



CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL - CONAF
CENTRO EULA-CHILE. UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN



Plan de Manejo “Parque Nacional Laguna San Rafael”



CONAF, Región de Aysén

2018

Introducción plan de Manejo Parque Nacional Laguna San Rafael

El Parque Nacional Laguna San Rafael fue creado en el año 1959 mediante decreto supremo presidencial, comprendiendo actualmente un vasto territorio de más de dos millones de hectáreas que alterna entre paisajes oceánicos, montañosos y planicies incluyendo las enormes extensiones de terrenos que comprenden la península de Taitao, la famosa Laguna San Rafael (que le entrega su nombre al Parque Nacional), gran cantidad de fiordos y valles boscosos, además de la totalidad de los Campos de Hielo Norte. Es importante recalcar que este Parque Nacional no solo considera porciones terrestres de los paisajes descritos sino que también considera una importante extensión marina de vital importancia para el equilibrio ecosistémico de esta unidad del SNASPE.

Numerosos son los estudios de distinta índole que se han realizado en el Parque, la mayoría de ellos desarrollados por científicos y profesionales tanto nacionales como extranjeros. Todo ello motivado por el incalculable valor de ésta Área Protegida en varias ramas de la ciencia. Debido a su extensión y composición, influye en el funcionamiento del sistema climático terrestre a nivel global, su geografía es de gran interés y objeto de estudio actual, especialmente en este momento en que nos encontramos ante un escenario de Cambio Climático.

Respecto a esta última variable un adecuado manejo del Parque Nacional Laguna San Rafael puede incidir tanto en el nivel de captura de los gases de efecto invernadero, como a establecer parámetros descriptivos y analíticos que en un futuro permita mensurar los efectos de estas variaciones en nuestro planeta, especialmente si analizamos fenómenos ligados a su inmenso campo de hielo, geomorfología y variadas formaciones vegetales presentes.

Su importancia económica dentro de la Región de Aysén tampoco es despreciable ya que actúa como foco de atracción turística tanto a nivel nacional como internacional. Históricamente ha sido difícil mensurar el flujo turístico existente hacia el Parque Nacional Laguna San Rafael, debido al enorme perímetro existente y la imposibilidad de tener el control total del ingreso hacia él. Este es pues un punto importante también a tratar en el presente documento, donde además de estudiar las características geográficas y ecológicas, se realizará un esfuerzo por configurar la nueva dinámica administrativa de la unidad considerando las nuevas posibilidades de acceso que brindan el avance y mejoramiento de las vías terrestres hacia él.

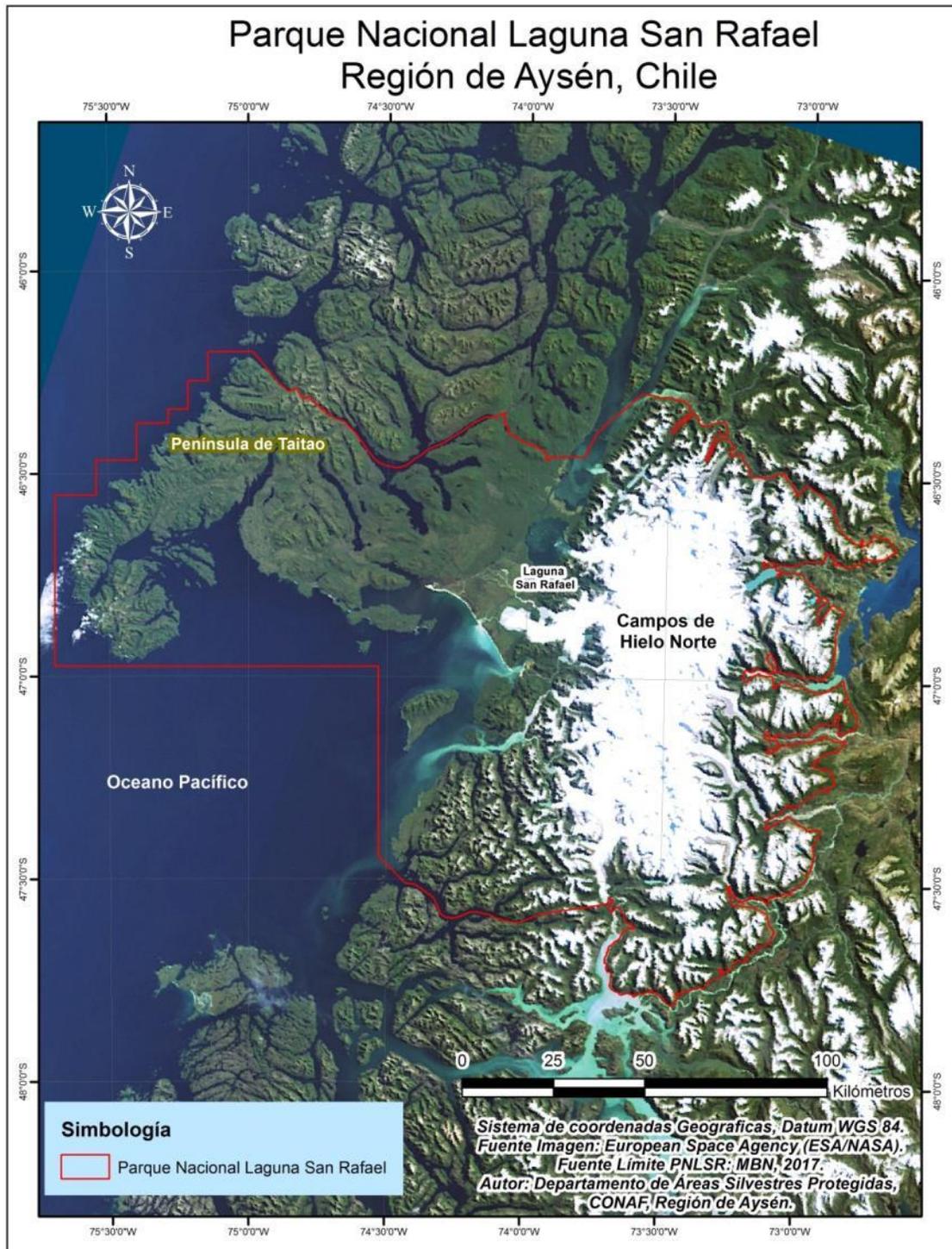
Tabla de contenido

Introducción plan de Manejo Parque Nacional Laguna San Rafael	2
Ubicación Parque Nacional Laguna San Rafael:	6
Organización del proceso de Elaboración del Plan de Manejo del Parque Nacional Laguna San Rafael:.....	7
Criterios de definición del Parque Nacional Laguna San Rafael con respecto a su entorno:	9
Zonas de Influencia:	11
Zona de Influencia Sociocultural y Económica:.....	11
Zona de Influencia Ecológica:.....	11
Compilación y análisis de instrumentos legales:.....	14
Tabla Resumen de Instrumentos legales Nacionales.....	18
Instrumentos Legales Internacionales	19
Tabla Resumen de Instrumentos legales Internacionales	22
Compilación y análisis de Estrategias y Políticas:.....	23
Tabla Resumen de Estrategias y Políticas	26
Compilación y Análisis de Instrumentos Técnicos:	27
Objetivos y Origen del Área Protegida:.....	27
Diagnóstico general del entorno Sociocultural y Económico:	28
Elaboración de Análisis territorial (Etapa B).....	29
Introducción Etapa B	30
1 ANTECEDENTES GENERALES DEL PARQUE	30
1.1 IMPORTANCIA DEL ÁREA.....	30
1.2 UBICACIÓN ÁREA DE ESTUDIO	31
2 UNIDADES HOMOGÉNEAS DEL PARQUE NACIONAL LAGUNA SAN RAFAEL	32
2.1 TIPOLOGÍA UNIDADES HOMOGÉNEAS.....	32
2.2 DEFINICIÓN DE CLASES.....	33
2.2.1 UNIDAD HOMOGÉNEA ECOSISTEMAS	33
2.2.2 UNIDAD HOMOGÉNEA DE COMUNIDADES VEGETALES	37
2.2.3 UNIDAD HOMOGÉNEA DE BIOTOPOS FAUNÍSTICOS	49
2.2.4 UNIDAD HOMOGÉNEA DE GEOMORFOLOGÍA	66
2.2.5 UNIDAD HOMOGÉNEA DE EROSIÓN	88
2.2.6 UNIDAD HOMOGÉNEA DE PENDIENTES.....	90
2.2.7 UNIDAD HOMOGÉNEA DE RECURSOS CULTURALES.....	92
2.2.8 UNIDAD HOMOGÉNEA DE OCUPACIÓN	99
2.2.9 UNIDAD HOMOGÉNEA DE PAISAJE	102
2.2.10 UNIDAD HOMOGÉNEA DE ACCESOS	116

2.2.11	UNIDAD HOMOGÉNEA DE SUBCUENCAS	128
	VALORACIÓN DE CRITERIOS DE LAS UNIDADES HOMOGÉNEAS	139
2.3	TIPOLOGÍA DE CRITERIOS	139
3.1	VALORACIÓN DE CLASES	141
3.1.1	VALORACIÓN DE UNIDAD HOMOGÉNEA ECOSISTEMAS	141
3.1.2	VALORACIÓN DE UNIDAD HOMOGÉNEA COMUNIDAD VEGETAL	147
3.1.3	VALORACIÓN DE UNIDAD HOMOGÉNEA BIOTOPOS FAUNÍSTICOS	163
3.1.4	VALORACIÓN DE UNIDAD HOMOGÉNEA GEOMORFOLOGÍA	174
3.1.5	VALORACIÓN DE UNIDAD HOMOGÉNEA EROSIÓN	175
3.1.6	VALORACIÓN DE UNIDAD HOMOGÉNEA PENDIENTES	177
3.1.7	VALORACIÓN DE UNIDAD HOMOGÉNEA RECURSOS CULTURALES	179
3.1.8	VALORACIÓN DE UNIDAD HOMOGÉNEA OCUPACIÓN	185
3.1.9	VALORACIÓN DE UNIDAD HOMOGÉNEA PAISAJE	188
3.1.10	VALORACIÓN DE UNIDAD HOMOGÉNEA ACCESOS	194
3.1.11	VALORACIÓN DE UNIDAD HOMOGÉNEA SUBCUENCAS	196
4	BIBLIOGRAFÍA (Etapa B)	205
5	ANEXOS	215
5.1	ANEXO UNIDAD HOMOGÉNEA DE COMUNIDADES VEGETALES	215
5.2	ANEXOS UNIDAD HOMOGÉNEA BIOTOPOS	233
5.3	ANEXOS UNIDAD HOMOGÉNEA DE GEOMORFOLOGÍA	246
5.4	ANEXOS UNIDAD HOMOGÉNEA DE RECURSOS CULTURALES	292
5.5	ANEXOS UNIDAD HOMOGÉNEA DE SUBCUENCAS	297
	PROGRAMAS DE MANEJO	304
	PARQUE NACIONAL LAGUNA SAN RAFAEL (ETAPAS C Y D)	304
1.	INTRODUCCIÓN ETAPAS C Y D	305
2.	PROGRAMAS, OBJETIVOS DE MANEJO, RESULTADOS ESPERADOS Y ACTIVIDADES	306
	Programa de Operación	307
	Programa de Uso Público	311
	Programa de Conservación de los Recursos Naturales y Culturales	314
	Programa de Vinculación y Desarrollo	317
3.	PROGRAMACIÓN	319
	Matriz Lógica de Programas	319
	Matriz Lógica del Programa de Operación	320
	Matriz Lógica del Programa de Uso Público	326
	Matriz Lógica del Programa de Conservación de los Recursos Naturales y Culturales	332
	Matriz Lógica del Programa de Vinculación y Desarrollo	335
	Cronograma de actividades	337

Cronograma Programa de Operación	338
Cronograma Programa de Uso Público.	341
Cronograma Programa de Conservación de los Recursos Naturales y Culturales.	344
Cronograma Programa de Vinculación y Desarrollo.	346
4. ZONIFICACIÓN	347
Tabla 1. Zonas de uso de referencia para el manejo de áreas silvestres protegidas.	347
Zonificación PNLRSR	351
5.1 Desarrollo Comunidades Aledañas y definición de sectores para el Uso Público en el PNLRSR	353
5. NORMATIVA	355
Normativa de Uso y Manejo	355
Tabla 4. Normativa de uso y manejo para la Zona Intangible.....	355
Tabla 5. Normativa de uso y manejo para la Zona Primitiva.	357
Tabla 6. Normativa de uso y manejo para la Zona de Recuperación.....	359
Tabla 7. Normativa de uso y manejo para la Zona de Uso Especial.....	360
Tabla 8. Normativa de uso y manejo para la Zona de Uso Público.	361
6. Normativa General del PNLRSR.....	363
Normas Administrativas.....	363
Normativa de infraestructuras.....	363
Normas Sectoriales	364
6.1. Convenios Internacionales.....	372
7. DIRECCIÓN Y SEGUIMIENTO.....	373
Organigrama.....	373
Seguimiento y Evaluación	375
Plan Operativo Anual	375
Programa de Seguimiento y Evaluación.....	375
Seguimiento Programa de Operación	377
Seguimiento Programa de Uso Público.....	384
Seguimiento Programa Conservación de Recursos Naturales y Culturales	389
Seguimiento Programa de Vinculación y Desarrollo.....	393

Ubicación Parque Nacional Laguna San Rafael:



La Organización del proceso de Planificación del Parque Nacional Laguna San Rafael se inicia al congregarse al equipo de planificación, constituyéndose él por los funcionarios más idóneos dentro de la Región de Aysén. De acuerdo a ello se congregó a profesionales y técnicos del Departamento Regional de Áreas Silvestres Protegidas, Oficinas provinciales ligadas al Parque Nacional y Cuerpo de Guardaparques de ésta unidad.

En orden correlativo de acuerdo al documento denominado “Acta de constitución del Equipo de Planificación” se incluyen los siguientes profesionales, técnicos y Guardaparques de la Corporación Nacional Forestal Región de Aysén: Dennis Aldridge, Patricio Poblete, Jorge Abello, María Loreto Pedrasa, Adrián Escobar, Anibaldo Leviñanco, Andrea Bahamonde, Benjamín Molina, Piero Caviglia, Gabriela Gómez, Cesar León, Pablo Bopp, Francisco Cárdenas, Mario Alegría, Juan Bain y Cristian Bain.

Es el equipo de CONAF el encargado de guiar la elaboración del Presente Plan de Manejo, coordinado por el Geógrafo Adrián Escobar Castillo, perteneciente al Departamento de Áreas Protegidas de la Región de Aysén. Es importante destacar el trabajo que se realizó desde la Etapa B en adelante, contando con la colaboración del Centro EULA de la U de Concepción lo que permitió ampliar el enfoque interdisciplinario que requería este trabajo.

Un elemento base para este proceso de planificación fue establecer un cronograma que guió los momentos en que se debían abordar las distintas etapas que llevaron a finalizar este importante documento. Si bien las etapas de desarrollo principales se completaron durante 2012 y 2013 no fue hasta 2018 que se logró la edición final del presente documento corrigiendo las observaciones surgidas en torno a este extenso y complejo territorio, considerando elementos técnicos y de participación ciudadana, aprovechando además de actualizar ciertos aspectos contingentes ligados al uso de él, como lo es por ejemplo la actualización del límite del Parque Nacional elaborado y oficializado por el Ministerio de Bienes Nacionales en Diciembre de 2016.

Criterios de definición del Parque Nacional Laguna San Rafael con respecto a su entorno:

El paisaje perimetral del Parque Nacional Laguna San Rafael está marcado por la acción de los glaciares, constituyen por lo tanto zonas periglaciares con formaciones de vegetación variadas y de importante extensión, coronadas por imponentes acumulaciones de nieve y hielos que son una fuente muy importante de agua dulce que fluye por las quebradas, dando origen a esteros, ríos, lagunas y lagos, estas últimas formaciones las encontramos con frecuencia en los frentes de los glaciares que al retroceder dejan abiertos terrenos relativamente llanos y represados naturalmente por las morrenas que son ocupados por aguas provenientes de la fusión de los hielos. Esta es quizás la cara más conocida del parque, que también incluye la enorme Península de Taitao cubierta por extensas turberas y bosque siempre verde que conviven en una íntima relación con el ambiente marino circundante marcando un paisaje bastante distinto al recién mencionado escenario montañoso de la unidad.

Glaciar Laguna San Rafael



CONAF, 2012.

Península de Taitao



CONAF, 2012.

Río Sur



CONAF, 2012.

Zonas de Influencia:

Las Zonas de influencia intentan reflejar la compleja y dinámica relación que tiene un área protegida desde distintas perspectivas con respecto a su entorno, estas por lo tanto pretenden definir con límites precisos un determinado campo de acción sobre los elementos que rodean al Parque Nacional Laguna San Rafael, ello con fines prácticos orientados a la planificación territorial. Éste es el objetivo de efectuar este trazado que puede no ajustarse totalmente a la realidad, la cual es mucho más compleja.

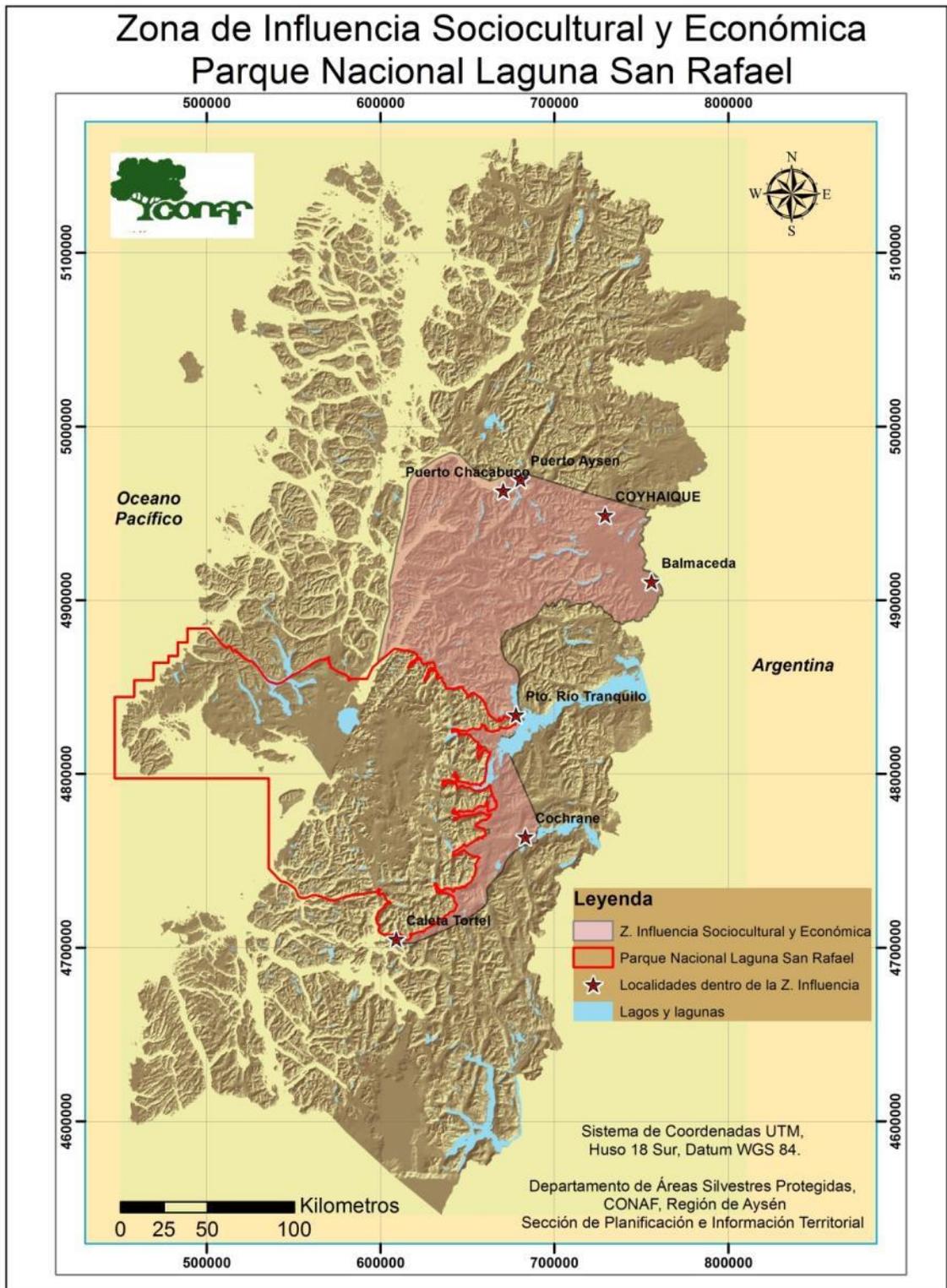
Zona de Influencia Sociocultural y Económica:

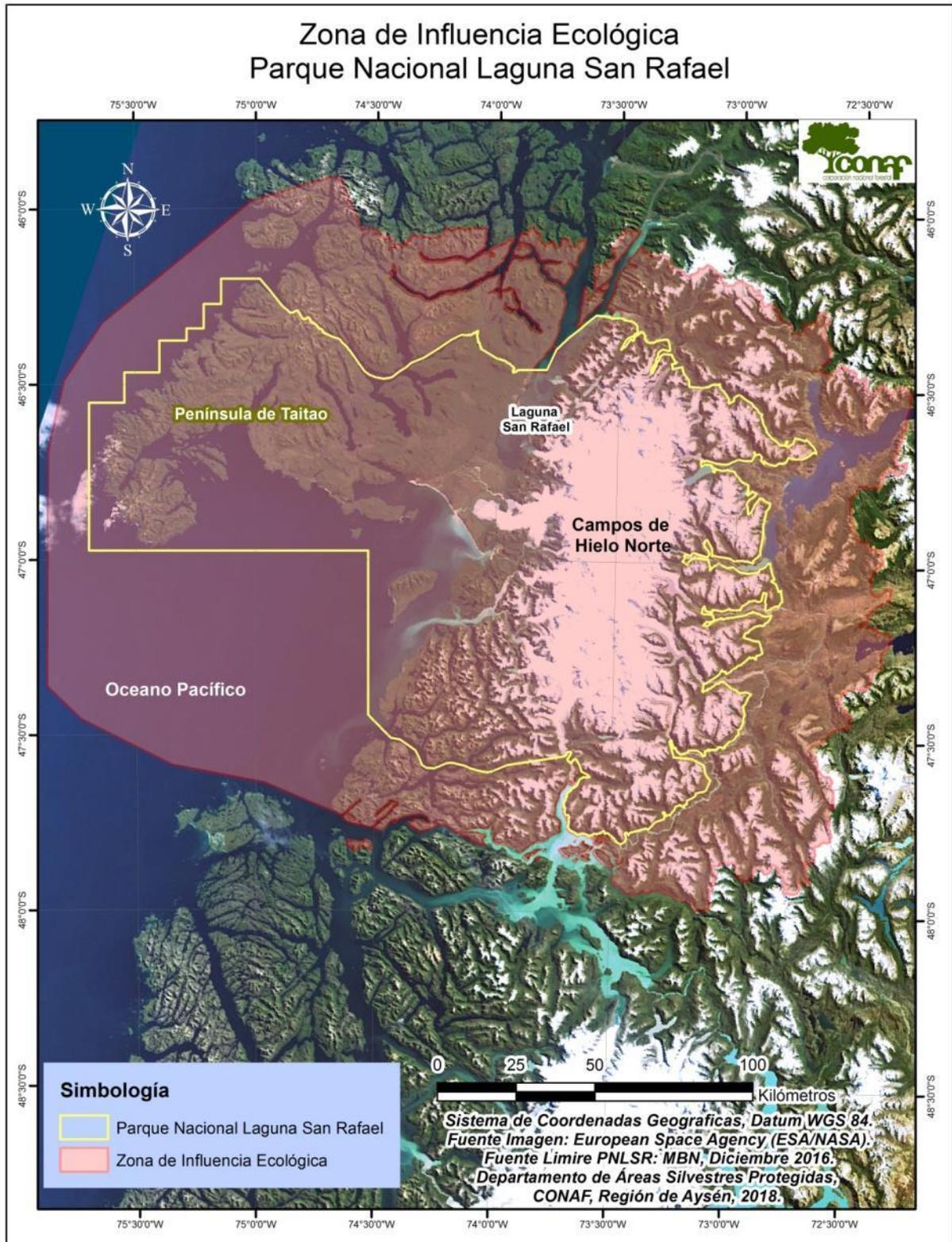
En cuanto a dinámicas económicas relacionadas al Parque Nacional Laguna San Rafael se ha estado estableciendo progresivamente una actividad turística importante, que se estima aún está lejos de alcanzar su mayor potencial. Esto sin duda hace que la comunidad local vea al Parque Nacional Laguna San Rafael como una posible fuente de ingresos relacionado a esta actividad, especialmente en lo que se refiere a servicios asociados como alojamiento, alimentación y tours enfocados a intereses especiales de los turistas como senderismo, kayak y diversas disciplinas ligadas al montañismo como caminatas en hielo, travesía y escalada entre otras.

Como localidades más importantes que se encuentran relacionadas a este tipo de actividades se encuentran Puerto Aysén, Puerto Chacabuco, Puerto Río Tranquilo, Cochrane, Caleta Tortel y también la Capital Regional Coyhaique, donde existen empresarios que ofrecen servicios relacionados a la unidad. Es necesario también nombrar el pueblo de Balmaceda, junto al cual está el aeropuerto por el que ingresa una importante cantidad de visitantes cada año.

Zona de Influencia Ecológica:

La Zona de Influencia Ecológica del Parque Nacional Laguna San Rafael sin duda es un elemento complejo de desarrollar, tanto por su gran extensión como por la diversidad de ecosistemas representados y las formas en que estos son capaces de extenderse más allá de los límites establecidos para esta unidad del SNASPE. Para fines prácticos orientados básicamente al establecimiento de la línea base del Parque Nacional (que dentro de la Metodología utilizada se conoce como la etapa de Análisis territorial o Etapa B), se ha establecido un límite relativamente discreto con el objetivo de que pueda ser descrito con claridad y aporte al fin último del análisis territorial que es el establecimiento de la Zonificación del Parque Nacional Laguna San Rafael, la cual a su vez regulará los usos que éste tendrá en el futuro.





Compilación y análisis de instrumentos legales:

Instrumentos Legales Nacionales

A continuación se presentan los principales instrumentos legales relacionados al Manejo de Áreas Silvestres Protegidas correspondientes a la ley Chilena.

Constitución Política de la República (1980)

Se debe citar como un antecedente necesario de la regulación ambiental a la Constitución Política de la República que, en su capítulo III, relativo a los Derechos y Deberes Constitucionales, establece como garantía de rango constitucional, en el artículo 19º, número 8, “el derecho a vivir en un ambiente libre de contaminación”. Declaración de intenciones que encomienda al propio Estado, la misión de velar por que el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación no sea afectado, (artículo 19º, número 8, inciso primero); preservar la naturaleza; y proteger el medio ambiente, ambos en el artículo 19º, número 8, inciso segundo.

Ley de Bosques, D.S. Nº 4.363 del Ministerio de Tierras y Colonización (1931)

Establece la facultad de crear Áreas Protegidas, con el fin de regular el comercio de maderas, garantizar la vida de determinadas especies arbóreas y conservar la belleza del paisaje. Además, entrega a CONAF las normas sobre la tuición y administración de Áreas Protegidas del Estado.

Ley Nº 19.175 Orgánica Constitucional sobre Gobierno y Administración Regional (1993)

Esta Ley establece en su artículo 17º las funciones del Gobierno Regional en materia de ordenamiento territorial:

Artículo 17: Serán funciones del Gobierno Regional en materia de ordenamiento territorial:

Establecer políticas y objetivos para el desarrollo integral y armónico de asentamientos humanos en la región;

Participar en programas y proyectos de dotación y mantenimiento de obras de infraestructura y de equipamiento en la región;

Fomentar y velar por la protección, conservación y mejoramiento del medio ambiente, adoptando las medidas adecuadas a la realidad de la región, con sujeción a las normas legales y Decretos Supremos reglamentarios que rijan la materia.

Ley Nº 19.300, Ministerio Secretaría General de la Presidencia sobre Bases Generales del Medio Ambiente (1994)

La disposición contenida en su artículo 1º, refleja con nitidez el ámbito de su aplicación, señalando que: “El derecho a vivir en un ambiente libre de contaminación, la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental se regularán por las disposiciones de esta Ley, sin perjuicio de lo que otras normas legales establezcan sobre la materia”.

La Ley, a partir de la dictación del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), Decreto Supremo Nº 95, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, adquirió un instrumento operativo cuya finalidad precisa fue diseñar la reglamentación de todo el SEIA, estableciendo los requisitos formales y procedimientos a los que deben ser sometidos tanto las Declaraciones como los Estudios de Impacto Ambiental. En el artículo 10º se indica que “Los proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, en cualquiera de sus fases, deberán someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental”. En lo referente al SNASPE, se indica lo siguiente (Artículo 10º, letra p):

“Ejecución de obras, programas o actividades en parques nacionales, reservas nacionales, monumentos naturales, reservas de zonas vírgenes, santuarios de la naturaleza, parques marinos, reservas marinas o en cualesquiera otras áreas colocadas bajo protección oficial, en los casos en que la legislación respectiva lo permita”.

Con respecto a la preservación de la naturaleza, esta Ley señala en su artículo 34º y 36º lo siguiente:

Artículo 34: El Estado administrará un Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas, que incluirá los parques y reservas marinas, con objeto de asegurar la diversidad biológica, tutelar la preservación de la naturaleza y conservar el patrimonio ambiental.

Artículo 36: Formarán parte de las áreas protegidas mencionadas en los artículos anteriores, las porciones de mar, terrenos de playa, playas de mar, lagos, lagunas, embalses, cursos de agua, pantanos y otros humedales, situados dentro de su perímetro.

Sobre estas áreas protegidas mantendrán sus facultades los demás organismos públicos, en lo que les corresponda.

Con respecto a los Planes de Manejo esta Ley los define y permite relacionarlos mejor con el SNASPE, indicando que el Plan de Manejo es un instrumento de gestión, de manera que “el uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables se efectuará asegurando su capacidad de regeneración y la diversidad biológica asociada a ellos, en especial de aquellas especies en peligro de extinción, vulnerables, raras o insuficientemente conocidas” (Artículo 41º).

Por último en su artículo 42º señala:

Artículo 42: El organismo público encargado por la ley de regular el uso o aprovechamiento de los recursos naturales en un área determinada, exigirá, de acuerdo con la normativa vigente, la presentación y cumplimiento de planes de manejo de los mismos, a fin de asegurar su conservación. Estos incluirán, entre otras, las siguientes consideraciones ambientales:

- Mantenimiento de caudales de aguas y conservación de suelos
- Mantenimiento del valor paisajístico
- Protección de especies en peligro de extinción, vulnerables, raras o insuficientemente conocidas.

Lo dispuesto en este artículo es sin perjuicio de lo establecido en otros cuerpos legales, sobre planes de manejo de recursos naturales renovables, y no se aplicará a aquellos proyectos o actividades respecto de los cuales se hubiere aprobado un Estudio o una Declaración de Impacto Ambiental.

Ley Nº 19.743 sobre Caza, del Ministerio de Agricultura (1996)

Según el artículo 1º, las disposiciones de esta Ley se aplicarán a la caza, captura, crianza, conservación y utilización sustentable de animales de la fauna silvestre, con excepción de las especies y los recursos hidrobiológicos.

En relación a las Áreas Silvestres Protegidas, esta Ley en su artículo 7º señala lo siguiente:

Artículo 7: Se prohíbe la caza o la captura en reservas de regiones vírgenes, parques nacionales, reservas nacionales, monumentos naturales, santuarios de la naturaleza, áreas prohibidas de caza, zonas urbanas, líneas de ferrocarriles, aeropuertos, en y desde caminos públicos y en lugares de

interés científico y de aposentamiento de aves guaníferas. No obstante lo anterior, el Servicio Agrícola y Ganadero podrá autorizar la caza o la captura de determinados especímenes en los lugares señalados en el inciso precedente, pero sólo para fines científicos, para controlar la acción de animales que causen graves perjuicios al ecosistema, para establecer centros de reproducción o criaderos, o para permitir una utilización sustentable del recurso. En estos casos, deberá contarse, además, con el permiso de la autoridad que tenga a su cargo la administración del área silvestre protegida.

Ley Nº 18.695 Orgánica Constitucional de Municipalidades (2000)

El artículo 4º señala que corresponderá a las Municipalidades, en el ámbito de su territorio podrá desarrollar directamente o con otros órganos de la Administración del Estado, funciones relacionadas con la salud pública y la protección del medio ambiente.

Tabla Resumen de Instrumentos legales Nacionales

N°	N° Legal	Texto	Nombre Texto Legal	Año Publicación	Materia del texto legal	Ente Regulador	Normativa específica relacionada al ASP
1	No aplica		Constitución Política de la República	1980	Regulación legal del Estado de Chile	Presidente de la República y Congreso	Regulaciones ambientales
2	Nº 4.363		Ley de Bosques	1931	Creación de ASP	Ministerio de Tierras y Colonización (Actual MBN)	Entrega facultades con respecto a administración de ASP
3	Nº 19.175		Ley Orgánica Constitucional sobre Gobierno y Administración Regional	1993	Funciones del Gobierno Regional en materia de ordenamiento territorial	Gobiernos Regionales	Protección y conservación de territorios pertenecientes a ASP
4	Nº 19.300		Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente	1994	Regulaciones Medioambientales	Ministerio Secretaría General de la Presidencia	Exigencias específicas para el caso de ASP
5	Nº 19.743		Ley sobre Caza, del Ministerio de Agricultura	1996	Caza, crianza, conservación y utilización sustentable de animales de la fauna silvestre	Ministerio de Agricultura	Restricciones y regulaciones de esta ley en ASP
6	Nº 18.695		Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades	2000	Salud Pública y Protección de Medio Ambiente	Municipios	Protección del Medio Ambiente

Instrumentos Legales Internacionales

Convención para la Protección de la Flora, Fauna y Bellezas Escénicas Naturales de América, D.S. Nº 531 del Ministerio de Relaciones Exteriores (1967)

En el artículo 1º, 2º, 3º y 5º de este Convenio, se definen las categorías del SNASPE, las medidas para el establecimiento, prohibiciones y recomendaciones legislativas que los Gobiernos Contratantes convienen en adoptar.

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas Fauna y Flora Silvestre (CITES), D.S. Nº 873 y D.S. Nº 141 del Ministerio de Relaciones Exteriores (1970)

El objetivo de esta Convención es la regulación del comercio internacional de la lista de especies definidas en sus apéndices y que se encuentran presentes en las Áreas Silvestres Protegidas.

Convención para la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural, D.S. Nº 259 del Ministerio de Relaciones Exteriores (1980)

Define lo que se entiende por Patrimonio Natural (artículo 2º), se establece sobre la Protección tanto nacional como internacional del patrimonio cultural y natural (artículo 4º y 5º), y se define una lista del patrimonio natural y cultural de esta Convención (artículo 11º)

Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de la Fauna Salvaje, Decreto 868 del Ministerio de Relaciones Exteriores (1981)

El objetivo de esta Convención, es la conservación de las especies migratorias, mediante la acción conjunta de los países a través de los cuales se desplaza. Además, se establece una lista que incluye especies existentes en las Áreas Silvestres Protegidas.

Convenio sobre la Diversidad Biológica, D.S. N° 1.963 del Ministerio de Relaciones Exteriores (1994)

Los objetivos de este Convenio, son la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes, y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos.

En el artículo 8º se indican el siguiente contenido programático para las partes contratantes:

Establecerá un sistema de áreas protegidas o áreas donde haya que tomar medidas especiales para conservar la diversidad biológica.

Cuando sea necesario, elaborará directrices para la selección, el establecimiento y la ordenación de áreas protegidas o áreas donde haya que tomar medidas especiales para conservar la diversidad biológica.

Reglamentará o administrará los recursos biológicos importantes para la conservación de la diversidad biológica, ya sea dentro o fuera de las áreas protegidas, para garantizar su conservación y utilización sostenible.

Promoverá la protección de ecosistemas y hábitats naturales, y el mantenimiento de poblaciones viables de especies en entornos naturales.

Promoverá un desarrollo ambientalmente adecuado y sostenible en zonas adyacentes a áreas protegidas, con miras a aumentar la protección de esas zonas.

Rehabilitará y restaurará ecosistemas degradados y promoverá la recuperación de especies amenazadas, entre otras cosas mediante la elaboración y la aplicación de planes u otras estrategias de ordenación.

Establecerá o mantendrá medios para regular, administrar o controlar los riesgos derivados de la utilización y la liberación de organismos vivos modificados como resultado de la biotecnología que es probable tengan repercusiones ambientales adversas que puedan afectar a la conservación y a

la utilización sostenible de la diversidad biológica, teniendo también en cuenta los riesgos para la salud humana.

Impedirá que se introduzcan, controlará o erradicará las especies exóticas que amenacen a ecosistemas, hábitats o especies.

Procurará establecer las condiciones necesarias para armonizar las utilidades actuales con la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus componentes.

Con arreglo a su legislación nacional, respetará, preservará y mantendrá los conocimientos, las innovaciones y las prácticas de las comunidades indígenas y locales que entrañen estilos tradicionales de vida pertinentes para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica y promoverá su aplicación más amplia, con la aprobación y la participación de quienes posean esos conocimientos, innovaciones y prácticas, y fomentará que los beneficios derivados de la utilización de esos conocimientos, innovaciones y prácticas se compartan equitativamente.

Establecerá o mantendrá la legislación necesaria y/u otras disposiciones de reglamentación para la protección de especies y poblaciones amenazadas.

Cuando se haya determinado un efecto adverso importante para la diversidad biológica, reglamentará u ordenará los procesos y categorías de actividades pertinentes.

Cooperará en el suministro de apoyo financiero y de otra naturaleza para la conservación, particularmente a países en desarrollo.

Tabla Resumen de Instrumentos legales Internacionales

N°	N° Texto Legal	Nombre Texto Legal	Año Publicación	Materia del texto legal	Ente Regulador	Normativa específica relacionada al ASP
1	D.S. N° 531	Convención para la Protección de la Flora, Fauna y Bellezas Escénicas Naturales de América.	1967	Conservación Biológica y Paisajística	Ministerio de Relaciones Exteriores	Categorización de ASP
2	D.S. N° 873 y D.S. N° 141	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas Fauna y Flora Silvestre (CITES).	1970	Comercio Especies amenazadas	Ministerio de Relaciones Exteriores	Comercio de especies presentes en ASP
3	D.S. N° 259	Convención para la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural	1980	Protección patrimonio Natural y cultural	Ministerio de Relaciones Exteriores	Protección del valor Natural y Cultural
4	D.S. N° 868	Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de la Fauna Salvaje	1981	Conservación Especies Migratorias	Ministerio de Relaciones Exteriores	Considera Especies Migratorias Presentes en ASP
5	D.S. N° 1.963	Convenio sobre la Diversidad Biológica	1994	Conservación diversidad biológica	Ministerio de Relaciones Exteriores	Protección de especies y poblaciones amenazadas

Compilación y análisis de Estrategias y Políticas:

A continuación se indican los documentos e instrumentos técnicos relacionados directamente al Manejo del Parque Nacional Laguna San Rafael:

Estrategia Regional de Desarrollo (2010-2030)

Este instrumento, que orienta y permite focalizar las inversiones a nivel regional, plantea como imagen objetivo una Región descentralizada y con una alta calidad de vida basada en un crecimiento económico alto, fundamentado en la conservación de la calidad ambiental y en la integración del territorio. La estrategia fue elaborada en colaboración entre el Gobierno Regional de Aysén e Ilpes (CEPAL).

La ERD se enfoca en la ampliación y diversificación de la base productiva regional, orientada a las pequeñas y medianas empresas existentes, la potencial creación de nuevos microempresarios regionales y la atracción de capitales foráneos. En cuanto a la conservación de la calidad ambiental, la ERD de Aysén hace énfasis en el diseño y aplicación de un marco normativo para preservar y mejorar la calidad medioambiental de la Región de Aysén, en función de una zonificación del uso de los recursos naturales. En relación al Parque Nacional Laguna San Rafael pueden aislarse los siguientes aspectos relacionados:

- Proyección del crecimiento del turismo en base a la cooperación público – privada.
- Mejoramiento de la calidad de los servicios.
- Integración plena de las Áreas Silvestres Protegidas y tierras fiscales al desarrollo turístico regional.
- Mejoramiento de la accesibilidad e infraestructura para el desarrollo del turismo.
- Mejorar la calidad de vida satisfaciendo las necesidades sociales de la población.

Plan Regional de Ordenamiento Territorial (PROT, 2005)

El PROT es un instrumento de gestión elaborado por el Gobierno Regional, con participación de representantes de organismos públicos, privados y de la sociedad civil, que se enmarca dentro de la política de ordenamiento territorial integrado. Este instrumento de gestión, tiene por objeto orientar las inversiones, las acciones y la planificación considerando las potencialidades del territorio, a través de compatibilizar aptitudes, y evitando en lo posible conflictos de uso. Se busca que las decisiones sobre asignación de usos en el territorio se realicen con una amplia coordinación interinstitucional y sobre la base de las propuestas del PROT.

El PROT en el marco del ordenamiento territorial ha elaborado una zonificación a escala regional, la cual define a los Parques Nacionales y Monumentos Naturales como zonas exclusivas para la preservación, en concordancia a lo establecido por el SNASPE. Además menciona “Poner en valor los terrenos pertenecientes al SNASPE, mediante una identificación en detalle de los potenciales y posterior manejo sustentable en las zonas aptas”.

El PROT ha identificado en la Región de Aysén la importancia del desarrollo actividades como el ecoturismo, asociado principalmente a los recursos naturales existentes, la belleza escénica y el bajo nivel de intervención antrópica. En cuanto a las posibles fuentes de financiamiento sectorial para ejecutar proyectos de esta índole, se menciona explícitamente al Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR).

Política Regional de Turismo de Aysén

Esta Política aprobada en Noviembre de 2009 y que está proyectada para ser la guía a seguir respecto a esta temática dentro de la región por 10 años. Ella destaca la importancia del SNASPE dentro del contexto regional, tanto por su extensión como por sus atractivos. Resulta entonces directa la relación entre este instrumento y la planificación de una de las unidades más importantes del país y que desde 1979 es Reserva de la Biosfera (UNESCO).

Entre sus lineamientos Estratégicos considera: “Invertir en infraestructura y equipamiento público para el turismo en las Áreas Silvestres Protegidas y otros atractivos turísticos” y “Apoyar el desarrollo de productos turísticos que aprovechen las potencialidades de cada territorio y permitan contar con una oferta diferenciada y Competitiva”.

Estrategia y Plan de acción para la Biodiversidad en la XI Región de Aysén

Este instrumento pretende Identificar componentes clave en la diversidad Biológica, determinar procesos y actividades nocivos sobre ella, evaluar posibles repercusiones económicas y proponer medidas prioritarias para la conservación de la diversidad biológica. Estos elementos tienen una íntima relación con el Manejo de una unidad de gran extensión y diversidad de ambientes en donde se desarrollan e interactúan incontables formas de vida.

Algunos ámbitos que se plantean son los siguientes:

- Conservación in situ de la diversidad biológica.
- Conservación ex situ de la diversidad biológica.
- Conservación y uso sustentable de los recursos genéticos nativos.
- Control de especies exóticas invasoras.
- Impulso a la investigación de la conservación y uso sustentable de la diversidad biológica.
- Recuperación de ecosistemas y especies en peligro.
- Educación y creación de conciencia pública sobre conservación y uso sustentable de la biodiversidad.
- Acceso a la información para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad.
- Desarrollo de capacidades en bioseguridad.
- Uso sustentable de los recursos naturales en los sectores agrícola, forestal, acuícola, pesquero y turismo.

Tabla Resumen de Estrategias y Políticas

N°	Nombre Instrumento	Institución Coordinadora	Materia específica relacionada al PM.
1	Estrategia Regional de Desarrollo	GORE Aysén, Ilpes (CEPAL),	Inversiones y desarrollo en el territorio en que se encuentra inserto el PNLSR
2	Plan Regional de Ordenamiento Territorial	GORE Aysén, SERPLAC, GTZ.	Ordenamiento de usos en el territorio en que se encuentra inserto el PNLSR
3	Política Regional de Turismo de Aysén	SERNATUR	Turismo y Uso Público
4	Estrategia y Plan de acción para la Biodiversidad en la XI Región de Aysén	CONAMA (actual MMA)	Conservación de la Biodiversidad

Compilación y Análisis de Instrumentos Técnicos:

Guía de Manejo Parque Nacional Laguna San Rafael, 1984

Este instrumento publicado en el año 1984 pretende establecer una planificación básica para la ejecución de diversas obras y actividades tendientes al manejo y desarrollo del Parque a corto y mediano plazo. Establece una línea base general, y programas de manejo que han permitido guiar las actividades de administración del PNLSR durante estas casi tres décadas.

Este documento es algo así como un plan de manejo simplificado, y tal como en él se define no reemplaza al plan de manejo que para esta unidad se está desarrollando por primera vez. Es importante mencionar que entre los elaboradores del documento se encuentra Dennis Aldridge, Médico Veterinario, Msc. en Vida Silvestre. Nelson Alvear, Ingeniero Forestal con vasta trayectoria en CONAF Región de Aysén. Por último Alejandro Espinosa, Ingeniero Forestal que participó en la elaboración de varios instrumentos técnicos de planificación en áreas protegidas de la región durante décadas anteriores.

Tabla Resumen de Instrumentos Técnicos

N°	Nombre Instrumento	Institución Coordinadora	Materia específica relacionada al PM.
1	Guía de Manejo Parque Nacional Laguna San Rafael	CONAF	Planificación del Parque Nacional Laguna San Rafael

Objetivos y Origen del Área Protegida:

El Parque Nacional Laguna San Rafael fue creado por Decreto Supremo N° 475 del 17 de junio del año 1959 con el objetivo de proteger las especies forestales y de fauna presentes, además se resalta el alto interés científico de este territorio. En ese entonces se entregó la tuición y administración de él al Ministerio de Agricultura a través de su Departamento de Conservación y Administración de Recursos Agrícolas y Forestales. El Parque Nacional dentro de este decreto ostenta la categoría de “Parque Nacional de Turismo” y señala una superficie aproximada de 5900 Km², equivalente a 590.000 Hectáreas.

En 1967 mediante un nuevo Decreto Supremo (N°508 del 25 de Julio), se modifican los deslindes del Parque y la superficie asciende a 766.082 Hectáreas, su administración en este decreto se adjudica al departamento forestal de la Dirección de Agricultura y Pesca, Ministerio de Agricultura.

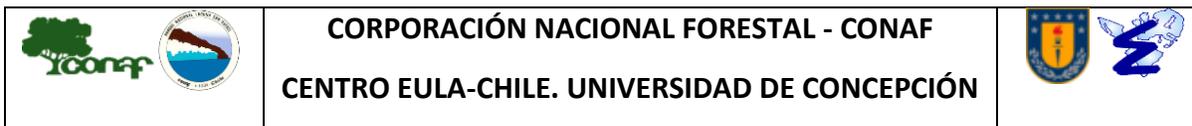
Tres años después en 1970, mediante Decreto Supremo N° 396 del 27 de Octubre, la administración pasa al Servicio Agrícola Ganadero, específicamente a su división forestal. Nuevamente se modifican los deslindes del PNLSR ampliando su cabida a 1.350.123 Hectáreas.

En 1983 se emite el Decreto Supremo N° 737 del 23 de Noviembre de aquel año, que realiza nuevas modificaciones en sus límites, desafectando 147.594 hectáreas del sector Sur-poniente del parque, pero a su vez también incorpora una gran extensión que formaba parte de los terrenos de la Ex Reserva Forestal Taitao, (que fue desafectada y luego distribuída entre el PNLSR y la Reserva Nacional Las Guaitecas ubicada al norte del PNLSR). Con ello el PNLSR pasa a tener una extensión de 1.742.000 Hectáreas y su administración pasa a manos de la Corporación Nacional Forestal.

Diagnóstico general del entorno Sociocultural y Económico:

El Entorno sociocultural y económico del Parque Nacional Laguna San Rafael es tan diverso como extenso es el perímetro de él, pues a su alrededor se han desarrollado comunidades que nacieron con distintas vocaciones productivas, que incluían entre sus actividades más importantes la extracción de maderas nobles, la pesca y ganadería entre otras. Esta íntima vinculación de la comunidad con los recursos naturales hace que exista una relación histórica de la gente y los recursos que se encuentran dentro o en las proximidades del Parque. Esta producción de carácter primario ha tendido en el último par de décadas hacia una terciarización de la economía local, que aprovecha el mejoramiento de las vías de acceso y el mayor flujo de turistas que llegan a la Región de Aysén visitando las localidades más vinculadas al Parque como son Caleta Tortel y Pto. Río Tranquilo, claros ejemplos de esta reconversión hacia la prestación de servicios, que es influenciada de forma relevante por la presencia del PNLSR. Caso Distinto es el de Pto. Aysén que ha estado siempre vinculada al Parque ya que ha sido históricamente la vía de acceso marítimo a él, sin embargo esta ciudad, que además es la antigua capital de la región de Aysén, tuvo su conversión hacia los servicios de manera mucho más temprana por su propia condición de ciudad importante dentro del contexto regional y menos relacionada con la atracción que genera el PNLSR.

Junto con la diversidad en las actividades económicas que se desarrollan, también existen diferencias culturales importantes, entre quienes viven en zonas más continentales muy ligadas a la cultura “Gaucha”, y quienes se encuentran en el área litoral con bastante influencia de la cultura “Chilota”, además es necesario mencionar que en el último par de décadas ha existido una migración interna de personas desde la zona central del país y algunos extranjeros hacia la Patagonia Chilena. Este último grupo, que muchas veces tiene estudios de nivel superior se ha instalado como actor relevante en el desarrollo del territorio del Parque, principalmente como empresarios ligados al sector de bienes y servicios, así como también funcionarios de reparticiones públicas y privadas.



Elaboración de Análisis territorial (Etapa B)
Plan de Manejo Parque Nacional Laguna San Rafael
Región de Aysén.



Región de Aysén, 2013-2014



Introducción Etapa B

El presente documento corresponde a la segunda etapa del Análisis Territorial del Parque Nacional Laguna San Rafael (PNLSR). Esta contempla la descripción del contexto general del Parque: su ubicación, importancia ecológica y definición de un área de influencia ecológica para el estudio de las componentes ambientales. Es necesario aclarar que esta etapa al haber sido trabajada los años 2012-2013, fue abordada en base al límite oficial existente a la fecha y el cual fue modificado a fines del año 2016, lo cual no afecta en forma significativa la importancia y validez de la información generada, pues la variación más importante de los deslindes se genera principalmente en el área marina, mientras que el trabajo realizado durante la presente etapa se centra en el área terrestre.

Además, se describe la línea base del área protegida, en la que se analizan territorialmente los componentes biofísicos que determinan el Parque, como la vegetación, fauna, geomorfología, entre otros, evaluados bajo diferentes perspectivas y que en concreto permiten tomar decisiones sobre el uso del territorio de acuerdo a sus aptitudes y limitantes. Por otra parte, los análisis realizados y resultados corresponden a la descripción de cada Unidad Homogénea (UH), donde se incluye en cada componente ambiental cuadros y figuras en los que se interpretan brevemente los resultados más importantes.

1 ANTECEDENTES GENERALES DEL PARQUE

1.1 IMPORTANCIA DEL ÁREA

El PNLSR se encuentra inserto en la Cordillera Andino Patagónica que se caracteriza, florísticamente, por el dominio del bosque siempreverde en su lado occidental y por la presencia de elementos del bosque caducifolio en la vertiente oriental de la cordillera. Dentro de este macizo, se encuentran dos regiones ecológicas: “Bosques Andinos Patagónicos” y “Bosque Siempreverde y Turberas”. Los Bosques Andinos Patagónicos, son bosques de gran desarrollo en altura, en los que dominan las notofagáceas, especialmente coigüe de Magallanes, coigüe Chiloe, lenga, y ñire. Por su parte, los Bosques Siempreverde y Turberas son poco diversificados en cuanto a estructura, presentando un bosque relativamente abierto y muy arbustivo, con alta presencia de briófitas, y especies leñosas como el ciprés de las Güaitecas.

El relieve del parque, presenta una gradiente altitudinal que va desde los 0 metros sobre el nivel medio del mar, hasta los 4.058 metros del Monte San Valentín o San Clemente, la cumbre más alta de la Patagonia chilena, ubicada en El Campo de Hielo Norte.

El Campo de Hielo Norte, alcanza altitudes entre 700 y 2.500 msnm. Se encuentra en el extremo sur de la Patagonia Septentrional, un término utilizado por Niemeyer (2000) para definir el área desde el Seno de Reloncaví (41 ° 30'S, 72 ° 55'W) hasta la Península de Taitao (46 ° 50'S, 75 ° 27'O).

El glaciar San Rafael, y los glaciares de San Quintín, son los glaciares más grandes del parque, cada uno cubre alrededor de 760 km². El glaciar San Rafael desciende desde El Campo de Hielo y desemboca en la Laguna San Rafael, cuerpo de agua en forma de abanico que cubre una superficie de 76 km² y que tiene una profundidad máxima de 140 m, con temperaturas del agua que van desde los 5,5 a 6,5 ° C (Ahumada & Rudolph, 2003). La Laguna está conectada con el Océano Pacífico a través de río Témpanos y el Golfo Elefantes, debido a esto, el glaciar San Rafael es el glaciar a más baja latitud que es afectado por las mareas, en el mundo. Glasser et al. (2006) señala que este glaciar tiene el registro histórico de fluctuaciones de hielo más ampliamente documentado en todo El Campo de Hielo Norte.

1.2 UBICACIÓN ÁREA DE ESTUDIO

El Parque Nacional Laguna San Rafael se localiza en la región de Aysén de General Carlos Ibáñez del Campo, a 82 km al sur de Puerto Chacabuco. En su totalidad abarca una superficie de 2.234.959 ha (superficie actualizada al año 2017 incluyendo área marina, respecto de las 1.742.000 cifra señaladas en el decreto de creación del 23 de Noviembre de 1983, que pese a reconocer límites marítimos sólo contabiliza la porción terrestre). Esta amplia cobertura gira en torno a El Campo de Hielo Norte, vestigios de la última glaciación que se aproximan a cotas cero, condición única en el mundo a estas alturas latitudinales.

2 UNIDADES HOMOGÉNEAS DEL PARQUE NACIONAL LAGUNA SAN RAFAEL

2.1 TIPOLOGÍA UNIDADES HOMOGÉNEAS

De acuerdo a la metodología utilizada¹, se desarrolló un análisis territorial del parque, contemplando primeramente la identificación, definición y elaboración de unidades territoriales homogéneas (línea base), las cuales corresponden a espacios territoriales clasificados en distintos niveles de organización de los componentes bióticos, abióticos y culturales. Además, se incorporó la Unidad Homogénea de Subcuencas (UH para Reservas Nacionales), debido a la importancia que presenta esta unidad y los servicios ecosistémicos que provee.

Las unidades homogéneas identificadas para el Parque Nacional y utilizadas en este Plan de Manejo, corresponden a:

- 1. Unidad Homogénea Ecosistema**
- 2. Unidad Homogénea Comunidad vegetal**
- 3. Unidad Homogénea Biotopos faunísticos**
- 4. Unidad Homogénea Geomorfología**
- 5. Unidad Homogénea Erosión**
- 6. Unidad Homogénea Pendientes**
- 7. Unidad Homogénea Recursos Culturales**
- 8. Unidad Homogénea Ocupación**
- 9. Unidad Homogénea Paisaje**
- 10. Unidad Homogénea Accesos**
- 11. Unidad Homogénea Subcuencas**

¹Método para la Planificación del Manejo de Unidades del Sistema de Áreas Silvestres Protegidas del Estado. Núñez, E., 2008.

2.2 DEFINICIÓN DE CLASES

2.2.1 UNIDAD HOMOGÉNEA ECOSISTEMAS

Esta UH se desarrolló en base al Catastro de Bosque Nativo y Vegetación para la identificación y determinación de los diferentes ecosistemas presentes en el PNLSR, sobre el cual se realizaron validaciones y modificaciones por parte del equipo consultor.

Los ecosistemas identificados se muestran en la Tabla 1 y Figura 3 para el Parque.

Tabla 1. Superficie de Ecosistemas dentro de Parque y anexada con su área de influencia.

Ecosistema	Superficie del Parque	(%)	Superficie del Parque mas área de influencia ecológica	(%)
Bosque Siempreverde	560.391	25,56	974.177,47	27,85
Glaciares y Nieves	554.110,93	25,28	664.086,70	18,99
Mar	439.099,32	20,03	439.099,32	12,56
Ambiente Altoandino	157.793,91	7,20	324.827,93	9,29
Humedales	151.544,67	6,91	278.232,59	7,96
Bosque achaparrado	139.762,68	6,38	269.236,86	7,70
Matorral-Pradera	46.073,71	2,10	206.967,81	5,92
Áreas lacustres	46.331,48	2,11	135.399,33	3,87
Cursos de Agua	73.272,76	3,34	131.792,76	3,77
Estepa	23.845,32	1,09	73.505,83	2,10
Total	2.192.225,8	100	3.497.326,5	100

A partir de las tablas anteriores, se desprende que los dos ecosistemas mejor representados en el Parque son el Bosque Siempreverde y los Glaciares y Nieves, los cuales comprenden una superficie de 560.391 ha y 554.110 ha respectivamente, abarcando el 50% de la superficie total. Es

importante señalar que tanto las áreas palustres como los cursos de agua menores fueron incorporados en los ecosistemas de bosque siempreverde y bosque achaparrado, ya que interactúan de manera directa con el ecosistema circundante.

En segundo lugar se encuentra el ecosistema de Mar, con cerca de un 20% de superficie marítima; éste abarca diversos tipos de áreas. Este ecosistema puede ser subdividido en 4 áreas marinas, según lo planteado por Paterson et al. (1999), siguiendo patrones de salinidad, características geográficas y exposición: 1) La Laguna San Rafael como un cuerpo lacustre estuarino salobre, con poca productividad asociada al tipo de hábitat, baja salinidad (<15%), relativa desconexión del resto del sistema marino y solo conectado con el Golfo de el Norte por el río Témpanos, 2) El Golfo Elefantes, al norte de la Laguna, con un marcado aumento del nivel de salinidad (>15%) y exposición moderada a los regímenes de olas marinas, 3) la costa expuesta del océano Pacífico a lo largo de la Península de Taitao, que corresponde a un ecosistema netamente marino, y 4) la zona de fiordos que corresponde al más grande y diverso ecosistema dentro del Parque al Norte y Oeste de éste, con claras influencias marinas, un sistema montañoso costero fragmentado y típicamente marino tanto en clima (precipitaciones sobre los 3 mil mm/año), con solo dos meses secos, salinidad (mayor al 28%).

Otras características de los ambientes con influencias marinas dentro de Parque indican que las playas poseen baja densidad de flora y fauna, el Golfo las costas protegidas de las olas y vientos están dominadas por macroalgas y en el litoral la cianófito *Rivularia* sp. es abundante en condiciones de sombra. En las costas Sur y Oeste del Golfo la caída de árboles permite la dominancia de algas y la convivencia de numerosos crustáceos anfípodos (pulgas de mar) e isópodos (pertenecientes a la subclase de crustáceos Malacostráceos (Malacostraca) que corresponden a las langostas, cangrejos de mar y de río.

En resumen, el Parque Laguna San Rafael, refiriéndose exclusivamente al ecosistema de Mar, está situado en una zona biogeográfica intermedia en relación a la distribución y abundancia de fauna (y flora); esto indica la presencia de especies de invertebrados del intermareal, estuarios y de la Laguna San Rafael (principalmente) de origen Magallánico y Tropical. Las comunidades faunísticas de las áreas marinas son importante no tan solo desde el punto de vista biogeográfico, sino también como soporte físico y biológico que se ve reflejado en la complejidad del sistema de fiordos de Norte y Nor-Oeste del Parque; aquí, por ejemplo, las comunidades bióticas de la zona intermareal son heterogéneas y complejas (en acceso, interacciones planta-animal, clima, formas) y están compuestas por hábitats de roqueríos en abruptas pendientes, pocas playas y dunas, zonas de mallines y derrumbes de árboles y ríos cenagosos, los cuales son ocupados por algas, crustáceos y moluscos de diversos géneros.

Los diversos humedales del Parque (turbales, mallines, vegas, etc.) representan un 6,9% (151.544 ha) del Parque.

Por otro lado, el bosque achaparrado tanto que del Parque, el cual se encuentra dominado por Lengua (*Nothofagus pumilio*) y Ñirre (*Nothofagus antarctica*), representan el 6,38% del la unidad. Este bosque esta básicamente ocupando las altas montañas, por sobre los 1000 a 1200 m.s.n.m y en zonas de boreales (secciones más orientales).

Otros ecosistemas que representan menos del 2,8% del Parque (áreas lacustres, matorrales y praderas naturales, secciones de estepa, ríos y una pequeña sección de mar o canales).

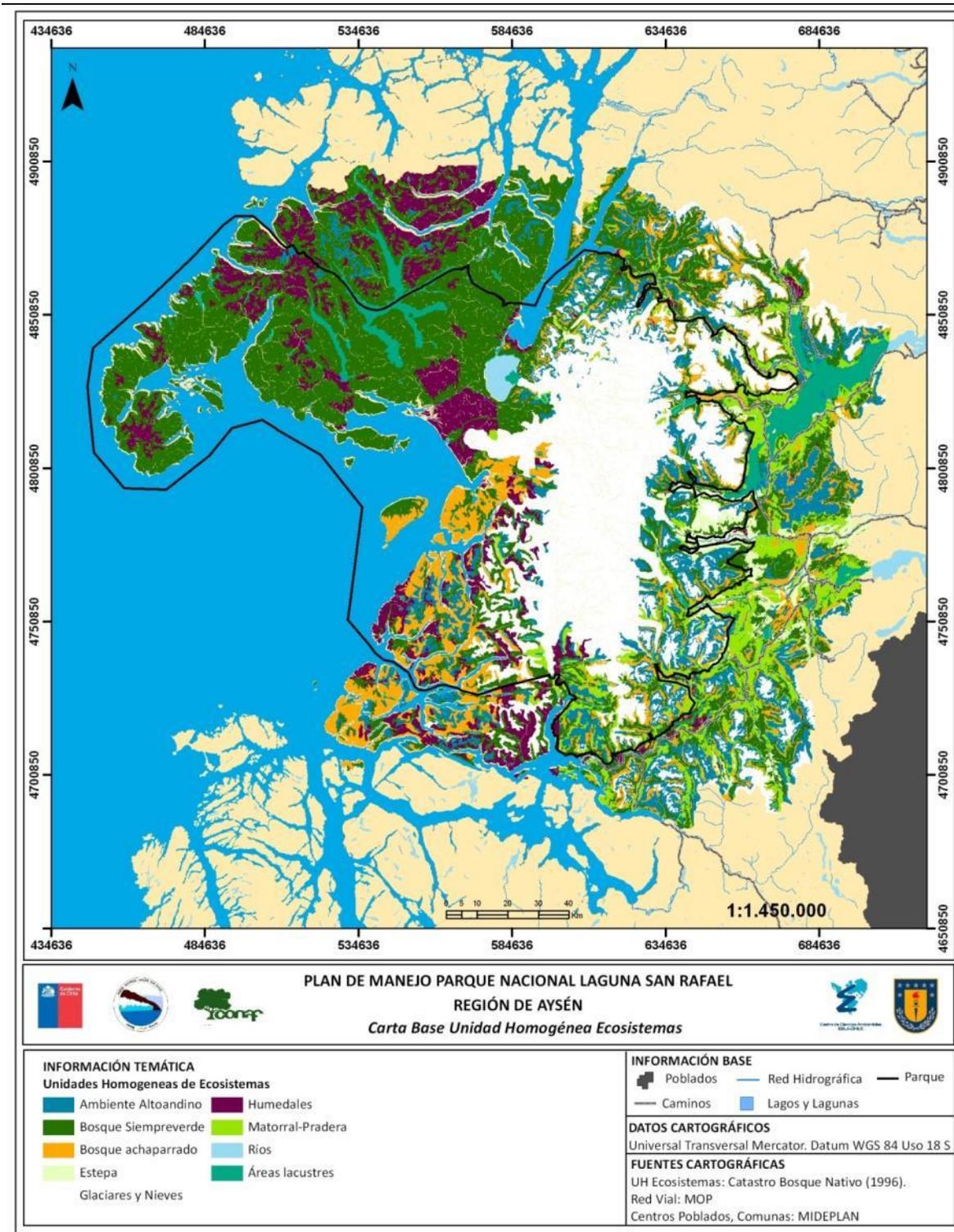


Figura 3. Carta Unidad Homogénea de Ecosistemas.

2.2.2 UNIDAD HOMOGÉNEA DE COMUNIDADES VEGETALES

2.2.2.1 Riqueza Florística Del Parque Nacional Laguna San Rafael

El Parque Nacional Laguna San Rafael se ha caracterizado por ser destino de numerosas exploraciones botánicas, alrededor de 22, que inician con Darwin, en 1834-35. Las exploraciones más importantes son las de Muñoz Pizarro y Schlegel en 1959, la del botánico Edmundo Pisano, en 1988, y más recientemente, Teillier (2002). Este último estudio, recopiló e integró la información de flora vascular disponible con el fin de determinar su estructura, además de complementar con una exploración en 1999, con el auspicio del Proyecto Darwin y la Operación Raleigh.

De esta forma, los resultados que se presentarán a continuación constituyen una recopilación bibliográfica, validada y complementada con datos tomados en la campaña de terreno realizada en septiembre y octubre de éste año, en el marco del la Etapa B del Plan de Manejo del Parque.

Riqueza Flora Vascular.

Teillier (2002) señala una abundancia de 235 especies de flora vascular para el parque, cifra que incluye todas las exploraciones publicadas, incluyendo la realizada en su estudio. A esta cifra se suman 9 especies de briófitas identificadas en el marco de la primera campaña de terreno del presente estudio.

Arroyo et al (1995) sugieren que en el bosque lluvioso templado de Chile, existen unas 443 especies. La riqueza del PNLSR corresponde a un 55,1 % de esa cifra. En relación con la flora del bosque lluvioso no-estacional, donde se incluiría la vegetación del PNLSR, la riqueza es ligeramente menor: 234 vs. 249. Se concluye que, a pesar de las restricciones climáticas y a la presencia de los glaciares, el PNLSR es un buen sitio para la conservación de ese tipo de comunidades.

Riqueza Taxonómica.

La clase dominante en el Parque son las Angiospermas (79%), no obstante, resalta la abundancia de Pteridophyta, un 20%, lo que da cuenta de los ambientes de carácter hiper-húmedo y frecuentemente sombrío que caracterizan al parque. A su vez, la presencia de un alto número relativo de especies de juncáceas y de ciperáceas, da cuenta también, de la presencia de sitios con buena disponibilidad hídrica.

Las familias con mayor riqueza son las *Poaceae*, *Cyperaceae*, *Asteraceae*, *Hymenophyllaceae* y *Juncaceae* (Tabla 2)

Tabla 2. Familias con mayor número de especies

Familia	N° de especies
<i>Poaceae</i>	25
<i>Cyperaceae</i>	19
<i>Asteraceae</i>	18
<i>Hymenophyllaceae</i>	16
<i>Juncaceae</i>	13
<i>Caryophyllaceae</i>	7
<i>Ericaceae</i>	7

El género con mayor riqueza es *Hymenophyllum*, con 15 especies, *Carex* y *Juncus*, con 8 especies y *Gaultheria* con 7. Resulta interesante destacar, además, que de las 6 especies de *Lycopodium* que crecen en Chile Continental (Rodríguez 1995), 5 lo hacen en el Parque (Tabla 3).

Tabla 3. Géneros con mayor número de especies en el PNLSR.

Géneros	N° de especies
<i>Hymenophyllum</i>	15
<i>Carex</i>	8
<i>Juncus</i>	8
<i>Gaultheria</i>	6
<i>Agrostis</i>	6
<i>Poa</i>	5
<i>Lycopodium</i>	5
<i>Senecio</i>	5
<i>Ranunculus</i>	4
<i>Ucinia</i>	4

Endemismo

Se registraron nueve especies endémicas exclusivas de Chile, todas ellas bastante frecuentes en las comunidades vegetales de los bosques siempreverde y caducifolios (Tabla 4).

Tabla 4. Especies endémicas de Chile registradas en el Parque

Especies Endémicas	Familia	Nombre Común
<i>Caldcluvia paniculata</i>	Cunoniaceae	Tiaca
<i>Nothofagus nitida</i>	Fagaceae	Coihue de Chiloé
<i>Azara serrata</i>	Flacourtiaceae	Corcolén
<i>Amomyrtus luma</i>	Myrtaceae	Luma
<i>Tepualia stipularis</i>	Myrtaceae	Tepú
<i>Lomatia ferruginea</i>	Proteaceae	Fuinque
<i>Ovidia andina</i>	Thymeleaceae	Pillo Pillo
<i>Luzuriaga polyphylla</i>	Philesiaceae	Quileneja
<i>Blechnum blechnoides</i>	Blechnaceae	

Especies Alóctonas, Asilvestradas

Las especies alóctonas, asilvestradas representan un 8,5 % de la flora vascular del PNLSR, alcanzando a 20 especies (Tabla 5). Desde el punto de vista taxonómico, un 25 % de las alóctonas, asilvestradas, corresponde a *Caryophyllaceae*, seguidas por las *Poaceae*, con 3. Desde el punto de vista de la fisonomía de la vegetación la más importante es *Holcus lanatus*, el pasto miel, que es abundante y de amplia distribución en sitios perturbados. Localmente son importantes *Hypochaeris radicata* (hierba del chancho), *Lotus uliginosus* (alfalfa chilota) y *Rumex acetosella* (vinagrillo)

Tabla 5. Lista de especies alóctonas, asilvestradas en el PNLSR.

Especie	Familia	Nombre común
<i>Hypochaeris radicata</i>	<i>Asteraceae</i>	Hierba del chancho
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	<i>Brassicaceae</i>	Bolsa del pastor
<i>Cerastium glomeratum</i>	<i>Caryophyllaceae</i>	
<i>Sagina procumbens</i>	<i>Caryophyllaceae</i>	
<i>Spergularia marina</i>	<i>Caryophyllaceae</i>	
<i>Spergularia media</i>	<i>Caryophyllaceae</i>	
<i>Stellaria media</i>	<i>Caryophyllaceae</i>	Quilloy-quilloy
<i>Mentha X hybrida</i>	<i>Labiatae</i>	Menta
<i>Lotus uliginosus</i>	<i>Papilionatae</i>	Alfalfa chilota
<i>Trifolium repens</i>	<i>Papilionatae</i>	Trébol
<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Plantaginaceae</i>	Siete venas
<i>Rumex acetosella</i>	<i>Polygonaceae</i>	Vinagrillo
<i>Rumex obtusifolius</i>	<i>Polygonaceae</i>	Romaza
<i>Ranunculus repens</i>	<i>Ranunculaceae</i>	Cásutico de vega
<i>Galium aparine</i>	<i>Rubiaceae</i>	Lengua de gato
<i>Digitalis purpurea</i>	<i>Scrophulariaceae</i>	Dedalera
<i>Verbascum thapsus</i>	<i>Scrophulariaceae</i>	Hierba del paño
<i>Veronica serpyllifolia</i>	<i>Scrophulariaceae</i>	
<i>Holcus lanatus</i>	<i>Poaceae</i>	Pasto miel
<i>Poa annua</i>	<i>Poaceae</i>	Pasto piojillo

Especies en Categoría de Conservación.

En los límites del área occidental del PNLSR crecen poblaciones de 21 especies mencionadas como en categorías de conservación. De las 39 pteridófitas propuestas en categorías de conservación para la XI Región (Baeza et al. 1998), en el PNLSR se encuentra un 51 % (Tabla 6).

En relación con las plantas leñosas en categorías de conservación (CONAF 1989), se encuentran *Pilgerodendron uviferum*, en categoría de “vulnerable” y *Hebe salicifolia*, en categoría de “rara”.

Tabla 6. Especies en categoría de conservación en PNLSR

Espece	Familia	Nombre Común	Categoría Conservación
<i>Pilgerodendron uvifera</i>	<i>Cupressaceae</i>	Ciprés de las Guaitecas	VU (1) (3) (4)
<i>Podocarpus nubigenus</i>	<i>Podocarpaceae</i>	Mañío macho	CA (1) (4)
<i>Lepidothamnus fonkii</i>	<i>Podocarpaceae</i>	Ciprés enano	DI (1)
<i>Lophosoria quadripinnata</i>	<i>Dicksoniaceae</i>	Ampe	V(2)
<i>Hymenophyllum caudiculatum</i>	<i>Hymenophillaceae</i>		V(2)
<i>Blechnum blechnoides</i>	<i>Blechnaceae</i>	Iquide	V(2)
<i>Hymenoglossum cruentum</i>	<i>Hymenophillaceae</i>	Sanguinaria	V(2)
<i>Hymenophyllum falkladicum</i> Baker	<i>Hymenophillaceae</i>		V(2)
<i>Hymenophyllum secundum</i>	<i>Hymenophillaceae</i>	Helecho	V(2)
<i>Hymenophyllum toruosum</i>	<i>Hymenophillaceae</i>	Helecho	V(2)
<i>Hymenophyllum cuneatum</i>	<i>Hymenophillaceae</i>	Helecho	V(2)
<i>Hymenophyllum caudiculatum</i>	<i>Hymenophillaceae</i>	Helecho	V(2)
<i>Hymenoglossum dicranotrichum</i>	<i>Hymenophillaceae</i>	Helecho	V(2)
<i>Isoetes savatieri</i>	<i>Isoteaceae</i>	Isete	V(2)

Plan de Manejo Parque Nacional Laguna San Rafael – CONAF Región de Aysén

Especie	Familia	Nombre Común	Categoría Conservación
<i>Schizaea fistulosa</i>	<i>Schizaeaceae</i>		V(2)
<i>Hebe salicifolia</i>	<i>Scrophulariaceae</i>	Hebe	R(3) DI (1)
<i>Histiopteris incisa</i>	<i>Dennstaedtiaceae</i>	Helecho	R(2)
<i>Lycopodium gayanum</i>	<i>Lycopodiaceae</i>	Pinpinela	R(2)
<i>Asplenium obtusatum</i>	<i>Aspleniaceae</i>	Helecho del litoral	DI(2)
<i>Blechnum arcuatum</i>	<i>Blechnaceae</i>	Quil-quil	DI(2)
<i>Grammitis magellanica</i>	<i>Grammitidaceae</i>	Helecho de tronco	DI(2)
<i>Hypolepsis poeppigii</i>	<i>Dennstaedtiaceae</i>	Huilel	DI(2)
<i>Lycopodium paniculatum</i>	<i>Lycopodiaceae</i>	Pimpinela	DI(2)
<i>Serpyllopsis caespitosa</i>	<i>Hymenophyllaceae</i>		DI(2)

EP: En Peligro; V: Vulnerable; DI: Datos Insuficientes; R: Rara; CA: Casi Amenazado

(1)Hechenleitner et al. 2005, (2)Baeza at al. 1998, (3)CONAF 1989, (4) IUCN (versión 3.1)

2.2.2.2 Definición Unidad Homogénea Comunidad Vegetal

El Parque abarca una porción importante de la Cordillera de Los Andes en la región de Aysén, abarcando la totalidad del Campo de Hielo Norte. Esta situación origina una gran diversidad vegetal, ubicándose en una zona ecotonal entre los bosques perennifolios Nor-Patagónicos y Magallánico (Pisano, 1988). Así, el parque considera tres biomas: en la vertiente oriental, el Bioma del Monte arbóreo Caducifolio que rodean al Campo de Hielo; Zona de transición del Monte arbóreo Perennifolio Pluvial al Monte arbóreo Caducifolio; y en la vertiente occidental, Monte arbóreo Perennifolio Pluvial, Subzona Insular en la Península Taitao, el cual presenta un marcado carácter hidrófilo (Herrera 1998, citado por Díaz et al. 2002, IREN 1979).

Lo anterior explica el gran interés científico que despierta el Parque, debido a que es posible observar los cambios de vegetación de un bioma a otro a pesar de la fuerte intervención antropogénica, el proceso de colonización de la vegetación ocupando los terrenos desglaciados en los últimos decenios y la alta diversidad de especies debido a su ubicación ecotonal.

Las comunidades vegetales pueden ser consideradas como subdivisiones de la cubierta vegetal. Por ello, se entiende que la fisionomía de la vegetación es el aspecto que esta presenta, como resultado de la composición de formas de vida dominantes y del arreglo estructural horizontal (recubrimiento) y vertical (estratificación) de las comunidades vegetales, independientemente de la combinación de especies (Mueller-Dombois y Ellenberg 1974, Braun Blanquet 1979).

Para el Parque, se identificaron 24 Unidades Homogéneas de acuerdo a la cobertura vegetal y 14 Unidades Homogéneas según pisos vegetacionales, lo que permite el análisis integral del estado de naturalidad, artificialización, degradación y presencia de especies de interés científico del área en estudio. Este estudio se realizó seleccionando el tipo de cobertura desde el Catastro de Bosque Nativo (CONAF 2008) y posteriormente, se identificaron las tres especies dominantes y se vincularon a las formaciones vegetacionales de Gajardo (1994) y los pisos vegetacionales de Pliscoff y Luebert (2008). Posteriormente estas Unidades Homogéneas fueron validadas a través de dos campañas de terreno en las cuales se levantaron parcelas de muestreo, conforme a la metodología de Braun Blanquet (1979), con el fin de caracterizar la vegetación del área y el tipo de cobertura (Figuras 4 y 5). En Anexos se encuentran descritas las comunidades vegetales.

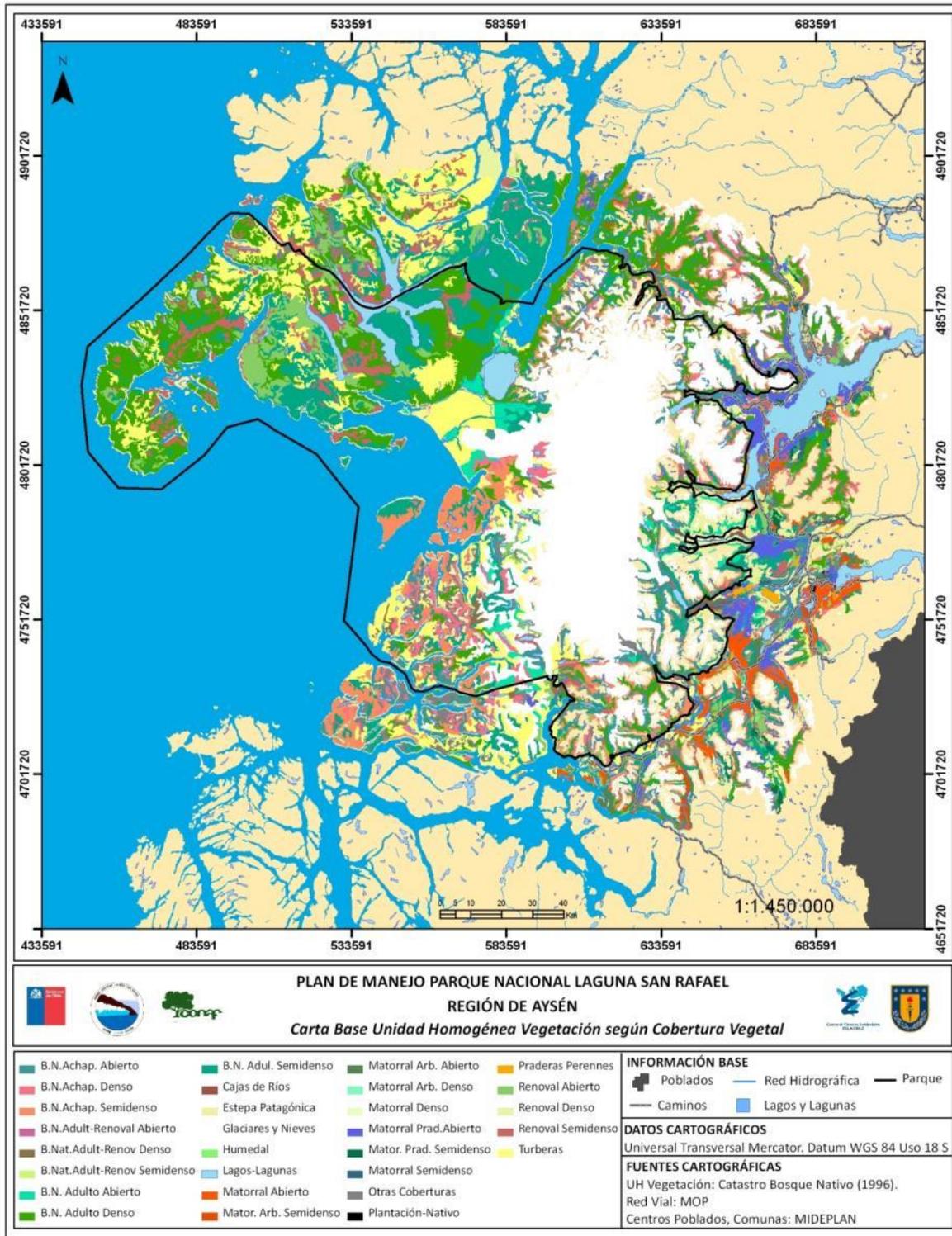


Figura 4. Carta Unidad Homogénea Comunidades Vegetales según Cobertura Vegetal.

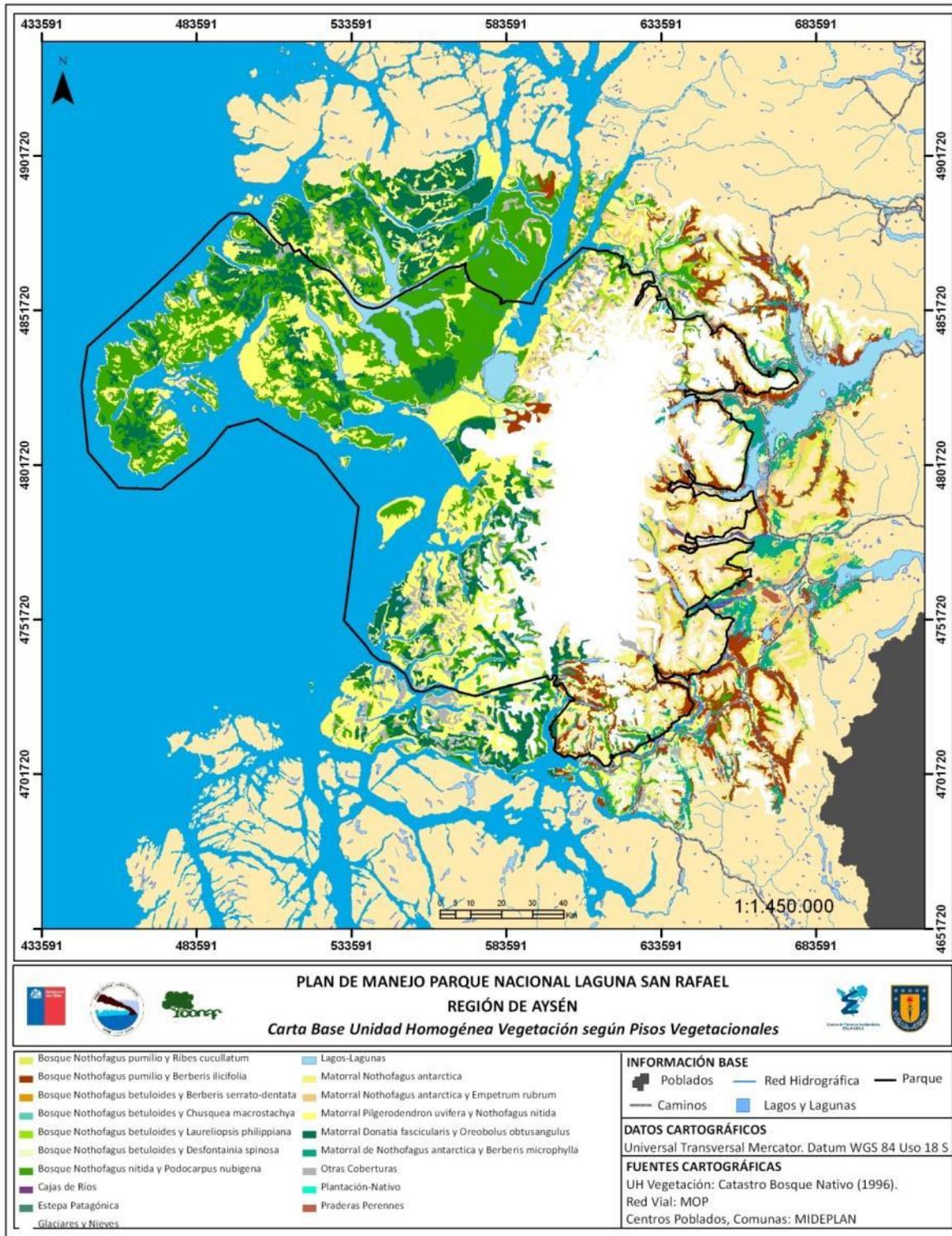


Figura 5. Carta Unidad Homogénea Comunidades Vegetales Pisos Vegetacionales.

La cobertura dominante en el Parque es Bosque Nativo Adulto Denso (13% del total de la superficie total), compuesta principalmente por *Nothofagus betuloides* (Coigüe de Magallanes), *Nothofagus nitida* (Coigüe Chiloé), *Pilgerodendron uvífera* (Ciprés de las Güaitecas), *Podocarpus nubigena* (Mañío de hoja punzante) y otras especies de carácter hidrófilo en la vertiente occidental del Parque, y en la vertiente oriental *Nothofagus pumilio* (Lenga) y *Nothofagus antarctica* (Ñirre), de crecimiento achaparrado en el límite altitudinal de la vegetación boscosa y matorrales arborescentes en las partes altas de las formaciones periglaciares (Tabla 6) . Cabe destacar la presencia de Estepa Patagónica en el límite oriental del parque, en el río Nef y el cordón Soler, donde existe alrededor de 24.500 ha. (1,4%) de esta formación.

La vegetación turbosa cubre el 9% de la cobertura del Parque, estos se presentan como parches de esfagno: *Sphagnum magellanicum* asociado a especies como *Sphagnum fimbriatum*, *Baccharis spp.*, *Marsippospermum grandiflorum*, *Empetrum rubrum*, *Myrteola nummularia* y *Pilgerodendron uvífera*. Otros parches de turba pulvinada están dominados por cojines de *Astelia pumila*, *Caltha dionaeifolia*, *Donatia fascicularis* y *Oreobolus obtusangulus*. Estos turbales suelen estar acompañados por especies leñosas como *Nothofagus betuloides*, *Embothrium coccineum*, *Tepualia stipularis* y *Lomatia ferruginea* y especies herbáceas como *Drosera uniflora* y *Pinguicula antártica* (Tabla 7).

A su vez, el piso vegetacional dominante en el Parque es el Bosque siempreverde templado interior de *Nothofagus nitida* y *Podocarpus nubigena* (19%), formación laurifolia frecuente en planos inundados de ñadis y laderas altas de la región de Los Lagos y Aysén, donde en las zonas litorales de playas, se desarrolla una franja vegetacional muy angosta de *Hebe salicifolia* y *Pernettya mucronata*. Otro piso vegetacional dominante es Matorral siempreverde templado costero de *Pilgerodendron uvífera* y *Nothofagus nitida* (17%) típicamente cubierto por musgos del género *Sphagnum* u otras Briófitas, con asociaciones vegetales representativas de *Pilgerodendron uvífera*-*Tepualia stipularis* y *Nothofagus nitida*-*Tepualia stipularis* (Tabla 7).

En el área de influencia, la comunidad vegetal más abundante corresponde al Bosque Nativo Adulto Denso y Semidenso (24%) y Turberas (10%), y los pisos vegetacionales representativos son Bosque siempreverde templado interior de *Nothofagus nitida* y *Podocarpus nubigena* (16%) y Matorral siempreverde templado costero de *Pilgerodendron uvífera* y *Nothofagus nitida* (15%) (Tablas 7 y 8).

Tabla 7. Unidad Homogénea Comunidades Vegetales según Cobertura de Vegetal.

Unidad Homogénea Comunidades Vegetales según Cobertura Vegetal	Superficie (ha) Parque	Porcentaje Superficie Parque (%)	Superficie (ha) Parque y Buffer	Porcentaje Superficie Parque y Buffer (%)
B.Nat.Achaparrado Abierto	25.146,0	1,4	60.939,3	2,0
B.Nat.Achaparrado Denso	49.472,3	2,8	96.873,9	3,2
B.Nat.Achaparrado Semidenso	69.145,6	4,0	120.683,1	4,0
B.Nat.Adulto-Renoval Abierto	93,0	0,0	220,0	0,0
B.Nat.Adulto-Renoval Denso	4.506,3	0,3	6.236,8	0,2
B.Nat.Adulto-Renoval Semidenso	1.169,7	0,1	8.283,6	0,3
Bosque Nativo Adulto Abierto	32.916,0	1,9	37.960,6	1,3
Bosque Nativo Adulto Denso	241.473,8	13,8	386.362,0	12,8
Bosque Nativo Adulto Semidenso	171.027,4	9,8	330.501,6	11,0
Cajas de Ríos	1.550,7	0,1	12.030,7	0,4
Estepa Patagónica	24.459,5	1,4	75.466,2	2,5
Glaciares y Nieves	579.537,7	33,1	692.222,5	22,9
Humedal		-	1.649,2	0,1
Lagos-Lagunas	47.356,5	2,7	88.380,3	2,9
Matorral Abierto	16.033,9	0,9	60.476,3	2,0
Matorral Arborescen. Semidenso	1.086,0	0,1	10.849,4	0,4
Matorral Arborescente Abierto	5.977,7	0,3	22.139,6	0,7
Matorral Arborescente Denso	67,2	0,0	67,2	0,0
Matorral Denso	1.861,8	0,1	5.132,2	0,2
Matorral Pradera Abierto	12.908,4	0,7	76.568,1	2,5
Matorral Pradera Semidenso	1.419,5	0,1	10.328,0	0,3
Matorral Semidenso	7.468,7	0,4	16.036,7	0,5
Otras Coberturas	162.410,0	9,3	332.047,3	11,0
Plantación-Nativo		-	484,8	0,0
Praderas Perennes	560,5	0,0	12.587,1	0,4
Renoval Abierto	64.457,2	3,7	116.064,5	3,8
Renoval Denso	1.744,2	0,1	14.920,8	0,5
Renoval Semidenso	66.490,3	3,8	127.625,5	4,2
Turberas	158.426,9	9,1	294.327,8	9,8
Total	1.748.766,8	100	3.017.465,1	100

Tabla 8. Unidad Homogénea Comunidades Vegetales según Pisos Vegetacionales.

Unidad Homogénea Comunidades Vegetales según Pisos Vegetacionales	Superficie (ha) Parque	Porcentaje Superficie Parque (%)	Superficie (ha) Parque y Buffer	Porcentaje Superficie Parque y Buffer (%)
Bosque caducifolio achaparrado templado andino de Nothofagus pumilio y Ribes cucullatum	59.189,0	3,4	171.309,9	5,7
Bosque caducifolio templado andino de Nothofagus pumilio y Berberis ilicifolia	50.966,8	2,9	164.472,7	5,5
Bosque siempreverde mixto templado andino de Nothofagus betuloides y Berberis serrato-dentat:	626,0	0,0	1.728,7	0,1
Bosque siempreverde templado andino de Nothofagus betuloides y Chusquea macrostachya		-	1.059,1	0,0
Bosque siempreverde templado andino de Nothofagus betuloides y Laureliopsis philippiana	3.648,8	0,2	9.988,5	0,3
Bosque siempreverde templado interior de Nothofagus betuloides y Desfontainia spinosa	22.359,7	1,3	62.988,6	2,1
Bosque siempreverde templado interior de Nothofagus nitida y Podocarpus nubigena	332.167,3	19,0	491.458,5	16,3
Cajas de Ríos	1.550,7	0,1	12.030,7	0,4
Estepa Patagónica		-	3.761,8	0,1
Glaciares y Nieves	579.537,7	33,1	692.222,5	22,9
Lagos-Lagunas	47.356,5	2,7	88.380,3	2,9
Matorral caducifolio templado andino de Nothofagus antarctica	12.677,2	0,7	30.467,3	1,0
Matorral caducifolio templado andino de Nothofagus antarctica y Empetrum rubrum	19.596,5	1,1	78.664,3	2,6
Matorral siempreverde templado costero de Pilgerodendron uvifera y Nothofagus nitida	288.377,0	16,5	449.960,8	14,9
Matorral siempreverde templado interior de Donatia fascicularis y Oreobolus obtusangulus	134.353,9	7,7	256.249,6	8,5
Matorral y bosque caducifolio templado de Nothofagus antarctica y Berberis microphylla	33.925,0	1,9	165.073,7	5,5
Otras Coberturas	162.410,0	9,3	332.047,3	11,0
Plantación-Nativo		-	519,3	0,0
Praderas Perennes	24,7	0,0	5.081,5	0,2
Total	1.748.766,8	100	3.017.465,1	100

2.2.3 UNIDAD HOMOGÉNEA DE BIOTOPOS FAUNÍSTICOS

2.2.3.1 Antecedentes a nivel Regional y de Parque.

Actualmente, excluyendo a las especies introducidas, en Chile se reconocen 155 especies de mamíferos, repartidos en 9 órdenes, 28 familias y 85 géneros (Mella et al 2002). De este total, 49 son especies marinas (cetáceos y pinípedos) y 106 son terrestres, las que se dividen en 8 órdenes, 20 familias y 55 géneros (Muñoz-Pedreros & Yáñez 2009). Los roedores son el orden de mayor riqueza (65 especies, 61,3%). La riqueza de roedores cuadruplica al segundo orden en importancia, los carnívoros, que cuenta con 15 especies (14,1%), seguido de los quirópteros y artiodáctilos (Mella et al 2002). De las 17 especies endémicas de Chile, una es marsupial, 15 son roedores y una es un cánido.

Mella (1999) indica que la zona costera y central de la XI región se ubica en parte la región Mastozoológica Valdiviana (como parte de las Zonas Mastozoológicas de Chiles de Osgood de 1943) representada por mamíferos como *Lycalopex griseus*, *Puma concolor*, *Leopardus guigna* y *Myocastor coipus*, mientras que las zonas estepáricas y cordilleranas se ubican dentro de la región Mastozoológica de la Puna caracterizada por megamamíferos como *Lagidium wolffsohni*, *Hippocamelus bisulcus*, *Lama guanicoe* y *Lycalopex culpaeus*. El total de especies registradas por este autor a nivel regional se presentan en la Tabla 9.

Tabla 9. Total de especies por clase, identificadas en la región de Aysén. Según datos de Mella (1999).

Clase	Número total (% del total)	Nº de especies endémicas	Nº de especies introducidas	Nº de especies con problemas de conservación	Nº especies endémicas potenciales en el Parque*
Anfibios	14 (5,4)	9	0	14	1
Reptiles	7 (2,7)	1	0	3	0
Aves	190 (72,8)	1	4	28	0
Mamíferos	50 (19,2)	5	8	25	1

* *Cephalorhynchus eutropia*, *Nannophryne variegata*

Aquí es importante considerar en donde está inserto el PNLSR desde un punto de vista Ecorregional o de “Provincias Bióticas” para seguir argumentando la importancia del PNLSR. Bajo la tipología de clasificación de Ecorregiones basado en los tipos climáticos según Koppen (Gastó et al. 1993), el Parque está inserto bajo una influencia típicamente Nival (clase Koppen EF) y Templada Húmeda Fría (clase Koppen Cfc), con un 40% y 39% de influencia, respectivamente. El otro 20% lo dominan en escasa proporción las ecorregiones Templada Húmeda, Boreal Húmeda, Templada Húmeda Intermedia y Tundra. Las dos influencias principales indican que el clima que moldea el complejo ecosistémico es básicamente de naturaleza Polar de Altura y Templado Frío de gran humedad, o sea, los veranos varían de frescos a fríos, con precipitaciones que fluctúan alrededor de los 4000 mm (sobre todo al oeste) presentándose casi todo el año. Uno de los principales factores restrictivos son los vientos, topografías abruptas o cenagosas, inviernos helados y en general cambios repentinos y abruptos en el clima. En la región, este clima es típico de zonas costeras aledañas al Campo de Hielo. La influencia estepárica es nula o muy escasa, por lo tanto la provincia biótica del Parque estaría representada básicamente por la denominada Región Biótica de la Patagonia de subregión de los Bosques Valdivianos.

De esta forma se ha considerado al Parque como un gran ecosistema que contienen poblaciones de flora y fauna únicas, reconociéndose, por ejemplo, como una unidad que posee unas pocas especies de carnívoros simpátricos (Freer 2004) y otros como el Puma con “bajadas” a áreas más visibles en épocas invernales. También están presentes una gran cantidad de rapaces y estrígidos (aves rapaces nocturnas) dependiendo principalmente de roedores y pequeñas aves (Jaksic et al., 1981, Rau et al., 1992), donde se ha reconocido, por lo tanto, la potencialidad en la competencia de estos carnívoros con la Guiña, principalmente (Freer op. cit).

Complejo Bosque-Transición-Esteba en el Parque.

Todas las especies de pequeños mamíferos presentan una gran distribución heterogénea en la transición que va desde el bosque valdiviano a la esteba, y hay un completo recambio de fauna entre estas regiones en cerca de unos 100 km (Kelt 1989 en Kelt 1994). En relación a las distribuciones geográficas, Mella (1999) indica que solo 5 especies tienen una distribución restringida a la región, de 56 especies que tienen como límite de distribución la región de Aysén. De estas especies, 4 son reptiles (e.g.: *Liolaemus bibroni*, lagartija patagónica de Bibron, y *Liolaemus darwini*, lagartija de Darwin) y solo un ave (*Eudromia elegans*, la Perdiz copetona).

Existe cierta singularidad entre la fauna que puede observarse en esta transición esteba-bosque valdiviano, la cual es posible de identificar dentro de la región mediante un conjunto de parámetros tanto ecológicos, comunitarios o a nivel bioclimático; es importante esta relación pues dentro del PNLSR existe alrededor de 24.500 ha. (1,4%) de Esteba Patagónica (en el límite oriental

del parque, en el río Nef y el cordón Soler). Kelt (1994) menciona que esta singularidad se observa en la retención de ciertas estructuras o parámetros que denotan tal singularidad (número de especies, biomasa total, diversidad de especies y estructura trófica). La competencia puede ser indicada como una profunda fuerza estructurante y puede explicar porque el número de especies en un sitio es menor al esperado azarosamente. El número de especies que se encuentran en la transición bosque templado-estepa claramente se incrementa (Kelt op. cit.), y la explicación va de la mano con que la dinámica fuente-sumidero impide la reproducción de la especie en tales hábitats de transición para sostener poblaciones independientes, pero es mantenida una constante inmigración desde áreas fuente (bosque o pampa), de ahí entonces la importancia de la pampa o estepa y su conexión con bosques dentro del PNLSR, transición que hace factible dinámicas poblacionales que permiten la perpetuación de las poblaciones naturales. En relación a este particular aspecto, Mella (1999) indica que si bien la mayoría de las especies de la región utilizan una gran cantidad de ambientes, es necesario proteger más activamente aquellos hábitats especie-específicos como bosques, estepas y lagunas.

2.2.3.2 Antecedentes Específicos del Parque

A continuación se presenta un análisis por Clase o Tipo de fauna que es posible de registrar de acuerdo a los antecedentes recopilados y registrados en el Parque. Cuando fue posible, se recalcó la importancia ecológica de acuerdo a la riqueza y diversidad de especies analizadas. Una observación debe ser hecha en torno a los reptiles; en el Parque destaca la ausencia de reptiles, dado que el tipo de hábitats (bosques húmedos y humedales, fundamentalmente) y clima (templado húmedo lluvioso con fuerte influencia de canales y el mar en ciertas zonas) de la unidad no permite el desarrollo de esta clase de fauna; las especies de reptiles en la región de Aysén crecen básicamente en ambientes boreales con influencias estepáricas y de control de temperaturas por cuerpos de agua (ej. Lago Verde, Chile Chico) y otras ecorregiones de estaciones secas más marcadas, temperaturas sobre la media regional y de influencia estepárica.

A) Clase crustáceos copépodos.

Los copépodos corresponden a una subclase (Copépodos) de crustáceos inferiores, en su mayoría pequeños o microscópicos, de variadas formas, de vida libre, viven en aguas dulces o saladas, comensales o parásitos, con 7 órdenes y con más de 4500 especies descritas. Desde el punto de vista ecológico tal vez sean los crustáceos más importantes, ya que son principalmente herbívoros formando la base de variadas cadenas tróficas, sobre todo en los mares.

De acuerdo a los datos del estudio (Boxshall y Clark 1999), se registró esta clase de Artrópodos en cuerpos de agua dulce (desde el canal hacia Río Negro) donde se colectaron 12 especies, principalmente de la familia Cyclopidae (orden Cyclopoida) y Canthocamptidae (orden Harpacticoida). En aguas de la Laguna San Rafael solo se registraron especies del género *Halicyclops* y al menos 10 especies de harpacticoides fueron registradas en los sedimentos de

playa cerca de la bahía Quintín y en la Península Forelius. En resumen; el Parque contiene una alta riqueza de crustáceos copépodos; al menos 60 especies representadas en 4 ordenes. Esta alta diversidad se presenta por su condición de Parque Nacional, de zona prácticamente prístina, libre de explotaciones industriales, cambios en el uso de suelo y de contaminación antropogénica.

B) Clase Insectos.

En relación a los insectos, los estudios (Rojas y Vera 1999, Brooks y Jackson 1998, Elgueta y Mondaca 1999) se han dividido en la identificación de insectos acuáticos y terrestres. Para los primeros se identifican 19 especies, la mayoría del orden de los Tricópteros encontrándose en variados ambientes acuáticos pero principalmente en sistemas lóticos fríos; este registro en conjunto con individuos del orden Plecóptera indica ambientes acuáticos oligotróficos dentro del Parque. En relación a los insectos terrestres se estima la presencia de 104 especies, de los cuales el 56% corresponden a elementos típicos de los bosques valdivianos y un 10% típicos de la selva magallánica, con un 20% de las especies de amplia distribución y un 1,9% introducidas.

Otro orden identificado, dentro de los sistemas hídricos de agua dulce del Parque fueron las especies del orden Díptera, que corresponden a las moscas y mosquitos, y dentro de este orden específicamente la familia de los Quironómidos (Chironomidae), los cuales son insectos pequeños, delicados, semejantes a mosquitos, de alas sin escamas, con estadios larvales que habitan en el agua o lugares húmedos y de color rojo que sirven como alimentos para aves y peces. Ocupan diversos hábitats y por lo mismo pueden servir como indicadores comparativos del estado o fluctuaciones de nutrientes, pH, clima, salinidad y oxígeno disuelto. La identificación de estos insectos se realizó en el valle del río Nef y del Leones, entre los 100 a 1000 de altura. Se identificaron 34 taxas, distribuidas principalmente en partes bajas (250 a 300 m.s.n.m), y en cuerpos de agua profundos, oligotróficos, turbios y fríos donde predominan las familias Orthocladinae y Podonominae. En el valle del río Leones dominan las familias Tanypodinae y Chironominae, familias típicas de cuerpos de aguas más cálidos que las anteriores. De importancia es la familia de los Podonominos pues, su distribución se concentra principalmente en Sudamérica y específicamente en las regiones Patagónicas y Magallánicas, donde el 66% del total de las especies del mundo se encuentran en esta región, y donde se considera como la familia más relacionada y permanente desde las glaciaciones del Pleistoceno, resistiendo y diversificándose en variadas formas (Brundin 1966).

Otro orden de importancia identificado dentro del Parque es el de los Homópteros (Homóptera) en su mayoría insectos pequeños, con un aparato busca chupador-perforador y que se alimentan de la sabia de las plantas. Dentro del orden, se ha registrado la presencia de 7 especies de la familia Aphidae (Afidós), los cuales son insectos que se alimentan de sabia y la secretan en forma de melazo y son casi siempre ápteros. De las especies registradas en el Parque, 4 son nativas y 4

introducidas; 3 del género *Neuquenapis* y la especie *Uroleucon nuble*. Destaca la baja riqueza de estos insectos dentro del Parque.

El orden Coleóptera corresponde a los escarabajos, gorgojos, etc, los cuales presentan aparato bucal masticador, con alas anteriores gruesas y coriáceas, de alas posteriores membranosas, pupas sin capullos, con metamorfosis completa y con más de 400 mil especies descritas. Hammond y Jackson (1999) indican que 379 especies fueron identificadas dentro del Parque, con diferencias entre las zonas Oeste y Este, siendo esta última sección representada de forma más “desbalanceada” en términos de taxas que la Oeste, seguramente por procesos migratorios entre ambas secciones, marcados por cambios climáticos drásticos. Se estima que la cantidad de Coleópteros del Parque podría moverse entre las 2500 a 3000 especies, con un límite menor de 2000 y uno mayor que podría superar las 5000 especies; de esta forma también se estima que el número de invertebrados terrestres esperados en el Parque, sobrepasaría las 20 mil especies.

C) Tipo Moluscos

Un resumen sobre el estudio de Moluscos en el Parque indica que fueron registradas 62 especies, representadas en 3 clases (9 especies en Polyplacophora, 33 Gastropoda y 20 en Bivalvia), siendo

Un 48% de las especies de origen Magallánico y un 8% de origen Tropical (Reid y Osorio 1999, Letelier y Ramos 1999). En la Laguna San Rafael fueron registradas 3 especies, 18 en el Golfo Elefantes y en el Estero Elefante (hábitat netamente marino) se registraron 56 especies. *Mytilus edulis chilensis*, fue registrado en casi todos los hábitats y en amplios rangos de salinidad (especie eurihalina más importante de los ecosistemas acuáticos del Parque) y solo dos especies, *Chilina patagonica* y *Malletia magellanica*, se asociaron a hábitats de baja salinidad (5 a 15% de salinidad).

En resumen los invertebrados terrestres de los órdenes y familias citados, y otros no incluidos, otorgan al Parque un carácter de riqueza biológica de importancia tanto sudamericana, como Chilena y regional. La unidad presenta taxas de invertebrados que forman parte de una zona intermedia entre elementos del bosque valdiviano y magallánico, pudiendo ser considerado como una unidad ecológica intermedia de alta riqueza y unicidad en lo que respecta a los artrópodos y moluscos de los cuales se tiene registro.

D) Clase Anfibios

Los ambientes de Turbera dentro del Parque son lo que pueden albergar una mayor diversidad de anfibios. Díaz-Páez et al. (2002) proponen que dentro del Parque existirían por lo menos 6 especies de anfibios: *Batrachyla antartandica*, *Batrachyla nibaldoi*, *Batrachyla taeniata*, *Eupsophus calcaratus*, *Bufo variegatus* y *Hylorina sylvatica*. Los hábitats preferentes según este estudio sugieren que para *B. antartandica* corresponderían a los pozos de lluvia y bosques en los sectores del Glaciar, San Quintín y El Canal con coberturas de bosque denso y abundante tronco muerto. *B. taeniata* y *B. nibaldoi* abundan en bosques húmedos con alta cobertura arbustiva sobre todo en

los sectores de El Glaciar y El Canal, *E. calcaratus* en bosques con matorral de Quila y de abundantes helechos en los sectores de San Quintín y El Canal. *B. variegatus* se ha registrado solo en el sector El Canal, sobre turberas o bajo bosques de *Nothofagus* húmedos y sombríos y para *Hylorina sylvatica* los resultados muestran capturas en el sector de San Quintín en hábitats de bosques sombríos, bajo troncos y hojarascas, sin embargo la baja tasa de capturas no permite hacer inferencias acerca de la preferencia de su hábitat.

Por otra parte, la revisión de anfibios para las Áreas Silvestres Protegidas de Aysén (en Mella 1999) indica que el PNLSR es la SNASPE regional con mayor cantidad de anfibios, superada; El Parque tienen al menos 6 especies de 14 registradas en la región de Aysén. También es importante destacar que este autor hace mención de la presencia de *Rhinoderma darwini*, *Pleuroderma thaul*, *Pleuroderma bufonia* y *Batrachyla leptopus*, las cuales no fueron registradas en el estudio de Díaz-Páez op. cit. En la Tabla 10 se indican los estados de conservación para los anfibios del PNLSR registrados o posibles de registrar.

Tabla 10. Categorías de Conservación para los anfibios registrados dentro de Parque Nacional Laguna San Rafael.

Espece	Categoría de Conservación
<i>Bufo variegatus (Nannophryne variegata*)</i>	LC (1)
<i>Pleuroderma thaul*</i>	NT (1)
<i>Eupsophus calcaratus</i>	LC (1)
<i>Pleuroderma bufonia</i>	NT (1)
<i>Batrachyla taeniata</i>	NT (1)
<i>Batrachyla antartandica</i>	LC (1)
<i>Batrachyla nibaldoi</i>	NT (1)
<i>Batrachyla leptopus</i>	LC (1)
<i>Hylorina sylvatica</i>	LC (1)
<i>Rhinoderma darwini</i>	EN (1)

LC: Preocupación menor; NT: Casi amenazada; EN: En Peligro

(1) Base de datos maestra del Ministerio del Medio Ambiente, 11 Abril 2012

*Especie endémica. * Sinonimia.

Estos antecedentes indican que en el Parque habría información de la presencia de al menos 10 especies de anfibios anuros, y según los estados de conservación establecidos por la recopilación perteneciente al Ministerio del Medio Ambiente (actualizada a Abril de año 2012), solo una especie estaría considerada En Peligro (Ranita de Darwin), aunque es necesario verificar que la mención que hace Mella (1999) sobre la presencia de esta especie en el Parque debe ser confirmada con la bibliografía utilizada por este autor. Por otra parte, 5 especies se encuentran clasificadas como en Preocupación Menor y 4 en Casi Amenazada. En Anexos se indican las especies registradas de acuerdo a los antecedentes recopilados.

En resumen, dentro del Parque son importantes desde el punto de vista de la conservación de los recursos biológicos las especies *Rhinoderma darwini*, *Batrachyla nibaldoi* y *Hylorina sylvatica*, por ser especies de angosto rango geográfico y de hábitats especialistas, y la primera (en caso de existir dentro del Parque) por ser una especie en Peligro.

E) Clase Mamíferos

Dada la alta potencialidad de registro de mamíferos en el PNLSR esta unidad posee una gran importancia en torno al mantenimiento de este grupo silvestre. La diversidad de ambientes en un gradiente norte-sur y este-oeste, con canales de alta riqueza de algas y peces, ríos cenagosos y de abruptas caídas, encajonados y de suaves pendientes, humedales como grandes pastizales y turberas, cordilleras de gran tamaño, lagos y lagunas, sitios rocosos, estepa y tundra de altura, hacen que dentro de las cerca de 1,7 millones de ha. la diversidad y abundancia potencial de mamíferos sea muy alta.

Destacan, dentro de las familias identificadas, la diversidad y abundancia de roedores Cricétidos. Algunos detalles de esta familia, y sobre todo de los individuos más comunes, indican una tendencia a la alta abundancia de roedores tales como *Abrothrix olivaceus*, *A. longipilis* y *Oligoryzomys longicaudatus*. El registro hecho evidencia que estas abundancias siguen el patrón de los bosques higrófilos del sur de Chile (Merserve et al. 1991). Estos roedores son omnívoros (Jacksic 1998) y dividiéndolos en la proporción de su dieta consumida podría estimarse que un 85% de la biomasa de roedores que vive en el tipo de bosques del Parque es omnívora, un 17% granívora y solo un 3% insectívora, aunque según Murua et al. (1987) existen leves diferencias que tiendan a colocar al Ratón Colilargo como más granívoro en comparación con el género *Abrothrix*, con tendencias a la omnivoría. Las poblaciones de roedores son particularmente consumidos por zorros, quiques, rapaces nocturnas y diurnas. Ambas especies se han caracterizado en el sur de Chile como poblaciones con alta expansión de crecimiento, mayor en *A. olivaceus* que en *O. longicaudatus*; estas valores reproductivos confirman su comportamiento en las comunidades naturales con atributos tales como (siguiendo a Murua 2009, en Muñoz-Pedreras & Yañez, 2009): son poblaciones de distribución latitudinal colonizando diferentes tipos de vegetación, aunque seleccionando en ellas hábitats abiertos, con tendencias a orientar gran parte de su energía en la reproducción y la elevada mortalidad en individuos de más edad y con ciclos regulares (en bosques higrófilos como los del PNLSR) o sea un incremento en otoño, máximo en invierno y declinación en primavera-verano.

Otro grupo de importancia son los carnívoros del Parque, particularmente *Leopardus guigna*. Feer (2004) entrega una gran cantidad de información respecto a la ecología de esta especie en el Parque: en un periodo de 117 días se capturaron un total de 10 guiñas en los sectores cercanos a las dependencias de CONAF, y en sectores al oeste y sur-este por los bordes de la Laguna San Rafael, donde solo se capturó una guiña (este fue un adulto capturado en la costa oeste aproximadamente a 1,2 km de las dependencias y separado por la laguna). Los individuos capturados pesaron entre 1,3 a 1,5 kg (las hembras) y entre 1,4 a 1,9 kg (los machos), los subadultos pesaron entre 1,1 a 1,5 kg, y 2 juveniles pesaron cerca de 0,9 kg. Desde la perspectiva de la dieta los Félidos (Puma y Guiña) son más altamente especializados que los Carnívoros (Zorros); los gatos salvajes consumen más vertebrados, predilectamente mamíferos, o sea, el espectro dietario incluye pocos grupos taxonómicos en comparación con otros Carnívoros. De esta forma, Kruuk (1986) sugiere que los Félidos en general son más selectivos en sus hábitats o tienen más especializados métodos de caza, o ambos atributos conjuntamente. Un resumen de la dieta de la Guiña en el Parque indica el consumo predilecto de pequeños mamíferos (61% del total de

taxones consumidos, siendo un 26% de estas especies arborícolas), siendo *A. olivaceus* la presa más común. También se identificó la elección sobre animales nocturnos los cuales representan un 88% dentro del grupo de pequeños mamíferos, las aves representan el 20% de su dieta siendo las más frecuentes *Scelorchilus rubecula* (Chuca) y/o *Aphrastura spinicauda* (Rayadito). Los ámbitos de hogar de las Guiñas dentro del Parque presentan evidencia de sobreposición espacial en por lo menos un 10% de tal espacio, indicando una carencia de comportamiento territorial en estas poblaciones, lo cual es altamente inusual en los pequeños félidos. Por otra parte, es posible establecer que la preferencia de hábitat en la Guiña se mueve, en orden de importancia, desde Bosque con matorral denso, Matorral, Bosque, Matorral Subarbusivo, Costas de lago y lugares abiertos, Roqueríos y Maleza. Finalmente la densidad poblacional se estimó en 0,77 individuos/km² dentro de hábitats de buena calidad, donde se esperaría que parches de hábitat de 200 km² soportarían una población viable dentro del Parque de 150 Guiñas asegurando la presencia de por lo menos 100 individuos reproductivos.

El Huemul (*Hippocamelus bisulcus*) es una especie “En Peligro” que se encuentra descrita en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) en toda América, dado su pequeño tamaño poblacional y su rango de distribución restringido y fragmentado (Jiménez et al. 2008). Es una especie emblemática tanto a nivel del Parque, Regional y a nivel de la Patagonia Chilena y Argentina.

Si bien, en terreno no fue posible registrar indicios de la especie, es bien conocida su presencia dentro del Parque. Esta especie, no tienen parámetros demográficos estudiados (Corti et al. 2010) considerando que es el ciervo más amenazado de Sudamérica (UICN 2009). Su distribución nacional va desde Chile central (34°S) y el Estrecho de Magallanes (54°S -Cabrera and Yepes, 1960 en Corti op. cit., Silva et. al. 2011), y ha sido reducida en un 50% desde la llegada de los Europeos (Flueck y Smith-Flueck 2006; Vila et. al. 2006), y la población estimada total en el territorio nacional, para el año 2007, sería de menos de 2000 individuos (IUCN 2009).

Aunque no se tuvo acceso a datos sobre estudios de esta especie dentro del Parque, existen algunos datos de poblaciones analizadas a unos 20 km al Este, en la Reserva Nacional Lago Cochrane. El estudio de Corti et al. (2010) indica que en las poblaciones de Huemul, cualquier disminución de la supervivencia de las hembras adultas tendría efectos drásticos sobre la tasa de incremento poblacional. Por lo tanto, se recomienda que el manejo deba tratar de mantener alta la supervivencia de las hembras adultas y mejorar las tasas de reclutamiento. Otros datos indican que la densidad media estudiada fue de 1,79 huemul/km², y en general individuos por sobre el año de vida tienen altas probabilidades de supervivencia (adultos o juveniles); un dato importante calculado indica que una reducción del 10% de la población de hembras podría resultar en una declinación de la población.

Es necesario estimar el estado ecológico de las poblaciones dentro del Parque Laguna San Rafael para establecer las condiciones actuales y futuras de estas poblaciones.

En relación al Pudú (*Pudu puda*), solo es posible nombrar antecedentes científicos basados en estudios de otras áreas y relacionados con el ciclo reproductivo, dieta, distribución potencial y parásitos, pero nada a nivel del Parque o sus cercanías. El Pudú se distribuye únicamente en el sur de Chile y en el sur-oeste de Argentina (Vidal et al. 2012), los rangos de distribución continúan decreciendo en tamaño debido a las actividades humanas y solo se distribuye al sur de Chile cercano a la cordillera de los Andes (Vidal op. cit.). Es considerada una especie vulnerable según la UICN (2008), esto quiere decir que sus poblaciones han declinado por lo menos un 30% en las últimas 3 generaciones (12 años); se sospecha que esta tasa de declive continuará y que seguirá el mismo porcentaje de descenso en otras 3 generaciones más. También se estima que sus poblaciones no sobrepasarían los 10 mil individuos (Ramilo pers. comm., Hershkovitz 1982, MacNamara and Eldridge 1987 en UICN 2012). Debido a sus hábitos crípticos de hace difícil su estudio en los bosques templados húmedos del sur, aunque se le suele ver solitario o pequeños grupos alimentándose en áreas más abiertas o con algún disturbio natural. Si bien se ha descrito que su distribución en el extremo sur de Chile está poco documentada e incluso ha sido caracterizada como improbable (Jiménez 2010), se estima que se distribuiría entre los 35°10' y los 45°45'; esta última sección incorporaría el Lago Buenos Aires, Península Esmeralda y la Laguna San Rafael (Glade 1985 en Jiménez 2010), incluso habría antecedentes para indicar hasta Caleta Tortel, al sur de la región de Aysén (Jiménez op. cit.).

En el Parque se registraron rastros de Pudú en las cercanías de playas y arenales en conexión directa con matorrales y pastizales en las cercanías del área de Puntilla Cisnes. Los rastros apuntaban a un recorrido claro de ida y vuelta entre las áreas más abiertas y las áreas de mas protección y densas principalmente de matorrales. Esto concuerda con las revisiones de hábitats (ver Jiménez 2010) donde las áreas de alimentos se relacionan principalmente a ecotonos, o sea transita y se alimenta en áreas de claros de diferentes especies; de las cuales se tienen registradas como parte de su dieta principal especies como *Fuchsia magellanica*, *Ugni molinae*, *Berberis microphylla*, *B. darwinii*, *Crinodendron hookerianum*, *Pernettya pumila*, *Azara sp.*, *Gunnera tinctoria*, *Chusquea quila*, *C. coleu*, y *Aristotelia chilensis*, y hojas de arboles de *Luma apiculata*, *Amomyrtus luma*, *Blepharocalyx cruckshanksii*, *Nothofagus dombeyi*, *Embothrium coccineum*, y *Lomatia ferruginea* (Neumann 1992 en Jiménez 2010). También se encontraron restos de Pudú (esqueleto) en el área de la costa sur de la Laguna San Rafael, en un hábitat de bosque y matorrales muy densos y ocultos de toda huella o sendero, presumiblemente consumido por un Puma dada que donde se encontraron los restos la vegetación estaba pisoteada y aplastada en una gran área. La dieta del Puma en el sur de Chile, según Rau et al. (1992), se estima en el consumo anual de unos 15 Pudus, correspondiendo desde el 11% al 49% del total de su dieta. Otros importantes depredadores del Pudú son el Zorro, la Guiña y el Tucúquere. Dada su condición de especie vulnerable, escasa densidad poblacional, hábitos crípticos y de difícil observación y estudio, frágiles como presas y sensibles a la fragmentación de bosques y hábitats naturales, esta especie dentro del Parque se destaca como de alta importancia de preservación. Siguiendo los

lineamientos de Silva-Rodríguez et al. (2011) es posible indicar que las condiciones naturales del Parque (sin evidencia de procesos de fragmentación del bosque nativo, escasa presencia humana de perros y otros animales domésticos) representan el hábitat ideal para la supervivencia de las poblaciones de Pudú, al mismo tiempo deberán considerarse los estudios necesario para establecer la condición actual de esta especie dentro del Parque.

Por otra parte, cabe mencionar la presencia de *Neovison vison* (Visón) dentro del Parque lo cual hace que se torne preocupante la conservación y diversidad de la fauna silvestre. Si bien el impacto de esta especie es más recurrente en aves acuáticas, la agresividad de esta especie no la excluye de competición con otros mustélidos del Parque (como el Huillín). Según Yañez et al. (2009) en Muñoz-Pedrerros & Yañez (2009), el principal problema está asociado a sus hábitos alimenticios, enfocados en aves nativas y de igual forma a peces, batracios y roedores de ecosistemas ribereños los cuales podrían verse expuestos a drásticas disminuciones poblaciones si el visón aumentara mucho en cantidad.

De acuerdo a las categorías de conservación registradas, se destaca a *Lontra provocax* (Huillín) como la especie con la más crítica clasificación (En Peligro) de todas las especies de mamíferos, 5 especies consideradas Vulnerables (3 carnívoros, un cérvido y un roedor), 5 especies (Roedores todos) Sin Problemas de conservación y una especie Rara (Ratón topo).

Con respecto al estudio de mamíferos, la recopilación de antecedentes tanto en relación a estudios específicos, extrapolación de distribuciones regionales y datos entregados por CONAF, se encuentran en Anexos. Los estado de conservación de indican en la Tabla 11.

Tabla 11. Categorías de Conservación para los mamíferos registrados dentro de Parque Nacional Laguna San Rafael.

Especie	Categoría de Conservación
<i>Hippocamelus bisulcus</i>	EN (3) (1)
<i>Leopardus guigna</i>	VU (1)
<i>Abrothrix olivaceus</i>	SP (2)
<i>Abrothrix longipilis</i>	IC (2)
<i>Reithrodon physodes</i>	SP (2)
<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>	SP (2)
<i>Loxodontomys micropus</i>	SP (2)
<i>Geoxus valdivianus</i>	R (1)

Especie	Categoría de Conservación
<i>Phyllotis darwini</i>	SP (2)
<i>Irenomis tarsalis</i>	DD (2)
<i>Myocastor coypus</i>	VU (1)
<i>Lycalopex culpaeus</i>	LC (1)
<i>Puma concolor</i>	NT (1)
<i>Conepatus humboldti</i>	FP (1)
<i>Galictis cuja</i>	VU (1)
<i>Lontra provocax</i>	EN (1)
<i>Lontra felina</i>	VU (1)
<i>Neovison vison</i>	-
<i>Pudu puda</i>	VU (1)
<i>Histiotus macrotus</i>	NT (1)
<i>Lasiurus borealis</i>	BR (2)
<i>Myotis chiloensis</i>	NT (2)
<i>Cephalorhynchus eutropia*</i>	NT (1)

VU: Vulnerable; SP: Sin peligro; IC: Insuficientemente Conocida; R: Rara; DD: Datos insuficientes; NT: Casi Amenazada; LC: Preocupación menor; FP: Fuera de Peligro; EN: En Peligro; BR: Bajo Riesgo

(1) Base de datos maestra del Ministerio del Medio Ambiente, 11 Abril 2012, (2) Muñoz-Pedreras & Yañez, 2009, (3) IUCN, * Especie endémica

F) Clase Aves

Existen unas 99 especies factibles de detectar dentro de los límites del PNLSR y las familias que contienen más especies son principalmente Anatidae (Patos, Cisne), Furnaridae (Churretes y Cometocinos), Tyrannidae (Cachuditos, Colegiales, Dormilona) y Scolopacidae (Pitotoys, Playeros y Becacinas) siendo 3 hábitats los que poseen mayor riqueza de especies: 1) Las áreas lacustres (incluyendo Humedales en general Lagunas bajas, bañados, pajonales, mallines; Fangales riparios como pantanos con exceso de fango con niveles fluctuantes de agua con exposición momentánea de sustrato sedimentoso; y Cuerpos de agua cordilleranos sobre los 1500 msnm), 2) Matorrales y praderas naturales o naturalizadas y 3) Áreas palustres (principales rio ritrales o correntosos y turberas).

El listado de especies según los antecedentes recopilados se muestra en Anexos. En la Figura 6 se muestran el numero especies contabilizado por familia.

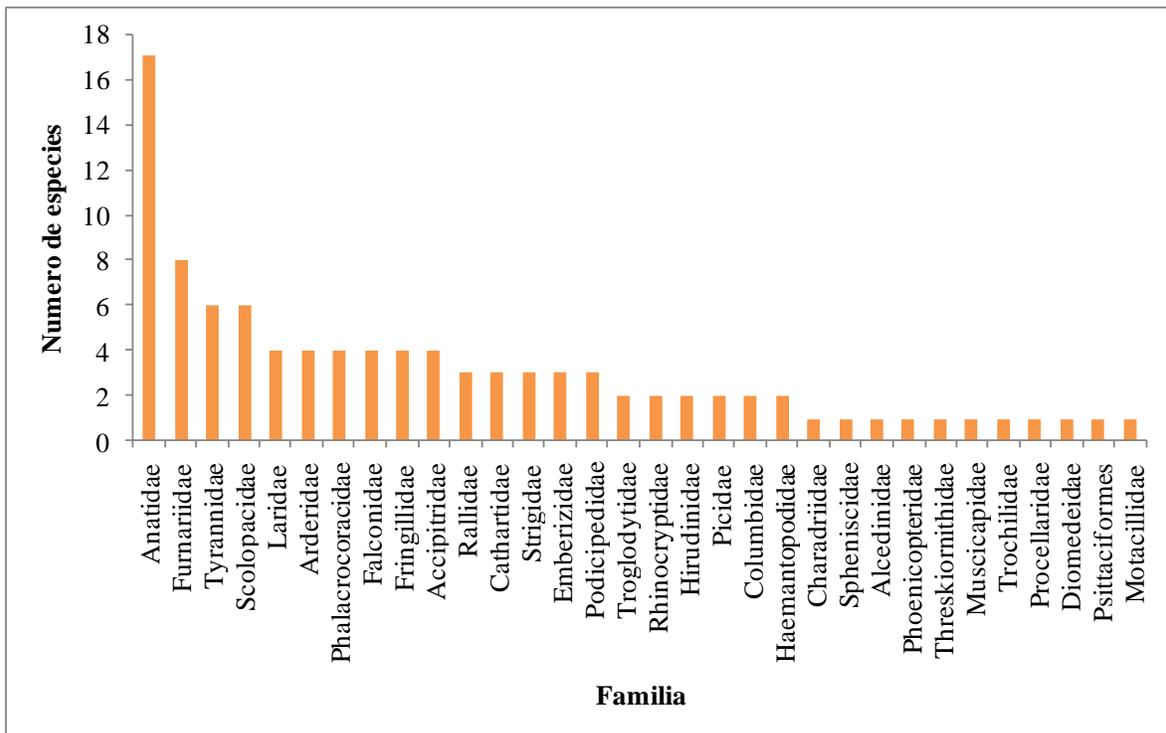


Figura 6. Número de especies de aves por familias registradas en el Parque Nacional Laguna San Rafael.

Es importante considerar como relevantes, desde el punto de vista del mantenimiento de la avifauna del Parque, a los tres hábitats con más riqueza de especies. Por ejemplo, en los ríos corrientosos del Parque es posible la mantención de poblaciones viables de Patos cortacorrientes, los cuales en otras regiones del país han visto modificada su singular hábitat por cambios en las cuencas con sedimentos erosivos (por ejemplo por cambios de uso de suelo industriales) lo que ha traído consigo un desmedro en la calidad de los ríos (Schlatter & Sielfeld 2006 en Vila et al. 2006). En sectores calmos de estos ríos pueden observarse desde el Pato anteojillo, Pato jergón chico, Yeco, Gaviotas, el Martín pescador. La mantención de una productividad alta en sectores bajos de estos ríos provoca la incursión de Golondrinas que sobrevuelan estos trechos de río en busca de insectos. En ríos de curso lento la mayor profundidad de los cursos, la menor velocidad del agua y la sedimentación de material proveniente de sectores ritrales de las cuencas arriba, dan origen a la formaciones pajonales ribereños, generando microhábitats únicos para el establecimiento de Garzas, Taguas, Taguitas, Gaviotas, Cisne de Cuello negro, Caiquenes y Patos jergones; las aves rapaces como Cernícalos, Tiuques, Caranchos y Halcones, así como también carroñeros, frecuentan estos sitios en búsqueda de presas, donde es posible registrar, por ejemplo, al Jote de cabeza roja.

Destacan las rapaces dentro del Parque como especies emblemáticas en su función de controladores biológicos en periodos de alta densidad de roedores; su conservación es parte vital de los ecosistemas boscosos del sur de Chile. De esta forma, el Parque cumple las condiciones más importantes para los requerimientos de hábitat de este grupo de aves, como son la disponibilidad de alimento (roedores) y amplios, diversos y prístinos hábitats nativos.

Los rinocriptidos (Hued-Hued, Chucao y Churrin del Sur) son también típicos de estos bosques. Generalmente, los individuos son detectados por sus vocalizaciones que son de fuerte intensidad y de frecuencias bajas, las cuales pueden viajar con gran eficacia a través de la vegetación densa y húmeda del sotobosque de los boques húmedos donde habitan (Caycedo-Rosales & Cardona 2004). Son considerados, según Aizen et al. (1999), como insectívoros importantes de suelo. Según Vergara (2001) los rinocriptidos son aves asociadas al sotobosque. Este mismo autor utilizando criterios de historia de vida de esta familia generados por Hansen & Urban (1992, en Vergara 2001) indica que el Hued-Hued tendría una abundancia en hábitat de bosque de $< 0,1$ individuos/há, ya que requiere hábitats específicos: follajes densos de árboles nativos, con tipos de nidos cubiertos (muy escondidos), con un rango de altura de nidos desde de 0 - >10 m. Esta especie se considera como un especialista dentro de los bosques en comparación a otros rinocriptidos. Por su parte el Chucao, presenta una densidad en bosques nativos del sur de Chile que ha sido estimada por sobre los 0,1 a 0,5 individuos/há (Vergara op cit.), relacionado principalmente a formaciones de *Chusquea quila* y con un rango de altura de nido bajo en comparación con Hued-Hued, entre 0 y 1 m. Así, el Chucao en comparación con el Hued-Hued

hace uso de zonas más bajas del bosque, principalmente en formaciones de *Chusquea quila*, sitios que usa como refugio y lugares de instalación de nidos.

Para los Fringillidae, Mezquida (2003) indica que estas aves podrían construir nidos en zonas abiertas cuando hay un menor riesgo de depredación. Este mismo autor plantea que los periodos reproductivos entre Chile y Argentina son muy similares para esta especie (noviembre-enero) por lo tanto el alto número de individuos que puedan ser registrador en el Parque, sobre todo en lugares abiertos, puede estar relacionado con una alta calidad ambiental (refugio, alimento y agua) y los comienzos de la construcción de nidos y posterior puesta de huevos por parte de esta especie en épocas reproductivas.

2.2.3.3 Definición Unidad Homogénea Biotopos Faunísticos

Esta UH es el resultado del trabajo realizado sobre el catastro de los recursos vegetacionales de CONAF validado y modificado de acuerdo a los antecedentes recabados en terreno para el Parque.

Es interesante tomar en cuenta esta idea pues la relación espacial de la fauna es difícil de determinar por la movilidad y cambios temporales que experimentan (Nuñez 2008). Este mismo autor propone la utilización de 3 ambientes físicos para una aproximación de las asociaciones entre fauna y una unidad (en este caso el Parque): 1) Formaciones y asociaciones vegetales, 2) Elementos geomorfológicos y 3) Fenómenos hídricos. Estos son relevantes a la hora de generar una aproximación del componente fauna pues tocan el concepto de Hábitat definido según Odum (1972) como el lugar donde un organismo, o un grupo de estos, vive o donde uno lo buscaría el cual consta de complejos físicos y otros organismos.

De esta forma, esta recopilación de antecedentes faunísticos de Parque Nacional Laguna San Rafael tiene como fin establecer la importancia biótica del parque y hacer un análisis de potencialidad y limitaciones en torno a la mantención del recurso Fauna.

En este contexto los biotopos faunísticos son los que se muestran en la Tabla 12 y Figura 7.

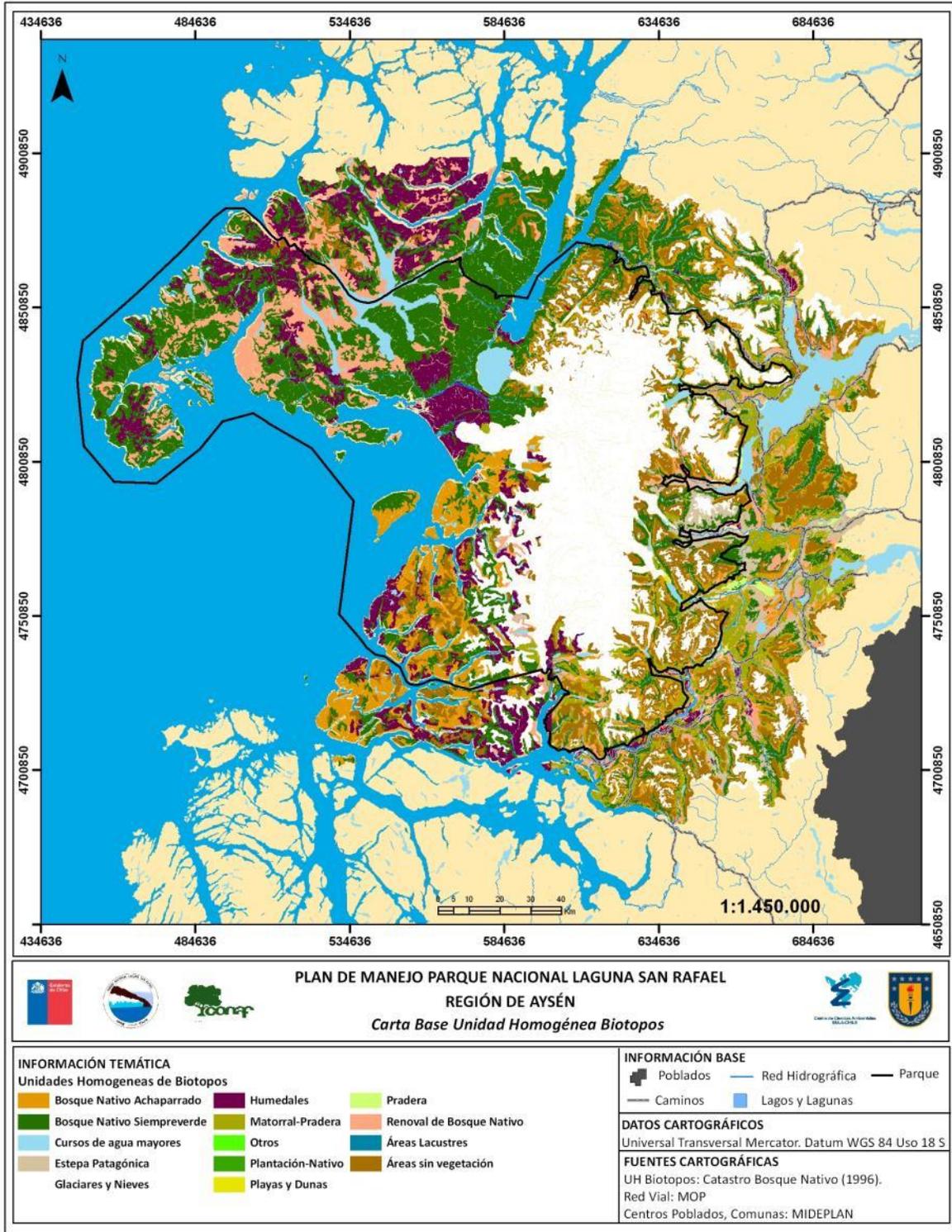


Figura 7. Carta Unidad Homogénea de Biotopos Faunísticos del Parque Nacional Laguna San Rafael.

Tabla 12. Superficie de Biotopos registrador en el Parque Nacional Laguna San Rafael.

Biotopos	Superficie del PNLRSR		Superficie más influencia	
	há	(%)	há	(%)
Bosque Nativo Siempreverde/Lenga	433768,71	19,79	734088,81	20,99
Glaciares y Nieves	554110,93	25,28	664086,70	18,99
Mar	439099,32	20,03	439099,32	12,56
Áreas sin vegetación/ Acceso restringido	157793,91	7,20	324827,93	9,29
Humedales	151544,67	6,91	279709,77	8,00
Bosque Nativo Achaparrado	139762,68	6,38	269236,86	7,70
Renoval de Bosque Nativo	126652,82	5,78	239668,79	6,85
Matorral-Pradera	45163,64	2,08	193176,62	5,52
Áreas Lacustres	24460,37	2,11	135399,33	3,87
Cursos de agua	3215,71	3,34	131792,76	3,77
Estepa Patagónica	23845	1,09	73505,83	2,10
Pradera	543,75	0,02	11627,43	0,33
Playas y Dunas	366,305	0,02	485,19	0,01
Plantación-Nativo	-	-	457,98	0,01
Otros	-	-	201,39	0,01
Total	2.192.256,36*	100	3.497.364,70	100

Fuente: Elaboración propia a partir del Catastro CONAF. *La superficie efectiva del parque son 1,7 millones de hectáreas, aquí se incluye lo abarcado por el mar y canales.

Cabe destacar que la agrupación de biotopos propuesta se confecciona en relación tanto los distintos tipos de hábitats observados en terrenos, la estructura asociada a estos (bosque densos, matorrales abiertos, etc.) y la cartografía asociada. En relación al concepto de biotopo, en este

caso se ha dado más valor al de formación o asociación (si se sigue a Nuñez 2008), en desmedro de las variables Geomorfológicas y de Fenómenos hídricos descritas por el autor. Así, el objetivo fue registrar la variedad de hábitats y su asociación a la fauna registrada en bibliografía y en terreno.

Una primera descripción muestra la notable dominancia de los biotopos Glaciares y Nieves y del Bosque Nativo Siempreverde/Lenga; más de la mitad de la superficie del Parque (58,9%) está representada por grandes extensiones de Bosque y Glaciares. Luego, con superficies que representan entre el 9,1% y el 7,5% del Parque, se registran los biotopos Humedales, Bosque Achaparrado, Renovales de Bosque y Áreas sin vegetación o de limitado acceso (roqueríos, acantilados, corridas de lavas antiguas, etc.). Finalmente, con porcentajes de representación bajo el 2,8% se encuentran tanto cuerpos y cursos de agua, praderas, playas y dunas, entre otras. En resumen los bosques nativos en diversos de estados de desarrollo y de densidad son uno de los biotopos más importantes para la conservación de la diversidad faunística del parque; son áreas de grandes extensiones, con distintos grados de perturbación, naturalidad y acceso con lo cual es posible asegurar su mayor importancia en torno a la conservación del recursos fauna nativa dentro del Parque. Como se verá más adelante, no tan solo el bosque posee esta importancia, sino que otros biotopos de menor superficie igual son relevantes, donde será importante mencionar los distintos tipos de humedales del Parque.

2.2.4 UNIDAD HOMOGÉNEA DE GEOMORFOLOGÍA

El Campo de Hielo patagónico es el más grande campo de hielo de latitud media del mundo (glaciares templados) y están estratégicamente localizados con respecto a los sistemas climáticos atmosféricos y oceánicos del Hemisferio Sur (Harrison and Winchester, 2000). Los glaciares templados se caracterizan por registrar altos montos de ablación y de acumulación nival. Ellos son muy sensibles a las variaciones climáticas, lo que les otorga un valor científico mundial, como buenos indicadores de patrones de variaciones glaciares asociadas a los Cambios Climáticos Globales (CCG).

Si bien se han formado y han tenido una extensión regional durante las glaciaciones pleistocénicas, existen factores que al producir frío, viento y precipitaciones, favorecen su permanencia actual. Estos son: frecuencia de depresiones ciclónicas, barrera topográfica de la humedad oceánica dada por la altitud de la Cordillera Andina (> 3000m) y corriente fría de Humbolt. Las precipitaciones en las áreas de acumulación supera los 6000mm (DGA), pero el gradiente meteorológico es fuerte; los glaciares marítimos reciben mayor cantidad de precipitaciones que los situados en el margen oriental del campo de hielo. La pendiente de la Línea de Equilibrio Glaciar (LEG) en un corte W-E es de 420m por grado de longitud a los 47°S (Warren and Aniya, 1999).

Sin embargo, existen evidencias de que la mayoría de estos glaciares experimentan un importante retroceso después de la Pequeña Edad del Hielo. Debido a las variaciones de superficie, de

volumen y de posición de los frentes experimentados por los glaciares, son las áreas englaciadas del Hemisferio Sur que más contribuyen al aumento del nivel del mar en el mundo (Rivera et al, 2007).

El Parque Nacional Laguna San Rafael tiene una superficie de 1.742.000 há, emplazadas en su mayor parte sobre el Campo de Hielo Norte (CHN), de modo que sus características geográficas están fuertemente asociadas a este dominio. El CHN se sitúa sobre la Cordillera Andina, entre los 46°30' y los 47°30' de latitud S a lo largo del meridiano 73°30' de longitud W; tiene 4200 km² de superficie, 100km de largo en dirección N-S y 40-45 km de ancho. Las altitudes varían desde 200m en los bordes a cerca de 4000m en algunos hitos topográficos, como el Monte San Valentín (3910m) (Aniya et al, 2000). El manto de hielo continental cubre las altas cumbres cordilleranas, flujos glaciares descienden abruptamente desde el CHN y hacia la periferia drenan 39 emisarios glaciares de > 0.5 km². Los dos más grandes son los G. San Rafael y San Quintín con áreas de 741 y 795 km², respectivamente; seguidos del G. Steffen con una superficie de 454 km² y del G. Colonia con 333 km² (Rivera et al, 2007) (Anexos, Figs. 1 y 2; Tabla N°1).

La Línea de Equilibrio Glaciar muestra una pendiente W-E y N-S, concordante con la gradiente climática (Casassa, 1987; Aniya, 1988). Según estimaciones de Rivera et al. (2007) la LEG media el año 2002 se situaba a 1150m de altitud; al W a 1033m, al E a 1248m, al N a 1185m y al S a 1085m.

El 71% de estos glaciares terminan sus frentes en lagos proglaciares, el 5% en fiordos (e.g. G. San Rafael) y el 24% en tierra (Warren and Aniya, 1999). Para los primeros se aplica el concepto de glaciares con frente desprendente o glaciares de calving (GC). Los glaciares con frentes desprendentes han sido reconocidos como respuesta a cambios climáticos no lineales. Estas conductas particulares son importantes cuando los frentes se sitúan en lagos o fiordos profundos, y las lenguas alcanzan un punto de flotabilidad, delgadez y extensión que lleva finalmente a su desintegración, desprendimiento masivo y consecuente retroceso, independientemente de las condiciones climáticas.

La característica más relevante del área estudiada, es el gran decrecimiento experimentado por los emisarios glaciares desde la Pequeña Edad del Hielo (PEH, 1600-1900) hasta el Presente. Según Rivera et al. (2007) en el periodo 1979-2001 el CHN ha perdido aproximadamente un 3,4 ±1,5% (140 ±61 km²) de su extensión. Desde 1945 los glaciares fueron retrocediendo, excepto 1990s y adelgazaron fuertemente entre 1945-1975 con promedios de 1-2 m a-1. Se estiman rangos de adelgazamiento de 0.5 a 1 m a-1 en las áreas de acumulación y de -1,8±0,97m a-1, sobre ≈ 50% del total de áreas de ablación del CHN (Anexos, Tabla 1). Las lenguas con frentes desprendentes registraron los más grandes retrocesos entre 1979-2001, algunos de los más importantes fueron los G. Reichert, Cachet, Nef y San Rafael.

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS DE FRENTE GLACIARES DEL MARGEN ESTE Y SUROESTE DEL CHN

La acción morfogenética glaciar es dominante en el área de estudio tanto por los relieves heredados del Pleistoceno y Holoceno reciente (Neoglacial), como por los efectos de procesos actuales asociados a la deglaciación (GLOFs). Valles glaciares (artesas) con paredes truncadas y pulidas por el hielo, espolones aborregados, laderas marcadas con estrías y rayaduras glaciares, circos con y sin hielo, taludes de erosión lacustre o glaciar (trimeline), etc. son las formas más frecuentemente observadas (Anexos, Fotos 1,2 y 3). En todos los frentes glaciares se observaron morrenas terminales y llanuras fluvioglaciares, y hacia el interior de los valles, morrenas laterales.

GLACIARES EXPLORADORES Y GROSSE.

En el margen N la más baja área de ablación, cubierta de detritos se ubica en el frente del G. Grosse, situado a 46°27'S-73°18'W. Este glaciar se mantuvo estable entre 1945-1991, posterior a lo cual empezó el retroceso, formándose lagos supraglaciares. Luego, la sección terminal cubierta por morrena, colapsó (1995-96) y se formó un lago proglaciar por la unión de los pequeños lagos de superficie del glaciar; mientras el glaciar fundía y adelgazaba (Aniya y Wakao, 1997; Rivera et al., 2007).

El G. Grosse se ve como un glaciar de valle, rocoso, muerto, desintegrado en toda su longitud (Anexos 5.3, Foto N° 4); ocupa un valle estrecho de paredes truncadas hasta una altura aproximada de 600m. En su frente tiene 2,5 km de ancho y es un poco más amplio hacia el SSW. Está delimitado por 2 morrenas laterales, recientes, sin vegetación y por una morrena frontal, colonizada por el bosque, de posición más interna que la del G. Exploradores. La morrena frontal, de aproximadamente 290m de altitud, tiene forma de media luna derrumbada hacia el interior y con pendiente muy fuerte en su cara externa (Anexos, Foto N° 5). La morrena frontal bloquea un pequeño lago proglacial. La sección anterior de esta morrena está modelada por un caos de bloques sin matriz (Anexos, Foto N° 6), que conecta con una planicie fluvioglacial, ligeramente ondulada, donde aún predominan los bloques, aunque más pequeños, de 2,3 km de largo.

El glaciar es drenado por dos torrentes, uno que erosiona la morrena frontal por su sección NNW y otro que drena la ladera S del valle, se desplaza detrás de la morrena lateral, paralelamente al glaciar y sale hacia la llanura fluvioglaciar por el margen E.

En el margen externo del G. Grosse, se distinguen dos estrechos arcos morrénicos, de más baja altitud. Estas morrenas en algún momento bloquearon el río Exploradores. Siguiendo el eje del valle del G. Grosse, en la ladera norte del valle del río Exploradores, a 200m de altitud, se emplaza un lago de sobreexcavamiento glaciar, con la misma forma de medialuna de las morrenas frontales. Este probablemente es herencia de un avance anterior del glaciar Grosse.

El G. Exploradores se localiza al este del anterior, en el margen norte del CHN entre 46°30'-46°37'S, centrado en el meridiano 73°11'W (Fig. N° 4). Está bordeado por espolones montañosos de roca granítica del Cretácico inferior, con altitudes > a 1800m en el NW, a 2400m en el centro y > a 3000m en el SSW. Hasta cerca de la zona frontal se observan circos glaciares desprovistos ya de hielo, con pisos entre 600 y 750m de altitud. El valle glaciar tiene paredes truncadas a dos niveles: a 300m y a 900m sobre el fondo actual, marcando dos posiciones de estacionamiento importantes alcanzadas del hielo.

El glaciar es alimentado por 3 lenguas glaciares: las del W y S tienen 1 km de ancho y la del centro 1,5km. Las dos lenguas laterales presentan un fuerte estado de desintegración y se encuentran parcialmente desconectadas de sus fuentes. En la foto aérea de 1997 se presentan cubiertas de morrena, con hielo fragmentado, agrietado, quebrado, sin signos de avance, con señales de una ablación dominante. El glaciar central tiene exposición norte lo que facilita su fusión y desintegración frontal (Anexos, Foto N°7). Esta ablación se traduce en:

-La circulación de agua debajo y en los bordes del glaciar; se observan en la foto pequeños estanques de agua supraglaciar, en la cabecera de la lengua central. El estero pampa El Bayo y el río Exploradores recorren el domino intraglaciario antes de salir de la morrena frontal.

-La formación de lagos supraglaciares, la mayoría de ellos represados por el hielo o por las morrenas laterales (Ej. en el margen occidental se forma un lago en la confluencia del Estero Pampa El Bayo y en el margen oriental dos lagos sin nombre, centrados en las coordenadas 46°36'S 73°09,5'W y a 46°31'30''S 73°09'W (en el frente del G. Chileno) (Anexos Foto N° 8). Estos lagos constituyen un riesgo potencial de GLOFs para el sector frontal del G. Exploradores.

Por lo anteriormente descrito, el G. exploradores es un glaciar de valle en retroceso, cuya lengua frontal está cubierta de detritos, pero aún no se ha formado en su frente un lago proglaciar. Este glaciar se mantuvo estable entre 1945 y 1991 (Aniya, 2001; Rivera et al, 2007), luego de lo cual empezó a retroceder y se formaron pequeños lagos supraglaciares. Observaciones de la carta topográfica del IGM, foto aérea SAF 1997, Google Earth 2012 y terreno, han permitido establecer 5 estadios en la posición del frente del glaciar:

- La posición más externa se sitúa a 2,5km del pie de la morrena principal. Se visualiza solo un retazo pegado a 250m en la ladera del frente del valle Exploradores; probablemente esta fue erosionada por el torrente.
- La gran morrena que cierra el valle del G. Exploradores, tiene 500m de ancho y 4,5km de largo en su frente (Anexos, Fig. N° 5). El frente interno presenta un fuerte soberecavamiento y se muestra desprovisto de vegetación (Anexos, Fotos N° 10); mientras que la ladera externa, estructurada predominantemente por grandes bloques tiene cobertura arbórea (Anexos, Foto N° 9). Estos dos primeros avances bloquearon el drenaje del río Bayo, lo que originó la formación de un gran lago. El Lago Bayo es herencia de esta historia, aunque su permanencia actual también se relaciona con la construcción del gran cono de deyección formado por el río Exploradores.

- Los otros límites se han deducido de la carta IGM 1975, foto aérea SAF 1997, Google Earth.2012 y observaciones en terreno. En la carta IGM 1975, se observa que el glaciar llegaba al frente mismo de la morrena frontal, y había un pequeño lago el cual drenaba a través de un canal fluvio-glaciar, hoy abandonado (seco). En la foto SAF 1997, 22 años después, el glaciar ha disminuido considerablemente su volumen y el frente interno de la morrena dista aproximadamente 1km del frente del glaciar. 15 años más tarde (2012), la distancia entre la morrena y el frente del glaciar es de 2 km.

En el capítulo Representación Temática se encuentra la carta de este glaciar para su observación con mayor detalle.

GLACIAR LEONES

Su frente se centra a $46^{\circ}46' S$ y $73^{\circ}13' W$, es 1 de los 8 más extensos, tiene 11,4 km de largo, una superficie de 73 km², desciende de un área de acumulación con más de 3000m de altura, tiene una LEG de 1322m. Este glaciar está conformado por 3 lenguas que se desprenden del CHN: el Ventisquero Leones N que escurre en dirección SSE, tiene una longitud de 2 km por 1 km de ancho; el Ventisquero Leones Centro con un largo de 5km por 1,5 de ancho y el Ventisquero Leones Sur, que tiene la misma longitud y ancho del anterior. Estos tributarios confluyen aproximadamente a 750m y terminan en un frente desprendente en el Lago Leones, a 303m (Anexos, Foto N°11). Desde la caída del CHN hasta el lago, el glaciar tiene una pendiente de 15°, muchas grietas y morrenas y una morrena mediana lateral divide los tributarios N y central. El lago Leones es un lago proglaciar, tiene 10 km de longitud y 2.5km de ancho y está bloqueado por una morrena frontal de 332m de altitud.

El fuerte gradiente de la parte terminal del glaciar y el hecho de que 1,5 km de su frente haya perdido contacto con el lago, indica que cualquier retroceso puede poner fin al calving (Harrison et al, 2008).

Sin embargo, existen otros dos sistemas glaciares que confluyeron al valle del río Leones: el más extenso procede del N, es el valle G. del Fiero, actualmente ocupado por un lago y una lengua glaciar homónima; el otro sistema, más pequeño, confluye desde el SSE, es el valle glaciar de laguna Cachorro (Anexos, Foto N° 2). El primero, presenta síntomas de una fuerte ablación (Anexos, Foto N° 13) y el segundo, ya ha desaparecido del valle, quedando sólo un pequeño glaciar de circo en la cabecera.

En el frente del G. Leones, se distinguen los siguientes tipos de relieves: circos glaciares, lagos proglaciares, morrenas frontales y laterales, escarpes de erosión lacustre, Conos de Aluviones, conos de deyección, Llanuras fluvio-glaciares complejas, valles glaciares.

Desde el frente del G. Leones se visualizan 2 sistemas morrénicos: una gran morrena frontal situada en el frente del lago, la cual en su punto más alto tiene 435m de altitud (Anexos, Fig. N° 6). Encajada en esta gran morrena hay un cordón inferior, de aprox. 332m de altitud, también en la

parte frontal, pero de amplitud más restringida. Esta se relaciona con una gran morrena lateral que bordea ambos lados del lago y que está truncada por un escarpe de erosión fresco y vertical que se extiende por unos 3,5km hacia el interior de la ribera lacustre (Anexos, Foto 15). Este escarpe ha sido interpretado como un escarpe de erosión lacustre, asociado a una descarga violenta del lago Leones, cuando el frente del glaciar estaba distante unos 3,5km de la morrena frontal.

En los estudios de Harrison et al (2008) ambas han sido interpretadas como depositadas en un solo evento. Estas morrenas se vienen a depositar en rocas desnudas y pulidas por la erosión glaciar.

Morrenas de similar altitud y potencia se sitúan al N del Lago Fiero. Es una morrena lateral, pero invade el río Norte y lo bloquea. Esto significa que en algún momento pudo haber generado un lago de 1,5km de ancho por 2,5 km de longitud y de una profundidad mínima de 50m.

El Lago es drenado por el río Leones. Este río se escurre por un antiguo valle glacial, tal como se aprecia en la Fig. 7. (Anexos). El fondo del valle está relleno por sedimentos fluvioglaciales, aluvionales, torrenciales y quedan en la parte más cercana al lago, una gran cantidad de bloques erráticos de origen glacial (morrena de ablación) que por el gran tamaño de los bloques, el agua no ha podido transportar (Anexos, Foto N° 16).

De acuerdo a Harrison et al. (2008) el G. Leones habría construido su morrena frontal 2.500 años Antes del Presente (AP), aunque Glasser et al. (2005), estima que el frente puede haber sido retrabajado varias veces durante el Neoglacial. Luego de este avance, se registrarían varias etapas de estacionamiento durante el retroceso, cuyas morrenas estarían depositadas en el fondo del lago. Los depósitos de la PEH yacerían a unos 3,5 km del frente del glaciar actual; se estima que el máximo avance de la PEH se produjo en 1867 y ya en 1870 se inicia un retroceso rápido y continuo. Luego hay fluctuaciones, pero la tendencia es siempre negativa; entre 1945-1991 retrocede 300m, luego reavanza de 1994 a 1999 (190m), para retroceder 1 km entre 1999-2000. El frente desprendente y sus características topográficas han sido factores determinantes en su dinámica.

Se puede correlacionar las morrenas del Lago Leones con los esquemas cronoestratigráficos de Clapperton y Sudgen de 4 avances Neoglaciales: a los 3,6 ka - 2,3ka - 1,4 ka - y en la PEH; con el de Mercer: 4.700-4200AP; 2700-2000 AP y PEH o con el de Aniya: 3600AP, 2300 AP, 1600-1400 AP y PEH. Ciertamente, solo disponemos de una sola datación proporcionada por Harrison et al.(2008) que propone 1100 a 2500 años AP para la morrena frontal (edad mínima y máxima, respectivamente).

En el capítulo Representación Temática se encuentra la carta de este glaciar para su observación con mayor detalle.

GLACIAR STEFFEN

El G. Steffen se localiza en el margen sur del CHN; su frente se centra en las coordenadas 47°32'S-73°42'W, a 25 ms.n.m. La cuenca glaciar tiene 454 km², y es la tercera más grande del Campo de Hielo. La posición media de la LEG ha sido estimada en 1074m de altitud (Anexos, Tabla N° 1).

El glaciar se desprende del CHN, escurre entre los cerros el Mo Solo y El Mono; cuando sale del campo de hielo tiene cerca de 5km de ancho, al llegar al cerrojo del Co El Mono éste difluye y se divide en dos lenguas: hacia el SSE fluye el Falso Steffen, cuya lengua queda atrapada entre los cerros Pared S y El Mono, y hacia el sur el G.Steffen, que recorre 25 km hasta llegar al frente.

El Steffen es un glaciar de valle en dinámica de retroceso que tiene en su frente un lago proglacial que se ha formado en la segunda mitad del siglo XX. De acuerdo a versiones recogidas en terreno, hasta el año 1957 el glaciar llegaba a lo menos hasta la morrena frontal (versión del lugareño Sr Efraín Guelet); en la carta topográfica del IGM levantada con fotografías aéreas del año 1974, el lago ya se ha formado y tiene aprox. 1 km de longitud. Actualmente su longitud se ha triplicado. Paralelamente, el frente glaciar muestra indicios de desintegración y existen evidencias de un fuerte retroceso en los últimos 50 años. Según Rivera et al (2008) en el periodo 1979- 2001 habría perdido 12 km², es decir 2,6% del área de 1979 (Anexos, Figura N° 2), una de las más altas tasas de pérdida, después de los glaciares San Quintín y San Rafael. Múltiples lagos yuxtaglaciares y laterales al glaciar se han formado e incluso algunos se han vaciado; éstos se visualizan principalmente en el margen occidental (Anexos, Fotos 17 y 18). Por otra parte, en la Carta Geomorfológica se aprecia la evolución del frente del glaciar desde 1974 a la fecha: el año 1974 el frente del glaciar distaba 1km de la morrena frontal que cierra el valle; 22 años después (1997) la distancia entre la morrena y el glaciar era el doble (4,25km) y el año 2012 de 3,5km.

Entre 1990-93, se produce una gran desintegración del frente del glaciar; la mitad de éste se fragmenta en el lago proglacial con una pérdida de superficie de 1,59 km² (Aniya et al, 2000). Otros leves cambios se generan entre 1994-1997, pero luego de una pérdida de masa de 0,20km², el glaciar se estabiliza. La morfología actual del frente muestra parte de esta dinámica (Anexos, Foto N° 19).

El conjunto de la cuenca es drenada por el río Huemules, cuyas aguas y sedimentos se vierten en el Estero Steffen, construyendo allí un gran delta.

Los relieves principales asociados a esta cuenca son: circos glaciares, valle glaciar del Steffen, cerrojos, valles laterales, rocas aborregas, morrenas frontales, lago proglacial, llanuras lacustres, llanura fluvio-glaciar, delta.

La mayor parte de los circos, son circos en cuchara estructurados en roca granítica; tienen más de 1km de diámetro, con pisos situados entre 800 a 900m de altitud. Las paredes de los circos tienen en promedio 500m de altura. La mayoría de los que se sitúan en las cercanías del frente están desprovistos de hielo (Anexos, Foto N°20). Estos se conectan con valles laterales cortos, en su mayoría bloqueados por morrenas laterales.

El valle del G. Steffen está conformado por 3 secciones: la ocupada por el hielo, la inundada por el lago proglacial y aquella rellenada por la llanura fluvio-glacial. Las dos primeras y la última son separadas por la morrena frontal del Steffen.

El valle en el frente del glaciar es disimétrico, su ladera occidental es abrupta y de paredes truncadas, mientras que la oriental, es fragmentada por rocas aborregadas y cerrojos (Anexos, Fotos 21 y 22). Tiene 1,5km de ancho cerca de la morrena, pero después de un cerrojo frontal se ensancha a más de 2km. Sus laderas están erosionadas por torrentes y procesos de erosión en masa (Anexos, Foto N°23).

La morrena frontal tiene forma de arco y una altitud de 44 m.s.n.m., es muy estrecha, con una cresta aguda y disimétrica. Su cara externa de pendiente suave, tiene apenas unos 5m diferencia de la llanura fluvio-glacial (Anexos, Foto N°24), mientras que la cara interna es abrupta y con un marcado escarpe de sobreexcavamiento glaciar de 18m de alto (Anexos, Foto N°25). Su forma y facies indican que se trata de una morrena de empuje (reavance glaciar luego de un retroceso importante). La Foto N°26 (Anexos) muestra sedimentos limosos de origen lacustre y gravas rodadas de origen fluvial, contenidos en la morrena. Entre la morrena y el lago se desarrolla una estrecha llanura lacustre colonizada por vegetación arbustiva (Anexos, Foto N°27)

La llanura fluvio-glacial tiene una pendiente de 0.5%, está conformada por gruesos conglomerados fluviales y algunos bloques dispersos (Anexos, Figura N°28). El río Huemul divaga por el lado este de la llanura sedimentando abundantes aluviones (Anexos, Foto N°29); en la sección occidental el río Negro, tributario menor del Huemules, aporta también sus sedimentos.

En el capítulo Representación Temática se encuentra la carta de este glaciar para su observación con mayor detalle.

GLACIAR COLONIA

El G. Colonia es uno de los más grandes glaciares del sector este del CHN; su frente y llanura fluvio-glacial están centrados a los $45^{\circ}15'05''S$ y $73^{\circ}11'30''W$, y a 130m de altitud aproximadamente. Confluyen en su margen occidental el G. Arenales ($47^{\circ}S$ $73^{\circ}16'W$, 450m) y el G. Arco, cuyo frente está separado del Lago Arco por una llanura cubierta con escombros morrénicos productos de la ablación glaciar reciente (Harrisony Winchester, 2000). El frente del lago Arco, se centra a los $47^{\circ}17'15''S$ - $73^{\circ}15'0''W$, y 239m de altitud (Anexos, Fig. N° 30).

El G. Colonia se descuelga del CHN y forma una lengua de 19,3 km de longitud y 2,20km de ancho en su sección terminal. En su vertiente N confluyen valles laterales ya deglaciados, cuyo drenaje aparece en parte bloqueado por el G. Colonia, lo que favorece la formación de lagos tales como los lagos Cachet 1 y 2 (Anexos, Fig. N° 31). Mientras que desde la ladera sur, convergen los glaciares Arenales y Arco, ambos en franco retroceso (Anexos, Fig. N° 30).

Después de la confluencia con el G. Arenales, el G. Colonia fluye por aprox. unos 3,5km hasta su frente, en la vecindad del Co. Colonia. El frente próximo al G. Colonia no es una zona típica de acumulación glaciar, como se espera en un frente de un glaciar de valle. Por el contrario, las morrenas frontales que cierran el lago están intensamente erosionadas por la erosión fluvial, lo que dificulta su reconocimiento (Anexos, Figs. N° 32 y 33) y explica la dificultad de formar un lago más extenso debido al débil bloqueo del drenaje generado por éstas.

Hacia el oriente, se abre el valle Colonia de 1,5 a 2 km de ancho, en cuyo fondo se emplaza el lago homónimo con una longitud de 11km, bloqueado por un arco morrénico en forma de medialuna de 65m de alto, situado aproximadamente a 200 m.s.n.m., en su frente sur-este. Valle abajo se desarrolla una extensa llanura fluvio-glaciar de 175 m.s.n.m. en sus inicios (Anexos, Figs. N° 34 y 35).

Una comunicación de Harrisson and Winchester (2000), señala que todo excepto las más altas morrenas han sido disectadas por los ríos (Anexos, Fig. N° 36). El año 1996 el frente del glaciar tenía 30m de altura; la parte central del glaciar parecía estar avanzando. En el sector W un pequeño lago recibía el drenaje del río Arco que surgía desde un glaciar homónimo, lindante con el G. Colonia. El 26 de febrero de 1996, luego de 5 días de precipitaciones, desde la mitad del frente se desprendió una masa de hielo de 300m, que destruyó la morrena frontal recientemente formada. Solo quedan pequeños arcos con restos de hielo muerto y una extensa sedimentación fluvio-glaciar/aluvional extendida por más de 3km en el valle del Colonia. Los depósitos fluvio-glaciares conforman terrazas con cimas planas a 5, 12, 20 y 56m sobre el actual nivel del río. Según Tanaka (1980) la terraza de 12m tenía un canal activo hasta 1944. Bloques erráticos se observan en todos los niveles, principalmente en el fondo del valle.

En el capítulo Representación Temática se encuentra la carta de este glaciar para su observación con mayor detalle.

GLACIAR ARCO, AFLUENTE DEL G. COLONIA.

El valle del Arco se localiza en la sección terminal del G. Colonia, centrado en las coordenadas 47°17'00" S y 73° 20'03"W. El G. Arco se conecta con el valle del Colonia, a través del lago y río Arco. El lago Arco tiene 2km de longitud y 750m de ancho, y su mayor profundidad es -103m (Winchester and Harrison, 2000). Tres morrenas han sido registradas: la primera es una morrena de retroceso, de 25 m de alto, que se encuentra cerrando el frente del glaciar; ésta contiene grandes bloques de ablación y detritos cubiertos de hielo muerto que se extienden por más de 100m de largo. Valle abajo sedimentos fluvio-glaciares drenan hacia el lago Arco construyendo un extenso delta lacustre (Anexos, Fig. N° 37. La segunda es una morrena terminal que cierra el lago Arco con una altura aprox. 50m y la tercera, es una morrena lateral de 40m de altura, situada en el margen este del valle, la cual bordea la terraza fluvio-glacial, en el frente del lago Arco.

La morrena terminal está erosionada por el emisario del lago, cuyo patrón trenzado atraviesa el lado N del valle antes de confluir en el lago proglaciar que bordea el margen W del G. colonia. Estos tributarios del frente del L. Arco encierran una secuencia de 5 o más morrenas, algunas aplanadas y remodeladas por el agua. Estas crestas paralelas sugieren que en algún proceso de avance el G. Colonia remontó ligeramente el valle del G. Arco (Harrison and Winchester, 2000).

Todas las morrenas están libres de vegetación y de deslizamientos de detritos. Entre el nivel del lago de 1996 y el escarpe de erosión (trimline) hay una secuencia horizontal de estratos de arenas gruesas en ambos lados del valle (Winchester and Harrison, 2000), herencia probable de un nivel más alto del lago (Anexos, Fig. Nº 38).

En el capítulo Representación Temática se encuentra la carta de este glaciar para su observación con mayor detalle.

VARIACIONES RECIENTES DEL FRENTE DEL G. COLONIA

Paredes truncadas y pulidas por el hielo, así como morrenas laterales y terminales sugieren las variaciones del sistema glaciar del valle del Colonia. Sin duda, los depósitos observados en el frente actual, registran las fluctuaciones de los últimos 100 años, aunque valle abajo aparecen las huellas de toda la historia Neoglaciar y Pleistocénica. No disponemos por ejemplo de dataciones de la morrena frontal que bloquea el Lago Colonia, pero hipotéticamente podría corresponder al evento Neoglaciar del 2300BP de Aniya (1995), registrado en toda Patagonia.

En relación a las variaciones recientes, Harrison and Winchester (2000) y Winchester and Harrison (2000) han estudiado las fluctuaciones de los glaciares Arco, Colonia y Arenales, sustentados en técnicas de dendrocronología, liquenometría y análisis de fotos aéreas para los periodos 1944, 1979 y 1983. Ellos demuestran que los glaciares han retrocedido desde la PEH. La máxima posición fue alcanzada en 1850, cuando el G. Colonia habría avanzado unos 1300m valle abajo, por el margen N del Co. Colonia, con un espesor que superaba en 100m al espesor actual; luego de lo cual se inicia la deglaciación. Esta implica 70m de ablación del G. Colonia entre 1870 y 1980, a un rango de 1,42 m a-1, con incremento de ablación entre 1980-1996 de 1,87m a-1. Aniya (1988, 2000) sugiere incluso una fase más intensa de fusión; utilizando fotos aéreas interpreta que en el periodo 1944-1974 el G. Colonia ha perdido unos 50 a 80m, con promedios de 1,7 a 2,7 m a-1. En cuanto a superficie, Rivera et al. (2007) reporta una pérdida de 2,7 km² para el G. Colonia en el periodo 1979- 2001, equivalente a un 2,7% de su superficie registrada el año 1979; aunque se señala un pequeño avance entre 1996-1999.

Una secuencia de morrenas laterales asciende hacia la cima del espolón del flanco sur del Co Negro y sugiere que el hielo la sobrepasó durante los siglos XVIII y XIX. En el margen bajo W del cerro, una serie reciente de morrenas laterales no vegetadas, se extiende aprox. 30m sobre la superficie del hielo, marcando el más reciente periodo de retroceso. Fechas de 1904 y 1919 fueron obtenidas para los depósitos morrénicos más antiguos y cercanos a la PEH; a 200m al W de la

primera, una segunda morrena conteniendo fragmentos vegetales fue fechada de 1945-48. En 1975, el glaciar se había contraído hacia el oeste unos 450m en relación a 1944 y aprox. 650m en relación a la PEH. Entre 1975-1996 retrocede otros 350m, con desprendimientos cada vez más extensos en su frente. Pero la ablación más importante se produce desde 1980 (Anexos, Fig. N° 39).

El retroceso fue percibido primero como un proceso de ablación glaciar predominante en superficie, desde la década de 1890 hasta 1940. En una segunda etapa, se expresa en su longitud. Posteriormente a 1944, el G. Colonia experimenta un rápido retroceso frontal. En los últimos 100 años, el agua y el viento han sido los principales agentes de cambio; las morrenas terminales y de ablación han sido retrabajadas y se han formado terrazas asociadas a avenidas ocasionales de tipo GLOFs.

Estudios de Winchester y Harrison (2000) señalan que en 1996 el G. Colonia terminaba en la pared truncada del Co Colonia, apenas cerrando el valle del G. Arco. El glaciar se desprendía en 3 lagos proglaciares: uno bloqueado en la salida del valle del Arco, otro en el SW del Co Colonia y el otro en el margen NE, al borde de Co Negro. Recientemente morrenas laterales se observan en las laderas del valle glaciar y fragmentos de morrenas terminales residuales, erosionadas por el agua y el viento, reposan en el piso del valle.

ABLACIÓN GLACIAR, DESCARGAS LACUSTRES (GLOFS) E INUNDACIONES EN EL VALLE DEL COLONIA.

Variadas evidencias han sido publicadas, sobre los efectos de la deglaciación en la formación de lagos pro, supra e intraglaciares, sus posteriores abruptas descargas y sus efectos geomorfológicos, en los cursos medios e inferiores de los valles glaciares. Los registros más antiguos se asocian al valle del G. Arco; Winchester and Harrison (2000), proveen una fecha mínima de 1881 A.D. para un retroceso del G. Arco hasta la mitad del valle y la formación de un lago con alto nivel, bloqueado por el G. Colonia (Anexos, Fig. N° 40). Este lago habría formado escarpes de erosión (trimline) en las morrenas y en las laderas de los valles (Anexos, Figs. 37 y 38); escarpe de erosión cuyo límite superior se ubica sobre la cima de la morrena terminal del G. Arco y 120m sobre el nivel del lago en 1996 (Harrison and Winchester, 2000).

Existen pruebas que durante la deglaciación se registraron muchas inundaciones en el río Colonia, producidas por descargas lacustres repentinas (GLOFs- Glacial Lake Outburst Flood), debido al colapso del frente glaciar que bloqueaba este lago. Registros liquenométricos y dendrocronológicos muestran que en 1881 el lago alcanzó un alto nivel liberando aprox. 265 millones de m³ de agua (Winchester and Harrison, 2000). Depósitos horizontales de arenas gruesas, encontrados en ambos lados del valle Arco y sobre los flancos de las morrenas, confirman la ocurrencia de estas inundaciones con un mínimo de 38 altos niveles del lago. Una gran inundación fue fotografiada el año 1944 y otra constatada en 1958.

Los colonos reportan que entre 1920 y 1958, en el río Colonia hubo inundaciones todos los años entre fines de diciembre y enero, con excepción del año 1954 (Tanaka, 1980). Estos eventos duraban aproximadamente 3 días, con altura del agua de más o menos 7m sobre el nivel normal del verano. Los icebergs fueron un elemento normal del paisaje de verano antes de 1928, pero después fueron vistos sólo durante las avenidas. Un GLOFs ocurrió justo antes que Tanaka llegara en 1958 y él fotografió una cadena de témpanos hasta la mitad del flanco distal de la morrena terminal del valle del Arco. Estos eventos fueron disminuyendo paulatinamente; el último nivel de inundación menor, asociado al valle del Arco, fue el año 1963.

En periodo reciente, el frente del G. Colonia y el valle homónimo, han sufrido numerosas inundaciones del mismo tipo, pero asociadas a vaciamientos del lago Cachet 2, localizado en el margen norte del G. Colonia (47°12'S-73°15'W) y formado por el bloqueo lateral de este glaciar (Fig. N° 30). Entre el año 2008 y el 2012 se han producido 10 eventos (DGA). El año 2008 el lago tenía 5km de longitud por 1 km de ancho. Una de estas inundaciones se registró entre el 6 y 7 de abril del 2008, luego de un verano con temperaturas diarias que superaron los 35°C. Según el glaciólogo A. Rivera, las altas temperaturas favorecieron altas tasas de fusión glaciar, lo que produjo un incremento del nivel del lago hasta alcanzar una altura en que el hielo colindante comenzó a flotar, permitiendo la formación de un túnel por donde el agua escurrió en forma subterránea (www.glaciología.cl) (Anexos, Fig. N° 41). La descarga inundó los ríos Colonia y Baker; en la estación Baker en la confluencia de éste con el río Colonia, la altura limnimétrica fue > a 4,5m sobre el nivel normal, el caudal del río tuvo un peak de 3570m³/s durante el aluvión, es decir 2000m³/s más que en horas previas. En el mes de junio del mismo año, el lago Cachet 2, casi había recuperado su nivel (Anexos, Fig. N° 42) y el 8 de octubre del mismo año se volvía a vaciar (Anexos, Fig. N° 43), inundando llanuras, caminos rurales y campos, situados valle abajo.

El 27 de Enero del 2012 un nuevo GLOFs en el Lago Cachet 2 vació un volumen aprox. de 209 millones de m³. El vaciamiento tuvo como efecto el incremento de 6.6m del nivel del Lago Colonia y tres horas después un peak de crecida del Río Baker, el que alcanzó en la estación fluviométrica antes mencionada un caudal "peak" de 3.747 m³/seg, el cual antes del vaciamiento tenía un caudal promedio de 1.146 m³/seg, cuya normalización tardó 25 hrs. Este es el más alto volumen registrado en los 10 últimos eventos, según comunicaciones de la DGA de Aysén.

GEOMORFOLOGIA DE ALGUNOS FRENTES GLACIARES DEL MARGEN NOROESTE DEL CHN

En el margen noroccidental del CHN se localizan de sur a norte, los glaciares Sn Quintín, Sn Rafael y Gualas (Anexos, Fig. N° 44). Los dos primeros, son los más grandes de este campo de hielo, ya que juntos representan más del 38% del área (Aniya, 1988; Rivera et al., 2007) (Tabla N° 2).

GLACIAR SAN RAFAEL

El G. Sn Rafael tiene la forma de un glaciar de valle (Anexos, Figs. N° 45 y 46); es un glaciar desprendente en la Laguna Sn Rafael, una laguna litoral conectada al fiordo Elefantes por el río Témpanos (Anexos, Fig. N° 44). Es el glaciar de este tipo situado a más baja latitud, en el mundo. Un sistema de morrenas terminales de 35 km de longitud y de 16m de alto bordean la laguna; éstas han sido datadas de aproximadamente 5000 años AP (Heusser, 1960) (Anexos, Fig. N° 47).

La cuenca del glaciar San Rafael tiene una superficie de 741 km² y se desarrolla entre los 3.910m y el nivel del mar. En el año 1985, se calculó que la longitud total del glaciar era de 46,4km, la longitud del frente de 3km y el ancho variaba entre 3 y 11km (Winchester and Harrison, 1996). La LEG se posicionaba el año 2001 a 1013m s.n.m. y se estimaba que en el periodo 1979-2001 el glaciar había perdido -14 km²; la mayor pérdida de volumen experimentada en los glaciares del margen NW del CHN (Rivera et al., 2007). Según Winchester and Harrison (1996) el glaciar había disminuido su espesor en 184m, entre 1907 y 1980.

En el capítulo Representación Temática se encuentra la carta de este glaciar para su observación con mayor detalle.

GLACIAR SAN QUINTÍN

El G. San Quintín es un lóbulo de piedemonte que se localiza 20 km al N del G. San Rafael; aunque en varios estudios se señala que es un glaciar cuyo frente está apoyado en tierra, en la imagen Google 2012 la lengua glaciar aparece flanqueada por un lago proglaciar en formación (Fig. N° 48), cuyo frente está bloqueado por una morrena terminal de 18 km de longitud. La morrena está erosionada por 3 emisarios fluvio-glaciares: al norte del Co. Yañez se localiza el río Blanco, en el frente el río Nevado y al sur oeste otro sin nombre (Anexos, Fig. N° 49).

La cuenca del G. San Quintín se extiende por 795 km² entre los 2798m y los 30m s.n.m. El glaciar tenía 60km de longitud, 5-10km de ancho y una gradiente media de 2,6° el año 2001 (Winchester and Harrison, 1996). Aunque su frente no indica un retroceso significativo, es el glaciar que más perdió masa en el periodo 1979-2001 (-33 km²) (Rivera et al, 2007).

En el capítulo Representación Temática se encuentra la carta de este glaciar para su observación con mayor detalle.

GLACIAR GUALAS

Se emplaza al noreste del glaciar San Rafael; en su frente el río proglaciar Gualas fluye desde el lago homónimo hacia el Golfo Elefantes. El río Gualas también es alimentado por la fusión del G. Reicher cuyo frente se sitúa hacia el norte, sobre un estrecho valle del mismo nombre, cuyo trazado al igual que el Golfo Elefantes se adapta a un patrón estructural de dirección NNE (Anexos, Figs. N° 44 y 50). El G. Gualas tiene un área de 119,2 km², 32 km de longitud y 1,1km de ancho en su parte inferior (Anexos, Fig. N° 51). Se origina en el Monte San Valentín, a 3910m de altitud y desciende hacia el oeste con una pendiente de 7,9% (Aniya, 1988; Rivera et al., 2007). El glaciar está dividido en dos partes separadas por un nunatak, sólo la sección oeste está en contacto con el lago de mayor tamaño, mientras la otra está separada del lago más pequeño debido al retroceso reciente (Anexos, Fig. N° 52). El lago tiene 3.3km de ancho por 1.8km de longitud frontal máxima (Anexos, Fig. N° 53) y se ha formado posteriormente al año 1981. La línea costera está enmarcada por morrenas bajas de no más de 20m de altura, seccionadas en su frente por el río Gualas.

La LEG de esta cuenca según Aniya (1988) habría estado ubicada en la década de 1980 entre 750 y 900m; sin embargo, vemos que actualmente ésta ha ascendido ostensiblemente ya que los circos laterales que rodean el valle Gualas cuyos pisos superan los 900 m.s.n.m, están sin hielo (Anexos, Fig. N° 54). Rivera et al. (2007) estima su altitud media en 1087m (Anexos, Tabla N°1).

En el capítulo Representación Temática se encuentra la carta de este glaciar para su observación con mayor detalle.

EL MODELADO DE LOS FRENTES GLACIARES

Se reconocen tres arcos morrénicos al interior de los límites alcanzados por el avance del UMG, en los glaciares Sn Quintín, Sn Rafael, Gualas y Reicher. El primero situado a 5km del frente contemporáneo, marcaría la posición del glaciar durante la PEH y su posterior retroceso. El segundo arco estaría ubicado entre 5 y 15 km, correspondería al evento Neoglaciar datado del 2700-2000 AP de la cronología de Mercer, y el más antiguo, a más de 15km del frente actual (4700-4200AP de la misma cronología, semejante a lo observado en los lagos Leones y Colonia (Glasser et al., 2005).

El G. San Quintín tiene en su frente más próximo 4 cordones morrénicos encajados unos en otros (Fig. N° 49); el arco más externo y a su vez el más alto y ancho denominado M1, ha sido atribuido a la PEH; éste se presenta abierto en el lado sur. Se supone que el año 1851 el glaciar llegaba hasta aquí. Al interior de éste, arcos más estrechos y más bajos flanquean los márgenes sur y norte del lóbulo glaciar. Se propone que un sistema M2 ha sido construido a mediados de 1920, durante un episodio de estacionamiento del glaciar. Los cordones más internos son M3 y M4, el primero solo aparece representado en la sección occidental del Co Yañez y ha sido retrabajado por procesos fluvioglaciares; mientras que M4 es una morrena de empuje que bordea el frente y el margen sur del glaciar. Se estima que estas dos últimas morrenas, se han construido durante pequeños avances ocurridos en el periodo 1945-1993 (Winchester and Harrison, 1996).

En el caso de Laguna San Rafael, M2 se sitúa en el margen externo de las morrenas que bordean la laguna. Se señala que estas morrenas pueden tener aproximadamente 5000 años AP, pero podría haber varios eventos Neoglaciares yuxtapuestos (6850-3660 AP), es decir el lugar puede haber sido retrabajado varias veces (Anexos, Fig. N° 47).

En relación al G. Gualas, Fernández et al. (2010) señalan que el Golfo Elefantes estaba libre de hielo aproximadamente a 11.300 años AP y las morrenas terminales que se encuentran en los bordes de este golfo (MSI y MSII) se habrían formado a fines del UMG. Las morrenas que bordean el lago Gualas estarían relacionadas con los avances relacionados con la PEH y con los estacionamientos de las décadas de los 1920s-30s y 1960s-70s (Harrison and Winchester, 1998) (Anexos, Fig. N° 52).

DINÁMICA DE LOS GLACIARES

De todo el CHN los glaciares expuestos al W, registran la mayor contracción, equivalente al 62% del total del cambio. Variaciones fueron observadas en los frentes, pero también adelgazamiento del hielo y retroceso en torno a los nunataks, principalmente en el sotavento de éstos en el G. San Rafael (Rivera et al., 2007) (Tabla N° 13).

En el G. San Rafael las fluctuaciones se visualizan claramente en la posición del frente y en las cabeceras de los valles cuyos circos tienen pisos cercanos a los 900m. En las Figs. 55 y 56 se puede observar cómo algunos glaciares afluentes al G. San Rafael muestran sus cabeceras desconectadas del Campo de Hielo; sus circos completamente desprovisto de hielo y en las cabeceras de valle se inicia la formación de lagos, hasta el momento bloqueados por el glaciar principal. Estos lagos que constelan gran parte de los glaciares analizados, suelen experimentar descargas violentas (GLOFs) cuando el volumen de agua acumulado es importante y encuentran puntos vulnerables en la lengua glaciar.

Algunas de estas variaciones han sido relacionadas con la pluviometría, como por ejemplo el avance ocurrido en el periodo 1990-1993 se ha relacionado con el aumento de precipitaciones de la década de 1970. Sin embargo, Aniya et al. (2000), sugieren que este avance sería solo aparente ya que mientras la mitad del frente norte avanza 150m (gana 0.14 km²), la mitad sur retrocede 270m (pierde 0,27 km²), resultando una pérdida neta de 0.13 km². Si se toma solo el periodo 1994/1997, el frente habría avanzado 380m, con un > de área de solo 0.74 km².

Sin embargo, mediciones realizadas en este estudio permiten calcular que el G. San Rafael ha retrocedido 3,75 km entre los años 1981 al 2012, es decir a una tasa media de 119m/a (tasa similar a la registrada por el G. Nef en el mismo periodo).

Las medidas sobre desplazamiento del glaciar y desprendimiento se aplican para periodos cortos, pero puede ser un dato útil para comprender el balance glaciar. Se ha calculado en 1980 que la velocidad de superficie del G. San Rafael era de 17m/día (Warren and Aniya, 1999); como no hay grandes contrastes de temperatura anual se supone que todo el año existen condiciones de fusión suficientes para un deslizamiento basal importante. La ablación en el G. San Rafael se produce por

el desprendimiento del hielo en la laguna (calving). Rignot et al. (1996) calcula que los desprendimientos afectan 2/3 del total de la ablación en este glaciar. La profundidad de la laguna (140m) y la temperatura del agua (5.5°C-6.6°C) explican los fuertes rangos de "calving" (1.4-2km³/a) (Warren and Aniya, 1999), lo que sería un factor importante en el retroceso del glaciar.

A diferencia del anterior, el glaciar de San Quintín no presentaba "calving" hasta la década del 2000; el retroceso aquí se expresó por una pérdida de masa progresiva y una disminución de espesor del lóbulo de piedemonte. Se calcula que entre 1907 y 1980 disminuyó su espesor en 180m con una pérdida de masa de 2,52 m/a-1. El ritmo de la pérdida fue variable: entre 1925-1933: 1,25m/a-1, luego de 1933-1961 se incrementa a: 3,64 m/a-1, disminuye entre 1961-1974: 2,15 m/a-1 y vuelve a aumentar de 1974-1980: 3.33 m/a-1 (Winchester and Harrison, 1996).

Sólo después del colapso del frente en 1999, se ha notado un retroceso significativo del frente y la formación de un lago rodeando el lóbulo frontal (Anexos, Fig. N° 48).

Tabla 13. Avances y retrocesos de los glaciares San Rafael y San Quintín

Sn Rafael	Año	Sn Quintín	Año
Estacionamiento 8km al interior de laguna	1871	Estacionamiento en morrena M1	1851
Retroceso; en 1935 el glaciar avanza solo 1km en la laguna	1876-1935	Retroceso en 2km del frente.M2	1879-21-35
Reavance. Gl. se extiende por 2,2km en la laguna	1945	Reavance, se construyen M3-M4?	1935-45-50
Retroceso	1960-1991	Retroceso	1945-57/1981
Pequeño reavance: 75m, modificado por calving	1992	Estacionamiento-avance. Nuevo empuje de M4. Reavance 50m.	1981-91/93
Avance	1996-1999	Estacionamiento	1996
Retroceso	1999	Retroceso Colapso del frente en el lago	1999

Fuentes: Winchester and Harrison, 1996; Rivera et al, 2007.

A juzgar por los testimonios de viajeros y por la características morfológicas observadas en la carta topográfica del Instituto Geográfico Militar a escala 1: 50.000, basadas en fotografías aéreas del año 1981, el G. Gualas ha tenido un fuerte retroceso reciente y sólo en los últimos 30 años se habría formado el lago proglaciar que conocemos al año 2012. Se calcula que entre 1979 y el año 2001 la cuenca del Gualas habría perdido 3,2 km² de hielo (Rivera et al., 2007) y entre 1898 y el 2010 un total de 10,8 km².

Según Bertrand et al. (2012) el G. Gualas buscaba el litoral del Golfo Elefantes entre 4020 y 850 a.cal.AP (ver carta anexa de Geomorfología); éste estaba apoyado en tierra entre 1300 y 1200 A.D. y era afectado por fluctuaciones secundarias entre 1758 y 1935. El primer y mayor avance glaciar Holocénico (4020-850 a.cal. AP) habría construido la morrena MSIII en Caleta Gualas. En 1898 Steffen indicaba que el G. Gualas estaba posicionado en Caleta Gualas; entre 1898 y 1944 retrocedió 5,5 km a una velocidad de 120m/a. Luego, entre 1944-86 el retroceso fue más lento: 600m. Para finalmente registrarse un retroceso de 2,8km entre 1985 y el 2010, a una velocidad de 112 km/a. Bajo este escenario el glaciar habría retrocedido unos 10 km en los últimos 900 años, a una velocidad media de 100km/a.

Concluyendo, los glaciares del margen NW del CHN retroceden sincrónicamente desde la PEH (Harrison and Winchester, 1998), con eventos de retroceso más rápidos entre 1920-30s y 1960-70s. Este comportamiento sería consistente con patrones de control climáticos (principalmente incremento de precipitaciones invernales) y en el caso de retrocesos más recientes de los G. Gualas y Sn Quintín podrían estar relacionados con la formación reciente de lagos y los desprendimientos asociados, que controlan el balance de masa glaciar (Bertrand et al., 2012).

Sin embargo, esta sincronía no se aprecia en todo el CHN, existiendo diferencias particularmente entre el W y el E. La Fig. N° 57 muestra que si bien durante la PEH hubo un retroceso sincrónico en todos los frentes, esta sincronía no ha operado posteriormente, a la escala decenal. Las diferentes respuestas de los glaciares y sus balances de masa a los cambios climáticos holocénicos, en el E y W del CHN, y la construcción de morrenas con una cierta asincronía en periodo secular y decenal podría implicar que han operado factores geográficos locales característicos de cada cuenca tales como: tamaño de la cuenca de drenaje, presencia de frente desprendente o no desprendente, control topográfico de la ablación de los glaciares (la ablación es mucho menor en los valles que en un amplio lóbulo de piedemonte), lo cual ha facilitado la ocurrencia de pulsaciones un tanto desconectadas de los cambios climáticos globales.

De las unidades geomorfológicas descritas anteriormente y de acuerdo a los criterios definidos para su valoración, el Parque Nacional Laguna San Rafael presenta unidades y procesos geomorfológicos relacionados, fundamentalmente, con la acción glaciar. En el contexto nacional y regional, el Parque permite acceder, vía terrestre y marítima, a una parte importante de los frentes glaciares que existen al interior de sus límites (Tabla 14; Figura 8).

Tabla 14. Superficie según Unidades Geomorfología (Estudio realizado base a límite 2013 del PNLRSR)

Unidad Homogénea Geomorfología	Superficie (ha) Parque	%	Superficie (ha) Área Influencia	%
Amplias superficies rocosas pulidas por el hielo, con escasa o nula cubierta edáfica. topografía quebrada a plano ondulada	42.755.7	2.5	364.372.0	12.5
Áreas de lomajes y cordones morrénicos con detritos gruesos abundantes	20.621.6	1.2	27.280.8	0.9
Conos coluviales	83.2	0.0	172.1	0.0
Conos de deyección aluviales	1.727.7	0.1	8.430.5	0.3
Cuerpo de hielo o glaciar	351.991.3	20.8	371.105.4	12.7
Delta lacustre	97.6	0.0	97.6	0.0
Depósitos aluviales, aterrazados generalmente en un solo nivel sobre el lecho de inundación	7.209.6	0.4	27.874.4	1.0
Depósitos glaciales y fluvioglaciales indiferenciados sobre superficies rocosas erosionadas por el hielo	43.194.8	2.5	46.320.3	1.6
Depósitos morrénicos sobre superficies fluvioglaciales estabilizadas	585.3	0.0	891.3	0.0
Depósitos morrénicos sobre superficies rocosas de erosión glacial	72.6	0.0	72.6	0.0
Laderas de valles afectados por coluvionamiento generalizado	1.323.6	0.1	5.877.3	0.2
Laderas de valles glaciales y farellones rocosos con erosión glacial	301.702.4	17.8	630.311.8	21.6

Plan de Manejo Parque Nacional Laguna San Rafael

Laderas regladas periglaciales (laderas de perfil rectilíneo y superficie detrítica)	91.8	0.0	205.4	0.0
Líneas de cumbres desprovistas de hielo	12.582.2	0.7	12.582.2	0.4
Lomajes suaves de arenas eólicas en forma de dunas o médanos	439.4	0.0	1.511.0	0.1
Meseta erosionada por el hielo, con cubierta detrítica glacial	5.901.0	0.3	5.901.0	0.2
Niveles lacustres antiguos	170.3	0.0	4.756.8	0.2
Niveles lacustres antiguos y sedimentos aluviales indiferenciados		0.0	160.1	0.0
No reconocido	463.717.5	27.3	612.477.6	21.0
Peniplanicie. Antigua superficie de relieve suavizados por erosión pluviofluvial	5.975.8	0.4	40.752.5	1.4
Planos deposicionales de sedimentos fluvioglaciales, topografía plano inclinada, rodados y arenas en el perfil	72.940.9	4.3	101.679.2	3.5
Sector de vegas (Mallines)	3.880.2	0.2	20.894.5	0.7

<i>Continuación tabla</i>	Superficie (ha) Parque	%	Superficie (ha) Área Influencia	%
Unidad Homogénea Geomorfología				
Sector de vegas y sedimentos aluviales indiferenciados	19.2	0.0	291.7	0.0
Sedimentos aluviales antiguos en forma de terrazas levemente cementadas		0.0	355.6	0.0
Superficies de altas de los relieves andinos ocupados por hielo o nieve permanente	357.706.5	21.1	564.242.3	19.4
Terraza de Kames	113.5	0.0	113.5	0.0
Terrazas marinas compuestas por rodados, arenas y restos de material calcero (valvas de conchas)	643.2	0.0	22.5	0.0
Zona de deslizamiento		0.0	62796.9	2.2
Total	1.695.546.9	100.0	2.911.548.7	100.0

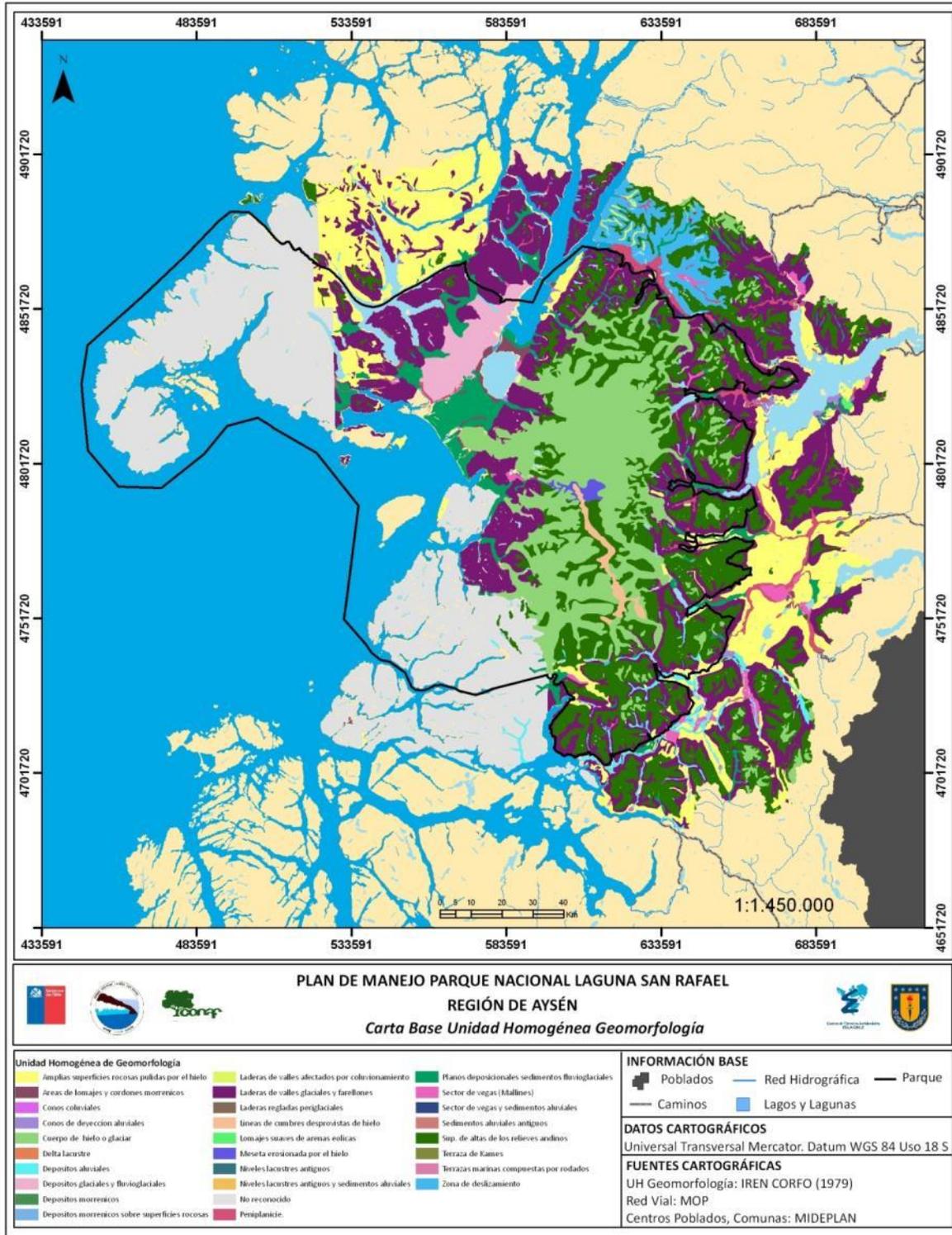


Figura 8. Carta Unidad Homogénea de Geomorfología.

2.2.5 UNIDAD HOMOGÉNEA DE EROSIÓN

Las unidades de erosión fueron definidas a partir de la superposición cartográfica entre la pendiente y la cobertura vegetal para determinar áreas susceptibles a la erosión (Figura 9). Cabe destacar, que los caminos y senderos fueron considerados como coberturas desprovistas de vegetación para incluirlos en el análisis, y evaluar el riesgo potencial de estas intervenciones. La Tabla 15 muestra la puntuación con la cual se valoró las unidades homogéneas del territorio según su grado de exposición a los agentes erosivos. Los valores se definieron en función de la relación entre el grado de pendiente y el porcentaje de cobertura vegetal (Tabla 15). Estas variables están fuertemente relacionadas con la erodabilidad del suelo; es decir, el grado de susceptibilidad de ser erosionado.

Tabla 15. Valoración del territorio según susceptibilidad a la erosión.

		Cobertura vegetal			
		0-25%	25-50%	50-75%	> 75%
Pendientes	0-15%	25	25	1	1
	15-30%	50	50	25	1
	30-45%	75	75	50	25
	45-60%	100	75	50	25
	> 60%	100	100	75	50

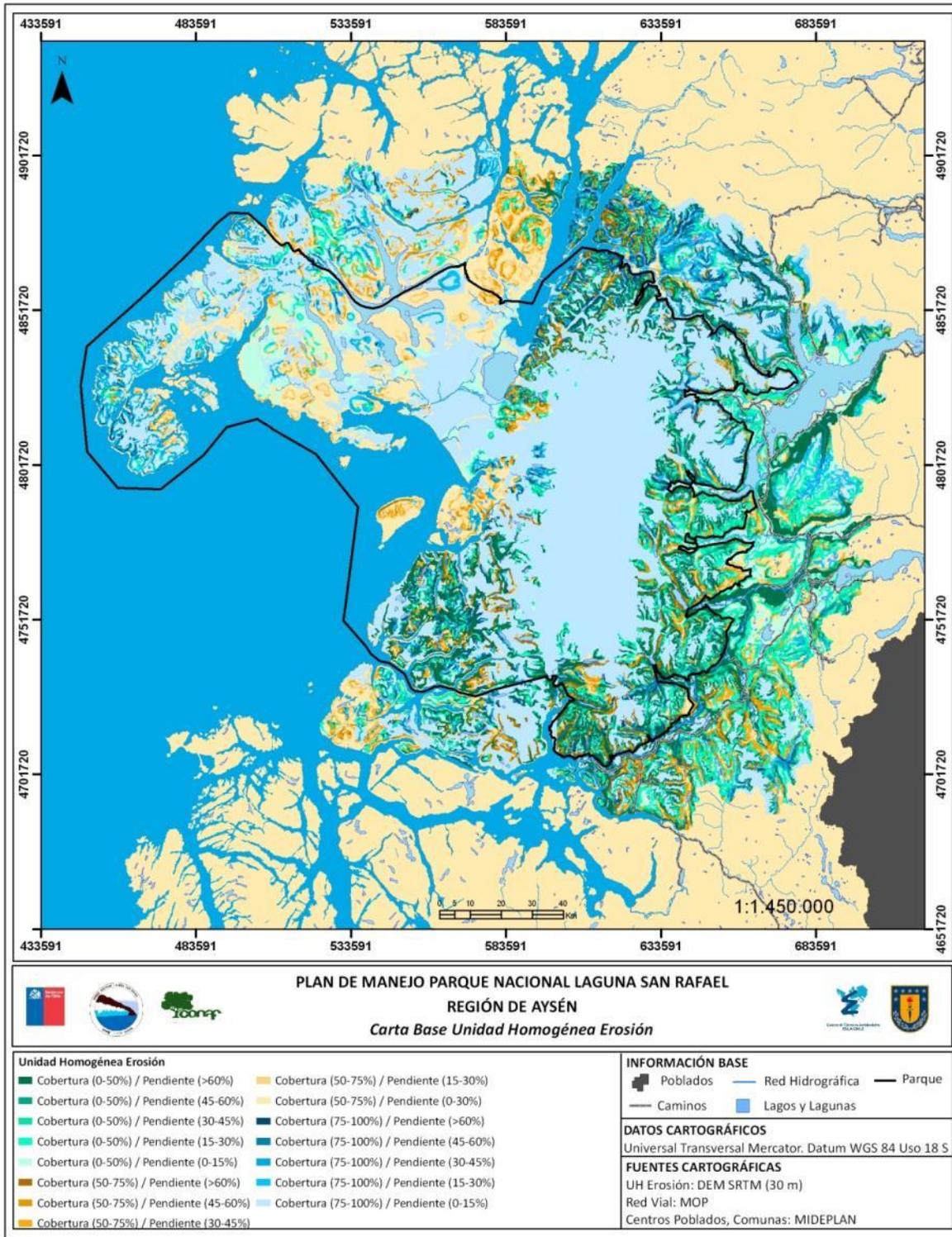


Figura 9. Carta Unidad Homogénea de Erosión.

2.2.6 UNIDAD HOMOGÉNEA DE PENDIENTES

En el caso de la obtención de la carta de pendientes del PNLRSR y su área buffer, se utilizó el Modelo de elevación (DEM) del servicio de geología de EEUU, con una resolución de 90x90 metros (SRTM).

De acuerdo a la tabla x más del 50% de la superficie presenta terrenos que superan el 45% de pendientes. Los áreas más planas (0-15%) se ubican en los valles mayoritariamente en los valles fluviales y glaciares. También se observa áreas de pendientes suaves en las mesetas de altura donde se emplazan las zonas de glaciares (Figura 10).

En términos generales el sector es montañoso, con mesetas de altura y valles profundos. El área presenta altitudes medias de 1200 metros sobre el nivel del mar y la mayor superficie se concentra en rangos de pendiente que superan el 60%.

Tabla 16. Valoración de pendientes según criterio topografía

Pendientes	Superficie (ha)	PNLSR (%)	Superficie (ha)	% Área Influencia
	PNLSR		Área Influencia	
0 - 15%	752897.5	43.1	1083588.1	35.9
15 - 30%	292695.9	16.7	601157.7	19.9
30 - 45%	213615.6	12.2	442150.0	14.7
45 - 60%	162297.3	9.3	300868.6	10.0
>60%	251545.9	14.4	378575.9	12.5
No Clasificados	75694.7	4.3	211124.8	7.0
Total	1748746.8	100.0	3017465.0	100.0

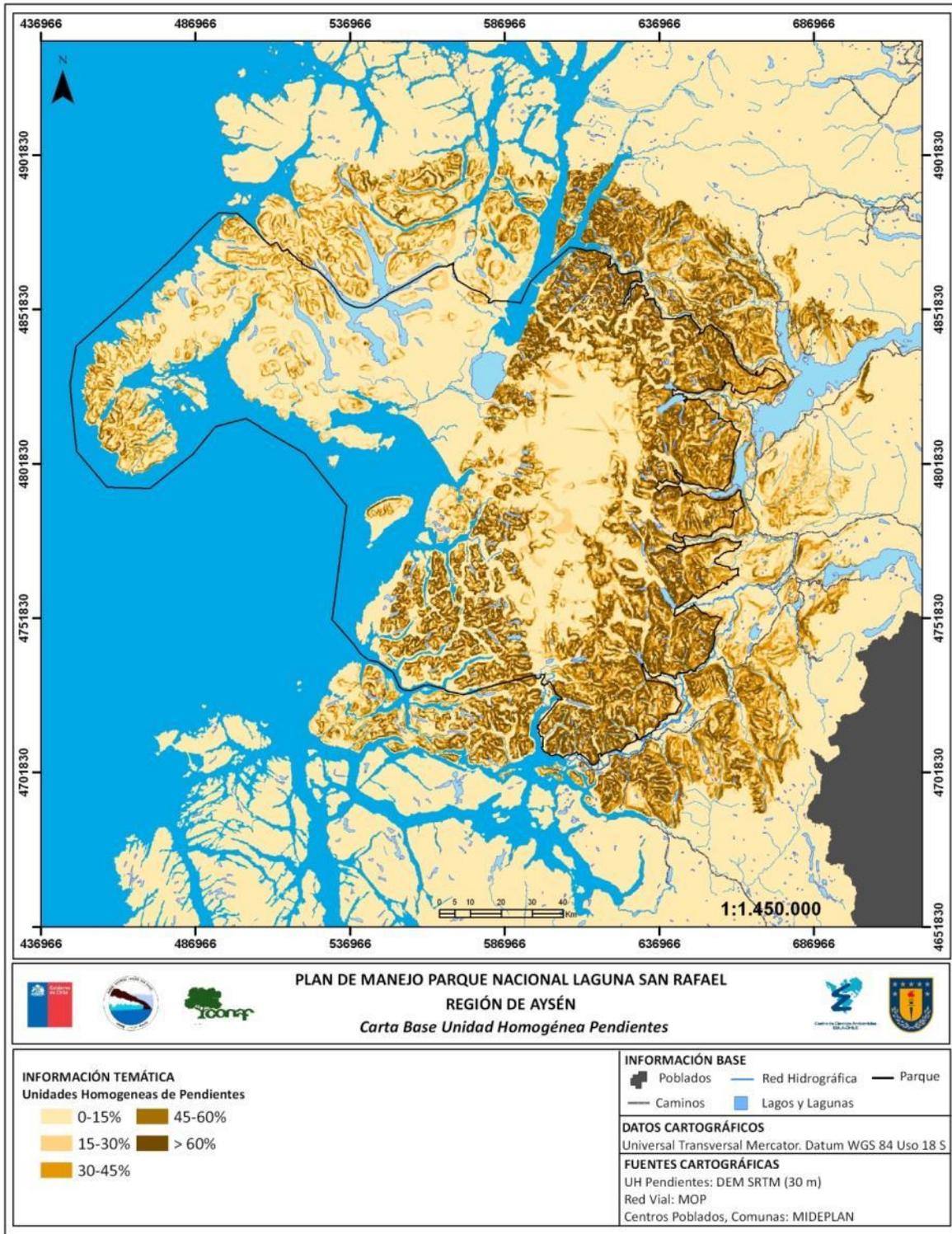


Figura 10. Carta Unidad Homogénea de Pendientes.

2.2.7 UNIDAD HOMOGÉNEA DE RECURSOS CULTURALES

Esta unidad homogénea contiene los Recursos Culturales de tipo Histórico que se encuentran al interior y en sectores aledaños al Parque, abarcando una Ruta Histórica y cinco Sitios Históricos. Estos fueron delimitados cartográficamente con un área de protección de 100 metros, los cuales se presentan en la Tabla 17 y Figura 11.

Tabla 17. Unidad Homogénea Recursos Culturales presentes en el Parque.

Unidad Homogénea	Superficie Parque (ha)
Construcción vía navegable Istmo de Ofqui (Laguna San Rafael - Golfo de Pena)	36,8
Hotel Laguna San Rafael	12,6
La ruta de AAU, el secreto de los Chonos	5327,6
Ruta Chono Istmo de Ofqui	6943,2
Rutas realizadas por expediciones militares, religiosas e hidrográficas	6943,2
Sitio Histórico base de La Misión Circular	12,6
Sitio Histórico de Caza en Estero Elefante O Punta Leopardo	1244,7
Total	13577,3

Este estudio, que incluyó la identificación y georreferenciación de cada sitio, se realizó considerando las siguientes actividades:

- Revisión de la documentación bibliográfica existente sobre el patrimonio histórico y cultural vinculado a la zona donde se ubica el Área Protegida.
- Verificación y obtención de datos en trabajo y en terreno, a través de observación y entrevistas.
- Análisis de toponimia a partir de cartografía histórica y oficial del área de estudio para la identificación sitios de interés histórico-cultural.

A continuación se describen los sitios históricos (unidades homogéneas) registrados para el área:

Ruta Chono Istmo de Ofqui (Laguna San Rafael – Golfo de Penas)

La continuidad marítima entre el archipiélago de Chiloé y el cabo de Hornos, es decir, la costa patagónica occidental del Mar Interior, se rompe en la península de Taitao. La opción para la navegación norte-sur o sur-norte es bordear dicha península, saliendo mar afuera, pero exponiéndose a las tormentosas aguas del golfo de Penas. Otra opción es intentar atravesar la península atravesando el istmo de Ofqui. Este istmo es de tierras bajas y en gran parte navegable, considerando la conexión de la Laguna San Rafael y Río Témpanos, por el norte, y Río San Tadeo, por el sur. De esta forma, la parte que debe cruzarse por tierra se reduce a un trecho de pocos kilómetros. Esta ruta fue frecuentemente transitada por parte de los grupos indígenas canoeros Chonos que ocupaban la extensa zona patagónica insular, con la dalca, embarcación desarmable conformada por tres tablonces. En el trecho no navegable se trasportaban los tablonces al hombro, para ser cosidos y calafateados, dando forma a la dalca, en la orilla siguiente. Esta ruta indígena fue adoptada por los españoles, que exploraron la zona con distintos fines, sobretodo misionales y estratégicos, desde 1620 hasta 1779, que es la última expedición colonial, solo continuada 110 años después por la realizada en 1898 por Hans Steffen.

Ruta AAU, el secreto de los Chonos

Correspondió a una ruta secreta de los Chonos descrita por náufragos ingleses que fueron rescatados por los indígenas. De acuerdo a los relatos se deja ver que existe esta posibilidad, remontando el río San Tadeo (Istmo de Ofqui), llegando al río Negro hasta el río Mañihuales, siguiendo una corta ruta terrestre , hasta alcanzar el lago Presidente Ríos o AAU, denominación indígena del lago.

Corría el 14 de mayo de 1741 y la escuadra inglesa al mando de Lord Anson navegaba por aguas de la Patagonia Chilena. Uno de sus buques, la HMS Wager, naufragó a la altura del Archipiélago de las Guayanecos, al sur del Golfo de Penas, y 145 hombres quedaron en una isla, vivos, abandonados a su suerte. Lograron salvarse y volver a su patria solo 10 marinos. Ya de regreso en Inglaterra los 4 oficiales del último grupo nos dejan 2 testimonios escritos de su viaje: La importancia de estos dos libros radica en que constituyen la única información en 447 años, que da cuenta del paso de canoas aborígenes por una ruta desconocida, usada por la etnia Chono para atravesar la Península de Taitao. Los guías aborígenes Martín y Cepey superaron la península de Taitao, navegando una ruta de uso cotidiano para su pueblo, la que nunca fue mostrada a los invasores con quienes el pueblo Chono estuvo en guerra permanente. Navegando desde sur a norte, el desarrollo de esta ruta patrimonial sería:

- Remontar los ríos San Tadeo y Atalquec (actual río Negro) hasta su curso superior.
- Portear entre los márgenes del río Atalquec y el brazo sur oriental del lago AAU (actual lago Presidente Ríos).
- Atravesar el lago AAU hasta su río de desagüe.
- Descender el río de desagüe del lago AAU, (actual río Presidente Ríos)
- Para caer al mar en el lado norte, en el actual Estero Thompson.

Rutas realizadas por expediciones militares, religiosas e hidrográficas.

La primera expedición europea que haya cruzado el istmo de Ofqui que se tenga noticia, es la del piloto Juan García Tao. Pero no era la primera, probablemente, o al menos, cuando García Tao la ejecutó, ya sabía de la ruta de Ofqui. Era una expedición de reconocimiento, encomendada por el gobernador del reino Ulloa y Lemos. Salió de Castro en octubre de 1620, con 3 “débiles piraguas”, y llegó - se cree - hasta la entrada del estrecho de Magallanes. Esta expedición, en la que iba con 5 soldados, pero no se dice cuantos hombres en total tenía como objetivo la búsqueda de la Ciudad de Los Césares, en la tierra llamada Allana, esto es, rescatar a los hombres de las colonias de Sarmiento de Gamboa y encontrar a los descendientes de los naufragos de las naves del obispo de Plasencia que se decía estaban, se creía como Césares, situados alrededor del paralelo 47. Era complementaria a una expedición terrestre ordenada por el mismo gobernador y con igual objetivo, que ejecutó Diego Flores de León. Halló el río que lo conduciría a la laguna San Rafael, y desde su orilla sur cruzó el istmo de Ofqui con 2 de sus dalcas desarmadas, para volver a coserlas y navegar por un río hasta el golfo de Penas. Allí los indígenas hablaban distinta lengua y no tuvo interprete, además se presentaron hostiles y apresó a algunos, todo lo cual debe haber ocurrido en el archipiélago de Guayaneco. Empezó el regreso pasando nuevamente por Ofqui para llegar a Chiloé a mediados de diciembre del mismo año 1620.

Desde 1612 los Chonos fueron visitados con fines evangelizadores por los jesuitas del colegio de Castro, que establecieron relaciones pacíficas y de cooperación con algunos grupos y los que ellos reconocían como sus caciques. Para intentar mostrar el panorama debemos mencionar la misión del padre jesuita Agustín Villaza, acompañado del padre Gaspar Hernández a “las islas de los Chonos” a fines de 1623, y la misión de los jesuitas Melchor Venegas y Juan del Pozo, en 1629 hacia los Chonos. Miguel de Olivares refiere esta travesía que no es solo marítima: “Embarcáronse y para evitar el riesgo de las travesías del mar tuvieron por bien arrimarse a la cordillera y pasar a pie un pedazo de cordillera de más de 12 leguas de camino muy agrio.... y habiendo descosido la piragua fue preciso cargar las 3 tablas para después volverlas a juntar, como las juntaron y cosieron, pasada la cordillera, para navegar otras 10 leguas que les faltaban” para llegar hasta su objetivo. El siguiente cuadro muestra las rutas realizadas por expedicionarios y misioneros

Ruta Oeste o Cabo Tres Montes

1553	Mariscal Francisco de Ulloa
1557-1558	Capitán Juan Fernández Ladrillero

Ruta Este o Laguna San Rafael

1620	Piloto práctico Juan García Tao
1640	Capitán Rodrigo Navarro

1656	Padre Jesuita Jerónimo de Monte Mayor
1674-1675	Sargento Mayor Bartolomé Díez Gallardo y Andrade
1675-1676	Capitán de Navío don Antonio Veá
1742	John Byron
1743	Mateo Abrahan y padre Jesuita Pedro Flores
1744	Padres Jesuitas Francisco Javier Esquivel y Baltasar Huever
1766-1767	Padre Jesuita José García
1767	Padre Jesuita Juan Vicuña
1768	Teniente de infantería don José de Sotomayor y piloto don Francisco Hipólito Machado y Rijo
1778-1779	Padres Franciscanos Francisco González de Agüero, Benito Marín y Julián de Real
1778-1780	Padres Francisco Menéndez e Ignacio Vargas

Viajes en Territorio Chono

1834	Fitz-Roy y Charles Darwin
1856	Francisco Hudson
1862	Francisco Vidal Gormaz
1870	Enrique Simpson, primer viaje
1871	Enrique Simpson, segundo viaje
1871	Enrique Simpson, tercer viaje
1875	Enrique Simpson, cuarto viaje
1892	Hans Steffen
1904	Baldomero Pacheco (Capitán Fragata)
1904	Guillermo García Huidobro (Capitán Fragata)
1908-1909	Emilio de Vidts y el naturalista Zacarías Vergara

Sitio Histórico base de La Misión Circular realizada por el padre José García

Para la evangelización de los Chonos se recurrió al sistema de misión circular, llamada también volante, andante o general, que consistía en recorridos misionales destinados en su inicio a cubrir las necesidades religiosas de colonos e indígenas del archipiélago de Chiloé, y que rápidamente se extendió a los archipiélagos de Gúaitecas y Chonos. Estos viajes itinerantes se efectuaban de preferencia durante los meses de verano, estación durante la cual los misioneros navegaban de isla en isla buscando los lugares más adecuados para impartir la doctrina cristiana. Incluso, tras la primera entrada de los jesuitas a las islas Gúaitecas en 1612, se llegaron a establecer allí cuatro rudimentarias construcciones que sirvieron de capillas hasta que fueron destruidas por los mismos chonos pasado el año de 1630.

En el año 1765, en el contexto de las actividades religiosas de la “misión circular”, el padre José García realizó una exploración a la zona de Queulat, Puyuhuapi y Laguna San Rafael, definiendo un campamento y misión provisional, bastante rudimentario, en algún punto en la costa norte de la ensenada de Queulat y del Istmo de Ofqui, donde establecería una capilla provisional para celebrar misa e impartir la doctrina cristiana a los pocos indígenas que lograba reunir. No se cuenta con una descripción exacta de la ubicación del sitio, salvo la representación de un mapa de 1768, donde aparece marcado con una cruz, signo inequívoco del establecimiento del campamento misional.

Construcción vía navegable Istmo de Ofqui (Laguna San Rafael – Golfo de Pena)

La apertura de un canal por el istmo de Ofqui para el paso de embarcaciones de mediano calaje, fue un tema muy relevante en los inicios de la colonización y explotación económica de Aysén. Se trataba de un canal permitiría conectar Chiloé, Aysén y Magallanes a través del Mar Interior, comunicando puntos intermedias. A la expedición de Steffen, en 1898, siguió la del capitán Guillermo García Huidobro en 1905, que dio origen a la idea de abrir el canal. En 1908, Emilio de Vidts, ingeniero belga contratado por el gobierno, hizo estudios sobre la factibilidad de hacer un canal y predecir sus consecuencias en los comportamientos de los ríos y el mar. El proyecto quedó formulado, pero no se ejecutó, por los elevados costos, o porque sus consecuencias para el desarrollo eran puestas en duda. La idea quedó latente y recobró fuerzas en la década de 1930, cuando el presidente Alessandri encargó su estudio a una comisión cuando Aysén concitaba atención nacional como reserva inagotable de tierras disponibles y de recursos. En 1938 se pusieron en obras los planes del ingeniero Vidts, y se comenzó a abrir un canal hasta el año 1943, en que por reconsiderar los elevados costos y dudar de la utilidad de la obra, se detuvieron las faenas. Se importó una pala mecánica gigantesca desde Alemania, la que al llegar, estando mal estibada, cayó al mar perdiéndose. Allí quedó como testimonio parte de la labor de despeje y relleno. Dice Horacio Balmelli que por esta huella, por la que pasaba un ferrocarril que trasportaba el material, transitaron luego los chilotes arrastrando sus embarcaciones.

Sitio Histórico de Caza en Estero Elefante – Punta Leopardo

La tradicional caza de pinnípedos realizada por los Chonos, así como una forma de comercio de pequeña escala que manejaron hacia fines del s. XVIII, proveyendo el aceite necesario para el alumbrado del pueblo de San Carlos de Chiloé (Urbina 2007: 343-344), no parecieron haber

alterado las poblaciones de estos mamíferos marinos en la zona archipelágica de Aysén. El análisis de fuentes documentales de la segunda mitad del s. XIII permite argumentar que la presencia de pinnípedos era entonces común y abundante en los archipiélago de Güaitecas y Chonos (García 1889, Beranger 1893, Moraleda 1888). Incluso en los albores de la república, costeando la península de Taitao, Darwin se maravillaba de la cuantía de estos mamíferos indicando: *Jamás he visto tan gran número de focas. Recubren literalmente todo espacio un poco llano sobre las rocas y a orillas del mar* (Darwin 1945: 341). En el contexto antes descrito se debe destacar la caza del lobo marino común (*Otaria flavescens*), principalmente para la extracción de aceite y aprovechamiento del cuero. Pero la cacería mercantil no solo se limitó a dicha especie, de amplia distribución y abundancia en aquellos archipiélagos, sino también al elefante marino (*Mirounga leonina*) y foca leopardo (*Hydrurgaleptonyx*) que, con poblaciones más reducidas, desaparecieron de su antiguo hábitat entre el estero o fiordo Elefantes y Laguna San Rafael. En 1871 el capitán de la marina nacional E. Simpson informaba: La punta elefantes toma su nombre actual de la circunstancia de haber sido frecuentada en tiempos pasados por una raza de enormes focas marinas, que fue luego exterminada por los loberos sin que a la fecha se encuentre un solo ejemplar. Tan grandes eran estos animales, que según el práctico, quien mató varios, uno solo rindió ocho barriles de aceite, o sean 400 litros, mientras que un lobo ordinario solo rinde 60 litros. Existía además otra raza de focas, mayor que los lobos comunes, pero menor que los elefantes; las denominaban leopardos, por ser pintadas de manchas negras. Estas también han desaparecido. Tal como punta Elefantes, hoy punta Celtu (46°24'S-73°44'O), la actual punta Leopardo (46°31'S-73°50'O), habría recibido su nombre en relación a la antiguamente común presencia de *H. leptonyx*

Hotel abandonado de Laguna San Rafael

Según Aleuy (2012), fue en 1908 que el cartógrafo Emilio Dewith hizo los primeros estudios para crear un corredor oceánico que conectara la laguna San Rafael con el Golfo de Penas, algo que rebotó con fantástico eco en Europa, tanto, que un consorcio de navegación privado invirtió en un lujoso hotel en medio de una especie de planicie del área encimada de los hielos, teniendo como marco de fondo a la nombrada laguna. Este albergue contaba con 36 hermosas habitaciones y se veía un buen desarrollo de alojamiento. En 1942 los propietarios de la Compañía Naviera decidieron abandonar no sólo el proyecto, sino también el hotel completamente alhajado, el mobiliario y la infraestructura. El otrora fastuoso hotel desmantelado continuaría prestando funciones para albergar a guardaparques y funcionarios. Pero un incendio destruyó completamente las instalaciones en 1994.

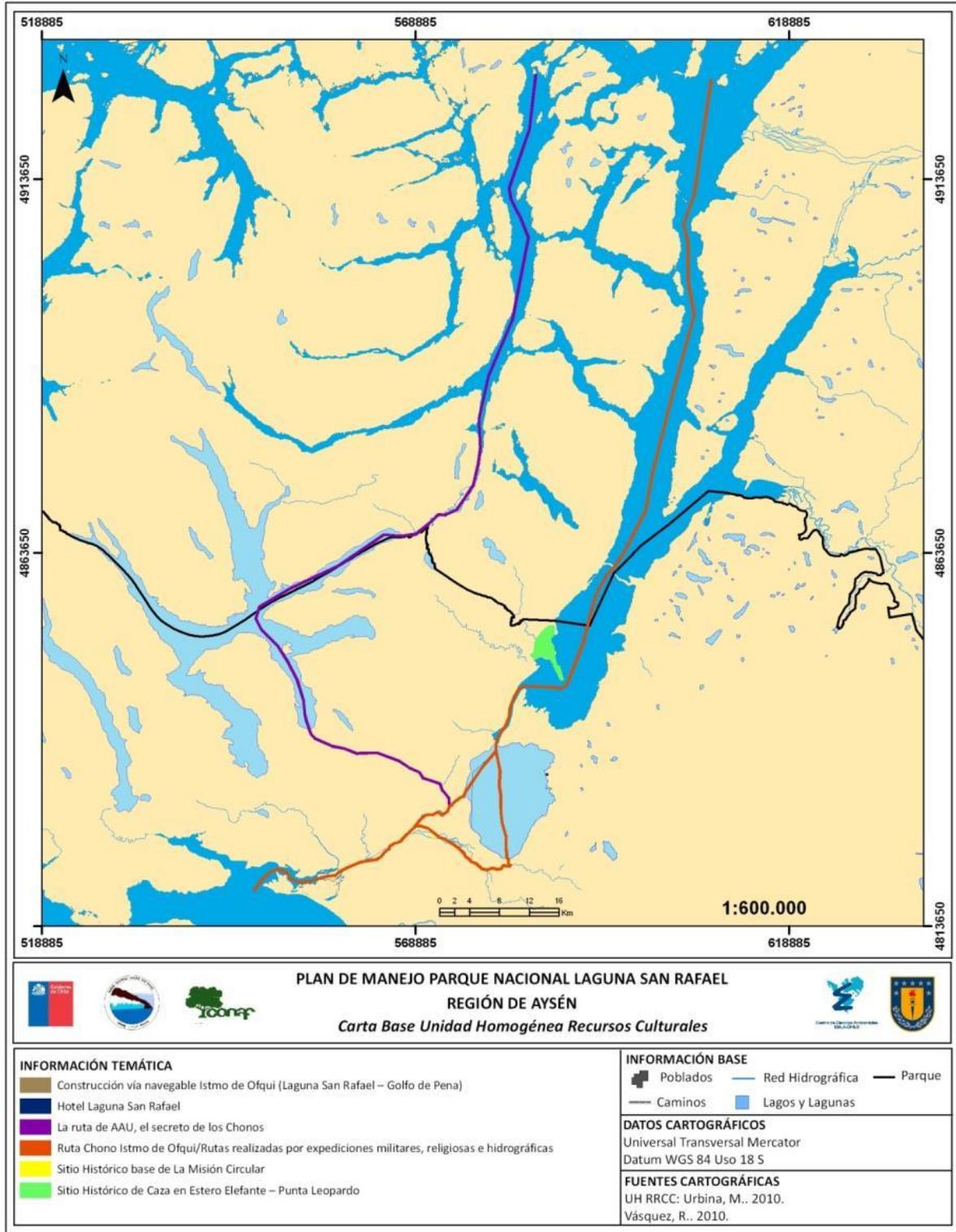


Figura 11. Carta Unidad Homogénea de Recursos Culturales.

2.2.8 UNIDAD HOMOGÉNEA DE OCUPACIÓN

Las Unidades de Ocupación corresponderán a todos los sectores de ocupación o posesión, individual o colectiva, y utilizadas con fines preferentemente económicos por las comunidades insertas o aledañas al área protegida, sean estas comunidades indígenas u otros grupos humanos (e.g., campesinos, pescadores, entre otros.) (Núñez 2008).

Para la definición de la UH se considero la información bibliográfica existente sobre el área, entrevistas con los guardaparques y propietarios aledaños al Parque, observación directa en actividades de terreno, y a través de la identificación cartográfica de comunidades vegetales perturbadas, signo de ocupación a través de ingreso de ganado y floreo.

En general, el parque no manifiesta una ocupación que pudiera representar amenazas para la conservación de sus recursos, no obstante, es importante regular el tipo de ocupación tradicional que se le da al área, como el ingreso de ganado o la extracción de productos maderables y no maderables.

2.2.8.1 TIPOS DE OCUPACIÓN

A) Ocupación por Uso Turístico y Administrativo.

Estos usos corresponden a infraestructura administrativa, senderos turísticos, sectores de camping y caminos. En relación con la superficie total del Parque (1.742.000 ha) y su condición actual, dichos usos y actividades asociadas son considerados mínimas; es decir, representan un muy bajo porcentaje respecto a la superficie total, sin embargo, uno de los principales usos del Parque es el recreacional vinculado a actividades turísticas de bajo impacto.

Actualmente en el parque existen dos tipos de Ocupación por Uso Turístico y Administrativo:

- **Equipamiento Administrativo:** Infraestructura, caminos, cabañas y aeródromo que facilitan la administración del parque
- **Equipamiento Turístico:** Senderos turísticos, sectores de camping y caminos.

B) Ocupación por Uso Extensivo

Antecedentes de Uso histórico del área.

Considerando las necesidades de poblar los territorios más australes del país, a partir del siglo XX los bosques nativos australes comenzaron a ser fuertemente degradados por la acción de colonos que redujeron drásticamente su área de ocupación mediante talas, quemas y habilitación para el pastoreo del ganado. Entre 1920 y 1940, la provincia de Aysén fue devastada por los incendios, donde se quemaron alrededor de dos millones ochocientas mil hectáreas, que correspondieron a más del 50% de los bosques de lenga existentes, ya que originalmente cubrían cerca de cinco millones de ha (Veblen 1996). Fruto de estos incendios, cuencas enteras se convirtieron en zonas de desertificación, como la cuenca del río Baker. Los planes de colonización en las zonas extremas se basaron en la ganadería y en la producción lechera. Se entregaban parcelas y se obligaba al

colono a rozar el 70% de los bosques en un plano, por un periodo no menor de cinco años para entregarles el título de propiedad.

Otro tipo de explotación desmesurada se desarrolló en torno a algunas especies forestales nobles, como el ciprés de las Gúaitecas. La tala del ciprés se realizó en todo el litoral de Aysén, hasta la península de Taitao, constituyendo la principal actividad económica de las islas del sur. Miles de personas trabajaron en la explotación del ciprés para postes y durmientes. Muchas veces, la explotación del ciprés era acompañada por la quema de los bosques, pues esta especie se encontraba en medio de las enmarañadas selvas de tepuales. Después de los incendios, el acceso era fácil y permitía la extracción de los cipreses.

- Ocupación por Uso Extensivo de Tipo Ganadero y Floreo

Al presente, los límites norte y este del parque limitan con áreas antropizadas, como praderas y poblados. Se trata de colonos que realizan diversas actividades productivas, de carácter extensivo. Esta intervención es calificada de “menor escala”, debido, entre otras razones, a las dificultades para acceder al área y establecer una explotación comercial. Por lo tanto, podemos afirmar que el uso de los recursos del Parque, forestales y ganaderos, tienen o han tenido como objetivo principal sustentar la economía doméstica de los productores colindantes.

- Ocupación por Uso Extensivo Extracción de Leña

Si bien no hay evidencias concretas de que este tipo de uso se desarrolla actualmente, fue considerado dentro del análisis de este estudio debido a las señales de perturbación encontradas en las comunidades vegetales a través de la cartografía. Ellas muestran indicios de la explotación histórica del ciprés de las Gúaitecas desarrollada en la península de Taitao y, eventualmente, actividades puntuales de extracción de leña y floreo de especies maderables que se desarrollan hasta hoy.

Tabla 18. Unidad Homogénea de Ocupación

Valor	Calificación	Unidad Homogénea	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
50	Media	Ocupación por Uso Turístico y Administrativo	167	0,1
		Ocupación por Uso Extensivo de Tipo Ganadero, Floreo y Extracción de PFNM	41.539,	26,3
1	Baja	Ocupación por Uso Extensivo Extracción de Leña	116.273,2	73,8
Total			157.979,3	100

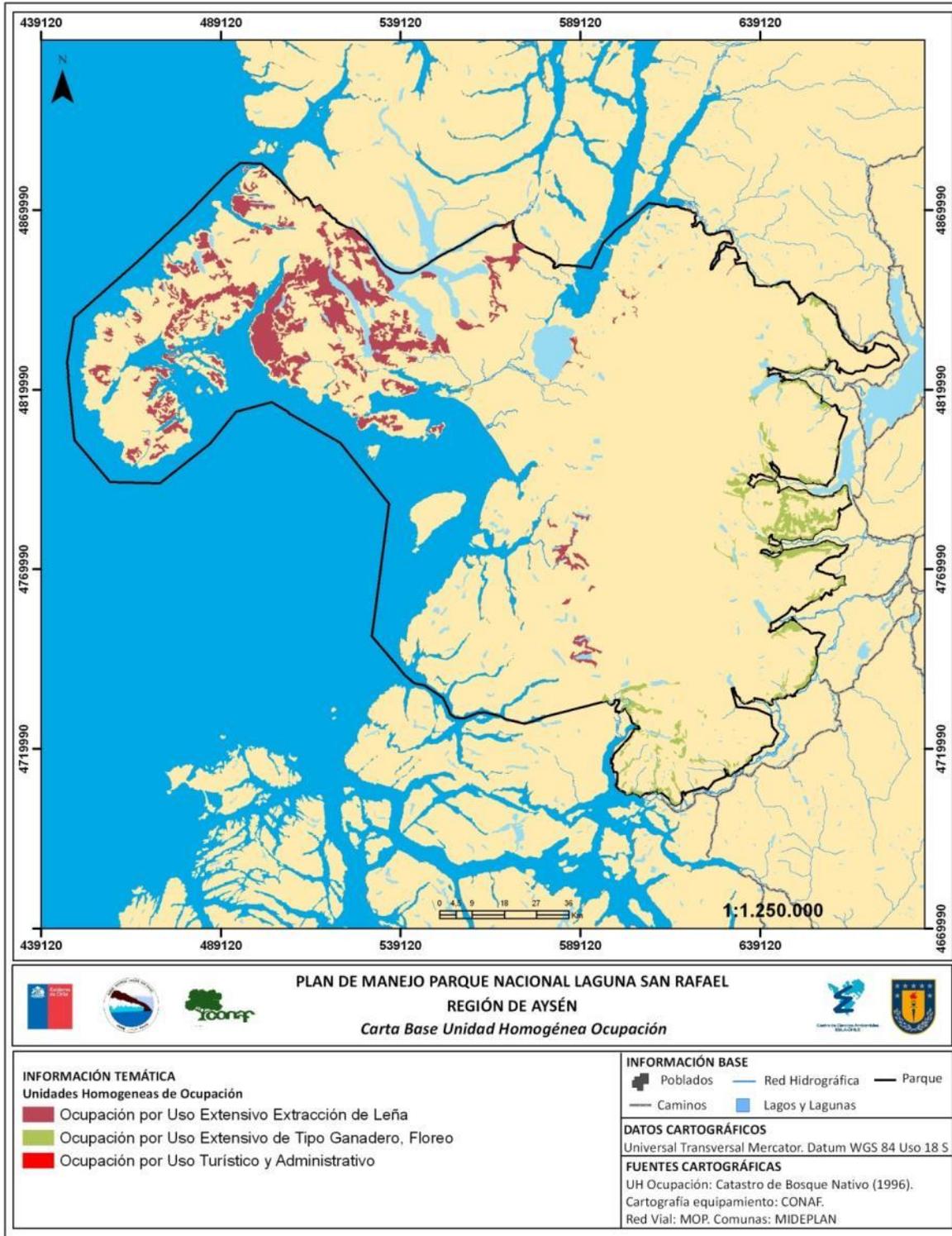


Figura 12. Carta Unidad Homogénea de Ocupación.

UNIDAD HOMOGÉNEA DE PAISAJE

2.2.8.2 Definición de Paisaje y Fundamentos del Análisis

El término paisaje pertenece al campo de las polisemias porque sus diversos valores y significado conciernen a diferentes campos del conocimiento. En el lenguaje cotidiano la palabra paisaje se utiliza para referirse esencialmente a una manifestación visible de la naturaleza; en disciplinas específicas el paisaje describe las cualidades perceptibles de un espacio natural -delimitado por rasgos reconocibles- que es interpretado desde las perspectivas culturales del observador. Actualmente, el término paisaje se emplea con sentidos propios en disciplinas tradicionales como el urbanismo y geografía; en disciplinas recientes -planificación ecológica, y ecología del paisaje- o en expresiones artísticas como la pintura y la fotografía. Además, según el tipo de intervención humana en un espacio geográfico se distinguen diferentes categorías como paisaje natural, paisaje cultural, paisaje urbano, paisaje industrial, paisaje agrícola, etc. En su definición básica, el paisaje es caracterizado como un área visible desde un punto de observación o como un espacio conformado por atributos naturales perceptibles y, por lo tanto, identificables. En versiones recientes, el paisaje es definido como una parte de la superficie terrestre que puede ser aprehendida visualmente pues, en su imagen externa y en la integración de los elementos y fenómenos que lo constituyen, representa una unidad espacial básica. En el documento marco de la Convención Europea del Paisaje (2000) es definido como una determinada porción de territorio cuyo carácter deriva de la integración de factores naturales y humanos.

Por otra parte, la apreciación de un paisaje depende de las características visibles de un espacio físico –área observada- y de un sujeto observador que se sitúa frente al paisaje, interpretándolo desde su perspectiva cultural. Este planteamiento permite deducir que un espacio geográfico sólo adquiere carácter de paisaje cuando es descifrado culturalmente. Una selva, un bosque o un desierto sin la presencia de un observador que los interprete no constituyen paisajes sino ambientes o espacios naturales. Al respecto, Maderuelo (1997) indica que el paisaje no tiene una existencia autónoma porque no es un lugar físico sino una construcción cultural, una serie de ideas, sensaciones y sentimientos que surgen de la contemplación sensible de la naturaleza o un lugar geográfico.

También se debe considerar que en la definición de paisaje y, por lo tanto, en su valoración convergen aspectos objetivos que pueden ser medidos -amplitud de la cuenca visual, grado de heterogeneidad o singularidad del paisaje o de sus componentes, funciones territoriales que están asociadas al paisaje, que es un tema específico de la planificación del territorio- y otros aspectos subjetivos como el valor afectivo del paisaje, más relacionado con el observador que interpreta los atributos perceptibles de un espacio desde su perspectiva cultural e inclusive emocional porque el paisaje, especialmente cuando forma parte del entorno cotidiano de las personas, también se asocia con la identidad y el sentido de arraigo y pertenencia a un lugar.

En el paisaje como realidad espacial se expresan las características de un área o espacio geográfico o de sitio cultural definidos por la recurrencia de rasgos físicos visibles y homogéneos². Desde esta

² “Por paisaje se entiende en geografía, la expresión espacial de síntesis final que adquieren las distintas y particulares modalidades de articulación y relaciones de dependencia recíproca que se establecen con carácter permanente en el tiempo entre la litosfera, la hidrósfera, atmósfera y biósfera en la superficie terrestre, y que le confieren a esta última una fisonomía integral de funcionamiento definida y recurrente”. RIESCO, Ricardo: *El espacio en la geografía*. Publicado *El espacio en las ciencias*. Colección Problemas Fundamentales del Hombre. Editorial Universitaria. Santiago de Chile, 1982. pp.194-195

perspectiva, el paisaje posee cualidades medibles –calidad visual, heterogeneidad y singularidad- que definen su valor espacial. Actualmente, el paisaje también es considerado un indicador de la calidad ambiental, porque su grado de fragilidad –relacionada con su valor ambiental- es un reflejo de las intervenciones y/o transformaciones de un ambiente natural por acción del hombre. El uso del territorio siempre se revela en los cambios del paisaje como consecuencia de las transformaciones ocurridas en las estructuras naturales o culturales.

El paisaje como realidad social-cultural posee cualidades propias y distintivas a través de las cuales se fortalecen los vínculos afectivos de las personas y sociedades con un lugar, en especial cuando es parte del entorno de un asentamiento o un escenario de vida permanente. Respecto a la relación del paisaje con el sentido de pertenencia a un lugar es importante subrayar que el paisaje adquiere mayor valor cuando es una estructura portadora de identidad; por lo tanto, su apreciación también depende de su condición de escenario para la vida cotidiana y de su significado como reflejo de procesos históricos ocurridos en un territorio; por estas razones, en los enfoques contemporáneos, el paisaje es considerado como un patrimonio irrenunciable de las sociedades.

Así, el paisaje puede ser evaluado objetivamente como una estructura espacial –valor estético- como expresión o indicador de las cualidades ambientales de un determinado territorio –valor ambiental-, como entorno cotidiano de una comunidad o un escenario natural relacionado con la identidad y el arraigo a un lugar –valor social- y o componente de un territorio que posee o tiene potencial para apoyar funciones específicas y fortalecer determinadas actividades –valor territorial-. En síntesis, el paisaje es una realidad a la vez espacial, ambiental, social y territorial. Incluso Gómez Orea³ indica que se ha dejado atrás la concepción clásica que entendía el paisaje como escenario estético para la actividad humana, porque hoy el paisaje es considerado recurso en el sentido socioeconómico del término, por cumplir la doble condición de utilidad para la población y escasez para que resulte un bien económico.

En síntesis, el paisaje es la expresión de una realidad física, espacial, ambiental y territorial; es una escena visible, con cualidades estéticas, y una construcción cultural que atañe a la interpretación de un espacio o territorio específico. De este modo, el paisaje es la expresión espacial de un ámbito geográfico, un indicador de la calidad ambiental de un sitio, un recurso territorial y un escenario de vida portador de identidad. Considerando estas cualidades, la metodología de análisis y evaluación del paisaje comprende técnicas que permiten integrar el conocimiento generado por la observación del sitio y aquellos obtenidos de la documentación cartográfica e histórica. Esto, con el fin de establecer la equilibrada ponderación de sus valores estético-espacial, ambiental, social y territorial. El uso histórico y contemporáneo del territorio analizado sirven como referencia para ampliar el rango de conocimientos orientados a evaluar sus potencialidades como soporte actividades vinculadas a la conservación y el turismo y como elementos estructurantes del territorio por donde se despliegan las áreas protegidas que son objeto de este estudio.

³ GÓMEZ OREA, D. (2002): *Ordenación Territorial*. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid

Atributos, Valores Y Funciones Del Paisaje.

El paisaje como estructura natural: Valor espacial o estético del paisaje

El paisaje en su condición de realidad espacial expresa sintéticamente las características de un área delimitada por rasgos físicos homogéneos. Desde esta perspectiva, posee cualidades visibles y medibles -calidad visual, heterogeneidad y singularidad- que definen su valor estético. El valor estético considera como referencias las cualidades escénicas generadas por la conjunción de los componentes del paisaje que son visibles al observador: cuerpos de agua, relieve y vegetación.

El paisaje como indicador ambiental: Valor ambiental del paisaje

El paisaje también es un indicador de la calidad ambiental de un espacio porque su grado de fragilidad expresa el efecto de las intervenciones y/o transformaciones de un territorio y la capacidad del paisaje para acoger los cambios generados por la acción del hombre. Se debe considerar que el uso del territorio y sus recursos siempre conlleva la transformación del paisaje como resultado de la intervención humana en las estructuras naturales. Lo anterior no implica impedir el uso sino que la acción humana sobre el paisaje no signifique la pérdida o la alteración de sus cualidades paisajísticas esenciales.

El paisaje como elemento de un territorio protegido: Valor social del paisaje

Respecto a la relación del paisaje con el sentido de identidad de las personas a un lugar –valor social- es importante subrayar la afinidad etimológica entre país y paisaje; ambos términos poseen un significado común, vinculado al concepto de mundo propio. El valor social del paisaje también reside en su importancia como escenario portador de identidad. Para analizar el valor social del paisaje del área de estudio se consideró que este valor es mayor cuando se relaciona con la identidad de un grupo social a un territorio específico o cuando es entorno cotidiano de lugares habitados, se vincula a experiencias y emociones individuales o colectivas profundas o está en lugares visibles como caminos, rutas desde navegación y miradores.

El paisaje como componente y recurso territorial: Valor territorial del paisaje

El valor territorial del paisaje depende de las funciones específicas que sostiene para contribuir al desarrollo de una sociedad. Para Nel-lo (2004) el paisaje es una construcción social-cultural que se crea a partir de la percepción colectiva de un ámbito humanizado -un territorio- y por lo tanto el tratamiento del paisaje depende de la gestión del territorio, que no debiera orientarse a preservar el paisaje, sino a defender los valores paisajísticos. Lo anterior porque el paisaje es una realidad en perpetua evolución por procesos naturales o por efecto de la acción humana; por esto la gestión del paisaje no debe orientarse a asegurar su inmutabilidad sino evitar que, en los procesos de uso del territorio, pierda sus cualidades paisajísticas intrínsecas.

2.2.8.3 Identificación De Unidades Homogéneas.

El proceso de análisis y selección de los paisajes a evaluar se apoyó en la utilización de métodos y herramientas de que permitieran superponer y comparar los diferentes niveles y tipos información con la finalidad de identificar factores dominantes asociadas a los distintos valores, atributos y funciones del paisaje. En primer lugar, el estudio comprendió la identificación de paisajes con fisonomías definidas, corresponden a paisajes de lagos, ríos, bosques, humedales, glaciares y fiordos.

La selección de los paisajes a evaluar se basó en un análisis de la información obtenida en fuentes primarias (*territorial, ambiental, social, cartografía y fotos aéreas*). El proceso de selección los paisajes a evaluar comprendió la identificación preliminar de los principales elementos del mosaico paisajístico tomando como referencia sus cualidades escénicas (*expresadas en sus cualidades físicas y espaciales*) y *las condiciones de accesibilidad visual* desde caminos, senderos y rutas de navegación. Para seleccionar las unidades de paisaje se consideró que fueran representativas de la diversidad paisajística del área de estudio y visibles desde puntos de observación, donde los componentes del paisaje muestran sus características físicas homogéneas y la coherencia entre ellos configurando escenas paisajísticas comprensibles y posibles de entender en su interacción.

Delimitación De Unidades De Paisaje.

Dado que el área de estudio no es homogénea, el análisis se llevó a cabo en base a su estructuración en unidades de paisaje (divisiones espaciales donde los componentes del paisaje muestran rasgos comunes y coherencia en su forma de integración). En el caso del área de estudio, las unidades de paisaje se definieron según las características del relieve y la presencia de los elementos naturales más relevantes (lago, ríos, vegetación, glaciares fiordos, elementos del relieve). La delimitación de las unidades homogéneas del paisaje se usó como referencia las sub-cuencas hidrográficas presentes en el Parque con el propósito de identificar unidades geográficas claramente definidas en el paisaje e independientes de las variables usadas para su valoración. La cuenca se considera como una unidad que desde cualquier punto localizado en su interior es posible visualizar el paisaje circunscrito a ella. De esta manera, se definieron 10 unidades homogéneas de paisaje que abarcan toda el área de influencia definida para el Parque Nacional Laguna San Rafael. En la Tabla 19 se muestran cada unidad asociado a sus principales atractivos y en la Figura 13 la carta de unidades de paisajes.

Tabla 19. Unidades de paisaje y principales atractivos

Unidades	Principales Atractivos
Glaciar Exploradores - Monte San Valentín - Glaciar Grosse	Lago Bayo Río Exploradores Glaciar Exploradores Monte San Valentín Glaciar Grosse Río Verde Camino Exploradores
Bahía Exploradores - Glaciar Gualas	Desembocadura Río Exploradores Bahía Exploradores Río Sur Glaciar Reicher Glaciar Gualas Caleta Huillines Paso Quesahuén Caleta Quesahuén Río Gualas Caleta Gualas

Unidades	Principales Atractivos
Laguna San Rafael – Glaciar San Rafael	Bahía San Rafael Punta Leopardo Falso Istmo de Ofqui Río Témpanos Puntilla del Cisne Laguna San Rafael Glaciar San Rafael
Istmo de Ofqui – Glaciar San Quintín	Costa Sur Laguna San Rafael Istmo de Ofqui Río Negro Río San Tadeo Río Lucas Río Blanco Río Nevado Glaciar San Quintín Costa norte Golfo San Esteban
Península de Taitao - Lago Presidente Ríos	Lago Presidente Ríos Río Presidente J. A. Ríos Paso Expedición Seno Aldunate Bahía San Quintín
Glaciar Benito - Laguna de Los Témpanos	Río Andrés Glacial Fraenkel Glaciar Benito Estero Benito Seno Jesuita Río Acodado Glaciar HPN1 Glaciar HPN2 Estero Julian Brazos Seno Pulpo
Glaciar Steffen – Caleta Tortel – Lago Guillermo	Glaciar Steffen Río Huemules Laguna Huemules Fiordo Steffen Laguna Santa Ana Caleta Tortel Desembocadura Río Baker Río Ventisquero Lago Guillermo Glaciar Pared Norte Glaciar Pared Sur

Unidades	Principales Atractivos
Glaciar Soler - Puerto Bertrand - Glaciar Colonia	Glaciar Soler Río Soler Lago Colonia Glaciar Colonia Glaciar Nef Río Nef Glaciar Cachet Lagos Cachet Glaciar Colonia Lago Colonia Río Colonia Río Baker
Puerto Tranquilo – Glaciar Leones	Cordón Las Parvas Puerto Tranquilo Río Claro Glaciar Leones Lago Leones Lago Fiero Glaciar Fiero Laguna Cachorro

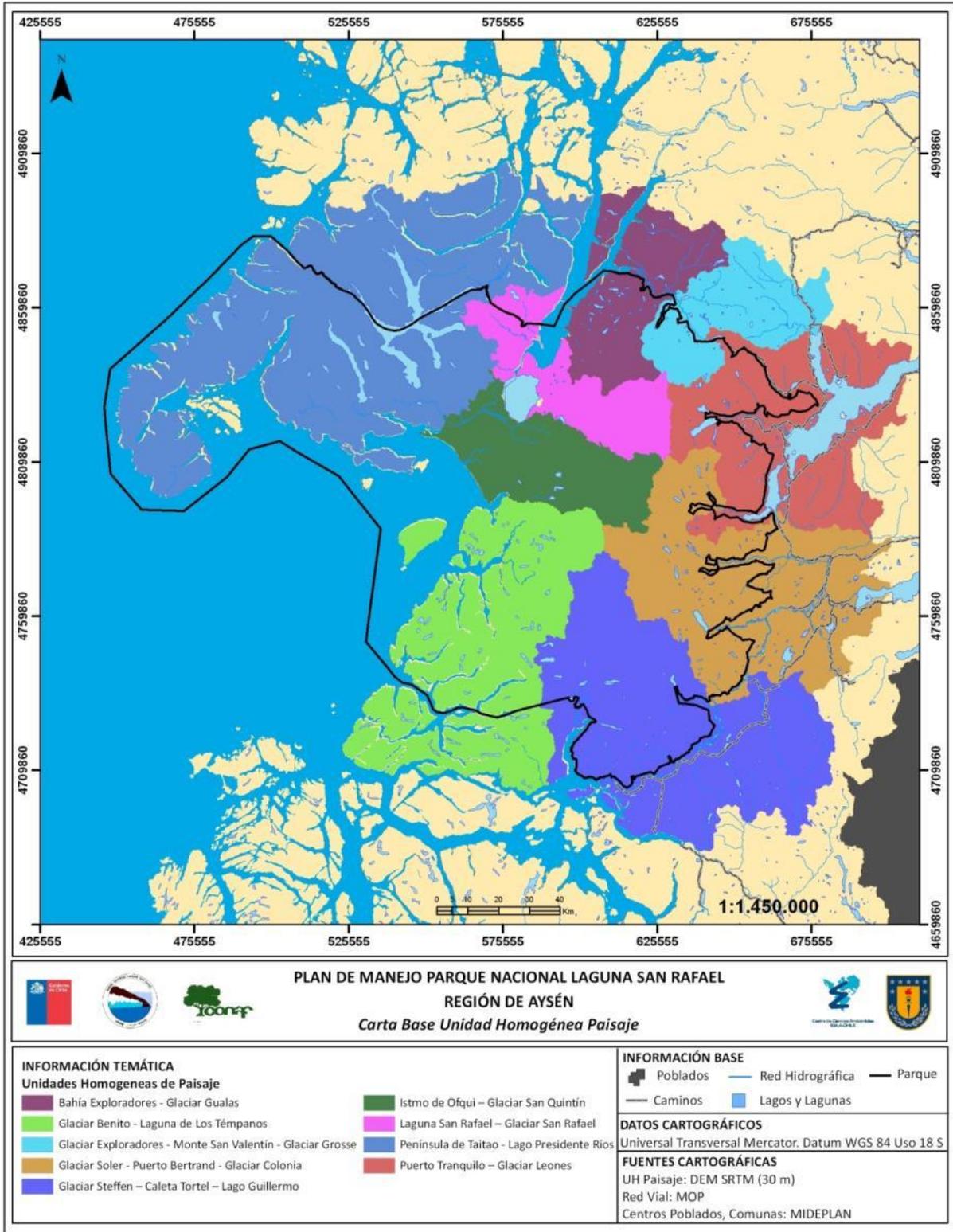


Figura 13. Unidad Homogénea de Paisaje Parque Nacional Laguna San Rafael.

2.2.8.4 Descripción De Unidades De Paisaje.

Glaciar Exploradores - Monte San Valentín - Glaciar Grosse.

El área se caracteriza por un valle profundo asociado al Río Exploradores. Este sector presenta un relieve escarpado dominadas por altas cumbres y dos frentes glaciares de importancia: el Glaciar Exploradores y el Glaciar Grosse, los cuales descienden desde el Monte San Valentín, el más alto del complejo montañoso y glaciar de Campo de Hielo Norte (4.058 msnm). El río exploradores se inicia en el Lago Bayo con una fuerte pendiente formando una serie de rápidos que dan paso a remansos a medida que se lecho se ensancha y forma meandros hasta alcanzar su desembocadura. Dicho río presenta un caudal importante aportado por un conjunto de afluentes provenientes tanto del Campo de Hielo Norte como de áreas vecinas. La vegetación dominante corresponde a un bosque denso con árboles de grandes proporciones hábitat potencial de aves y pequeños mamíferos como la guiña y el pudú. En la tabla 20 se presentan los principales componentes que estructura el paisaje de esta área homogénea entre los cuales se destacan, en términos generales, frentes glaciares, cordones montañosos, Valles, ríos, cascadas, vegetación periglacial, bosque adulto siempreverde, lagos.

Tabla 20. Principales componentes del paisaje Glaciar Exploradores - Monte San Valentín - Glaciar Grosse.

Relieve	Cursos de agua	Vegetación	Referencias territoriales
<ul style="list-style-type: none"> • Valle profundos de origen glaciar • Morrenas frontales y laterales • Circo Glaciar • Frente Glaciar • Cordones montañosos • Monte San Valentín 	<ul style="list-style-type: none"> • Lagos • Lagos proglaciares • Ríos • Esteros • Cascadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Bosque Nativo Adulto • Pequeños humedales ribereños • Vegetación periglacial • Vegetación Ribereña • Renovales Nativos • Matorral arborescente 	<ul style="list-style-type: none"> • Ruta Puerto Tranquilo – Bahía exploradores • Mirador Glaciar exploradores • Aeródromo Valle Exploradores

Bahía Exploradores - Glaciar Gualas.

Esta unidad se configura con elementos tanto marinos como terrestres; en efecto, tres elementos estructuran el paisaje de esta zona: 1) el borde costero que se desarrolla a lo largo de la Bahía exploradores, estero Cupquelán y Golfo Elefante; 2) el valle interior del Río Sur que se emplaza en sentido norte/sur, paralelo a la costa; y 3) los frentes glaciares y cordones montañosos derivados del Campo de Hielo Norte. Sobre la franja costera se localizan importantes atractivos naturales y culturales tales como Bahía Exploradores, desembocadura del Río Exploradores, Caleta Huillines, Paso y Caleta Quesahuén, Faro Islote Pelado, Caleta Gualas. Hacia territorio continental destacan el valle del Río Sur, ventisqueros o frentes glaciares Reicher y Gualas, río Gualas y el cordón montañoso paralelo a la costa localizado entre la bahía Exploradores y el río Gualas. A lo largo de esta unidad es posible apreciar numerosos esteros y cascadas que desembocan directamente

hacia la costa la que se encuentra cubierta por un espeso bosque adulto de coihue y otras especies asociadas. En los deltas de ríos y esteros se establece pequeños humedales dominados por vegetación herbácea y matorral bajo que constituyen hábitat y sitios de nidificación de aves (Tabla 21).

Tabla 21. Principales componentes del paisaje Bahía exploradores - Glaciar Gualas

Relieve	Cursos de agua	Vegetación	Referencias territoriales
<ul style="list-style-type: none"> • Valle profundos de origen glaciar • Morrenas frontales y laterales • Frente Glaciar • Cordones montañosos • Deltas fluviales • Borde costero • Pequeñas playas • Bahías 	<ul style="list-style-type: none"> • Lagos • Lagos proglaciares • Ríos • Esteros • Cascadas • Fiordos • Bahías 	<ul style="list-style-type: none"> • Bosque Nativo Adulto Costero • Pequeños humedales asociado a deltas fluviales • Vegetación periglaciar • Matorrales y praderas asociados a deltas 	<ul style="list-style-type: none"> • Asentamiento Bahía Exploradores • Caleta Huillines • Caleta Quesahuén • Caleta Gualas • Faro Islote Pelado

Laguna San Rafael – Glaciar San Rafael.

La unidad se estructura en función de elementos relacionados con el ambiente glaciar. Desde el punto de vista del paisaje, la Laguna San Rafael, cuyo origen ha sido marcado por los avances y retrocesos del frente glaciar del mismo nombre, se encuentra dominada por geoformas y elementos asociados a este proceso que todavía operan en el área. Es así como, es común observar témpanos flotantes provenientes de los grandes desprendimientos que es posible apreciar en el extenso frente glaciar ubicado en su cabecera, los cuales se acumulan, en distintas proporciones, a lo largo de las playas de arena y roca que bordea gran parte de la Laguna. Casi todo el contorno de la Laguna corresponde a morrenas frontales y laterales formadas por los avances del glaciar en épocas pasadas. En la actualidad, estas morrenas se encuentran cubiertas por un espeso bosque costero conformado por coihues y mañíos. La Laguna San Rafael drena sus aguas hacia el Golfo Elefante a través del Río Tempano, el cual se encuentra fuertemente influenciado por las mareas. A lo largo de su ribera es frecuente observar Ciprés de la Güaitecas, especie que presenta serios problemas de conservación. Otros elementos naturales y antrópicos que componen el paisaje de esta unidad son: Punta Leopardo; bahía de San Rafael -parte final del Golfo Elefante-, falso Istmo de Ofqui –península o barrera de sedimento que conforma la costa norte de la Laguna-, Puntilla Cisnes -lugar en donde se emplazan la infraestructura de CONAF y el aeródromo-, y costa sur del istmo de Ofqui (Tabla 22).

Tabla 22. Principales componentes del paisaje San Rafael – Glaciar San Rafael

Relieve	Cursos de agua	Vegetación	Referencias territoriales
<ul style="list-style-type: none"> • Morrenas frontales y laterales • Frente Glaciar • Cordones montañosos • Borde costero • Playas de roca y arena • Bahías • Istmo • Penínsulas 	<ul style="list-style-type: none"> • Lago proglaciar • Ríos • Esteros • Cascadas • Fiordos • Glaciar • Témpanos 	<ul style="list-style-type: none"> • Bosque Nativo Adulto Costero de coihue y mañíos • Ciprés de las Güaitecas • Tuberías de <i>Sphagnum</i> • Humedales costeros • Vegetación periglaciar • Matorrales y praderas 	<ul style="list-style-type: none"> • Faros • Instalaciones de CONAF • Aeródromo • Ruinas del antiguo hotel • Senderos • Áreas de camping • Cabañas • Muelle • Miradores

Istmo de Ofqui – Glaciar San Quintín.

El Istmo de Ofqui corresponde a un depósito de sedimentos y morrenas originado por procesos glaciares que unen el continente con la Península de Taitao. Limita por el sur con el Golfo de Penas y al norte con la Laguna de San Rafael. El istmo marca el fin de la Depresión Intermedia (que se sumerge en el seno de Reloncaví) y se caracteriza por presentar una topografía plana, mal drenada, pantanosa y, por lo tanto, permanentemente anegada. Es cruzada por un importante entramado de ríos y pequeñas lagunas provenientes de Campo de Hielo Norte. Esta área se encuentra cubierta, principalmente, por matorral turboso dominado por *Sphagnum*, ciprés de las Güaitecas, mañíos, coihues de Magallanes y canelos. Hacia el Este es posible visualizar el imponente glaciar San Quintín, al que se accede a través de una esforzada travesía que combina trekking y kayak. También es posible recorrerlo de norte a sur cruzando el istmo en dirección al Río Negro, el cual puede remontarse en kayak hasta el río Tadeo, para finalmente llegar a Golfo San Esteban que constituye la parte septentrional del Golfo de Penas. Existe evidencia histórica de que el Istmo de Ofqui ha sido utilizado como paso habitual entre el Golfo de Penas y la Laguna San Rafael utilizado por Chonos y Alacalufes para evitar la navegación en zonas más expuestas y peligrosas. En varias oportunidades se ha intentado hacer una vía navegable a través del Istmo, para obviar la navegación por el Golfo de Penas. Cabe destacar la expedición de la Cañonera Pilcomayo, al mando del Capitán de Fragata Guillermo García Huidobro, que en 1905 tuvo la tarea de hacer el levantamiento hidrográfico de los accesos a la Laguna San Rafael y del Río San Tadeo, lo que le permitió surcar los Ríos Negro y Lucac con tres chalupas y de esa forma, atravesar el Istmo de Ofqui. En 1935, el Presidente Arturo Alessandri asumió finalmente la decisión de que se abriera el Istmo de Ofqui, considerándolo entonces como una obra estratégica de gran importancia. De esta manera, se iniciaron las obras de construcción de un canal lo que significó establecer un asentamiento permanente al NorOeste de istmo, cercana a la costa de la Laguna San Rafael. Esta obra tuvo un abrupto final marcado por la importación de una pala mecánica gigantesca desde Alemania, la que al llegar, estando mal estibada, cayó al mar perdiéndose.

Tabla 23. Principales componentes del paisaje **Istmo de Ofqui – Glaciar San Quintín**

Relieve	Cursos de agua	Vegetación	Referencias territoriales
<ul style="list-style-type: none"> • Morrenas frontales y laterales • Frente Glaciar • Cordones montañosos • Borde costero • Playas de roca y arena • Istmo • Topografía plana, mal drenada y permanentemente anegada 	<ul style="list-style-type: none"> • Lago proglaciar • Ríos • Esteros • lagunas • Frente glaciar 	<ul style="list-style-type: none"> • Bosque Nativo Adulto Costero de coihue y mañíos • Ciprés de las Gúaitecas • Tuberías de <i>Sphagnum</i> • Humedales costeros • Vegetación periglaciar • Matorral turboso 	<ul style="list-style-type: none"> • Sendero • Vestigios de antiguo asentamiento • Vestigio de intentos de construcción del canal • Ruta paso de indios.

Península de Taitao Lago Presidente Ríos.

Taitao es una península del sur de Chile ubicada en la Región de Aysén. Está unida al continente por el istmo de Ofqui. La intensa actividad glacial esculpió profundos valles, que luego del hundimiento originaron el imponente lago Presidente Ríos y los numerosos fiordos existentes en las orillas de los canales. Al norte de la península se encuentra el Archipiélago de los Chonos y al sur de ella, separadas por el Golfo de Penas, están las Islas Guayaneco. La Península tiene una geografía muy irregular, con valles profundos, cordones montañosos y numerosos de fiordos inexplorados. Hay registros histórico que dan cuenta de un paso de indios, utilizado principalmente, por los chonos que viniendo desde el Golfo de Penas portaban sus canoas hasta el lago Presidente Ríos, navegaban hasta el río del mismo nombre para luego llegar al fiordo o estero Barros Arana y continuar viaje al norte.

Tabla 24. Principales componentes del paisaje **Península de Taitao Lago Presidente Ríos**

Relieve	Cursos de agua	Vegetación	Referencias territoriales
<ul style="list-style-type: none"> • Valles profundos • Cordones montañosos • Bahías • Penínsulas • Fiordos • Borde Costero 	<ul style="list-style-type: none"> • Lagos • Ríos • Esteros • Cascadas • Fiordos 	<ul style="list-style-type: none"> • Bosque Nativo Adulto de coihue • Turberas • Matorral turboso de ciprés de las Gúaitecas 	<ul style="list-style-type: none"> • Faros • Instalaciones de CONAF • Aeródromo • Ruinas del antiguo hotel • Senderos • Áreas de camping • Cabañas • Muelle • Miradores

Glaciar Benito - Laguna de Los Témpanos.

Esta unidad se caracteriza por una intrincada red de fiordo y pequeñas islas que se conectan con Campo de Hielo Norte que aporta con numerosos afluentes (ríos y esteros) hacia la costa. Es un área bastante inexplorada que puede ser visitada vía marítima. Aunque con dificultad es posible acceder, navegando fiordos y remontando ríos, a importantes frentes glaciares tales como el Glaciar Benito y los frentes glaciares HPN1 y HPN2 (denominación glaciológica).

Tabla 25. Principales componentes del paisaje **Glaciar Benito - Laguna de Los Témpanos**

Relieve	Cursos de agua	Vegetación	Referencias territoriales
<ul style="list-style-type: none"> • Morrenas • Frente Glaciar • Cordones montañosos • Borde costero • Fiordos 	<ul style="list-style-type: none"> • Lago proglaciar • Ríos • Esteros • Cascadas • Fiordos 	<ul style="list-style-type: none"> • Bosque costero de coihue • Turberas • Matorral turboso • Matorral costero 	<p>No existen antecedentes de ocupación actual</p>

Glaciar Steffen – Caleta Tortel – Lago Guillermo.

Caleta Tortel es un centro urbano que expresa con fuerza la necesidad de adaptación a un contexto natural complejo. Nació en 1955 como puesto de vigías y señales para la navegación por los canales australes. Se caracteriza por su particular estructura urbana organizada en una red de pasarelas, escaleras y puentes construidos en ciprés de Las Guaitecas. Para visitar el glaciar Steffen, es necesario navegar desde Caleta Tortel, cruzando la desembocadura del río Baker, siguiendo por el fiordo Steffen, hasta alcanzar el río huemules. Desde allí se inicia una caminata de mediana dificultad siguiendo la ribera de dicho río agua arriba hasta llegar a un sedero, bien marcado, que lleva a las instalaciones de CONAF. Siguiendo la senda es posible visitar el frente del glaciar Steffen. El paisaje se encuentra configurado por geoformas de origen glaciar entre los que se destacan morrenas frontales y laterales, un pequeño lago proglaciar, un amplio valle labrado por la acción del hielo y drenado actualmente por el caudaloso río huemules. En el límite noreste de esta área homogénea se encuentra dos importantes frentes glaciares denominados Pared Norte y Sur. Estos lugares son de difícil acceso, y solo es posible visitarlos a través de rutas recorridas por equipos de alta montaña y glaciólogos que, cruzando y navegando el río Baker, remontan el río Ventisquero hasta alcanzar el lago Guillermo. Otros atractivos que presenta esta área son la desembocadura del río Baker y la Isla de los Muertos, ambos muy cercanos a Caleta Tortel.

Tabla 26. Principales componentes del paisaje **Glaciar Steffen – Caleta Tortel – Lago Guillermo**

Relieve	Cursos de agua	Vegetación	Referencias territoriales
<ul style="list-style-type: none"> • Morrenas frontales y laterales • Frentes Glaciares • Cordones montañosos • Borde costero • Playas de roca y arena • Bahías • Deltas • Valles de origen fluvioglacial 	<ul style="list-style-type: none"> • Lago proglacial • Ríos • Esteros • Cascadas • Fiordos • Glaciares 	<ul style="list-style-type: none"> • Bosque Nativo Adulto Costero de coihue y mañíos • Ciprés de las Güaitecas • Humedales costeros • Vegetación periglacial • Matorrales y praderas • Bosques caducifolios de lenga y ñirre 	<ul style="list-style-type: none"> • Caleta Tortel • Instalaciones de Conaf • Asentamientos de colonos • Senderos • Embarcaderos • Caminos vehiculares

Glaciar Soler - Puerto Bertrand - Glaciar Colonia.

Esta área homogénea está constituida por un conjunto de frentes glaciares ubicados en el límite Este de Campo de Hielo Norte, entre los cuales destacan los glaciares Soler, Nef y Colonia. A estos sectores es posible acceder siguiendo rutas de trekking desde Puerto Bertrand y Cochrane. En el caso del glaciar Soler es necesario navegar el Lago Plomo hasta la desembocadura del río Soler para seguir camino hacia el frente glaciar. La ruta hacia el frente glaciar de Nef sigue el curso del río del mismo nombre para lo cual es necesario cruzar el río Baker a la altura de los saltos del Baker, en el sector denominado La Junta, pasarela el Manzano. Para visitar el glaciar Colonia se debe seguir, una vez cruzada la balsa Baker, un camino vehicular, en regular estado, que bordea la ribera norte del río Baker hasta alcanzar el río colonia. Desde allí se deberá seguir aguas arriba de dicho río hasta llegar al lago y frente glaciar Colonia. Esta unidad está constituida por importantes hitos geográficos tales como el río Baker, lago y Puerto Bertrand, río Nef, río Colonia y los frentes glaciares antes señalados.

Tabla 27. Principales componentes del paisaje **Glaciar Soler - Puerto Bertrand - Glaciar Colonia**

Relieve	Cursos de agua	Vegetación	Referencias territoriales
<ul style="list-style-type: none"> • Valles fluvioglaciares • Morrenas frontales y laterales • Frente Glaciares • Cordones montañosos 	<ul style="list-style-type: none"> • Lagos proglacial • Ríos • Esteros • Cascadas • Glaciar 	<ul style="list-style-type: none"> • Bosque siempreverde de Coihue • Bosque Caducifolio de Lengua • Vegetación periglacial • Matorrales y praderas 	<ul style="list-style-type: none"> • Puerto Bertrand • Cochrane • Senderos • Caminos • Asentamientos de colonos

Puerto Tranquilo – Glaciar Leones.

Puerto Tranquilo es un poblado ubicado en la ribera oeste del Lago General Carrera desde donde es posible acceder a distintos puntos del sector noreste de El Campo de Hielo Norte, todos pertenecientes al Parque Nacional Laguna San Rafael. Uno de los atractivos más importantes lo constituyen el lago y glaciar Leones. Este lago de origen glaciar se encuentra ubicado al Este del Monte San Valentín, en medio de una cadena de montañas en donde es posible observar importantes saltos de agua y ventisqueros. También es posible apreciar enormes bloques de hielo que caen desde el frente glaciar directamente al lago Leones. Esta unidad de paisaje se encuentra estructurada por lagos y ríos que drenan desde los glaciares antes mencionados hasta alcanzar el Lago General Carrera. El clima es notoriamente más seco que el lado occidental del Campo de Hielo. La vegetación está dominada por bosques mixtos de especies caducifolias como la lenga y siempreverdes como el coihue.

Tabla 28. Principales componentes del paisaje **Puerto Tranquilo – Glaciar Leones**

Relieve	Cursos de agua	Vegetación	Referencias territoriales
<ul style="list-style-type: none"> • Valles fluvioglaciares • Morrenas frontales y laterales • Frente Glaciares • Cordones montañosos 	<ul style="list-style-type: none"> • lagos • Lagos proglaciar • Ríos • Esteros • Cascadas • Glaciar 	<ul style="list-style-type: none"> • Bosque siempreverde de Coihue • Bosque Caducifolio de Lenga • Vegetación periglaciar • Matorrales y praderas 	<ul style="list-style-type: none"> • Puerto Tranquilo • Senderos • Caminos • Asentamientos de colonos

2.2.9 UNIDAD HOMOGÉNEA DE ACCESOS

Los límites del Parque Nacional Laguna San Rafael comprenden territorios marinos, insulares y continentales, los que marcan y definen su conectividad territorial, y abarca desde el mar Pacífico de Golfo de Penas hasta la vertiente oriental del Campo de hielo Norte (Oeste-este), en el sentido Norte-Sur el límite va desde las cuencas que nacen de las cabeceras del Campo de hielo abarcando más allá del Campo de hielo norte.

Para este informe se consideraron como áreas de estudio, los lugares con mayor presión por uso, así se definieron los lugares más visitados, los que consideraban áreas turísticas y de investigación. Para cada uno de estos lugares se registraron y analizaron las formas de accesos existentes.

Los accesos al Parque en su vertiente occidental pueden ser por tres rutas y distintos medios de transporte, en su vertiente oriental todos los accesos son terrestres desde la carretera Austral. El análisis de todos los accesos considera como punto de salida la ciudad de Coyhaique.

CONECTIVIDAD VERTIENTE OCCIDENTAL DEL CAMPO DE HIELO NORTE.

Conectividad Marítima

Desde Puerto Aysén:

Desde puerto Aysén hasta el límite norte del Parque, en Bahía Exploradores, son 178 km (aprox.), alrededor de 12 horas de navegación, dependiendo de la velocidad de la embarcación. Para llegar a las dependencias de CONAF, en la laguna San Rafael, se deberán recorrer otros 50 km, unas 4 horas más de navegación. Ver figura 14 en color amarillo.

El atractivo principal de esta ruta es que comprende los siguientes sitios turísticos: Golfo Elefantes, Bahía Exploradores, Caleta Gualas, Bahía Huillines, Caleta Quesahuén, Estero Ventisqueros y Laguna San Rafael. Otro atractivo turístico de este acceso es la posibilidad de avistamientos de fauna marina, avifauna marina y terrestre, diversidad de paisajes y, de ser posible el desembarque, observación de vegetación nativa.

Conectividad Terrestre-marítima

Terrestre: Desde Coyhaique a río Exploradores:

Desde Coyhaique a Puerto Tranquilo son 215 km por tierra, con un tiempo de aproximadamente 3.5 hrs. Desde Puerto Tranquilo al glaciar exploradores son 61.5 km, con una duración aproximada de 1 hora (figura 14). Desde este Glaciar Exploradores se recorren 27 km hasta donde se está construyendo un puente por lo que se debe cruzar en balsa, posteriormente se recorren los últimos 10 km en vehículo hasta el puerto fluvial en el Río Exploradores.

Marítimo: Desde río Exploradores a Laguna San Rafael:

Existen algunos servicios marítimos que realizan la ruta río Exploradores - Laguna San Rafael. Esta alcanza unos 85 km, con una duración entre 4 y 6 horas aproximadamente, dependiendo de las características de navegación de la embarcación. Ver figura 14 en color rojo.

Conectividad Aérea

Desde Coyhaique:

Desde Coyhaique se puede volar en aviones de hasta 8 pasajeros, hasta el aeródromo de Laguna San Rafael. Se recorren 180 km en línea recta, en un tiempo de 1.5 horas aproximadamente. Ver figura 14 en color azul.

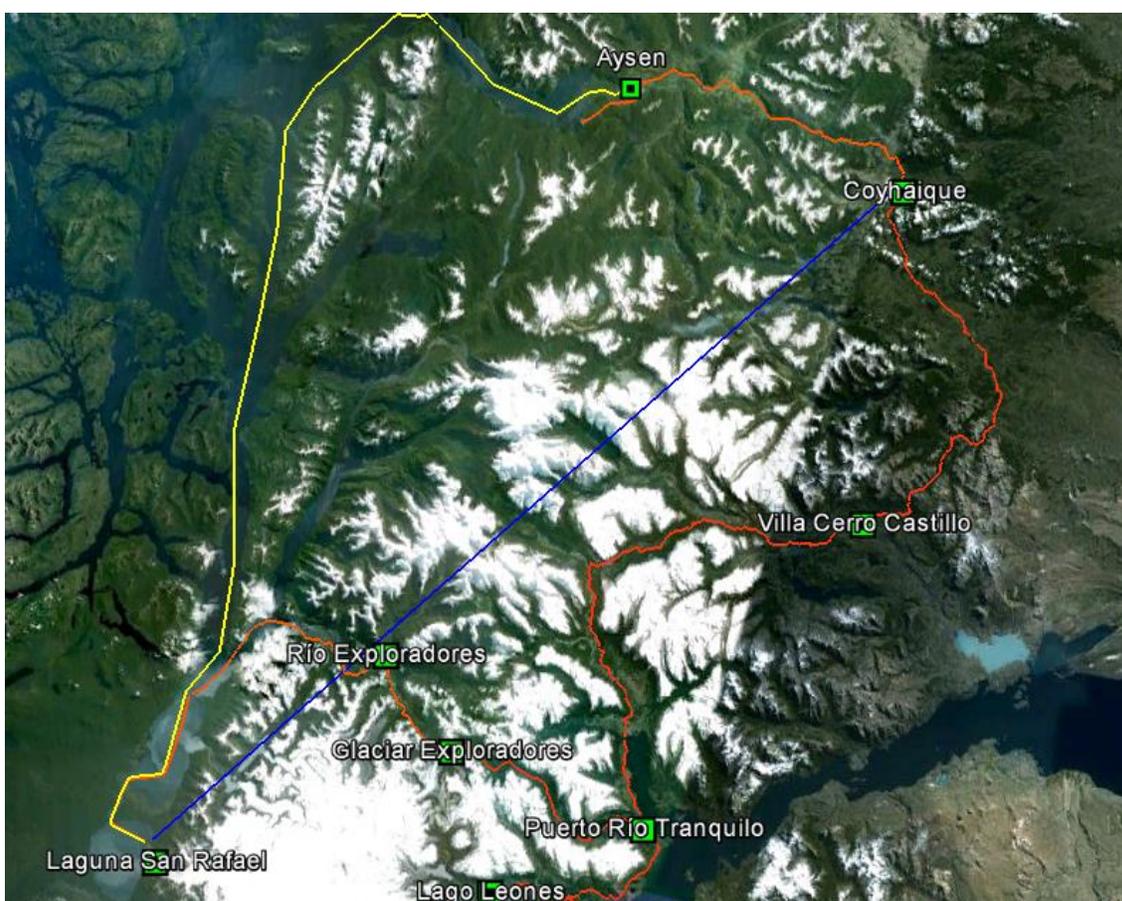


Figura 14. Accesos al Parque Nacional Laguna San Rafael: *Ruta color amarillo:* Marítima desde Aysén a Laguna San Rafael. *Ruta color rojo:* Terrestre/Marítimo desde Coyhaique a río Exploradores/ río Exploradores a Laguna San Rafael. *Ruta color azul:* Aérea desde Coyhaique a Laguna San Rafael. **Fuente:** GPS terreno y red vial, imagen Google Earth.

CONECTIVIDAD VERTIENTE ORIENTAL DEL CAMPO DE HIELO NORTE.

Saliendo desde Coyhaique a la ciudad de Puerto Río Tranquilo son 215 km por tierra, con un tiempo de 3.5 hrs., y desde aquí se analizan los siguientes accesos:

Conectividad Terrestre

Terrestre: Desde Puerto Río Tranquilo a Glaciar Exploradores:

Desde Puerto Tranquilo son 61.5 km al glaciar exploradores y 14 km más al glaciar Grosse, llegando al final del camino que conecta con el río exploradores en el km 85. Actualmente en este punto se construye un puente que hoy se cruza por balsa, sin horarios y dependiendo de las condiciones del río se puede cruzar. Después quedan 10 km (construidos) hasta el puerto fluvial. (Figura 15)

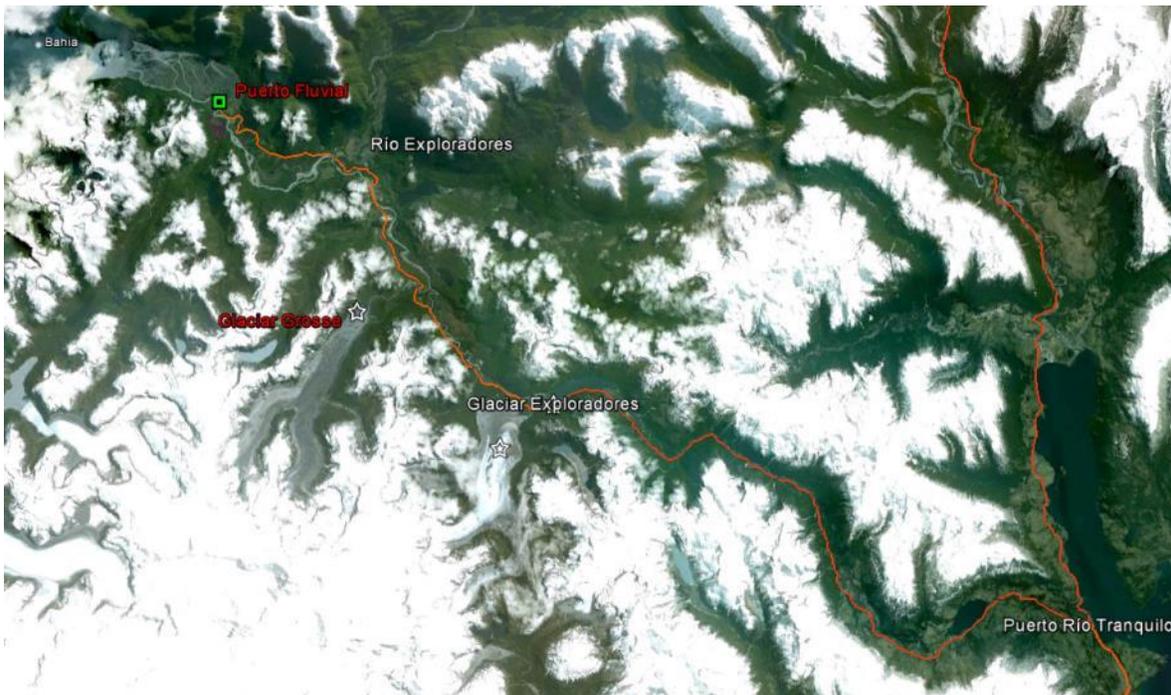


Figura 15. Acceso a los glaciares Exploradores y Grosse por la vertiente oriental (Carretera Austral). **Fuente:** GPS terreno y red vial, imagen Google Earth.

Terrestre: Desde Puerto río Tranquilo a Lago Leones:

Desde Puerto Río Tranquilo son 53 km por tierra, de los cuales 29 km son por la carretera Austral y 10 km por camino vecinal que se recorren en vehículo, con un tiempo de 1 hrs, después se recorren 14 km a pie al Lago Leones, en un tiempo de 2 hrs. (Figura 16)

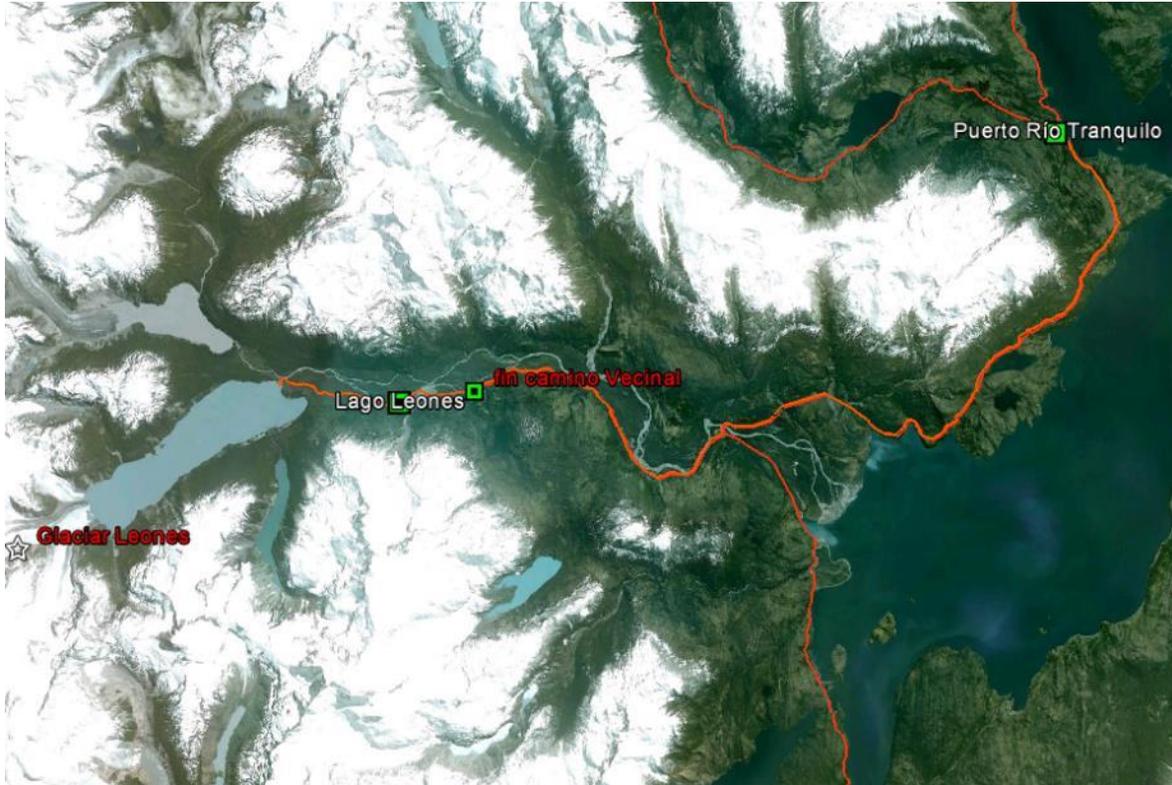


Figura 16. Acceso al glaciar Leones por la vertiente oriental (Carretera Austral).

Fuente: GPS terreno y red vial, imagen Google Earth.

Conectividad Terrestre-Marino-Fluvial

Terrestre: Desde puerto río tranquilo a Lago Steffen:

Desde Puerto Río Tranquilo son 239 km por tierra hasta Tortel, luego se navegan 29 km durante de 1.5 horas y se desembarca en la desembocadura del río Huemules; desde aquí se navega en una embarcación menor por el río unos 4 km (0.5 Hrs), para concluir con una caminata de 1 hr aprox. por un sendero de 7 km a través de la Reserva Nacional Forestal Katalalixar que colinda con el PNLSR. (Figura17)



Figura 17. Accesos al Parque Nacional Laguna San Rafael por el fiordo Steffen en su vertiente sur-oriental (sector Tortel).

Fuente: GPS terreno y red vial, imagen Google Earth.

2.2.9.1 Accesos al Parque Nacional Laguna San Rafael.

Debido a la envergadura del parque, los numerosos puntos atractivos y las demandas de uso por la comunidad, para este estudio se debieron priorizar los accesos más importantes. De esta forma, se analizaron los accesos donde actualmente existe (o se proyecta a mediano plazo) mayor presión de uso, en su mayoría asociados a recursos turísticos.

En términos generales, el Parque tiene pocos accesos habilitados formales y que además son de difícil aproximación. Los principales accesos se describen a continuación:

- Por vertiente occidental, se accede solo por vía marítima a numerosos puntos de interés: río Exploradores, Bahía Huillines, Bahía, glaciar Hualas, seno Ofqui, glaciar San Quintín y glaciar, y la Laguna San Rafael, este último es el único punto donde CONAF presenta infraestructura habilitada y personal permanente dentro del parque.
- La vertiente oriental no tiene accesos directos habilitados por la administración del Parque, en efecto, la mayoría de los principales puntos turísticos requieren el ingreso por propiedades privadas (glaciares Exploradores, Grosse, Leones, Colonia y lago Cachet), a excepción del Glaciar Steffen, al cual se accede por la Reserva Nacional Katalalixar.

Limitantes de acceso al PNLRSR

Por vía terrestre, el Parque sólo cuenta con vías de accesos de acercamiento, con escasos accesos directos habilitados permanentes y con presencia de la administración.

- Vertiente oriental: Vía marítima.
Si bien el acceso es libre y de fácil navegación, los operadores turísticos son limitados e insuficientes, de alto costo para gran parte de turistas nacionales.
- Vertiente occidental: Vía carretera Austral.
Desde la carretera austral, no existen accesos formales y permanentes, lo que ha originado la oferta de ingreso sin regulación de privados colindantes al PNLRSR.

Servidumbres de tránsito

Es necesario diseñar una estrategia con los propietarios colindante con el PNLRSR de manera de habilitar accesos permanentes al acceso público. Este equipo ha podido constatar que los operadores turísticos buscan la compra de predios colindantes con el Parque y que estén cerca de algún atractivo turístico: Lagos, lagunas, glaciares, Campo de Hielo, etc., de manera de asegurar su control de acceso al Recurso turístico y ofertar sus servicios, esta situación pasa en 3 de los 5 glaciares estudiados (Leones, Exploradores, Grosse), y sucede también en el Lago Colonia y Soler.

Para revertir esta situación, es necesario establecer una servidumbre de tránsito permanente y para ello existen dos posibilidades: servidumbres legales o Voluntarias:

- Legales: son las que se establecen Por Ley. Expropiación o Por sentencia Judicial

- Voluntaria: Son las que se establecen por voluntad del Propietario. Acuerdo entre las partes.

La Corporación Nacional Forestal, administradora del SNASPE, no cuenta en su normativa, con el instrumento legal que le permita realizar expropiaciones, por lo cual el único camino que existe es por un acuerdo entre las partes.

Este acuerdo se puede invocar en el contexto de los planes de manejo a través de una planificación coordinada del uso y explotación de los recursos turísticos, a través de concesiones de servicios o proyectos que presenten los privados al interior del parque y en ese contexto habilitar accesos permanentes a ciertas áreas de interés del privado y Conaf.

Esta situación existe de hecho en algunos lugares como el Glaciar Exploradores donde su propietario colindante, ha implementado una senda de acceso a un mirador al glaciar, cuyo mirador esta dentro del parque, pero la senda de acceso es del privado y se cobra por el paso de su predio. En el caso del Glaciar Leones, se debe conseguir la llave de una tranca en el camino vecinal, y permiso para acceder al predio que lleva al lago y glaciar, pero también podrían limitar el acceso o cobrar. En el glaciar Grosse se permite el paso libre solo porque no hay nadie presente en el predio.

Esta materia se debe abordar en un programa de mediano plazo de manera de integrar a todos los agentes turísticos que hacen uso del recurso Campo de Hielo norte en el Parque Laguna San Rafael.

2.2.9.2 Definición Unidad Homogénea de Accesos

Como se ha mencionado anteriormente, los accesos al PNLSR pueden realizarse a través de tres rutas: Marina, Fluvial y Terrestre. Estas son utilizadas principalmente como circuitos turísticos, sin embargo, la carretera austral, además, representa la principal vía de comunicación intraregional terrestre. Cabe destacar que los accesos presentan extensiones amplias y todos los recorridos implican más de un día para llegar al Parque (Figura 18).

Tabla 29. Accesos presentes en el Parque Nacional Laguna San Rafael (PNLSR) expresados en longitud (km).

Nº	Tipo Acceso	Longitud Km	Longitud %
1	Marítimo	90	40
2	Fluvial ¹	3	2
3	Fluvial ²	9	4
4	Terrestre: Sendero	20	9
5	Terrestre: Vehicular	51	23
6	Aereo ²	49	22
Total Longitud		224	100

¹Se navegó sólo el río Huemules en el PNLSR.

²Se consideró solo el Lago leones en el PNLSR.

Tabla 30. Accesos presentes en el Área de Influencia Ecológica (AIE), expresados en longitud (km).

Nº	Tipo Acceso	Longitud Km	Longitud %
1	Marítimo	69	9
2	Fluvial ¹	6	1
3	Terrestre: Sendero	41	6
4	Terrestre: Vehicular	590	79
5	Aéreo	40	5
Total Longitud		745	100

¹Se navegó sólo el río Exploradores en su desembocadura en el AIE.

Dentro de los tipos de acceso al interior del PNLSR, el acceso marítimo es el que representa mayor longitud, con un 40%, sin embargo, en el área de influencia ecológica, el acceso terrestre vehicular (carretera Austral) es el acceso con mayor longitud, con un 79 % del total.

Sólo un 9% corresponde a senderos al interior del PNLSR, siendo este un desafío por mejorar, considerando que 3 de estos accesos (Glaciar exploradores, Grosse y lago Leones) son por predios particulares correspondiendo a un 6 %, además en tres de estos senderos el acceso es por predios particulares. Aquí existe una oportunidad de realizar una gestión para mantener una regulación por medio de convenio con privados.

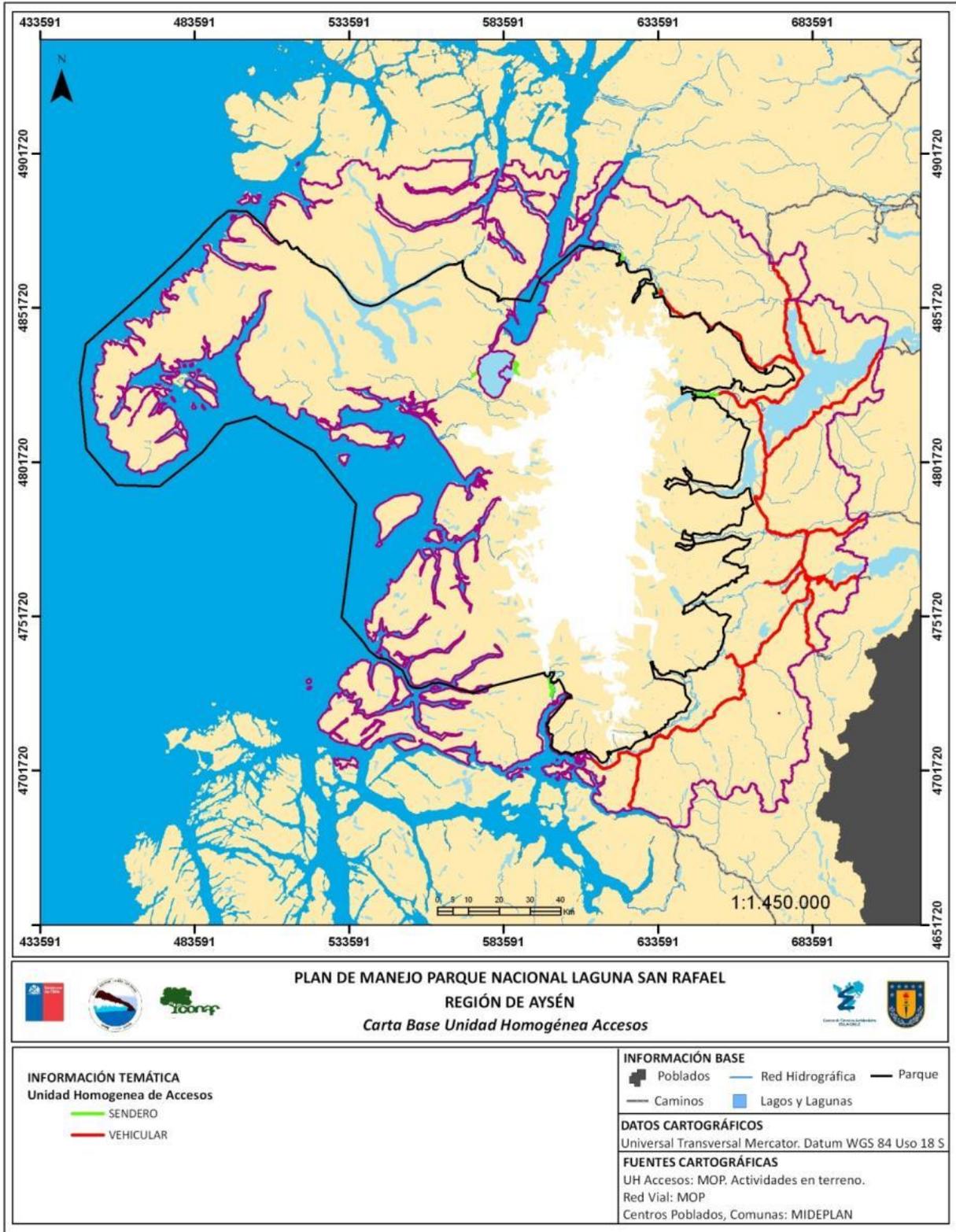


Figura 18. Carta Unidad Homogénea de Accesos Parque Nacional Laguna San Rafael.

2.2.9.3 ZONAS DE USO PÚBLICO.

Se han definido tres áreas de uso intensivo por visitantes y que están asociadas a los recursos naturales y turísticos más relevantes, y en proceso creciente de presión de uso. En este informe se presentan tres cartas a una escala de mayor detalle (ver capítulo representación cartográfica). Se definieron:

- **Zona de Uso Público Laguna San Rafael**

Esta área es la que está más desarrollada, ya que, Conaf tiene una administración con circuitos y proyectos en desarrollo (futura concesión islote par construcción hotel). Su mayor atractivo es el Glaciar Laguna San Rafael y su imponente paisaje.

En términos de infraestructura cuenta con:

- Muelle: Embarcaciones mayores.
- Aeródromo: Pista de 700 m
- Camino principal para cuádrimotos
- Senderos: Pudu, Hotel, Glaciar San Rafael
- Casa Personal y administración
- Cabaña de hospedaje (6 personas)
- Muelle: Embarcación menor
-

- **Zona de Uso público Exploradores-Leones**

Esta área tiene tres frentes de glaciares, con atractivo turístico y en la actualidad se ofertan servicios turísticos:

- Leones: Glaciar Leones tiene tres frentes distintos, para acceder se debe salir desde Ciudad de Puerto Río Tranquilo, en sentido sur por 50 km una vez cruzado el río leones se debe ingresar a un camino vecinal en sentido oeste, por unos 20km, hasta llegar a un puerta con llave, desde aquí se debe caminar , a pesar de que se puede avanzar más por el camino vecinal (8km) si uno consigue la llave, del fin del camino se camino por una llanura fluvial por 14 km hasta llegar al borde de la laguna proglaciar, aquí existe un servicio de embarcación que previamente se debe coordinar, y acceder al frente del glaciar (9km) navegando.

Actualmente no existe restricción para su ingreso, a pesar de que se ingresa por una propiedad privada.

- Exploradores: Glaciar Exploradores, para acceder se deben recorrer 60 km por camino ripiado desde La ciudad de Puerto río Tranquilo. Tiene un frente amplio en retroceso (glaciar rocoso), al cual se hacen caminatas sobre hielo. Actualmente existe un propietario (Croxatto) que tiene un sendero por su predio que accede a la morrena donde instalo un mirador, el cual se encuentra al interior del parque. Desde aquí se hacen caminatas guiadas al glaciar. Esta situación de construcción del mirador se debe regularizar a través de un convenio o concesión, de manera de generar sinergias entre el particular y Conaf.

Nota: se cobra por el acceso a la propiedad privada.

- Grosse: 14 km más al este del glaciar exploradores, su acceso también es por propiedad privada recorriendo 3 km hasta su morrena principal, debiendo pasar un río de difícil cruce.

Actualmente no existe restricción para su ingreso, a pesar de que éste se realiza a través de una propiedad privada.

- **Zona de Uso público Steffen**

Esta área esta medianamente desarrollada, ya que, el parque utiliza instalaciones de la Reserva Katalalixar. Para acceder se debe navegar 1:30 hrs desde la localidad de Tortel, por el fiordo Steffen hasta la desembocadura del rio huemules. Aquí existe infraestructura de refugio de la municipalidad, luego se navega por el rio huemules (con marea alta) unos 4 km, hasta llegar al sendero de la Reserva Nacional Katalalixar y que conduce al refugio de Conaf. Desde ahí hay que caminar aproximadamente 45 minutos para llegar a la morrena frontal del Glaciar Steffen.

Actualmente no existe restricción para su ingreso, el acceso es gratuito y permanente, solo debiendo contratar la navegación.

2.2.10 UNIDAD HOMOGÉNEA DE SUBCUENCAS

2.2.10.1 Antecedentes Hidrológicos a nivel Regional y de Parque.

Las áreas ocupadas por los cuerpos de agua constituyen una parte considerable del territorio de la Patagonia chilena y argentina. Sólo para la Región de Aysén, la DGA ha registrado 125 lagos y lagunas y 375 ríos de tamaño medio y grande, constituyendo la mayor densidad de ríos y lagos del país, además de 18.000 km² de hielos continentales, sumando más de 200 glaciares interiores.

En el caso específico del área de estudio, los cuerpos lacustres y El Campo de hielo abarcan el 7% y el 69% respectivamente del total del área de influencia ecológica, mientras que las zonas de tierras representan el 24%.

La red hídrica mide 8.882,24 kilómetros de longitud y cuenta con la presencia de los ríos más caudalosos de Chile.

El marco general del área de influencia se desarrolla en tres hoyas hidrográficas muy importantes al interior de la región de Aysén (Figura 19). Estas son:

1. Hoyas Costeras e Islas entre río Aysén y río Baker y Canal General Martínez cuyos cursos nacen de los cordones montañosos occidentales y desembocan o caen directamente a los canales, fiordos o costa oceánica;
2. Hoya río Baker, que se encuentra constituida por dos sectores: el primero corresponde al Lago General Carrera y sus afluentes: ríos Ibáñez, Avellano, Blanco, Murta, Tranquilo, Soler, Jeinimeni, entre otros. El segundo sector es el río Baker y sus afluentes: los ríos Chacabuco, Nef, La Colonia, Del Salto, Los Ñadis y otros. El río Baker representa el segundo río más grande del país y el más caudaloso;
3. Hoyas Costeras e Islas entre río Baker y río Pascua.

El sistema litoral se caracteriza por poseer un gran número de cursos que luego de un corto recorrido desembocan en el océano y donde las superficies asociadas a estos no representan grandes extensiones. El sistema continental comprende ríos importantes que nacen de la vertiente oriental de la Cordillera de Los Andes y la cortan en valles, desfiladeros típicos y desembocan en amplios fiordos. El caudal que caracteriza este sector continental es considerable, debido a una amplia alimentación pluvial, nival y glacial, cuyo monto es frecuentemente regulado por lagos interpuestos en sus cursos (SERPLAC XI; Gobierno Regional de Aysén).

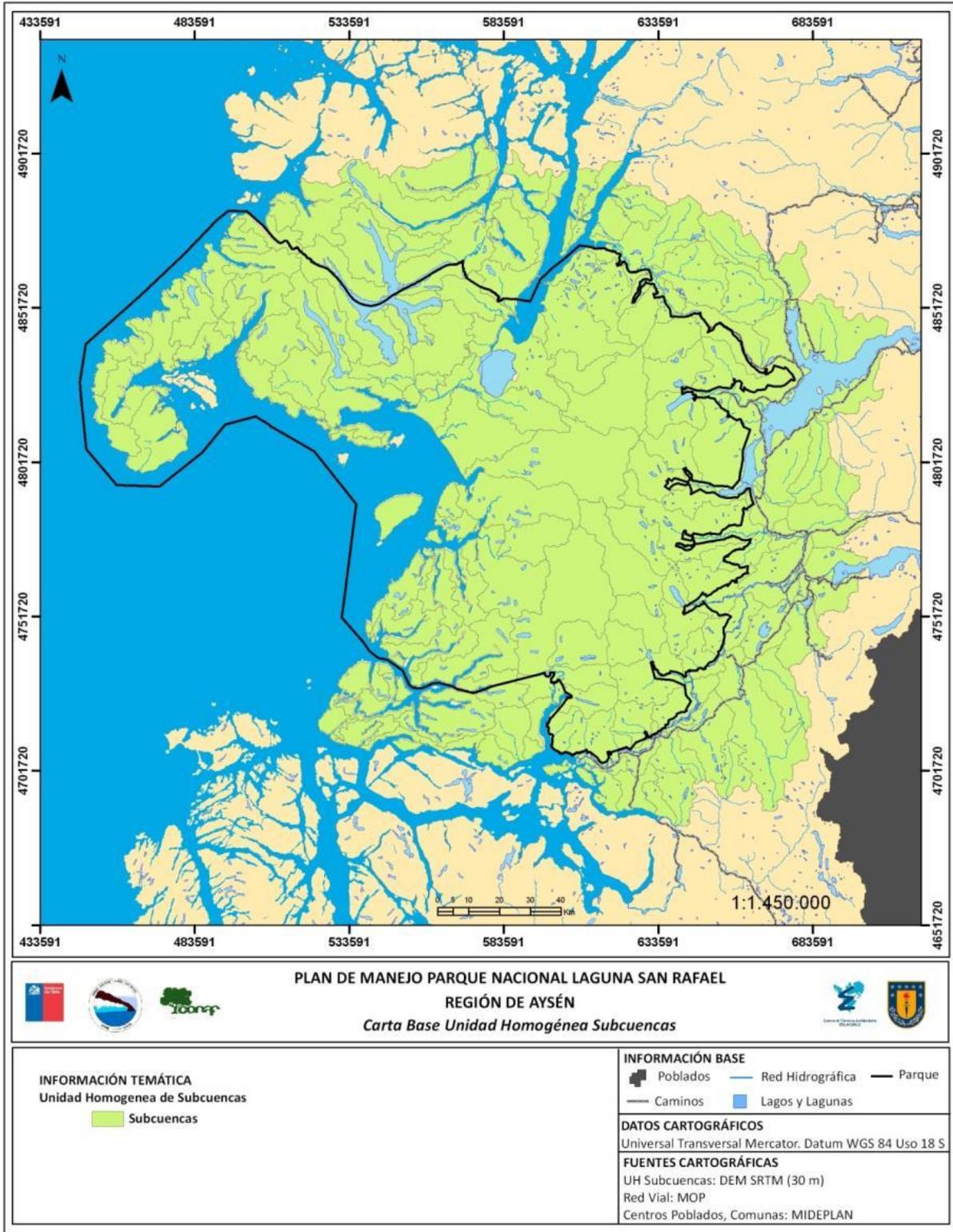


Figura 19. Subcuencas hidrográficas del PN Laguna San Rafael.

El Istmo de Ofqui es un istmo de tierras bajas en gran parte navegable, por la presencia en su parte central de la laguna San Rafael y de los ríos Témpanos, por el norte, y San Tadeo, por el sur, que se comunican con ella y entre sí. La parte que queda comprendida entre la Laguna San Rafael y el Golfo de Penas, que debe cruzarse de manera terrestre, se reduce a un trecho de pocos kilómetros. Los grupos indígenas canoeros que ocupaban la extensa zona patagónica insular transitaban por esta ruta marítima con la dalca, embarcación desarmable conformada por tres tablones, mientras que en el trecho no navegable transportaban los tablones al hombro, para ser cosidos y calafateados, dando forma a la dalca, en la orilla siguiente. Esta ruta indígena fue adoptada por los españoles de Chiloé, que exploraron la zona con fines misionales y estratégicos, desde 1620 hasta 1898 con la última expedición colonial por Hans Steffen (Urbina, 2010).

Una cuestión muy discutida desde los inicios de la colonización y explotación económica de la región fue la apertura de un canal por el istmo de Ofqui, para abrir paso a las embarcaciones de mediano calaje. Este canal consentiría conectar Chiloé, Aysén y Magallanes a través del Mar Interior entre los fiordos.

El viaje del capitán Guillermo García Huidobro en 1905, dio origen a la idea de abrir el canal. En 1908, Emilio de Vidts, ingeniero belga contratado por el gobierno, hizo estudios sobre la factibilidad de hacer un canal y predecir sus consecuencias en los comportamientos de los ríos y el mar. El proyecto quedó formulado, pero no se llevó a cabo por los elevados costos o porque sus consecuencias para el desarrollo eran puestas en duda. La idea recobró fuerzas cuando el presidente Alessandri encargó su estudio a una comisión, así que en 1938 se pusieron en obras los planes del ingeniero Vidts, y se comenzó a abrir un canal hasta el año 1943, cuando se reconsideraron los elevados costos a pesar de la posible utilidad de la obra, y se detuvieron las labores de despeje y relleno, que quedaron como testimonio (Urbina, 2010).

RÍOS Y ESTEROS PRESENTES EN EL PARQUE.

Río San Tadeo— el San Tadeo es navegable hasta el mar, sus tributarios (ríos Negro, Lucas, Pachia, Blanco) drenan por los sectores planos del istmo de Ofqui desde el Glaciar San Quintín hacia el sur-este y la Península del Taitao hacia el norte-oeste. (Figura 20).

El río Negro fluye desde los pantanos de la Península Taitao y se une a una serie de cursos cargados de sedimentos desde el Glaciar de San Quintín antes de desembocar en el Golfo de Penas.

La terminación de este canal provee de rutas protegidas para las embarcaciones, evitando la expuesta costa exterior de la Península del Taitao.

Río Gualas - es trezado por lo largo de su entero curso y presenta sistemas fluviales con morfodinámica muy activa.

Diversamente del río San Tadeo y Gualas son alimentados de sedimentos exclusivamente por las abundantes morrenas glaciales que se encuentran en las alturas de sus valles. El Río Gualas transporta una mezcla de carga de fondo: grava por la mayoría, pero también arena y limo, y la carga suspendida dentro del curso es elevada. Sus canales son caracterizados por barras longitudinales y, en menor medida, por barras laterales cercanas a las orillas del río.

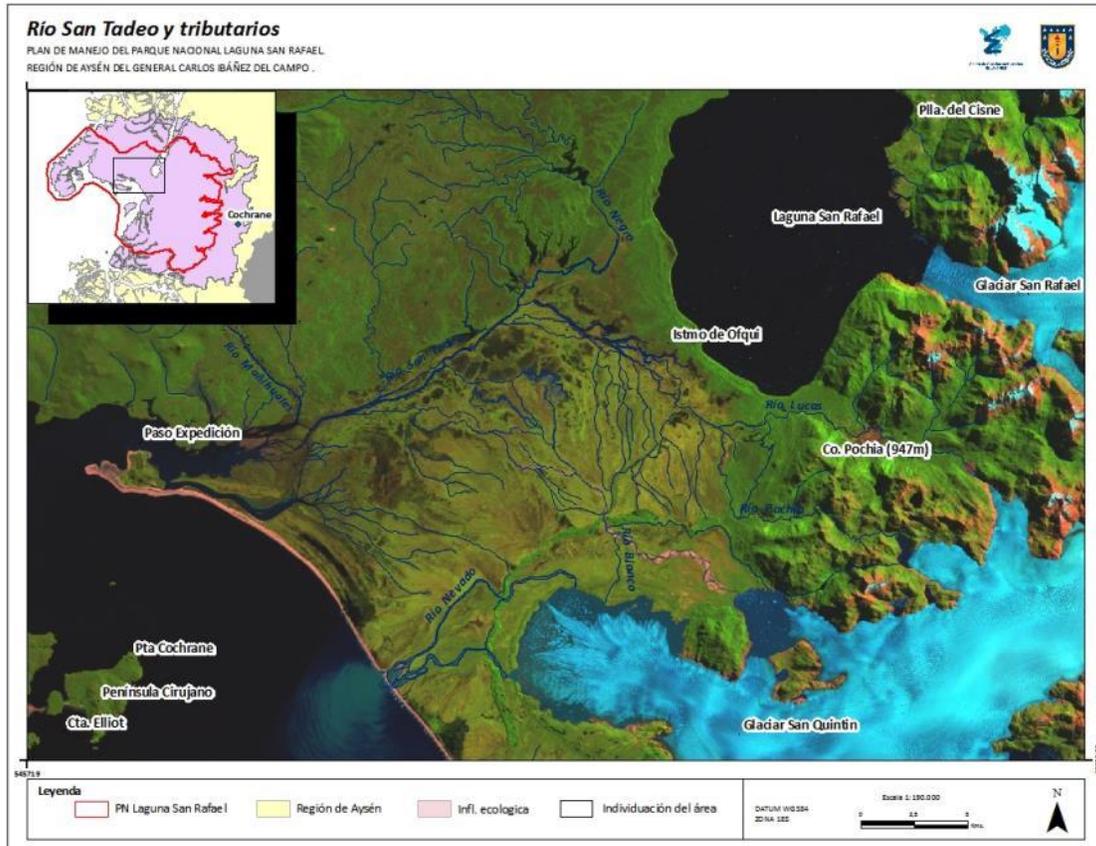


Figura 20. Río Tadeo y sus tributarios.

Río Mañihuales – este río podría haber representado en el pasado una conexión navegable entre el lago Presidente Ríos, que ocupa gran parte de la península, y el punto de su desagüe en el Golfo de Penas. El recorrido también contempla una corta parte terrestre entre el tramo superior de éste curso y el lago Presidente Ríos.

Río Témpanos – este río fluye hacia el noroeste por 8 km desde la Laguna San Rafael hasta el Golfo Elefantes, representando para las embarcaciones una vía de acceso al Istmo de Ofqui. En su máximo ancho mide hasta 1,5 Km.

Río Huemules – nace del lago Huemules y procede hacia sur-oeste por 52 km hasta su desagüe en el estero Steffen, en proximidad de Caleta Tortel (Figura 21).



Figura 21. Río Huemules.

Ríos y esteros presentes en el área de influencia ecológica.

Un gran número de sistemas fluviales alimentados por descargas glaciares del Campo Hielo Norte fluyen desde la Cordillera de los Andes hacia el Océano Pacífico. Tales cursos se establecieron durante el retiro de los glaciares en el Pleistoceno, se han reducidos y reelaborados en morrenas glaciales y sedimentos fluvio-glaciales y glacio-lacustres. Esta amplia variación, tanto en tamaño cuanto en la geometría de la forma en planta, se debe no solo a la posición topográfica y al control tectónico, sino también al hecho que la diferencia de sedimentos proporciona atributos de cada sistema.

La cuenca del **río Baker**, con una superficie de 26.726 km², es la segunda más extensa del país, y por la heterogeneidad y singularidad de los paisajes relacionados con los diversos cuerpos de agua que la integran, es uno de los sistemas naturales más notables de Chile. El principal elemento es el río Baker, con un caudal estimado de 1.500 m³/seg que en su largo recorrido desde el lago Bertrand hasta su delta integra una secuencia heterogénea de paisajes del agua: paisajes fluviales originados por el Baker y sus afluentes, paisajes lacustres compuestos por amplios lagos y lagunas, paisajes de ventisqueros asociados a El Campo de hielo y los paisajes de canales y humedales que se desarrollan en el delta del Baker formando un ambiente de transición terrestre-marina (Muñoz et al., 2006).

En su recorrido de 170 km, el Baker y sus tributarios (Nef, Río de la Colonia, Ibáñez, Avellanos, Murta, Delta o Leones, Jeinemeni, Chacabuco, Río del Salto, Río de los Ñadis, Ventisquero, Vargas y Cochrane) estructuran una secuencia de paisajes fluviales definidos por los variados cuerpos de agua y las masas de bosque nativo que se desarrollan en la accidentada orografía generada por los procesos tectónicos de hundimiento continental. El río Baker desemboca en el Golfo de Penas a través de un extenso delta, dominado por los amplios canales Baker y Messier (Muñoz et al., 2006).

Este río fue utilizado históricamente como una vía de comunicación fluvial, a través del cual se mantenía la conectividad entre la parte alta de la cuenca y el mar. En la actualidad esta actividad se mantiene para acceder a los diferentes predios localizados a lo largo de su ribera.

Durante un primer tramo de su curso, el Baker se encuentra caracterizado por alto nivel de turbulencia con substrato dominado por cantos rodados y guijarros, escaso desarrollo litoral en cuanto las orillas son escarpadas pendientes y presentan una vegetación de bosque nativo(Figura 22).



Figura 22. Río Baker en su confluencia con el río Nef.

Desde su unión con el río Chacabuco, el río asume un patrón menos rápido que se mantendrá hasta su desembocadura en el fiordo, presentando mayor ancho y una plataforma litoral con formación de islas y meandros (Figura 23). En su tramo final, el Baker se separa en varios brazos y es caracterizado por un substrato de arenas. Se encuentran en su cuenca numerosos lagos y glaciares de diversos tamaños.

A lo largo de su recorrido el río Baker recibe los aportes de tributarios como los ríos Nef, Colonia y Ventisquero que, provenientes del Campo de Hielo Norte, aportan gran cantidad de sedimentos que confieren al río Baker una coloración más turbia.



Figura 23. Río Baker.

Río Murta—con 56 km de longitud, este curso de agua se encuentra ubicado en límite norte-este del área de influencia y desagua en el extremo norte del lago General Carrera. Se caracteriza por presentar una buena proporción de sedimentos del tipo grava y de alto caudal.

Ríos Soler, De La Colonia, Nef – de orígenes glacial son ríos de baja temperatura y aguas turbias, debido a sus origen. El tipo de substrato prevalente son guijarros y grava en la parte más correntosa, arena donde la velocidad de los cursos disminuye y se forman pozones.

Río Maitén y Estero Pato Raro – de origen nivo-pluvial son tributarios de menor caudal del río Baker.

Río Cochrane, Chacabuco, Del Salto, De Los Ñadis, Barrancos – sistemas perennes de régimen fluvio-nival. Presentan velocidad y morfología similares entre sí que se pueden clasificar como aguas corrientes hasta rápidos.

Río Jaramillo, Calafate y Negro – el primero da origen al lago Vargas, el segundo desemboca al río Ventisquero y el río Negro desagua al río Baker. Se encuentran todos en la zona sur del área de influencia.

Río Exploradores -rápido curso de agua a lo largo del cual los primeros exploradores buscaron una vía de acceso al interior. Ligeramente anastomosado termina en un amplio humedal en su desembocadura en el Golfo Elefantes donde encuentra una fuerte influencia de las marea a su curso (Figura 24).



Figura 24. Río Exploradores en su origen.

Río Presidente J. A. Ríos – desde su origen en el Brazo Desagüe del lago homónimo, se departe hasta desembocar en el Estuario Thompson después de recorrer 32 km.

Río Teresa - tiene su origen de los glaciares del Ventisquero Erasmo, en el extremo norte del área de influencia y desarrolla su curso hacia el sur por 30 km aproximadamente hasta su confluencia con los ríos San Juan y Exploradores.

Río Engaño – desde el Cerro Redondo (1868 m) baja hasta desembocar en el Lago General Carrera, en correspondencia de Bahía Murta, tras un recorrido de 33 km. En su último tramo alcanza un ancho de 50 metros.

Ríos Leones y Claro– el primero se origina de las aguas del Lago Leones y tras recorrer 22,3 km se une al río Claro. El río Claro se origina de las aguas de la Laguna del Río Claro con los aportes glaciales del Ventisquero Exploradores y después de 17 km confluye en el río Leones, de la junta de los dos se origina el río Delta (Figura 25).

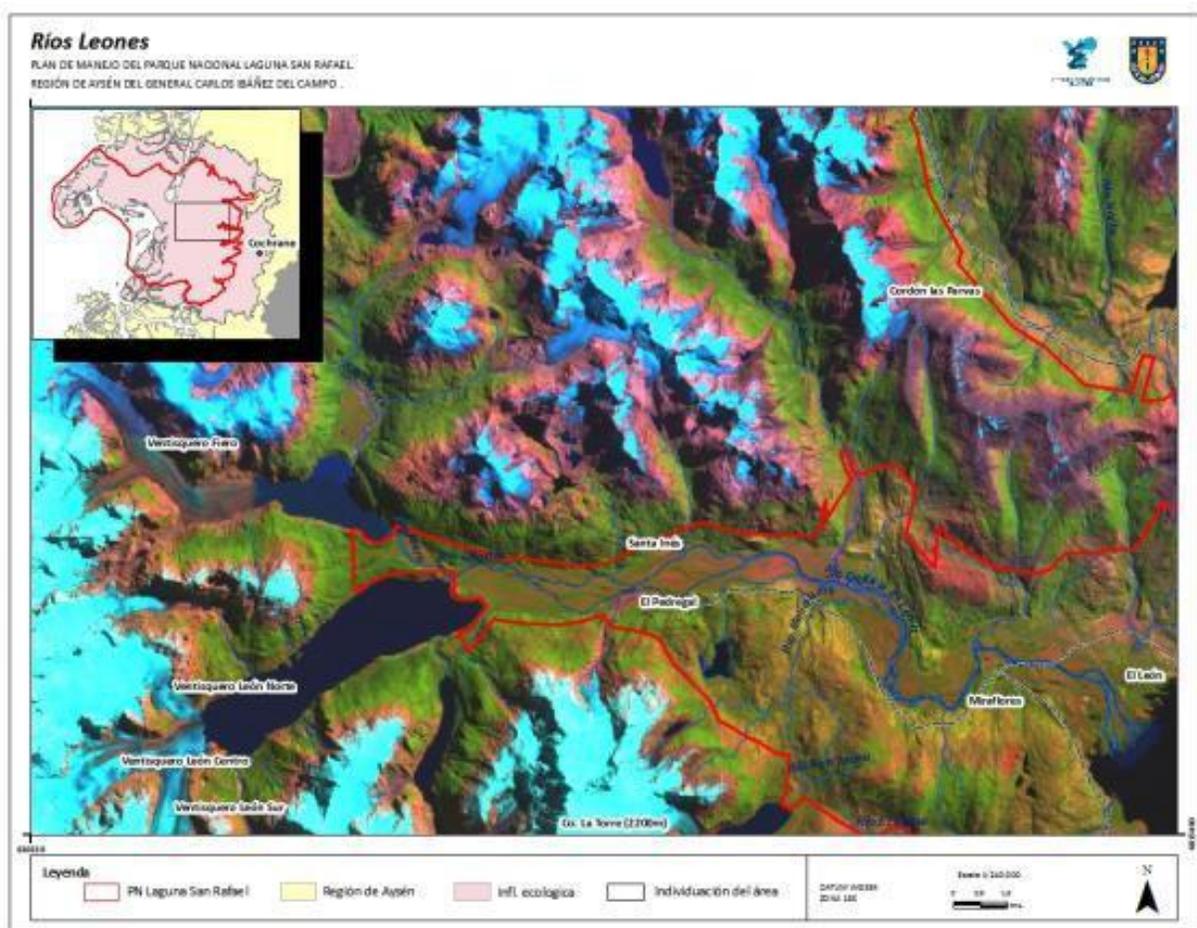


Figura 25. Ríos Leones y Claro.

Río Los Maquis – tiene su nacimiento en el cordón montañoso del sector Los Valles y con una longitud de 22 km desagua en el Lago General Carrera frente a la Isla Carabinero.

Río Ventisquero – ubicado en el sector sur-este del área de influencia, este río tiene su origen de las aguas del Lago Guillermo y recorre hacia el sur hasta confluir en el río Baker. Antes de la confluencia con el río Solo tiene un curso bastante regular, luego se comporta en forma meándrica.

Los ríos de esta región representan una fuente interesante de estudios no solo sobre las características de depósitos para los diferentes canales fluviales sino también sobre la respuesta del régimen fluvial a factores exteriores como la influencia de la actividad tectónica sobre el patrón fluvial y el cambio de los canales, así como también las modificaciones de tales sistemas frente a eventos catastróficos como los detritos volcánicos.

Lagos y lagunas presentes en el Parque.

Laguna San Rafael -de origen proglacial, se ubica en la unión de la península Taitao con el continente (46°40'S, 74°00'W). Con una superficie de 130 m², se encuentra a 150 Km al sur-suroeste de Puerto Aysén, de la provincia de Aysén.

La laguna está conectada con un fiordo abierto, el Golfo Elefantes, y al norte, a través de un canal de 30 metros de profundidad, el Río Témpanos, que representa la única salida desde la laguna aunque en el 1938 se intentó abrir una segunda salida por un canal de 2 km de largo a través de la morrena hacia el sur-oeste, interconectado con el Río Negro.

Entre los principales atractivos de la laguna, figura el Glaciar San Rafael, con su enorme y brillante acantilado. A partir de esta muralla de hielo que cambia constantemente, los icebergs se desprenden a la deriva por las corrientes cambiantes de la laguna o para escapar a través del río Témpanos antes de la fusión (DGA, 2004). El monte San Valentín (el más alto del sur de Chile con sus 4.058 m), poco visible por las montañas costeras y sólo es posible observarlo desde la costa occidental de la laguna. El denso bosque lluvioso, compuesto en su mayoría de *Nothofagus*, cubre todo menos las pendientes más pronunciadas y escarpadas hasta la línea de nieve a 1200 m.

La cuenca de la laguna está bordeada por una prominente cresta morrénica. El mayor flujo en la laguna proviene desde el este del Glaciar San Rafael, luego existen cursos marginales que desaguan en la laguna pero su aporte es insignificante comparado con el flujo de agua de deshielo y desprendimiento desde el acantilado.

Lago Presidente Ríos - es el quinto lago más grande del país. Se ubica casi en el centro de la península de Taitao, compartiendo su superficie entre el Parque Nacional Laguna San Rafael y la Reserva Nacional Las Güaitecas. Tiene una extensión de 352 km².

El lago Presidente Ríos, cuyos brazos principales forman una gran H (sumados, más de 100 km), está formado por un sistema de valles glaciales piedemontanos embalsados por morrenas frontales, que se descarga actualmente hacia el estrecho fiordo Barros Arana, de unos 80 km de largo.

Lago Elena -Lago de forma alargada y angosta, de 30 kilómetros de largo y un ancho promedio de 2 km. Es el segundo de la Península de Taitao en superficie, sólo superado por el lago Presidente Ríos, ubicado al este de éste.

Entre los lagos de origen glaciar destacan el Colonia (12,7 km²), Leones (20,3 km²), Fierro (6,3 km²) y El Plomo (15,8 km²), los que se originan de los glaciares Colonia, Leones, Fierro y Soler respectivamente. Presentan una topografía circundante con altas pendientes y cortes abruptos entre cerros, por lo que no se encuentra desarrollo litoral ni vegetación ribereña. Estos lagos son alimentados por un corto río que nace de los deshielos de los glaciares, que desciende desde El Campo de Hielo Norte y le da el color leche que poseen.

Lagos y lagunas presentes en el área de influencia ecológica.

El área de influencia también comprende un conjunto de grandes lagos y lagunas (lagos General Carrera, Bertrand y Cochran y las lagunas Esmeralda, Chacabuco, Juncal, Vargas, Laguna Larga, etc.) que conforman paisajes lacustres representativos de las peculiares características geográficas de la región de Aysén. Los ventisqueros integrados a El Campo de hielo norte y sur enriquecen el elenco tipológico de los paisajes del agua de la cuenca.

El lago General Carrera, es el lago más grande de Chile, con una superficie de 1850 km², de los cuales 978,12 km² están ubicados en la Región de Aysén y los restantes en territorio Argentino (donde es llamado *lago Buenos Aires*). En Chile se le denomina *lago General Carrera* oficialmente desde 1959, su nombre original en idioma tehuelche era *Chelenko*, que quiere decir “lago de las tempestades”. Comprendido en la cuenca del río Baker a una altitud de 217 m.s.n.m. es un lago de origen glaciar que mide hasta 590 m de profundidad y desagua en el Lago Bertrand, desde donde nace el Río Baker, que fluye por 200 km hacia el sur-oeste, para finalmente salir al mar en el Golfo de Penas.

Esta notable dimensión del cuerpo de agua influye en la existencia de un microclima con agradables temperaturas y baja pluviosidad, cercana a los 250 mm anuales. Asociados al relieve lacustre están Puerto Ibáñez, Puerto Sánchez, Puerto Tranquilo, Bahía Jara y Chile Chico. Las costas este del lago comenzaron a ser habitadas por colonizadores argentinos, chilenos y europeos entre 1900 y 1925. En 1971 y 1991, la erupción del volcán Hudson provocó estragos en esta zona, cuya economía se basa principalmente en la ganadería ovina. Del Lago General Carrera se origina el Lago Bertrand que mide 48,12 km² y de él se origina el río Baker.

El Lago Cochrane, compartido con la República Argentina, se caracteriza por su espectacular cuerpo de agua de variable cromatismo. El lago se extiende por una superficie de 173,75 km² deslizándose a través del laberinto espacial de los cerros que forman su cuenca lacustre.

Los lagos Largo, Chacabuco y Juncal están ubicados en el sector Tres Lagos, nombre debido a la cercanía entre sí de estos sistemas lacustres. Caracterizados por una topografía menos abruptas, con una mayor presencia de bosques aledaños y una mayor intervención antrópicas. Se alimentan de los aportes pluviales y nivales en invierno y por deshielos o escorrentías en verano.

El Lago Vargas, en la parte sur del área de influencia considerada, origina el río Vargas el cual desemboca en el río Baker.

VALORACIÓN DE CRITERIOS DE LAS UNIDADES HOMOGÉNEAS

2.3 TIPOLOGÍA DE CRITERIOS

Las unidades homogéneas identificadas para el Parque Nacional y utilizadas en este Plan de Manejo, corresponden a las que se observan en la tabla 31. Cabe señalar, que además de lo que propone la metodología base, se modificaron e incorporaron nuevos criterios de valoración o elementos conceptuales pertinentes a la UH de Biotopos. Además, se incorporó la Unidad Homogénea de Subcuencas y su respectivo criterio, debido a la importancia que presenta esta unidad y los servicios ecosistémicos que provee.

Tabla 31. Línea base biofísica utilizada como insumo principal para el análisis territorial del PNLRS.

N°	Unidad Homogénea	N°	Criterios valorativos
1	Ecosistema	1	Unicidad
		2	Fragilidad
2	Comunidad vegetal	3	Naturalidad
		4	Especies Amenazadas
		5	Nivel de degradación
		6	Grado de artificialización
3	Biotopos faunísticos	7	Riqueza de Especies
		8	Estado de Conservación
		9	Endemismo
4	Geomorfología	10	Interés geomorfológico

N°	Unidad Homogénea	N°	Criterios valorativos
5	Erosión	11	Intensidad de procesos dinámicos
6	Pendientes	12	Topografía de sectores
7	Recursos Culturales	13	Intrínsecos
		14	Manejo
		15	Reconocimiento Público
8	Ocupación	16	Dependencia al Medio
9	Paisaje	17	Calidad visual del paisaje
		18	Fragilidad visual del paisaje
		19	Potencial de uso publico
10	Accesos	20	Accesibilidad
11	Subcuencas	21	Riqueza Faunística

Fuente: Adaptado de Núñez (2003).

3.1 VALORACIÓN DE CLASES

3.1.1 VALORACIÓN DE UNIDAD HOMOGÉNEA ECOSISTEMAS

Para la valoración de ecosistemas del Parque se han tomado en cuenta los criterios de Unicidad y Fragilidad. El primero se refiere a cuan representado a nivel de Parque o Regional es un ecosistema en particular. De “Alta” unicidad fueron ponderados, tanto por su superficie por su presencia ambiental dentro del Parque, los Glaciares y Nieves, Mar y Humedales de diversos tipos.

Estos tres ecosistemas son los que fundamentalmente pueden describirse no como “únicos” por poseer características intrínsecas que generan y regulan procesos ecológicos a micro y macro escala; los glaciares alimentan una gran cantidad de lagos y lagunas, moldean (en tiempos geológicos y actuales) el paisaje circundante y este se ve modificado drásticamente, funcionan como barrera natural en la movilidad de especies entre el lado este y oeste del Parque, diferenciándose éste en (como fue descrito anteriormente en el caso de los coleópteros) dos áreas claramente distintas y “desbalanceadas” en torno a su riqueza de especies; esta desbalance deberá ser estudiado para otros mamíferos, aves y anfibios del Parque. Los humedales sirven como reservorio de, por lo menos, 56 especies de aves, mamíferos y anfibios, y otros cientos de moluscos y otros invertebrados, regulan crecidas de los sistemas hídricos, alimentan de nutrientes a ecosistemas adyacentes en tiempos de bajas nutricionales, proporcionan nichos de regeneración de bosques y matorrales, entre otras funciones. Por otra parte el Mar, subdividido en 4 áreas, es diverso en biotopos y fauna; ya se describió anteriormente algunas características de este ecosistema.

Como ecosistemas de unicidad “Media” se han descrito principalmente los ecosistemas lacustres del Parque, dada la baja proporción que representan en el Parque y dado que sus condiciones oligotróficas y de pristinidad no son únicas de este Parque; lo mismo puede argumentarse para los bosques achaparrados de altura; en la región de Aysén y alrededores del Parque, estos característicos bosques tienen amplia representatividad, de variadas ecomorfologías (crecen en por lo menos 4 tipos a lo largo de la región: ambientes hidromórficos, por sobre los 1000 m.s.n.m, en microcuencas cerradas y de climas fríos, y en zonas costeras de baja altura), por lo tanto no son únicos en el Parque. En la figura 26 y tabla 32 se indican las valoraciones dadas por ecosistema y su superficie.

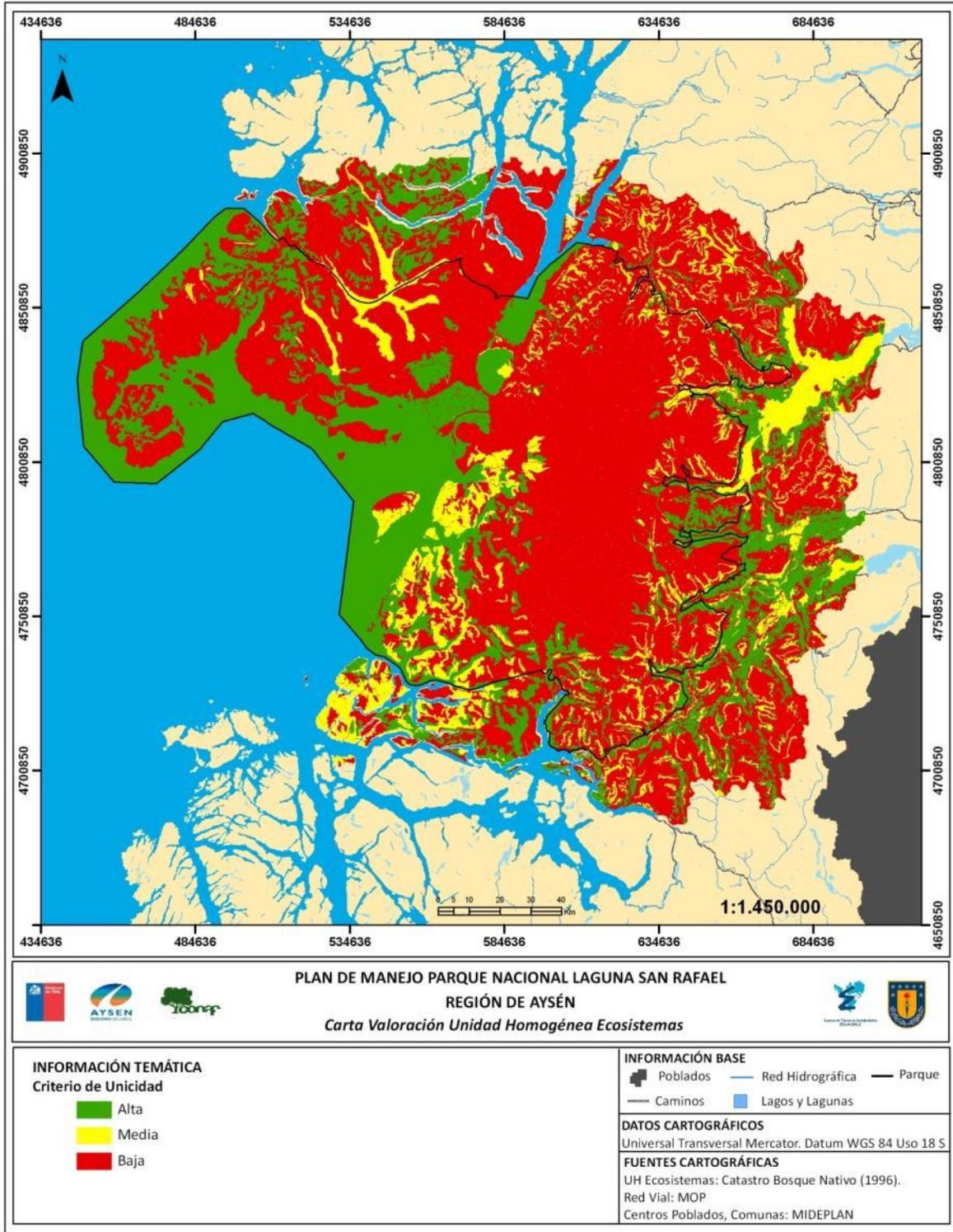


Figura 26. Carta Criterio Unicidad, Unidad Homogénea de Ecosistemas.

Tabla 32. Unicidad por Ecosistema del PNLRS.

Valor de Unicidad	Há	(%)
Alta	660563,04	30,13%
Mar	439099,32	20,03%
Estepa	23845,33	1,09%
Humedales	151544,67	6,91%
Matorral-Pradera	46073,71	2,10%
Glaciares y Nieves	554110,94	25,28%
Baja	1345568,62	61,38%
Ambiente Altoandino	157793,91	7,20%
Bosque Siempreverde	560391,00	25,56%
Cursos de Agua	73272,77	3,34%
Media	186094,17	8,49%
Áreas lacustres	46331,48	2,11%
Bosque achaparrado	139762,69	6,38%

El segundo criterio de Fragilidad, se refiere al carácter intrínseco y esencial, cuya susceptibilidad no se atribuye a agentes externos, sino a la propia condición de zonal, azonal e intrazonal del ecosistema. Los ecosistemas más propensos a recibir algún cambio drástico en su dinámica natural por su constitución propia o incluso su desaparición, son, el ecosistema de Glaciares y Nieves, dada que su comportamiento histórico indica que su retroceso y, por ende, desaparición, es un hecho; de esta manera se ha evaluado a éste como un ecosistema “Muy Frágil” o tendiente a su desaparición natural que corresponde a un 25% del Parque. Los ecosistemas clasificados como “Frágiles”, o sea, un Ecosistema con capacidad para sobrevivir por su propia dinámica ecológica o evolutiva en un determinado lugar, el cual puede presentar inestabilidad (medio escaso o cambiante) o accesibilidad relativamente fácil, son, principalmente los Bosques y el Mar. El primero posee dinámicas limitadas solo por la disponibilidad de nutrientes, ya que el agua no es el factor limitante en la mayoría del Parque, por lo tanto su auto-mantenimiento está asegurado mientras no influyan actividad antrópicas de alto impacto o eventos naturales de grandes

proporciones e impactos. El segundo, fue descrito anteriormente como áreas marinas diversas y de alta pristinidad, su fragilidad está condicionada particularmente, como el ecosistema anterior, por las intervenciones antrópicas que se puedan establecer. En la figura 27 y tabla 33 se indican las valoraciones dadas por ecosistema y su superficie.

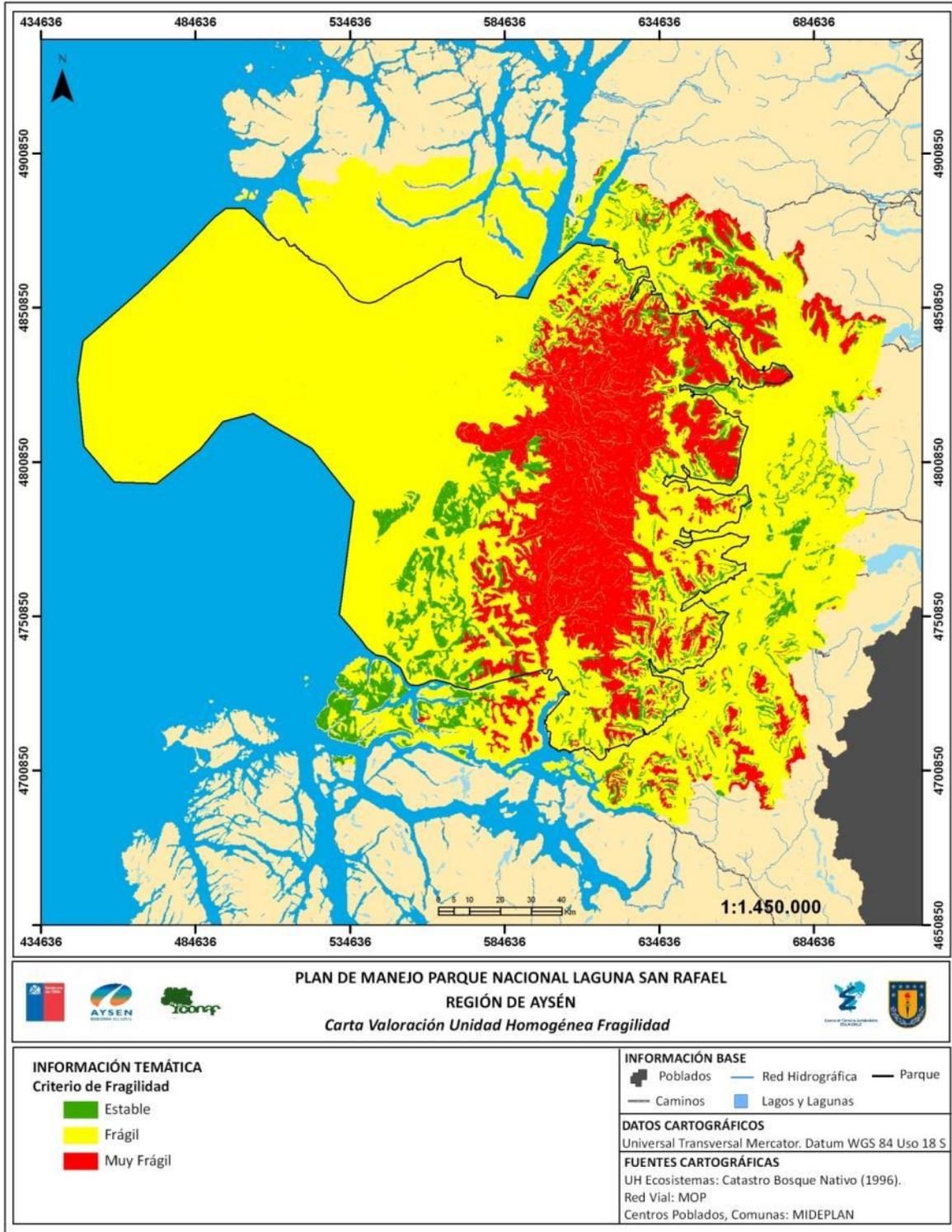


Figura 27. Carta Criterio de Fragilidad, Unidad Homogénea de Ecosistemas.

Tabla 33. Fragilidad por Ecosistema del PNLSR.

Valor de Fragilidad	Há	(%)
<i>Estable</i>	139762,69	6,38%
Bosque achaparrado	139762,69	6,38%
<i>Frágil</i>	1498352,20	68,35%
Mar	439099,32	20,03%
Ambiente Altoandino	157793,91	7,20%
Áreas lacustres	46331,48	2,11%
Bosque Siempreverde	560391,00	25,56%
Cursos de Agua	73272,77	3,34%
Estepa	23845,33	1,09%
Humedales	151544,67	6,91%
Matorral-Pradera	46073,71	2,10%
<i>Muy Frágil</i>	554110,94	25,28%
Glaciares y Nieves	554110,94	25,28%

3.1.2 VALORACIÓN DE UNIDAD HOMOGÉNEA COMUNIDAD VEGETAL

La valoración de las comunidades vegetales se realizó en base a los criterios establecidos tanto para Parques (Núñez, 2008). Los criterios utilizados para la valoración del Parque son: **Naturalidad**, **Interés Científico**, **Nivel de Degradación** y **Grado de Artificialización**. Las tablas 34 y 35, muestran los valores asignados de cada comunidad vegetal según cobertura vegetal y pisos vegetacionales.

Tabla 34. Valoración Unidad Homogénea según Cobertura vegetal.

Unidad Homogénea Comunidades Vegetales según Cobertura Vegetal	Criterios		
	Grado de Naturalidad	Nivel de Degradación	Artificialización
B.Nat.Achaparrado Abierto	Muy Alta	No Aparente	Natural
B.Nat.Achaparrado Denso	Muy Alta	No Aparente	Natural
B.Nat.Achaparrado Semidenso	Muy Alta	No Aparente	Natural
B.Nat.Adulto-Renoval Abierto	Media	Media	Semi-Natural
B.Nat.Adulto-Renoval Denso	Alta	Medianamente Baja	Semi-Natural
B.Nat.Adulto-Renoval Semidenso	Media	Medianamente Baja	Semi-Natural
Bosque Nativo Adulto Abierto	Alta	Muy Baja	Semi-Natural
Bosque Nativo Adulto Denso	Muy Alta	No Aparente	Natural
Bosque Nativo Adulto Semidenso	Muy Alta	Muy Baja	Natural
Cajas de Ríos	Alta	Baja	Semi-Natural
Estepa Patagónica	Media	Media	Semi-Natural
Glaciares y Nieves	Muy Alta	No Aparente	Natural
Humedal	Muy Alta	Muy Baja	Natural
Lagos-Lagunas	Alta	No Aparente	Natural
Matorral Abierto	Muy Baja	Muy Alta	Artificial
Matorral Arborescen. Semidenso	Baja	Alta	Artificial
Matorral Arborescente Abierto	Muy Baja	Muy Alta	Artificial

Unidad Homogénea Comunidades Vegetales según Cobertura Vegetal	Criterios		
	Grado de Naturalidad	Nivel de Degradación	Artificialización
Matorral Arborescente Denso	Baja	Alta	Artificial
Matorral Denso	Baja	Alta	Artificial
Matorral Pradera Abierto	Muy Baja	Muy Alta	Artificial
Matorral Pradera Semidenso	Muy Baja	Muy Alta	Artificial
Matorral Semidenso	Baja	Alta	Artificial
Otras Coberturas (ciudades, áreas sin vegetación, áreas de acceso restringido)	Baja	Alta	Semi-Natural
Plantación-Nativo	Muy Baja	Muy Alta	Artificial
Praderas Perennes	Muy Baja	Muy Alta	Artificial
Renoval Abierto	Baja	Medianamente Alta	Artificial
Renoval Denso	Media	Media	Semi-Natural
Renoval Semidenso	Media	Media	Semi-Natural
Turberas	Muy Alta	Muy Baja	Natural
Herbazal Altoandino	Muy Alta	No Aparente	Natural

Tabla 35. Valoración Unidad Homogénea según Pisos Vegetacionales.

Comunidad Vegetal según Pisos Vegetacionales	Clasificación Criterio Interés Científico
Bosque caducifolio achaparrado templado andino de <i>Nothofagus pumilio</i> y <i>Ribes cucullatum</i>	Interesante
Bosque caducifolio templado andino de <i>Nothofagus pumilio</i> y <i>Berberis ilicifolia</i>	Bajo Interés
Bosque siempreverde mixto templado andino de <i>Nothofagus betuloides</i> y <i>Berberis serrato-dentata</i>	Interesante
Bosque siempreverde templado andino de <i>Nothofagus betuloides</i> y <i>Chusquea macrostachya</i>	Interesante
Bosque siempreverde templado andino de <i>Nothofagus betuloides</i> y <i>Laureliopsis philippiana</i>	Muy Interesante
Bosque siempreverde templado interior de <i>Nothofagus betuloides</i> y <i>Desfontainia spinosa</i>	Muy Interesante
Bosque siempreverde templado interior de <i>Nothofagus nitida</i> y <i>Podocarpus nubigena</i>	Muy Interesante
Cajas de Ríos	Interesante
Estepa mediterránea-templada de <i>Festuca pallescens</i> y <i>Mulinum spinosum</i>	Bajo Interés
Glaciares y Nieves	Muy Interesante
Herbazal Templado Andino de <i>Nassauvia dentata</i> y <i>Senecio portalesians</i>	Muy Interesante
Lagos-Lagunas	Interesante
Matorral caducifolio templado andino de <i>Nothofagus antarctica</i>	Interesante
Matorral caducifolio templado andino de <i>Nothofagus antarctica</i> y <i>Empetrum rubrum</i>	Interesante
Matorral siempreverde templado costero de <i>Pilgerodendron uvifera</i> y <i>Nothofagus nitida</i>	Muy Interesante
Matorral siempreverde templado interior de <i>Donatia fascicularis</i> y <i>Oreobolus obtusangulus</i>	Muy Interesante

Comunidad Vegetal según Pisos Vegetacionales	Clasificación Criterio Interés Científico
Matorral y bosque caducifolio templado de <i>Nothofagus antarctica</i> y <i>Berberis microphylla</i>	Interesante
Otras Coberturas (ciudades, áreas sin vegetación, áreas de acceso restringido)	Bajo Interés
Plantación-Nativo	Bajo Interés
Praderas Perennes	Bajo Interés

Grado de Naturalidad de las Comunidades Vegetales: Corresponde al grado de independencia de actuaciones humanas en una comunidad vegetal, o la escasa intervención o acción transformadora del ser humano, representado en el estado y composición de la flora autóctona libre de intervención antrópica.

De acuerdo a las clasificaciones de éste criterio, el 86% del Parque presenta un Grado de Naturalidad Muy Alto, principalmente en el sector occidental y áreas inaccesibles del parque, debido a la altura, condiciones meteorológicas, dificultad de ingreso, ausencia de caminos, etc. Este tipo de comunidades se caracterizan por poseer flora autóctona, nativa y de estructura natural, con prácticamente nula intervención humana. Se encuentra compuesta por bosques adultos densos y semidensos coigüe de Chiloé-Mañío, matorral de *Donatia fascicularis-Oreobolus obtusangulus* y ciprés de las Guaitecas-coigüe de Chiloé, y en mayores altitudes, bosques caducifolios achaparrados de lenga-ñirre, formando densos krummholz. Sin embargo, debido a la corta y floreo de árboles adultos en la península de Taitao, y al pastoreo de ganado en el área oriental del parque, algunos sectores marginales (11% del parque) han modificado su estructura vegetal natural (Figura 28 y Tabla 36).

El área influencia, en general, presenta alta naturalidad en el sector occidental y media-baja al oriente, cercano a centros poblados.

Tabla 36. Criterio Naturalidad de UH Comunidades Vegetales (En base a limite PNLRS 2014).

Calificación	Valor	Descriptor	Superficie Parque (ha)	Porcentaje Parque (%)	Superficie Área de Influencia (ha)	Porcentaje Área de Influencia (%)
Nula	1	No registrado.	0,0	-	0	0
Muy Baja	20	Formaciones vegetales altamente intervenidas tales como Matorral Abierto, Matorral Arborescente Abierto, Matorral Pradera Abierto, Matorral Pradera Semidenso, Plantación-Nativo, Praderas Perennes.	560,7	0,0	141.415,50	4,7
Baja	40	Comunidades vegetales cuya estructura corresponde a Matorral Arborescen. Semidenso, Matorral Arborescente Denso, Matorral Denso y Semidenso, Otras Coberturas (ciudades, áreas sin vegetación y/o degradadas por fuego, áreas de acceso restringido), Renoval Abierto	46.204,1	2,6	144.965,20	4,8
Media	60	Comunidades vegetales cuya estructuras corresponde a: B.Nat.Adulto-Renoval Abierto y Semidenso, Estepa Patagónica, Renoval Denso y Semidenso	148.991,4	8,5	304.604,10	10,1
Alta	80	B.Nat.Adulto-Renoval Denso, Bosque Nativo Adulto Abierto, Cajas de Ríos, Lagos-Lagunas	41.794,6	2,4	59.048,40	2,0
Muy Alta	100	Comunidades vegetales cuya estructuras corresponde a: B.Nat.Achaparrado Abierto, B.Nat.Achaparrado Denso, B.Nat.Achaparrado Semidenso, Bosque Nativo Adulto Denso, Bosque Nativo Adulto Semidenso, Glaciares y Nieves, Humedal, Turberas, Herbazal Altoandino	1.511.196,0	86,4	2.367.398,90	78,5
Total			1.748.746,8	100	3.017.432,1	100

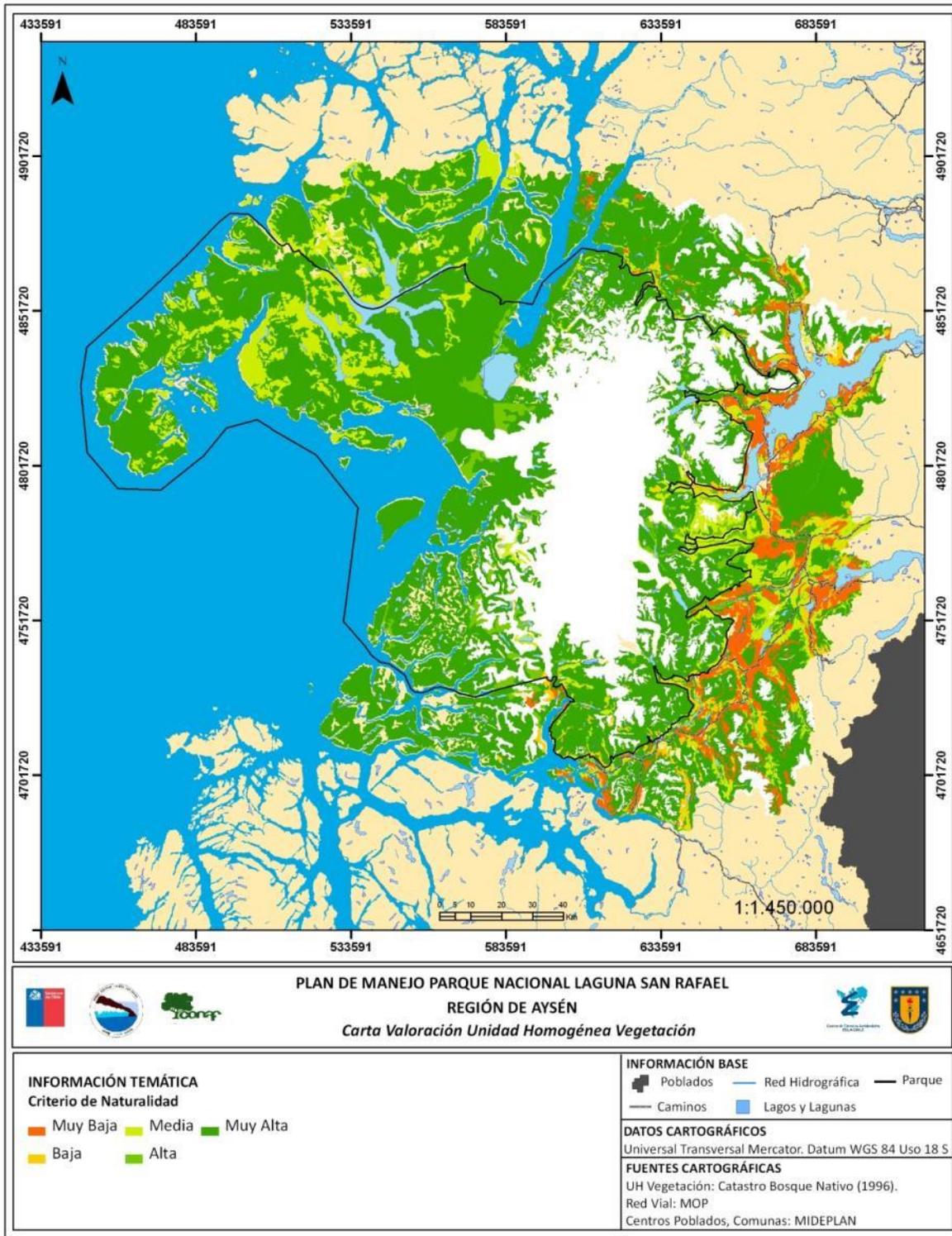


Figura 28. Carta Criterio de Naturalidad, UH Comunidades Vegetales.

Nivel de Degradación de las Comunidades Vegetales. Grado de empobrecimiento de la comunidad vegetal por influencia humana (e.g., raleo, talaje, floreo) o natural (e.g., fuego, hongos, plagas).

El 88% del parque no presenta áreas degradadas, sin embargo, y sólo presenta media-baja degradación en áreas afectadas por corta-floreo, en la península de Taitao, y pastoreo, sector oriental del parque, en menor grado. El área influencia, en general, revela algunas áreas degradadas, principalmente, cercana a centros poblados y caminos (Figura 29 y Tabla 37).

Tabla 37. Criterio Nivel de Degradación UH Comunidades Vegetales

Calificación	Valor	Descriptor	Superficie Parque (ha)	Porcentaje Parque (%)	Superficie Área de Influencia (ha)	Porcentaje Área de Influencia (%)
No Aparente	1	B.Nat.Achaparrado Abierto, Semidenso y Denso, Bosque Nativo Adulto Denso, Glaciares y Nieves, Lagos-Lagunas, Herbazal Altoandino	1.134.391,10	64,87	1.652.550,0	54,8
Muy Baja	10	Bosque Nativo Adulto Abierto, Bosque Nativo Adulto Semidenso, Humedal y Turberas	409.720,50	23,43	752.809,0	24,9
Baja	25	Cajas de Ríos	1.550,50	0,09	12.029,1	0,4
Medianamente Baja	40	B.Nat.Adulto-Renoval Denso y Semidenso	5.676	0,32	14.520,0	0,5
Media	55	B.Nat.Adulto-Renoval Abierto, Estepa Patagónica, Renoval Denso y Semidenso	147.821,30	8,45	296.320,0	9,8
Medianamente Alta	70	Renoval Abierto	6.599,6	0,38	35.149,0	1,2
Alta	85	Matorral Arborescen. Denso y Semidenso, Matorral Denso y Semidenso, Otras Coberturas (ciudades, áreas sin vegetación, áreas de acceso restringido)	42.427,10	2,43	112.638,7	3,7
Muy Alta	100	Matorral Abierto, Matorral Arborescente Abierto, Matorral Pradera Abierto, Matorral Pradera Semidenso, Plantación-Nativo, Praderas Perennes	560,7	0,03	141.415,6	4,7
Total			1.748.746,8	100	3.017.431,4	100

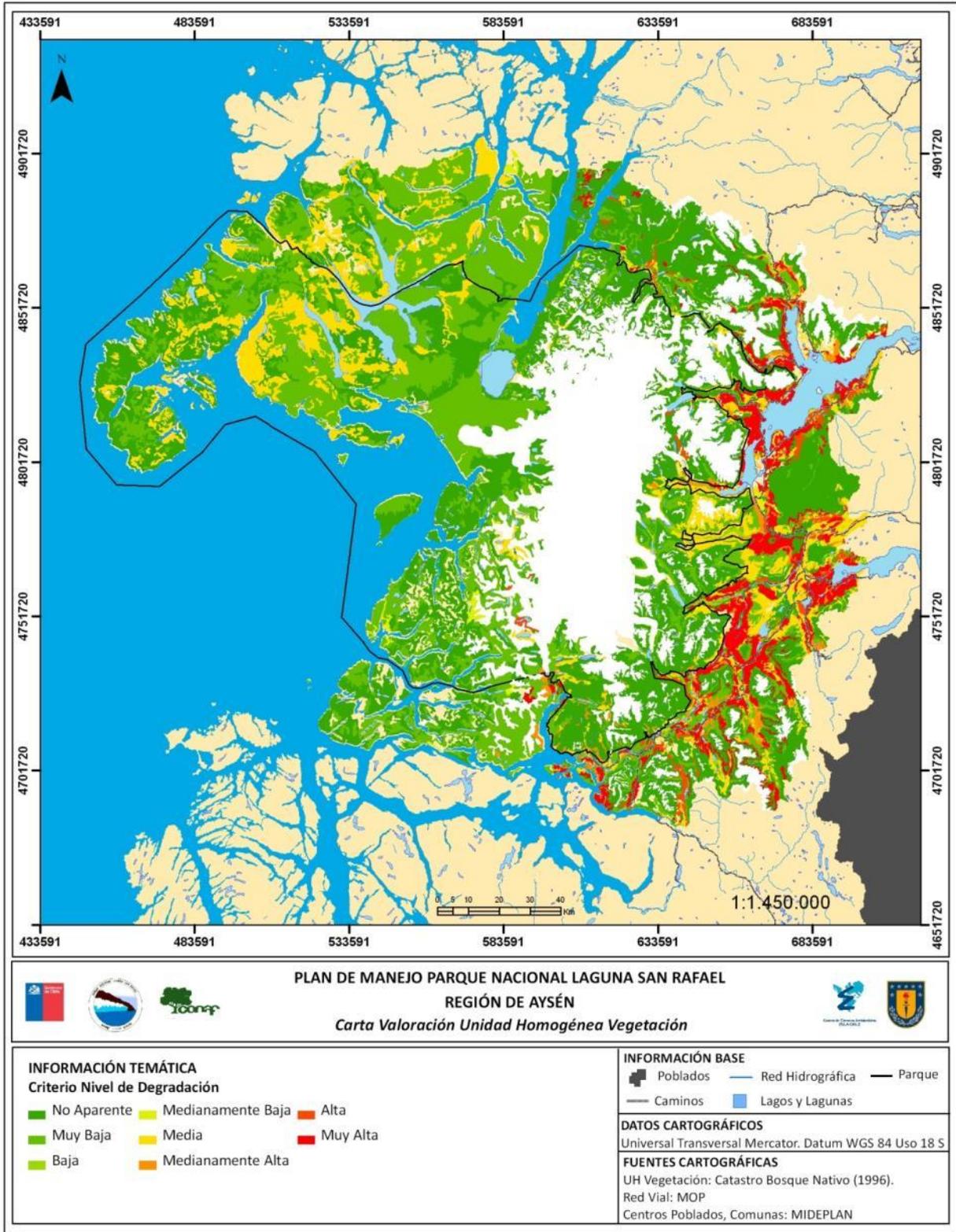


Figura 29. Carta Criterio Nivel de Degradación, UH Comunidades Vegetales.

Grado de Artificialización de las Comunidades Vegetales. Indica los grados de alteración de la vegetación natural, en función de la presencia de flora alóctona o modificaciones en la estructura inicial de la comunidad. El 86% del parque presenta una estructura original y composición florística íntegramente autóctona, y sólo un 13% de su superficie presenta comunidades seminaturales debido a las actividades de floreo. Su área de influencia presenta comunidades artificiales en sectores poblados, debido al habilitamiento de predios para uso pastoril, y cercanía a caminos (Figura 30 y Tabla 38).

Tabla 38. Criterio Grado de Artificialización UH Comunidades Vegetales.

Calificación	Valor	Descriptor	Superficie Parque (ha)	Porcentaje Parque (%)	Superficie Área de Influencia (ha)	Porcentaje Área de Influencia (%)
Vegetación Artificial	100	Comunidades vegetales cuyas estructuras corresponde a Matorral Denso, Semidenso y Abierto, Matorral Arborescen. Denso, Semidenso y Abierto, Matorral Pradera Abierto y Semidenso, Plantación-Nativo, Praderas Perennes, Renoval Abierto	7.161,7	0,4	2.205.917,4	73,1
Vegetación Seminatural	50	Comunidades vegetales cuya estructuras corresponde a: B.Nat.Adulto-Renoval Denso, Semidenso y Abierto, Bosque Nativo Adulto Abierto, Cajas de Ríos, Estepa Patagónica, Otras Coberturas (ciudades, áreas sin vegetación, áreas de acceso restringido), Renoval Denso y Semidenso	230.389,1	13,2	482.337,7	16,0
Vegetación Natural	1	Comunidades vegetales cuya estructuras corresponde a: B.Nat.Achaparrado Denso, Semidenso y Abierto, Bosque Nativo Adulto Denso y Semidenso, Glaciares y Nieves, Humedal, Lagos-Lagunas, Turberas, Herbazal Altoandino	1.511.196,0	86,4	329.177,1	10,9
Total			1.748.746,8	100	3.017.432,2	100

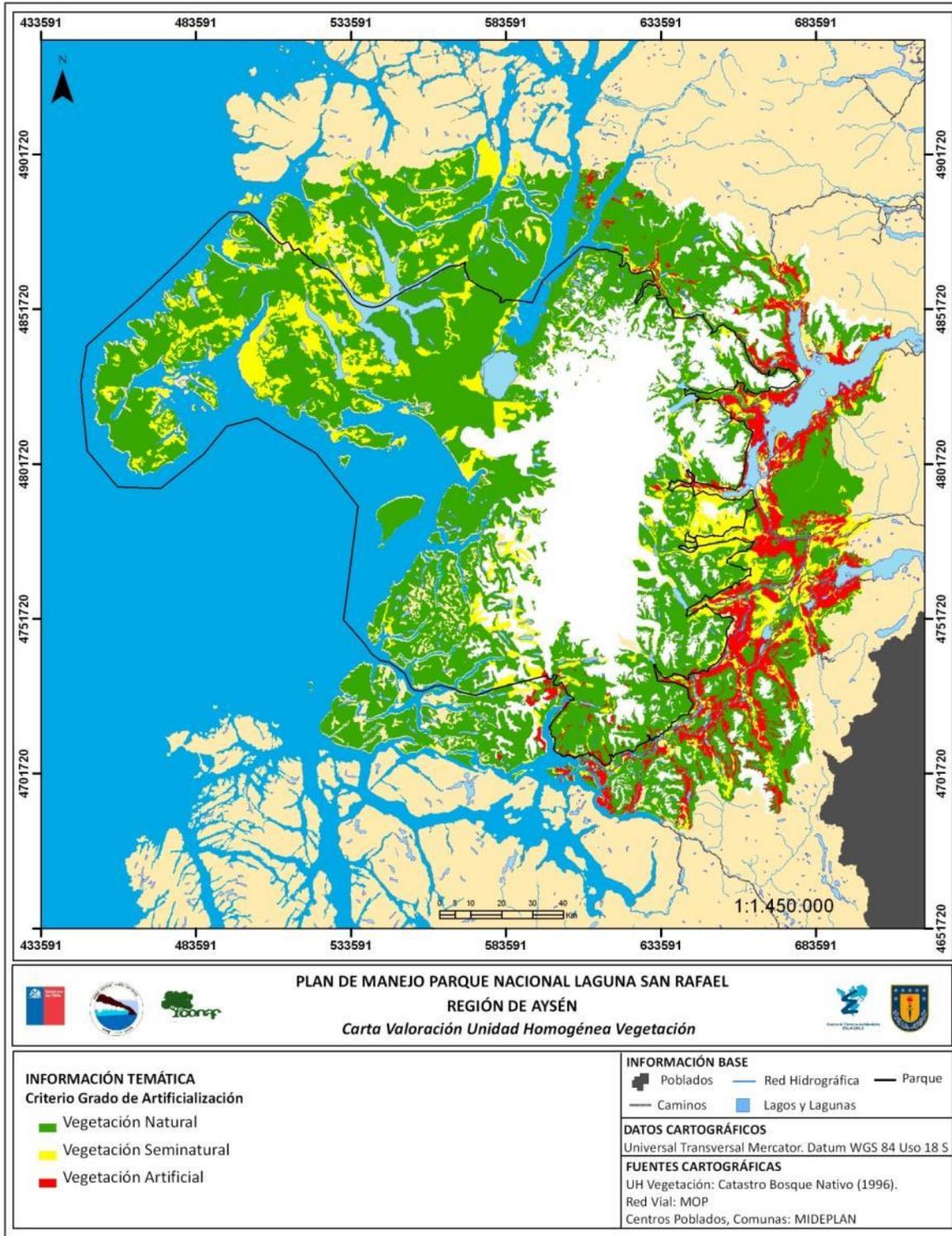


Figura 30. Carta Criterio Grado de Artificialización, UH Comunidades Vegetales.

Interés Científico de las Comunidades Vegetales. Indica la probabilidad de encontrar especies en alguna categoría delicada de conservación, especies endémicas de la ecorregión de los bosques templados y especies que sustenten algún valor científico o de investigación por su distribución, frecuencia o características de hábitat o ecología, en cada comunidad vegetal, o que ésta misma presente alta riqueza florística.

El parque se encuentra inmerso en la ecorregión de los bosques templados, por lo cual posee una alta riqueza florística, con variadas especies endémicas de Chile y flora de distribución restringida o poco frecuente, y especies en categoría de conservación crítica.

Para la valoración de este criterio, se utilizaron tres subcriterios:

1. Presencia de especies endémicas. Se valoró cada comunidad vegetal de acuerdo a la probabilidad de encontrar especies endémicas, para esto, se tomaron en cuenta las características fisonómicas y estructurales de cada comunidad vegetal, y el tipo de hábitat preferente por especie.

Interés científico	N° especies endémicas
Bajo Interés	0 a 2
Interesante	3 a 5
Muy Interesante	>5

2. Presencia de especies en categoría de conservación. Se valoró cada comunidad vegetal según la probabilidad de encontrar especies en categoría de conservación, para esto, se tomaron en cuenta las características fisonómicas y estructurales de cada comunidad vegetal, y el tipo de hábitat preferente por especie. Debido a las escasas especies catalogadas con problemas de conservación oficial en nuestro país, y para evaluar adecuadamente las comunidades vegetales, se utilizaron otras fuentes como la International Unión for Conservation of Nature (IUCN 2012), Baeza et al. (1998) para los helechos, y Hechenleitner et al. (2005).

Interés científico	N° especies en categoría de conservación
Interés despreciable	Sin especies en categoría de conservación
Interesante	Especies en categoría Datos Insuficientes, Casi Amenazado y Rara
Muy Interesante	1 ó más especies en categoría Vulnerable

3. Presencia de especies con categorías ecológicas-estructurales singulares o comunidades vegetales ecotonales de alto valor para la comunidad científica. Un ejemplo de esto es la presencia de turberas en el parque, compuesta por *Astelia pumila*, *Drosera uniflora* y *Pinguicula antarctica* (las dos últimas, especies insectívoras), debido a que representan unidades complejas desde el punto de vista fitosociológico y pueden ser consideradas como relictos biogeográficos, que alcanzaron esta región durante la última glaciación pleistocénica. A su vez, las comunidades vegetales altoandinas presentan un alto valor para la comunidad científica, debido a que son ecosistemas ecotonales poco estudiados. Las comunidades vegetales con mayor número potencial de especies endémicas son: Bosque siempreverde templado andino de *Nothofagus betuloides* - *Laureliopsis philippiana* y Bosque siempreverde templado interior de *Nothofagus nitida* - *Podocarpus nubigena*, ambas distribuidas en la parte más occidental y templada-lluviosa del parque (Tabla 39).

Tabla 39. Hábitat potencial de especies endémicas registradas en el Parque.

Comunidades Vegetales según Pisos Vegetacionales	Hábitat potencial de especie endémica
Bosque caducifolio achaparrado templado andino de <i>Nothofagus pumilio</i> y <i>Ribes cucullatum</i>	<i>Ovidia andina</i>
Bosque siempreverde mixto templado andino de <i>Nothofagus betuloides</i> y <i>Berberis serrato-dentata</i>	<i>Lomatia ferruginea/Ovidia andina</i>
Bosque siempreverde templado andino de <i>Nothofagus betuloides</i> y <i>Chusquea macrostachya</i>	<i>Azara serrata/Lomatia ferruginea/Ovidia andina</i>
Bosque siempreverde templado andino de <i>Nothofagus betuloides</i> y <i>Laureliopsis philippiana</i>	<i>Caldcluvia paniculata/Azara serrata/Amomyrtus luma/Tepualia stipularis/Lomatia ferruginea/Luzuriaga polyphylla/Blechnum blechnoides</i>
Bosque siempreverde templado interior de <i>Nothofagus betuloides</i> y <i>Desfontainia spinosa</i>	<i>Caldcluvia paniculata/Tepualia stipularis/Lomatia ferruginea/Luzuriaga polyphylla</i>
Bosque siempreverde templado interior de <i>Nothofagus nitida</i> y <i>Podocarpus nubigena</i>	<i>Caldcluvia paniculata/Nothofagus nitida/Azara serrata/Amomyrtus luma/Tepualia stipularis/Lomatia ferruginea/Luzuriaga polyphylla/Blechnum blechnoides</i>
Matorral caducifolio templado andino de <i>Nothofagus antarctica</i> y <i>Empetrum rubrum</i>	<i>Ovidia andina</i>
Matorral siempreverde templado costero de <i>Pilgerodendron uvifera</i> y <i>Nothofagus nitida</i>	<i>Nothofagus nitida/Amomyrtus luma/Tepualia stipularis/Lomatia ferruginea/Luzuriaga polyphylla</i>
Matorral y bosque caducifolio templado de <i>Nothofagus antarctica</i> y <i>Berberis microphylla</i>	<i>Ovidia andina</i>

Las comunidades vegetales con mayor número potencial de especies en categoría de conservación son Bosque siempreverde templado andino de *Nothofagus betuloides* - *Laureliopsis philippiana*, Bosque siempreverde templado interior de *Nothofagus betuloides* - *Desfontainia spinosa*, y Bosque siempreverde templado interior de *Nothofagus nitida* - *Podocarpus nubigena*, principalmente dado por la alta presencia de helechos en categoría Vulnerable (Baeza et al 1998) que habitan este tipo de comunidades (Tabla 40).

Tabla 40. Hábitat potencial de especies en categoría de conservación registradas en el Parque.

Asociación	Especies en categoría de conservación
Bosque caducifolio achaparrado templado andino de <i>Nothofagus pumilio</i> y <i>Ribes cucullatum</i>	<i>Lycopodium gayanum/Lycopodium paniculatum</i>
Bosque siempreverde mixto templado andino de <i>Nothofagus betuloides</i> y <i>Berberis serrato-dentata</i>	<i>Pilgerodendron uvifera/Lophosoria quadripinnata</i>
Bosque siempreverde templado andino de <i>Nothofagus betuloides</i> y <i>Laureliopsis philippiana</i>	<i>Lophosoria quadripinnata/Hymenophyllum caudiculatum/Blechnum blechnoides/Hymenoglossum cruentum/Hymenophyllum falkladicum Baker/Hymenophyllum secundum/Hymenophyllum tortuosum /Hymenophyllum cuneatum/Hymenophyllum caudiculatum/Hymenoglossum dicranotrichum/Lycopodium gayanum/Lycopodium paniculatum/Grammitis magellanica/Serpyllopsis caespitosa</i>
Bosque siempreverde templado interior de <i>Nothofagus betuloides</i> y <i>Desfontainia spinosa</i>	<i>Lophosoria quadripinnata/Hymenophyllum caudiculatum/Blechnum blechnoides/Hymenoglossum cruentum/Hymenophyllum falkladicum Baker/Hymenophyllum secundum/Hymenophyllum tortuosum /Hymenophyllum cuneatum/Hymenophyllum caudiculatum/Hymenoglossum dicranotrichum/Lycopodium gayanum/Lycopodium paniculatum/Grammitis magellanica/Serpyllopsis caespitosa</i>
Bosque siempreverde templado interior de <i>Nothofagus nitida</i> y <i>Podocarpus nubigena</i>	<i>Lophosoria quadripinnata/Hymenophyllum caudiculatum/Blechnum blechnoides/Hymenoglossum cruentum/Hymenophyllum falkladicum Baker/Hymenophyllum secundum/Hymenophyllum tortuosum /Hymenophyllum cuneatum/Hymenophyllum caudiculatum/Hymenoglossum dicranotrichum/Schizaea fistulosa/Hebe salicifolia/Histiopteris incisa/Lycopodium gayanum/Lycopodium paniculatum/Blechnum arcuatum/Grammitis magellanica/Hypolepsis poeppigii/Asplenium obtusatum/Serpyllopsis caespitosa</i>
Matorral siempreverde templado costero de <i>Pilgerodendron uvifera</i> y <i>Nothofagus nitida</i>	<i>Pilgerodendron uvifera/Lepidothamnus fonkii/Isoetes savatieri/Hebe salicifolia/Histiopteris incisa/Lycopodium gayanum/Lycopodium paniculatum/Serpyllopsis caespitosa</i>
Matorral siempreverde templado interior de <i>Donatia fascicularis</i> y <i>Oreobolus obtusangulus</i>	<i>Pilgerodendron uvifera/Lepidothamnus fonkii</i>

De acuerdo a los criterios anteriores, las comunidades vegetales que representan un mayor interés científico, debido a la alta presencia especies endémicas y en categoría de conservación, y ecosistemas singulares, representan el 85% del parque, lo que realza el alto valor ecológico que representa el Parque como capital natural, reservorio de patrimonio genético y refugio de especies en peligro crítico o de alto valor científico (Tabla 41).

Tabla 41. Criterio Interés Científico UH Comunidades Vegetales.

Calificación	Valor	Descriptor	Superficie Parque (ha)	Porcentaje Parque (%)	Superficie Área de Influencia (ha)	Porcentaje Área de Influencia (%)
Bajo Interés	1	Bosque caducifolio templado andino de <i>Nothofagus pumilio</i> y <i>Berberis ilicifolia</i> , Estepa mediterránea-templada de <i>Festuca pallescens</i> y <i>Mulinum spinosum</i> / Otras Coberturas/ Plantación-Nativo/ Praderas Perennes	114.583,8	6,6	329.177,1	10,9
Interesante	50	Bosque caducifolio achaparrado templado andino de <i>Nothofagus pumilio</i> y <i>Ribes cucullatum</i> /Bosque siempreverde mixto templado andino de <i>Nothofagus betuloides</i> y <i>Berberis serrato-dentata</i> /Bosque siempreverde templado andino de <i>Nothofagus betuloides</i> y <i>Chusquea macrostachya</i> /Cajas de Ríos/Lagos-Lagunas/Matorral caducifolio templado andino de <i>Nothofagus antarctica</i> /Matorral caducifolio templado andino de <i>Nothofagus antarctica</i> y <i>Empetrum rubrum</i> /Matorral y bosque caducifolio templado de <i>Nothofagus antarctica</i> y <i>Berberis microphylla</i>	150.924,7	8,6	482.337,7	16,0
Muy Interesante	100	Bosque siempreverde templado andino de <i>Nothofagus betuloides</i> y <i>Laureliopsis philippiana</i> / Bosque siempreverde templado interior de <i>Nothofagus betuloides</i> y <i>Desfontainia spinosa</i> /Bosque siempreverde templado interior de <i>Nothofagus nitida</i> y <i>Podocarpus nubigena</i> /Glaciares y Nieves/Herbazal Templado Andino de <i>Nassauvia dentata</i> y <i>Senecio portalesians</i> /Matorral siempreverde templado costero de <i>Pilgerodendron uvifera</i> y <i>Nothofagus nitida</i> /Matorral siempreverde templado interior de <i>Donatia fascicularis</i> y <i>Oreobolus obtusangulus</i>	1.483.238,3	84,8	2.205.917,4	73,1
Total			1.748.746,8	100	3017432,2	100

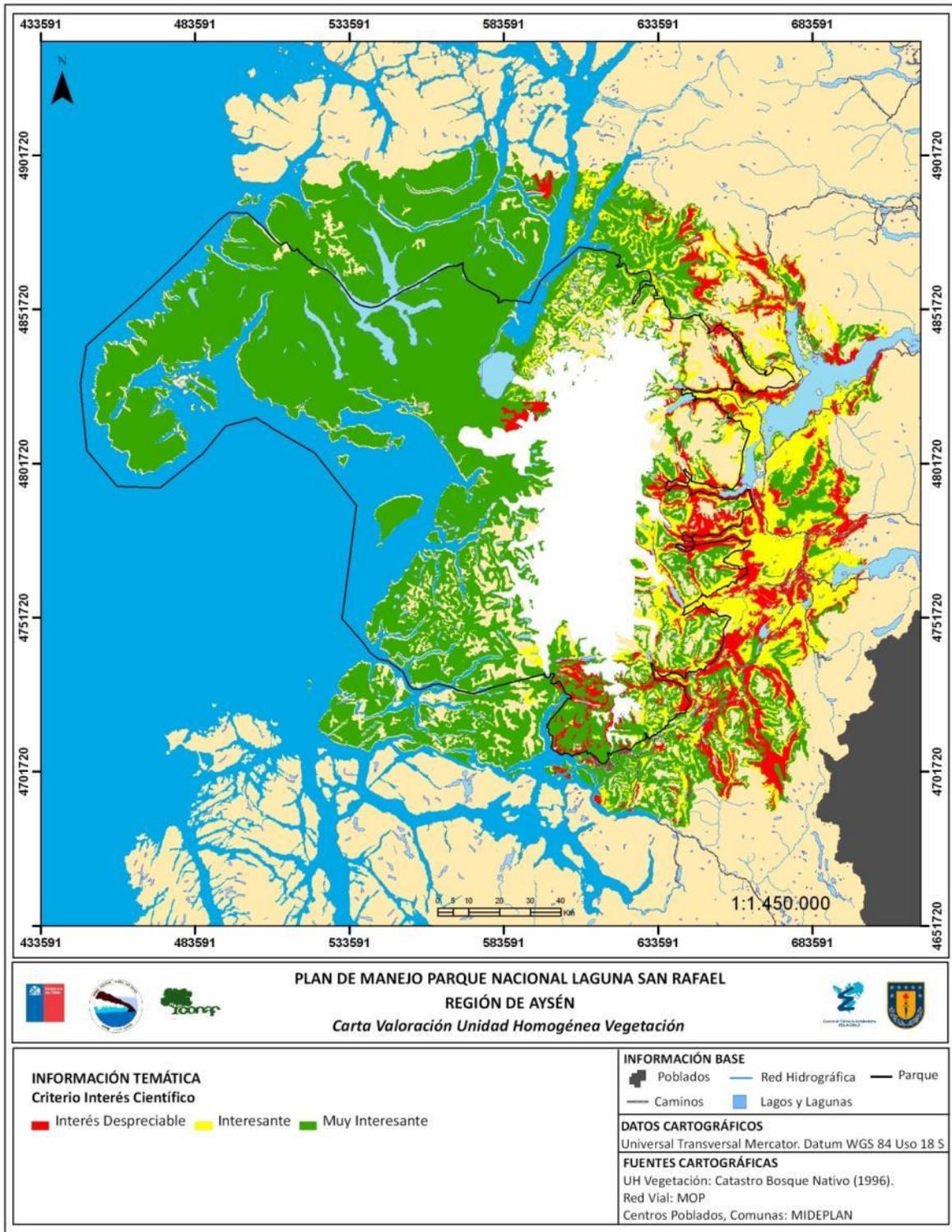


Figura 31. Carta Criterio Interés Científico, UH Comunidades Vegetales.

3.1.3 VALORACIÓN DE UNIDAD HOMOGÉNEA BIOTOPOS FAUNÍSTICOS

Los criterios bajo el cual se valoró esta UH, corresponden a elementos consensuados y validados por profesionales de la materia. Estos son: riqueza de especies, estado de conservación y endemismo. Con estos criterios se busca dar un mayor valor a aquellos biotopos con una mayor riqueza faunística, concentración de especies con problemas de conservación y endemismo.

Riqueza de especies: La riqueza de especies se refiere al número total de especies registradas en cada uno de los biotopos determinados. De esta manera, la riqueza total de especies registradas considerando en la Tabla 42. En dicha tabla se incluyen tanto las especies registradas en este estudio y en estudios previos, además de aquellas especies potencialmente presentes de acuerdo a la literatura especializada y a comentarios de especialistas.

Tabla 42. Riqueza faunística por Biotopo del PNLSR.

Biotopos	Anfibios	Mamíferos	Aves	Total
Bosque Nativo Siempreverde/Lenga	7	16	38	61
Humedales	6	8	42	56
Matorral-Pradera	2	13	35	50
Áreas Lacustres	2	5	35	42
Playas y Dunas	0	1	28	29
Cursos de agua mayores	0	4	22	26
Renoval de Bosque Nativo	0	6	18	24
Mar	0	3	13	16
Áreas sin vegetación/Acceso restringido	0	9	1	10
Bosque Nativo Achaparrado	0	8	0	8
Otros	0	4	0	4
Glaciares y Nieves	0	0	2	2
Estepa Patagónica	0	1	0	1
Pradera	0	0	0	0

De acuerdo a estos antecedentes, destaca la alta riqueza de especies en los biotopos de Bosque, Humedales (Áreas palustres, Turberas, Mallines, Marismas, Vegas entre otros), Matorral con praderas naturales asociadas, cuerpos de agua, Playas, Ríos y bosques renovales.

Las aves son particularmente abundantes en toda la diversidad de humedales que posee el Parque, donde se destacan en riqueza las áreas palustres (incluyendo Humedales en general lagunas bajas, bañados, pajonales, mallines, fangales riparios como pantanos con exceso de fango con niveles fluctuantes de agua con exposición momentánea de sus trato sedimentoso y cuerpos de agua cordilleranos sobre los 1500 msnm), los matorrales, praderas naturales o naturalizadas y playas.

En resumen tanto, bosques y humedales sirven como biotopos que mantienen casi el 50% de las especies de aves, anfibios y mamíferos del Parque.

De acuerdo a la valoración de los biotopos del Parque en relación a sus niveles de Riqueza de especies (Tabla 43) se puede indicar que un 47% del parque, particularmente el biotopo Bosque y Renoval nativo presentan la riqueza de especies más altas (por sobre 24 especies de anfibios, aves o mamíferos), mientras que principalmente los biotopos Glaciares, Nieves, Bosques Achaparrados y Áreas sin vegetación presentaron valores de riqueza de especies Bajos, o sea con la posibilidad de registrar según los antecedentes recopilados 4 o 0 especies). El biotopo Mar (o Canales) obtuvo una valoración de riqueza Media, lo cual indica que es posible registrar entre 8 o 16 especies según los antecedentes registrados (principalmente Aves).

Tabla 43. Valoración de biotopos faunísticos según criterio del estado de conservación de las especies.

Valor de Riqueza de Especies	Há	(%)
<i>Alta</i>	836456,12	47,92
Renoval de Bosque Nativo	131149,02	7,51
Playas y Dunas	422,43	0,02
Matorral-Pradera	46810,06	2,68
Humedales	156653,96	8,97
Cursos de agua mayores	3215,71	0,18
Bosque Nativo Siempreverde/Lenga	449035,19	25,72
Áreas Lacustres	49169,75	2,82
<i>Baja</i>	908640,92	52,05
Pradera	560,24	0,03
Glaciares y Nieves	579901,30	33,22
Estepa Patagónica	24460,37	1,40
Bosque Nativo Achaparrado	143738,23	8,23
Áreas sin vegetación/Acceso restringido	159980,78	9,16
<i>Media</i>	480,55	0,03
Mar		
Total	1745577,59	100

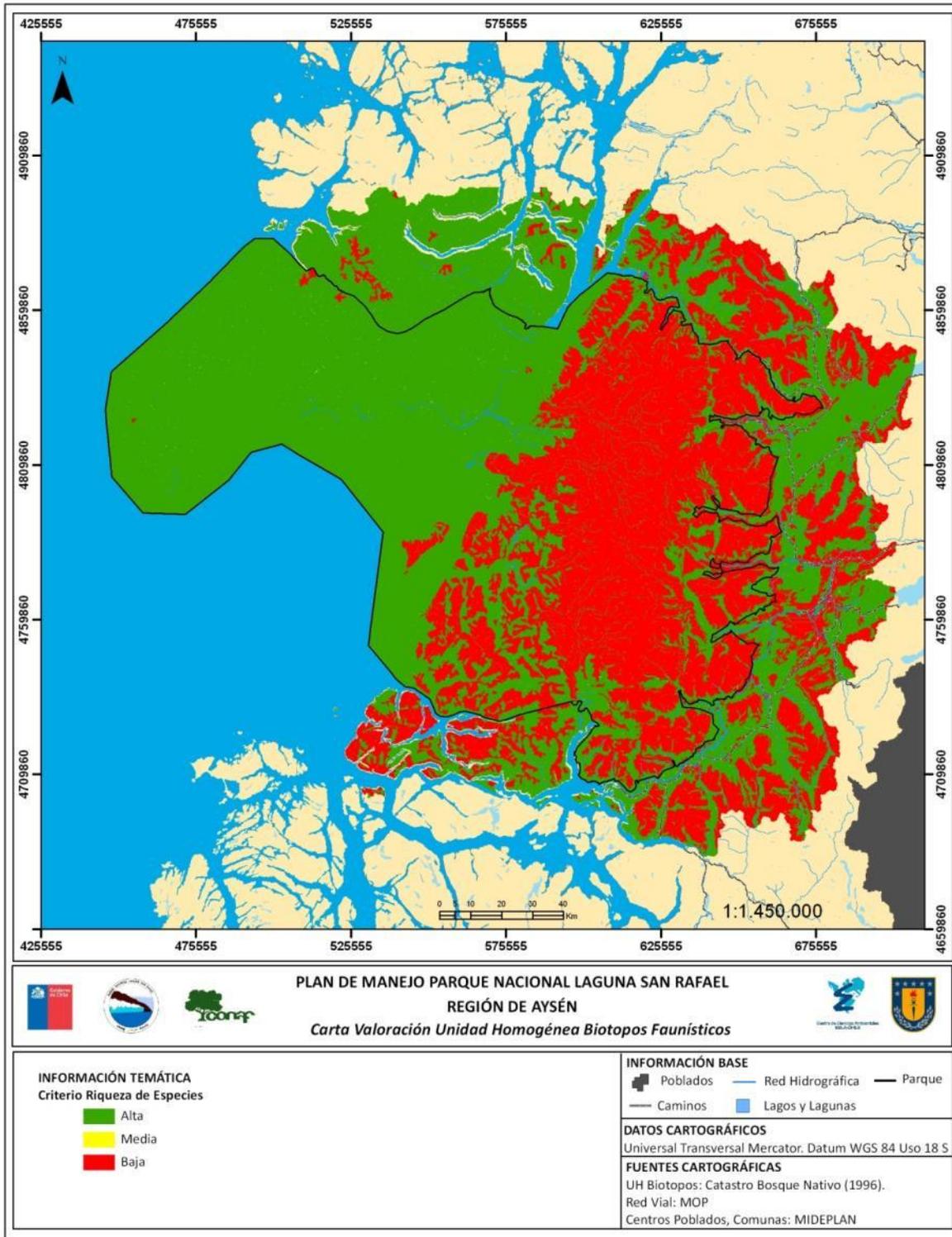


Figura 32. Carta Criterio Riqueza de especies, UH Biotopos Faunísticos.

Estado de Conservación: Los estado de conservación de las especies que se recopilamos según revisiones bibliográficas en los principales biotopos del Parque se muestran en la Tabla 44. Los antecedentes fueron obtenidos de la recopilación actualizada fue obtenida de la base maestra de especies nativas del Ministerio del Medio Ambiente actualizada a Abril del año 2012, cuando no se encontró la especies se consultó en bibliografía especializada.

Tabla 44. Categoría de Conservación por Biotopo del PNLRSR.

Biotopo asociado	Categoría de Conservación	Anfibios	Mamíferos	Aves	Total
	Bajo Riesgo		1		1
Bosque nativo Siempreverde/Lenga	Datos Insuficientes		1		1
	Sin Problemas		5		5
Bosque, Playas y Dunas, Humedales, Mar	En Peligro	1	1		2
Bosques, Matorrales, Praderas	Casi amenazada	4	2		6
Bosques, Playas y dunas, Matorrales, Humedales	Vulnerable		5	3	8
Humedales	Rara		1	1	2
Humedales, Bosque, Matorral,	Preocupación menor	5	2		7
Humedales, Bosques, Matorral-Pradera, Playas y dunas	Insuficientemente Conocida		1	4	5
Matorral, Playas y dunas, Praderas, Estepa	Fuera de peligro		1		1
Playas y dunas	Plaga/exóticas		2	1	3

Según estos antecedentes, de las 41 especies con registro de conservación, el 20% de las especies de aves y mamíferos se encuentran en estado Vulnerable, las cuales se pueden registrar, en orden de importancia, en los biotopos Bosque Nativo Siempreverde, Playas y Dunas, Matorral-Pradera y Humedales, destacando principalmente el Gato guiña, el Chungungo, el Pudú y el Cisne de cuello

negro. Luego, un 17% de las especies están clasificadas como de Preocupación Menor, principalmente los anfibios (5 de 10 especies potenciales) del Parque. Un 16% de la especies están clasificadas como Casi Amenazadas, principalmente anfibios (4 de 10 especies potenciales) y destacándose principalmente el Delfín chileno que es posible observar en algunos lugares del Parque. Destaca dentro de esta revisión la variedad de estados de conservación, destacándose también las especies Raras (Ratón topo chico y la Garza cuca), en Peligro (Ranita de Darwin y el Huillín).

Los biotopos que contienen el 50% de las especies con estados de conservación Vulnerable, Casi Amenazada y Preocupación menor son variados, destacan los bosques nativos siempreverde/Lenga, Humedales y Matorral-Pradera, donde mayoritariamente se registran 9 especies de anfibios, 10 de mamíferos y 3 aves.

La valoración por Biotopo indicó (Tabla 45) en general bajos valores de conservación de especies dentro del Parque, donde un 52% de éste se calculó como de Bajo valor, esto indica que más de la mitad de las especies de Aves, Anfibios y Mamíferos que habitan en Praderas, Glaciares, Estepa, Bosques Achaparrado y áreas sin vegetación no están en alguna categoría crítica (En Peligro, Vulnerable y/o Casi Amenazada para el caso del Parque). El valor Alto fue registrado en un 19% del Parque, principalmente en los Biotopos de Renoval, Matorral-Pradera y Humedales, lo cual indica que especies en situación crítica se encuentran en estos biotopos.

Los valores Medio y Bajo indican básicamente que por lo menos es posible registrar entre 1 o 5 especies con valores no críticos, haciéndose más escasa esta probabilidad en los biotopos de valor Bajo; en Cursos de agua mayores, Áreas lacustres, Mar y Playas es posible registrar por lo menos 3 o 5 especies con estados de conservación Preocupación Menor o Casi Amenazada.

Tabla 45. Valoración de biotopos faunísticos según criterio del estado de conservación de las especies.

Valor Estado de Conservación	Há	(%)
<i>Alta</i>	334613,0	19,17
Renoval de Bosque Nativo	131149,0	7,51
Matorral-Pradera	46810,1	2,68
Humedales	156654,0	8,97
<i>Baja</i>	908640,9	52,05
Pradera	560,2	0,03
Glaciares y Nieves	579901,3	33,22
Estepa Patagónica	24460,4	1,40
Bosque Nativo Achaparrado	143738,2	8,23
Áreas sin vegetación/Acceso restringido	159980,8	9,16
<i>Media</i>	502323,6	28,78
Playas y Dunas	422,4	0,02
Cursos de agua mayores	3215,7	0,18
Bosque Nativo Siempreverde/Lenga	449035,2	25,72
Áreas Lacustres	49169,7	2,82
Mar	480,5	0,03
Total	1745577,6	100

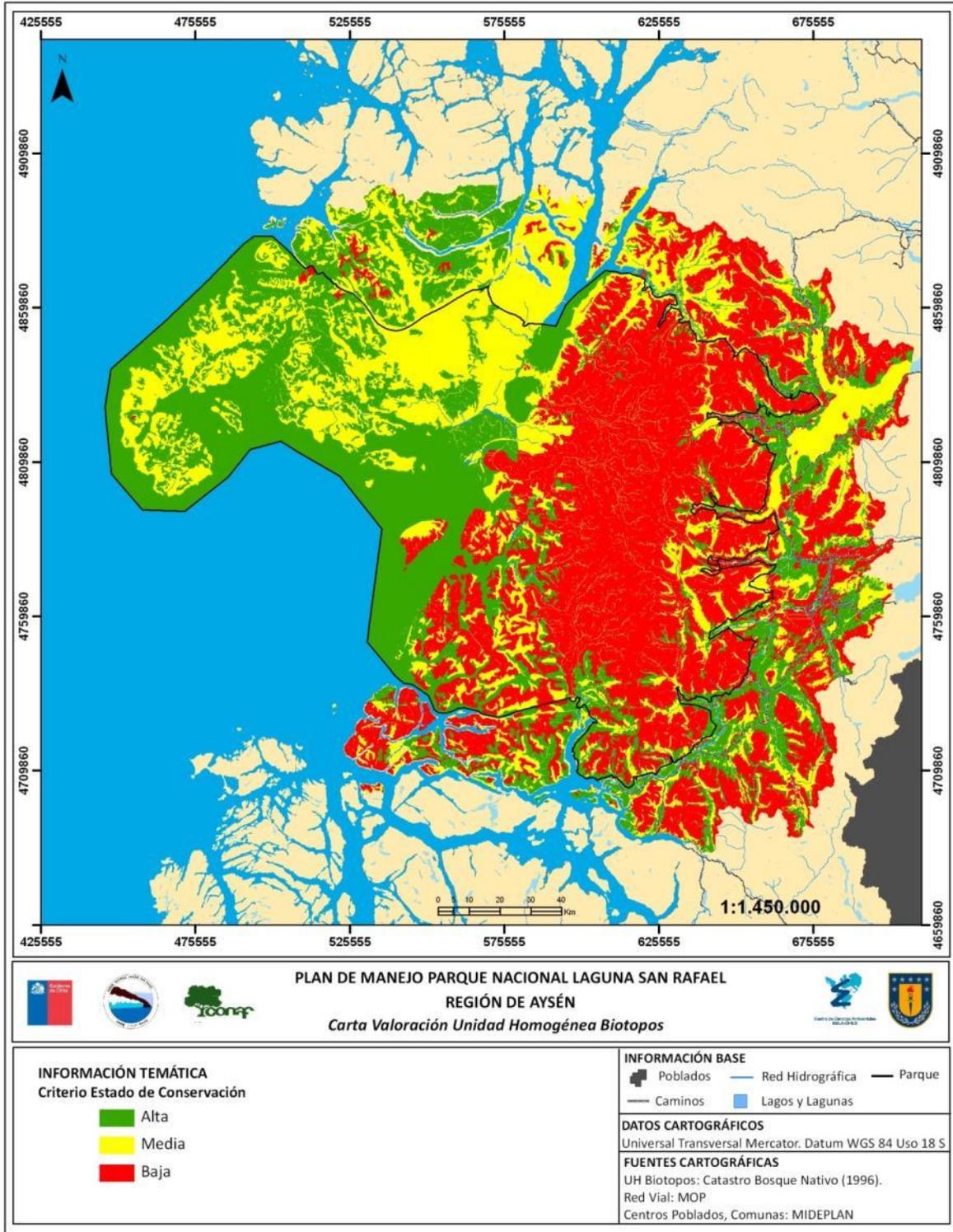


Figura 33. Carta Criterio Estado de Conservación, UH Biotopos Faunísticos.

Grado de endemismos: El endemismo puede ser definido como especies o taxones que están restringidos exclusivamente a un área geográfica. Bajo este concepto se identificaron las especies que particularmente se encuentran, o, exclusivamente dentro de la región, o del Parque. Así, se identificaron 3 especies endémicas, dos anfibios y un mamífero (el Sapito de cuatro ojos, Rana arbórea y el Ratón Topo Chico). En la Tabla 46 se indican las especies endémicas registradas y los biotopos faunísticos asociados.

Tabla 46. Endemismos por Biotopo del PNLSR.

Biotopo	Especie
Bosque nativo siempreverde/lenga, Humedales, Matorral-Pradera	<i>Pleuroderna thaul</i>
	<i>Geoxus valdivianus</i>
	<i>Hylorina silvatica</i>

Siendo las especies endémicas bajas en riqueza, será necesario aumentar los esfuerzos en torno a la identificación de estas especies, ya que estudios citados anteriormente identifican a estas dentro del parque (e.g. Ranita arborícola en el sector San Quintín y *Geoxus valdivianus* en el sector de sendero Ventisquero, ruta al Glaciar Exploradores y Steffen registrada en este estudio).

La valoración por Biotopo indicó (Tabla 47) en general bajos valores de endemismos en la mayoría de los biotopos del Parque, donde un 65% de éste se calculó como de Bajo valor. El valor Alto fue registrado en un 25,7% del Parque y solo en el Biotopo de Bosque Nativo Siempreverde. Los valores Medio y Bajo indican básicamente que por lo menos es posible registrar una de las especies endémicas en el Biotopo, haciéndose más escasa esta probabilidad en los biotopos de Pradera, Glaciares y Nieves, Estepa, Bosque achaparrado y áreas de sin vegetación.

Tabla 47. Valoración de biotopos faunísticos según criterio de endemismo de especies.

Valor endemismo	Há	(%)
<i>Alta</i>		
Bosque Nativo Siempreverde/Lenga	449035,19	25,72
<i>Baja</i>	1139888,43	65,30
Renoval de Bosque Nativo	131149,02	7,51
Pradera	560,24	0,03
Playas y Dunas	422,43	0,02
Matorral-Pradera	46810,06	2,68
Glaciares y Nieves	579901,30	33,22
Estepa Patagónica	24460,37	1,40
Cursos de agua mayores	3215,71	0,18
Bosque Nativo Achaparrado	143738,23	8,23
Áreas sin vegetación/Acceso restringido	159980,78	9,16
Áreas Lacustres	49169,75	2,82
Mar	480,55	0,03
<i>Media</i>		
Humedales	156653,96	8,97
Total	1745577,59	100

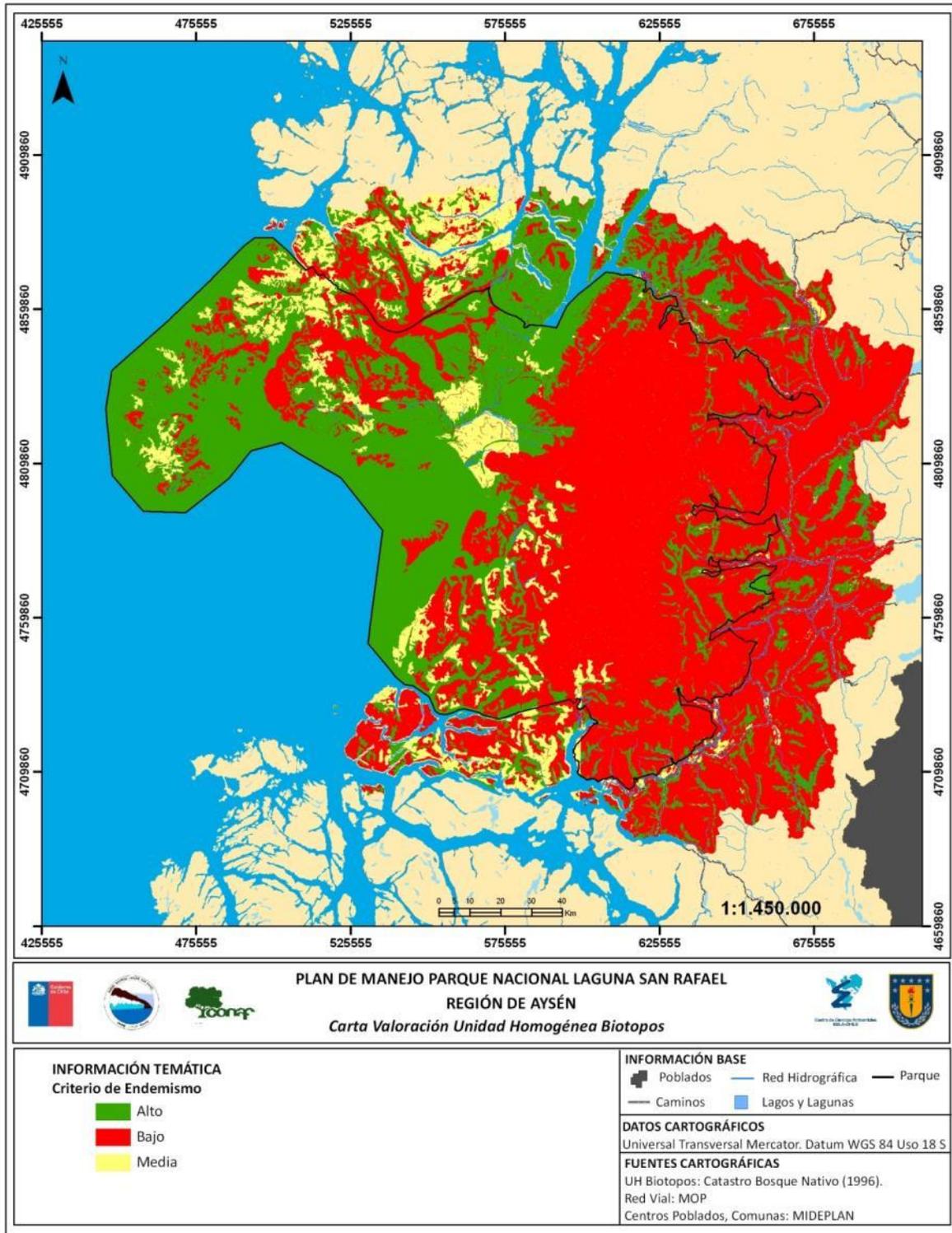


Figura 34. Carta Criterio de Endemismo, UH Biotopos Faunísticos.

3.1.4 VALORACIÓN DE UNIDAD HOMOGÉNEA GEOMORFOLOGÍA

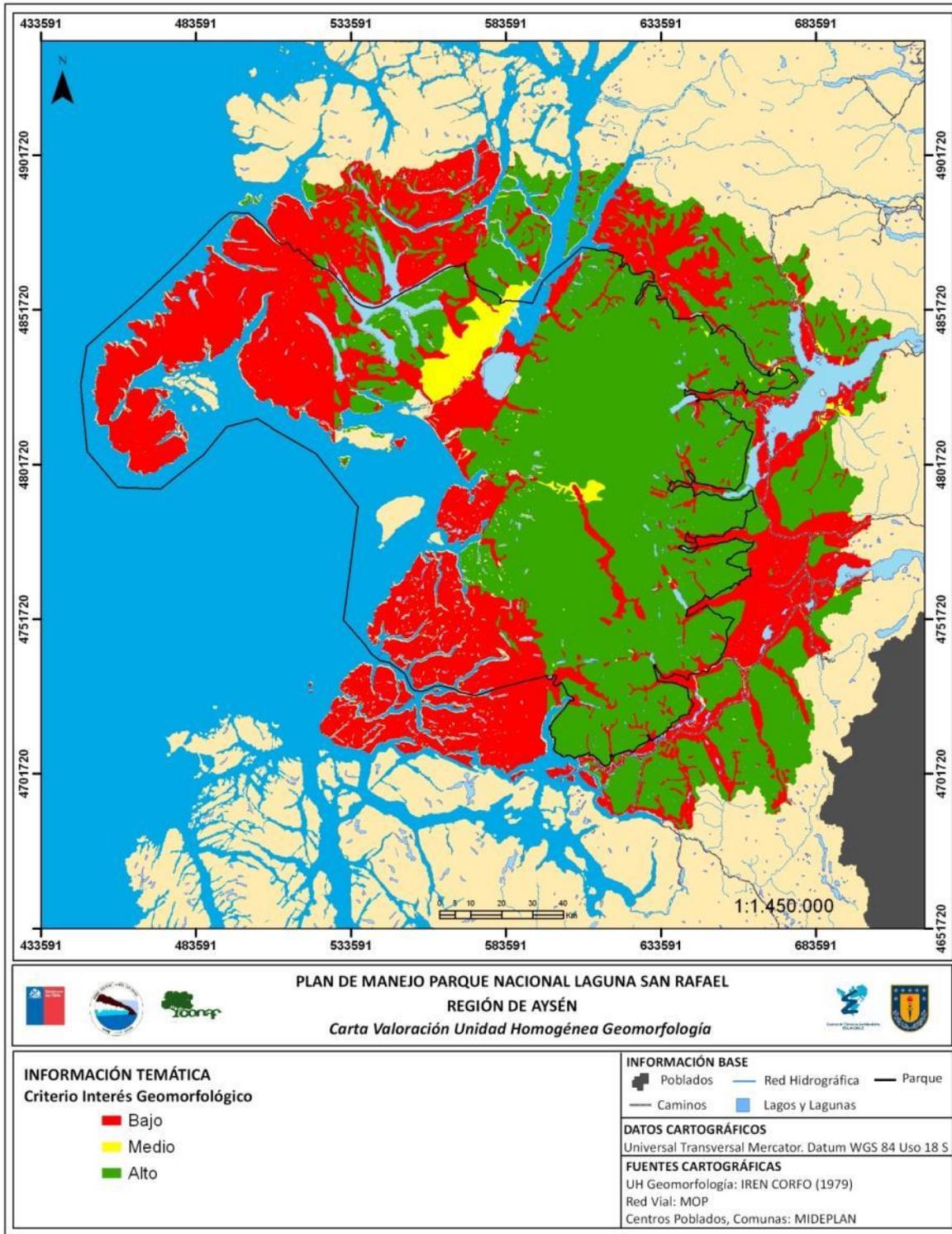


Figura 35. Carta Criterio interés geomorfológico, UH de Geomorfolología (revisar anexo páginas 246 a 291.)

3.1.5 VALORACIÓN DE UNIDAD HOMOGÉNEA EROSIÓN

El criterio usado para su valoración es la relación inversa que es posible establecer entre el porcentaje de cobertura vegetal y el grado de inclinación del suelo, esto es, a menor porcentaje de cobertura vegetal y mayor pendiente, mayor es la susceptibilidad del suelo a los procesos erosivos. La Tabla 48 muestra que más del 65% del territorio presenta bajo o muy bajo potencial erosivo debido, fundamentalmente, a la densa cobertura vegetal que protege el suelo a pesar de sus fuertes pendientes. Alrededor del 20% del área presenta alto o muy alto riesgo de erosión sobre todo aquellos sectores desprovistos de vegetación o con bajas densidades de cobertura vegetal (Figura 36). La mayoría de estas zonas se encuentran ubicadas sobre los 800 metros de altura o en lugares de antigua ocupación.

Tabla 48. Valoración del según susceptibilidad a la erosión.

Valoración	Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	% Área de
	PNLSR	PNLSR	Área de Influencia	Influencia
Muy Bajo (1)	1120907.2	64.1	1605650,4	53,2
Bajo (25)	200135.5	11.4	424467,6	14,1
Medio (50)	131435.3	7.5	329911,1	10,9
Alto (75)	72693.6	4.2	152081,2	5,0
Muy Alto (100)	223575.2	12.8	505354,7	16,7
Total	1748746.8	100.0	3017465,0	100,0

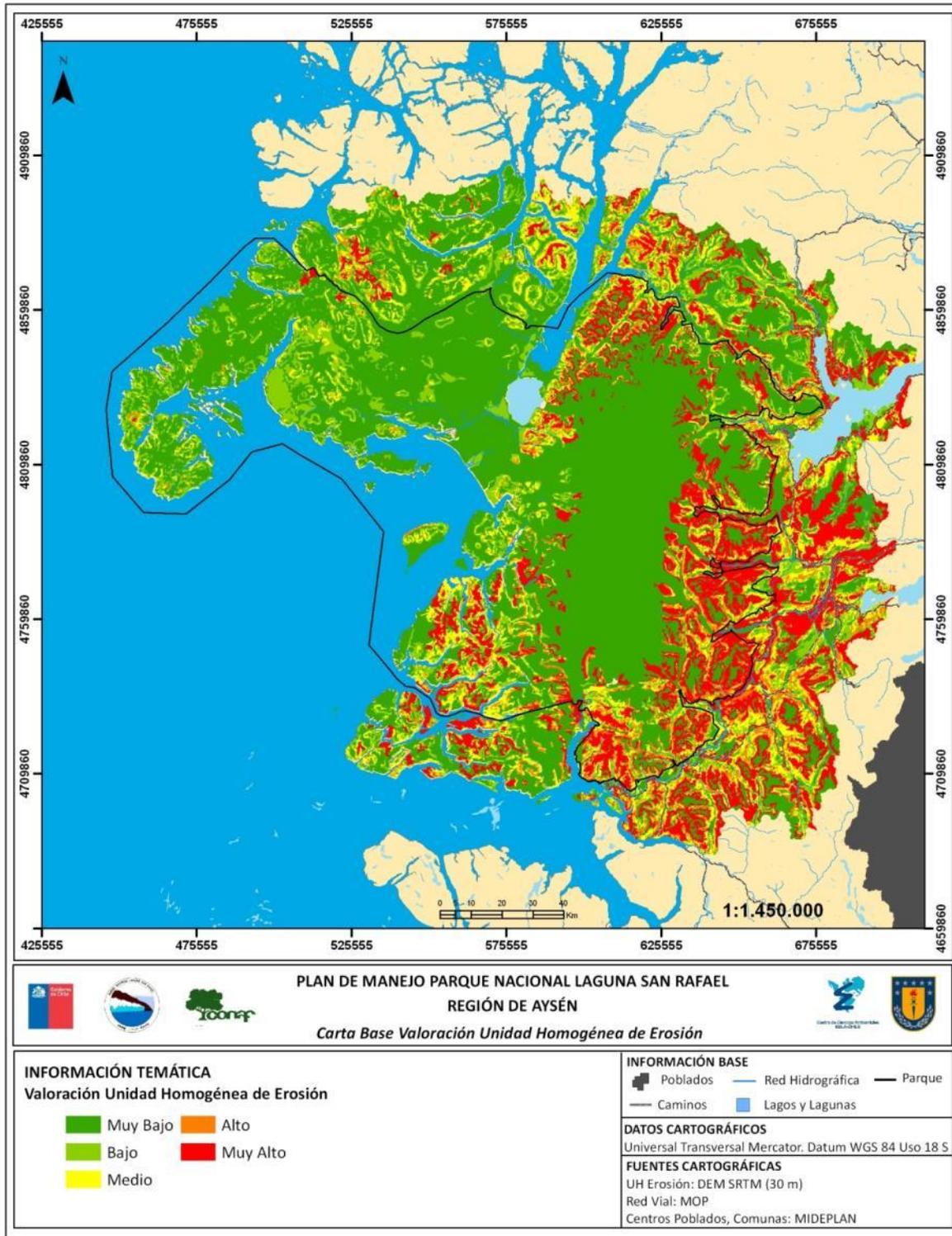


Figura 36. Carta Criterio Susceptibilidad a la Erosión, UH de Erosión.

3.1.6 VALORACIÓN DE UNIDAD HOMOGÉNEA PENDIENTES

Según los criterios de valoración establecidos por Núñez (2008), se puede concluir que cerca del 35% del PNLSR presenta pendientes sobre el 30%, con alto potencial de erodabilidad clasificándose como áreas poco adecuadas o no adecuadas para el desarrollo de actividades dentro de estas áreas (Tabla 49 y Figura 37).

Tabla 49. Valoración de pendientes según criterio topografía

Pendientes	Calificación	Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	% Área
		PNLSR	PNLSR	Área Influencia	Influencia
0 - 15%	Muy Adecuada	752897.5	43.1	1083588.1	35.9
15 - 30%	Adecuada	292695.9	16.7	601157.7	19.9
30 - 45%	Medianamente Adecuada	213615.6	12.2	442150.0	14.7
45 - 60%	Poco Adecuada	162297.3	9.3	300868.6	10.0
>60%	No Adecuada	251545.9	14.4	378575.9	12.5
No Clasificados		75694.7	4.3	211124.8	7.0
Total		1748746.8	100.0	3017465.0	100.0

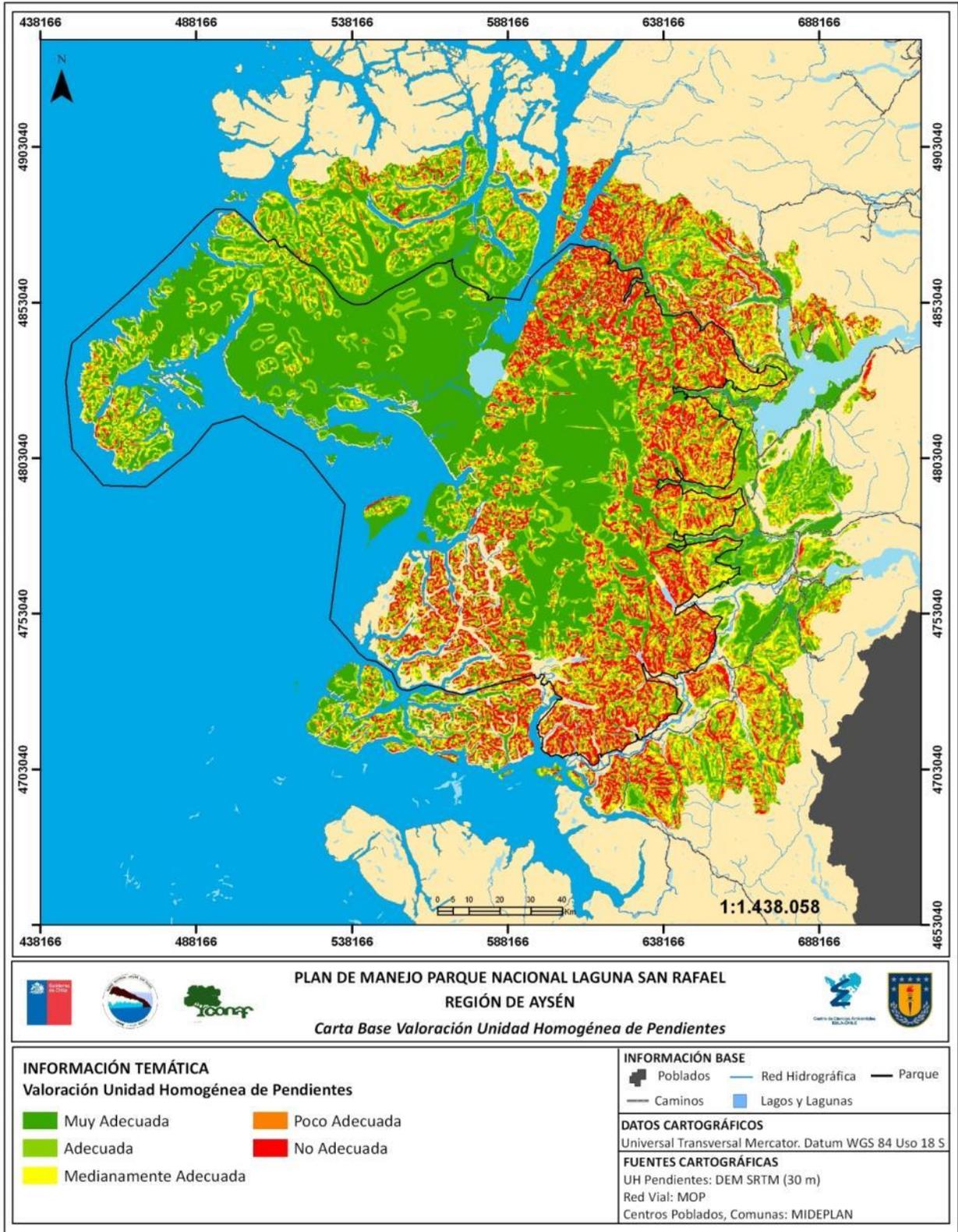


Figura 37. Carta Criterio de Topografía, UH de Pendientes.

3.1.7 VALORACIÓN DE UNIDAD HOMOGÉNEA RECURSOS CULTURALES

Este criterio valora a cada sitio respecto de sus propias características físicas y simbólicas y de qué manera esas características hacen que el sitio sea representativo del área protegida con la cual se relaciona. La metodología utilizada para la valoración según los criterios intrínsecos de recursos culturales, se establece en función de las variables de Representatividad (rp), Singularidad (si), Integridad (in) y Autenticidad (au) (Núñez 2008). De esta forma, la valoración final para cada sitio lo estima como altamente significativo, medianamente significativo o poco significativo, según las variables del criterio intrínseco (Tabla 50 y Figura 38). El desglose del valor obtenido por cada sitio y para cada variable se presenta en anexos.

Tabla 50. Valoración final de sitios históricos según criterios intrínsecos.

Sitio o Ruta Histórica	Valoración
Ruta Chono Istmo de Ofqui (Laguna San Rafael – Golfo de Penas)	ALTO
La ruta de AAU, el secreto de los Chonos	ALTO
Rutas realizadas por expediciones militares, religiosas y hidrográficas	ALTO
Sitio Histórico Base de La Misión Circular realizada por el padre José García	ALTO
Construcción vía navegable Istmo de Ofqui (Laguna San Rafael – Golfo de Pena)	MEDIO
Sitio Histórico de Caza en Estero Elefante – Punta Leopardo	MEDIO
Hotel Laguna San Rafael	MEDIO

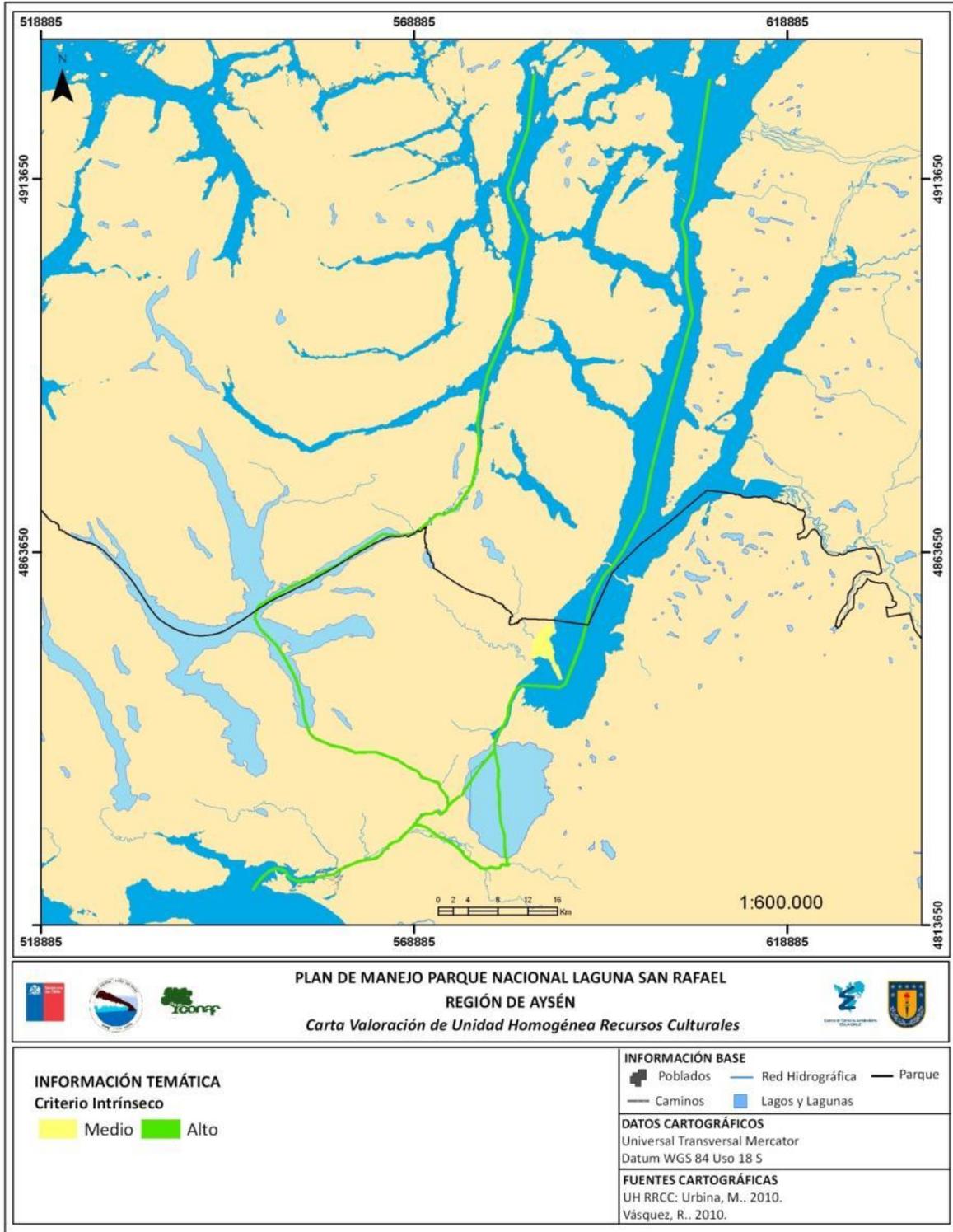


Figura 38. Carta Criterio Intrínseco, UH Recursos Culturales.

Valoración de sitios de recursos culturales según criterio de manejo

Este criterio se refiere al potencial que posee el recurso cultural de ser manejado, basado fundamentalmente en la existencia de elementos y rasgos culturales altamente amenazados y/o vulnerables, y en la posibilidad de identificar e intervenir a través de estrategias de conservación, las causas más importantes de su deterioro (Tabla 51 y Figura 39).

La metodología utilizada se establece en función de las variables Amenaza (am), Vulnerabilidad (vu), Causas de Deterioro (cd) y Estrategia de Conservación (ec), determinando Altas condiciones del sitio para su manejo, Medianas condiciones del sitio para su manejo y Bajas condiciones del sitio para su manejo (Núñez 2008). El desglose del valor obtenido por cada sitio y para cada variable se presenta en anexos.

Tabla 51. Sitios de Recursos Culturales valorados según Criterios de Manejo.

Sitio o Ruta Histórica	Valoración
Ruta Chono Istmo de Ofqui (Laguna San Rafael – Golfo de Penas)	BAJO
La ruta de AAU, el secreto de los Chonos	BAJO
Rutas realizadas por expediciones militares, religiosas y hidrográficas	BAJO
Sitio Histórico Base de La Misión Circular realizada por el padre José García	BAJO
Construcción vía navegable Istmo de Ofqui (Laguna San Rafael – Golfo de Pena)	ALTO
Sitio Histórico de Caza en Estero Elefante – Punta Leopardo	MEDIO
Hotel Laguna San Rafael	ALTO

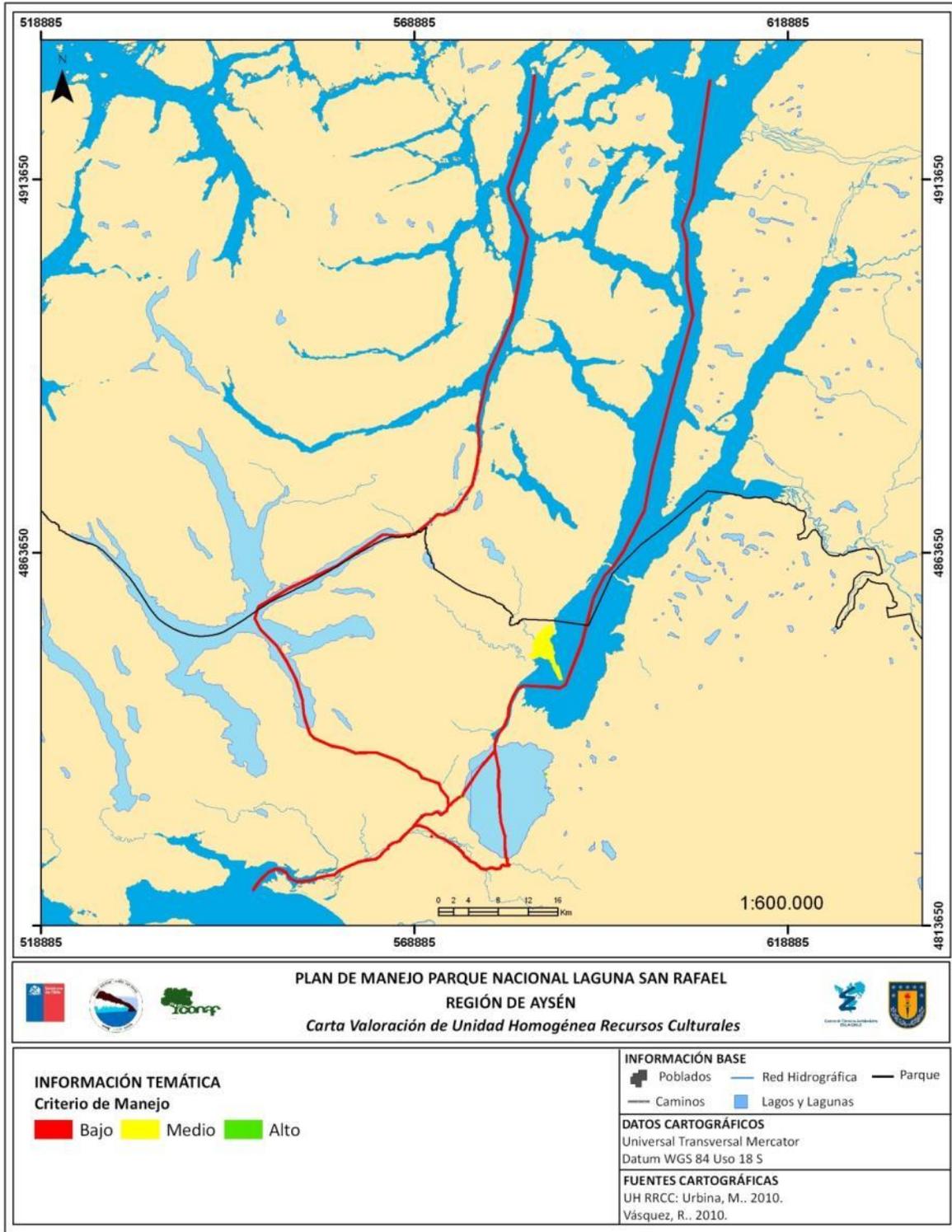


Figura 39. Carta Criterio de Manejo, UH de Recursos Culturales.

Valoración de sitios de recursos culturales según criterio de reconocimiento público

Este criterio apunta al reconocimiento que cada sitio de la UH de Recursos Culturales pueda tener desde el punto de vista científico, histórico, estético y social, y del uso potencial de los recursos culturales y su contribución a la sociedad (Tabla 52 y Figura 40). Se empleó la matriz de valoración según el Criterio de Reconocimiento Público, el que califica cada sitio como de Alto, Mediano o de Bajo Reconocimiento Público desde el punto de vista científico, histórico, estético y social, en función de las variables Valor científico (vc), Importancia Histórica (ih), Valor estético (ve) y Valor social (vs) (Núñez 2008). El desglose del valor obtenido por cada sitio y para cada variable se presenta en anexo.

Tabla 52. Recursos Culturales valorados según criterios de Reconocimiento Público.

Sitio o Ruta Histórica	Valoración
Ruta Chono Istmo de Ofqui (Laguna San Rafael – Golfo de Penas)	ALTO
La ruta de AAU, el secreto de los Chonos	ALTO
Rutas realizadas por expediciones militares, religiosas y hidrográficas	ALTO
Sitio Histórico Base de La Misión Circular realizada por el padre José García	ALTO
Construcción vía navegable Istmo de Ofqui (Laguna San Rafael – Golfo de Pena)	ALTO
Sitio Histórico de Caza en Estero Elefante – Punta Leopardo	MEDIO
Hotel Laguna San Rafael	MEDIO

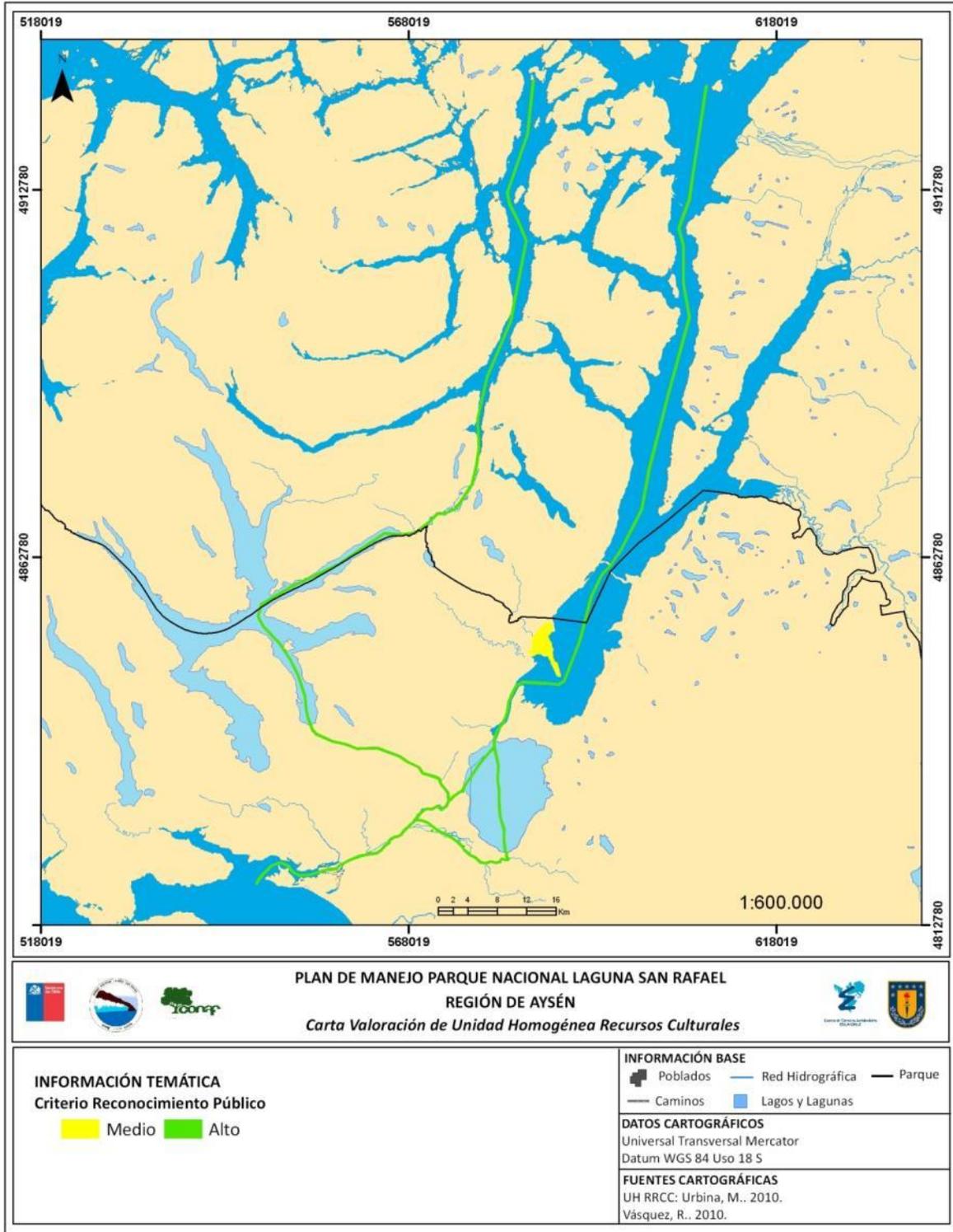


Figura 40. Carta Criterio de Reconocimiento Público, UH de Recursos Culturales

3.1.8 VALORACIÓN DE UNIDAD HOMOGÉNEA OCUPACIÓN

Valoración según criterio dependencia al medio (DM)

Para el análisis de valoración de las unidades de ocupación vinculadas al Parque, se complejizó el criterio de dependencia al medio sugerido por el método de planificación (Núñez 2008), considerando que el o los usos económicos y tradicionales de un sector inserto o aledaño al Área Protegida, se encuentran inexorablemente relacionados con el modo de vida de los grupos humanos que llevan a cabo esos usos, es decir, es necesario atender al factor sociocultural en aquella relación de uso. Del mismo modo, se enfatizó en torno al valor ecológico que un área de uso u ocupación pueda tener, desde el punto de vista de la conservación, para los grupos familiares que la ocupan.

Tabla 53. Valoración Unidades de Ocupación según criterio Dependencia al Medio

Valor	Calificación	Descriptor
100	Alta	Manifestaciones estables e intensivas sobre el uso tradicional de recursos culturales naturales, altamente dependiente del medio. Economías de subsistencia y manifestaciones culturales relevantes
50	Media	Manifestaciones extensivas esporádicas o de baja dependencia al medio
1	Baja	Zona de manifestación de dependencia conocida

La tabla 54 se presenta la valoración de cada unidad de ocupación; de la misma manera, la figura 36 muestra la expresión espacial de dicha valoración.

Tabla 54. Resultados Valoración.

Valor	Calificación	Unidad Homogénea	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
50	Media	Ocupación por Uso Turístico y Administrativo/Ocupación por Uso Extensivo de Tipo Ganadero, Floreo y Extracción de PFM	41.706,1	26,2
1	Baja	Ocupación por Uso Extensivo Extracción de Leña	116.273,2	73,8
Total			157.979,3	100

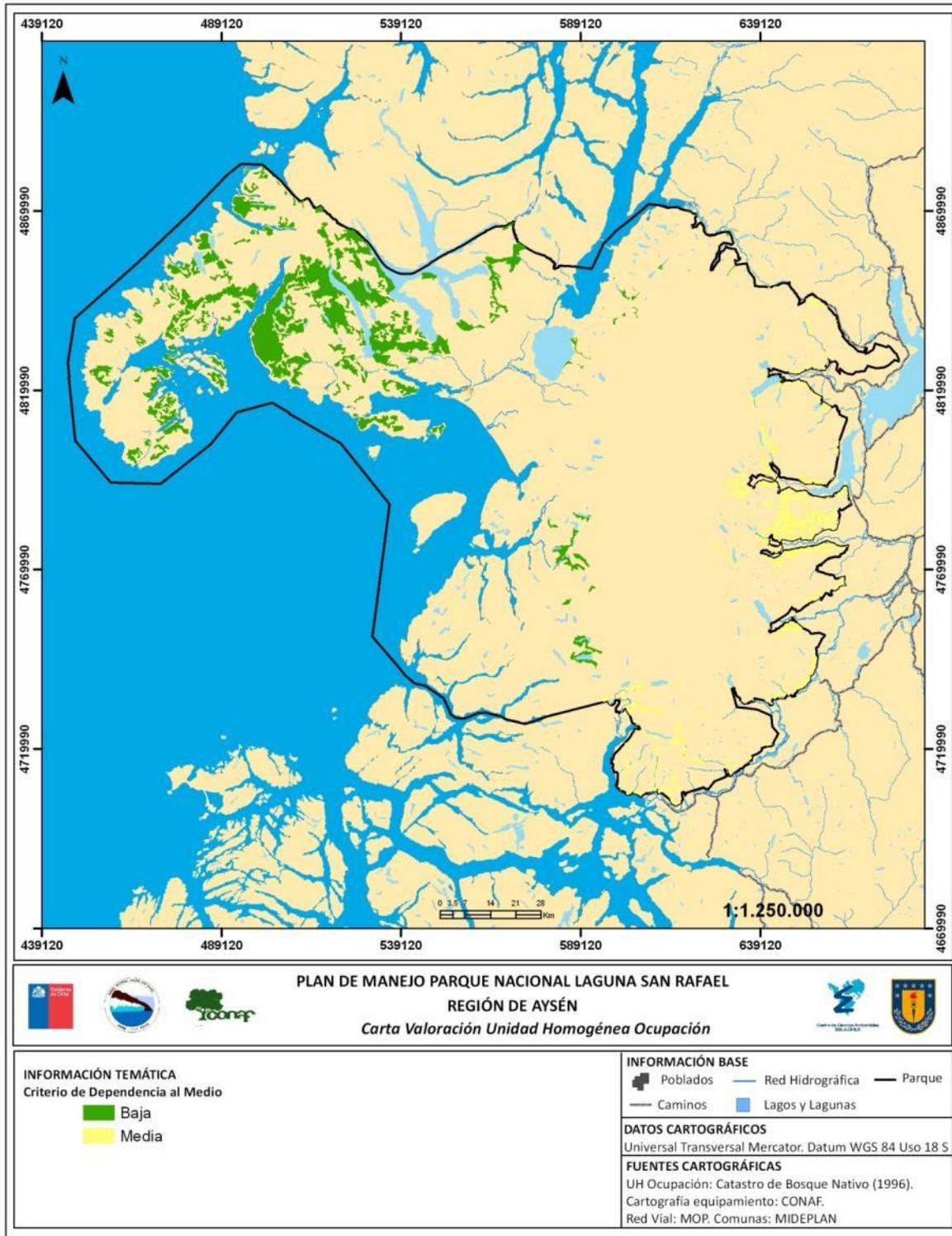


Figura 41. Carta Criterio de Dependencia al Medio, UH de Ocupación

3.1.9 VALORACIÓN DE UNIDAD HOMOGÉNEA PAISAJE

De acuerdo Núñez (2008), la valoración del paisaje se realizó en base al uso combinado de calidad visual, medida en función de componentes estéticos y actuaciones humanas; y fragilidad visual, referida a la condición de vulnerabilidad del paisaje de ser afectado por actuaciones ajenas al mismo, o su capacidad para absorber dichas actuaciones. En efecto, los paisajes con mayor calidad escénica se expresan en cuencas visuales amplias, que permiten la lectura de los componentes naturales y culturales que integran la escena, contribuyendo a la legibilidad o comprensión del paisaje observado. También presentan calidad escénicas los paisajes enmarcados o parcialmente cubiertos que se valoran cuando motivan la curiosidad por la ocultación de algunas partes de la escena, lo que induce un recorrido visual dinámico. Por su parte, la fragilidad depende del grado de intervención del paisaje en su carácter de ambiente natural. La mayor fragilidad corresponde a los paisajes de alta naturalidad, sin signos visibles de la acción humana y que son indicadores de la alta calidad ambiental.

En cuanto a la calidad del paisaje se utilizaron los siete criterios propuestos por (Nuñez, 2008) para evaluar cada unidad homogénea: 1) topografía, 2) vegetación, 3) hidrografía, 4) diversidad cromática, 5) fondo escénico, 6) rareza y 7) actuaciones humanas.

Valoración de la calidad del paisaje según variable topográfica: Para la evaluación de este criterio se definieron rangos de altitud en base a un modelo de elevación digital y se determinó el número de rangos de elevación en cada unidad homogénea. De esta manera, aquellas unidades que tenían acceso a relieves montañosos más elevados y más irregulares en cuanto al número de rangos de elevación (> 600 msnm) obtuvieron la más alta puntuación; en caso contrario, las unidades que contienen topografías más planas y homogéneas recibieron valores más bajo (< 300 msnm).

Valoración de la calidad del paisaje según variable vegetación: Este criterio fue valorado según la variedad de comunidades vegetales que es posible visualizar en cada unidad homogénea. Las mayores puntuaciones las obtuvieron aquellas unidades en donde era posible observar diez o más formaciones vegetacionales; por el contrario, el valor mínimo fue para aquellas unidades que sólo era posible observar menos de cinco formaciones.

Valoración de la calidad del paisaje según variable hidrografía: La valoración de este criterio se realizó en función del grado acceso visual a cursos del agua existente en el interior del Parque. En este caso, se evaluó en función de la proporción esteros, ríos, lagos y glaciares que es posible visualizar en cada unidad homogénea. De esta forma, las valores más altos corresponde a unidades presentan más del 20% de su superficie cubierta por algún cuerpo de agua (estero, río o

lago), o glaciar. Por el contrario, si la superficie cubierta por cuerpos de agua o glaciar es menor al 10%, la unidad recibe la puntuación más baja.

Valoración de la calidad del paisaje según variable diversidad cromática: Esta variable se evaluó, fundamentalmente, en base a la diversidad de coberturas de suelo: 1) Bosque Adulto, 2) Bosque Achaparrado, 3) Renoval, 4) Matorral, 5) Praderas, 6) Humedales, 7) Estepa, 8) Afloramiento Rocosos, 9) Cuerpos de Agua, 10) Nieves y Glaciares. En este sentido, aquellas unidades que presentaron una mayor diversidad de coberturas y, en consecuencia, apreciar mayores contrastes e intensidad de colores, fueron valoradas con la más alta puntuación (> 6 clases). Las unidades que presentan formaciones con contrastes y variedad de coloración intermedia en relación a la diversidad de coberturas de suelo obtuvieron valores medios (de 3 a 6). Por su parte, unidades más homogéneas tales fueron evaluadas con la puntuación mínima (< 3).

Valoración de la calidad del paisaje según variable fondo escénico: Corresponde al acceso visual de la escena o conjunto del paisaje circundante. Este criterio se evaluó en función de la relación entre el ancho medio y el largo de la unidad. Aquellas unidades con una visual más amplia (> 0,5) fueron valoradas con una puntuación más alta en relación a las unidades con visuales más estrechas (< 2.5)

Valoración de la calidad del paisaje según variable rareza: La valoración de este criterio se basa en elementos como la estructura de la vegetación y coberturas del suelo escasas en otras áreas de la región o del país. De esta manera, aquellas unidades que presentan formaciones vegetacionales asociadas a la presencia de bosque adulto, bosque achaparrado, humedales, cuerpos de agua y/o glaciares obtuvieron la más alta puntuación. Unidades donde sólo es posible observar formaciones boscosas más comunes dentro de la región (renovales) fueron evaluadas con valores medios. Por último, los afloramientos rocosos, matorrales y praderas fueron valorados con la puntuación mínima.

Valoración de la calidad del paisaje según variable actuaciones humanas: En este caso la valoración se efectuó considerando el grado de intervención de la vegetación. De esta manera, las formaciones menos intervenidas, tales como los bosques adultos o adulto/renoval, adquieren la puntuación más alta. Los renovales densos y semi-densos fueron evaluados con valores intermedios, y los matorrales y praderas con valores mínimos.

La figura 42 muestra la síntesis de los criterios antes descritos que expresa la valoración del paisaje según su calidad.

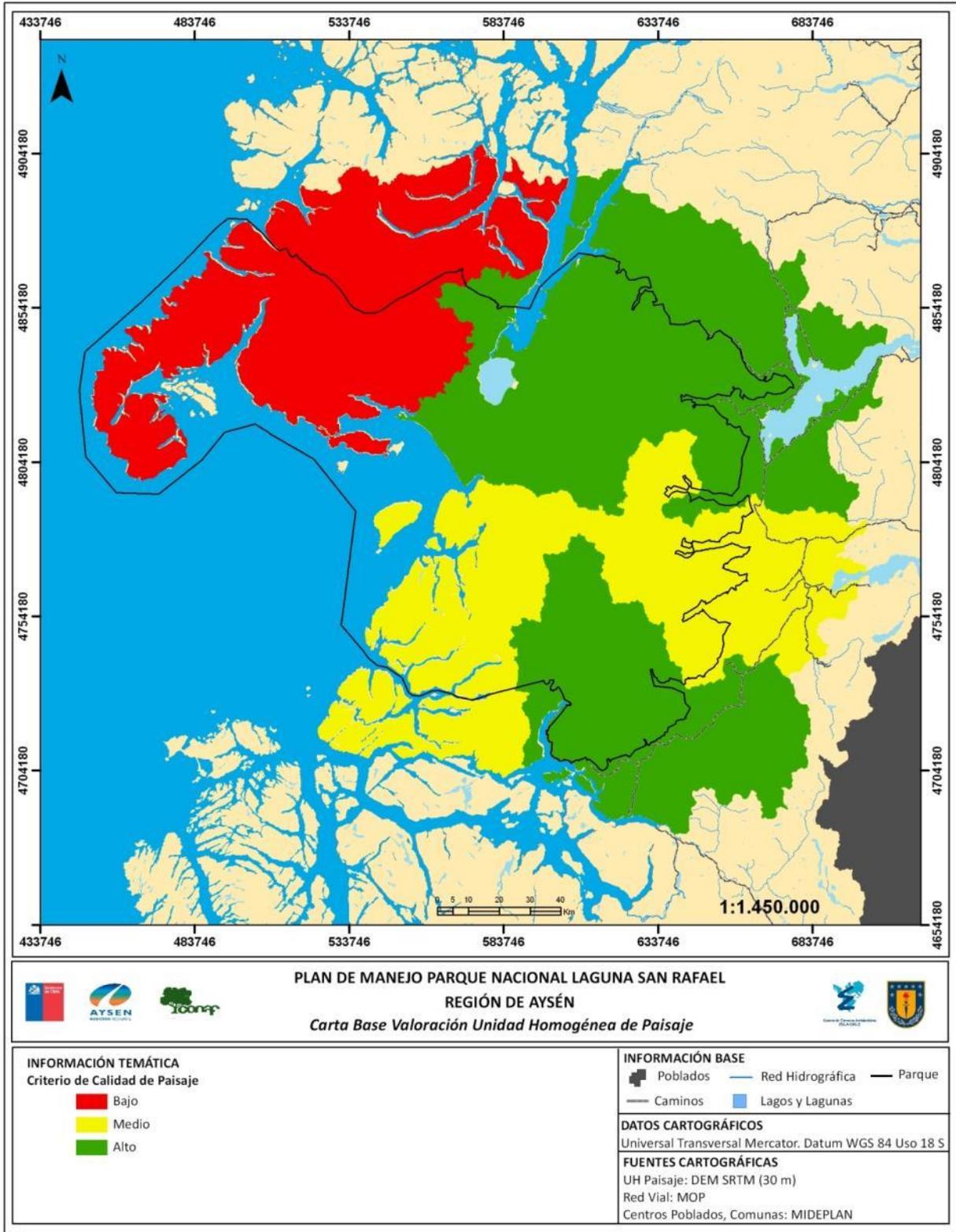


Figura 42. Carta Criterio Calidad Paisajística, UH de Paisaje.

La evaluación de la fragilidad del paisaje se realizó en función de cinco de los seis criterios de valoración establecidos por Núñez (2008): 1) suelo y cubierta vegetal, 2) pendiente, 3) tamaño de la cuenca visual, 5) forma de la cuenca visual y 6) acceso visual.

Valoración de la fragilidad del paisaje según suelo y cubierta vegetal: La valoración de este criterio se basó en el análisis de la cobertura de las formaciones vegetacionales presentes en cada unidad de paisaje. Es así como afloramientos rocosos, cajas de río, áreas alto andinas, matorrales, renovales, y bosques achaparrados abiertos adquieren la más alta puntuación de fragilidad. Los renovales, bosques adultos y bosques achaparrados semi-densos obtuvieron valores de fragilidad medios, y las coberturas arbóreas más densas fueron evaluadas con valores bajos.

Valoración de la fragilidad del paisaje según pendientes: Para evaluar este criterio se determinaron los tres rangos de pendientes establecidos por Núñez (2008) a partir del modelo de elevación digital. De esta manera, las unidades homogéneas que presentan pendientes fuertes (> 30%) fueron evaluadas con valores de fragilidad alta. Unidades con pendientes moderadas (15 – 30%) obtuvieron valores medios de fragilidad y unidades homogéneas con pendientes suaves (0-15%) valores bajos.

Valoración de la fragilidad del paisaje según tamaño de la cuenca visual: Para tales efectos se calculó el tamaño del área visible de cada unidad homogénea y se definieron tres clases según las cuales se evaluó la fragilidad en baja (0-2500 ha), media (2500-7000 ha), y alta (> 7000 ha). La amplitud de cada clase de tamaño se determinó para una frecuencia equilibrada de unidades homogéneas en cada una de ellas.

Valoración de la fragilidad del paisaje según forma de la cuenca visual: La evaluación de este criterio se realizó en base al cálculo del índice de forma de cada unidad homogénea que compara el perímetro de la unidad con el perímetro de un círculo de igual superficie que la cuenca. De esta manera, cuanto más cercano esté el índice del uno (< 1,5), se considera que la unidad homogénea tiene una forma más circular y que por tanto es más compacta. En caso contrario, cuando el índice se aleja del uno las unidades homogéneas evaluadas se consideran más alargadas (> 2)

Valoración de la fragilidad del paisaje según acceso visual: Este criterio fue evaluado según el nivel o grado de visibilidad de cada unidad homogénea desde un camino o sendero determinado en relación a la proximidad o distancia: Alta (< 500 m), Media (500 – 1000 m) y baja (> 1000).

La carta síntesis de fragilidad paisajística muestra que las áreas de más alta fragilidad del Parque corresponde a aquellos de mayor accesibilidad y en donde el contraste de tonalidad es más alto debido, fundamentalmente, a variedad de coberturas que presentan distintos recubrimientos del suelo (Figura 43).

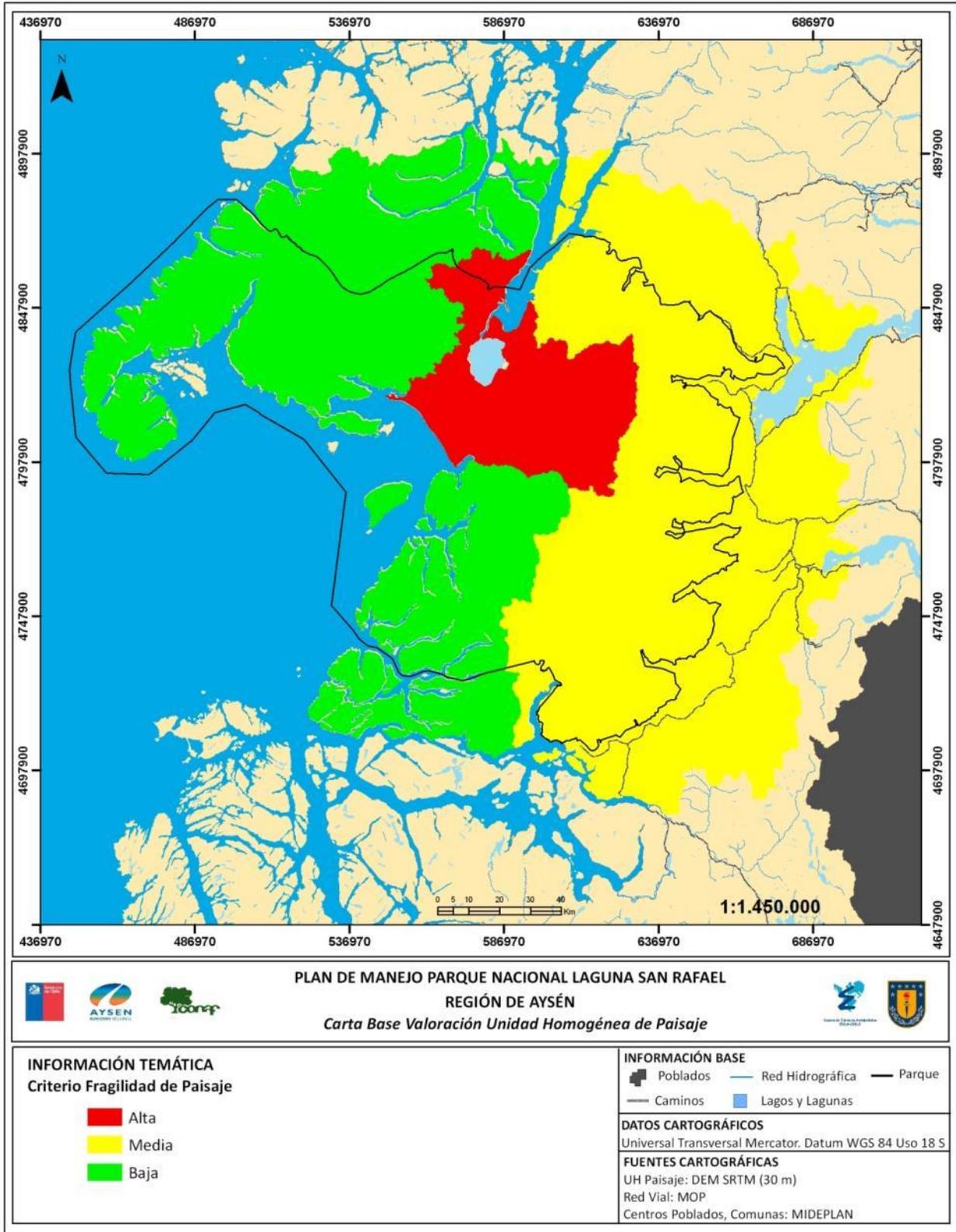


Figura 43. Carta Criterio Fragilidad Paisajística, UH de Paisaje.

3.1.10 VALORACIÓN DE UNIDAD HOMOGÉNEA ACCESOS

De acuerdo con Núñez (2003), el criterio adecuado para la evaluación de la unidad homogénea accesos, definida para el área de estudio es el siguiente:

Accesibilidad

Este criterio establece la cercanía de un sector a caminos o senderos principales. Para esta valoración, se consideró de acuerdo con un criterio práctico, basado en la experiencia del equipo consultor en planes de manejo a Parques Nacionales, como de “acceso alto” aquellos sectores hasta los 100 metros desde el eje de la ruta, por cada lado del camino, como de “acceso medio” todo el área entre los 100 y los 200 metros, también desde el eje del camino hacia ambos lados, y como de “acceso bajo o nulo” aquellos sectores por sobre los 200 metros igualmente desde el eje del camino por lado hasta el límite del PNLSR.

Tabla 55. Resultados valoración acceso según el criterio de grado de accesibilidad al *interior del PNLSR*.

Calificación	Distanciamiento	Tipo Acceso	Superficie (ha)	Superficie (%)
Acceso Alto	0-100	Senderos	281,8	0,01
		Vehicular	41,35	0,00
		Total acceso alto	281,8	0,01
Acceso Medio	100-200	Senderos	281,8	0,01
		Vehicular	41,35	0,00
		Total acceso medio	281,8	0,01
Acceso Bajo o Nulo	> 200	Sin acceso expedito (acceso bajo o nulo)	2.184.769,40	99,94
Total General			2.185.979,30	100,00

Nota: Los tipos de acceso fluviales, marinos y aéreos no aplican en este concepto.

Fuente: Elaboración equipo planificador.

Como se puede observar el 99.94 % de la superficie del PNLRSR actualmente es calificada como de acceso bajo o nulo, lo cual refleja lo grande del área y las oportunidades que presenta en materia de acceso público, ligado a la recreación. Los antecedentes indicados deben ser tenidos en cuenta a la hora de planificar nuevos accesos a otros lugares del PNLRSR, de modo de dinamizar y regularizar las actividades en torno a los lugares de presión de uso del parque, sobre todo en su vertiente oriental, a través del acceso de carreteras.

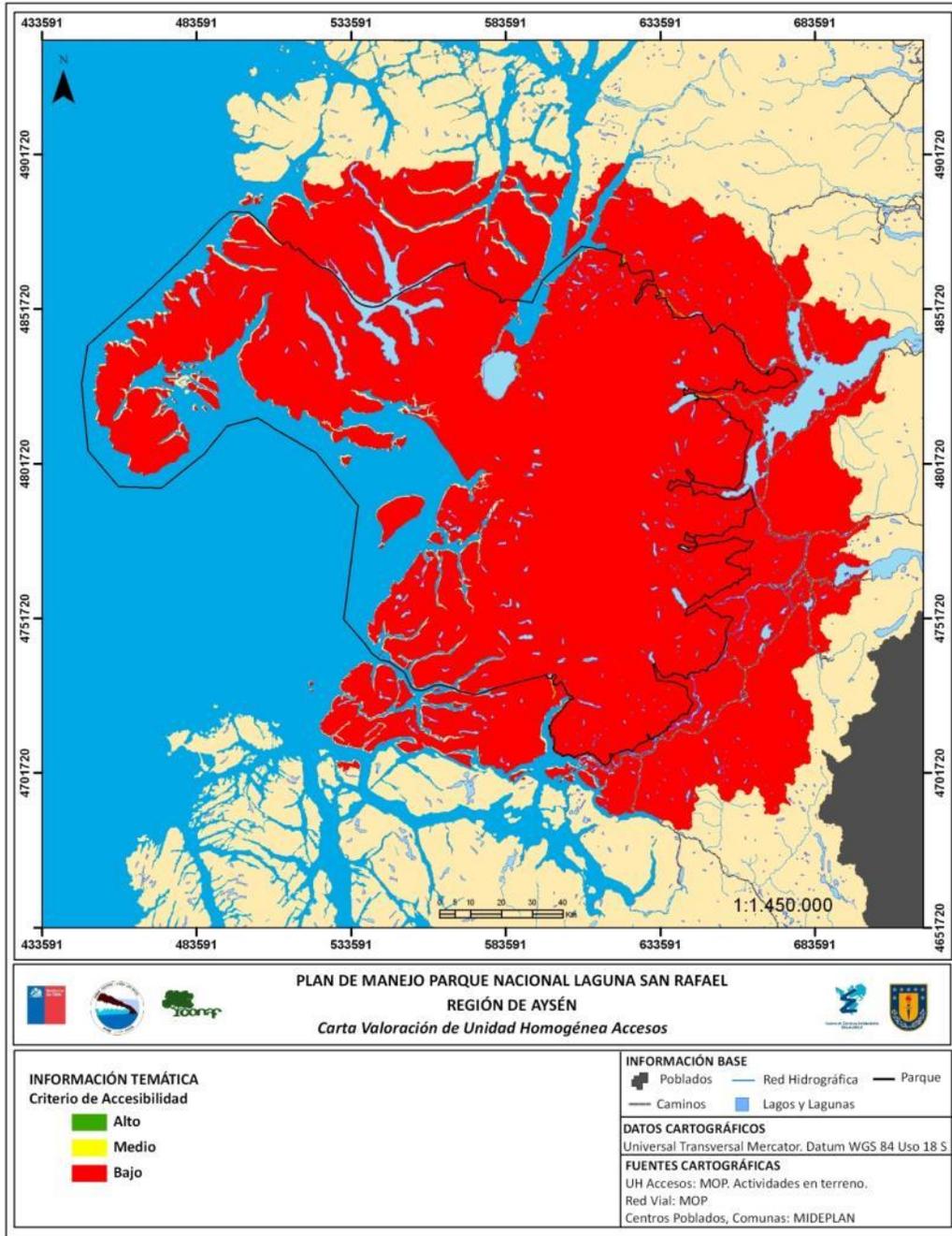


Figura 44. Carta Criterio Grado de Accesibilidad, UH de Accesos.

3.1.11 VALORACIÓN DE UNIDAD HOMOGÉNEA SUBCUENCAS

La primera fase de este estudio, descrita anteriormente, ha consistido en la identificación hidrográfica de las subcuencas, utilizando en conjunto el sistema de información territorial (mediante la aplicación ArcHydro) y los mapas topográficos a escala 1:50.000 del Servicio Geográfico Militar.

Aunque el método de Núñez no contempla la valoración de la Unidad Homogénea de Subcuencas para el plan de manejo de un Parque Nacional, consideramos importante valorar esta unidad debido a que El Campo de Hielo constituye un reservorio importante de agua para la región.

En este estudio se realizó una caracterización morfométrica de la red de drenaje de las subcuencas que constituyen el área de influencia ecológica, lo que permitirá evaluar esta UH según el criterio de *Disponibilidad de Agua* modificado de Nuñez (2003).

Debido a que 26 de las subcuencas estudiadas constituyen El Campo Hielo Norte, no se utilizó el mismo método de valoración ejecutado en las otras subcuencas del área de influencia. En estos casos, se estima el recurso hídrico disponible como *Equivalente de Nieve Derretida (Snow Water Equivalent)*, realizando levantamientos por muestreos verticales que determinen el índice SWE del manto de nieve. Tal tipo de levantamiento se efectúa entre julio y fin de noviembre y requiere un uso considerable de personal con adecuada instrumentación. Otro método posible para la evaluación del índice SWE, es a través de datos de estaciones nivometeorológicas con el fin de determinar el balance de masa del manto de nieve durante toda la estación invernal.

Debido a la imposibilidad de contar con estos datos, se consideró la máxima valoración de *Disponibilidad de Agua* a las subcuencas ocupadas por El Campo glaciar, se evaluaron las demás subcuencas según la metodología que se detalla a continuación.

3.1.11.1 Jerarquización De La Red Fluvial.

El orden de los ríos es la clasificación que proporciona el grado de bifurcación dentro de una cuenca. Todos los cursos de agua pueden dividirse en tres clases de escurrimiento: efímera (arroyos), intermitente (estacional) y perenne (lleva agua en forma permanente). El método de Strahler se basa en la ordenación de ríos y tributarios a través de la enumeración y conteo de sus órdenes, donde el número de orden aumenta en función del aumento del número de tributarios.

Con los métodos propuestos por Strahler (1952) y Schumm (1956) y el apoyo del SIG, se clasificaron los cursos efectuado la jerarquización completa de la red hidrográfica de todas las subcuencas del área de influencia.

Los análisis efectuados para el área de influencia arrojaron como resultado:

- 348 tramos de 6º orden correspondientes a secciones de los ríos Baker, Presidente Ríos, Exploradores, Huemules.
- 1803 tramos de 5º orden.
- 2735 tramos de 4º orden.
- 6421 tramos de 3º orden.
- 11887 tramos de 2º orden.
- 26840 tramos de 1º orden.
-

Se encontraron un total de 50.034 secciones, predominando los cauces de 1º orden que representan el 54%, los de 2º orden el 24%, los de 3º orden el 13%, los de 4ª orden el 5%, los de 5º orden el 4% y los de 6º orden el 1% del total.

3.1.11.2 Índice De Aridez.

Considerando que la cantidad de agua captada por las cuencas hidrológicas se ve influida por factores climáticos, biológicos y físicos (como cantidad de lluvia, distribución de la precipitación, condiciones del suelo, intercepción causada por la cubierta vegetal, extensión, forma y pendiente media de la ladera, densidad de la red hidrográfica y otros), y para obtener un análisis completo, es necesario calcular el Índice de Aridez.

Este índice considera como dato fundamental las precipitaciones caídas a lo largo del año (como fuente de agua) y las temperaturas (como indicador de la capacidad para evaporar del clima). Los datos de precipitación y temperatura medias anuales para el área de influencia, fueron ingresados para calcular el índice de aridez por las formulas de Lang y De Martonne, este último más apropiados para climas fríos, los cuales nos permiten definir una zona bioclimática. Los dos se calculan a partir de datos de precipitación media anual y de temperatura media anual (Tabla 56), relativos a la década 2003-2012, proporcionados por DGA, según las formulas:

$$II = P / T$$

Donde:

II = índice de Lang

P = precipitación total anual en mm

T = temperatura media anual en grados centígrados

$$Im = P / (T + 10)$$

Donde:

Im = índice de De Martonne

P = precipitación total anual en mm

T = temperatura media anual en grados centígrados

Tabla 56. Temperatura y Precipitación medias anuales; estación Bahía Murta (fuente: DGA).

Año	Temperatura (°C)	Precipitación (mm)
2003	9,4	1459,8
2004	10,0	1190,2
2005	9,6	946,1
2006	8,4	1257,5
2007	8,7	872,7
2008	10	1051,9
2009	6,6	1596,4
2010	9,6	1365,8
2011	10,0	1258
2012	9,8	535,8

Ambos índices de aridez, Lang y De Martonne, definieron el área como una zona de extrema humedad. El índice de Aridez según la fórmula de Lang arrojó el valor 129.27, que como se ve en la Tabla 57, define a las zonas “Húmeda de grandes bosques”. Por otra parte, el índice de Aridez según la fórmula De Martonne arroja un resultado de 60.64 que identifica al área como una zona “Perhúmeda” (Tabla 58).

Tabla 57. Rangos de Aridez según el Índice de Lang.

Valor de Pf	Zona
0 - 20	Desiertos
20 – 40	Árida
40 – 60	Húmeda de estepas y sabanas
60 – 100	Húmeda de bosques claros
100 - 160	Húmeda de grandes bosques
> 160	Perhúmedas con praderas y tundras

Tabla 58. Rangos de Aridez según el Índice de Martonne.

Valor de Ia	Zona
0 – 5	Desiertos (Hiperárido)
5 – 10	Semidesierto (Árido)
10 – 20	Semiárido de tipo mediterráneo
20 – 30	Subhúmeda
30 – 60	Húmeda
> 60	Perhúmedas

Según De Martonne el índice también se puede aplicar para cada mes (Iai), por lo cual se definen meses de actividad vegetativa aquellos en los que la temperatura media es superior a 3 °C y en los que el índice de aridez mensual es superior a 20. Los datos medios mensuales de temperatura y precipitación y los índices relativos a cada mes, están registrados en la Tabla 59.

Ambos índices arrojan resultados superiores al umbral mínimo de zona perhúmeda, lo que denota la alta disponibilidad de agua de estos sectores conocidos internacionalmente como los últimos vestigios de bosques templados húmedos del planeta. El análisis mensual del índice de De Martonne confirma esta evaluación por 11 de los 12 meses del año, siendo febrero el mes más seco, no obstante categorizado como “Húmedo”.

Tabla 59. Temperatura y Precipitación medias mensuales para la década 2003-2012; estación Bahía Murta (fuente: DGA).

Año	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)	Iai
Ene	75,78	15,48	35,69
Feb	45,96	13,72	23,25
Mar	83,11	12,78	43,78
Abr	146,77	9,08	92,31
May	162,89	5,82	123,56
Jun	149,16	2	149,16
Jul	86,08	2,38	83,44
Ago	80,26	4,3	67,35
Sep	71,39	7,35	49,38
Oct	99,53	9,725	60,55
Nov	85,82	11,9	47,02
Dic	66,67	14,375	32,82

3.1.11.3 Análisis De La Densidad De Drenaje.

Entre los índices de intensidad fluvial, la variable más importante es la densidad de drenaje por su simplicidad y utilidad.

Puede definirse como la relación entre la longitud total de los cauces de una cuenca y el área de ésta:

$$Dd = \Sigma Lo / A$$

Donde:

Dd = densidad de drenaje (Km/Km²).

ΣLo = longitud total de cauces (Km).

A = área total de la cuenca (Km²).

Desde una perspectiva ecológica es un ejemplo de autoorganización. La morfología de la red, la densidad de drenaje y los órdenes jerárquicos alcanzados son parámetros fundamentales de estudio que dependen de los caracteres geomorfológicos y bióticos del sistema.

Su valor está regulado por las características litológicas (especialmente la permeabilidad) y estructurales de los materiales, por el tipo y densidad de vegetación y por factores climáticos (está íntimamente ligada a la cantidad e intensidad de precipitación). Las mayores densidades de drenaje se encuentran en rocas blandas de baja permeabilidad y en regiones con escasa cobertura vegetal, sobre todo donde la precipitación se distribuye en lluvias intensas y espaciadas.

Para el cálculo de la longitud de drenaje, debido a la gran superficie del área de estudio, se utiliza un factor de corrección sobre la longitud de los cursos principales, que varía según la forma de la subcuenca. De esta manera, se estima la longitud total de tributarios de cada subcuenca en función de su morfología.

Al fin de determinar la forma de las subcuencas se utiliza el índice de Compacidad de Gravelius (Kc) que representa un número adimensional que varía con la forma de la cuenca. Esto es importante ya que se puede idealizar la cantidad de escorrentía para un área de alta intensidad de lluvia.

El índice de Gravelius (1914) está dado por la relación entre el área de un círculo cuyo perímetro es equivalente al perímetro de la cuenca (P), ósea la longitud de la divisoria de aguas, y el área de la cuenca.

$$Kc = 0.28 * P / A^{1/2}$$

Donde:

P = perímetro de la cuenca.

A = área de la cuenca.

Este coeficiente tiene por definición un valor 1 para cuencas imaginarias de forma circular. Entre más cercano a este coeficiente, menor el tiempo para concentrar grandes volúmenes de aguas de escurrimiento.

El factor de corrección toma valores comprendidos entre 2 y 4, siendo mayores cuanto más redondeada y compacta es la cuenca y menores cuanto más alargada sea su forma. En este caso los índices nos señalan formas principalmente alargadas de las subcuencas.

La longitud total de la red hidrográfica del área de influencia ecológica alcanza los 22594,22 Km. La densidad de la red de drenaje en el área de influencia se estima de 1,03 Km/km², pudiéndose clasificar, por lo general, como subcuencas moderadamente drenadas.

Este valor relativamente bajo, generalmente característico de suelos permeables, coincide con la escasa ramificación de la red hidrográfica y con la pendiente elevada. Además es inversamente proporcional a la densidad de la cobertura vegetal presente en el área (dominada por el bosque nativo adulto denso de *Nothofagus betuloides* y por el bosque nativo achaparrado denso de *Nothofagus nitida*, *Nothofagus pumilio* y *Nothofagus antarctica*), debido a que el proceso de infiltración en el suelo es favorecido con respecto al drenaje superficial y el retículo hidrográfico se presenta menos ramificado. Valores bajos de la densidad de drenaje están relacionados también a escasos fenómenos erosivos.

La subcuenca del río Baker, en la unión con sus tributarios los ríos Negro y Huillín, en especial presenta el mayor valor de densidad de drenaje, correspondiente a 3,33 km/km², mientras que en la subcuenca sin nombre (numero 52), ubicada en la cercanía de la desembocadura del río Presidente Ríos, se estima el valor menor de 0,11 km/km². Recordando que se clasifican como “cuencas pobremente drenadas” las que tienen densidad de drenaje inferior a 0,6 km/km², **el 69% de las subcuencas se encuentran caracterizadas por drenaje moderado, el 28% por drenaje escaso y el 2% por drenaje elevado.**

Los resultados obtenidos reflejan las características litológicas de la zona de estudio antes mencionadas y, según Chorley (1969) y Carlston (1963), caracterizan el tipo de escorrentía. En zonas de alta densidad la escorrentía recorre la superficie rápidamente, rebajando el tiempo de concentración, incrementando el *peak* de crecida y reduciendo la infiltración. En Anexos se reportan los valores calculados para todas las subcuencas del área de influencia.

El resultado de la combinación de los datos de precipitación y escurrimiento nos permite estimar una elevada producción de agua superficial, al combinar una superficie mayor con pendientes fuertes y presentar elevados valores de precipitación a pesar de contar con una vegetación densa.

En la Figura 42 se presentan los resultados de la valoración de la UH de Subcuencas. Las subcuencas más relevantes coinciden con El Campo de Hielo Norte, los glaciares desempeñan un papel fundamental como “reserva de agua” que se vuelve disponible durante el verano por la fusión, cuando el agua emitida por la fusión nivó-glacial alimenta a los torrentes donde se vuelve disponible para los sistemas ecológicos de montaña y de donde confluye en los grandes ríos de llanura mitigando los periodos secos de verano.

La mayoría de las subcuencas están caracterizadas por valores medios-altos de disponibilidad hídrica.

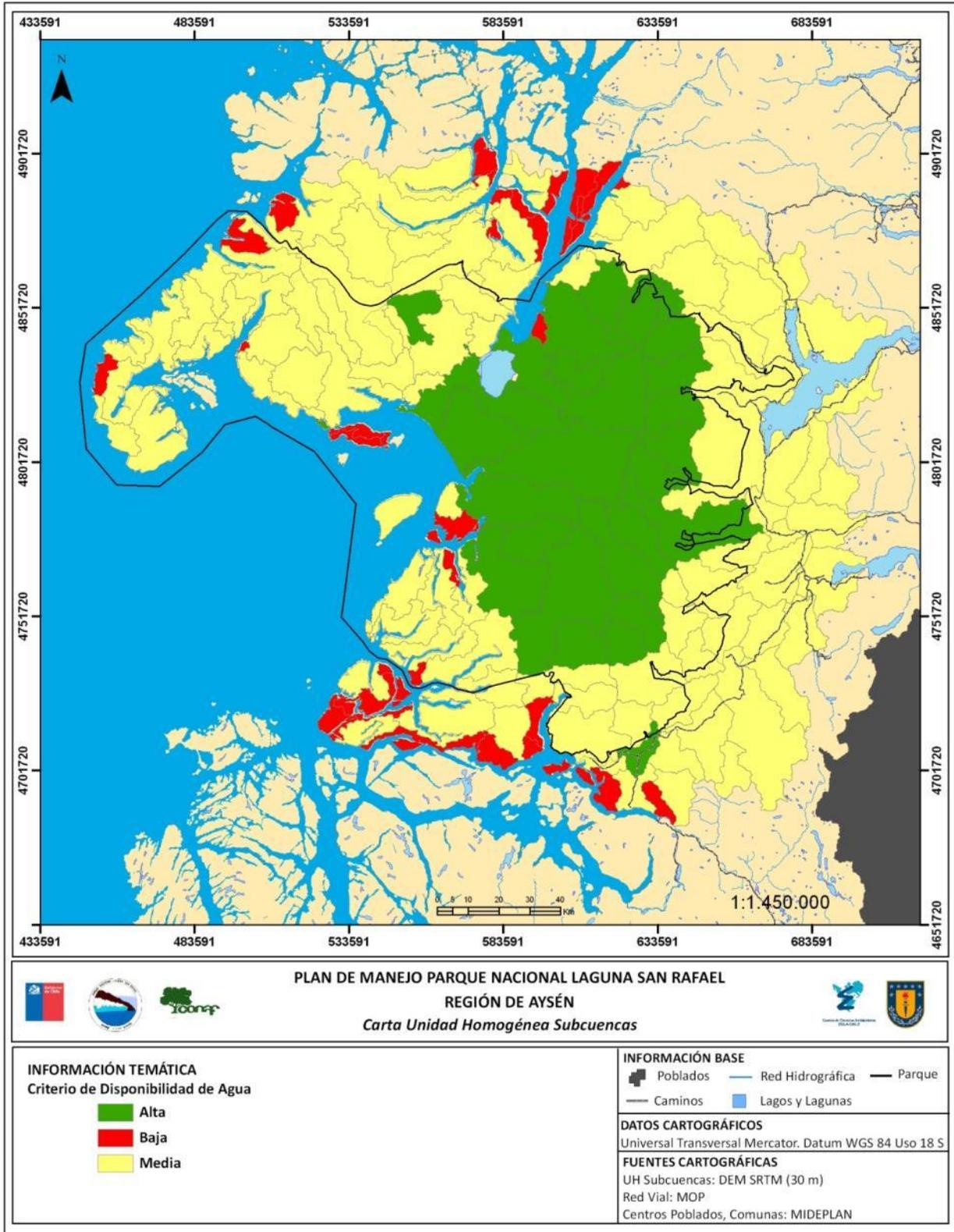


Figura 45. Carta Criterio Disponibilidad de Agua, UH de Subcuencas.

4 BIBLIOGRAFÍA.

Aguayo A, Acevedo J & Vargas Romero (2006) Diversidad de Mamíferos Marinos en las aguas del Archipiélago de los Chonos, XI región de Chile. Ciencia y Tecnología del Mar 29: 129-145.

Aizen M., J. Chehebar, C. Gonda, H. Kitzberger, T. Rush, V. Sarasola & M. Schlichter (1999) La Aplicación a Bosques Andino-Patagónicos. Segundas jornadas Iberoamericanas sobre Biodiversidad. San Luis, Argentina 2: 24-31.

Aniya, M., (1995). Holocene Glacial chronology in Patagonia: Tyndall and Upsala Glaciers. Artic and Alpine Research 27, 311-322.

Aniya, M., (1988). Glacier inventory for the Northern Patagonian Icefield , Chile, and variations 1944/45 to 1985/86. Artic, Antarctic and Alpin Research 20 (2), 179-187.

Aniya, M.; Wakao, Y., (1997). Glacier variations of Hielo Patagonico Norte, Chile, between 1944/45 and 1995/96. Bulletin of Glacier Research 15: 11-18

Aniya, M.; Park, S.; Dhakal, A. S.; and Naruse, R., (2000). Variations of some Patagonian Glaciers, South America, using RADARSAT and Landsat Images. Sci Rep Inst Geosci Univ Tsukuba Sect A. Vol.21;p.23-38.

Armada de Chile (1950). Pta. Pescadores – Istmo de Ofqui. Cuarteron XX. Valparaiso, Chile. Map.

Arroyo, M. T. K.; Cavieres, L.; Peñaloza, A.; Riveros, M. Y Faggi, A. M. (1995) Relaciones fitogeográficas y patrones regionales de riqueza de especies en la flora del bosque lluvioso templado de Sudamérica. En: J. J. Armesto, C. Villagrán y M. K. Arroyo (eds.), Ecología de los bosques nativos de Chile, pp. 71-99. Editorial Universitaria, Santiago.

Baeza.M., Barrera, E.; Flores, J., Ramírez, C. Y Rodríguez R. (1998) Categorías de conservación de *Pteridophyta* nativas de Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural 47: 23-46.

BALMACEDA. Cartas Instituto Geográfico Militar (Chile), escala 1:50.000. Chile, Instituto Geográfico Militar.

Beals E. (1969) Vegetational change along altitudinal gradients. Science 165: 981-985.

Bertrand, S.; Hughen, K.A.; Lamy, F.; Stuut, J.B.W.; Torrejón, F.; Lunge, C.B., (2012). Precipitation as the main driver of Neoglacial fluctuations of Gualas Glacier, Northern Patagonian Icefield. Clim. Past, 8: 1-16.

Boxshall G.A & Clark P.F. (1999) Copepod Crustaceans in the Laguna San Rafael National Park. Laguna San Rafael National Park Biodiversity Research Programme 1996-1999

Brooks S.J. & Jackson K.A. (1998) Biodiversity of non-biting midges (Insecta: Diptera: Chironomidae) and other freshwater insects of the LSRNP, southern Chile. Laguna San Rafael National Park Biodiversity Research Programme 1996-1999.

Brundin (1966) Excerpt from Transantarctic Relationships and Their Significance as Evidenced by Chironomid Midges. En: Lomolino M., Sax D. & Brown J. Eds. (2004) Foundations of Biogeography: Classic Papers with Commentaries. The University of Chicago Press, Ltd., London

Caycedo-Rosales P. & Cardona P. (2004) El nido del tapaculo ocelado (*Acropternis orthonyx*) Ornitología Colombiana 2:41-44.

Casassa, G., (1987). Ice thickness deduced from gravity anomalies on Soler Glacier, Nef Glacier and the Northern Patagonia Icefield. Bulletin of Glacier Research 4, 43-57

Cruces P. (2006) Manual de Ordenamiento Predial. Programa de Transferencia de Ordenamiento Predial en Áreas Piloto. GORE-SAG, 81 p.

CONAF (1989) Libro rojo de la flora terrestre de Chile. I.L. Benoit Ed. 157 p. Santiago de Chile.

CONAF- CONAMA- BIRF (1999) Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales Nativos de Chile. Informe Nacional del Variables Ambientales. Santiago. 87 p.

Corti P., H. Wittmer & M. Festa-Bianchet (2010) Dynamics of a small population of endangered huemul deer (*Hippocamelus bisulcus*) in Chilean Patagonia. *Journal of Mammalogy*, 91(3):690–697.

De Veá A. (1886) Expedition of Antonio de Veá, 1675-76. *Anuario Hidrográfico de la Marina de Chile* 11:539-596. Valparaíso, Chile

Díaz-Páez H., C. Williams & R.A. Griffiths (2002) Diversidad y Abundancia de Anfibios en el Parque Nacional “Laguna San Rafael” (XI Región, Chile). *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile*, 51: 135-145.

Díaz-Páez H., & Ortiz J. (2006) Evaluación del estado de conservación de los anfibios en Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 76: 509-525.

Elgueta M. & Mondaca J. (1999) Biodiversity of terrestrial insects in the Laguna San Rafael National Park. *Laguna San Rafael National Park Biodiversity Research Programme 1996-1999*.

Figuería R., S. Corales, J. Cerda & H. Saldivia (2000) Roedores, Rapaces y Carnívoros de Aysén. *Servicio Agrícola y Ganadero, Región de Aysén*.

Flores, C., Lira, N. (2006) Aspectos comunes para sitios de cazadores recolectores costeros en los canales patagónicos septentrionales. *Boletín de la sociedad Chilena de Arqueología*, 39:103-112.

Flueck W. & J. M. Smith-Flueck (2006) Predicaments of endangered huemul deer, *Hippocamelus bisulcus*, in Argentina: a review. *European Journal of Wildlife Research* 52:69–80

Freer R. (2004) The Spatial Ecology of the Güiña (*Oncifelis guigna*) in Southern Chile. Department of Biological Sciences, University of Durham, UK. Thesis.

Gastó J., F. Cosío & D. Panario (1993) Clasificación de Ecorregiones y determinación de Sitio y Condición. Red de Pastizales Andinos. REPAAN, CIID, Canadá. Quito, Ecuador. 354 pp.

Glasser, N.; Jansson, K.; Harrison, S.; Rivera, A., (2005). Geomorphological evidence for variations of the North Patagonia Icefield during the Holocene. *Geomorphology* 71: 263-277.

Hammond P. & Jackson K. (1999) Beetle (Coleoptera) assemblages in the Laguna San Rafael National Park, XI Region, Chile. Laguna San Rafael National Park Biodiversity Research Programme 1996-1999.

Harrison, S. and Winchester, V., (1998). Historical fluctuations of the Gualas and Reicher Glaciers, North Patagonian Icefield, Chile. *The Holocene*, vol. 8, 4: 481-485.

Harrison, S.; Winchester, V., (2000). Nineteenth- and Twentieth-Century Glacier Fluctuations and Climatic Implications in the Arco and Colonia Valleys, Hielo Patagónico Norte, Chile. *ARCTIC, ANTARCTIC, AND ALPINE Research*, Vol. 32, No. 1: 55-63.

Harrison, S.; Glasser, N.; Winchester, V.; Haresign, E.; Warren, Ch.; Duller, G.; Bailey, R.; Ivy-Ochs, S.; Jansson, K. and Kubik, P., (2008). Glaciar León, Chilean Patagonia: late-Holocene chronology and geomorphology. *The Holocene*, 18: 643-652.

Hechenleitner P., M. F. Gardner, P. I. Thomas, C. Echeverría, B. Escobar, Brownless P. & C.M.A. (2005). Plantas Amenazadas del Centro-Sur de Chile. Distribución, Conservación y Propagación. Universidad Austral de Chile y Real Jardín Botánico de Edimburgo. 188 pp.

Heusser, C.J., (1960). Late-Pleistocene environments of the Laguna San Rafael area, Chile. *Geographical review*, 50: 555-557.

I. A. Grosse, 1955. Visión de Aysén. Instituto Geográfico Militar. Santiago, Chile.

International Union For Conservation Of Nature (IUCN) (2009) International Union for Conservation of Nature Red list of threatened species. Version 2009. www.iucnredlist.org.

IPLA Ltda. Análisis uso actual y futuro de los recursos hídricos de Chile, 1996.

IREN-CORFO (1979) Masas Forestales. Perspectivas de desarrollo de los recursos de la región de Aisén del Gral. Carlos Ibañez del Campo . Intendencia región Aisén-SERPLAC Aisén-CORFO-IREN. Publicación 26. Santiago, Coihaique.

Iriarte A. (2008) Mamíferos de Chile. Lynx Edicions. Barcelona, España, 420 pp.

Jaksic F., H. Greene & J. Yáñez (1981) The guild structure of a community of predatory vertebrates in central Chile. *Oecologia* 49:21-28.

Jaksic F. (1998) Ecología de Vertebrados de Chile. Segunda Edición, Facultad de Ciencias Biológicas, Ediciones Universidad Católica de Chile.

Jiménez J., G. Guineo, P. Corti, J.A. Smith, W. Flueck, A.R. Vila, Z. Gizejewski, R. Gill, B. McShea & V. Geist (2008) *Hippocamelus bisulcus*. En: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010. <www.iucnredlist.org>.

Kelt D. (1994) The natural history of small mammals from Aisén Region, southern Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 67:183-207.

Kruuk H. (1986) Interactions between Felidae and their prey species. In: Cats of the World: biology, conservation and management. S.D. Miller & D.D. Everett (eds.). National Wildlife Federation, Washington, D.C. 353-373.

Letelier S. & Ramos A.M. (1999) Biodiversity of terrestrial and freshwater molluscs in the Laguna San Rafael National Park. Laguna San Rafael National Park Biodiversity Research Programme 1996-1999

Luebert F. & P. Pliscoff. (2006). Sinopsis Bioclimática Y Vegetacional De Chile. Santiago De Chile: Editorial Universitaria

Mella J. (1999) Vertebrados posibles de encontrar en la XI región de Aysén. Revisión Bibliográfica. Servicio Agrícola y Ganadero, Departamento de Protección de los Recursos Naturales Renovables, Región de Aysén, Chile.

Mella J., J. Simonetti, A. Spotorno & L. Contreras (2002) Mamíferos de Chile. En: Ceballos, G. y J. A. Simonetti (eds.). Diversidad y Conservación de los Mamíferos Neotropicales. CONABIO-UNAM. México, D.F.

Meserve P., B. Lang, R. Murua, A. Muñoz-Pedreros & L. Gonzales (1991) Characteristics of a terrestrial small mammal assemblage in a temperate rainforest in Chile. Revista Chilena de Historia Natural 64: 157-169.

Mezquida E. (2003) La reproducción de cinco especies de Emberizidae y Fringillidae en la reserva de Ñacuñán, Argentina. Hornero 18: 13-20.

MOP, Ministerio de Obras Públicas. Dirección General de Aguas. Balance Hídrico de Chile. 1987.

MOP, Ministerio de Obras Públicas. Dirección General de Aguas. Mapa Hidrogeológico de Chile.

Muñoz-Pedrerros A. & Yáñez J. (eds.) (2009) Mamíferos de Chile. Segunda Edición. CEA Ediciones, Valdivia.

Muñoz M. D., Pérez L., Sanhueza R., Urrutia R., Rovira A., (2006). Los paisajes del agua en la cuenca del río Baker: bases conceptuales para su valoración integral. Revista de Geografía Norte Grande, 2006, Nº 36, p. 31-48

Murua R., M. Rojas, L. Gonzales (1987) Ciclo reproductivo anual de *Akodon olivaceus* y *Oryzomys longicaudatus* (Rodentia: Cricetidae). Medio Ambiente (Chile) 8: 44-51.

Nuñez E. (2008) Método para la Planificación del Manejo de Áreas Protegidas. Manual técnico 23. CONAF. Gobierno de Chile.

Odum E. (1972) Ecología. Tercera Edición. Nueva Editorial Interamericana. 639 pp.

Office of Naval Research (1959) American Geographical Society Southern Chile Expedition. Technical Report.

Paterson G., John D., Evans N., Reid D. & Spencer M. (1999) Marine biology of the Laguna San Rafael National Park. Laguna San Rafael National Park Biodiversity Research Programme 1996-1999.

Petts G., Amoros C. (1996). Fluvial Hydrosystems. Chapman & Hall, London, UK. 322 pp.

Pontificia Universidad Católica de Chile. Estudio de Caracterización de los Usos Antrópicos de los Ríos Baker y Pascua, Julio de 2009.

Rau J., M. Villagra, M. Mora, D. Martínez & Tillería M (1992) Food habits of the shorteared Owl (*Asio flammeus*) in southern South America. Journal of Raptor Research 26:35-36.

Reid D. & Osorio C. (1999) The shallow-water marine Mollusca of the Estero Elefantes and Laguna San Rafael. Laguna San Rafael National Park Biodiversity Research Programme 1996-1999.

Rivera, A.; Benham, G.; Casassa, G.; Bamber, J.; and Dwdeswell, J., (2007). Ice elevation and areal changes of glaciers from Northern Patagonian Icefield, Chile. *Global and Planetary Change* 59, p. 126-137.

Rojas F. & Vera A. (1999) Biodiversity of aquatic insects in the Laguna San Rafael Nacional Park. Laguna San Rafael National Park Biodiversity Research Programme 1996-1999.

Sagredo, R. (2010) Viajes de exploración y estudio en la Patagonia Occidental/ Hans Steffen. Camara Chilena de la Construcción. Pontificia Universidad Católica de Chile. Dirección de Biblioteca Archivo y Museos.

SERPLAC XI, Gobierno Regional de Aysén. Chile, Sociedad Alemana para la Cooperación Técnica(2005). Atlas Región de Aysén 2005. Santiago, Chile: Gobierno Regional de Aysén, Oct. 2005. 43 p.

Silva C., F. Repetto, D. Droguett, C. Moraga & A. Vila (2011) Actas de Taller: Hacia Un Plan para la Conservación del Huemul *Hippocamelus Bisulcus* (Molina, 1782) en la Zona Austral de Chile(11 &12 November , 2010, Punta Arenas). *Anales Instituto Patagonia (Chile)*, 2011. 39(1):119-136

Simpson N. E. (1875) Exploraciones Hidrográficas Practicadas en las Costas de Chile. Anuario Hidrográfico de la Marina de Chile 1:20-48 and 1:111-154. Valparaíso, Chile.

Tanaka, K., (1980). Geographic contribution to a periglacial study of the Hielo Patagónico Norte with special reference to the glacial outburst originated from Glacier-Dammed Lago Arco, Chilean Patagonia. Center Company, Tokyo, 97p.

Teillier S. & C. Marticorena (2002). Riqueza Florística Del Parque Nacional Laguna San Rafael, XI Región. Boletín del Museo de Historia Natural 51:43-73. Chile.

Urbina M. X. (2010). La Navegación por los canales australes en la Patagonia Occidental Insular en los Siglos Coloniales: la Ruta del Istmo de Ofqui. Versión ISSN 0718-2244, Magallania, Chile. Vol. 38(2):41-67.

Vásquez, R. (2010) AAU, El secreto de los Chonos. Revista Chilena de Historia y Geografía, 170:169-199.

Van der Veen, J.C., (2004). Tiderwater calving Journal of Glaciology, 42: 375-386.

Vergara P. (2001) Fragmentación de bosques y uso del hábitat por rinocriptidos. Tesis entregada a la Universidad de Chile para optar al grado de magíster en ciencias biológicas mención ecología Facultad de Ciencias. Escuela de postgrado. Chile.

Vila I., A. Veloso, R. Schlatter & C. Ramírez, (eds.) (2006) Macrófitas y Vertebrados de los Sistemas Límnicos de Chile. Editorial Universitaria

Vidal F., J.A. Smith-Flueck, W. Flueck & L. Bartoš (2012) Variation in reproduction of a temperate deer, the southern pudu (*Pudu puda*). Animal Production Science 52: 735-740.

Wada, Y.; Aniya, M., (1995). Glacier variations in the Northern Patagonian Icefield between 1990/91 and 1993/94. Bull. Glacier Res. 13, 11-119.

Warren, Ch. and Aniya, M., (1999). Calving glaciers South America. Global and Planetary Change 22: 59-77.

Winchester, V. and Harrison, S, (1996). Recent oscillations of the San Quintin and San Rafael Glaciers, Patagonia Chile, Geografiska Annaler, 78A (1): 35-49.

Winchester, V. y Harrison, S., (2000). Dendrochronology and lichenometry: colonization, growth rates and dating of geomorphological events on the east side of the North Patagonian Icefield, Chile. *Geomorphology*, 34: 181–194

5 ANEXOS

5.1 ANEXO UNIDAD HOMOGÉNEA DE COMUNIDADES VEGETALES

PISOS VEGETACIONALES.

El concepto de Piso de Vegetación se define como espacios caracterizados por un conjunto de comunidades vegetales con una fisionomía y unas especies dominantes asociadas a un piso bioclimático específico. Sintetiza la respuesta de la vegetación, en términos de su fisionomía y especies dominantes, a la influencia del mesoclima. El espacio que se identifica con un Piso de Vegetación puede ser caracterizado, a posteriori, por su composición florística y su dinámica (WWF et al.2004). En términos operacionales los pisos de vegetación se construyeron mediante la integración de cuatro capas de información espacial: 1) formaciones vegetacionales (Gajardo 1994) y tipos de vegetación (Argentina, Roig 1998); 2) bioclimas, 3) pisos bioclimáticos y 4) tipos de continentalidad.

Los pisos vegetacionales presentes en el parque son:

A) Bosque siempreverde templado andino de *Nothofagus betuloides* y *Laureliopsis philippiana*.

Bosque perennifolio donde *Nothofagus betuloides* domina en el dosel superior, junto a la que se desarrollan otras especies arbóreas como *Laureliopsis philippiana*, *Amomyrtus luma*, *Saxegothaea conspicua* o, más ocasionalmente, *Weinmannia trichosperma*. El estrato arbustivo está compuesto por *Azara lanceolata*, *Fuchsia magellanica*, *Ribes valdivianum* y *Chusquea culeou* como especies principales. La presencia de epífitas vasculares como *Mitraria coccinea*, *Hydrangea serratifolia* o *Luzuriaga radicans* también es importante. La comunidad vegetal tipo más característica de este piso es la de *Nothofagus betuloides-Laureliopsis philippiana*, la que a su vez se encuentra fuertemente intervenida en gran parte de su rango de distribución, situaciones en las que penetran elementos de la comunidad pratense de *Holcus lanatus-Trifolium repens*.

Composición florística: *Amomyrtus luma*, *Asplenium dareoides*, *Asteranthera ovata*, *Azara lanceolata*, *Blechnum blechnoides*, *Blechnum chilense*, *Chusquea culeou*, *Chusquea quila*, *Fuchsia magellanica*, *Hydrangea serratifolia*, *Lagenophora hirsuta*, *Laureliopsis philippiana*, *Luzuriaga radicans*, *Mitraria coccinea*, *Nothofagus betuloides*, *Ribes valdivianum*, *Saxegothaea conspicua*, *Weinmannia trichosperma*.

B) Bosque siempreverde templado interior de *Nothofagus betuloides* y *Desfontainia spinosa*.

Bosque siempreverde dominado por *Nothofagus betuloides*, *Drimys winteri* y *Podocarpus nubigena* en el dosel superior. El estrato arbustivo se caracteriza por la presencia muy constante de *Desfontainia spinosa*, la que se ve acompañada por *Blechnum magellanicum*, *Fuchsia magellanica* y *Pseudopanax laetevirens*. Al nivel del suelo destaca la presencia de *Lebetanthus myrsinites* y las epífitas más importantes son *Philesia magellanica* y *Campsidium valdivianum*. La comunidad vegetal tipo que caracteriza esta unidad es la de *Nothofagus betuloides*-*Podocarpus nubigena*. Existen pocos antecedentes específicos para este piso vegetal.

Composición florística. *Blechnum magellanicum*, *Campsidium valdivianum*, *Desfontainia spinosa*, *Drimys winteri*, *Fuchsia magellanica*, *Lebetanthus myrsinites*, *Luzuriaga marginata*, *Maytenus magellanica*, *Mitraria coccinea*, *Nothofagus betuloides*, *Philesia magellanica*, *Podocarpus nubigena*, *Pseudopanax laetevirens*, *Weinmannia trichosperma*.

C) Bosque siempreverde templado andino de *Nothofagus betuloides* y *Chusquea macrostachya*.

Bosque siempreverde dominado exclusivamente por *Nothofagus betuloides* en la estrata superior y con un sotobosque que está compuesto por *Chusquea macrostachya*, *Azara lanceolata*, *Drimys andina*, *Adenocaulon chilense* entre otras especies arbustivas y herbáceas. Es posible observar la presencia de algunas epífitas como *Asetranthera ovata*. La comunidad vegetal tipo representativa de este piso de vegetación es la de *Nothofagus betuloides*-*Chusquea macrostachya*, la que alterna en el paisaje con matorrales dominados por *Berberis serrato-dentata*, las que en algunas situaciones se ven invadidas por elementos de origen praterense.

Composición florística. *Adenocaulon chilense*, *Asetranthera ovata*, *Azara lanceolata*, *Berberis serrato-dentata*, *Berberis trigona*, *Chusquea macrostachya*, *Drimys andina*, *Fuchsia magellanica*, *Holcus lanatus*, *Lagenophora hirsuta*, *Maytenus disticha*, *Maytenus magellanica*, *Myrceugenia chrysocarpa*, *Nothofagus betuloides*, *Pernettya myrtilloides*, *Ribes magellanicum*, *Taraxacum officinale*, *Trifolium repens*, *Valeriana lapathifolia*, *Viola reichei*.

D) Bosque siempreverde mixto templado andino de *Nothofagus betuloides* y *Berberis serrato-dentata*. Mosaico de bosques siempreverdes mixtos dominados por *Nothofagus betuloides* y *Nothofagus pumilio* y matorrales mixtos dominados por *Nothofagus antártica* y *Nothofagus betuloides*. El bosque presenta una estrata arbustiva comúnmente compuesta por *Berberis serrato-*

dentata y *Pernettya mucronata*, y una estrata herbácea que presenta elementos de carácter subantártico (e.g. *Adenocaulon chilense*, *Viola maculata*, *Osmorhiza chilensis*). La presencia de *Nothofagus betuloides* es permanente, con variaciones de abundancia, en toda el área de distribución. La comunidad vegetal típica de este piso vegetal es la de *Nothofagus betuloides*-*Berberis serrato-dentata* y también la de *Nothofagus antarctica*-*Escallonia serrata*.

Composición florística. *Acaena ovalifolia*, *Adenocaulon chilense*, *Berberis ilicifolia*, *Berberis serrato-dentata*, *Chilotrimum diffusum*, *Drimys winteri*, *Escallonia serrata*, *Geranium berterianum*, *Holcus lanatus*, *Hypochaeris radicata*, *Lebetanthus myrsinites*, *Luzuriaga marginata*, *Nothofagus antarctica*, *Nothofagus betuloides*, *Nothofagus pumilio*, *Osmorhiza chilensis*, *Ovidia andina*, *Pernettya mucronata*, *Philesia magellanica*, *Podocarpus nubigena*, *Ribes magellanicum*, *Trifolium repens*, *Viola maculata*

E) Bosque siempreverde templado interior de *Nothofagus nitida* y *Podocarpus nubigena*. Vegetación boscosa dominada por *Nothofagus nitida* y *Podocarpus nubigena*, que se encuentra asociada a zonas frías de laderas altas y cumbres cordilleranas costeras y de los suelos de ñadis. Son también frecuentes *Drimys winteri*, *Saxegothaea conspicua*, *Amomyrtus luma* y *Weinmannia trichosperma* como componentes arbóreos, *Tepualia stipularis*, *Desfontainia spinosa*, *Pseudopanax laetevirens* y *Chusquea quila* en la estrata arbustiva, *Nertera granadensis* en la estrata herbácea y las epifitas *Mitraria coccinea* y *Asteranthera ovata*. En los sectores donde el régimen térmico es aún más frío es posible encontrar bosquetes de *Nothofagus antarctica*. La vegetación azonal corresponde a bosques pantanosos dominados por *Myrceugenia exsucca* y *Blepharocalyx cruckshanksii*. En las zonas litorales de playas, se desarrolla una franja vegetal muy angosta donde las especies diferenciales son *Hebe salicifolia* y *Pernettya mucronata* que simultáneamente usufructúan del suelo húmico del bosque y de la condición lumínica del litoral. Las principales comunidades de reemplazo cuando el bosque ha sido alterado son las de *Fuchsia magellanica*-*Aristotelia chilensis*, o bien un conjunto diversificado de comunidades pratenses asociadas al ganado.

Composición florística: *Amomyrtus luma*, *Asplenium dareoides*, *Asteranthera ovata*, *Caldcluvia paniculata*, *Chusquea quila*, *Crinodendron hookerianum*, *Desfontainia spinosa*, *Drimys winteri*, *Embothrium coccineum*, *Eucryphia cordifolia*, *Fascicularia bicolor*, *Gevuina avellana*, *Hebe salicifolia*, *Hymenoglossum cruentum*, *Hymenophyllum pectinatum*, *Hymenophyllum ferrugineum*, *Hymenophyllum caudiculatum*, *Laureliopsis philippiana*, *Luma apiculata*, *Lomatia ferruginea*, *Luzuriaga erecta*, *Luzuriaga radicans*, *Mitraria coccinea*, *Myrceugenia planipes*, *Nertera granadensis*, *Nothofagus nitida*, *Pernettya mucronata*, *Philesia magellanica*, *Podocarpus nubigena*,

Pseudopanax laetevirens, *Sarmienta repens*, *Saxegothaea conspicua*, *Tepualia stipularis*, *Weinmannia trichosperma*.

F) Matorral siempreverde templado costero de *Pilgerodendron uvifera* y *Nothofagus nitida*.

Matorral alto (2 m) dominado *Pilgerodendron uvifera* y *Nothofagus nitida*, especies que en otras situaciones se presentan como árboles. El piso del bosque está típicamente cubierto por musgos del género *Sphagnum* u otras Briófitas, mientras que en el estrato arbustivo inferior destaca por su abundancia *Desfontainia spinosa*, que se asocia principalmente con *Philesia magellanica* y *Gaultheria phillyreifolia*. Se conoce muy poco de este piso de vegetación, cuya composición se deduce a través de antecedentes indirectos. Las comunidades vegetales representativas son las de *Pilgerodendron uvifera-Tepualia stipularis* y *Nothofagus nitida-Tepualia stipularis*.

Composición florística. *Amomyrtus luma*, *Blechnum penna-marina*, *Campsidium valdivianum*, *Cardamine glacialis*, *Desfontainia spinosa*, *Drimys winteri*, *Embothrium coccineum*, *Gaultheria phillyreifolia*, *Lomatia ferruginea*, *Lycopodium magellanicum*, *Nothofagus betuloides*, *Nothofagus nitida*, *Pernettya myrtilloides*, *Philesia magellanica*, *Pilgerodendron uvifera*, *Podocarpus nubigena*, *Schoenus antarcticus*, *Tepualia stipularis*, *Weinmannia trichosperma*.

G) Matorral siempreverde templado interior de *Donatia fascicularis* y *Oreobolus Obtusangulus*.

Complejo de comunidades situadas sobre sustratos de mal drenaje, decomposición y fisionomía variable, donde pueden presentarse con poca frecuencia algunos matorrales altos o bosques bajos de *Pilgerodendron uvifera* o de *Nothofagus nitida*, y más frecuentemente de *Nothofagus betuloides*. El rasgo característico del este piso vegetal es la extensa repartición de formaciones turbosas arbustivas bajas dominadas por *Donatia fascicularis* y *Oreobolus obtusangulus*, a las que se asocian en forma frecuente *Astelia pumila*, *Berberis ilicifolia*, *Festuca thermarum*, *Myrteola nummularia*, *Schoenus antarcticus*, *Tapeinia pumila* y otras especies. *Empetrum rubrum* está también presente, pero es más abundante en situaciones de drenaje moderado. La comunidad vegetal tipocaracterística del piso vegetal es la de *Astelia pumila-Donatia fascicularis* y la de *Oreobolus obtusangulus-Empetrum rubrum*. Sobre sustratos rocosos de carácter azonalsuelen presentarse las comunidades de *Nothofagus antarctica-Escallonia serrata* o de *Nothofagus betuloides*.

Composición florística. *Acaena pumila, Astelia pumila, Azorella lycopodioides, Berberis ilicifolia, Caltha appendiculata, Caltha dioneifolia, Carex magellanica, Chilotrichum diffusum, Donatia fascicularis, Drosera uniflora, Empetrum rubrum, Escallonia serrata, Festuca thermarum, Gaimardia australis, Gaultheria antarctica, Gentianella magellanica, Gunnera lobata, Gunnera magellanica, Juncus scheuzeroides, Lepidothamnus fonckii, Marsippospermum grandiflorum, Myrteola nummularia, Nanodea muscosa, Nothofagus antarctica, Nothofagus betuloides, Nothofagus nitida, Oreobolus obtusangulus, Perezia magellanica, Pernettya pumila, Pilgerodendron uvifera, Schoenus antarcticus, Tapeinia pumila, Tetroncium magellanicum*

H) Bosque caducifolio templado andino de *Nothofagus pumilio* y *Berberis ilicifolia*. Bosque caducifolio dominado en una estrata arbórea alta por *Nothofagus pumilio* y frecuentemente también *Nothofagus betuloides*. El estrato arbustivo se caracteriza por la presencia de *Berberis ilicifolia, Escallonia alpina, Berberis serratodentata, Myoschilos oblonga, Maytenus disticha*, en tanto que la estrata herbácea está compuesta por *Macrachaenium gracile, Viola reichei, Adenocaulon chilense* y *Dysopsis glechomoides* como las más frecuentes. En la medida que se desplaza hacia al oriente el carácter mixto del piso se va perdiendo haciéndose *Nothofagus pumilio* la única especie arbórea dominante, mientras que *Chilotrichum rosmarinifolium* se hace más frecuente al igual que *Hierochloe rodolens* y *Poa pichardii*. Las principales comunidades tipo identificadas para este piso de vegetación son las de *Nothofagus betuloides-Nothofagus pumilio, Embothrium coccineum-Baccharis obovata* y *Pernettya mucronata-Chilotrichum diffusum*, esta última asociada a situaciones de intervención humana.

Composición florística: *Acaena ovalifolia, Adenocaulon chilense, Berberis ilicifolia, Berberis serratodentata, Blechnum penna-marina, Chilotrichum diffusum, Chilotrichum rosmarinifolium, Codonorchis lessonii, Dysopsis glechomoides, Embothrium coccineum, Escallonia alpina, Gunnera magellanica, Hierochloe rodolens, Lagenophora hariotii, Leuceria thermatum, Macrachaenium gracile, Maytenus disticha, Myoschilos oblonga, Nothofagus betuloides, Nothofagus pumilio, Osmorhiza chilensis, Pernettya myrtilloides, Poa pichardii, Ribes magellanicum, Rubus geoides, Valeriana lapathifolia, Viola reichei.*

I) Bosque caducifolio templado andino de *Nothofagus pumilio* y *Ribes cucullatum*. Bosques caducifolios achaparrados dominados por *Nothofagus pumilio* en el estrato arbóreo denso de hasta 4 m de altura, con una presencia constante y característica de *Maytenus disticha, Chilotrichum rosmarinifolium, Ribes cucullatum* y *Pernettya myrtilloides* var. *nana* en el estrato arbustivo. El estrato herbáceo es pobre con presencia ocasional de *Rubus geoides, Adenocaulon*

chilense, *Valeriana laxiflora* y otras especies. En algunas situaciones *Nothofagus pumilio* tiende a asociarse con *Nothofagus antarctica*. La comunidad vegetal típica de este piso de vegetación es la de *Nothofagus pumilio-Ribes cucullatum*. Este piso marca el límite altitudinal de la vegetación boscosa. No hay muchos datos respecto a la vegetación azonal, que al parecer está compuesta por *Caltha* sp., *Marsippospermum grandiflorum* y algunas cyperáceas asociadas a terrenos anegados.

Composición florística: *Baccharis magellanica*, *Berberis empetrifolia*, *Berberis montana*, *Berberis microphylla*, *Chiliodendron rosarinifolium*, *Empetrum rubrum*, *Euphrasia trifida*, *Lycopodium magellanicum*, *Maytenus disticha*, *Nothofagus antarctica*, *Nothofagus pumilio*, *Pernettya myrtilloides* var. *nana*, *Poa obvallata*, *Polystichum plicatum*, *Quinchamalium chilense*, *Ribes cucullatum*, *Rubus geoides*, *Uncinia negei*, *Valeriana laxiflora*.

J) Matorral caducifolio templado andino de *Nothofagus antarctica*. Matorrales caducifolios dominados por *Nothofagus antarctica*, típicos de zonas muy húmedas, que definen el límite altitudinal superior de la vegetación. La estratificación está compuesta principalmente por *Berberis microphylla* y *Pernettya pumila* y la estrata herbácea por *Poa pratensis*, *Ranunculus peduncularis* y *Trisetum canescens*. La comunidad vegetal tipo representativa es la de *Nothofagus antarctica*.

Composición florística. *Acaena ovalifolia*, *Alopecurus magellanicus*, *Anemone multifida*, *Azorella caespitosa*, *Berberis buxifolia*, *Blechnum penna-marina*, *Deschampsia flexuosa*, *Galium antarcticum*, *Macrauchenium gracile*, *Nothofagus antarctica*, *Pernettya pumila*, *Poa partensis*, *Ranunculus peduncularis*, *Trisetum canescens*.

K) Matorral caducifolio templado andino de *Nothofagus antarctica* y *Empetrum rubrum*. Corresponde a un matorral arborescente dominado por *Nothofagus antarctica*, que se encuentra en las partes altas de las formaciones periglaciares como una versión empobrecida de los bosques mixtos que se encuentran inmediatamente en el nivel altitudinal inferior. El estrato superior alcanza una altura máxima de 2 m y en él concurren *Embothrium coccineum*, *Nothofagus pumilio* y *N. betuloides* además de *N. antarctica*. En el estrato inferior se encuentran *Gunnera magellanica* y *Empetrum rubrum*. La comunidad vegetal tipo más representativa de este piso de vegetación es la de *Nothofagus antarctica-Gunnera magellanica*, pero también son frecuentes las comunidades turbosas de *Oreobolus obtusangulus-Empetrum rubrum* y *Astelia pumila-Donatia fascicularis* y algunas comunidades boscosas achaparradas con *Nothofagus betuloides*.

Composición florística. *Baccharis patagonica*, *Berberis empetrifolia*, *Blechnum pennamarina*,

Calceolaria tenella, *Caltha appendiculata*, *Chilotrichum diffusum*, *Donatia fascicularis*, *Embothrium coccineum*, *Escallonia rosea*, *Gunnera magellanica*, *Nothofagus antarctica*, *Nothofagus betuloides*, *Nothofagus pumilio*, *Oreobolus obtusangulus*, *Osmorhiza chilensis*, *Pernettya mucronata*, *Pernettya mytilloides*, *Polystichum plicatum*, *Tribeles australis*

L) Matorral y bosque caducifolio templado de *Nothofagus antarctica* y *Berberis microphylla*.

Matorral caducifolio arborescente dominado por *Nothofagus antarctica*, que se ubica en el límite con las formaciones típicas de la estepa patagónica y alternan su distribución con los bosques caducifolios locales de *Nothofagus pumilio*. El estrato arbustivo está compuesto por *Berberis microphylla*, *Ovidia andina* y *Ribes magellanicum* y en la estrata herbácea dominan *Blechnum penna-marina*, *Fragaria chiloensis*, *Geranium berterianum*, *Osmorhiza chilensis*. En la zona ecoclinal con la estepa patagónica aparecen varios elementos correspondientes a esta última unidad. La comunidad vegetal tiporepresentativa de este piso de vegetación es la de *Nothofagus antarctica*-*Berberis microphylla*. En terrenos degradados se presenta la comunidad de *Pernettya mucronata*-*Chilotrichum diffusum* o las agrupaciones pratenses correspondientes a la comunidad de *Taraxacum officinale*-*Holcus lanatus*.

Composición florística. *Acaena pinnatifida*, *Acaena splendens*, *Baccharis patagonica*, *Berberis darwinii*, *Berberis microphylla*, *Blechnum penna-marina*, *Chusquea culeou*, *Festuca pallescens*, *Fragaria chiloensis*, *Geranium berterianum*, *Mulinum spinosum*, *Holcus lanatus*, *Nothofagus antarctica*, *Osmorhiza chilensis*, *Ovidia andina*, *Pernettya mytilloides*, *Ranunculus peduncularis*, *Ribes cucullatum*, *Ribes magellanicum*, *Taraxacum officinale*, *Trifolium repens*.

Tabla 1. Listado De Especies De Flora Presentes En El PNLRSR

Familia	Nombre científico	Nombre común
Clase Magnoliophyta (Dicotiledoneae)		
Apiaceae	<i>Apium australe</i>	Apio silvestre
	<i>Hydrocotyle chamaemorus</i>	Tembladerilla
	<i>Lilaeopsis macloviana</i>	
Apocynaceae	<i>Elytropus chilensis</i>	Quilmay
Araliaceae	<i>Pseudopanax laetevirens</i>	Sauco del Diablo
Asteraceae	<i>Aster vahlii</i>	

Familia	Nombre científico	Nombre común
	<i>Baccharis nivalis</i>	
	<i>Baccharis patagonica</i>	Romerillo
	<i>Baccharis zollnerii</i>	
	<i>Chiliotrichum diffusum</i>	Mata negra
	<i>Conyza lechlerii</i>	
	<i>Gamochaeta americana</i>	
	<i>Gamochaeta spiciformis</i>	
	<i>Hypochaeris radicata</i>	
	<i>Leptinella scariosa</i>	
	<i>Perezia magellanica</i>	Perezia
	<i>Senecio acanthifolius</i>	
	<i>Senecio cuneatus</i>	
	<i>Senecio fistulosus</i>	
	<i>Senecio philippi</i>	
	<i>Senecio smithii</i>	
<i>Berberidaceae</i>	<i>Berberis ilicifolia</i>	Michay
	<i>Berberis microphylla</i>	Calafate
<i>Bignoniaceae</i>	<i>Campsidium valdivianum</i>	Voqui
<i>Brassicaceae</i>	<i>Cardamine glacialis</i>	
	<i>Capsella brusa-pastoris</i>	
	<i>Lepidium pseudodidymus</i>	
<i>Caryophyllaceae</i>	<i>Arenaria serpens</i>	
	<i>Cerastium glomeratum</i>	
	<i>Colobanthus quitensis</i>	

Familia	Nombre científico	Nombre común
	<i>Sagina procumbens</i>	
	<i>Spergularia media</i>	
	<i>Stellaria media</i>	
<i>Celastraceae</i>	<i>Maytenus magellanica</i>	<i>Maitén</i>
<i>Crassulaceae</i>	<i>Crassula moschata</i>	
<i>Cunoniaceae</i>	<i>Caldcluvia paniculata</i>	<i>Tiaca</i>
	<i>Weinmannia trichosperma</i>	<i>Tineo</i>
<i>Desfontainiaceae</i>	<i>Desfontainia spinosa</i>	<i>Taique</i>
<i>Donotiaceae</i>	<i>Donatia fascicularis</i>	<i>Donatia</i>
Familia	Nombre científico	Nombre común
<i>Droseraceae</i>	<i>Drosera uniflora</i>	<i>Drosera</i>
<i>Empetraceae</i>	<i>Empetrum rubrum</i>	<i>Brecillo</i>
	<i>Lebetanthus myrsinites</i>	
<i>Ericaceae</i>	<i>Gaultheria antarctica</i>	<i>Chaura</i>
	<i>Gaultheria insana</i>	<i>Chaura</i>
	<i>Gaultheria mucronata</i>	<i>Chaura</i>
	<i>Gaultheria phillyreifolia</i>	<i>Chaura</i>
	<i>Gaultheria poeppigii</i>	<i>Chaura</i>
	<i>Gaultheria pumila</i>	<i>Chaura</i>
<i>Escalloniaceae</i>	<i>Escallonia alpina</i>	<i>Siete camisas</i>
	<i>Escallonia rosea</i>	<i>Siete camisas</i>
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Dysopsis glechomoides</i>	
<i>Fagaceae</i>	<i>Nothofagus atarctica</i>	<i>Ñirre</i>
	<i>Nothofagus betuloides</i>	<i>Coihue de Magallanes</i>

Familia	Nombre científico	Nombre común
	<i>Nothofagus nitida</i>	<i>Coihue de Chiloé</i>
<i>Flacourtiaceae</i>	<i>Azara serrata*</i>	<i>Corcolén</i>
	<i>Azara lanceolata</i>	<i>Corcolén</i>
<i>Gesneriaceae</i>	<i>Asteranthera ovata</i>	<i>Estrellita</i>
	<i>Mitraria coccinea</i>	<i>Botellita</i>
<i>Griselinaceae</i>	<i>Griselinia racemosa</i>	
	<i>Griselinia ruscifolia</i>	
<i>Grossulariaceae</i>	<i>Ribes magellanicum</i>	<i>Zarza parrilla</i>
<i>Gunneraceae</i>	<i>Gunnera lobata</i>	
	<i>Gunnera magellanica</i>	<i>Panguecito</i>
	<i>Gunnera tinctoria</i>	<i>Nalca</i>
<i>Haloragaceae</i>	<i>Myriophyllum quitense</i>	
<i>Hydrangeaceae</i>	<i>Hydrangea serratifolia</i>	<i>Canelilla</i>
<i>Labiatae</i>	<i>Mentha x hybrida</i>	<i>Menta</i>
<i>Lentibulariaceae</i>	<i>Pinguicula antartica</i>	<i>Pinguicula</i>
<i>Misodendraceae</i>	<i>Misodendron brachystachyum</i>	
	<i>Misodendron gayanum</i>	
	<i>Misodendron punctulatum</i>	
<i>Monimiaceae</i>	<i>Laurelia philippiana</i>	<i>Tepa</i>
<i>Myrtaceae</i>	<i>Amomyrtus luma</i>	<i>Luma</i>
	<i>Myrceugenia exsucca</i>	
	<i>Myrceugenia planipes</i>	
	<i>Myrteola nummularia</i>	
	<i>Tepualia stipularis</i>	<i>Tepú</i>

Familia	Nombre científico	Nombre común
<i>Onagraceae</i>	<i>Epilobium australe</i>	
	<i>Epilobium ciliatum</i>	
Familia	Nombre científico	Nombre común
<i>Onagraceae</i>	<i>Fuchsia magellanica</i>	<i>Chilco</i>
<i>Oxalidaceae</i>	<i>Oxalis magellanica</i>	
<i>Papilionatae</i>	<i>Lathyrus magellanicus</i>	
	<i>Lotus uliginosus</i>	
	<i>Trifolium repens</i>	
<i>Pieraceae</i>	<i>Peperomia nummularioides</i>	
<i>Plantaginaceae</i>	<i>Plantago australis</i>	
	<i>Plantago barbata</i>	
	<i>Plantago lanceolata</i>	
<i>Polygonaceae</i>	<i>Polygonum maritimum</i>	
	<i>Rumex acetosella</i>	<i>Vinagrillo</i>
	<i>Rumex maricola</i>	
	<i>Rumex obtusifolius</i>	
<i>Primulaceae</i>	<i>Anagallis alternifolia</i>	
	<i>Somulus repens</i>	
<i>Proteaceae</i>	<i>Embothrium coccineum</i>	<i>Notro</i>
	<i>Lomatia ferruginea</i>	<i>Fuinque</i>
<i>Ranunculaceae</i>	<i>Ranunculus biternatus</i>	
	<i>Ranunculus minutiflorus</i>	
	<i>Ranunculus peduncularis</i>	

Familia	Nombre científico	Nombre común
	<i>Ranunculus repens</i>	
Rosaceae	<i>Acaena magellanica</i>	Cadillo
	<i>Acaena ovalifolia</i>	
	<i>Acaena pumila</i>	
	<i>Fragaria chiloensis</i>	Frutilla silvestre
	<i>Rubus geoides</i>	Frutilla silvestre
Rubiaceae	<i>Galium aparine</i>	
	<i>Nertera granadensis</i>	Coralito
Saxifragaceae	<i>Saxifragodes albowiana</i>	
Scrophulariaceae	<i>Calceolaria tenella</i>	Calceolaria
	<i>Digitalis purpurea</i>	Dedalera
	<i>Hebe salicifolia</i>	Hebe
	<i>Ourisia coccinea</i>	
	<i>Veronica serpyllifolia</i>	
Thymeleaceae	<i>Ovidina andina</i>	Pillo Pillo
Tribelaceae	<i>Tribeles australis</i>	
Valerianaceae	<i>Valeriana lapathifolia</i>	Valeriana
Winteraceae	<i>Drimys winteri</i>	Canelo

Clase Liliopsida (Monocotiledoneae)		
Familia	Nombre científico	Nombre común
<i>Cyperaceae</i>	<i>Carex curta</i>	
	<i>Carex darwinii</i>	
	<i>Carex darwinii aristata</i>	
	<i>Carex decidua</i>	
	<i>Carex distenta</i>	
	<i>Carex magellanica</i>	
	<i>Carex trifida</i>	
	<i>Carex microglochin</i>	
	<i>Carpha alpina</i>	
	<i>Eleocharis albibracteata</i>	
	<i>Eleocharis melanostachys</i>	
	<i>Oreobulus obtusangulus</i>	
	<i>Schoenus antarticus</i>	
	<i>Schoenus rhynchosporoides</i>	
	<i>Scirpus cernuus</i>	
	<i>Uncinia brevicaulis</i>	
	<i>Uncinia macloviana</i>	
	<i>Uncinia phleoides</i>	
	<i>Uncinia tenuis</i>	
<i>Gramineae</i>	<i>Agrostis inconspicua</i>	
	<i>Agrostis magellanica</i>	
	<i>Agrostis perennans</i>	
	<i>Agrostis serranoi</i>	

Clase Liliopsida (Monocotiledoneae)		
	<i>Agrostis stolonifera</i>	
	<i>Agrostis uliginosa</i>	
	<i>Chusquea montana</i>	
	<i>Deschampsia caespitosa</i>	
	<i>Deschampsia kingii</i>	
	<i>Deschampsia laxa</i>	
	<i>Elymus angulatus</i>	
	<i>Festuca purpurascens</i>	
	<i>Hierochloe redolens</i>	
	<i>Holcus lanatus</i>	
	<i>Hordeum tetraploideum</i>	
	<i>Ortachne rariflora</i>	
	<i>Poa alopecurus</i>	
	<i>Poa alopecurus</i>	
	<i>Poa annua</i>	
	<i>Poa borchersii</i>	

Familia	Nombre científico	Nombre común
	<i>Poa rigidifolia</i>	
	<i>Poa robusta</i>	
	<i>Polypogon australis</i>	
	<i>Puccinellia glaucescens</i>	
	<i>Trisetum spicatum</i>	
	<i>Vahlodea atropurpurea</i>	

Familia	Nombre científico	Nombre común
<i>Iridaceae</i>	<i>Libertia chilensis</i>	
	<i>Tapeinia pumilla</i>	
<i>Juncaceae</i>	<i>Juncus arcticus</i>	
	<i>Juncus bufonius</i>	
	<i>Juncus conglomeratus</i>	
	<i>Juncus effusus</i>	
	<i>Juncus microcephalus</i>	
	<i>Juncus scheuchzerioides</i>	
	<i>Juncus stipulatus</i>	
	<i>Luzula alopecurus</i>	
	<i>Luzula excelsa</i>	
	<i>Luzula racemosa</i>	
	<i>Marsippospermum grandiflorum</i>	
	<i>Rostkovia magellanicum</i>	
<i>Juncaginaceae</i>	<i>Tetroncium magellanicum</i>	
	<i>Triglochin striata</i>	
<i>Liliaceae</i>	<i>Astelia pumilla</i>	<i>Astelia</i>
<i>Orchidaceae</i>	<i>Codonorchis lessonii</i>	<i>Palomita</i>
	<i>Gavilea lutea</i>	
<i>Philesiaceae</i>	<i>Luzuriaga polyphylla</i>	<i>Quileneja</i>
	<i>Luzuriaga marginata</i>	<i>Quileneja</i>
	<i>Philesia magellanica</i>	<i>Coicopihue</i>
<i>Potamogetonaceae</i>	<i>Potamogeton linguatus</i>	
Clase Pteridophyta		

Familia	Nombre científico	Nombre común
Familia	Nombre científico	Nombre común
<i>Adiantaceae</i>	<i>Adiantum chilense</i>	
<i>Aspleniaceae</i>	<i>Asplenium dareoides</i>	
	<i>Asplenium obtusatum</i>	
	<i>Asplenium trilobum</i>	
	<i>Asplenium triphylum</i>	
<i>Athyriaceae</i>	<i>Cystopteris fragilis</i>	
<i>Blechnaceae</i>	<i>Blechnum arcuatum</i>	
	<i>Blechnum blechnoides</i>	
	<i>Blechnum cordatum</i>	

Familia	Nombre científico	Nombre común
<i>Blechnaceae</i>	<i>Blechnum magellanicum</i>	<i>Costilla de vaca</i>
	<i>Blechnum penna-marina</i>	<i>Pluma marina</i>
<i>Dennstaedtiaceae</i>	<i>Histiopteris incisa</i>	
	<i>Hypolepsis poeppigii</i>	
<i>Dicksoniaceae</i>	<i>Lophosoria quadripinnata</i>	<i>Ampe</i>
<i>Dryopteridaceae</i>	<i>Megalastrum spectabile</i>	
	<i>Polystichum adinum</i>	
	<i>Polystichum chilense</i>	
	<i>Polystichum multifidum</i>	
<i>Gleicheniaceae</i>	<i>Gleichenia cryptocarpa</i>	
	<i>Gleichenia litoralis</i>	
	<i>Gleichenia quadripartita</i>	<i>Yerba loza</i>

Familia	Nombre científico	Nombre común
<i>Grammitidaceae</i>	<i>Grammitis magellanica</i>	
<i>Hymenophyllaceae</i>	<i>Hymenoglossum cruentum</i>	
	<i>Hymenophyllum caudiculatum</i>	<i>Helecho película</i>
	<i>Hymenophyllum cuneatum</i>	<i>Helecho película</i>
	<i>Hymenophyllum dentatum</i>	<i>Helecho película</i>
	<i>Hymenophyllum dicranotrichum</i>	<i>Helecho película</i>
	<i>Hymenophyllum ferrugineum</i>	<i>Helecho película</i>
	<i>Hymenophyllum fuciforme</i>	<i>Helecho película</i>
	<i>Hymenophyllum krauseanum</i>	<i>Helecho película</i>
	<i>Hymenophyllum pectinatum</i>	<i>Helecho película</i>
	<i>Hymenophyllum peltatum</i>	<i>Helecho película</i>
	<i>Hymenophyllum plicatum</i>	<i>Helecho película</i>
	<i>Hymenophyllum quetruhuense</i>	<i>Helecho película</i>
	<i>Hymenophyllum secundum</i>	<i>Helecho película</i>
	<i>Hymenophyllum seselifolium</i>	<i>Helecho película</i>
	<i>Hymenophyllum tortuosum</i>	<i>Helecho película</i>
<i>Hymenophyllum tunbridgense</i>	<i>Helecho película</i>	
<i>Isoetaceae</i>	<i>Isoetes savatieri</i>	
<i>Lycopodiaceae</i>	<i>Lycopodium alboffii</i>	<i>Lycopodio</i>
	<i>Lycopodium confertum</i>	<i>Lycopodio</i>
	<i>Lycopodium gayanum</i>	<i>Lycopodio</i>
	<i>Lycopodium magellanicum</i>	<i>Lycopodio</i>
	<i>Lycopodium paniculatum</i>	<i>Lycopodio</i>
<i>Polypodiaceae</i>	<i>Polypodium feuillei</i>	

Familia	Nombre científico	Nombre común
<i>Pteridaceae</i>	<i>Pteris semiadnata</i>	
<i>Schizaeaceae</i>	<i>Schizaea fistulosa</i>	

Familia	Nombre científico	Nombre común
Clase Gymnospermae		
<i>Cupressaceae</i>	<i>Pilgerodendron uviferum</i>	<i>Ciprés de las Guaitecas</i>
<i>Podocarpaceae</i>	<i>Lepidothamnus fonkii</i>	<i>Ciprés enano</i>
	<i>Podocarpus nubigena</i>	<i>Mañio macho</i>
Clase Bryophyta		
Familia	Nombre científico	Nombre común
Aneuraceae	<i>Riccardia prehensilis</i>	
Lepidoziaceae	<i>Lepidozia chordulifera</i>	
Bartramiaceae	<i>Breutelia sp.</i>	
Polytrichaceae	<i>Dendroligotrichum dendroides</i>	musgo arbólito
Dicranaceae	<i>Dicranoloma imponens</i>	
Hypopterygiaceae	<i>Hypopterygium arbuscula</i>	musgo paragüita
Grimmiaceae	<i>Racomitrium sp.*</i>	
Sphagnaceae	<i>Sphagnum magellanicum</i>	Pompón
Sphagnaceae	<i>Sphagnum sp*</i>	
Familia	Nombre científico	Nombre común
Lecanoromycetes		
Cladoniaceae	<i>Cladonia sp</i>	
Usneaceae	<i>Usnea sp</i>	

5.2 ANEXOS UNIDAD HOMOGÉNEA BIOTOPOS

A continuación se presentan los resultados de la fauna potencial y observada en el Parque Nacional Laguna San Rafael.

Tabla 1. Antecedentes de registros para Anfibios Anuros dentro del Parque Nacional Laguna San Rafael. Datos incluye hábitat potencial, familia, especie y clasificación de tipo de especialización de hábitat y rango geográfico.

Hábitat	Anfibios anuros									
	Bufonidae	Leptodactylidae								Rhinodermatidae
	<i>Bufo variegatus</i>	<i>Pleuroderma thaul*</i>	<i>Pleuroderma bufonia</i>	<i>Eupsophus calcaratus</i>	<i>Batrachyla taeniata</i>	<i>Batrachyla antartandica</i>	<i>Batrachyla nibaldoi</i>	<i>Batrachyla leptopus</i>	<i>Hylorina sylvatica*</i>	<i>Rhinoderma darwini</i>
	Generalista (ARG)	Generalista (ARG)	Generalista (RRG)	Generalista (ARG)	Generalista (ARG)	Generalista (RRG)	Especialista (RRG)	Generalista (RRG)	Especialista (RRG)	Especialista (ARG)
Bosque Adulto Siempreverde										
Bosque Adulto Denso dominado por <i>Nothofagus betuloides</i> , <i>N. nitida</i> y <i>N. dombeyi</i>	x			x	x ¹	x ²		x ³	x	x ¹
Bosque Adulto Denso dominado por <i>Nothofagus pumilio</i>	x			x	x ¹	x ²		x ³	x	x ¹
Renoval										
Bosque Achaparrado – Matorral – Pradera		x			x ¹					
Cursos de agua mayor (Ríos)										
Cursos de agua menor (Esteros)	x	x							x	
Áreas lacustres		x							x	
Áreas palustres		x							x	



Plan de Manejo Parque Nacional Laguna San Rafael

Glaciares y nieves eternas										
Playas y dunas										
Turberas	x ²									

Donde: * Especie endémica; X¹, Terrenos pantanosos ecotonales de los bosques de *Nothofagus*; X², Terrenos pantanosos ecotonales o al interior de los bosques de *Nothofagus*; X³, Terrenos pantanosos bajo troncos o vegetación. ARG, Amplio rango geográfico; RRG, Reducido (Angosto) rango geográfico.



Plan de Manejo Parque Nacional Laguna San Rafael

Hábitats	Mamíferos									
	Cricetidae								Myocastoridae	Canidae
	<i>Abrothrix olivaceus</i>	<i>Abrothrix longipilis</i>	<i>Reithrodontomys physodes</i>	<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>	<i>Loxodontomys smicropus</i> *	<i>Geoxus valdivianus</i>	<i>Phyllotis darwini</i>	<i>Irenomys tarsalis</i>	<i>Myocastor coypus</i>	<i>Lycalopex culpaeus</i>
Bosque Adulto Siempreverde	x	x	x	x	x	x		x		x
Bosque Adulto Denso dominado por <i>Nothofagus betuloides</i> , <i>N. nitida</i> y <i>N. dombeyi</i>	x	x		x	x			x		x
Bosque Adulto Denso dominado por <i>Nothofagus pumilio</i>	x	x		x				x		x
Renoval	x	x		x						x
Bosque Achaparrado	x	x			x	x	x			x
Matorral Pradera-Áreas sin Vegetación	x	x	x	x	x		x			x
Estepa										
Cursos de agua mayor (Ríos)									x ¹	
Cursos de agua menor (Esteros)										x
Áreas lacustres				x						
Áreas palustres				x	x ²	x ²	x ²		x ²	
Glaciares y nieves eternas										



Playas y dunas										
Ambientes altoandinos	X ⁸	X ⁸		X ⁸		X ⁸	X ⁸		X ⁸	X ⁸
Roqueros, cuevas										

Tabla 2. Antecedentes de registros para mamíferos dentro del Parque Nacional Laguna San Rafael. Datos incluye hábitat potencial, familia y especie.

Donde: X¹, Ríos potamonales, X², Humedales en general (Lagunas bajas, bañados, pajonales, mallines); X³, Fangales riparios: pantanos con exceso de fango con niveles fluctuantes de agua con exposición momentánea de sustrato sedimentoso; X⁴, Ríos ritrales; X⁵, Turberas, X⁶, cuerpos de agua cordilleranos, X⁷, campos cultivados, X⁸, pos sobre los 1500 msnm; X⁹, Bosque siempreverde con Quila, X¹⁰, Sitios rocosos con matorral; X¹¹, Con vegetación densa de luma, arrayan, canelo y coihue; X¹², * Citado como *Auliscomys micropus* en Freer (2004), + especie introducida.



Tabla 3. Antecedentes de registros para mamíferos dentro del Parque Nacional Laguna San Rafael (continuación)

Hábitat	Mamíferos													
	Felidae		Mephitidae	Mustelidae				Cervidae		Vespertilionidae			Delphinidae	Phocidae
	<i>Leopardus guigna</i>	<i>Puma concolor</i>	<i>Conepatus humboldti</i>	<i>Galictis cuja</i>	<i>Lontra provocax</i>	<i>Lontra felina</i>	<i>Neovison vison</i> ⁺	<i>Pudu puda</i>	<i>Hippocamelus bisulcus</i>	<i>Histiotus macrotus</i>	<i>Lasiurus borealis</i>	<i>Myotis chiloensis</i>	<i>Cephalorhynchus eutropia</i>	<i>Hydrurga leptonyx</i>
Bosque Adulto Siempreverde	x ⁹	x		x		x		x	X		x	x		
Bosque Adulto Denso dominado por <i>Nothofagus betuloides</i> , <i>N. nitida</i> y <i>N. dombeyi</i>	x	x		x		x		x	X		x	x		
Bosque Adulto Denso dominado por <i>Nothofagus pumilio</i>	x	x		x					X		x	x		
Renoval			x				x		X					
Bosque Achaparrado			x						X					
Matorral Pradera-Áreas sin Vegetación	x		x	x ¹⁰					X	x	x	x		
Estepa														
Cursos de agua mayor (Ríos)					x ^{1,4,11}	x	x		X					
Cursos de agua menor (Esteros)						x	x		X			x		



Plan de Manejo Parque Nacional Laguna San Rafael

Hábitat	Mamíferos													
	Felidae		Mephitidae	Mustelidae				Cervidae		Vespertilionidae			Delphinidae	Phocidae
	<i>Leopardus guigna</i>	<i>Puma concolor</i>	<i>Conepatus humboldti</i>	<i>Galictis cuja</i>	<i>Lontra provocax</i>	<i>Lontra felina</i>	<i>Neovison vison</i> ⁺	<i>Pudu puda</i>	<i>Hippocamelus bisulcus</i>	<i>Histiotus macrotus</i>	<i>Lasiurus borealis</i>	<i>Myotis chiloensis</i>	<i>Cephalorhynchus eutropia</i>	<i>Hydrurga leptonyx</i>
Áreas lacustres					x	x	x					x		
Áreas palustres					x ²	x	x ²							
Glaciares y nieves eternas														
Playas y dunas							x							
Ambientes altoandinos	x ⁸			x ⁸										
Roqueríos, cuevas						x	x		X	x		x		
Canales							x						x	x

Donde: X¹, Ríos potamonales; X², Humedales en general (Lagunas bajas, bañados, pajonales, mallines); X³, Fangales riparios: pantanos con exceso de fango con niveles fluctuantes de agua con exposición momentánea de sustrato sedimentoso; X⁴, Ríos ritrales; X⁵, Turberas; X⁶, cuerpos de agua cordilleranos; X⁷, campos cultivados; X⁸, pos sobre los 1500 msnm; X⁹, Bosque siempreverde con Quila; X¹⁰, Sitios rocosos con matorral; X¹¹, Con vegetación densa de luma, arrayán, canelo y coihue; X¹², * Citado como *Auliscomys micropus* en Freer (2004), + especie introducida.



Tabla 4. Antecedentes de registros para aves dentro del Parque Nacional Laguna San Rafael. Datos incluye hábitat potencial, familia y especie

Familia	Especie	Bosque Adulto Siempreverde	Bosque Adulto Denso dominado por <i>Nothofagus betuloides</i> , <i>N. nitida</i> y <i>N. dombeyi</i>	Renovales	Bosque Achaparrado – Matorral – Pradera	Cursos de agua mayor (Ríos)	Cursos de agua menor (Esteros)	Áreas lacustres	Áreas palustres	Glaciares y nieves eternas	Playas y dunas	Canales
Furnariidae	<i>Sylviorthorhynchus desmursi</i>											
Furnariidae	<i>Pygarrichas albugularis</i>											
Furnariidae	<i>Upucerthia dumetaria</i>											
Furnariidae	<i>Aphrastura spinicauda</i>	x	x	x	x	x	x					
Haemantopodidae	<i>Haemantopus leucopodus</i>											x
Haemantopodidae	<i>Haemantopus ater</i>											x
Hirudinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>											x
Hirudinidae	<i>Tachycineta meyeni</i>											x
Laridae	<i>Larus scoresbii</i>											x
Laridae	<i>Larus</i>											x

Plan de Manejo Parque Nacional Laguna San Rafael

Familia	Especie	Bosque Adulto Siempreverde	Bosque Adulto Denso dominado por <i>Nothofagus betuloides</i> , <i>N. nitida</i> y <i>N. dombeyi</i>	Renovales	Bosque Achaparrado – Matorral – Pradera	Cursos de agua mayor (Ríos)	Cursos de agua menor (Esteros)	Áreas lacustres	Áreas palustres	Glaciares y nieves eternas	Playas y dunas	Canales
	<i>dominicanus</i>											
Laridae	<i>Larus maculipennis</i>											x
Laridae	<i>Sterna hirundinacea</i>											x
Motacillidae	<i>Anthus correndera</i>											
Muscicapidae	<i>Turdus falcklandii</i>	x		x	x		x					

Donde: x¹ Ríos potamales; x², Humedales en general (Lagunas bajas, bañados, pajonales, mallines); x³, Fangales riparios: pantanos con exceso de fango con niveles fluctuantes de agua con exposición momentánea de sus trato sedimentoso; x⁴ Ríos ritrales; x⁵, Turberas; x⁶ Cuerpos de agua cordilleranos sobre los 1500 msnm; x⁷, praderas naturalizadas.



Tabla 5. Antecedentes de registros para aves dentro del Parque Nacional Laguna San Rafael (continuación).

Familia	Especie	Bosque Adulto Siempreverde	Bosque Adulto Denso dominado por <i>Nothofagus betuloides</i> , <i>N. nitida</i> y <i>N. dombeyi</i>	Renoval	Bosque Achaparrado – Matorral – Pradera	Cursos de agua mayor (Ríos)	Cursos de agua menor (Esteros)	Áreas lacustres	Áreas palustres	Glaciares y nieves eternas	Playas y dunas	Canales
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>					x						
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax magellanicus</i>											
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax gaimardi</i>											x
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax atriceps</i>											x
Phoenicopteridae	<i>Phoenicopterus chilensis</i>											
Picidae	<i>Colaptes pitius</i>	x		x	x							
Picidae	<i>Campephilus magellanicus</i>	x										
Podicipedidae	<i>Podiceps mayor</i>					x	x	x	x ²			
Podicipedidae	<i>Podiceps occipitalis</i>					x	x	x	x ³			
Podicipedidae	<i>Rollandia rolland</i>					x	x	x	x ⁴			
Procellariidae	<i>Puffinus griseus</i>											x
Psittaciformes	<i>Enicognathus ferrugineus</i>	x	x	x	x							



Plan de Manejo Parque Nacional Laguna San Rafael

Rallidae	<i>Fulica armillata</i>					x	x	x	x2			
Rallidae	<i>Fulica leucoptera</i>					x	x	x	x2			
Rallidae	<i>Pardirallus sanguinolentus</i>						x	x	x2			
Rhinocryptidae	<i>Pteroptochos tarnii</i>	x	x	x	x	x						
Rhinocryptidae	<i>Scelorchilus rubecula</i>	x	x	x								
Scolopacidae	<i>Tringamelano leuca</i>										x	
Scolopacidae	<i>Tringa flavipes</i>										x	
Scolopacidae	<i>Calidris bairdii</i>										x	



Tabla 6. Antecedentes de registros para aves dentro del Parque Nacional Laguna San Rafael. Datos incluye hábitat potencial, familia y especie (continuación).

Familia	Especie	Bosque Adulto Siempreverde	Bosque Adulto Denso dominado por <i>Nothofagus betuloides</i> , <i>N. nitida</i> y <i>N. dombeyi</i>	Renoval	Bosque Achaparrado – Matorral – Pradera	Cursos de agua mayor (Ríos)	Cursos de agua menor (Esteros)	Áreas lacustres	Áreas palustres	Glaciares y nieves eternas	Playas y dunas	Canales
Scolopacidae	<i>Numenius phaeopus</i>										x	
Scolopacidae	<i>Gallinago paraguaiiae</i>										x	
Scolopacidae	<i>Gallinago stricklandii</i>										x	
Spheniscidae	<i>Spheniscus magellanicus</i>											x
Strigidae	<i>Bubo virginianus</i>	x		x	x							
Strigidae	<i>Strix rufipes</i>	x										
Strigidae	<i>Glacidium nanum</i>				x							
Threskiornithidae	<i>Theristicus melanopis</i>			x	x						x	
Trochilidae	<i>Sephanoides galeritus</i>	x		x	x							
Troglodytidae	<i>Cistothorus splatensis</i>				x	x	x	x	x ²			
Troglodytidae	<i>Troglodytes</i>	x		x								



Plan de Manejo Parque Nacional Laguna San Rafael

	<i>aedon</i>											
Tyrannidae	<i>Anairetes parulus</i>				x						x	
Tyrannidae	<i>Elaenia albiceps</i>				x						x	
Tyrannidae	<i>Muscisaxicola macloviana</i>				x						x	
Tyrannidae	<i>Muscisaxicola maculirostris</i>				x						x	
Tyrannidae	<i>Xolmis pyrope</i>				x						x	
Tyrannidae	<i>Coloramphus parvirostris</i>				x						x	

Donde: x¹ Ríos potamales; x², Humedales en general (Lagunas bajas, bañados, pajonales, mallines); x³, Fangales riparios: pantanos con exceso de fango con niveles fluctuantes de agua con exposición momentánea de sus trato sedimentoso; x⁴ Ríos ritrales; x⁵, Turberas; x⁶ Cuerpos de agua cordilleranos sobre los 1500 msnm; x⁷, praderas naturalizada



5.3 ANEXOS UNIDAD HOMOGÉNEA DE GEOMORFOLOGÍA

A continuación se presentan los anexos de la UH de Geomorfología.



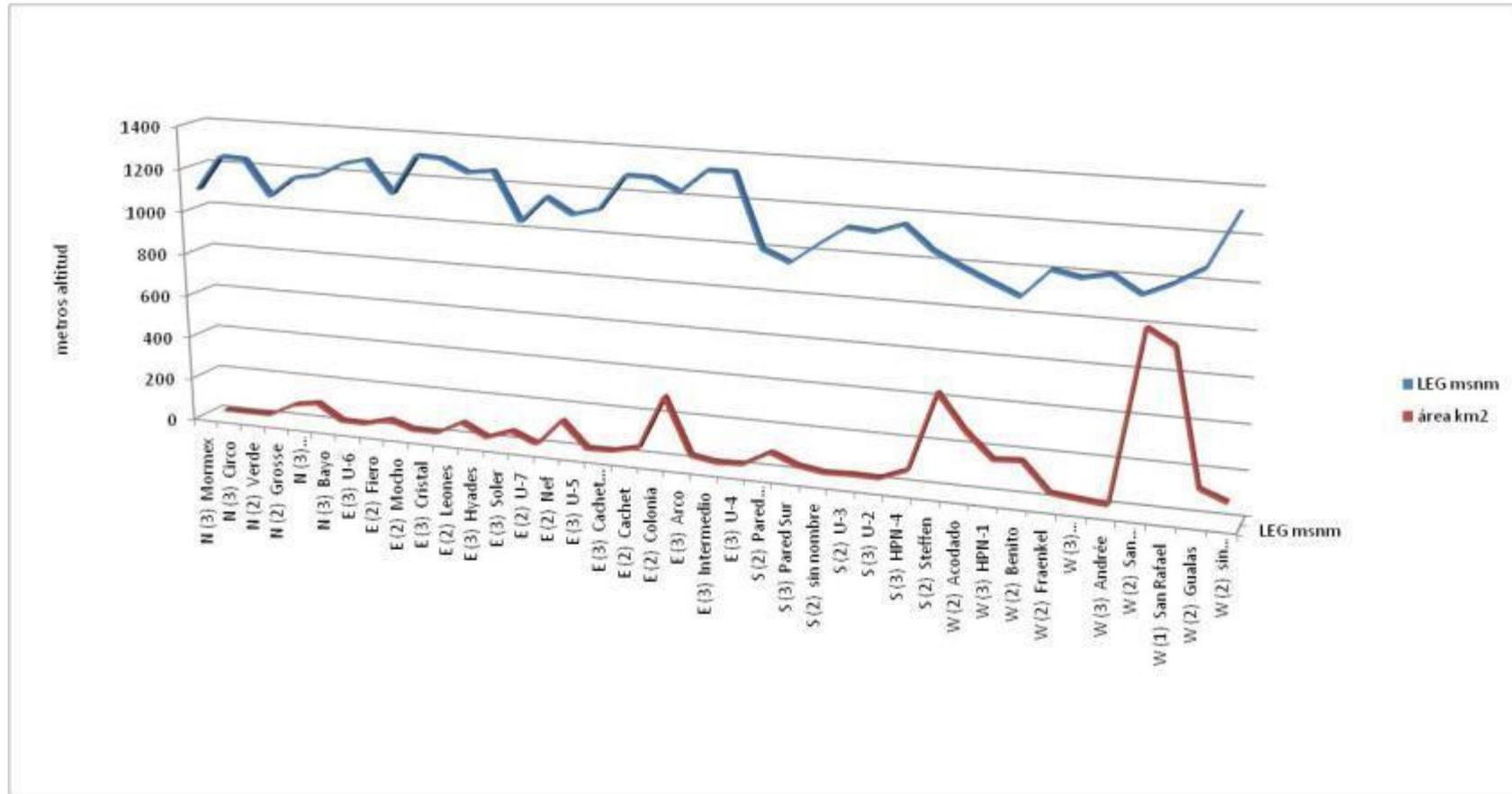


Figura 1. Superficie del glaciar en km² y altitud de la LEG en m s.n.m.m. (Fuente de Datos: Rivera et al., 2007)



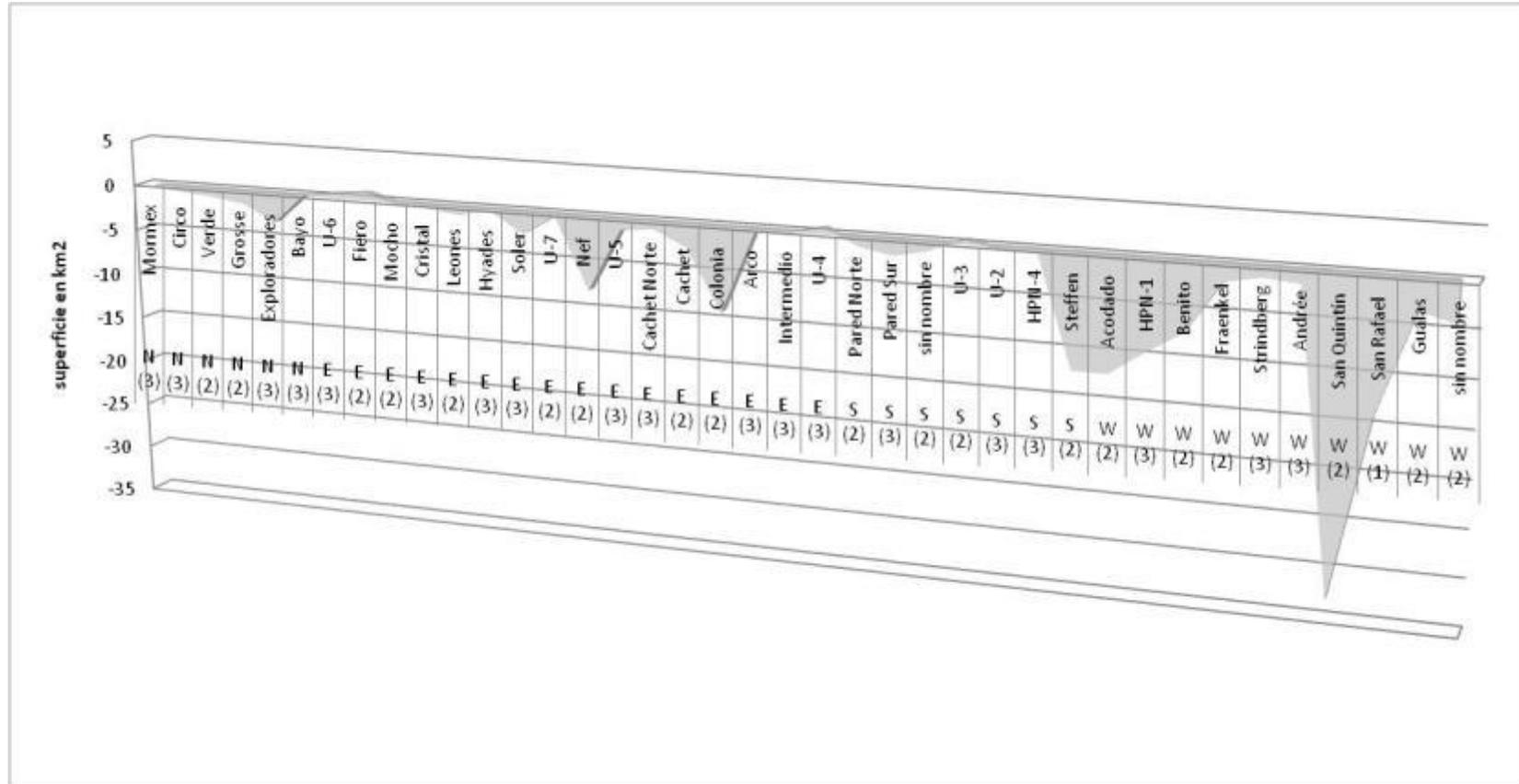


Figura 2. Cambio de la superficie de la Cuenca glaciar, periodo 1979-2001 (según datos de Rivera et al, 2007)



Tabla 1. Cuencas Glaciares Hpn (Superficies 2001, Línea De Equilibrio Glaciar 2002 Y Cambio De Superficie 1979-2001).

Nombre	Margen CHN y tipo	Superficie km ²	Aflorts. Rocosos km ²	Área de hielo km ²	Hielo cubierto de escombros, km ²	AAR	LEG m s.n.m.	Área de cambio km ² , 1979-2001
Grosse	N (2)	78	12	66	28	0,54	1096	-1,4
Exploradores	N (3)	95	9,6	86	15	0,64	1187	-3,2
Bayo	N (3)	14	0,23	13	5,8	0,41	1206	
U-6	E (3)	12	1,1	11	2,6	0,68	1267	0,45
Fiero	E (2)	45	3	42	7	0,7	1294	0,84
Mocho	E (2)	5,5	0,33	5,2	0,3	0,79	1148	-0,18
Cristal	E (3)	5,7	0,33	5,4		0,74	1329	-0,38
Leones	E (2)	73	7	66	3,2	0,74	1322	-0,85
Hyades	E (3)	7,9	0,23	7,6	0,09	0,83	1268	-0,16
Soler	E (3)	53	2,9	50	4,3	0,79	1283	-2,4
U-7	E (2)	2	0,25	1,3		0,9	1064	-0,24
Nef	E (2)	130	3,3	127	11	0,62	1183	-7,9
U-5	E (3)	5,3	0,33	5		0,62	1113	-1,2



Nombre	Margen CHN y tipo	Superficie km2	Aflorts. Rocosos km2	Área de hielo km2	Hielo cubierto de escombros, km2	AAR	LEG m s.n.m.	Área de cambio km2, 1979-2001
Cachet Norte	E (3)	11	0,39	10		0,62	1145	-0,82
Cachet	E (2)	40	2,8	37		0,88	1303	-2,5
Colonia	E (2)	333	45	288	16	0,66	1302	-9,1



Plan de Manejo Parque Nacional Laguna San Rafael

Nombre	Margen CHN y tipo	Superficie km2	Aflorts. Rocosos km2	Área de hielo km2	Hielo cubierto de escombros, km2	AAR	LEG m s.n.m.	Área de cambio km2, 1979-2001
Arco	E (3)	28	1,9	26	0,53	0,84	1248	-0,44
Intermedio	E (3)	7,1	0,75	6,3		0,84	1350	-0,17
U-4	E (3)	15	1,9	13	0,68	0,63	1351	0,64
Pared Norte	S (2)	84	3,9	80	7,8	0,53	1025	-1
Pared Sur	S (3)	35	3,4	32	6,9	0,48	975	-1,7
sin nombre	S (2)	13	0,06	13		0,7	1065	-0,92
U-3	S (2)	18	0,47	18		0,78	1147	0,47
U-2	S (3)	17	1,3	16	0,58	0,74	1136	-0,34
HPN-4	S (3)	71	5,5	65	0,45	0,6	1177	-0,2
Steffen	S (2)	454	26	428	3,7	0,57	1074	-12
Acodado	W (2)	274	5,2	269	0,22	0,64	1014	-12
HPN-1	W (3)	184	31	153	1,9	0,53	959	-9,5
Benito	W (2)	169	7,2	161	0,22	0,57	908	-7,2
Fraenkel	W (2)	33	1,8	31	0,37	0,69	1032	-1,8



Plan de Manejo Parque Nacional Laguna San Rafael

Strindberg	W (3)	18	0,72	17		0,68	1008	-1,1
Andrée	W (3)	6,3	0,4	5,9		0,73	1032	-1,4
San Quintín	W (2)	795	5,2	790	0,38	0,71	957	-33
Nombre	Margen CHN y tipo	Superficie km2	Aflorts. Rocosos km2	Área de hielo km2	Hielo cubierto de escombros, km2	AAR	LEG m s.n.m.	Área de cambio km2, 1979-2001
San Rafael	W (1)	741	19	722	0,33	0,85	1013	-14
Gualas	W (2)	141	22	119	8,5	0,57	1087	-3,2
sin nombre	W (2)	84	13	72	7,4	0,59	1328	-4,2
Mormex	N (3)	3,1	0,54	2,6		0,78	1103	-0,18
Circo	N (3)	3,2	0,54	2,7		0,68	1262	-0,59
Verde	N (2)	7,6	0,58	7	0,79	0,63	1257	-0,89
31 glaciares menores	3	53	3,4	50	0,19			
G.< 0,5km2	3	35		35				
Total		4197	244	3953	135	0,68 (prom.)	1150 (prom.)	-140

Fuente: Rivera et al, 2007

1. Glaciares desprendentes sobre fiordos
2. Glaciares desprendentes sobre lagos
3. Glaciares no desprendentes



FOTOGRAFÍAS ANÁLISIS GEOMORFOLÓGICO.



Foto N°1. Pared truncada, valle río Exploradores. Coord. UTM 4843826-658446, 261m s.n.m



Foto N° 2.- Valle glacial (artesa) río Exploradores, desde mirador de Glaciar Exploradores. Coordenada 4848787-641258, 240m s.n.m. Al fondo lago Bayo.



Foto N° 3.- Rocas aborregadas. Cabecera fiordo Steffen.

Foto N° 4.- Glaciar Grosse. 1: Rio exploradores; 2: G. Grosse; 3: lago proglaciar G.Grosse.
(Google Earth, 2012).

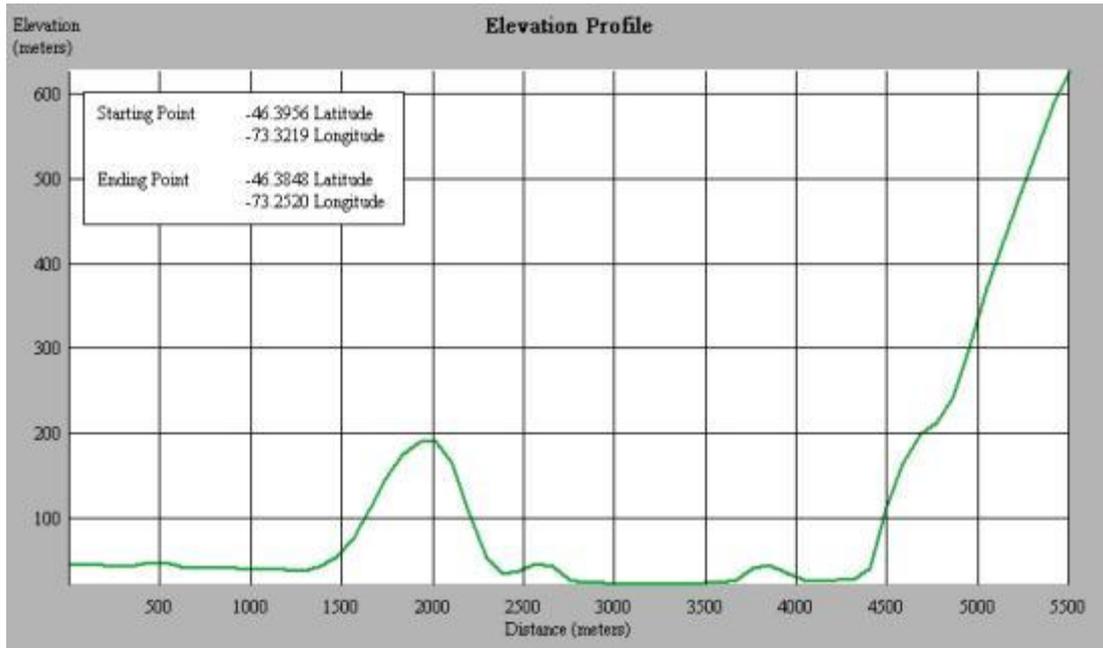


Figura 3. Fuerte gradiente longitudinal del valle del G. Grosse. A la izquierda, gran morrena frontal.



Foto N° 5.- Sección externa de morrena frontal del G. Grosse. En primer plano, caos de bloques morrénicos sin matriz, lavados ¿por antigua descarga de un lago proglaciar?. 632294-485654. 103m.



Foto N° 6.- Morrena lavada frente a G. Grosse. Observar tamaño de los bloques; diámetro > 1,8m.

Figura 4. Perfil transversal valles de Glaciares Grosse y Exploradores

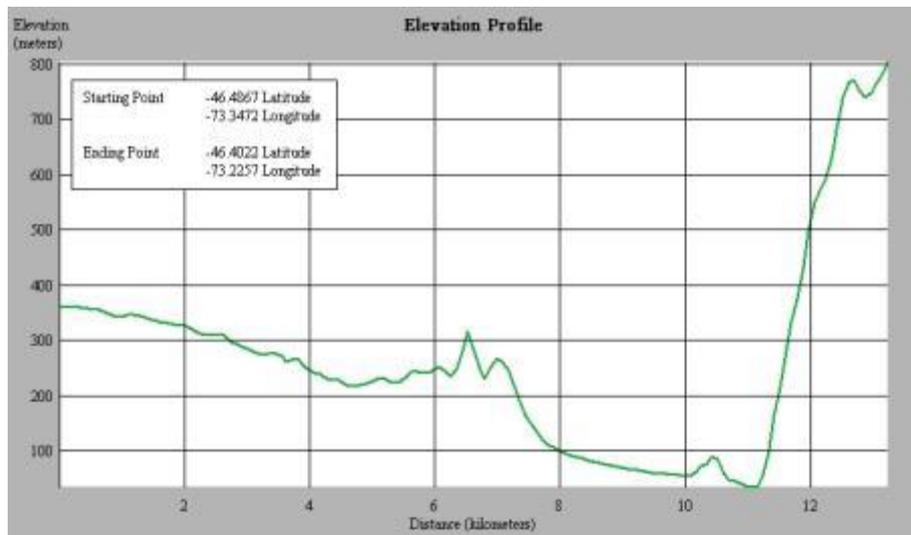


Figura 5. Glaciar Exploradores, perfil frontal. La altitud de la morrena varía entre 240 y poco más de 300m s.n.m. A la derecha, valle Exploradores, con pared truncada.



Foto N° 7.- Frente Glaciar Exploradores, desintegrado. Desde morrena frontal.



Foto N° 8.- Formación reciente de lago proglaciar en el frente del G. Chileno (denominación local), situado en el margen E del G. Exploradores. Observar el grado de desintegración del glaciar. Es un glaciar muerto. El año 1975 no existía el lago y el glaciar estaba aún activo (Google Earth, 2012).



Foto N° 9.- Morrena Frontal G. Exploradores cara Interna; sobreexcavamiento glaciar. La morrena en este punto tiene 240m, coordenada 4848787-641258.



Foto N° 10.- Cara externa de la morrena frontal del G. Exploradores; colonizada por la vegetación



Foto N° 11.- Al fondo G. Leones con sus tres tributarios (de izquierda a derecha, ventisqueros Leones S, Centro y N); en el centro el Lago Leones y en primer plano, el emisario del lago: el río Leones.

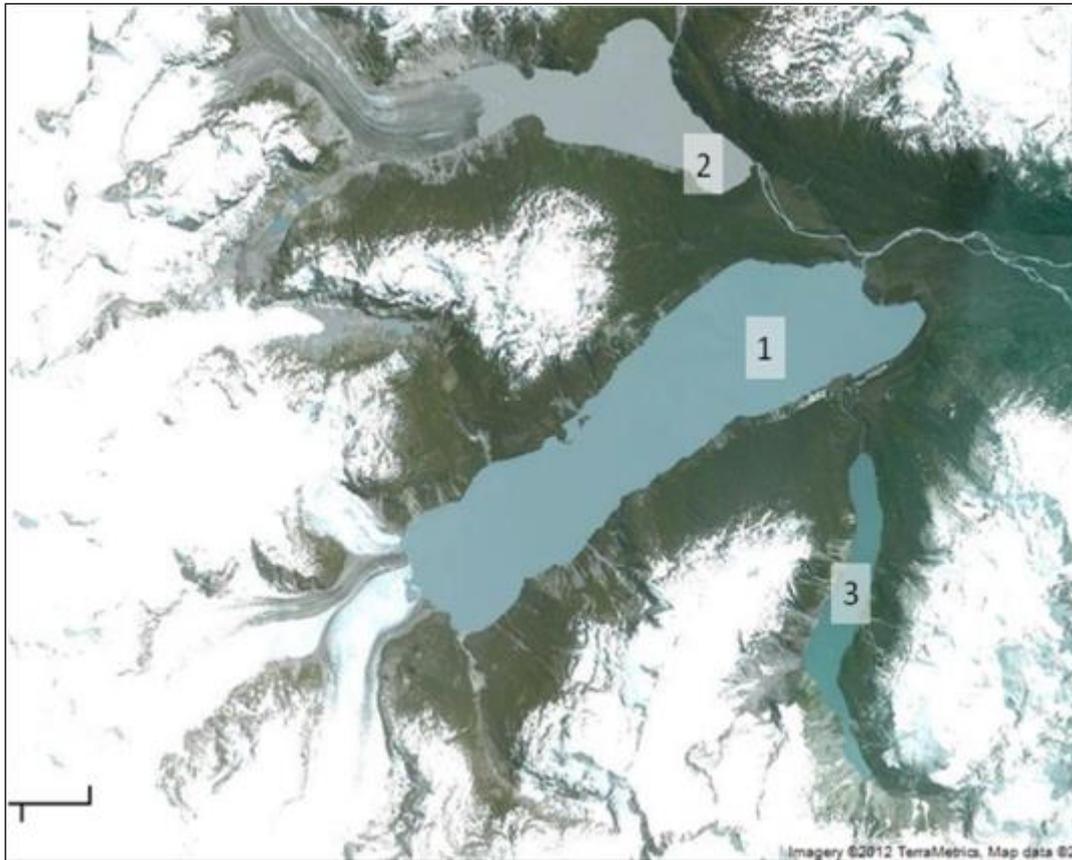


Foto N° 12.- Lenguas glaciares drenando hacia el frente del G. Leones. 1: Lago Leones, en su parte posterior confluyen los Ventisqueros Leones N, Centro y S; 2: Lago Fiero y G. Fiero; 3: Valle del G. Cachorro y Laguna Cachorro (Google Earth, 2012).

Foto N° 13.- Valle Glaciar Fiero. 1: lago proglaciar Fiero; 2: G. Fiero cubierto de morrena; aunque las ogivas indican que el glaciar está activo, la gran masa de detritos muestra el dominio de los procesos de ablación (Google Earth, 2012).



Foto N° 14.- Morrenas frontales del G. Leones. En primer plano, cordón morrénico frontal inferior. En segundo plano, con cara triangular, cordón morrénico frontal superior. Al fondo se visualiza bordeando el lago morrena lateral con escarpe de erosión lacustre (el sedimento que la conforma es morrénico y la forma vista en la foto aérea es la de un cordón lateral).

Figura N° 6.- Perfil longitudinal del valle glaciar Leones. En el frente se observan las dos morrenas frontales. M.F.1: de 435m y M.F.2 de 332m de altitud.

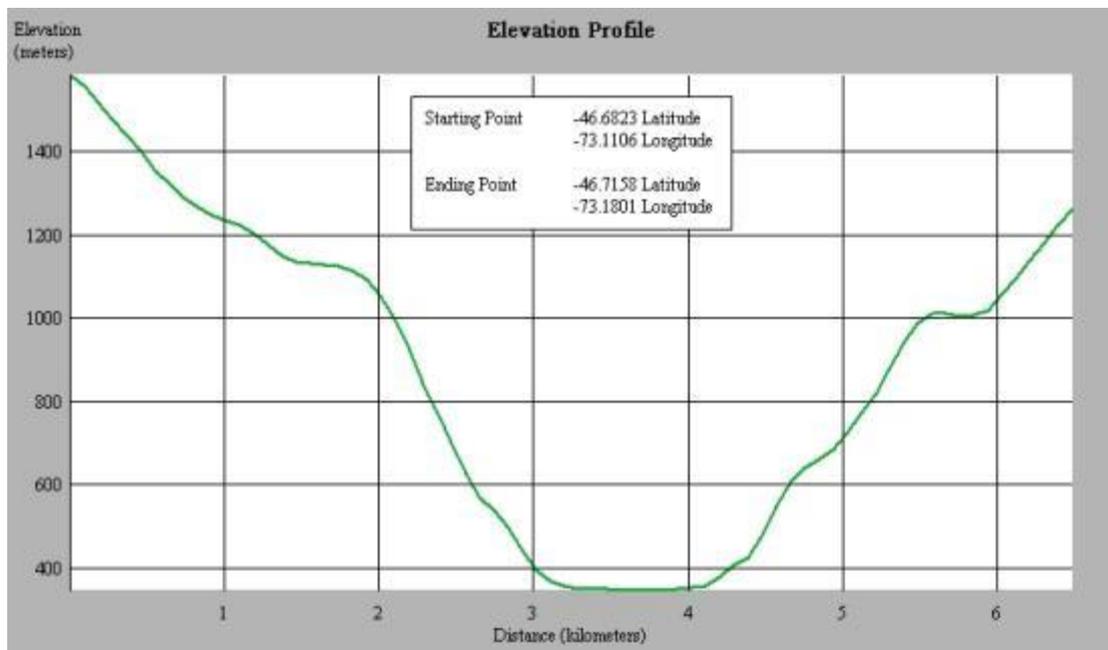


Figura N° 7.- Valle Glaciar río Leones, en el sector externo de la morrena. A ambos lados se observan hombreras glaciales que marcan la altura alcanzada por el hielo durante el Pleistoceno.



Foto N° 15.- Vista desde morrena frontal inferior del G. Leones, hacia el sur. Al centro morrena frontal superior; al fondo escarpe de erosión lacustre en morrena lateral contemporánea de morrena frontal inferior.



Foto N° 16.- Llanura fluvioglacial con bloques erráticos de morrena de ablación, valle abajo del glaciar Leones. Coordenadas: 4823413-650999, 261m. s.n.m.

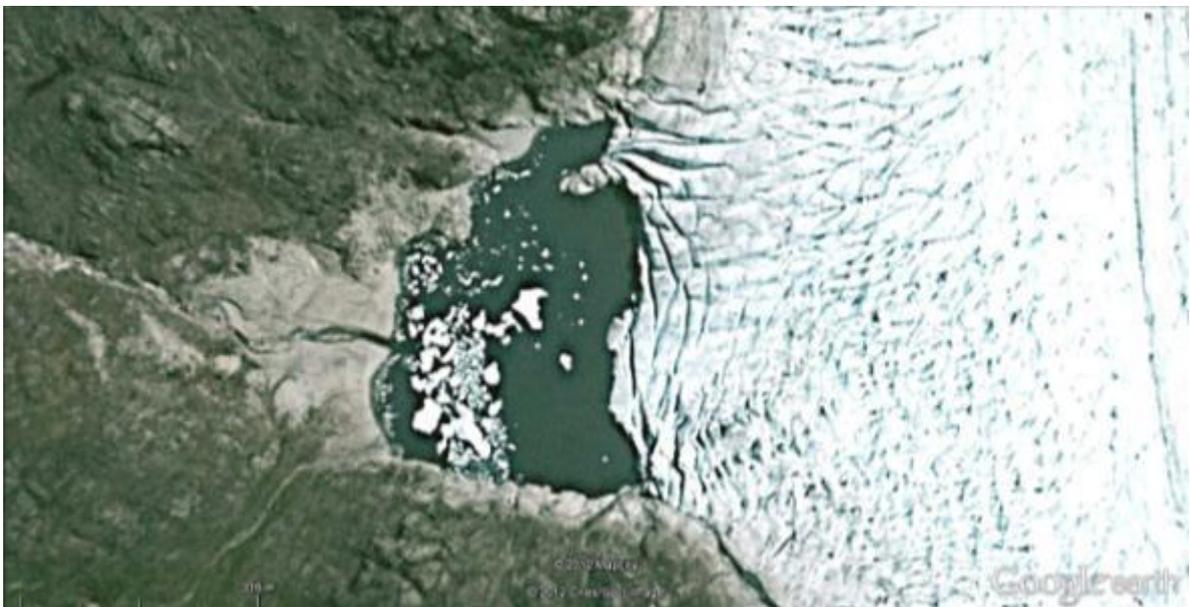


Foto N° 17.- Lago lateral, margen oeste glaciar Steffen, sector $47^{\circ}29'17,85''$ - $73^{\circ}44'23,29''$, 88m s.n.m.(Google Earth, 2012).



Foto N° 18.- Lago proglacial vaciado, situado en el frente de una difluencia glaciara lateral del G. Steffen. $47^{\circ}26'24,85''S-73^{\circ}48'23,45''W$. Se observa también la desintegración del frente de la difluencia(Google Earth, 2012).



Foto N°19.- Frente desintegrado del G. Steffen, lago proglacial y río Huemules. Si los bloques de hielo logran llegar a la desembocadura del río pueden formar un embalse y luego una rápida crecida y descarga fluvial hacia el fiordo Steffen (Google Earth, 2012).

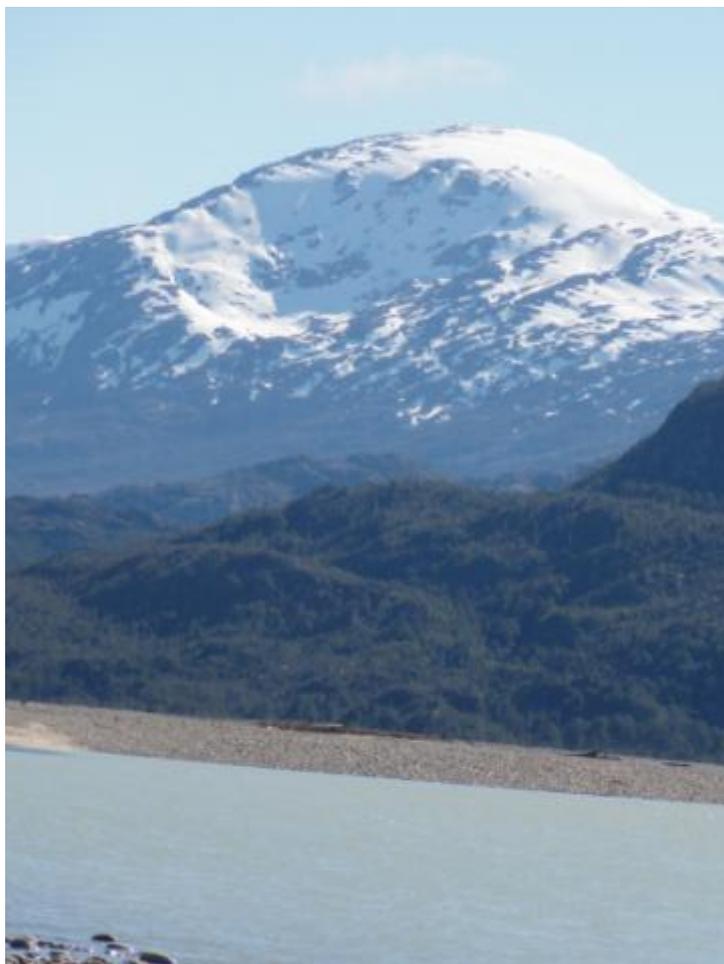


Foto N° 20.- Vista desde la llanura fluvioglacial, circo en cuchara emplazado en ladera E del valle del G. Steffen.



Foto N° 21.- Valle del G. Steffen, desde el fiordo estero Steffen. Se observa su disimetría, paredes abruptas al W y fragmentadas al E (derecha). Al fondo se ve el G. Steffen.



Foto N°22.- Valle glaciario Steffen desde Estero Steffen; a la izquierda pared truncada. A la derecha cerrojo. Al fondo, G. Steffen con su morrena central y frontal. En primer plano, depósitos aluviales del delta del río Huemules



Foto N°23.- Pared oeste de valle glacial erosionada por desprendimientos. Vista desde llanura fluvioglacial.



Foto N°24.- Morrena frontal G. Steffen, cara externa.



Foto N° 25.- Morrena frontal cara interna, frente de sobreexcavamiento glaciar y llanura lacustre. Coordenadas 4732114-597928, 44m.s.n.m.



Foto N° 26.- Facies morrena frontal de G. Steffen. Coordenadas 4732114-597928, 44 m.s.n.m.



Foto N° 27.- Llanura Fluvioglacial 26 m 4729719-598653. A la derecha, cerrojo.



Foto N° 28.- Llanura lacustre en primer plano y lago proglaciar. Al fondo G.Steffen.



Foto N° 29.- Sedimentos aportados actualmente por el río Huemules a la llanura fluvioglacial del Steffen.



Figura N° 30.- Cuenca del G. Colonia. 1: G. Colonia; 2: Lago Cachet 2; 3: G. Arenales; 4: G. Arco; 5: Lago Arco; 6: Lago Colonia. Google Earth, 2012

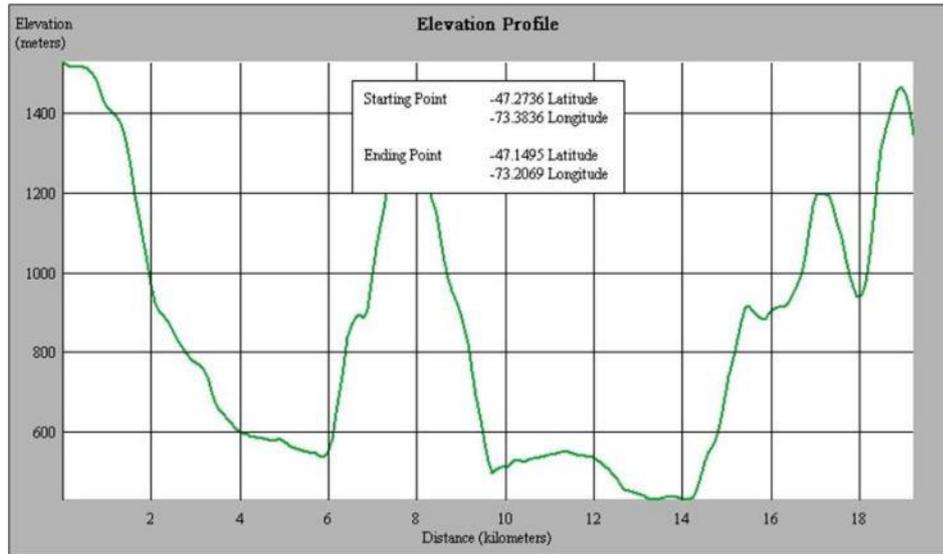


Figura N° 31.- Perfil transversal desde programa 3DEM de los valles glaciares Arenales, Colonia y Cachet. Obsérvese la posición lateral del valle del L. Cachet 2 en relación al G. Colonia.



Figura N° 32.- Frente desprendente del G. Colonia. Al centro de la foto se observa un pequeño lago apenas bloqueado por restos de morrenas frontales, erosionadas por las múltiples descargas (GLOFs) del Lago Cachet 2 y precedentemente por aquellas del Lago Arco. Los restos de morrenas se conservan solo en la ribera ENE del valle (sección derecha de la foto). Google Earth, 2012.

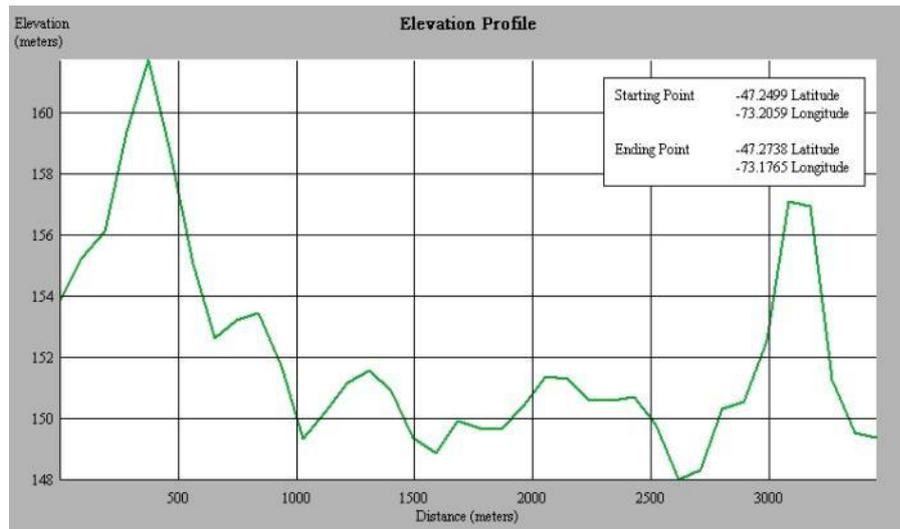


Foto Nº 33.- Perfil longitudinal del sector frontal del glaciar Colonia. Se distinguen restos de dos cordones morrénicos; el más alto apenas supera los 10m de altura.



Figura Nº 34.- Frente Lago Colonia. L.C.: Lago Colonia; la línea blanca punteada marca la dirección del arco morrénico (1: morrena lateral; 2: morrena frontal); 3: llanura fluvio-glacial (outwash); 4: llanura aluvional. Google Earth, 2012.

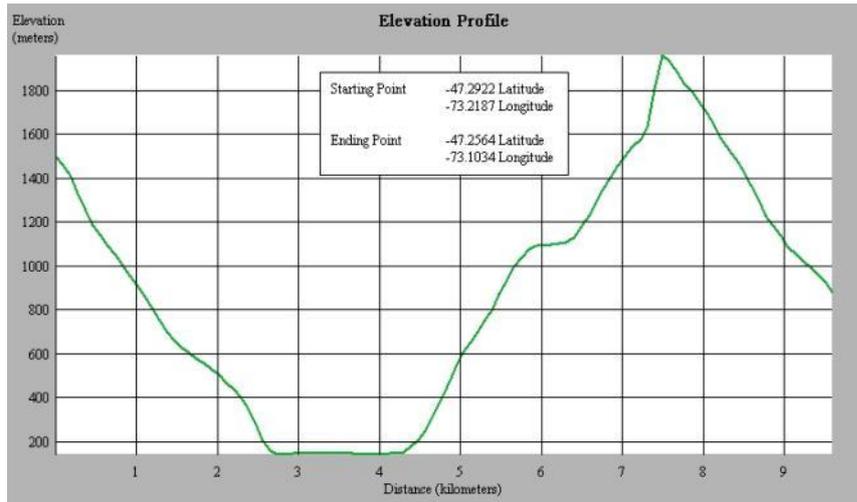


Figura Nº 35.- Perfil SSW-NNE, valle del río Colonia en el sector ocupado por el Lago Colonia. A la derecha, piso de circo glacial 110m s.n.m.. El ancho del valle es de aprox. 1,5 km.

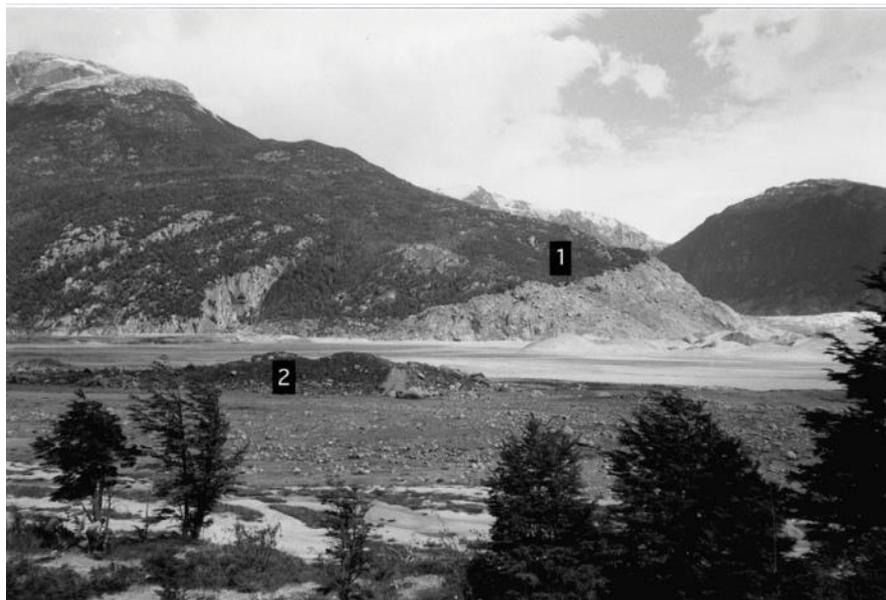


Figura Nº 36.-Sector frontal del G. Colonia y ladera E del Cerro Colonia. En el frente se observa el efecto de las descargas fluvio-glaciares (GLOFs) en las morrenas frontales 1. Depósitos dejados por el glaciar durante la Pequeña Edad del Hielo 2. Fragmentos residuales de morrena frontal en la llanura fluvio-glacial. Fuente: Winchester and Harrison, 2000

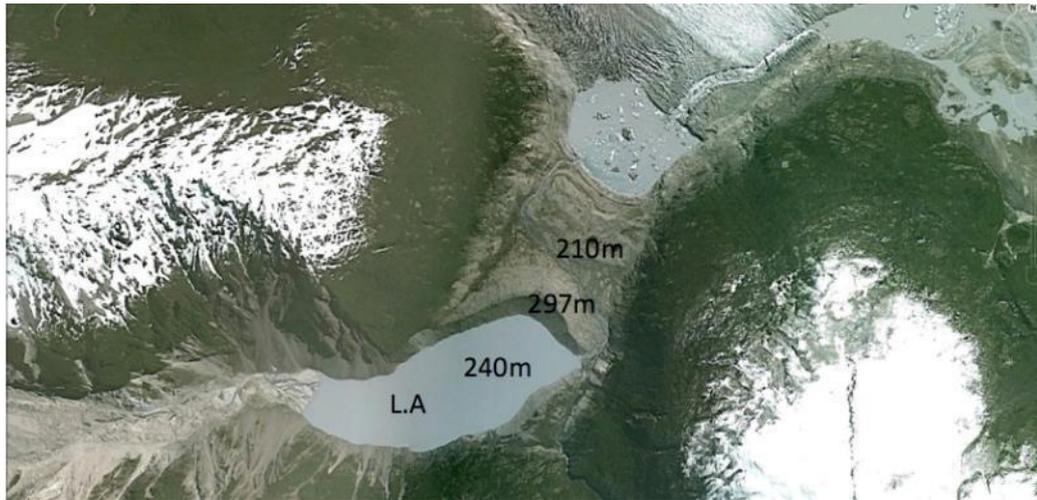


Figura N° 37.- Lago Arco (L.A); a la izquierda morrena actual, llanura fluvio-glacial y delta lacustre del G. Arco; a la derecha del L.A, morrena frontal con altitud máxima de 297m s.n.m. y emisario lacustre; restos de cordones morrénicos erosionados por el sistema fluvial. En ambas riberas del lago y hasta la sección media de éste, se observan escarpes de erosión (trimline), probablemente huellas de un antiguo nivel lacustre. Google Earth, 2012



Figura N° 38.- Vista hacia el N Lago Arco: 1. Escarpe de erosión lacustre (trimline) 2.- línea de sedimentos marcando el nivel del lago sobre la morrena terminal, 3.- flujo de detritos 4.- espolón rocoso , 5.- arco glacial. Fuente: Winchester and Harrison, 2000

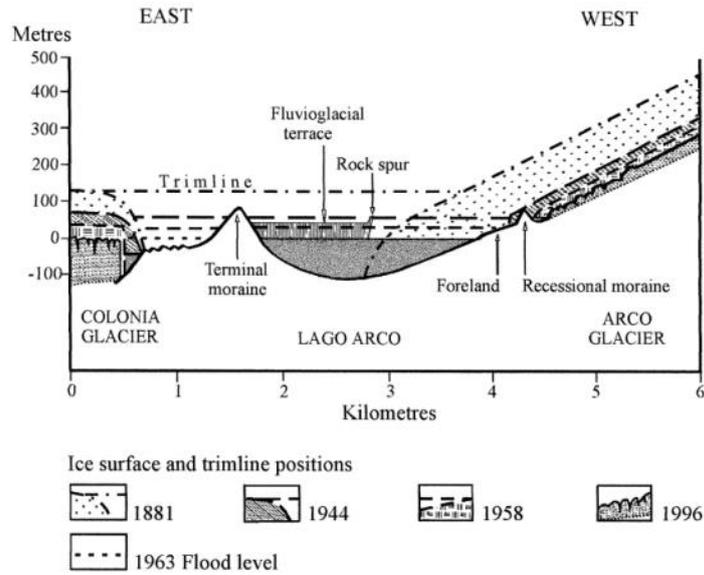


Figura N° 40.- Posición de las morrenas y terrazas fluvio-glaciares de los glaciares Arco y Colonia y niveles de altitud del lago en el valle del Arco en los años 1881, 1944, 1958, 1963 y 1996. Fuente: Winchester and Harrison, 2000

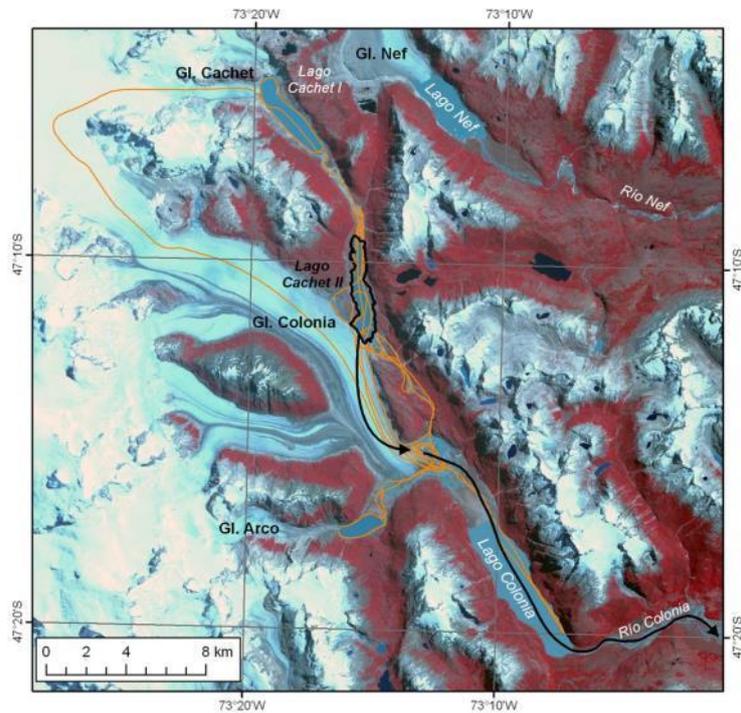


Figura N° 41.- Vía de evacuación del agua del Lago Cachet 2 durante el vaciamiento repentino (GLOFs) del 7 de abril del 2008, indicada por la línea negra. En el glaciar Colonia el agua escurrió en forma subterránea, emergiendo catastróficamente en el frente del glaciar, y continuando valle abajo por el río Colonia. Fuente: CECS, www.glaciología.cl



Figura N° 42.-Lago Cachet 2 el día 28 de Mayo del 2008, recuperándose después del vaciamiento del 6-7 de abril del 2008. Foto: Fernando Guzmán (DGA), www.glaciología.cl



Figura N° 43.- Lago Cachet 2 después del GLOFs ocurrido el 8 de Octubre del 2008. Fuente: CECS, Valdivia; www.glaciología.cl



Figura N° 44.- Localización de glaciares del sector NW del CHN. 1: G. San Quintín; 2: G. San Rafael; 3: Laguna Sn Rafael; 4: Río Témpanos; 5: G. Gualas; 6: G. Reicher; 7: Fiordo Elefantes. Fuente: Google Earth 2012.



Figura N° 45.- Glaciar San Rafael desde imagen Google Earth 2012. Observar la posición del frente glaciar al interior del cordón andino. El gran lóbulo de piedemonte que ha dado origen a la Laguna San Rafael, se ha transformado en un glaciar de valle, debido a la deglaciación.

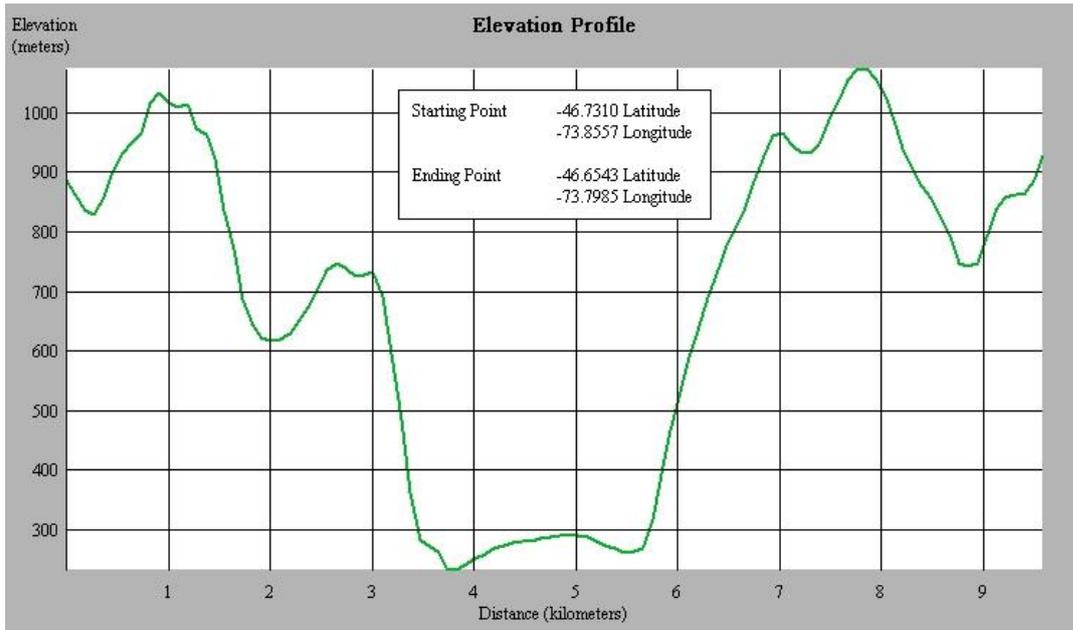


Figura N° 46.- Corte transversal del valle ocupado por el G. San Rafael.

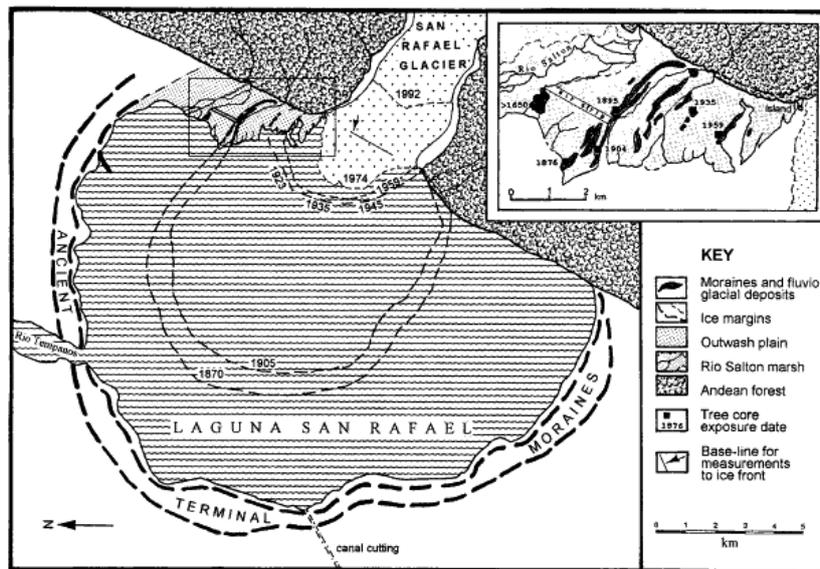


Figura N° 47.-Glaciar de San Rafael. Variaciones de la posición del frente glaciar desde el Neoglaciar hasta 1992. Fuente: Winchester and Harrison, 1996.



Figura N° 48.- Glaciar de piedemonte de San Quintín y lago proglaciar en formación (Imagen Google Earth 2012).

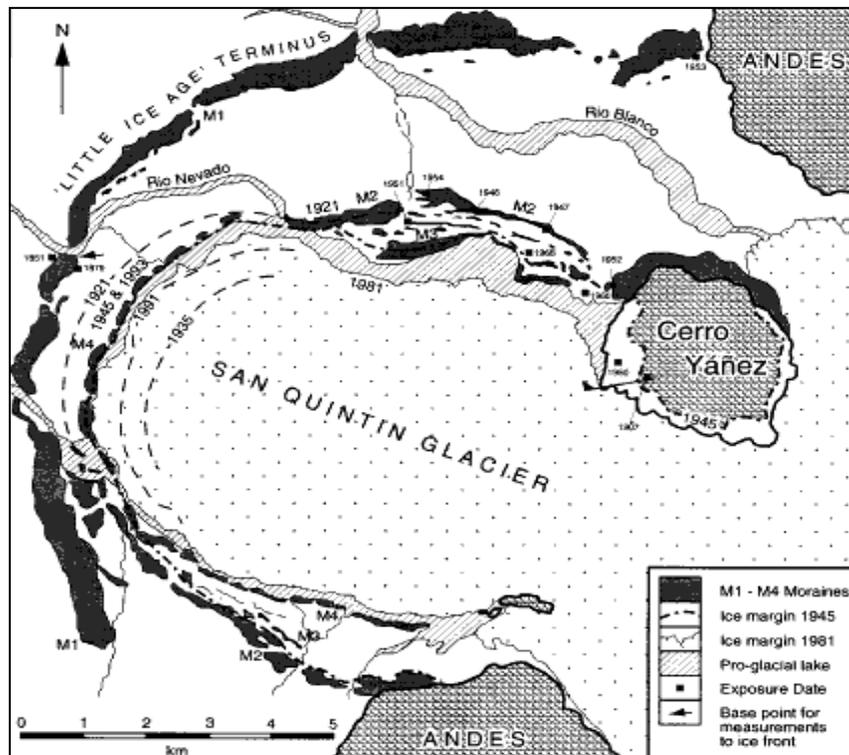


Figura N° 49.- Glaciar de San Quintín. Variaciones de la posición del frente glaciar entre la Pequeña Edad del Hielo y el año 1991. . Fuente: Winchester and Harrison, 1996.



Figura N° 50.- Glaciar Gualas y Lago Gualas. Al norte pequeño lago que recibe el drenaje del río y G. Reicher. Fuente: Google Earth, 2012.

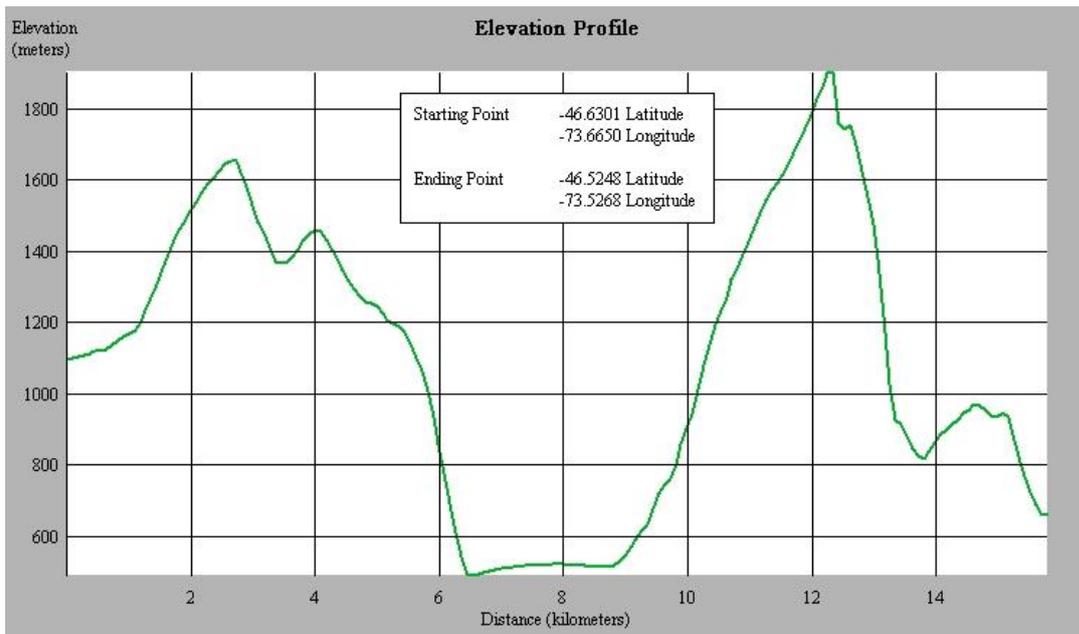


Figura N° 51.- Perfil transversal valle ocupado por el G. Gualas con un ancho de poco más 1km. La artesa glacial que lo contiene es estrecha y de paredes truncadas.

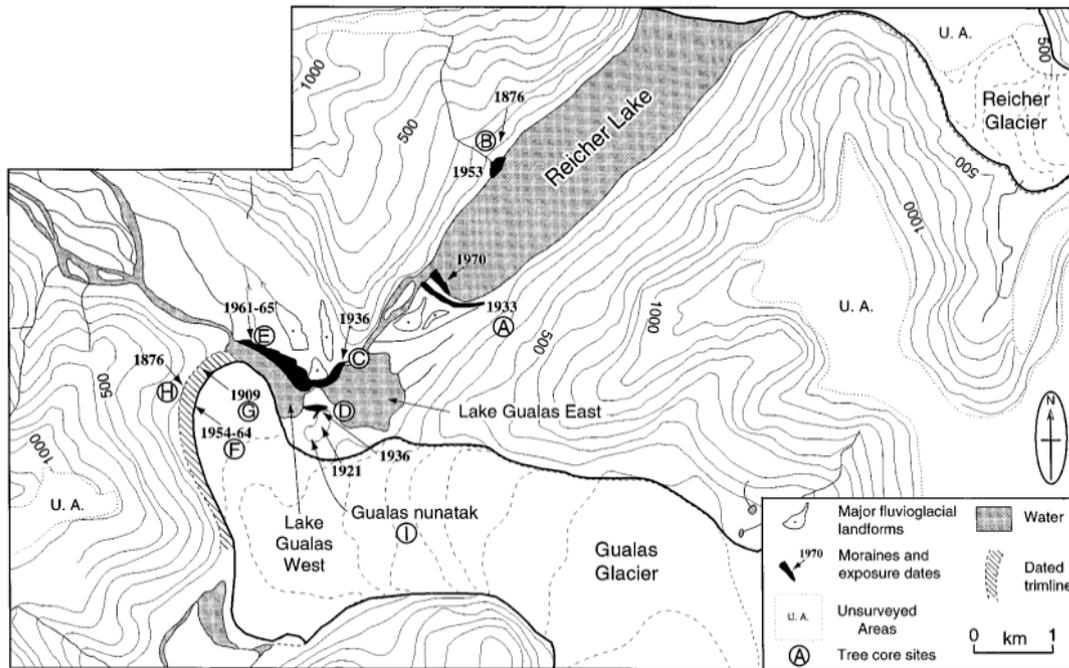


Figura N° 52.- G. Gualas y sección sur del lago Reicher. Se marcan las morrenas y “trimlines” y las fechas mínimas de los episodios de retroceso glaciar. Los sitios señalados con letras fueron estudiados por dendrocronología. Fuente: Harrison and Winchester, 1998

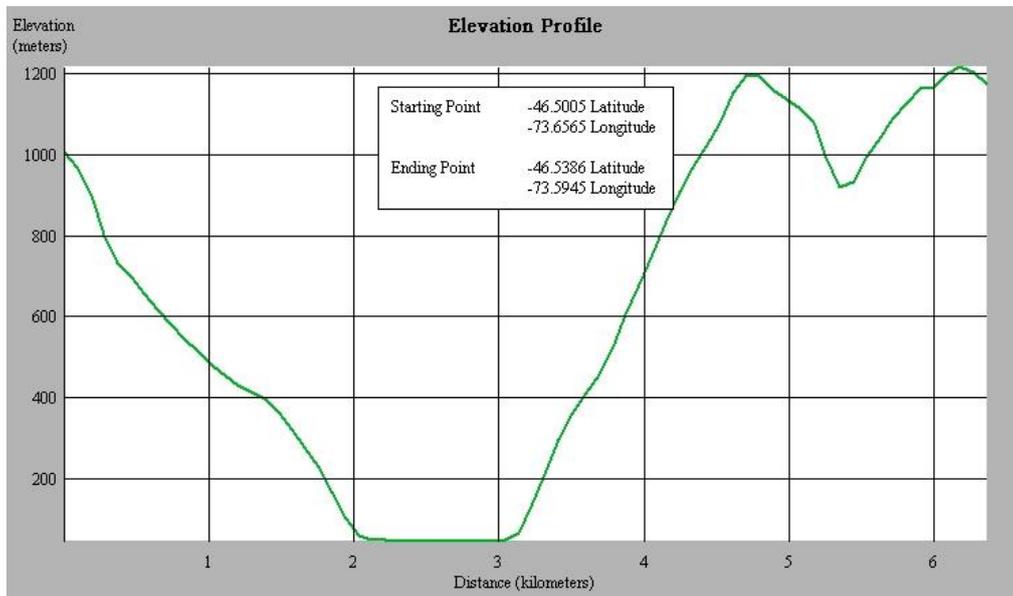


Figura N° 53.- Perfil del valle glaciar ocupado por Lago Gualas, cuyo ancho tiene poco más de 1 km.

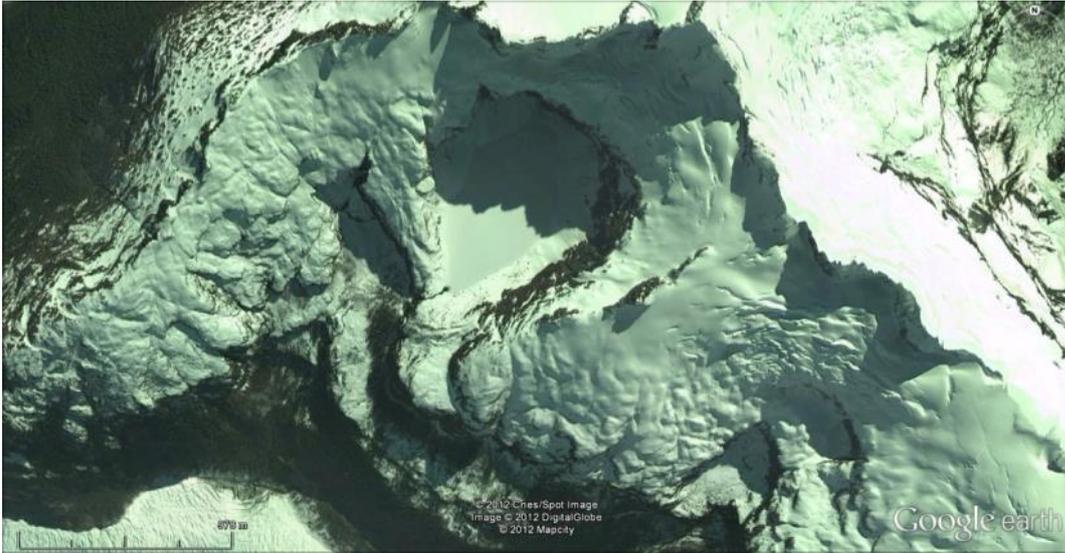
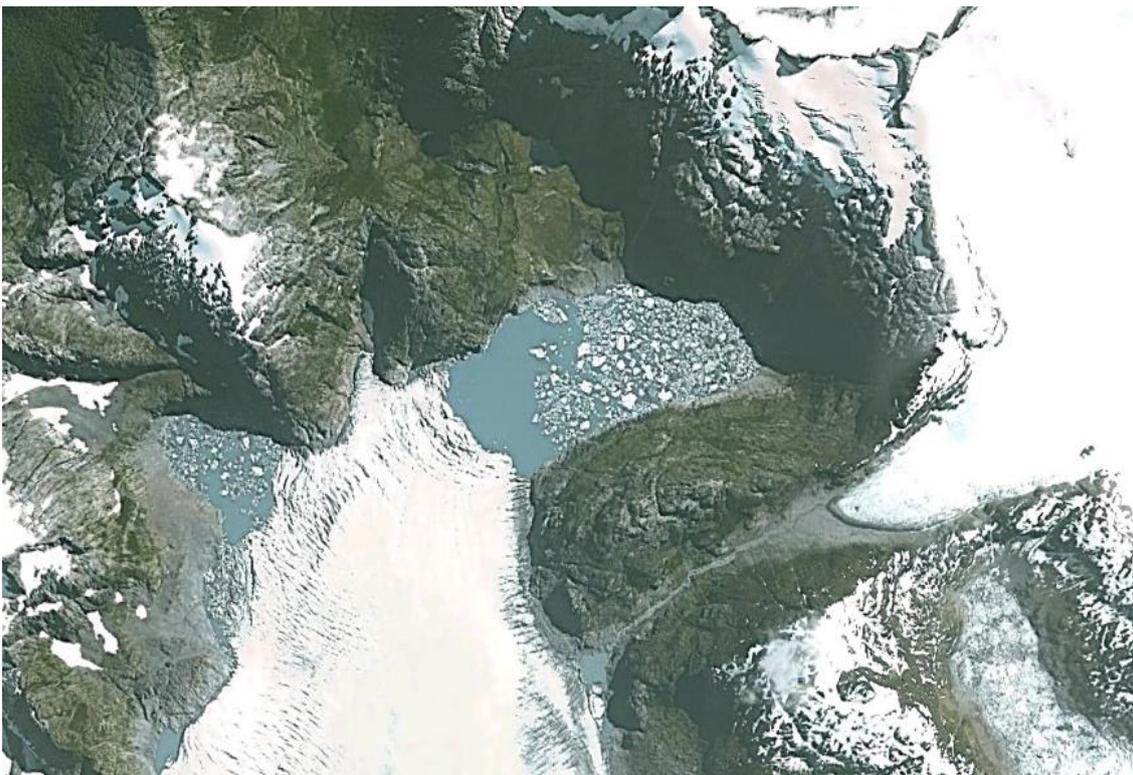


Figura N° 54.- Circo glaciar situado en la ladera norte del valle del G. Gualas. El piso del circo registra aproximadamente 980m de altitud y a pesar de su exposición de umbría está sin hielo; se observa un lago congelado. Fuente: Google Earth, 2012.



FiguraN° 55.- Ladera norte valle glaciar San rafael, 46°39'S-76°44'W. El fondo de circo ocupado por el lago situado a la derecha de la foto, tiene aproximadamente 950m de latitud, mientras que la pared de circo se eleva casi en la vertical, 500m sobre éste. El valle afluyente aparece desconectado del Campo de Hielo. Otro cuerpo lacustre se ha formado igualmente, a la izquierda de la foto.

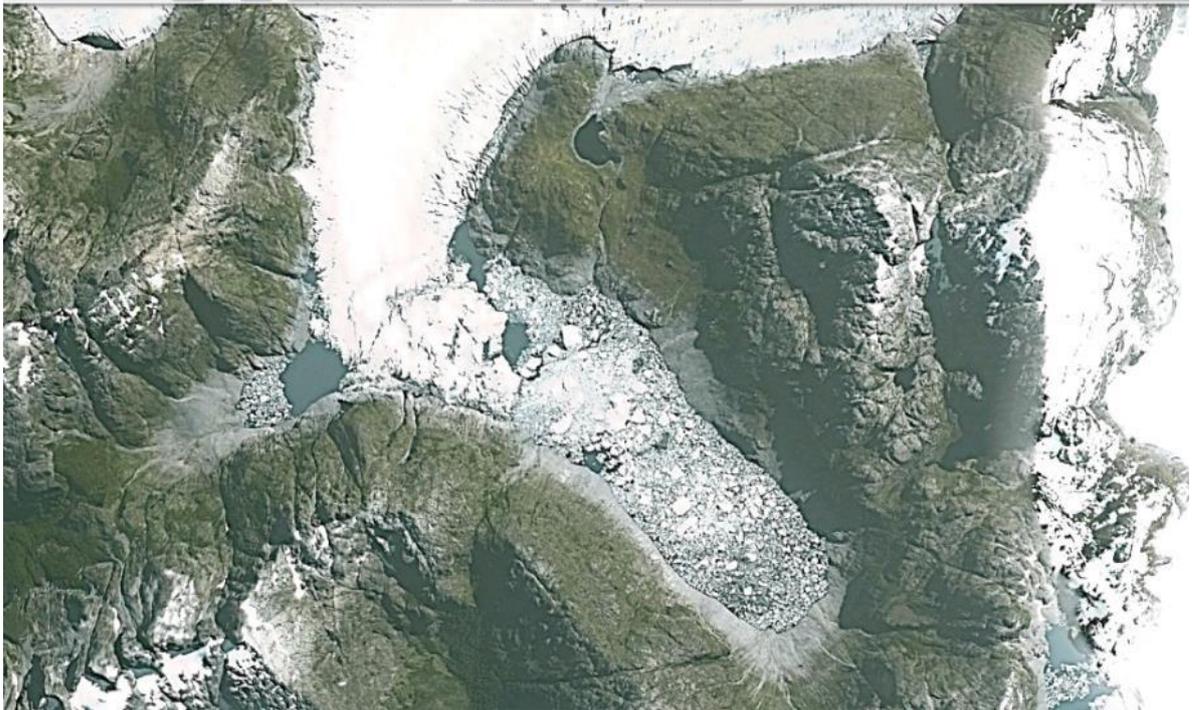


Figura N° 56.- Valle lateral, ladera sur del G. San Rafael, 46°44'S-73°44'W. El piso de circo, cabecera de valle, tiene una altitud cercana a 900m. Se observa la fusión del glaciar desde su cabecera y la formación de lagos. El lago del margen derecho de la foto está cubierto por el hielo producto de la desintegración del glaciar. El circo glaciar ya no tiene hielo. En el centro de la foto, el glaciar se presenta en vías de desintegración. A la izquierda, otro pequeño lago se ha formado.

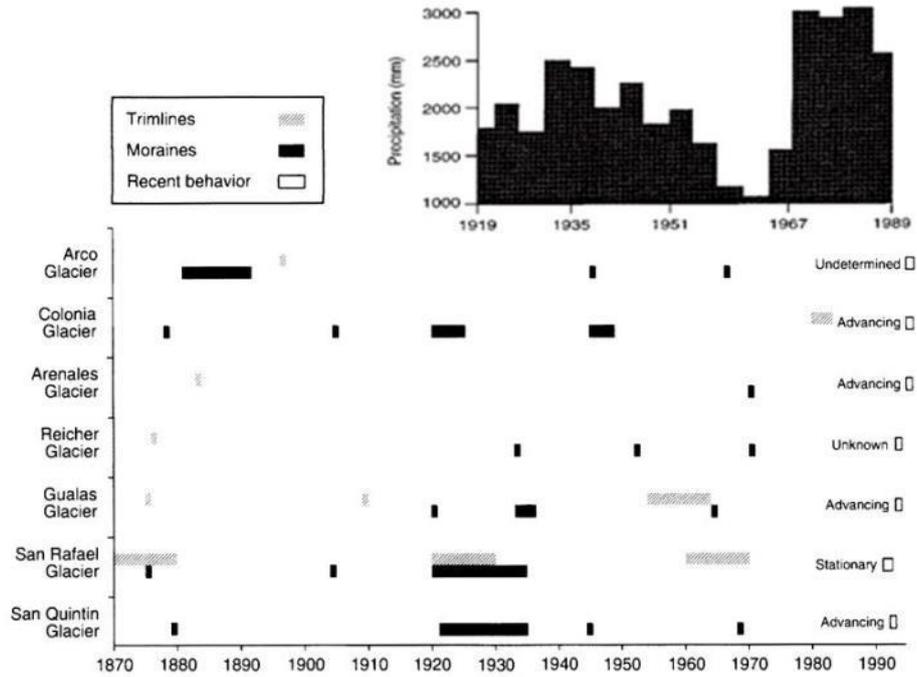


Figura N° 57.- Datación de morrenas y “trimline” glaciares, en sectores frontales de glaciares del HPN. Datos estimados desde fuentes históricas, fotos aéreas, liquenometría y dendrocronología. En la última columna, se señala el estado de los glaciares observado en terreno por los autores el año 1990. Precipitaciones Cabo Raper 1919-1989. Fuente: Harrison and Winchester, 1998; Harrison y Winchester, 2000.

5.4 ANEXOS UNIDAD HOMOGÉNEA DE RECURSOS CULTURALES

Criterios de valoración para Sitios de Recursos Culturales

a) Criterios Intrínsecos para Sitios de Recursos Culturales

Representatividad (Re): Constituyen una muestra de los procesos culturales de una región o área. Su designación está basada en la información disponible (histórica, etnohistórica, arqueológica, etnográfica, tradición oral).

Valoración: Bien documentado; Regularmente documentado; Sin documentación conocida

Singularidad (Sin): Conforman ejemplos únicos, según su período histórico, riqueza artística, tipología, procedencia, originalidad, tecnología utilizada, aporte científico, etc.

Valoración: Ejemplo único o exclusivo; Ejemplo iterativo (con restricción territorial); Ejemplos muy representados.

Integridad (In): Grado en que el recurso cultural mantiene sus características originales tanto desde el punto de vista de lo que expresa como de su composición física, material y sistema constructivo que reflejan el entorno natural, los valores sociales-culturales y conocimientos tecnológicos de la época en que se construyó.

Valoración: Grado de conservación óptimo; Grado de conservación mediano; Grado de conservación Malo.

Autenticidad (Au): grado en que expresa su verdadero origen, evolución y valores (aunque no esté completo en sus componentes).

Valoración: Alto grado; Mediano grado; Bajo grado.

Inmaterialidad (Im): conectividad y relación histórica y cultural entre distintas épocas, regiones, así como entre una generación y otra. El recurso cultural permite conectar el pasado con el presente y con el futuro, educar y fortalecer la identidad a través de la información clave que contiene.

Valoración: Práctica cotidiana; Práctica discontinua; En desuso o desaparecida.

Valor Final: Sitio Altamente Significativo; Sitio Medianamente Significativo; Sitio Poco Significativo.

Fórmula Valor Intrínseco Total (VT_{ri}): $Re + Sin + In + Au + Im$

Fórmula Valor Intrínseco Final: (VF_{ri}): $(VT_{ri} * 100)/500$

Tabla 1. Valoración de Recursos Culturales según Criterios Intrínsecos.

Sitio o Ruta Histórica	Variables					Valoración	
	Re	Sin	In	Au	Im	VFri	Calificación
Ruta Chono Istmo de Ofqui (Laguna San Rafael – Golfo de Penas)	100	100	100	100	1	80,2	ALTO
La ruta de AAU, el secreto de los Chonos	50	100	100	100	1	70,2	ALTO
Rutas realizadas por expediciones militares, religiosas y hidrográficas	100	100	100	50	1	70,2	ALTO
Sitio Histórico Base de La Misión Circular realizada por el padre José García	100	100	100	100	1	80,2	ALTO
Construcción vía navegable Istmo de Ofqui (Laguna San Rafael – Golfo de Pena)	50	100	50	50	50	60	MEDIO
Sitio Histórico de Caza en Estero Elefante – Punta Leopardo	50	50	50	50	1	40,2	MEDIO
Hotel Laguna San Rafael	1	1	1	50	100	30,6	MEDIO

B) Manejo para Sitios de Recursos Culturales: Potencial que posee el recurso cultural de ser manejado, basado fundamentalmente en la existencia de elementos y rasgos culturales altamente amenazados y/o vulnerables, y en la posibilidad de identificar e intervenir a través de estrategias de conservación, las causas más importantes de su deterioro.

Amenaza (Am):

Valoración: Alto grado de Amenaza del RR.CC.; Mediano grado de Amenaza del RRCC; Bajo grado de Amenaza del RRCC.

Vulnerabilidad (Vu):

Valoración: RRCC Altamente vulnerable; RRCC medianamente vulnerable; RRCC con Baja o Nula vulnerabilidad.

Causas de deterioro (Cd):

Valoración: Causas del deterioro plenamente identificadas; Causas del deterioro en parte identificadas; Causas del deterioro poco perceptibles o sin identificación

Estrategia de Conservación (Ec):

Valoración: Condiciones propicias para aplicar estrategia de conservación; Condiciones medianamente favorables para aplicar estrategia de conservación; Condiciones bajas o inexistentes para aplicar estrategias de conservación.

Valor Final: Altas condiciones del sitio para su manejo como RRCC; Medianas condiciones del sitio para su manejo como RRCC; Bajas condiciones del sitio para su manejo como RRCC.

Fórmula Valor Total de Manejo (VF_{ma}): $Am + Vu + Cd + Ec$

Fórmula Valor Final de Manejo (VT_{ma}): $(VF_{ma} * 100)/400$

Tabla 2. Valoración de Recursos Culturales según Criterios de Manejo.

Sitio o Ruta Histórica	Variables				Valoración	
	Am	Vu	Cd	Ec	VFma	Calificación
Ruta Chono Istmo de Ofqui (Laguna San Rafael – Golfo de Penas)	1	1	1	1	1	BAJO
La ruta de AAU, el secreto de los Chonos	1	1	1	1	1	BAJO
Rutas realizadas por expediciones militares, religiosas y hidrográficas	1	1	1	1	1	BAJO
Sitio Histórico Base de La Misión Circular realizada por el padre José García	1	1	1	1	1	BAJO
Construcción vía navegable Istmo de Ofqui (Laguna San Rafael – Golfo de Pena)	50	50	100	100	75	ALTO
Sitio Histórico de Caza en Estero Elefante – Punta Leopardo	50	50	50	50	50	MEDIO
Hotel Laguna San Rafael	100	100	100	100	100	ALTO

C) Reconocimiento Público para Sitios de Recursos Culturales: Reconocimiento público del uso potencial de los recursos culturales y su contribución a la sociedad.

Valor Científico (Vc):

Valoración: Alta información científica acumulada y/o lugar de alta exclusividad o rareza para la investigación científica; Considerable información científica acumulada y/o lugar de mediana exclusividad o rareza para la inv. Científica; Poca o nula información científica y/o lugar de baja exclusividad o rareza para la inv. Científica.

Importancia Histórica(Ih):

Valoración: Lugar de alta influencia de figura, evento, etapa o actividad histórica; Lugar de mediana influencia de figura, evento, etapa o actividad histórica; Lugar de baja o nula influencia de figura, evento, etapa o actividad histórica.

Valor Estético (Ve):

Valoración: Percepción altamente positivas de paisajes y/o poblados; Percepción medianamente positivas de paisajes y/o poblados; Percepción bajo o nula de paisajes y/o poblados.

Valor Social (Vs):

Valoración: Existencia de muchas cualidades que hacen del lugar un centro o foco espiritual, político, nacional o de otro sentimiento cultural. Incluye el valor recreativo-educacional; Existencia de varias cualidades que hacen del lugar un centro o foco espiritual, político, nacional o de otro sentimiento cultural. Incluye valor recreativo-educacional; Existencia sólo de algunas cualidades que hacen del lugar un centro o foco espiritual, político, nacional o de otro sentimiento cultural. Incluye valor recreativo-educacional.

Valor final: Alto reconocimiento público del sitio desde el punto de vista científico, histórico, estético y social; Mediano reconocimiento público del sitio desde el punto de vista científico, histórico, estético y social; Bajo reconocimiento público del sitio desde el punto de vista científico, histórico, estético y social.

Fórmula Valor Total de Manejo (VT_{rp}): $Vc + Ih + Ve + Vs$

Fórmula Valor Final de Manejo (VF_{rp}): $(VT_{rp} * 100)/400$

Valoración de Recursos Culturales según Criterios de Reconocimiento Público.

Sitio o Ruta Histórica	Variables				Valoración	
	Vc	Ih	Ve	Vs	VFrp	Calificación
Ruta Chono Istmo de Ofqui (Laguna San Rafael – Golfo de Penas)	100	100	100	50	87,5	ALTO
La ruta de AAU, el secreto de los Chonos	100	100	100	50	87,5	ALTO
Rutas realizadas por expediciones militares, religiosas y hidrográficas	100	100	100	50	87,5	ALTO
Sitio Histórico Base de La Misión Circular realizada por el padre José García	100	100	100	50	87,5	ALTO
Construcción vía navegable Istmo de Ofqui (Laguna San Rafael – Golfo de Pena)	50	100	50	100	75	ALTO
Sitio Histórico de Caza en Estero Elefante – Punta Leopardo	1	50	50	100	50,25	MEDIO
Hotel Laguna San Rafael	1	50	50	100	50,25	MEDIO

5.5 ANEXOS UNIDAD HOMOGÉNEA DE SUBCUENCAS

Valores calculados para todas las subcuencas del área de influencia.

Código Subcuenca	Área (km. ²)	Longitud (Km.)	Kc Gravelius	Factor de Corr.	Longitud Corregida (Km.)	Densidad de Drenaje (Km/km ²)
1	284,00	175	2,96	2	350	1,23
2 Ballena	154,49	101	1,86	3	304	1,97
3	492,33	289	4,19	2	579	1,18
4	112,24	54	3,14	2	107	0,96
5 Huina	227,89	162	1,98	3	486	2,13
6	171,32	100	3,15	2	200	1,17
7	184,11	163	2,59	2	325	1,77
8 Norte	273,68	205	2,16	3	616	2,25
9	185,39	123	3,26	2	246	1,33
10	183,19	150	2,53	3	449	2,45
11	148,71	120	2,51	3	360	2,42
12 Negro	327,59	304	2,62	2	608	1,86
13 Newman	242,67	200	2,25	3	599	2,47
14	104,74	53	2,96	2	106	1,01
15 Newman	145,60	137	2,38	3	412	2,83
16 Oscar	256,86	226	1,93	3	679	2,64
17 Baker	109,51	90	1,85	3	271	2,47
18 Aserradero Quemado	153,01	105	1,92	3	314	2,05
19 Chacabuco	250,08	213	1,97	3	640	2,56
20 Triunfo	168,24	137	1,89	3	411	2,44

Código Subcuenca	Área (km.²)	Longitud (Km.)	Kc Gravelius	Factor de Corr.	Longitud Corregida (Km.)	Densidad de Drenaje (Km/km²)
21 Cochrane	301,74	236	2,51	2	472	1,56
22 de La Colonia	281,81	243	1,97	3	729	2,59
23 Baker	213,30	186	1,98	3	558	2,62
24 Lago Chacabuco	181,51	165	1,87	3	494	2,72
25 del Salto	233,93	189	2,06	3	567	2,43
26 Lago de La Colonia	79,35	77	-	-	77	0,97
27 Medalla	153,47	104	1,89	3	313	2,04
28 Barrancos	259,19	211	2,34	3	633	2,44
29 Baker	138,90	114	1,90	3	342	2,46
30 Gallardo	211,45	150	2,59	2	299	1,42
31 Baker	197,01	159	1,95	3	476	2,42
32 Vargas	307,34	240	2,26	3	719	2,34
33 Negro	143,86	92	1,88	3	276	1,92
34	78,71	37	-	1,00	37	0,47
35	95,62	66	-	1,00	66	0,69

Plan de Manejo Parque Nacional Laguna San Rafael

Código Subcuenca	Área (km.²)	Longitud (Km.)	Kc Gravelius	Factor de Corr.	Longitud Corregida (Km.)	Densidad de Drenaje (Km/km²)
36 Lago Henríquez	175,48	128	3,11	2	257	1,46
37	221,27	147	3,54	2	294	1,33
38	55,92	31	-	1,00	31	0,56
39	186,32	110	2,94	2	221	1,18
40	94,14	74	-	1,00	74	0,79
41	7,28	4	-	1,00	4	0,55
42 del Camino	155,63	100	1,89	3	300	1,93
43 Año Nuevo	122,51	78	2,16	3	233	1,90
44	115,47	62	2,65	2	125	1,08
45	76,65	43	-	1,00	43	0,56
46	113,56	51	2,47	3	153	1,35
47	35,23	19	-	1,00	19	0,53
48	21,74	13	-	1,00	13	0,62
49	7,84	3	-	1,00	3	0,33
50	14,25	10	-	1,00	10	0,71
51	209,80	131	2,67	2	261	1,25
52	17,35	2	-	1,00	2	0,11
53	44,49	64	-	1,00	64	1,45
54	77,73	108	-	1,00	108	1,39
55	47,33	17	-	1,00	17	0,35
56	57,54	34	-	1,00	34	0,59
57	22,18	7	-	1,00	7	0,30

Código Subcuenca	Área (km.²)	Longitud (Km.)	Kc Gravelius	Factor de Corr.	Longitud Corregida (Km.)	Densidad de Drenaje (Km/km²)
58	273,94	151	2,91	2	302	1,10
59	70,70	30	-	1,00	30	0,43
60	35,80	13	-	1,00	13	0,38
61	11,43	4	-	1,00	4	0,39
62	63,12	29	-	1,00	29	0,46
63 Baker	303,77	289	2,00	3	868	2,86
64 Delta	1631,75	1255	3,02	2	2510	1,54
65 Choritos	182,91	135	2,23	3	406	2,22
66	102,20	85	2,19	3	254	2,49
67	200,53	176	2,36	3	527	2,63
68 San Juan	340,58	259	2,00	3	777	2,28
69 Baker	70,18	84	-	1,00	84	1,20
70 Solo	312,35	226	1,84	3	678	2,17
71 del Paso	158,00	106	2,08	3	318	2,01
72 Baker	104,92	116	2,13	3	349	3,33
73 Engaño	300,63	207	1,94	3	622	2,07
74 Murta	175,53	162	2,01	3	486	2,77
75 Muller	399,97	241	1,77	3	722	1,81

Código Subcuenca	Área (km. ²)	Longitud (Km.)	Kc Gravelius	Factor de Corr.	Longitud Corregida (Km.)	Densidad de Drenaje (Km/km ²)
76 Maitenes	185,52	135	2,43	3	405	2,18
77 Dumas	193,08	140	2,20	3	420	2,17
78 Lago Pres. Ríos	343,41	279	1,92	3	836	2,44
79 Larraín	137,56	110	2,10	3	330	2,40
80 Lago Pres. Ríos	519,77	496	2,51	2	993	1,91
81 Pres. Ríos	165,33	213	2,18	3	640	3,87
82 Lago Pres. Ríos	441,62	422	2,36	3	1266	2,87
83 Los Ñadis	744,03	539	2,44	3	1616	2,17
84	148,75	113	2,60	2	226	1,52
85	16,77	12	-	1,00	12	0,72
86	40,20	21	-	1,00	21	0,51
87	37,23	16	-	1,00	16	0,44
88	9,25	1	-	1,00	1	0,12
89 Aldunate	328,84	239	3,20	2	478	1,45
90 Mañihuales	71,71	59	-	1,00	59	0,83
91	65,23	57	-	1,00	57	0,88
92	79,28	39	-	1,00	39	0,49
93	11,67	4	-	1,00	4	0,31
94	31,92	13	-	1,00	13	0,41
95	133,62	73	3,18	2	146	1,10
96	169,10	86	3,91	2	172	1,02

Código Subcuenca	Área (km. ²)	Longitud (Km.)	Kc Gravelius	Factor de Corr.	Longitud Corregida (Km.)	Densidad de Drenaje (Km/km ²)
97	189,81	122	3,33	2	244	1,29
98	197,37	113	3,88	2	226	1,14
99	194,42	94	3,88	2	187	0,96
100	24,52	12	-	1,00	12	0,50
101	339,85	191	3,19	2	382	1,12
102 del Este	169,85	98	2,49	3	294	1,73
103 Tero	329,21	186	3,59	2	371	1,13
104	25,61	4	-	1,00	4	0,17
105	11,72	5	-	1,00	5	0,44
106	122,38	75	2,62	2	151	1,23
107	79,35	30	-	1,00	30	0,38
108	70,50	34	-	1,00	34	0,48
109	49,88	19	-	1,00	19	0,38
110	107,86	47	3,37	2	94	0,87
111	83,45	43	-	1,00	43	0,52
112 Lulepe	162,96	106	1,85	3	318	1,95
113	65,16	36	-	1,00	36	0,56

Código Subcuenca	Área (km. ²)	Longitud (Km.)	Kc Gravelius	Factor de Corr.	Longitud Corregida (Km.)	Densidad de Drenaje (Km/km ²)
114 Correntoso	158,57	111	2,25	3	332	2,09
115	30,08	13	-	1,00	13	0,44
116 Tero	342,00	195	1,73	3	585	1,71
117	22,66	3	-	1,00	3	0,12
118	17,40	3	-	1,00	3	0,16
119 Baker	51,63	53	-	1,00	53	1,02
120 Vagabundo	82,90	32	-	1,00	32	0,38
121 del Camino	127,62	83	2,31	3	250	1,96
122	63,50	36	-	1,00	36	0,56
123	118,39	66	1,27	3	197	1,67
124	32,00	16	-	1,00	16	0,49
125	112,37	72	1,92	3	217	1,93
126 Teresa	459,25	319	2,63	2	638	1,39
127 las Mentas	109,36	60	1,56	3	180	1,65
128	308,48	183	2,60	2	366	1,19
129	101,65	56	2,23	3	167	1,64
130	111,51	28	4,37	2	56	0,50



CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL - CONAF
CENTRO EULA-CHILE. UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN



PROGRAMAS DE MANEJO

PARQUE NACIONAL LAGUNA SAN RAFAEL (ETAPAS C Y D)



Región de Aysén, 2017

1. INTRODUCCIÓN ETAPAS C Y D

Las etapas C y D del proceso de planificación de un Área Protegida, denominada: C) Ordenación y Programación, y D) Seguimiento y Evaluación, respectivamente; corresponde a la instancia en donde se definen las acciones a seguir por el Plan de Manejo, debido a que es en estas etapas donde se plantean los Objetivos de Manejo del Parque Nacional Laguna San Rafael (PNLSR) y se efectúa la Programación de un conjunto de actividades en el tiempo, orientadas a alcanzar su cumplimiento.

Dichas actividades se encuentran asociadas a cada uno de los ámbitos de gestión del Área Protegida y se establecen de acuerdo a cuatro Programas generales de Manejo. Estos programas tienen por finalidad servir como guía para la ejecución de acciones destinadas a implementar, a través de diversas actividades, los objetivos propuestos para cada zona de manejo definida mediante el proceso de zonificación. Los programas incluyen una propuesta específica de manejo, en los cuales se establecen los lineamientos generales y directrices, a modo de objetivos, para la planificación futura del Área Protegida. Por cada programa se detallan los objetivos específicos, las actividades a realizar, el cronograma, seguimiento y evaluación. Adicionalmente, se presentan un conjunto de medidas del tipo normativa, tanto para cada zona como generales, que buscan regular los usos y asegurar con ello la preservación y conservación demandadas por Ley para esta categoría de Área Silvestre Protegida del Estado.

2. PROGRAMAS, OBJETIVOS DE MANEJO, RESULTADOS ESPERADOS Y ACTIVIDADES

En términos generales, las Áreas Silvestres Protegidas poseen objetivos bastante comunes de acuerdo a su categoría de manejo cuyo eje central es la conservación del patrimonio presente en ellas. De esta forma, los objetivos de manejo del PNLSR deben responder a la realidad particular del contexto local y regional en el que se encuentra inmerso el Parque.

La determinación de los objetivos de manejo particulares del PNLSR, se enfrentó a través del “Método del Marco Lógico” propuesto por el manual técnico de planificación (Núñez 2008) con modificaciones “ad hoc”. Se trabajaron los problemas mediante el método del “árbol de problemas”, el cual identifica “problemas centrales”, o “puntos de atención de la gestión”, que pasan a constituir los objetivos de manejo de la Unidad, y de los cuales se desprenden un conjunto de causas y efectos principales que servirán en la etapa de Programación del Plan de Manejo.

La aplicación del método del “árbol de problemas” se efectuó sobre la base de dos tipos diferentes de talleres; (a) con la Comunidad involucrada e interesada en la gestión del PNLSR y (b) con el Equipo de Planificación, conformado por el Equipo Técnico de CONAF y el consultor. Esta separación se explica por la necesidad de identificar las aspiraciones de la comunidad respecto de la gestión del PNLSR y, adicionalmente, cautelar las obligaciones de conservación derivadas de este tipo de espacios protegidos.

Al respecto, se realizaron dos rondas de talleres comunitarios abordando, por separado, las localidades de Puerto Aysén, Puerto Tranquilo, Cochrane y Caleta Tortel, debido a que territorialmente las comunidades se encuentran bastante separadas y su relación con el Parque es también distinta. A modo de referencia, el método para la determinación de objetivos, se inició con una “lluvia de ideas”, las que fueron agrupadas en torno a un problema central, el cual posteriormente se transforma en objetivo general de un programa de manejo. Una vez realizado lo anterior, se procedió a la diagramación de cada uno de los árboles de problema requeridos, analizando las inconsistencias existentes entre causas y efectos de los mismos. Las causas de primer orden se transforman, en la mayoría de los casos, en los objetivos específicos de cada programa

De acuerdo con lo indicado precedentemente, se obtuvieron cuatro programas de manejo con sus respectivos objetivos y resultados, los cuales se detallan a continuación:

Programa de Operación

Programa de Operación, Administrativo, Finanzas e Infraestructura
Fin Facilitar la preservación del patrimonio natural, paisajístico y cultural del PNLSR mediante una eficiente gestión administrativa, financiera y de soporte a las operaciones.
Objetivo Mejorar la capacidad de gestión administrativa y financiera de las operaciones del PNLSR.
Resultados <ol style="list-style-type: none">1. Recursos económicos y humanos suficientes (profesionales, administrativos y técnicos).2. Infraestructura y servicios de administración y operación suficientes para administrar la unidad.3. Control de acceso al PNLSR.4. Prevención de riesgos y accidentabilidad.5. Plan de prevención y protección contra incendios.6. Listado y términos de referencia de concesiones dentro PNLSR dirigido a instituciones o personas naturales nacionales y extranjeros, con especial consideración de la comunidad local.7. Difusión de los programas de manejo, zonificación y normativa del PNLSR.

Actividades
Recursos económicos y humanos
<ol style="list-style-type: none">1. Implementación de organigrama administrativo y asignación de funciones del personal profesional, técnico y administrativo:<ul style="list-style-type: none">- Formalización organigrama del personal que operará el PNLSR.- Asignación de funciones tanto comunes como específicas de todos los funcionarios de PNLSR.- Estudio de fortalezas y debilidades de la actual administración del PNLSR.- Identificación y proyección de las necesidades de la futura administración.2. Elaboración de un programa de contratación del personal permanentes y transitorios:<ul style="list-style-type: none">- Definir el número mínimo de funcionarios permanentes y transitorios que requiere la gestión del PNLSR, en sus diversas áreas temáticas.- Incremento paulatino del equipo profesional necesario para la adecuada implementación del actual plan de manejo del PNLSR.- Acreditación del conocimiento mínimo requerido para guardaparques, según sus funciones.3. Elaboración e implementación de un programa de capacitación:<ul style="list-style-type: none">- Diagnóstico de las necesidades de capacitación técnica en base a los objetivos del PNLSR.- Programas anuales de capacitación, según temáticas y funcionarios (permanentes y transitorios).- Capacitación inicial del personal transitorio por parte de los guardaparques permanentes.- Mejoramiento del nivel de preparación en temáticas como primeros auxilios y experiencia en manejo de crisis del personal en áreas de montaña.- Elaboración e implementación de un programa de pasantías nacionales e internacionales para guardaparques permanentes del PNLSR.

Actividades

- Capacitación permanente de los guardaparques en normativas ambientales.
 - Capacitación permanente de los guardaparques en el idioma inglés.
 - Capacitación de guardaparques en técnicas de operación de embarcaciones menores a motor.
 - Capacitar a los guardaparques en GPS y SIG.
4. Establecimiento de un sistema de cobro de ingreso al PNLSR:
- Definir cuáles serán los accesos (terrestres y marinos) en que se realizarán cobros.
 - Diseñar un sistema de cobros de acceso que no implique la presencia obligada de un funcionario de CONAF.
 - Definir un sistema de cobro diferenciado tanto para operadores turístico como para turistas individuales que accedan y realicen actividades de recreación en el PNLSR.
 - Tecnicar sistema de registro y cobro de visitantes.
5. Identificación y postulación a fuentes de financiamiento regionales, nacionales e internacionales:
- Preparación y presentación anual de una batería de proyectos con las necesidades del PNLSR a los fondos sectoriales de la región.
 - Postulación a fuentes de financiamiento regionales, nacionales e internacionales para el mejoramiento de la gestión e implementación de nuevas áreas de administración y desarrollo del PNLSR.
 - Establecer alianzas estratégicas con empresas, ONG o instituciones públicas para el acceso de nuevas fuentes de financiamiento.

Infraestructura, equipamiento y servicio para la administración

1. Elaborar un diagnóstico de las necesidades de infraestructura, equipamiento y servicio para la administración del PNLSR, entre ellos la necesidad de implementar un área de administración en las localidades de Puerto Tranquilo, y Caleta Tortel.
2. Mejorar la infraestructura, equipamiento y servicios de las instalaciones de guarderías (vivienda, electricidad, comunicaciones, medios de evacuación) en las áreas de desarrollo.
3. Implementar y mejorar la calidad de servicios básicos:
 - Energía eléctrica, calórica (leña y gas).
 - Agua potable.
 - Conectividad de comunicaciones (radiocomunicación, internet, etc.).
 - Manejo de residuos líquidos y sólidos.
 - Manejo de combustibles.
4. Mejorar la accesibilidad y conectividad marítima y terrestre para la administración del PNLSR.
5. Evaluar la necesidad de equipamiento para facilitar la administración, fiscalización y control del PNLSR:
 - Implementación de equipos de seguridad.
 - Mejorar el vestuario técnico necesario según los requerimientos de las distintas funciones ejercidas por los funcionarios del PNLSR.
 - Compra de GPS y cámaras fotográficas para rondas de fiscalización y patrullajes.
 - Dotación de embarcaciones para el control de acceso y la fiscalización.
 - Insumos y servicios básicos como: Provisión adecuada de combustibles, alimentación, vestuario, materiales para mantenimiento, faenas de construcción, oficina, pasajes, vehículos, seguros, permisos de circulación, insumos computacionales, servicio telefónico e internet, entre otros.

Control de Accesos

1. Elaborar un diagnóstico de las necesidades de nuevas áreas de control de acceso, entre

Actividades

- ellos la necesidad de implementar un área de administración en las localidades de Puerto Tranquilo y Caleta Tortel.
2. En el caso de acceso vía marítima, coordinar con la Autoridad Marítima la obtención del zarpe para el control y registro de las personas que ingresan al PNLRS.
 3. En el caso de acceso vía marítima, coordinar con la Autoridad Marítima el modo de proveer información acerca del PNLRS y realizar inducciones respecto a la normativa y medidas de seguridad.
 4. Demarcación de límites del PNLRS en coordinación con el Ministerio de Bienes Nacionales:
 - Evaluar la construcción de cercos en sectores donde exista ganado doméstico con predios vecinos.
 - Implementación de hitos en límite del PNLRS.
 - Difundir a través de material informativo los límites terrestres y marinos del PNLRS.
 5. Coordinación con áreas protegidas colindantes:
 - Compatibilizar métodos de patrullaje y recorridos de observación.
 - Compatibilizar sistema de registros de acceso público.
 - Sistema de transferencia de información sobre estudios, investigación y estadísticas realizadas en las unidades aledañas.
 - Coordinar acciones en los programas de manejo y combate del incendios.

Prevención de riesgos y accidentabilidad

1. Diseño e implementación del programa de prevención de riesgos del PNLRS.
2. Contratación o capacitación de un profesional especializado en temáticas de prevención de riesgos.
3. Implementación de los servicios de emergencia médica especializado en primeros auxilios para "zonas de montaña".
4. Implementación de un servicio de rescate y evacuación (en montaña y hielo).
5. Difusión de la conducta ante encuentros o contacto con especies silvestres (puma, animales baguales, zorros, roedores, entre otras).
6. Elaboración y difusión de un mapa de riesgo asociado a actividades de uso público.

Plan de prevención y protección contra incendios

1. Implementar el programa de prevención de incendios establecido por la unidad de manejo del fuego.
2. Elaborar material de difusión para prevención de incendios.
3. Adquirir implementos para la prevención y combate inicial de incendios.

Concesiones y financiamiento

1. Identificar y priorizar servicios concesionables relacionados con la administración del PNLRS.
2. Elaborar protocolos y términos de referencia relacionados con el proceso de concesiones.
3. Apoyar a las comunidades aledañas en la formulación de proyectos para concesiones de servicios al interior del PNLRS; así como en la búsqueda de financiamiento.
4. Implementar un sistema de evaluación de concesiones priorizando aquellos que involucren a las comunidades aledañas.
5. Exigir un plan de gestión ambiental a los servicios concesionados.
6. Realizar un seguimiento y fiscalización de las concesiones otorgadas.

Difusión

1. Sintetizar la información relacionada con los programas de manejo, zonificación y

Actividades

- normativa que regula el PNLSR.
2. Diseñar material de difusión didáctico según público objetivo (visitante, trabajadores, investigadores, estudiantes, operadores turísticos, entre otros) relacionado con los programas de manejo, zonificación y normativa que regula el PNLSR.
 3. Diseñar material de difusión didáctico según público objetivo (visitante, trabajadores, investigadores, estudiantes, operadores turísticos, entre otros) relacionado con la normativa interna del PNLSR, prevención de riesgos antrópicos, tales como incendios e introducción de especies, y medidas de seguridad y prevención de accidentes.
 4. Programar y realizar charlas en las comunidades aledañas: juntas de vecinos, artesanos, guías turísticos, operadores turísticos, estudiantes, etc., relacionado con la administración del PNLSR, normativa de uso, riesgos antrópicos (tales como incendios forestales e introducción de especies) y seguridad de las personas (prevención de accidentes).
 5. Diseñar e instalar señalética relacionada con la normativa interna del PNLSR, prevención de riesgos antrópicos, tales como incendios e introducción de especies, y medidas de seguridad y prevención de accidentes.
 6. Entregar información relativa a la seguridad de las personas y formas de reacción ante accidentes.

Programa de Uso Público

Programa de Uso Público
Fin Dar a conocer y relevar los atributos ecológicos, paisajísticos y culturales del PNLSR a través de actividades recreativa en beneficio de la conservación.
Objetivo Satisfacer la demanda de recreación y educación ambiental de los usuarios del PNLSR asegurando la calidad de los servicios entregados.
Resultados <ol style="list-style-type: none">1. Difusión de los atributos ecológicos, paisajísticos y culturales del PNLSR a través de actividades recreativo y de educación ambiental compatibles con la conservación.2. Listado de concesiones relacionadas con actividades recreativas y turísticas al interior del PNLSR, dirigido a instituciones o personas naturales nacionales y extranjeros, con especial consideración de la comunidad aledaña.3. Infraestructuras, equipamiento y servicios necesarios para el desarrollo de actividades de recreación y turísticas suficientemente gestionadas.4. Consolidación de proyectos de recreación y de educación ambiental compatibles con la conservación.

Actividades
Difusión <ol style="list-style-type: none">1. Diseñar y difundir material relacionado con los atributos ecológicos, paisajísticos y culturales del PNLSR.2. Diseñar y difundir material relacionado con las posibilidades de uso recreativo y turístico dentro del PNLSR.3. Diseñar y difundir material relacionado con la infraestructura, equipamiento y servicios relacionadas con el uso recreativo y turístico dentro del PNLSR.4. Diseñar y difundir material relacionado con la importancia de los glaciares como reserva de agua.5. Diseñar y difundir material relacionado con especies carismáticas, endémicas y/o con problemas de conservación.6. Diseñar y difundir material relacionado con la normativa interna del PNLSR.7. Diseñar y difundir material relacionado con la seguridad de las personas y formas de reacción ante accidentes.8. Diseñar y difundir material relacionado con los servicios ofrecidos en el PNLSR a operadores turísticos.9. Diseñar e implementar un programa de difusión a nivel local, regional, nacional e internacional a través de múltiples medios tales como: folletería, sitio Web, videos, documentales, etc..10. Programar y realizar charlas en las comunidades aledañas: juntas de vecinos, artesanos, guías turísticos, operadores turísticos, establecimientos educacionales, etc..11. Diseñar e instalar señaléticas para relevar los atributos ecológicos, paisajísticos y culturales del PNLSR.12. Diseñar e instalar señalética relacionada con la normativa interna del PNLSR, prevención de riesgos antrópicos, tales como incendios e introducción de especies, y medidas de seguridad y prevención de accidentes.13.

Actividades
Concesiones
<ol style="list-style-type: none">1. Identificar y priorizar servicios concesionables relacionados con actividades de recreación, turismo y educación ambiental.2. Implementar un programa de concesiones, licitaciones y/o convenios:<ul style="list-style-type: none">- Conformación de un equipo multidisciplinario coordinador de la relación con las futuras concesiones (administrativas, fiscalización, etc.).- Definición de comisiones para la fiscalización de concesiones sobre el cumplimiento de las obligaciones administrativas, ambientales y de calidad del servicio (aguas servidas, manejo de basura, uso de vehículos, entre otras).- Incorporación de sistemas de certificación de calidad y ambiental en los servicios ofrecidos por concesiones de inversión superior.3. Implementar un sistema de evaluación de concesiones priorizando aquellos que involucren a las comunidades aledañas.4. Apoyar a las comunidades aledañas en la formulación de proyectos para concesiones de servicios al interior del PNLSR; así como en la búsqueda de financiamiento.-
Infraestructura, equipamiento y servicio de uso público
<ol style="list-style-type: none">1. Elaborar un diagnóstico de las necesidades de infraestructura, equipamiento y servicio relacionados con actividades de recreación, turísticas y educación ambiental.2. Elaborar y mantener señalética de información relacionada con los atributos y normativa del PNLSR.3. Mantener y mejorar la infraestructura existente (pasarelas, puentes, miradores escénicos, mesas interpretativas, etc.).4. Diseñar e implementar una red de nuevas rutas terrestres, glaciares, lacustres y marinas que permitan conocer y disfrutar los atributos ecológicos, paisajísticos y culturales del PNLSR.5. Evaluar e incorporar futuros senderos en alianza con propietarios colindantes, asegurando el libre acceso en los tramos emplazados en predios privados.6. Implementar áreas de estacionamientos en acceso a senderos.7. Diseñar e implementar una red de ecorefugios y camping que permitan estadías prolongada del visitante dentro del PNLSR.8. Diseñar y construir centros de información y educación ambiental en las áreas de acceso público, principalmente, en Puerto Tranquilo y Caleta Tortel.9. Diseñar un centro especializados en actividades recreativas de alta montaña y glaciares.10. Analizar la factibilidad de incorporar nuevas áreas de desarrollo compatibles con los resultados de la zonificación.11. Analizar la factibilidad de definir rutas para cabalgatas considerando aquellos senderos que tradicionalmente han sido usados para dichos fines; así como, nuevas rutas que presenten condiciones para el desarrollo de esta actividad.
Programa de educación ambiental y recreación
<ol style="list-style-type: none">1. Diseñar un programa de educación ambiental relacionado con los atributos ecológicos, paisajísticos y culturales del PNLSR.2. Diseñar un programa de educación ambiental relacionado con temas glaciológicos, recursos hídricos y cambio climático.3. Identificar y promover actividades recreativas, turísticas y de educación ambiental relacionadas con Campo de Hielo Norte.4. Capacitar al personal en metodologías y técnicas de educación y difusión del PNLSR.5. Establecer convenios de colaboración con instituciones de educación e investigación.6. Diseñar un programa de difusión de los estudios e investigaciones científica realizadas en

Actividades

- el PNLSR.
7. Diseñar material didáctico (libro, cartillas, sitio web, videos, maqueta, juegos, etc.) de apoyo para las actividades de educación ambiental y recreación con énfasis en los recursos naturales y culturales.
 8. Diseñar e implementar un programa de actividades de educación ambiental con escuelas locales, tanto rurales como urbanas, entre las cuales se promueva visitas guiadas al área protegida.
 9. Implementar una biblioteca con material bibliográfico y audiovisual acerca de los atributos del PNLSR.
 10. Capacitación a los administradores y usuarios del PNLSR sobre distintas técnicas de reciclaje y reutilización de materiales y desechos.
 11. Elaborar un sistema de inventario permanente de los elementos naturales y culturales significativos, que sean susceptibles de incorporar en los programas de educación ambiental y de capacitación diseñados para el PNLSR.

Programa de Conservación de los Recursos Naturales y Culturales

Programa de Conservación de los Recursos Naturales y Culturales	
Fin	Conservación y protección de los recursos naturales y culturales del PNLSR.
Objetivo	Conservar el medio natural y cultural del PNLSR evitando su deterioro a través de la implementación de medidas preventivas y/o correctivas.
Resultados	<ol style="list-style-type: none">1. Conservación y mantención de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas que presentan buen estado de conservación.2. Identificación de amenazas para la conservación de recursos naturales y estrategias para combatirlas.3. Prevención de efectos ambientales adversos y recuperación de áreas degradadas producto de actividades antrópicas.4. Recursos naturales y culturales puestos en valor y suficientemente conocidos.

Actividades	
Conservación y mantención de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas que presentan buen estado de conservación	<ol style="list-style-type: none">1. Diseñar e implementar una normativa de uso, manejo y protección de los recursos naturales, paisajísticos y culturales presentes en el PNLSR.2. Diseñar e implementar un programa de protección para especies con problemas de conservación a través del Programa de Investigación.3. Diseñar e implementar un programa de monitoreo de los principales ecosistemas terrestres que presentan un buen estado de conservación para evaluar potenciales efectos ante acciones antrópicas, perturbaciones naturales y variaciones climáticas futuras.4. Diseñar e implementar un programa de monitoreo glaciar para evaluar potenciales efectos ante acciones antrópicas, perturbaciones naturales y variaciones climáticas futuras.5. Condicionar la construcción de infraestructura y equipamiento en las áreas que posean mayor valor y sensibilidad ecológica.6. Implementar un programa de fiscalización de las áreas de alto valor natural incluyendo personal voluntario.7. Promover la creación un centro de estudios glaciológicos, hidrológicos y ecosistemas periglaciares.8.
Identificación de amenazas para la conservación de recursos naturales y estrategias para combatirlas	<ol style="list-style-type: none">1. Catastrar las solicitudes de exploraciones y/o explotaciones mineras en el PNLSR y áreas aledañas.<ul style="list-style-type: none">- Revisión de las solicitudes de pertenencias en el SERNAGEOMIN.- Diagnosticar vigencias y titulares.- Analizar viabilidad de que CONAF pueda solicitar partencias.2. Catastrar las solicitudes de derechos de agua en el PNLSR y áreas aledañas.3. Realizar gestiones para declarar Área de Reservas de Agua las cuencas que nacen en el PNLSR.

Actividades

Prevención de efectos ambientales adversos y recuperación de áreas degradadas producto de actividades antrópicas

1. Diseño e implementación de medidas para prevenir eventuales impactos ambientales relacionados con: pérdida y fragmentación de hábitat, erosión del suelo, contaminación por residuos líquidos y sólidos, extracción furtiva de flora y fauna, introducción y propagación de especies exóticas, entre otros.
2. Realizar un estudio de capacidad de carga y/o límite (umbral) de cambio aceptable de la actividad turística/recreativa (incluida cabalgatas) en las áreas de uso público priorizando aquellas de demanda creciente y ecosistemas frágiles tales como zonas glaciares y periglaciares.
3. Someter a Evaluación Ambiental todo proyecto o concesión que se ejecuten al interior del PNLSR y que implique la intervención de áreas sensibles desde el punto de vista ecológico, paisajístico y cultural.
4. Basado en el estudio de capacidad de carga y/o límite (umbral) de cambio aceptable, implementar medidas de regulación de la actividad turística y recreativas en el PNLSR.
5. Diseño e implementación de un programa priorizado de acciones para erradicar los factores de presión y amenaza sobre los ecosistemas y las especies que considere:
 - Diagnóstico de potenciales especies invasoras basado en un catastro de especies introducidas.
 - Elaborar un mapa de distribución de especies introducidas y potencialmente invasora.
 - Desarrollo de una red de monitoreo de la presencia y dinámica de las especies introducidas.
 - Prevenir la introducción de especies de flora y fauna exótica o doméstica basado en la incorporación de esta temática en los programas de difusión, educación ambiental y fiscalización.
 - Elaborar un estudio de factibilidad acerca del control de especies invasoras.
 - Implementar señalética de advertencia sobre la presencia de fauna con problemas de conservación.
 - Diseñar e implementar un programa destinado a prevenir la contaminación puntual y difusa derivados de residuos sólidos y líquidos.
 - Diseñar e implementar un programa de manejo del fuego y control de incendios.
6. Diseño e implementación de un plan recuperación de ecosistemas a través de un listado priorizado de áreas degradadas e implementar medidas basadas en la exclusión de dichas áreas.
7. Diseño e implementación de un programa gradual de control de acceso y erradicación del ganado al interior del PNLSR basado en alianzas con propietarios colindantes con el objetivo de llegar a acuerdos respecto a las limitaciones o condiciones de uso en los sectores aledaños a zonas de valor ecológico.

Recursos naturales y culturales puestos en valor y suficientemente conocidos

1. Elaboración de un programa de investigación que contemple:
 - Construir una base de datos bibliográfica de las investigaciones y estudios realizados en el PNLSR.
 - Identificación de las necesidades priorizadas de investigación sobre recursos naturales y culturales.
 - Elaboración de estrategias para fomentar el desarrollo de las investigaciones necesarias identificadas.
 - Búsqueda de alianzas con universidades y centros de investigación.
 - Difusión de un listado de investigación priorizado, a entidades académicas de

Actividades

- pregrado y postgrado.
- Desarrollo de las metodologías de monitoreos y censos de especies de alto valor para la conservación al interior del PNLSR.
 - Estudios de distribución y diversidad de las especies de flora y fauna nativa.
 - Fomentar investigaciones relacionada con temas glaciológicos y recursos hídrico.
 - Fomentar investigaciones relacionada con áreas marino-costeras presentes en el PNLSR.
2. Definir objetos de conservación del PNLSR para promover el desarrollo de proyectos de investigación, educación y conservación.
 3. Diseñar e implementar un marco regulatorio de las actividades de investigación.
 4. Diseñar e implementar un registro sistemático y base de datos georeferenciadas de observaciones y avistamiento de flora y fauna u otro elemento natural, paisajístico y cultural realizado por guardaparques y visitantes.
 5. Publicar y difundir anualmente el listado, resultados y alcances de las investigaciones realizadas en el manejo del PNLSR.
 6. Diseñar material bibliográfico, didáctico y educativo sobre el patrimonio natural, histórico, cultural y arqueológico presente en el PNLSR.
 7. Postulación a fondos concursables para la ejecución de proyectos que den a conocer y pongan en valor los recursos naturales y culturales del PNLSR (ej. Proyectos Explora).

Programa de Vinculación y Desarrollo

Programa de Vinculación y Desarrollo	
Fin	Contribuir a la gestión participativa mediante la implementación de instrumentos y mecanismos de vinculación con diferentes instancias de la comunidad regional y local.
Objetivo	Mejorar el posicionamiento del PNLSR ante la comunidad, los visitantes y las autoridades.
Resultados	<ol style="list-style-type: none">1. Vínculo de cooperación con las comunidades locales establecido.2. Gestión participativa del PNLSR con la comunidad local y regional.3. Gestión del PNLSR reconocida por la comunidad y sus autoridades validada.

Actividades	
Establecer vínculo con comunidades locales a la gestión participativa del PNLSR	
<ol style="list-style-type: none">1. Definir mecanismos necesarios de vinculación con la comunidad orientados a la gestión participativa del PNLSR: Consejo Consultivo, consejos de carácter resolutivos, convenios de cooperación, talleres de consulta ciudadana, reuniones periódicas.2. Definir un programa de reuniones y talleres de trabajo anual entre la comunidad local, CONAF y otras instituciones vinculadas a la conservación y desarrollo de actividades turísticas.3. Creación de un catastro de actores vinculados al PNLSR.4. Definición de imagen objetivo acerca del tipo de turismo que se desea promover en el PNLSR.<ul style="list-style-type: none">- Análisis del tipo de turismo existente en conjunto con las comunidades y operadores turísticos.- Diseñar un plan de desarrollo turístico en conjunto con comunidad local, gobierno local y regional y SERNATUR.- Difusión de la imagen objetivo del tipo de turismo a desarrollar en el PNLSR.5. Promover la conformación de organizaciones comunitarias referentes al turismo en el PNLSR.<ul style="list-style-type: none">- Promover el interés asociativo entre los distintos operadores turísticos.- Entregar espacios de participación, consultivos y decisivos para las organizaciones.- Ofrecer capacitaciones y beneficios a operadores organizados.6. Creación de un catastro de atractivos y recursos turísticos.<ul style="list-style-type: none">- Recolección de información con operadores turísticos.- Encuestas a habitantes de las comunidades aledañas.- Registro sistemático de información conocida por guardaparques.- Exploración y diagnóstico de áreas con potencial turístico en el PNLSR.7. Desarrollo de un plan de captación en actividades turísticas y de recreación acorde a los objetivos del PNLSR y a las necesidades de la comunidad local.<ul style="list-style-type: none">- Centralizar la información disponible de distintas instituciones respecto de recursos concursables y talleres de formación existentes para emprendimientos turísticos.- Consensuar sistema de cobros de ingresos compatibilizando las posibilidades de los operadores y las necesidades económicas y de sustentabilidad del PNLSR.- Generar un programa de difusión de los atractivos turísticos del PNLSR para atraer a un público más amplio de turistas.- Curso y certificación de Guías Turísticas orientados a los jóvenes de localidades aledañas en coordinación con otros servicios del Estado.	

Actividades

8. Instauración de un sistema de comunicación fluida entre operadores turísticos y la administración del PNLSR.
 - Crear oficinas administrativas locales.
 - Generar talleres periódicos informativos con las comunidades.
 - Crear mecanismos consultivos y resolutivos para cambios administrativos que afecten a las comunidades aledañas.
9. Establecer mecanismos eficaces de comunicación con las autoridades locales y regionales.
 - Plan de desarrollo y trabajo conjunto con las autoridades locales y regionales.
 - Alianza entre oficinas de emergencia locales y regionales.
 - Sistema de comunicación y retroalimentación constante, línea directa.

Reconocimiento social de la gestión del PNLSR

1. Difusión de la gestión y actividades realizadas en el PNLSR.
 - Cuenta pública anual.
 - Difusión de resultados de medidas implementadas en el PNLSR hacia las comunidades y autoridades locales.
 - Difusión de los acuerdos alcanzados por los organismos consultivos o resolutivos.
 - Incremento en la difusión y publicidad relacionada con actividades desarrolladas en el PNLSR.
2. Diseño de un sistema de evaluación periódica de la satisfacción de los visitantes en relación a los servicios ofrecidos.
3. Diseño de un programa de posicionamiento social y político a nivel local y regional que considere actividades tales como:
 - Difusión de los trabajos efectuados y acuerdos alcanzados en los consejos consultivos y otras instancias resolutivas.
 - Elaboración de un programa de voluntariado con especial énfasis en la comunidad local regional.
 - Instauración del "Día del Parque Nacional Laguna San Rafael".
 - Creación de la figura de guardaparques ad honorem.
 - Cuenta anual pública de la gestión del PNLSR ante la comunidad y las autoridades regionales.
 - Iniciativas de difusión de los beneficios y logros del PNLR en materia de conservación y aporte al desarrollo regional.
 - Publicación de insertos en la prensa regional y nacional.
 - Entrevistas radiales y televisivas relacionados con la gestión del PNLSR.
 - Difusión electrónica de las conclusiones de las reuniones de los consejos consultivos.
 - Presentación resultados Plan de manejos autoridades regionales y nacionales.
 - Distribución de resúmenes ejecutivos del Plan de Manejo a Instituciones Públicas.

3. PROGRAMACIÓN

Matriz Lógica de Programas

El cumplimiento de los Objetivos de Manejo del PNLSR, indicados anteriormente, será posible a partir de la implementación de un conjunto organizado de intervenciones afines, o actividades, en el marco de “instrumentos de acción” conocidos como Programas de Manejo.

De esta manera, los cuatro Programas de Manejo definidos para satisfacer los objetivos genéricos del SNASPE y en particular del PNLSR son: a) Programa de Operaciones, b) Programa de Uso Público; c) Programa de Conservación de Recursos Naturales y Culturales y d) Programa de Vinculación y Desarrollo.

En cada objetivo de estos programas, se agrupan varios aspectos afines que apuntan a generar resultados necesarios para una exitosa implementación y posterior gestión del PNLSR de acuerdo al método sugerido por Núñez (2008).

Para cumplir con lo anterior se confeccionó la “Matriz de Marco Lógico”, alcanzando con ello de forma ordenada y secuencial cada uno de los elementos de dicho método, es decir; las Metas, Objetivos, Resultados y Actividades. Al igual que en el caso de la determinación de los objetivos, la construcción de cada una de las matrices de marco lógico se logró de manera participativa con los mismos actores ya indicados, mediante tres tipos de talleres, con la comunidad, con profesionales y técnicos conocedores del área y con el Equipo de Planificación.

Respecto de las actividades a implementar se presenta un conjunto de iniciativas relacionadas con cada área de gestión del PNLSR, las que deberán ser revisadas en un plazo prudente, no superior a los 2 años desde la fecha de implementación de este plan de manejo, de modo de complementarlas en función de los recursos y mejoramiento de la información disponible y las necesidades de manejo del caso.

A continuación se presentan cada una de las matrices lógicas correspondientes a los programas de manejo ya definidos, los resultados esperados y sus actividades:

Matriz Lógica del Programa de Operación

Fin
Facilitar la preservación patrimonio natural, paisajístico y cultural del PNLSR mediante una eficiente gestión administrativa, financiera y de soporte a las operaciones.
Objetivo
Mejorar la capacidad de gestión administrativa y financiera de las operaciones del PNLSR.

Resultados Esperados	Indicador	Verificador	Supuesto
1. Recursos económicos y humanos (profesionales, administrativos y técnicos) suficientemente gestionados.	Ingresos gestionados anualmente Cantidad de personal técnico/profesional contratado y capacitado al año	Registro contable Nómina del personal Planta y transitorios	Necesidad de una administración eficiente y efectiva del PNLSR
2. Infraestructuras y servicios de administración y operación suficientemente gestionadas.	(N° de solicitudes de bienes y servicios Concretadas / Presentadas) *100	Registro de adquisiciones	Necesidad de una administración eficiente y efectiva del PNLSR
3. Control de acceso al PNLSR.	N° de visitantes y operadores durante el año	Registro y cobro de ingreso	Control y supervisión de la totalidad de personas que ingresan y salen del PNLSR
4. Prevención de riesgos y accidentabilidad.	N° de incidentes de riesgo ocurridos durante el año (siniestros) N° de accidentes ocurridos durante el año (personal/visitante)	Estadísticas de incidentes Estadísticas de accidentabilidad	Desarrollo de actividades seguras o de mínimo riesgo en el PNLSR
5. Plan de protección y prevención de incendios implementados	Plan implementado	Personal capacitado y recursos materiales disponibles	Recursos humanos y materiales disponibles
6. Listado y términos de referencia de concesiones dentro PNLSR dirigido a instituciones o personas naturales nacionales y extranjeros, con especial consideración de la comunidad local.	N° de proyectos licitados al año N° de proyectos adjudicados Proporción de proyectos adjudicados a comunidad local respecto al total	Registro de licitaciones Registro de proyectos ejecutados	Necesidad de una administración eficiente y efectiva del PNLSR
7. Difusión de los programas de manejo, zonificación y normativa del PNLSR.	Cantidad de material diseñado y difundido	Registro de material diseñado Registro de material difundido por diversos	Usuarios del PNLSR informados

Plan de Manejo Parque Nacional Laguna San Rafael

Resultados Esperados	Indicador	Verificador	Supuesto
		medio	
Actividades	Indicador	Verificador	Supuesto
1. Recursos económicos y humanos			
1.1 Implementación de organigrama administrativo y asignación de funciones del personal profesional, técnico y administrativo	Descripción de funciones formalizada Organigrama aprobado y formalizado	Oficios	Administración eficiente y efectiva del PNLSR Plan de Manejo Aprobado
1.2 Elaboración un programa de contratación de personal permanente y transitorio	(N° de personas contratadas del año “t”) / (N° de personas contratadas en el año (t-1)) * 100; calculado por área temática de trabajo	Registro de RRHH y contratos vigentes	Reconocimiento formal de la necesidad de recursos humanos
1.3 Elaboración e implementación de un programa de capacitación	Programa y cronograma de capacitación anual	Documento	Necesidades formalizada y priorizadas de capacitación según objetivos del PNLSR
1.4 Establecimiento de un sistema de cobro de ingreso al PNLSR	Sistema de cobro implementado	Ingresos anuales por concepto de entrada al PNLSR	Necesidad de recursos económicos para la administración y funcionamiento del PNLSR
1.5 Identificación y postulación a fuentes de financiamiento regionales, nacionales e internacionales:	Cantidad de recursos adicionales conseguidos anualmente	Registros contables	Necesidad de recursos adicionales para la implementación del Plan de manejo
2. Infraestructura, equipamiento y servicio para la administración			
2.1 Elaborar un diagnóstico de las necesidades de infraestructura, equipamiento y servicio para la administración del PNLSR, entre ellos la necesidad de implementar un área de administración en las localidades de Puerto Tranquilo, sector Neff-Colonia, sector El Saltón y Caleta Tortel.	Diagnóstico y cronograma de infraestructura, equipamiento y servicio necesarios para la administración	Informe	Necesidad de una administración eficiente y efectiva del PNLSR
2.2 Mejorar la infraestructura, equipamiento y servicios de las instalaciones de guarderías (vivienda, electricidad, comunicaciones, medios de evacuación) en las áreas de desarrollo.	(N° de solicitudes de bienes y servicios Concretadas / Presentadas) *100	Registro de adquisiciones	Necesidad de una administración eficiente y efectiva del PNLSR
2.3 Implementar y mejorar la calidad de servicios básicos:	(N° de solicitudes de bienes y servicios Concretadas / Presentadas) * 100	Registro de adquisiciones	Necesidad de una administración eficiente y

Plan de Manejo Parque Nacional Laguna San Rafael

Actividades	Indicador	Verificador	Supuesto
			efectiva del PNLSR
2.4 Mejorar la accesibilidad y conectividad marítima y terrestre para la administración del PNLSR.	Nº de rutas y accesos definidos, formalizados y habilitados	Registro de accesos establecidos formalmente	Necesidad control de acceso eficiente y efectiva del PNLSR
2.5 Analizar la posibilidad de incorporar nuevas áreas de desarrollo compatibles con los resultados de la zonificación.	(Áreas de desarrollo identificadas / Concretadas) * 100	Registro de áreas de desarrollo formalizados	Necesidad de una administración eficiente y efectiva del PNLSR
2.6 Evaluar la necesidad de equipamiento para facilitar la administración, fiscalización y control del PNLSR	(Nº de solicitudes de equipamiento Concretadas / Presentadas) * 100	Inventario anual que equipamientos adquiridos	Necesidad de una administración eficiente y efectiva del PNLSR
3. Control de Accesos			
3.1 Elaborar un diagnóstico de las necesidades de nuevas áreas de control de acceso, entre ellos la necesidad de implementar un área de administración en las localidades de Puerto Tranquilo y Caleta Tortel.	Nº de accesos definidos, formalizados y habilitados	Registro de accesos establecidos formalmente	Necesidad control de acceso eficiente y efectiva del PNLSR
3.2 En el caso de acceso vía marítima, coordinar con la Autoridad Marítima la obtención del zarpe para el control y registro de las personas que ingresan al PNLSR.	Registro de zarpe con ruta a PNLSR	Registro de zarpe con ruta a PNLSR	Necesidad control de acceso eficiente y efectiva del PNLSR
3.3 En el caso de acceso vía marítima, coordinar con la Autoridad Marítima el modo de proveer información acerca del PNLSR y realizar inducciones respecto a la normativa y medidas de seguridad.	Inducción a pasajeros embarcados	Material informativo entregado	Necesidad de adecuado conocimiento de las características y regulaciones PNLSR
3.4 Replanteo y demarcación de límites del PNLSR	Conflictos de límites resuelto	Cartografía oficial de límites del PNLSR Implementación de hitos de demarcación de límites	Necesidad control de acceso eficiente y efectiva del PNLSR
3.5. Coordinación con áreas protegidas colindantes	Acuerdos de cooperación y coordinación entre unidades	Firma de protocolo de colaboración	Necesidad control de acceso eficiente y efectiva del PNLSR Necesidad de una administración eficiente y efectiva del PNLSR
4. Prevención de riesgos y accidentabilidad			

Plan de Manejo Parque Nacional Laguna San Rafael

Actividades	Indicador	Verificador	Supuesto
4.1 Diseño e implementación del programa de prevención de riesgos del PNLSR.	(N° de personas accidentadas / N° total anual de usuarios y funcionarios) x100)	Informes	Necesidades de un programa reconocido, formalizado y priorizados de prevención de riesgos
4.2 Contratación o capacitación de un profesional especializado en temáticas de prevención de riesgos.	(N° de personas accidentadas / N° total anual de usuarios y funcionarios) x100)	Registro de eventos	Necesidades de un programa reconocido, formalizado y priorizados de prevención de riesgos
4.3. Implementación de los servicios de emergencia médica especializado en primeros auxilios para “zonas de montaña”.	(N° de personas asistidas / N° total anual de personas accidentadas) x100)	Registro de eventos	Necesidades de un programa reconocido, formalizado y priorizados de prevención de riesgos
4.4. Implementación de un servicio de rescate y evacuación (en montaña y hielo).	(N° de personas asistidas / N° total anual de personas accidentadas) x100)	Registro de eventos	Necesidades de un programa reconocido, formalizado y priorizados de prevención de riesgos
4.5. Difusión de la conducta ante encuentros o contacto con especies silvestres (puma, animales baguales, zorros, roedores, entre otras).	Denuncias y avisos registrados	Registro de eventos	Necesidades de un programa reconocido, formalizado y priorizados de prevención de riesgos
4.6. Elaboración y difusión de un mapa de riesgo asociado a actividades de uso público.	(N° de personas accidentadas / N° total anual de usuarios y funcionarios) *100)	Registro de eventos	Necesidades de un programa reconocido, formalizado y priorizados de prevención de riesgos
5. Plan de prevención y protección contra incendios			
5.1 Implementar el programa de prevención de incendios establecido por la unidad de manejo del fuego.	Implementación del programa	Acciones y responsabilidades asignadas	Necesidad de reconocida y formalizada
5.2 Elaborar material de difusión para prevención de incendios.	(cantidad de material diseñado/total planificado) *100	Material digital o impreso	Necesidad de reconocida y formalizada
5.3 Adquirir implementos para la prevención y combate inicial de incendios.	(N° de implementos adquiridos/total planificado) *100	Facturas emitidas	Necesidad de reconocida y formalizada
6. Concesiones y financiamiento			

Plan de Manejo Parque Nacional Laguna San Rafael

Actividades	Indicador	Verificador	Supuesto
6.1 Identificar y priorizar servicios concesionables relacionados con la administración del PNLSR.	N° de Concesiones propuestas	Registro de Concesiones en trámite	Expectativas de privados, organizaciones comunitarias y personas naturales en participar.
6.2 Elaborar protocolos y términos de referencia relacionados con el proceso de concesiones.	Protocolos y términos de referencias elaborados	Documentos	Expectativas de privados, organizaciones comunitarias y personas naturales en participar.
6.3 Apoyar a las comunidades aledañas en la formulación de proyectos para concesiones de servicios al interior del PNLSR; así como en la búsqueda de financiamiento.	(N° de proyectos gestionados por comunidades locales/Total de proyectos aprobados)*100	Registro de proyectos ejecutados	Expectativas de privados, organizaciones comunitarias y personas naturales en participar.
6.4 Implementar un sistema de evaluación de concesiones priorizando aquellos que involucren a las comunidades aledañas.	(N° de concesiones evaluadas/total proyectos presentados)*100	Registro de Concesiones evaluadas	Concesiones otorgadas
6.5 Exigir un plan de gestión ambiental a los servicios concesionados.	(N° de concesionados con plan de gestión implementado/total de concesionarios)*100	Concesionarios con plan de gestión implementado	Exigencia formalmente establecida
6.6 Realizar un seguimiento y fiscalización de las concesiones otorgadas.	(N° de concesionarios fiscalizados/total concesionarios)*100	Informes	Programa de fiscalización implementado
7. Difusión			
7.1 Sintetizar la información relacionada con los programas de manejo, zonificación y normativa que regula el PNLSR.	Cantidad de documentos elaborados	Documentos y material de difusión	Necesidad de informar a usuarios del PNLSR acerca del Plan de manejo
7.2 Diseñar material de difusión didáctico según público objetivo (visitante, trabajadores, investigadores, estudiantes, operadores turísticos, entre otros) relacionado con los programas de manejo, zonificación y normativa que regula el PNLSR.	(N° de material diseñado/ total planificado para el año)*100	Material digital o impreso	Necesidad de informar a usuarios del PNLSR acerca del Plan de manejo
7.3 Diseñar material de difusión didáctico según público objetivo (visitante, trabajadores, investigadores, estudiantes, operadores turísticos, entre otros) relacionado con la normativa interna del PNLSR, prevención de riesgos antrópicos, tales como incendios e introducción de especies, y medidas de seguridad y prevención de accidentes.	(N° de material diseñado/ total planificado para el año)*100	Material digital o impreso	Necesidad de informar a usuarios del PNLSR acerca de riesgos antrópico y prevención de los mismo
7.4 Programar y realizar charlas en las comunidades aledañas:	(N° de charlas realizadas/ total	Registro de desarrollo	Necesidad de informar a

Plan de Manejo Parque Nacional Laguna San Rafael

Actividades	Indicador	Verificador	Supuesto
juntas de vecinos, artesanos, guías turísticos, operadores turísticos, estudiantes, etc., relacionado con la administración del PNLSR, normativa de uso, riesgos antrópicos (tales como incendios forestales e introducción de especies) y seguridad de las personas (prevención de accidentes).	planificado para el año)*100	de charlas	usuarios del PNLSR acerca de riesgos antrópico y prevención de los mismo
7.5 Diseñar e instalar señalética relacionada con la normativa interna del PNLSR, prevención de riesgos antrópicos, tales como incendios e introducción de especies, y medidas de seguridad y prevención de accidentes.	(N° de material diseñado/ total planificado para el año)*100	Material elaborado e implementado	Necesidad de informar a usuarios del PNLSR acerca del Plan de manejo
7.6 Entregar información relativa a la seguridad de las personas y formas de reacción ante accidentes.	(N° de material diseñado/ total planificado para el año)*100	Material digital o impreso	Informar acerca de riesgos y prevención

Matriz Lógica del Programa de Uso Público

Fin
Dar a conocer y relevar los atributos ecológicos, paisajísticos y culturales del PNLSR a través de actividades recreativa en beneficio de la conservación.
Objetivo
Satisfacer la demanda de recreación y educación ambiental de los usuarios del PNLSR asegurando la calidad de los servicios entregados.

Resultados Esperados	Indicador	Verificador	Supuesto
1. Difusión de los atributos ecológicos, paisajísticos y culturales del PNLSR a través de actividades recreativo y de educación ambiental compatibles con la conservación.	Cantidad de material diseñado y difundido	Registro de material diseñado Registro de material difundido por diversos medio	Usuarios del PNLSR informados
2. Listado de concesiones relacionadas con actividades recreativas y turísticas al interior del PNLSR, dirigido a instituciones o personas naturales nacionales y extranjeros, con especial consideración de la comunidad aledaña.	Nº de proyectos licitados al año Nº de proyectos adjudicados Proporción de proyectos adjudicados a comunidad local respecto al total	Registro de licitaciones Registro de proyectos ejecutados	Demanda creciente de servicios relacionados con actividades de recreación y educación ambiental
3. Infraestructuras, equipamiento y servicios necesarios para el desarrollo de actividades de recreación y turísticas suficientemente gestionadas.	(Nº de solicitudes de bienes y servicios Concretadas / Presentadas) * 100	Registro de adquisiciones	Demanda creciente de servicios relacionados con actividades de recreación y educación ambiental
4. Consolidación de proyectos de recreación y de educación ambiental compatibles con la conservación.	(Nº de proyectos ejecutados / Número de proyectos presentados) * 100	Registro de licitaciones Registro de proyectos ejecutados	Demanda creciente de servicios relacionados con actividades de recreación y educación ambiental

Plan de Manejo Parque Nacional Laguna San Rafael

Actividades	Indicador	Verificador	Supuesto
1. Difusión			
1.1 Diseñar y difundir material relacionado con los atributos ecológicos, paisajísticos y culturales del PNLSR.	(N° de material diseñado/ total planificado para el año)*100	Material digital o impreso	Necesidad de informar a usuarios del PNLSR acerca de sus atributos ecológicos, paisajísticos y culturales.
1.2 Diseñar y difundir material relacionado con las posibilidades de uso recreativo y turístico dentro del PNLSR.	(N° de material diseñado/ total planificado para el año)*100	Material digital o impreso	Demanda creciente de servicios relacionados con actividades de recreación y educación ambiental
1.3 Diseñar y difundir material relacionado con la infraestructura, equipamiento y servicios relacionadas con el uso recreativo y turístico dentro del PNLSR.	(N° de material diseñado/ total planificado para el año)*100	Material digital o impreso	Demanda creciente de servicios relacionados con actividades de recreación y educación ambiental
1.4 Diseñar y difundir material relacionado con la importancia de los glaciares como reserva de agua.	(N° de material diseñado/ total planificado para el año)*100	Material digital o impreso	Necesidad de informar a usuarios del PNLSR acerca de sus atributos ecológicos, paisajísticos y culturales.
1.5 Diseñar y difundir material relacionado con especies carismáticas, endémicas y/o con problemas de conservación.	(N° de material diseñado/ total planificado para el año)*100	Material digital o impreso	Necesidad de informar a usuarios del PNLSR acerca de sus atributos ecológicos, paisajísticos y culturales.
1.6 Diseñar y difundir material relacionado con la normativa interna del PNLSR.	(N° de material diseñado/ total planificado para el año)*100	Material digital o impreso	Necesidad de informar a usuarios del PNLSR acerca de la normativa que regula el uso público
1.7 Diseñar y difundir material relacionado con la seguridad de las personas y formas de reacción ante accidentes	(N° de material diseñado/ total planificado para el año)*100	Material digital o impreso	Necesidad de informar a usuarios del PNLSR acerca de riesgos antrópico y prevención de los mismo
1.8 Diseñar y difundir material relacionado con los servicios ofrecidos en el PNLSR a operadores turísticos.	(N° de material diseñado/ total planificado para el año)*100	Material digital o impreso	Demanda creciente de servicios relacionados con actividades de recreación y educación ambiental
1.9 Diseñar e implementar un programa de difusión a nivel local, regional, nacional e internacional a través de múltiples medios	(N° de material diseñado/ total planificado para el año)*100	Material digital o impreso	Necesidad de informar a usuarios del PNLSR tanto de

Plan de Manejo Parque Nacional Laguna San Rafael

Actividades	Indicador	Verificador	Supuesto
tales como: folletería, sitio Web, videos, documentales, etc..			sus atributos ecológicos, paisajísticos y culturales, como de su normativa de uso público
1.10 Programar y realizar charlas en las comunidades aledañas: juntas de vecinos, artesanos, guías turísticos, operadores turísticos, establecimientos educacionales, etc..	(N° de talleres, charlas y reuniones realizadas/ total planificado para el año)*100	Registro de asistencia Material digital o impreso	Necesidad de informar a usuarios del PNLSR tanto de sus atributos ecológicos, paisajísticos y culturales, como de su normativa de uso público
1.11 Diseñar e instalar señaléticas para relevar los atributos ecológicos, paisajísticos y culturales del PNLSR.	(N° de material diseñado e implementado/ total planificado para el año)*100	Registro de señalética implementada	Necesidad de informar a usuarios del PNLSR acerca de sus atributos ecológicos, paisajísticos y culturales.
1.12 Diseñar e instalar señalética relacionada con la normativa interna del PNLSR, prevención de riesgos antrópicos, tales como incendios e introducción de especies, y medidas de seguridad y prevención de accidentes.	(N° de material diseñado e implementado/ total planificado para el año)*100	Registro de señalética implementada	Necesidad de informar a usuarios del PNLSR acerca de la normativa que regula el uso público y de riesgos antrópico y prevención de los mismo
2. Concesiones			
2.1 Identificar y priorizar servicios concesionables relacionados con actividades de recreación, turismo y educación ambiental.	N° de Concesiones propuestas	Registro de Concesiones en trámites.	Expectativas de privados, organizaciones comunitarias y personas naturales en participar.
2.2 Implementar un programa de concesiones, licitaciones y/o convenios.	Programa priorizado de concesiones, licitaciones y/o convenios.	Informe	Expectativas de privados, organizaciones comunitarias y personas naturales en participar.
2.3 Implementar un sistema de evaluación de concesiones priorizando aquellos que involucren a las comunidades aledañas.	(N° de concesiones evaluadas/total proyectos presentados)*100	Registro de Concesiones evaluadas	Concesiones otorgadas
2.4 Apoyar a las comunidades aledañas en la formulación de proyectos para concesiones de servicios al interior del PNLSR; así como en la búsqueda de financiamiento	(N° de proyectos gestionados por comunidades locales/Total de proyectos aprobados)*100	Registro de proyectos ejecutados	Expectativas de privados, organizaciones comunitarias y personas naturales en

Plan de Manejo Parque Nacional Laguna San Rafael

Actividades	Indicador	Verificador	Supuesto
			participar.
3. Infraestructura, equipamiento y servicio de uso público			
3.1 Elaborar un diagnóstico de las necesidades de infraestructura, equipamiento y servicio relacionados con actividades de recreación, turísticas y educación ambiental.	Diagnóstico y cronograma de infraestructura, equipamiento y servicio necesarios para el uso público	Informe	Demanda creciente de servicios relacionados con actividades de recreación y educación ambiental
3.2 Elaborar y mantener señalética de información relacionada con los atributos y normativa del PNLSR.	(N° de material diseñado/ total planificado para el año)*100	Material elaborado e implementado	Necesidad de informar a usuarios del PNLSR acerca de los servicios de uso público
3.3 Mantener y mejorar la infraestructura existente (pasarelas, puentes, miradores escénicos, mesas interpretativas, etc.).	(Metros lineales o cuadrados mantenidos / Metros lineales o cuadrados construidos) *100	Registro de adquisiciones	Demanda creciente de servicios relacionados con actividades de recreación y educación ambiental
3.4 Diseñar e implementar una red de nuevas rutas terrestres, glaciares, lacustres y marinas que permitan conocer y disfrutar los atributos ecológicos, paisajísticos y culturales del PNLSR.	(Metros lineales implementados / Metros lineales proyectados) *100	Registro de adquisiciones	Demanda creciente de servicios relacionados con actividades de recreación y educación ambiental
3.5 Evaluar e incorporar futuros senderos en alianza con propietarios colindantes, asegurando el libre acceso en los tramos emplazados en predios privados.	Metros lineales proyectados	Informe	Demanda creciente de servicios relacionados con actividades de recreación y educación ambiental
3.6 Implementar áreas de estacionamientos en acceso a senderos.	(Metros cuadrados construido / Metros cuadrados proyectados) *100	Registro de adquisiciones	Demanda creciente de servicios relacionados con actividades de recreación y educación ambiental
3.7 Diseñar e implementar una red de ecorefugios y camping que permitan estadías prolongada del visitante dentro del PNLSR.	(Metros cuadrados construido / Metros cuadrados proyectados) *100	Registro de adquisiciones	Demanda creciente de servicios relacionados con actividades de recreación y educación ambiental
3.8 Diseñar y construir centros de información y educación ambiental en las áreas de acceso público, principalmente, en Puerto Tranquilo y Caleta Tortel.	(Metros cuadrados construido / Metros cuadrados proyectados) *100	Registro de adquisiciones	Demanda creciente de servicios relacionados con actividades de recreación y educación ambiental
3.9 Diseñar un centro especializados en actividades recreativas de	Diseño del centro	Informe	Demanda creciente de

Plan de Manejo Parque Nacional Laguna San Rafael

Actividades	Indicador	Verificador	Supuesto
alta montaña y glaciares.			servicios relacionados con actividades de recreación y educación ambiental
3.10 Analizar la factibilidad de incorporar nuevas áreas de desarrollo compatibles con los resultados de la zonificación.	Identificación de áreas de desarrollo	Informe	Demanda creciente de servicios relacionados con actividades de recreación y educación ambiental
3.11 Analizar la factibilidad de definir rutas para cabalgatas considerando aquellos senderos que tradicionalmente han sido usados para dichos fines; así como, nuevas rutas que presenten condiciones para el desarrollo de esta actividad.	Identificación de rutas	Informe	Demanda creciente de servicios relacionados con actividades de recreación y educación ambiental
4. Programa de educación ambiental y recreación			
4.1 Diseñar un programa de educación ambiental relacionado con los atributos ecológicos, paisajísticos y culturales del PNLSR.	Programa educativo definido y priorizado	Informe y cronograma	Necesidad de informar a usuarios del PNLSR acerca de sus atributos ecológicos, paisajísticos y culturales
4.2 Diseñar un programa de educación ambiental relacionado con temas glaciológicos, recursos hídricos y cambio climático.	Programa educativo definido y priorizado	Informe y cronograma	Necesidad de informar a usuarios del PNLSR acerca de sus atributos ecológicos, paisajísticos y culturales
4.3 Identificar y promover actividades recreativas, turísticas y de educación ambiental relacionadas con Campo de Hielo Norte.	(Actividades implementadas / Actividades programadas) * 100	Registro de participación	Demanda creciente de servicios relacionados con actividades de recreación
4.4 Capacitar al personal en metodologías y técnicas de educación y difusión del PNLSR.	Nº de personal capacitado al año	Certificado	Demanda creciente de servicios relacionados con actividades de recreación y educación ambiental
4.5 Establecer convenios de colaboración con instituciones de educación e investigación.	Nº convenios establecidos al año	Convenio	Demanda creciente de servicios relacionados con actividades de recreación y educación ambiental
4.6 Diseñar un programa de difusión de los estudios e investigaciones científica realizadas en el PNLSR.	Programa de difusión definido y priorizado	Informe y cronograma	Necesidad de informar a usuarios del PNLSR acerca de sus atributos ecológicos, paisajísticos y culturales

Plan de Manejo Parque Nacional Laguna San Rafael

Actividades	Indicador	Verificador	Supuesto
4.7 Diseñar material didáctico (libro, cartillas, sitio web, videos, maqueta, juegos, etc.) de apoyo para las actividades de educación ambiental y recreación con énfasis en los recursos naturales y culturales.	(N° de material diseñado/ total planificado para el año)*100	Material elaborado y difundido	Necesidad de informar a usuarios del PNLSR acerca de sus atributos ecológicos, paisajísticos y culturales
4.8 Diseñar e implementar un programa de actividades de educación ambiental con escuelas locales, tanto rurales como urbanas, entre las cuales se promueva visitas guiadas al área protegida.	Programa educativo definido y priorizado	Informe y cronograma	Necesidad de informar a usuarios del PNLSR acerca de sus atributos ecológicos, paisajísticos y culturales
4.9 Implementar una biblioteca con material bibliográfico y audiovisual acerca de los atributos del PNLSR.	Biblioteca seleccionada e implementada	Convenio establecido e implementado	Necesidad de informar a usuarios del PNLSR acerca de sus atributos ecológicos, paisajísticos y culturales
4.10 Capacitación a los administradores y usuarios del PNLSR sobre distintas técnicas de reciclaje y reutilización de materiales y desechos.	N° de personal capacitado al año	Certificado	Necesidad de gestionar y disponer adecuadamente residuos sólidos
4.11 Elaborar un sistema de inventario permanente de los elementos naturales y culturales significativos, que sean susceptibles de incorporar en los programas de educación ambiental y de capacitación diseñados para el PNLSR.	Inventario de los elementos naturales y culturales significativos	Documento o informe	Necesidad de informar a usuarios del PNLSR acerca de sus atributos ecológicos, paisajísticos y culturales

Matriz Lógica del Programa de Conservación de los Recursos Naturales y Culturales

Fin
Conservación y protección de los recursos naturales y culturales del PNLSR.
Objetivo
Conservar el medio natural y cultural del PNLSR evitando su deterioro a través de la implementación de medidas preventivas y/o correctivas.

Resultados Esperados	Indicador	Verificador	Supuesto
1. Conservación y mantención de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas que presentan buen estado de conservación.	Programa de monitoreo implementado	Informes periódicos	Necesidad de conservar y rescatar el patrimonio natural y cultural
2. Identificación de amenazas para la conservación de recursos naturales y estrategias para combatirlas.	Programa de recuperación implementado	Informes periódicos	Necesidad de conservar y rescatar el patrimonio natural y cultural
3. Prevención de efectos ambientales adversos y recuperación de áreas degradadas producto de actividades antrópicas.	Programa de investigación implementado	Informes periódicos	Necesidad de conservar y rescatar el patrimonio natural y cultural
4. Recursos naturales y culturales puestos en valor y suficientemente conocidos	Programa de prevención y control implementado	Informes periódicos	Necesidad de conservar y rescatar el patrimonio natural y cultural

Actividades	Indicador	Verificador	Supuesto
1. Conservación y mantención de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas que presentan buen estado de conservación.			
1.1 Diseñar e implementar una normativa de uso, manejo y protección de los recursos naturales, paisajísticos y culturales presentes en el PNLSR.	(N° de actividades ejecutadas/total de actividades programadas al año)*100	Informes periódicos	Necesidad de conservar y rescatar el patrimonio natural y cultural
1.2 Diseñar e implementar un programa de protección para especies con problemas de conservación a través del Programa de Investigación.	(N° de actividades ejecutadas/total de actividades programadas al año)*100	Informes periódicos	Necesidad de conservar y rescatar el patrimonio natural y cultural
1.3 Diseñar e implementar un programa de monitoreo de los principales ecosistemas terrestres que presentan un buen estado de conservación para evaluar potenciales efectos ante acciones antrópicas, perturbaciones naturales y variaciones climáticas futuras.	(N° de actividades ejecutadas/total de actividades programadas al año)*100	Informes periódicos	Necesidad de conservar y rescatar el patrimonio natural y cultural
1.4 Diseñar e implementar un programa de monitoreo glaciar para evaluar potenciales efectos ante acciones antrópicas, perturbaciones naturales y variaciones climáticas futuras.	(N° de actividades ejecutadas/total de actividades programadas al año)*100	Informes periódicos	Necesidad de conservar y rescatar el patrimonio natural y cultural
1.5 Condicionar la construcción de infraestructura y	Normativa elaborada	Plan de manejo	Necesidad de conservar y rescatar el

Plan de Manejo Parque Nacional Laguna San Rafael

Actividades	Indicador	Verificador	Supuesto
equipamiento en las áreas que posean mayor valor y sensibilidad ecológica.		aprobado	patrimonio natural y cultural
1.6 Implementar un programa de fiscalización de las áreas de alto valor natural incluyendo personal voluntario.	(N° de actividades ejecutadas/total de actividades programadas al año)*100	Informes periódicos	Necesidad de conservar y rescatar el patrimonio natural y cultural
1.7 Promover la creación un centro de estudios glaciológicos, hidrológicos y ecosistemas periglaciares.	Diseño del centro	fondos aprobados	Necesidad de conservar y rescatar el patrimonio natural y cultural
2. Identificación de amenazas para la conservación de recursos naturales y estrategias para combatirlas			
2.1 Catastrar las solicitudes de exploraciones y/o explotaciones mineras en el PNLSR y áreas aledañas.	N° de solicitudes otorgadas	Certificado SERNAGEOMIN	Necesidad de conservar y rescatar el patrimonio natural y cultural
2.2 Catastrar las solicitudes de derechos de agua en el PNLSR y áreas aledañas.	N° de solicitudes otorgadas	Certificado DGA	Necesidad de conservar y rescatar el patrimonio natural y cultural
2.3 Realizar gestiones para declarar Área de Reservas de Agua las cuencas que nacen en el PNLSR.	Solicitudes ingresadas	Oficios	Necesidad reconocida y formalizada
3. Prevención de efectos ambientales adversos y recuperación de áreas degradadas producto de actividades antrópicas			
3.1 Diseño e implementación de medidas para prevenir eventuales impactos ambientales relacionados con: pérdida y fragmentación de hábitat, erosión del suelo, contaminación por residuos líquidos y sólidos, extracción furtiva de flora y fauna, introducción y propagación de especies exóticas, entre otros.	(N° de actividades ejecutadas/total de actividades programadas al año)*100	Informes periódicos	Necesidad de conservar y rescatar el patrimonio natural y cultural
3.2 Realizar un estudio de capacidad de carga y/o límite (umbral) de cambio aceptable de la actividad turística/recreativa (incluida cabalgatas) en las áreas de uso público priorizando aquellas de demanda creciente y ecosistemas frágiles tales como zonas glaciares y periglaciares.	Estudio de capacidad de carga y/o límite (umbral) de cambio aceptable en zonas de uso público	Informe	Necesidad de conservar y rescatar el patrimonio natural y cultural
3.3 Someter a Evaluación Ambiental todo proyecto o concesión que se ejecuten al interior del PNLSR y que implique la intervención de áreas sensibles desde el punto de vista ecológico, paisajístico y cultural.	(N° de proyectos evaluados / N° de proyectos formulados) * 100	Estudios o Declaraciones de Impacto Ambiental	Necesidad de conservar y rescatar el patrimonio natural y cultural
3.4 Basado en el estudio de capacidad de carga y/o límite (umbral) de cambio aceptable, implementar medidas de regulación de la actividad turística y recreativas en el PNLSR.	(N° de actividades ejecutadas/total de actividades programadas al año)*100	Informes periódicos	Necesidad de conservar y rescatar el patrimonio natural y cultural
3.5 Diseño e implementación de un programar priorizado de acciones para erradicar los factores de presión y amenaza sobre	(N° de actividades ejecutadas/total de actividades programadas al	Informes periódicos	Necesidad de conservar y rescatar el patrimonio natural y cultural

Plan de Manejo Parque Nacional Laguna San Rafael

Actividades	Indicador	Verificador	Supuesto
los ecosistemas y las especies.	año)*100		
3.6 Diseño e implementación de un plan recuperación de ecosistemas a través de un listado priorizado de áreas degradadas e implementar medidas basadas en la exclusión de dichas áreas.	(N° de actividades ejecutadas/total de actividades programadas al año)*100	Informes periódicos	Necesidad de conservar y rescatar el patrimonio natural y cultural
3.7 Diseño e implementación de un programa gradual de control de acceso y erradicación del ganado al interior del PNLSR basado en alianzas con propietarios colindantes con el objetivo de llegar a acuerdos respecto a las limitaciones o condiciones de uso en los sectores aledaños a zonas de valor ecológico.	(N° de actividades ejecutadas/total de actividades programadas al año)*100	Informes periódicos	Necesidad de conservar y rescatar el patrimonio natural y cultural
4. Recursos naturales y culturales puestos en valor y suficientemente conocidos			
4.1 Elaboración de un programa de investigación	(N° de actividades ejecutadas/total de actividades programadas al año)*100	Informes periódicos	Necesidad de conservar y rescatar el patrimonio natural y cultural
4.2 Definir objetos de conservación del PNLSR para promover el desarrollo de proyectos de investigación, educación y conservación.	Objetos de conservación identificados	informe	Necesidad de conservar y rescatar el patrimonio natural y cultural
4.3 Diseñar e implementar un marco regulatorio de las actividades de investigación.	Normativa elaborada	Plan de manejo aprobado	Necesidad de conservar y rescatar el patrimonio natural y cultural
4.4 Diseñar e implementar un registro sistemático y base de datos georeferenciadas de observaciones y avistamiento de flora y fauna u otro elemento natural, paisajístico y cultural realizado por guardaparques y visitantes.	(N° de actividades ejecutadas/total de actividades programadas al año)*100	Informes periódicos	Necesidad de conservar y rescatar el patrimonio natural y cultural
4.5 Publicar y difundir anualmente el listado, resultados y alcances de las investigaciones realizadas en el manejo del PNLSR.	(N° de actividades ejecutadas/total de actividades programadas al año)*100	Material de difusión y publicaciones	Necesidad de conservar y rescatar el patrimonio natural y cultural
4.6 Diseñar material bibliográfico, didáctico y educativo sobre el patrimonio natural, histórico, cultural y arqueológico presente en el PNLSR.	(N° de material diseñado/ total planificado para el año)*100	Material elaborado y difundido	Necesidad de conservar y rescatar el patrimonio natural y cultural
4.7 Postulación a fondos concursables para la ejecución de proyectos que den a conocer y pongan en valor los recursos naturales y culturales del PNLSR (ej. Proyectos Explora).	(N° proyectos adjudicados / N° proyectos postulados) * 100	Fondos adjudicados	Necesidad de conservar y rescatar el patrimonio natural y cultural

Matriz Lógica del Programa de Vinculación y Desarrollo

Fin
Contribuir a la gestión participativa mediante la implementación de instrumentos y mecanismos de vinculación con diferentes instancias de la comunidad regional y local.
Objetivo
Mejorar el posicionamiento del PNLSR ante la comunidad, los visitantes y las autoridades.

Resultados Esperados	Indicador	Verificador	Supuesto
1. Vínculo de cooperación con las comunidades locales establecido.	Nº de hab. u organizaciones que se benefician / total habit. y/o total de organizaciones * 100 (%)	Informe respectivo	Necesidades de la comunidad asociadas al parque.
2. Gestión participativa del PNLSR con la comunidad local y regional.	Nº de hab. u organizaciones que participan de la gestión / total habit. y/o total de organizaciones * 100 (%)	Encuesta de muestreo	Interés de la comunidad
3. Gestión del PNLSR reconocida por la comunidad y sus autoridades validada.	Percepción de los grupos de interés definidos	Encuestas por grupos interés	Comunidad informada

Actividades	Indicador	Verificador	Supuesto
1. Establecer vínculo con comunidades locales a la gestión participativa del PNLSR			
1.1 Definir mecanismos necesarios de vinculación con la comunidad orientados a la gestión participativa del PNLSR: Consejo Consultivo, consejos de carácter resolutivos, convenios de cooperación, talleres de consulta ciudadana, reuniones periódicas.	Conformación de instancias consultivas y resolutivas	Reuniones y actas periódicas	Necesidad de co-gestión del PNLSR
1.2 Definir un programa de reuniones y talleres de trabajo anual entre la comunidad local, CONAF y otras instituciones vinculadas a la conservación y desarrollo de actividades turísticas.	Programa y cronograma definido	Reuniones y actas periódicas	Necesidad de alianzas para la gestión del PNLSR
1.3 Creación de un catastro de actores vinculados al PNLSR.	Exhaustividad registro	Informe, Catastro.	Necesidad de conocer los actores existentes.
1.4 Definición de imagen objetivo acerca del tipo turismo que se desea promover en el PNLSR.	Claridad de la comunidad respecto de los objetivos	Informe, difusión, talleres.	Interés en el trabajo conjunto
1.5 Promover la conformación de organizaciones comunitarias referentes al turismo en el PNLSR.	Organizaciones relacionadas al parque/ Total organizaciones*100	Registro organizaciones turísticas del parque	Interés local

Plan de Manejo Parque Nacional Laguna San Rafael

Actividades	Indicador	Verificador	Supuesto
1.6 Creación de un catastro de atractivos y recursos turísticos.	Exhaustividad registro	Catastro	Necesidad de conocer atractivos y recursos existentes.
1.7 Desarrollo de un plan de captación en actividades turísticas y de recreación acorde a los objetivos del PNLSR y a las necesidades de la comunidad local.	Total captación recursos nuevos/ Total recursos ingresados *100	Informe de ingresos y financiamientos institucionales.	Hay necesidades económicas.
1.8 Instauración de un sistema de comunicación fluida entre operadores turísticos y la administración del PNLSR.	Percepción calidad de la comunicación existente	Encuesta actores involucrados.	Voluntad institucional.
1.9 Establecer mecanismos eficaces de comunicación con las autoridades locales y regionales.	Percepción mejoras en la comunicación	Encuesta a autoridades locales y regionales.	Voluntad de trabajo conjunto.
2. Reconocimiento social de la gestión del PNLSR			
2.1 Difusión de la gestión y actividades realizadas en el PNLSR.	(N° de actividades ejecutadas/total de actividades programadas al año)*100	Material de difusión, charlas, talleres	Expectativas de privados, organizaciones comunitarias y personas naturales en participar.
2.2 Diseño de un sistema de evaluación periódica de la satisfacción de los visitantes en relación a los servicios ofrecidos.	Percepción calidad de la comunicación existente	Encuesta actores involucrados.	Voluntad institucional.
2.3 Diseño de un programa de posicionamiento social y político a nivel local y regional.	Percepción calidad de la comunicación existente	Encuesta actores involucrados.	Voluntad institucional.

Cronograma de actividades

Las siguientes tablas indican la programación de las actividades, de acuerdo a cada programa de manejo, dentro de un horizonte de tiempo definido por el Equipo Consultor en conjunto con Equipo CONAF, para su coordinación y cumplimiento.

Se presenta la programación para un período de 5 años, con un conjunto de acciones para los primeros años, junto a otras permanentes en el tiempo.

La estructura planteada requiere que durante la elaboración de los Planes Operativos Anuales (POAs), el PNLRS defina en detalle las actividades a efectuar, basados en el listado propuesto anteriormente en la Matriz Lógica de cada programa general de manejo y otras necesidades puntuales.

Las actividades indicadas se expresan en función de los objetivos presentados, anteriormente, por programa de manejo.



Cronograma Programa de Operación

Actividades	Período ejecución (años)						
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	...	N
1. Recursos económicos y humanos							
1.1 Implementación de organigrama administrativo y asignación de funciones del personal profesional, técnico y administrativo	X	X					
1.2 Elaboración un programa de contratación de personal permanente y transitorio	X	X	X	X	X	X	X
1.3 Elaboración e implementación de un programa de capacitación	X	X	X	X	X	X	X
1.4 Establecimiento de un sistema de cobro de ingreso al PNLSR	X	X					
1.5 Identificación y postulación a fuentes de financiamiento regionales, nacionales e internacionales:		X	X	X	X		
2. Infraestructura, equipamiento y servicio para la administración							
2.1 Elaborar un diagnóstico de las necesidades de infraestructura, equipamiento y servicio para la administración del PNLSR, entre ellos la necesidad de implementar un área de administración en las localidades de Puerto Tranquilo, sector Neff-Colonia, sector El Saltón y Caleta Tortel.	X	X					
2.2 Mejorar la infraestructura, equipamiento y servicios de las instalaciones de guarderías (vivienda, electricidad, comunicaciones, medios de evacuación) en las áreas de desarrollo.	X	X	X	X	X	X	X
2.3 Implementar y mejorar la calidad de servicios básicos:	X	X	X	X	X		
2.4 Mejorar la accesibilidad y conectividad marítima y terrestre para la administración del PNLSR.	X	X	X	X	X		
2.5 Analizar la posibilidad de incorporar nuevas áreas de desarrollo compatibles con los resultados de la zonificación.	X	X					
2.6 Evaluar la necesidad de equipamiento para facilitar la administración, fiscalización y control del PNLSR	X	X					
3. Control de Accesos							
3.1 Elaborar un diagnóstico de las necesidades de nuevas áreas de control de acceso, entre ellos la necesidad de implementar un área de administración en las localidades de Puerto Tranquilo y Caleta Tortel.	X	X					
3.2 En el caso de acceso vía marítima, coordinar con la Autoridad Marítima la obtención del zarpe para el control y registro de las personas que ingresan al PNLSR.	X	X	X				
3.3 En el caso de acceso vía marítima, coordinar con la Autoridad Marítima el modo de proveer información acerca del PNLSR y realizar inducciones respecto a	X	X	X				

Plan de Manejo Parque Nacional Laguna San Rafael

Actividades	Período ejecución (años)						
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	...	N
la normativa y medidas de seguridad.							
3.4 Replanteo y demarcación de límites del PNLSR	X	X	X				
3.5. Coordinación con áreas protegidas colindantes	X	X					
4. Prevención de riesgos y accidentabilidad							
4.1 Diseño e implementación del programa de prevención de riesgos del PNLSR.	X	X					
4.2 Contratación o capacitación de un profesional especializado en temáticas de prevención de riesgos.		X					
4.3. Implementación de los servicios de emergencia médica especializado en primeros auxilios para “zonas de montaña”.		X	X				
4.4. Implementación de un servicio de rescate y evacuación (en montaña y hielo).		X	X				
4.5. Difusión de la conducta ante encuentros o contacto con especies silvestres (puma, animales baguales, zorros, roedores, entre otras).	X	X	X	X	X	X	X
4.6. Elaboración y difusión de un mapa de riesgo asociado a actividades de uso público.	X	X	X	X	X	X	X
5. Plan de prevención y protección contra incendios							
5.1 Implementar el programa de prevención de incendios establecido por la unidad de manejo del fuego.	X	X	X	X	X	X	X
5.2 Elaborar material de difusión para prevención de incendios.	X	X	X	X	X	X	X
5.3 Adquirir implementos para la prevención y combate inicial de incendios.	X	X					
6. Concesiones y financiamiento							
6.1 Identificar y priorizar servicios concesionables relacionados con la administración del PNLSR.	X	X					
6.2 Elaborar protocolos y términos de referencia relacionados con el proceso de concesiones.	X	X					
6.3 Apoyar a las comunidades aledañas en la formulación de proyectos para concesiones de servicios al interior del PNLSR; así como en la búsqueda de financiamiento.		X	X	X	X	X	X
6.4 Implementar un sistema de evaluación de concesiones priorizando aquellos que involucren a las comunidades aledañas.	X	X					
6.5 Exigir un plan de gestión ambiental a los servicios concesionados.	X	X					
6.6 Realizar un seguimiento y fiscalización de las concesiones otorgadas.		X	X	X	X	X	X
7. Difusión							
7.1 Sintetizar la información relacionada con los programas de manejo, zonificación y normativa que regula el PNLSR.	X	X					

Plan de Manejo Parque Nacional Laguna San Rafael

Actividades	Período ejecución (años)						
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	...	N
7.2 Diseñar material de difusión didáctico según público objetivo (visitante, trabajadores, investigadores, estudiantes, operadores turísticos, entre otros) relacionado con los programas de manejo, zonificación y normativa que regula el PNLSR.	X	X					
7.3 Diseñar material de difusión didáctico según público objetivo (visitante, trabajadores, investigadores, estudiantes, operadores turísticos, entre otros) relacionado con la normativa interna del PNLSR, prevención de riesgos antrópicos, tales como incendios e introducción de especies, y medidas de seguridad y prevención de accidentes.	X	X					
7.4 Programar y realizar charlas en las comunidades aledañas: juntas de vecinos, artesanos, guías turísticos, operadores turísticos, estudiantes, etc., relacionado con la administración del PNLSR, normativa de uso, riesgos antrópicos (tales como incendios forestales e introducción de especies) y seguridad de las personas (prevención de accidentes).	X	X	X	X	X	X	X
7.5 Diseñar e instalar señalética relacionada con la normativa interna del PNLSR, prevención de riesgos antrópicos, tales como incendios e introducción de especies, y medidas de seguridad y prevención de accidentes.		X	X				
7.6 Entregar información relativa a la seguridad de las personas y formas de reacción ante accidentes.	X	X	X	X	X	X	X

Cronograma Programa de Uso Público.

Actividades	Período ejecución (años)						
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	...	N
1. Difusión							
1.1 Diseñar y difundir material relacionado con los atributos ecológicos, paisajísticos y culturales del PNLSR.	X	X	X	X	X	X	X
1. 2 Diseñar y difundir material relacionado con las posibilidades de uso recreativo y turístico dentro del PNLSR.	X	X	X	X	X	X	X
1.3 Diseñar y difundir material relacionado con la infraestructura, equipamiento y servicios relacionadas con el uso recreativo y turístico dentro del PNLSR.	X	X	X	X	X	X	X
1.4 Diseñar y difundir material relacionado con la importancia de los glaciares como reserva de agua.	X	X	X	X	X	X	X
1.5 Diseñar y difundir material relacionado con especies carismáticas, endémicas y/o con problemas de conservación.	X	X	X	X	X	X	X
1.6 Diseñar y difundir material relacionado con la normativa interna del PNLSR.	X	X	X	X	X	X	X
1.7 Diseñar y difundir material relacionado con la seguridad de las personas y formas de reacción ante accidentes	X	X	X	X	X	X	X
1.8 Diseñar y difundir material relacionado con los servicios ofrecidos en el PNLSR a operadores turísticos.	X	X	X	X	X	X	X
1.9 Diseñar e implementar un programa de difusión a nivel local, regional, nacional e internacional a través de múltiples medios tales como: folletería, sitio Web, videos, documentales, etc..		X	X	X	X	X	X
1.10 Programar y realizar charlas en las comunidades aledañas: juntas de vecinos, artesanos, guías turísticos, operadores turísticos, establecimientos educacionales, etc..		X	X	X	X	X	X
1.11 Diseñar e instalar señaléticas para relevar los atributos ecológicos, paisajísticos y culturales del PNLSR.		X	X	X	X		
1.12 Diseñar e instalar señalética relacionada con la normativa interna del PNLSR, prevención de riesgos antrópicos, tales como incendios e introducción de especies, y medidas de seguridad y prevención de accidentes.		X	X	X	X		

Plan de Manejo Parque Nacional Laguna San Rafael

2. Concesiones							
2.1 Identificar y priorizar servicios concesionables relacionados con actividades de recreación, turismo y educación ambiental.	X	X					
2.2 Implementar un programa de concesiones, licitaciones y/o convenios.		X	X	X			
2.3 Implementar un sistema de evaluación de concesiones priorizando aquellos que involucren a las comunidades aledañas.		X	X	X	X	X	X
2.4 Apoyar a las comunidades aledañas en la formulación de proyectos para concesiones de servicios al interior del PNLSR; así como en la búsqueda de financiamiento		X	X	X	X	X	X
3. Infraestructura, equipamiento y servicio de uso público							
3.1 Elaborar un diagnóstico de las necesidades de infraestructura, equipamiento y servicio relacionados con actividades de recreación, turísticas y educación ambiental.	X	X					
3.2 Elaborar y mantener señalética de información relacionada con los atributos y normativa del PNLSR.		X	X	X	X	X	X
3.3 Mantener y mejorar la infraestructura existente (pasarelas, puentes, miradores escénicos, mesas interpretativas, etc.).	X	X	X	X	X	X	X
3.4 Diseñar e implementar una red de nuevas rutas terrestres, glaciares, lacustres y marinas que permitan conocer y disfrutar los atributos ecológicos, paisajísticos y culturales del PNLSR.		X	X	X	X		
3.5 Evaluar e incorporar futuros senderos en alianza con propietarios colindantes, asegurando el libre acceso en los tramos emplazados en predios privados.		X	X	X			
3.6 Implementar áreas de estacionamientos en acceso a senderos.		X	X	X			
3.7 Diseñar e implementar una red de ecorefugios y camping que permitan estadías prolongada del visitante dentro del PNLSR.		X	X	X			
3.8 Diseñar y construir centros de información y educación ambiental en las áreas de acceso público, principalmente, en Puerto Tranquilo y Caleta Tortel.			X	X	X		
3.9 Diseñar un centro especializados en actividades recreativas de alta montaña y glaciares.			X	X	X		
3.10 Analizar la factibilidad de incorporar nuevas áreas de desarrollo compatibles con los resultados de la zonificación.			X	X	X		
3.11 Analizar la factibilidad de definir rutas para cabalgatas considerando aquellos senderos que tradicionalmente han sido usados para dichos fines; así como, nuevas rutas que presenten condiciones para el desarrollo de esta actividad.		X	X				
4. Programa de educación ambiental y recreación							
4.1 Diseñar un programa de educación ambiental relacionado con los atributos ecológicos, paisajísticos y culturales del PNLSR.	X	X					

Plan de Manejo Parque Nacional Laguna San Rafael

4.2 Diseñar un programa de educación ambiental relacionado con temas glaciológicos, recursos hídricos y cambio climático.	X	X					
4.3 Identificar y promover actividades recreativas, turísticas y de educación ambiental relacionadas con Campo de Hielo Norte.		X	X	X			
4.4 Capacitar al personal en metodologías y técnicas de educación y difusión del PNLSR.			X	X	X		
4.5 Establecer convenios de colaboración con instituciones de educación e investigación.			X	X	X		
4.6 Diseñar un programa de difusión de los estudios e investigaciones científica realizadas en el PNLSR.		X	X				
4.7 Diseñar material didáctico (libro, cartillas, sitio web, videos, maqueta, juegos, etc.) de apoyo para las actividades de educación ambiental y recreación con énfasis en los recursos naturales y culturales.		X	X				
4.8 Diseñar e implementar un programa de actividades de educación ambiental con escuelas locales, tanto rurales como urbanas, entre las cuales se promueva visitas guiadas al área protegida.		X	X	X	X	X	X
4.9 Implementar una biblioteca con material bibliográfico y audiovisual acerca de los atributos del PNLSR.			X	X	X		
4.10 Capacitación a los administradores y usuarios del PNLSR sobre distintas técnicas de reciclaje y reutilización de materiales y desechos.		X	X	X	X	X	X
4.11 Elaborar un sistema de inventario permanente de los elementos naturales y culturales significativos, que sean susceptibles de incorporar en los programas de educación ambiental y de capacitación diseñados para el PNLSR.		X	X				

Cronograma Programa de Conservación de los Recursos Naturales y Culturales.

Actividades	Período ejecución (años)						
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	...	N
1. Conservación y mantención de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas que presentan buen estado de conservación.							
1.1 Diseñar e implementar una normativa de uso, manejo y protección de los recursos naturales, paisajísticos y culturales presentes en el PNLSR.	X	X					
1.2 Diseñar e implementar un programa de protección para especies con problemas de conservación a través del Programa de Investigación.		X	X				
1.3 Diseñar e implementar un programa de monitoreo de los principales ecosistemas terrestres que presentan un buen estado de conservación para evaluar potenciales efectos ante acciones antrópicas, perturbaciones naturales y variaciones climáticas futuras.		X	X				
1.4 Diseñar e implementar un programa de monitoreo glaciar para evaluar potenciales efectos ante acciones antrópicas, perturbaciones naturales y variaciones climáticas futuras.			X	X	X		
1.5 Condicionar la construcción de infraestructura y equipamiento en las áreas que posean mayor valor y sensibilidad ecológica.	X	X					
1.6 Implementar un programa de fiscalización de las áreas de alto valor natural incluyendo personal voluntario.	X	X					
1.7 Promover la creación un centro de estudios glaciológicos, hidrológicos y ecosistemas periglaciares.			X	X	X		
2. Identificación de amenazas para la conservación de recursos naturales y estrategias para combatirlas							
2.1 Catastrar las solicitudes de exploraciones y/o explotaciones mineras en el PNLSR y áreas aledañas.		X	X				
2.2 Catastrar las solicitudes de derechos de agua en el PNLSR y áreas aledañas.		X	X				
2.3 Realizar gestiones para declarar Área de Reservas de Agua las cuencas que nacen en el PNLSR.				X	X		
3. Prevención de efectos ambientales adversos y recuperación de áreas degradadas producto de actividades antrópicas							
3.1 Diseño e implementación de medidas para prevenir eventuales impactos ambientales relacionados con: pérdida y fragmentación de hábitat, erosión del suelo, contaminación por residuos líquidos y sólidos, extracción furtiva de flora y fauna, introducción y propagación de especies exóticas, entre otros.		X	X	X	X	X	X
3.2 Realizar un estudio de capacidad de carga y/o límite (umbral) de cambio aceptable de la actividad turística/recreativa (incluida cabalgatas) en las áreas de		X	X				

Plan de Manejo Parque Nacional Laguna San Rafael

uso público priorizando aquellas de demanda creciente y ecosistemas frágiles tales como zonas glaciares y periglaciares.							
3.3 Someter a Evaluación Ambiental todo proyecto o concesión que se ejecuten al interior del PNLSR y que implique la intervención de áreas sensibles desde el punto de vista ecológico, paisajístico y cultural.	X	X	X	X	X	X	X
3.4 Basado en el estudio de capacidad de carga y/o límite (umbral) de cambio aceptable, implementar medidas de regulación de la actividad turística y recreativas en el PNLSR.			X	X			
3.5 Diseño e implementación de un programar priorizado de acciones para erradicar los factores de presión y amenaza sobre los ecosistemas y las especies.		X	X	X	X	X	X
3.6 Diseño e implementación de un plan recuperación de ecosistemas a través de un listado priorizado de áreas degradadas e implementar medidas basadas en la exclusión de dichas áreas.			X	X	X	X	X
3.7 Diseño e implementación de un programa gradual de control de acceso y erradicación del ganado al interior del PNLSR basado en alianzas con propietarios colindantes con el objetivo de llegar a acuerdos respecto a las limitaciones o condiciones de uso en los sectores aledaños a zonas de valor ecológico.			X	X	X	X	X
4. Recursos naturales y culturales puestos en valor y suficientemente conocidos							
4.1 Elaboración de un programa de investigación.		X	X				
4.2 Definir objetos de conservación del PNLSR para promover el desarrollo de proyectos de investigación, educación y conservación.		X	X				
4.3 Diseñar e implementar un marco regulatorio de las actividades de investigación.		X	X				
4.4 Diseñar e implementar un registro sistemático y base de datos georeferenciadas de observaciones y avistamiento de flora y fauna u otro elemento natural, paisajístico y cultural realizado por guardaparques y visitantes.		X	X	X	X	X	X
4.5 Publicar y difundir anualmente el listado, resultados y alcances de las investigaciones realizadas en el manejo del PNLSR.		X	X	X	X	X	X
4.6 Diseñar material bibliográfico, didáctico y educativo sobre el patrimonio natural, histórico, cultural y arqueológico presente en el PNLSR.		X	X	X	X		
4.7 Postulación a fondos concursables para la ejecución de proyectos que den a conocer y pongan en valor los recursos naturales y culturales del PNLSR (ej. Proyectos Explora).			X	X	X	X	X

Cronograma Programa de Vinculación y Desarrollo.

Actividades	Período ejecución (años)						
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	...	N
1. Establecer vínculo con comunidades locales a la gestión participativa del PNLSR							
1.1 Definir mecanismos necesarios de vinculación con la comunidad orientados a la gestión participativa del PNLSR: Consejo Consultivo, consejos de carácter resolutivos, convenios de cooperación, talleres de consulta ciudadana, reuniones periódicas.	X	X					
1.2 Definir un programa de reuniones y talleres de trabajo anual entre la comunidad local, CONAF y otras instituciones vinculadas a la conservación y desarrollo de actividades turísticas.	X	X					
1.3 Creación de un catastro de actores vinculados al PNLSR.	X	X					
1.4 Definición de imagen objetivo acerca del tipo turismo que se desea promover en el claros del PNLSR.		X	X				
1.5 Promover la conformación de organizaciones comunitarias referentes al turismo en el PNLSR.		X	X				
1.6 Creación de un catastro de atractivos y recursos turísticos.		X	X				
1.7 Desarrollo de un plan de captación en actividades turísticas y de recreación acorde a los objetivos del PNLSR y a las necesidades de la comunidad local.		X	X				
1.8 Instauración de un sistema de comunicación fluida entre operadores turísticos y la administración del PNLSR.	X	X					
1.9 Establecer mecanismos eficaces de comunicación con las autoridades locales y regionales.	X	X					
2. Reconocimiento social de la gestión del PNLSR							
2.1 Difusión de la gestión y actividades realizadas en el PNLSR.		X	X	X	X	X	X
2.2 Diseño de un sistema de evaluación periódica de la satisfacción de los visitantes en relación a los servicios ofrecidos.		X	X	X	X	X	X
2.3 Diseño de un programa de posicionamiento social y político a nivel local y regional.		X	X	X			

4. ZONIFICACIÓN

La zonificación es una etapa fundamental del plan de manejo, cuya finalidad es la ordenación del territorio del área protegida, mediante la definición de zonas que se identifican con la aplicación de criterios ecológicos-culturales-administrativos, y que se adoptan como base para definir el tipo y nivel de intervenciones o actividades que garantizarán el cumplimiento de los objetivos del área protegida.

Este proceso considera talleres técnicos y comunitarios, que permiten una adecuada asignación, distribución e intensidad de usos compatibilizando las características biofísicas (ecológicas) del área protegida y las expectativas de los futuros usuarios para el desarrollo de distintas actividades y servicios, y de esta forma, minimizar los impactos negativos y asegurar un uso del espacio compatible con la conservación de sus recursos naturales y culturales.

La metodología de planificación de áreas protegidas (Núñez 2008), asigna usos al territorio según las Zonas de Uso de Referencia que se muestran en la tabla 1. De acuerdo a los objetivos de manejo del PNLSR.

Tabla 1. Zonas de uso de referencia para el manejo de áreas silvestres protegidas.

Zona de Uso	Definición
Intangible	<p>Consiste en áreas naturales que han recibido mínimo impacto antrópico. Contiene ecosistemas, especies de flora o fauna nativa, formaciones geológicas o geomorfológicas y procesos naturales únicos y frágiles que necesitan acciones de conservación.</p> <p>El objetivo general de manejo es preservar el medio ambiente natural permitiéndose solamente usos científicos y funciones de protección.</p> <p>Usos permitidos: Investigación científica y/o actividades que busquen la preservación de ecosistemas, flora o fauna nativa, formaciones geológicas o geomorfológicas y procesos naturales únicos y frágiles.</p> <p>Usos prohibidos: Uso recreativo extensivo e intensivo y Extracción de recursos naturales. Se excluyen caminos, senderos y el uso de cualquier medio de transporte motorizado. No se permite la construcción o instalación de ningún tipo infraestructura salvo aquella destinada a actividades de investigación, fiscalización y control.</p>

Continuación tabla 1.

Zona de Uso	Definición
<p>Primitiva</p>	<p>Consiste normalmente en áreas naturales que tienen mínima intervención humana. Puede contener ecosistemas, especies de flora o fauna nativa, formaciones geológicas o geomorfológicas y/o procesos naturales únicos que son relativamente resistentes y que podrían tolerar un moderado uso público.</p> <p>El objetivo general de manejo es preservar el ambiente natural y al mismo tiempo facilitar la realización de estudios científicos, educación ambiental y recreación de bajo impacto.</p> <p>Usos permitidos: Investigación científica. Actividades de educación ambiental sin instalaciones. Recreación extensiva de bajo impacto (ejemplo senderismo) con infraestructura mínima (senderos, miradores, refugios y servicios básicos). Actividades que busquen la preservación ecosistemas, flora o fauna nativa, formaciones geológicas o geomorfológicas y procesos naturales únicos.</p> <p>Usos prohibidos: Uso recreativo intensivo. Extracción de recursos naturales. Se excluyen caminos y el uso de cualquier medio de transporte motorizado.</p> <p>El uso público extensivo que puede llegar a admitir esta zona será precisado en el Documento “Plan de Uso Público del Parque Nacional Laguna San Rafael”. El cual corresponderá a un anexo del presente plan de manejo abordando las complejidades propias de este tema.</p>
<p>Recuperación Natural</p>	<p>Consiste en áreas donde los ecosistemas (vegetación, hábitat de fauna, suelo, agua) han sido severamente dañados o afectadas (invadidas) por especies (flora o fauna) exótica, por lo cual requieren acciones de restauración y/o rehabilitación para su recuperación hacia el estado natural u original.</p> <p>El objetivo general de manejo es detener la degradación de recursos y/o lograr la recuperación del área a un estado lo más natural posible.</p> <p>Usos permitidos: Actividades de restauración ecológica. Actividades de control de especies exóticas.</p> <p>Usos prohibidos: Uso recreativo extensivo e intensivo. Extracción de recursos naturales. Se excluyen caminos y el uso de cualquier medio de transporte motorizado. No se permite la construcción o instalación de ningún tipo infraestructura salvo aquella destinada a actividades de investigación, fiscalización y control.</p>

Continuación tabla 1.

Zona de Uso	Definición
<p>Uso Público (Intensivo y Extensivo)</p>	<p>Consiste en áreas naturales o intervenidas que contienen paisajes o rasgos culturales sobresalientes que se prestan para actividades recreativas relativamente masivas. Su topografía permite la habilitación de caminos (de bajo estándar) para el tránsito de vehículos y la construcción de infraestructura de apoyo para el desarrollo de actividades recreativas y de educación ambiental. Aunque se trata de mantener un ambiente lo más natural posible, se acepta la presencia e influencia de concentraciones de visitantes y facilidades.</p> <p>El objetivo general de manejo es facilitar el desarrollo para la educación ambiental y recreación intensiva de manera tal que armonicen con el ambiente y provoquen el menor impacto posible sobre éste y la belleza escénica.</p> <p>Usos permitidos intensivo: Recreación intensiva y educación ambiental con instalaciones. Establecimiento de sitios de camping, miradores, centro de visitante, servicios sanitarios, hotelería, entre otro. Se permite medio de transporte motorizado con bajo niveles de emisiones (incluidas embarcaciones).</p> <p>Usos permitidos extensivo: Recreación extensiva (controlada) y educación ambiental con instalaciones de bajo índice de constructibilidad. Establecimiento de sitios de camping, miradores, servicios sanitarios, hotelería rústica, entre otro. Se permite medio de transporte motorizado con bajo niveles de emisiones (incluida embarcaciones)</p> <p>Usos prohibidos: Extracción de recursos naturales y culturales.</p> <p>Es necesario mencionar que las precisiones sobre esta zona de uso serán abordadas en mayor profundidad en el Documento “Plan de Uso Público del Parque Nacional Laguna San Rafael”. El cual corresponderá a un anexo del presente plan de manejo abordando las complejidades propias de este tema.</p>
<p>Uso Especial</p>	<p>Consiste en áreas generalmente de una reducida extensión que son esenciales para la administración, obras públicas y otras actividades incompatibles con los objetivos de manejo.</p> <p>El objetivo general de manejo es minimizar el impacto sobre el ambiente natural y el entorno visual de las instalaciones de administración y de todas aquellas actividades que no concuerden con los objetivos del Parque. Minimizar las distracciones al disfrute, movimiento y seguridad de los visitantes, y eliminar tales actividades que no sean de beneficio público.</p> <p>Usos permitidos: Instalaciones administrativas y de obras públicas. Servicios básicos y estacionamientos. Recreación intensiva y educación ambiental con instalaciones.</p> <p>Usos prohibidos: Extracción de recursos naturales y culturales.</p>

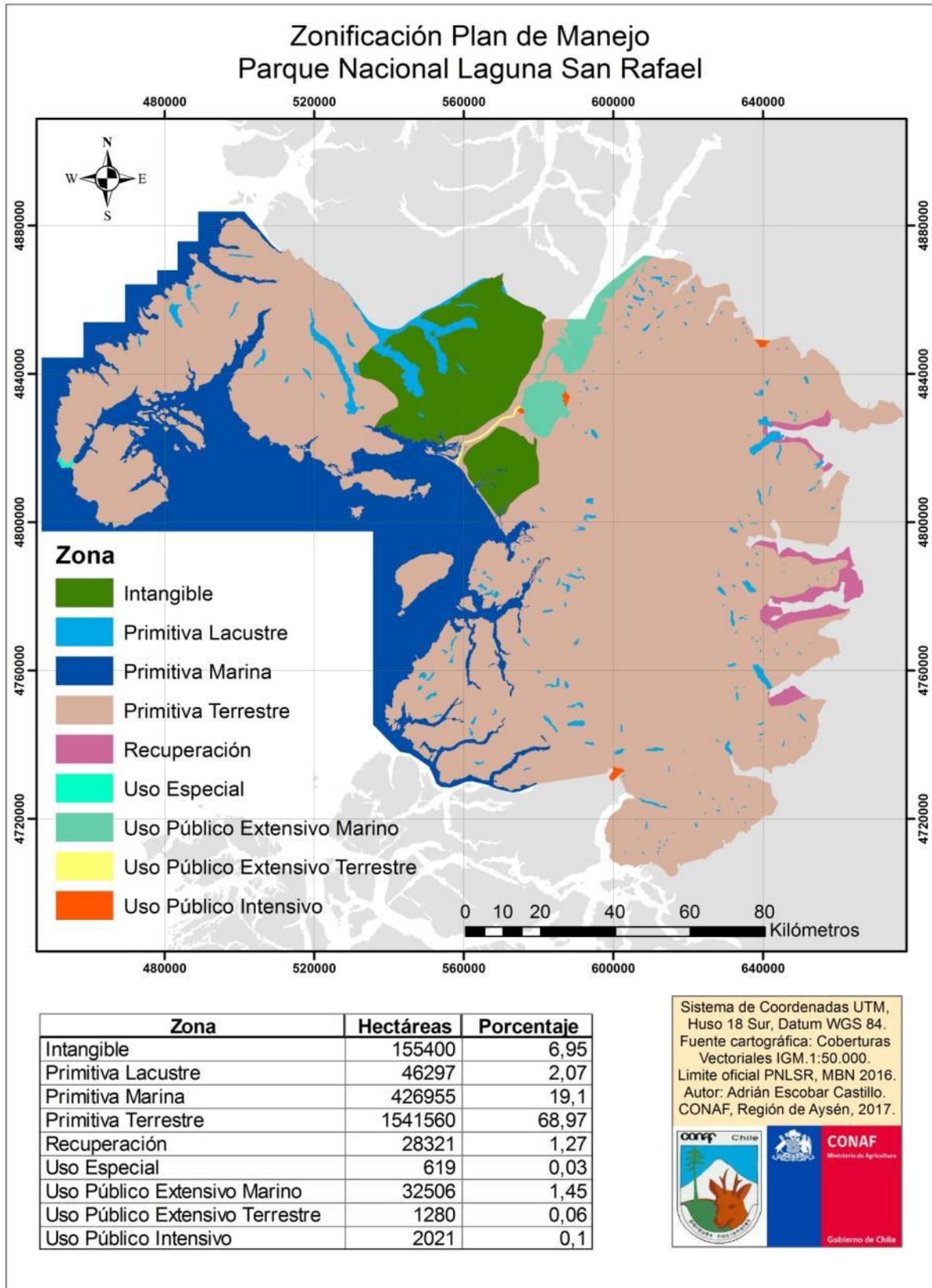
El desarrollo de esta zonificación se basó en el Modelo de Vocación de Usos por Zonas, que genera a partir de una Evaluación Multicriterio y del procesamiento de la información temática reunida en la Etapa de Análisis territorial, un conjunto de Capas de Vocación, que se corresponden con cada una de las zonas de uso de referencia.

Para la identificación y evaluación de las zonas de referencia, se utilizaron todos los factores que afectan la naturalidad y las singularidad ecológica del Parque, los que se encuentran valorados como criterios en la fase de análisis territorial. Además, como es evidente, tales criterios pueden tener efectos positivos como negativos para el área, en relación a su importancia ecológico-ambiental. En el análisis, estos criterios pueden ser considerados a la vez como capas de aptitud o limitante (tabla 2) en relación a los factores de localización considerados para las distintas zonas de uso.

De esta manera, y a través del enfoque multicriterio y herramientas de análisis espacial, se elabora una superposición (álgebra de mapas) de datos raster en los cuales cada celda representa un valor numérico comprendido, en este caso, entre 1 y 100 según las clases de valoración definidas para cada criterio definida en la metodología de planificación de áreas protegidas (Núñez 2008), método con el cual se comenzó y terminó de elaborar el presente Plan de Manejo.

Previo a los procesos de análisis y operaciones de álgebra de mapas, es importante considerar los pesos específicos de cada criterio en la determinación de las zonas de vocación (Intangible, Primitiva, Recuperación Natural, Uso Especial, Uso Público). Por lo tanto, se debe ponderar, o establecer jerarquías por zona, de cada uno de los criterios considerando la importancia relativa según sea el caso y las particularidades del área en estudio. La metodología de planificación adoptada para ponderar cada criterio fue el Método de las Jerarquías Analíticas (Núñez 2008). El panel evaluador estuvo compuesto por el equipo consultor y la contraparte, los cuales evaluaron conjuntamente los pesos relativos de los criterios que sirvieron como base para la presente zonificación. Es necesario complementar esto con el hecho de que el equipo de profesionales involucrado, especialista en estas temáticas, realiza una adaptación de la zonificación en relación a la base obtenida para obtener finalmente una zonificación coherente y funcional con los principios de conservación y de gestión de la unidad.

Zonificación PNLRSR



*La presente Zonificación se elaboró con el límite actualizado oficial del PNLRSR, de acuerdo al plano 11201-1313 C.R. publicado por el Ministerio de bienes nacionales en Enero de 2016, el cual posee diferencias respecto del límite oficial considerado durante las Etapas A y B de elaboración del Plan de Manejo.

De acuerdo a la zonificación establecida las zonas de Uso Primitivo (Terrestre, Lacustre y Marina) representan el 90,14%, del parque nacional, esta zona también incluye algunas muestras histórico culturales detectadas en la elaboración del presente plan de manejo. En orden de importancia de acuerdo a extensión le sigue la zona Intangible (6,95%), entre ambas zonas representan más del 97% de su extensión, siendo territorios que permiten sólo actividades de bajo impacto y orientadas a la conservación de los ecosistemas presentes.

Las áreas de Recuperación Natural abarcan sólo el 1,27% del área, reflejando el alto nivel de pristinidad y naturalidad del área protegida, estas zonas de recuperación corresponden a laderas de los valles orientales del parque nacional que fueron en algún momento afectadas por incendios forestales que tuvieron su origen muy probablemente durante la colonización de la región de Aysén.

La zona de uso público representa el 1,61% de la superficie total del PNLSR, representando territorios que se caracterizan por tener atractivo turístico y una accesibilidad relativamente buena en comparación al resto de la unidad, teniendo siempre en cuenta que nos encontramos en una de las áreas de más difícil acceso dentro del SNASPE Nacional. En buena parte de estas Zonas de uso público existe infraestructura administrativa de CONAF, que por motivos de escala de trabajo no ha sido establecida en mayor detalle en el presente Plan de manejo y que si será precisada al desarrollar el Plan de Uso Público de la Unidad.

La zona de uso especial, se caracteriza por ser la ubicación del faro Raper e infraestructura relacionada, el cual fue inaugurado en 1914 y es hoy en día operado por personal de la Armada de Chile. Este territorio constituye solo el 0,03 del Parque Nacional.

Si bien estas últimas zonas en cifras porcentuales pueden parecer muy pequeñas, en la práctica no lo son, pues estamos hablando de la tercer área protegida más grande de Chile, superada sólo por el Parque Nacional Bernardo O'Higgins, que comparten las Regiones de Aysén y Magallanes, y la Reserva Nacional Alacalufes (futuro Parque Nacional Kawesqar), ubicada en la Región de Magallanes.

5.1 Desarrollo Comunidades Aledañas y definición de sectores para el Uso Público en el PNLSR

Actualmente por la extensión del Parque existen varias comunidades aledañas al Parque Nacional Laguna San Rafael, y otras no tan cercanas pero históricamente vinculadas al Parque por vía marítima como lo es Puerto Aysén ubicada por a más de 150 Kilómetros de la zona septentrional de este Parque Nacional.

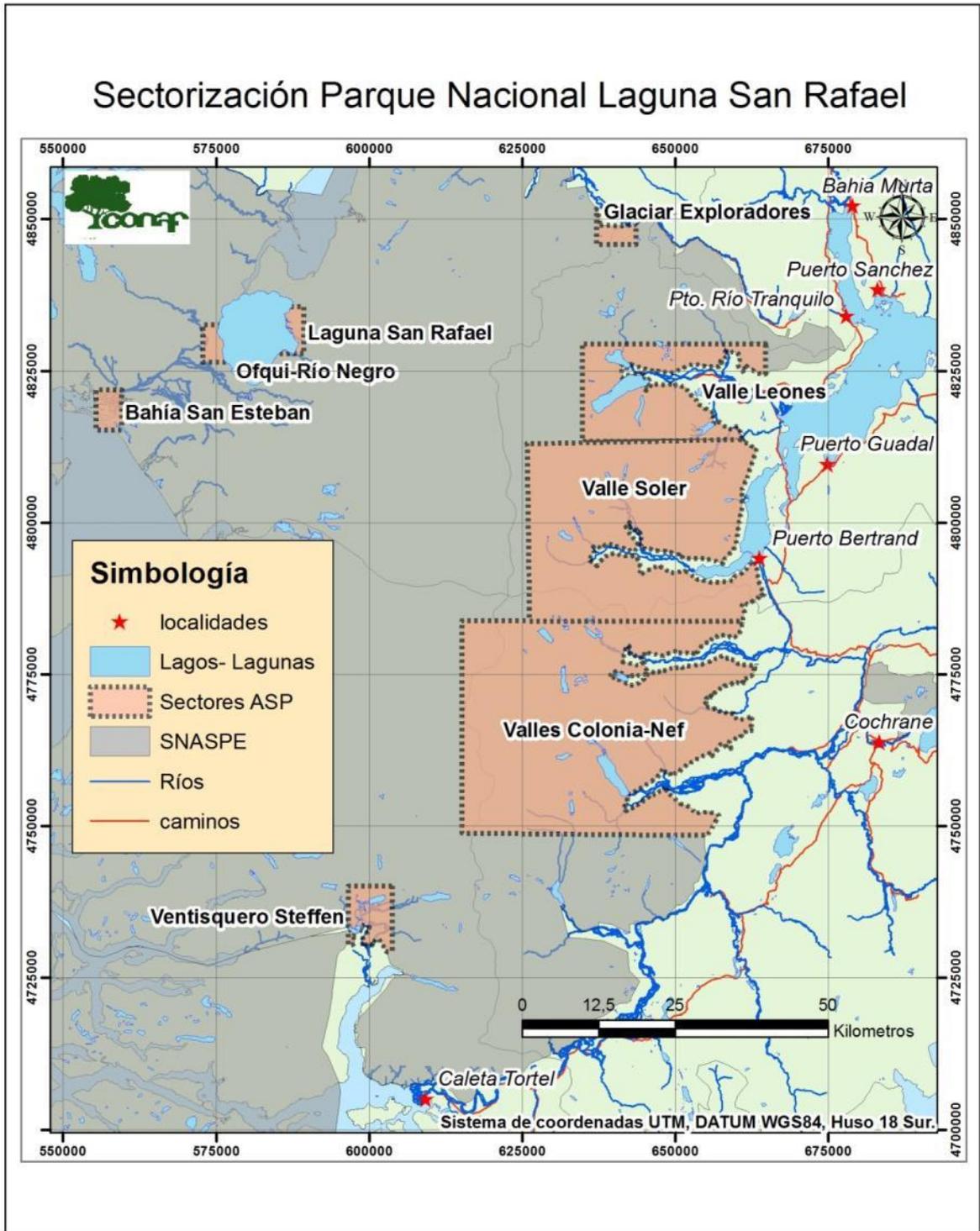
Estas comunidades se han visto beneficiadas durante los últimos años por el creciente número de visitantes que se dirigen hacia los distintos sectores de atractivo turístico. Así es como la localidad de Puerto Río tranquilo ha tomado protagonismo como puerta de ingreso y dormitorio de visitantes de varios sectores del Parque, siendo el punto preferido de partida para sectores como el Glaciar Exploradores, Valle Leones y Valle Soler. Así como también permite a través del camino recientemente abierto por el valle exploradores acceder hasta Pto. Grosse y poder navegar hasta Laguna San Rafael (destino que históricamente ha estado vinculado a Pto Aysén como localidad de Zarpe de las embarcaciones) y desde la Laguna incluso acceder a sectores más aislados como Ofqui-Río Negro y Bahía San Esteban.

Las localidades de Cochrane y Tortel también proporcionan alojamiento a visitantes de destinos menos conocidos del Parque Nacional como son los sectores de los valles Colonia y Nef, además del Glaciar Steffen hacia el cual existe acceso por vía marítima desde Caleta Tortel.

Entre otras comunidades relacionadas al Parque con menores niveles de visitación podemos mencionar a Bahía Murta, Puerto Bertrand y Puerto Guadal.

Sin desmedro de que se identificaron las Zonas de Uso Público del Parque Nacional Laguna San Rafael, es conocido que los distintos accesos al parque han generado una variedad importante de oportunidades para el desarrollo de turismo de intereses especiales , principalmente orientado a la observación de glaciares, trekking y actividades relacionadas al montañismo.

En vista de lo anterior el Departamento de Áreas Silvestres Protegidas de CONAF ha estimado necesario establecer una sectorización del uso Público, con el objetivo de lograr un mayor control sobre los contratos de concesión o convenios de colaboración que pueda establecer la institución con otros actores públicos y privados. Esta sectorización también se considera de gran utilidad para objeto de ser considerada como marco del futuro Plan de Uso público del Parque Nacional Laguna San Rafael, donde deberá analizarse la pertinencia de incluir los sectores señalados para dicho uso, y en caso de que así sea definir las acciones relacionadas a un desarrollo compatible con los objetos de conservación del Parque.



5. NORMATIVA

Tomando como base los resultados obtenidos en la zonificación propuesta y entendiendo que cada zona definida posee cierta vocación de uso producto de las aptitudes y limitantes propias del territorio, es que se requiere establecer una normativa que regule el tipo de acciones a desarrollar por cada zona de manejo, en forma general y específica.

Normativa de Uso y Manejo

Las siguientes tablas establecen las normativas por zona de acuerdo a los objetivos de cada una de ellas. Para interpretar las opciones de regulación se utilizará la siguiente nomenclatura:

Tabla 4. Normativa de uso y manejo para la Zona Intangible.

Tipo de Uso	Usos a Regular	Norma de aplicación directa para actividades
1. Preservación de medios ambientes frágiles y de flora y fauna con valor científico	Investigación científica y actividades administrativas de protección	No se permite la construcción de edificaciones, caminos, senderos o huellas permanentes.
		No se permite el uso recreativo ni deportivo por parte de visitantes .
2. Uso científico		Las investigaciones científicas deberán quedar sujetas a las normas que especifique la administración del PNLSR
		No se autorizará el tránsito de ganado
		La extracción de muestras de recursos o extracción de ejemplares de fauna o plantas, para fines científicos, se regirá de acuerdo a la resolución específica otorgada por el SAG (Ley N° 19.473 y Decreto de Agricultura N°5 de 1998 y la Res. N°2073 del año 2003) y según las regulaciones contenidas en las autorizaciones que otorgue la administración de la unidad.
		La extracción de muestras de recursos arqueológicos y/o culturales, para fines científicos, se harán cumpliendo con lo establecido en la Ley de Monumentos Nacionales (Ley N° 17.288 de 1970), y según las regulaciones específicas contenidas en las autorizaciones que otorgue el PNLSR. Debiendo declararlos en la administración a la salida del PNLSR y previo a una solicitud formal al ingreso.
		Se permitirá la realización de filmaciones con fines de investigación científica y educación ambiental, cumpliendo el reglamento de Filmaciones de CONAF.
		Los desechos resultantes de la actividad de investigador y otras personas deberán ser retirados de la zona intangible por el mismo usuario para su eliminación en sectores autorizados.
		No se permitirá el ingreso con medios de tracción, animal o motorizados.

Tipo de Uso	Usos a Regular	Norma de aplicación directa para actividades
		Toda expedición científica deberá retirar de la unidad todo el material producto de su actividad (equipos de campamento, basuras, etc.).
		Toda expedición científica deberá permitir la incorporación de personal de CONAF, cuando así lo solicite la administración de la unidad.
		Se permitirá la instalación de refugios o campamentos temporales para fines de investigación o protección, los cuales deberán ser retirados al término de los programas científicos realizados.

Tabla 5. Normativa de uso y manejo para la Zona Primitiva.

Tipo de Uso	Usos a Regular	Normas específicas
<p>Preservación de medios ambientes naturales relativamente resistentes o de flora y fauna de valor científico junto con facilitar la realización de estudios científicos, educación ambiental y recreación de bajo impacto.</p>	Uso científico	<p>Las actividades de reintroducción y/o repoblación de especies nativas (flora y fauna) deberán estar basadas en estudios científicos o técnicos previamente aprobado por la Dirección Regional de CONAF.</p>
	Educación e interpretación ambiental sin instalaciones y recreación rústica o en forma primitiva	<p>La extracción de muestras de recursos o extracción de ejemplares de fauna o plantas, para fines científicos, se registrará de acuerdo a la resolución específica otorgada por el SAG y según las regulaciones contenidas en las autorizaciones que otorgue la administración de la unidad y la previa autorización de CONAF.</p>
	Uso administrativo y de protección	<p>No se autorizará el tránsito de ganado.</p>
	Uso administrativo y de protección	<p>Las actividades de educación ambiental y recreación serán permitidas a través de senderos de excursión, con su complemento de campamentos rústicos, o por medio de prácticas que dispersan el impacto, debidamente informado a la administración de la Unidad.</p>
	Uso administrativo y de protección	<p>El diseño y la localización de las instalaciones compatibles con esta Zona deberán efectuarse junto a los senderos. Además, Las construcciones rústicas asociadas a este tipo de recreación deberán contar con la aprobación de la administración de la unidad, debiendo tender a su mimetización con el entorno.</p>
	Uso administrativo y de protección	<p>Los senderos de excursión deberán contar con señalización e información adecuada que garantice la seguridad de los usuarios.</p>
	Uso administrativo y de protección	<p>La realización de actividades y/o deportes extremos de alta montaña, glaciares, ríos, lagos etc. se permitirá respetando el "Reglamento especial de zonas remotas de Áreas Silvestres Protegidas de la Región de Aysén".</p>
	Uso administrativo y de protección	<p>Se prohíbe la detención y sobrevuelos para fines recreacionales a menos de 11.000 pies sobre el nivel del mar, a excepción de aeronaves pertenecientes a empresas o propietarios que cuenten con un convenio o acuerdo correspondiente con CONAF.</p>

Tipo de Uso	Usos a Regular	Normas específicas
		<p>El uso de vehículos motorizados se encontrará prohibido en la zona primitiva terrestre, excepto que exista expresa autorización de la administración de la unidad por alguna razón excepcional. El uso de embarcaciones motorizadas en la zona primitiva lacustre será solo autorizado cuando exista una concesión de tipo ecoturística relacionada a ese uso. Las embarcaciones motorizadas en la zona primitiva marina estarán permitidas sólo para las instituciones del estado que tienen jurisdicción en el mar, así como también para situaciones particulares que puedan ser autorizadas por la administración de la unidad, sin perder de vista las exigencias que deben hacerse por encontrarse en un área protegida. Se prohíbe el uso de vehículos motorizados incluidas embarcaciones (a motor) en esta zona.</p> <p>El diseño y la implementación de nuevas infraestructuras deberá someterse al SEIA</p> <p>La manipulación de hallazgos arqueológicos para efectos de investigación, será mínima y controlada, previa aprobación del Consejo de Monumentos Nacionales, de acuerdo a lo estipulado en la Ley N° 17.288.</p>
<p>Conservación de manifestaciones históricas, actuales, arqueológicas y que necesitan conservarse, restaurarse e interpretarse para el público; y en donde deban implementarse acciones específicas para conservación de la identidad cultural.</p>	<p>Restauración de los restos de importancia histórica</p> <p>Recreación e interpretación ambiental de las manifestaciones culturales</p>	<p>No se permite el retiro de eventuales muestras arqueológicas o antropológicas del PNLSR, a menos que se defina lo contrario mediante un acuerdo entre CONAF y el CMN respecto a alguna muestra en específico., excepcionalmente se permitirá el traslado interno para su mejor protección y posibilidad de contemplar las muestras debidamente protegidas.</p> <p>Cualquier obra física que se construya con el fin de acercar los visitantes a estas eventuales muestras, deberá contar con una adecuada evaluación de impacto ambiental.</p> <p>Se difundirá la información sobre manifestaciones histórico-culturales en el área.</p>

Tabla 6. Normativa de uso y manejo para la Zona de Recuperación.

Tipo de Uso	Usos a regular	Normas específicas
<p>Detención de la degradación de recursos para posibilitar la restauración del área a un estado lo más natural posible.</p>	<p>Científico</p>	<p>Estará permitida la investigación y monitoreo con el fin de evaluar los procesos de restauración y rehabilitación de suelos y vegetación degradada.</p>
	<p>Acciones de Recuperación o restauración</p>	<p>Se realizarán obras destinadas a evitar la erosión del suelo, por ejemplo mediante la siembra y plantación de las mismas especies nativas que poblaron el lugar, o bien a través de técnicas de sucesión de especies que permitan llegar a restaurar la naturalidad del sector.</p>
<p>Facilitar el proceso de regeneración natural de la vegetación y el suelo.</p>	<p>Tránsito de personas con fines de control y detención de la degradación y restauración de ambientes naturales.</p>	<p>El tránsito de vehículos de apoyo motorizados será restringido sólo a las labores propias de la restauración ambiental.</p>
		<p>Se permitirá el empleo de medios físicos con el fin de ayudar a la recuperación en menor tiempo de la vegetación, las que serán retiradas una vez establecida.</p>
<p>Fomentar la investigación en regeneración con especies naturales.</p>	<p>Uso público de mínimo impacto</p>	<p>La eliminación de especies vegetales y animales exóticas estará permitida, especialmente enfocada en aquellas especies que perjudiquen la recuperación de la naturalidad del lugar.</p>
		<p>El uso público estará permitido siempre que no interfiera con las acciones de restauración.</p>
<p>Control o erradicación de especies exóticas</p>		

Tabla 7. Normativa de uso y manejo para la Zona de Uso Especial.

Tipo de Uso	Usos a regular	Normas específicas
<p>Minimizar el impacto sobre el ambiente natural y sobre el entorno visual de las instalaciones de administración y de actividades ajenas a los objetivos del PNLSR que sirvan a su gestión.</p>	<p>Albergar a las principales instalaciones administrativas en el sector del faro "Raper" y bahía slight en el PNLSR, tales como oficinas, bodegas, talleres, casa del personal, caminos y otras instalaciones de apoyo a la gestión administrativa, tanto de la Armada de Chile, CONAF u otra institución estatal o científica que justifique su presencia en el sector.</p>	<p>La coordinaciones de actividades, instalaciones, visitas e ideas de proyectos en el área deberán ser coordinados directamente con la Armada de Chile y CONAF a través de su oficina regional.</p>
		<p>Se deberá contar con evaluación de impacto ambiental de las obras públicas proyectadas.</p>
		<p>Se deben retirar, aquellas instalaciones u obras cuya presencia no sea necesaria.</p>
		<p>Toda actividad u obra relacionada en esta zona deberá considerar tanto en su planificación como en su diseño la condición de Parque Nacional de estos territorios.</p>

Tabla 8. Normativa de uso y manejo para la Zona de Uso Público⁴.

Tipo de Uso	Usos a regular	Normas específicas
<p>Facilitar principalmente el desarrollo para la educación ambiental, recreación intensiva y extensiva, de modo que armonicen con el ambiente minimizando el impacto posible sobre la belleza escénica</p>	<p>Permitir los servicios e instalaciones indispensables para la ejecución de actividades recreativas, ocio, investigación y de educación ambiental dentro de los límites del Parque Nacional Laguna San Rafael.</p>	<p>La infraestructura para el alojamiento y estadía (hoteles, cabañas) deberá someterse al sistema de evaluación de impacto ambiental (SEIA).</p>
		<p>El tipo de infraestructura de uso público admisible en cada sector del Parque será precisada mediante la elaboración del Plan de Uso Público del PNLSR.</p>
		<p>Se permitirá el desarrollo de actividades de merienda y campismo, solo en aquellos lugares definidos por la administración del PNLSR y en concordancia a lo establecido en el Plan de Uso Público de esta unidad del SNASPE.</p>
		<p>El uso del fuego se limitará a aquellos sectores expresamente habilitados y sólo a través del uso de cocinillas a gas, El uso de combustibles como leña o carbón como fuente de calor están terminantemente prohibidos dentro del Parque Nacional.</p>
		<p>Los visitantes de esta zona deben retirar del Parque Nacional la basura que generen.</p>
		<p>Se exigirá el tratamiento de las aguas servidas emitidas en todas las instalaciones del PNLSR, según la normativa sanitaria vigente, no permitiéndose su vaciado directo a humedales, lagos, lagunas y cursos de agua.</p>
		<p>Las instalaciones desarrolladas al interior del PNLSR, cualquiera sea el caso, deberán privilegiar la mínima intervención en el paisaje.</p>
		<p>No se permitirá la presencia de animales domésticos en el PNLSR, exceptuando aquellos animales de asistencia a personas no videntes.</p>
		<p>El impacto del uso público será objeto de monitoreo permanente con el fin de tomar medidas correctivas.</p>
<p>No se permitirá el desarrollo de actividades o instalaciones que no sean compatibles con la categoría de conservación de Parque Nacional, a la que pertenece el PNLSR.</p>		

⁴ La normativa de uso y manejo del uso público será precisada y complementada a través de la elaboración del Plan de Uso Público y los reglamentos que a partir de él se desarrollen.

Tipo de Uso	Usos a regular	Normas específicas
		<p>Los vehículos motorizados podrán ser usados en esta zona sólo por parte de la administración. Una excepción a lo anterior lo constituye la zona de Uso Público Extensivo Marino donde podrán circular embarcaciones turísticas o científicas que tengan permiso de acceso mediante convenio, concesión o permiso de investigación, o bien que estas embarcaciones pertenezcan a instituciones estatales con competencias sobre el Mar Chileno.</p> <p>No se permitirá el ingreso de embarcaciones motorizadas con fines turísticos o de investigación que no cuenten con los permisos señalados.</p> <p>Las embarcaciones pesqueras de cualquier tipo están terminantemente prohibidas dentro de los límites del Parque Nacional Laguna San Rafael.</p> <p>El diseño y la implementación de nuevas infraestructuras deberá someterse al SEIA y no podrán en ningún caso ser discordantes con lo establecido en el Plan de Uso Público del Parque Nacional Laguna San Rafael</p> <p>Cada sector de uso público tanto intensivo como extensivo tiene reglamentos específicos que son definidos por la administración de la unidad en base a lo establecido en el Plan de Uso Público respectivo y que deben ser respetados a cabalidad.</p>

6. Normativa General del PNLSR

Existe un conjunto de regulaciones generales de acuerdo a ciertas áreas temáticas de su gestión, como la alimentación de los animales silvestres, la colecta de plantas, animales o material arqueológico, entre otras de interés, que figuran por ejemplo en el siguiente listado de normativas siguiente: i) Manual de operaciones del SNASPE o reglamento técnico PN, ii) Reglamento de investigación, iii) Reglamento de filmaciones, iv) Manual operativo de turismo aventura, v) Manual operativo sobre uso recreativo, vi) Manual Operativo de Turismo de Aventura en ASP, vii) Manual Para Guarda Parques, viii) Marco de Acción Participación Comunitaria Gestión SNASPE.

Normas Administrativas

Corresponden a normas aplicables tanto al personal del PNLSR como a los visitantes en general, y consideran aquellas de aplicación normal en el área o especialmente diseñadas por el equipo técnico del plan de manejo. En general, reglamentan actos o comportamientos admitidos o prohibidos en el territorio del PNLSR y a deberes del personal que labora en su interior.

Para efectos del ordenamiento de estas normativas, se presentan separadas por área temática.

Normativa de infraestructuras

- Todas las nuevas construcciones que se proyecten desarrollar en el PNLSR deberán tender a mantener un estilo arquitectónico propio del PNLSR el cual deberá ser armónico con el entorno paisajístico donde se proyecte emplazar.
- La ubicación, estilos, tamaños, alturas, superficie y colores de estas construcciones, entre otros aspectos de interés, deberán acordarse con la administración del PNLSR, previo a su construcción.
- Todas las construcciones que se proyecten desarrollar al interior del PNLSR deberán contar con la autorización de CONAF y la respectiva evaluación de impacto ambiental en concordancia a lo estipulado en la ley de Bases del Medio Ambiente y su respectivo reglamento.
- Se podrá analizar la necesidad puntual de infraestructura que entregan servicio de alojamiento a los visitantes, no obstante en la actualidad se considera necesaria la creación de nuevas edificaciones de uso público en el PNLSR, lo cual será definido por el Plan de Uso Público del Parque Nacional Laguna San Rafael.

Normas Sectoriales

El siguiente listado resume las principales normativas sectoriales de apoyo para la adecuada gestión del PNLSR.

- **Normativa General y Específica Ambiental**

Normativa	Ministerio	Materia
Ley 19.300 del 09/03/'1994	Ministerio Secretaría General de la Presidencia	Sobre Bases Generales del Medio Ambiente.
		Crea una institucionalidad legal y orgánica.
		Propone y crea instrumentos para gestionar los problemas ambientales, tales como Educación, Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, Planes preventivos de contaminación, normas de responsabilidad sobre daños ambientales.

- **Normativa Relativa a los Residuos Industriales Sólidos**

Normativa	Ministerio	Materia
D.F.L N° 1 1989	Ministerio de Salud	Determina Actividades que Requieren Autorización Sanitaria Expresa (D.O. 21/02/'90) Art. N° 1, letra b.
Código Sanitario	Ministerio de Salud	Art. N° 78, 79, 80,81: Se dispone que las condiciones de saneamiento y seguridad relativas a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios se rigen por las normas que fijará el reglamento. Además, S. Salud deberá autorizar y supervisar la instalación y funcionamiento de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase.
D.S.N° 594 1999	Ministerio de Salud	Reglamento que Aprueba condiciones sanitarias y Ambientales en los lugares de trabajo. i) Otorga atribuciones al Servicio de Salud de fiscalización; ii) Establece que la acumulación, tratamiento y disposición final de los residuos industriales dentro del predio deben contar con autorización sanitaria; iii) Regula la contaminación en los lugares de trabajo; iv) Establece prohibiciones de vaciar aguas Servidas u otros tipos de aguas que dañen canalizaciones internas y que den origen a un riesgo o daño para la salud del trabajador o del medio ambiente. Aplicación Arts. (23, 24,26).
D.S.N° 655 1940	Ministerio del Trabajo y Previsión Social	Reglamento sobre Higiene y Seguridad Industrial (D.O 7/3/'41) Establece que, en ningún caso podrán incorporarse en los subsuelos o arrojarse en los canales de regadío, ríos, esteros, quebradas, lagos, lagunas, masas o cursos de agua en general, los residuos industriales de cualquier naturaleza, sin ser previamente neutralizados o tratados.

Normativa	Ministerio	Materia
D.S N° 594 de fecha 15.09.1999	Ministerio de Salud	Reglamenta sobre las condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de Trabajo, en relación con las disposiciones de residuos industriales líquidos y sólidos, referidos a la contaminación del agua de la red pública (Art.16 y 20) y de las napas de aguas subterráneas de los subsuelos o arrojarse a los canales de regadío, acueductos, ríos, esteros, quebradas, lagos, lagunas, embalses, o masas de aguas en general (Art.17).

- **Normativa Relativa a la concesiones mineras**

Normativa	Ministerio	Materia
Ley 18.248 Código Minería	Ministerio de Minería y Servicio de Geología y Minería (SERNAGEOMIN)	Título V, Art. N° 34 al Art. 90: En los cuales se formaliza el pedimento minero hasta la sentencia constitutiva de la concesión.

- **Normativa Relativa a la concesiones de agua**

Normativa	Ministerio	Materia
D.F.L. N° 1.122, del 29-10-81. Código De Aguas	Ministerio de Justicia	Código de Aguas. Establece la responsabilidad de los proyectos, construcción y financiamiento de las modificaciones que puedan realizar en un cauce natural o artificial. (Art. 5, 92, 126, 42, 171 y 172). Título III, Art. N° 20 al Art. 29: De la adquisición del Derecho de aprovechamiento de Aguas.

• **Normativa Relativa a la Contaminación Atmosférica**

Normativa	Ministerio	Materia
D. S N°594 de fecha de 15.09.1999	Ministerio de Salud	Reglamenta las condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo, (Art. 32, 33, 34 y 35).
D.S. N°59/98, del 25 de Mayo de 1998	Ministerio Secretaría General de la Presidencia	Establece norma de calidad primaria para material particulado respirable.
Res N°1.215, del 22 de junio de 1978	Ministerio de Salud	Normas sanitarias mínimas destinadas a Prevenir y Controlar la Contaminación Atmosférica.
D. S. N°59/98 del 25 de Mayo de 1998	Ministerio Secretaría General de la Presidencia y Ministerio de Salud	Establece Norma de Calidad primaria para material particulado respirable PM10, además, metodologías de pronósticos y mediciones. (Art. N°2).
D.S N°55, del 8 de marzo de 1994.	Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones	Establece estándares de emisión que deberán cumplir los vehículos motorizados pesados, cuya primera inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados del Registro Civil e identificación se solicite a contar del 1° de septiembre de 1994.
D.L N° 3.557, del 9 de Febrero de 1981.	Ministerio de Agricultura	Establece disposiciones de Protección Agrícola respecto de los establecimientos industriales, fabriles, mineros u otra índole, que manipulen productos susceptibles de causar un daño a la salud, la vida, integridad o desarrollo de los vegetales o animales.
D.S N°655 del 7 de Marzo de 1941.	Ministerio del Trabajo y Previsión Social	Dispone que todo proceso industrial que de origen a gases, vapores, humos, polvos o emanaciones nocivas de cualquier género, debe consultar dispositivos destinados a evitar los contaminantes antes mencionados, de tal modo que no constituyan un peligro para la salud de los trabajadores o para la higiene de las habitaciones o poblaciones vecinas.
D.S. N° 144	Ministerio de Salud	Este decreto establece en su artículo N° 1 que los gases, vapores, humo, polvo emanaciones o contaminantes de cualquier naturaleza producidos por cualquier establecimiento fabril o lugar de trabajo, deberá captarse o eliminarse en forma tal que no causen peligro, daños o malestar al vecindario.

• **Normativa Relativa a la Contaminación Acústica**

Normativa	Ministerio	Materia
D.S. N°146 del 17 de Abril de 1998.	Ministerio Secretaría general de la Presidencia	Establece Norma de Emisión de Ruidos Molestos Generados por Fuentes Fijas, nueva norma de emisión de ruidos elaborada a partir de la revisión del D.S. N° 286/84 del Ministerio de Salud, en conformidad a la Ley 19.300 y el D.S N° 93/95 Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República. (Arts. 4 y 9).
D. S N°594 de fecha 15 de Septiembre de 1999.	Ministerio de Salud	Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas de los lugares de trabajo (Art. 70 a 77) referido a ruidos, exposición y presión sonora que se permite en los lugares de trabajo.
Reglamento N° 81441, del 15 de Diciembre de 1986	Ministerio Consejo Federal Suizo	Protección Contra el Ruido (OPB). Norma de referencia sobre Valores Límites de Exposición al Ruido del Tráfico Vial.

• **Normativa Relativa al Recurso Agua**

Normativa	Ministerio	Materia
D.F.L N°725, del 31 de Enero de 1968.	Ministerio de Salud	Código Sanitario, Art. 73 prohíbe la descarga de aguas servidas a cualquier curso o masa de agua que ésta sirva para abastecer de agua potable a alguna población, para riego o recreacional.
D.L. N°3.557, del 9 de Febrero de 1981.	Ministerio de Agricultura	Establece Disposiciones sobre Protección Agrícola. (Art. 9, 11, 33, 34, 36).
D.S. N°655 del 7 de Marzo de 1941.	Ministerio de Trabajo y Previsión Social	Reglamento sobre Higiene y Seguridad Industriales Art. 15: Prohíbe la incorporación de aguas servidas, Riles, aguas contaminadas con químicos y otros, sin ser depuradas. Prohíbe arrojar RIS a cuerpos de aguas.
NCH 409, 16 de Enero de 1984	Ministerio de Salud	Norma de Calidad de Agua para uso Potable: Establece requisitos físicos, químicos, radiactivos y bacteriológicos que debe cumplir el agua potable para consumo humano.
NCH. N°1.333, del 15 de Junio de 1978.	Ministerio de Obras Públicas Transporte y Telecomunicaciones	Norma de Calidad del Agua para Diferentes Usos (vida acuática, riego, bebida de los animales y recreación.), se refiere a proteger y preservar.
D.S.N°351 de 1992	Ministerio de Obras Públicas	Reglamento para aplicación de la ley N° 3.133/'16, Norma sobre Riles y otras sustancias nocivas.
Código Penal/1874	Ministerio de Justicia	Art. N° 291 y Art. 315: Sanciona con pena de presidio a quien envenene o infecte aguas destinadas al consumo público, pudiendo provocar la muerte o daño a la salud.
Resolución N°1.720 de 1982 Resolución Exta N° 20 de 1984 Resolución N°639 de 1984	Ministerio de Agricultura	Servicio Agrícola Ganadero: Prohíbe uso de Monofluoracetato de sodio o compuesto 1008 para control de roedores y lagomorfos. Reglamento para la aplicación de cebos tóxicos en el control de lagomorfos y roedores. Prohíbe el uso del plaguicida DDT.

Plan de Manejo Parque Nacional Laguna San Rafael

Normativa	Ministerio	Materia
Resolución Exenta N°2142 de 1987		Prohíbe el uso de plaguicidas Dieldrín, Endrín, Clordan y Heptaclor
Ley Orgánica de Municipalidades N°18.695 de 1984	Ministerio del Interior	Corresponde exclusivamente a las Municipalidades otorgar permisos o concesiones para la extracción de arena, ripio y otros materiales.
Ley de Pesca recreativa N°20.256 de 2008	Ministerio de Economía Fomento y reconstrucción	Art. 1°: El ámbito de aplicación de la ley. A las disposiciones de la presente ley quedan sometidas las actividades de pesca recreativa que se realicen en aguas terrestres, aguas interiores, mar territorial y zona económica exclusiva.....”.- Art. 38: Parques Nacionales. En los cursos de agua situados en Parques Nacionales, cuota declaración de área preferencial de pesca no se haya decretado, no podrá realizarse pesca embarcada y sólo podrá realizarse pesca con devolución en lugares especialmente habilitados con dichos fines.
D.L. N° 2222 1978	Ministerio de Defensa	Ley de Navegación (D.O.31/05/78) Establece prohibición absoluta de derramar materiales nocivos o peligrosos, de cualquier especie, que ocasionen daños o perjuicios en las aguas sometidas a la jurisdicción nacional, ... ríos y lagos. (Art.142).
D.S.N° 90 2000	Ministerio Secretaría General de la Presidencia	Establece Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales superficiales (D.O 7/03/’01).
D.S.N°4740 1947	Ministerio del Interior	Reglamento sobre Normas sanitarias mínimas Ambientales Municipales (D.O.9/10/’47) letra f Art. 1, 2, 5, de las letras a) a la h).
D.F.L N°208 DE 1953	Ministerio de Agricultura	Prohibición de arrojar al mar, ríos, lagos los residuos que puedan ser nocivos para la vida que los peces. (Art. N° 139 y 8).

• **Normativa Relativa a Flora y Vegetación**

Normativa	Ministerio	Materia
D.S N°4363 de fecha 30 de Junio de 1931.	Ministerio de Tierras y Colonización	Ley de Bosques. Entre lo más relevante es el Artículos N°2, 5 y 17.
D.L N°701 de fecha 28 de Octubre de 1974 modificado por DL. N°19.561 del 16 de Mayo de 1998.	Ministerio de Agricultura	Ley de Fomento Forestal. Exige la aprobación de Planes de Manejo previa a la corta de árboles en terrenos calificados de aptitud preferentemente forestal. Además extiende su ámbito a la aplicación de los bosques nativos. Art. 21 que indica que cualquier corta o explotación de bosque nativo requiere la previa aplicación de un Plan de Manejo Forestal.
Ley N°18.378, del 29 de Diciembre de 1984	Ministerio de Agricultura	Sobre Distritos de Conservación del Suelo, Bosques y Aguas Art. 4. Establece además categorías de protección del bosque.
LEY N° 19.300	Ministerio Secretaría General de la Presidencia	Reglamenta procedimiento para clasificar las especies flora y fauna sobre antecedentes de estado de conservación Art. 34, 37 y 38.
D.F.L N° 15 /68	Ministerio de Agricultura	Normas de control de explotación ilegal de maderas en Bosques Fiscales, Reservas Forestales y Parques Nacionales. Art 6 al 10.

• **Normativa Relativa al Recurso suelo**

Normativa	Ministerio	Materia
D.L. N°3.557, del 9 de Febrero de 1981.	Ministerio de Agricultura	Sobre Protección Agrícola
Resolución N°2.444. (no publicada)	Ministerio de Salud	Normas Sanitarias Mínimas para la Operación de Basurales. Establece los requisitos mínimos para el funcionamiento de los basurales ubicados fuera de Santiago.
D.S N°4363/31, de fecha 30 de Junio de 1931.	Ministerio de Agricultura	Ley de Bosques. Entre lo más relevante es el Art. N° 2, 5 y 17.
Ley N°18.378 Conservación de Suelos, Bosques y Aguas.	Ministerio de Agricultura	Establece la aplicación en los predios agrícolas, ubicados en áreas erosionadas o en inminente riesgo de erosión, técnicas y programas de conservación que indique el Ministerio de Agricultura. Faculta al Presidente de la República a través del Ministerio de Agricultura, la creación de áreas de conservación de suelos, bosques y aguas. Decretar, previo informe de SERNATUR, la prohibición de cortar árboles situados en las carreteras, y orillas de ríos y lagos, que sean bienes nacionales de uso público y en quebradas y otras áreas no susceptibles de aprovechamiento agrícola.
D.F.L N°850 del 25 de Febrero de 1998. D.F.L N°206 /60	Ministerio de Obras Públicas Transporte y Telecomunicaciones	Refunde y uniforma Ley N° 15.840 y D.F.L N° 206/60 sobre construcción y conservación de caminos. Dispone de lugares para extracción de áridos (Canteras).
D.L N°3.557 del 9 de Febrero de 1981.	Ministerio de Agricultura	Establece que los establecimientos industriales, susceptibles de contaminar la agricultura están obligados a adoptar oportunamente medidas técnicas y prácticas que sean procedentes a fin de evitar o

Normativa	Ministerio	Materia
		impedir contaminación. (Art. 11).
D.S. N°594, del 15 de Septiembre de 1999.	Ministerio de Salud	(Reglamento sobre las condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de Trabajo) Art. 16 al 20.

• **Normativa Relativa a Fauna**

Norma	Ministerio	Materia
Ley N°4.601, del 1 de Julio de 1929 (Ley N°19.473) y Decreto de Agricultura N°5 de 1998 y la Res. N°2073 del año 2003)	Ministerio de Agricultura	Ley de Caza, Prohíbe la caza o captura de ejemplares de la Fauna Silvestre, catalogados como especie en peligro de extinción, vulnerables, raras y escasamente conocidas y especies beneficiosas para la actividad silvoagropecuaria, para la mantención del equilibrio de los ecosistemas naturales (Arts. 3, 5,7 y 9).
Código Penal	Ministerio de Justicia	Existen varios tipos de penales que protegen ciertas conductas lesivas para determinar bienes jurídicos distintos del medio ambiente, pero que al proteger a aquellos también sirve como instrumento de protección de éstos, con el cual se relaciona de manera indirecta al medio ambiente son las siguientes: <ul style="list-style-type: none"> - Delitos contra la salud animal o vegetal - Delitos de maltrato o de crueldad con los animales - Delitos de incendio de bosques - Pesca y caza ilícita.

• **Normativa Relativa al medio socio-económico y cultural**

Norma	Ministerio	Materia
Ley N°17.288, del 4 de febrero de 1970	Ministerio de Educación	Define y entrega tuición al Consejo de monumentos Nacionales, de los Monumentos Nacionales, distinguiéndose: Monumentos Históricos, Públicos, Arqueológicos y Santuarios de la Naturaleza. (Arts. 21, 26) y Art 485 y 486 del Código Penal establecen.
Ley N°19.253, del 5 de Octubre de 1993	Ministerio de Planificación y Coordinación	Sobre reconocimiento de los indígenas en Chile. Arts. 1,2,7,9, 13, 19,26,28 , 34, 38 y 39.

• **Permisos Ambientales Sectoriales**

Norma	Órgano Competente	Permiso
D.S. N°30 MINSEGPRES ART. N° 90	Servicio de Salud de los Ríos XIV Región	Permiso para aprobación del proyecto sistema particular de agua potable.
D.S. N°30 MINSEGPRES ART. N° 92	Servicio de Salud de los Ríos XIV Región	Permiso para aprobación del proyecto de tratamiento y disposición final de aguas servidas.
D.S. N° 30 MINSEGPRES ART. N° 89	Presidencia de la República	Permiso para el vertimiento de RILES.
D.S. N° 30 MINSEGPRES ART. N° 91	Servicio de Salud de los Ríos XIV Región	Permiso para la aprobación del proyecto del sistema de tratamiento o disposición final de los RILES.
D.S. N°30 MINSEGPRES ART. N° 94	Servicio de Salud de los Ríos XIV Región	Permiso para la instalación de todo lugar destinado a acumulación, selección, industrialización y disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase.
LEY N°19.300, de fecha 01 de marzo de 1994.	Comisión Nacional del Medio Ambiente	Resolución De Calificación Ambiental de un Estudio o Declaración de Impacto Ambiental. Art. N° 10 Art.3 Reglamento SEIA
LEY N°2222/78	Dirección de Territorio Marítimo del Estado	Arrojar lastres, escombros o basuras, derrame de petróleo, derivados o residuos, u otras materias nocivas o peligrosas de cualquier especie que ocasionan daños o perjuicios en las aguas sometidas a la jurisdicción nacional, río y lagos.- Art. N°142
Ley N°17.288	Consejo de Monumentos Nacionales, dependientes del Ministerio de Educación	Trabajos de conservación, reparación o restauración de monumentos históricos, de remoción de objetos que formen parte o pertenezcan a un monumento histórico, o construcciones en su alrededor.- Trabajos de conservación Arqueológicos o antropológicos paleontológicos, etc. Iniciar trabajos de construcción o excavación, o para desarrollar actividades como pesca, caza, explotación rural o cualquier otra actividad que pudiera alterar el estado natural de un Santuario de la Naturaleza. (Art.31)
Código de Aguas	Dirección General de Aguas	Obras que afecten a un cuerpo o masa de agua. (art. 171)
D.F.L. N° 850	Dirección General de Vialidad	Colocación de avisos en fajas adyacentes a los caminos.
D.F.L N° 850	Dirección General de Vialidad	Realización de obras en caminos que exijan su ocupación o rotura.

6.1. Convenios Internacionales

- **Decreto Supremo N°868:** Convenio Nacional sobre la Conservación de Especies Migratorias de Fauna salvaje (Bonn 1979) del 12/12/81.
- **Decreto N°531 (4/10/67):** Convención para la protección de la Flora y Fauna y las Bellezas Escénicas Naturales de los países de América.
- **Decreto N°771 (2/"/81) y N°971 (24/2/87):** Convención Relativa a las zonas Húmedas de importancia Internacional Especialmente como Hábitat de las aves Acuáticas.
- **Protocolo Montreal /1987 (ART. 1 y 2):** El objetivo específico de este convenio Internacional es eliminar el consumo de sustancias agotadoras de la capa de ozono en el mundo, a través de regulaciones a la producción, consumo y comercio de estas sustancias. Dentro de éstas, en Chile, en el sector silvoagropecuario, se encuentra el Bromuro de metilo, pesticida de amplio espectro. Su uso actual es en la fumigación de frutas de las exportaciones y fumigación de suelos.
- **Convención de Ramsar 1971.**
- **Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre (CITES).**
- **Convención sobre las aves migratorias (CMS).**
- **Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente (Estocolmo: junio de 1972).**
- **Declaración de Río de Janeiro sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, Convenio para la Diversidad Biológica:** 1992 (Art. N°1, 2, 3, 6 y otros). La convención, constituye un hito en las estrategias para la protección de las formas biológicas (Ecosistemas, especies y genes), que nutren y mantienen la vida en el planeta. (Chile, el año 1994, ratificó dicha convención, otorgándole carácter legal a sus mandatos.
- **Convención de Washington:** Protección de la Fauna, Flora y Bellezas Escénicas Naturales de América.
- **Convenio 169 de la OIT/2006 Sobre Pueblos Indígenas.**

7. DIRECCIÓN Y SEGUIMIENTO

En esta cuarta etapa denominada Dirección y Evaluación, se entregan las bases para la organización del Parque Nacional Laguna San Rafael, para su adecuada gestión y para el logro de los objetivos y resultados planteados en la tercera etapa, en donde se definieron los programas y actividades en conjunto con la comunidad y equipo técnico con profesionales.

Se entrega además un Programa de Seguimiento, a través de la medición de indicadores para las actividades consideradas como fundamentales, determinando la forma y frecuencia en que se medirán, el responsable genérico - sin la especificidad de nombres-, que tendrá a su cargo la entrega de la información a los evaluadores o encargados de los Programas de gestión, de esta forma se asegura el logro de los objetivos, y con ello la obtención de resultados. Toda la información debe ser debidamente registrada en bases de datos que permitan a quienes toman las decisiones velar por el cumplimiento de las actividades y/o tomar las medidas correctivas en caso necesario.

Organigrama

Actualmente el Parque Nacional Laguna San Rafael cuenta con 8 funcionarios permanentes para su gestión, claramente un número insuficiente para su adecuado funcionamiento, si pensamos en la diversificación de funciones que se deben asumir y en la extensión del área.

Para complementar dichas falencias el administrador podrá implementar un programa de contrataciones de personal permanente y transitorio para la adecuada implementación del plan de manejo y con el objetivo de apoyar directamente la gestión de la administración. Por otra parte, el parque se espera que acoja anualmente a investigadores y a instancias educacionales, lo cual responderá de manera directa a actividades inmersas en los programas de manejo de uso público y conservación de recursos. Paralelo a este trabajo, se complementa la implementación del programa de prevención de incendios para la temporada de mayor riesgo, estableciendo brigadas de incendios con personal transitorio.

El organigrama definido por el equipo técnico de planificación pretende abordar todas las temáticas necesarias para conseguir los objetivos y actividades definidas en los Programas de Manejo identificados en la etapa C, acciones que son inherentes al personal del área protegida.

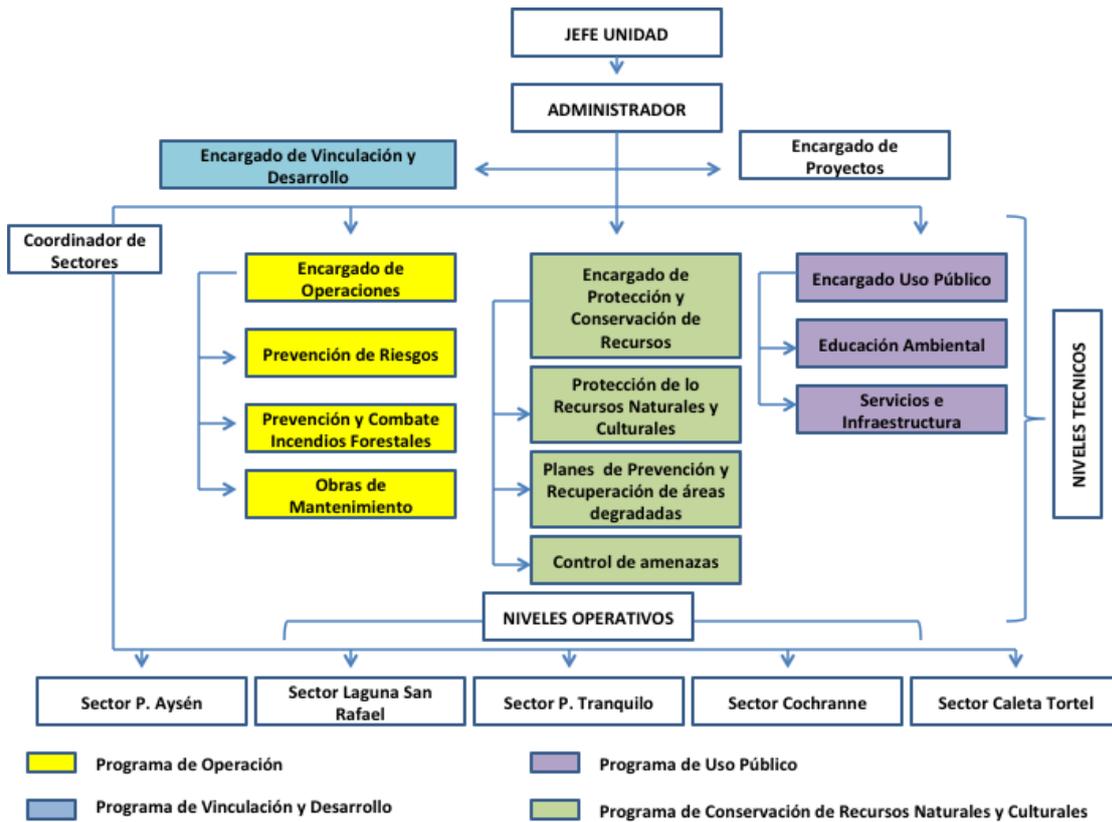


Figura 2. Organigrama del PNLSR.

A continuación se describen las funciones para los cargos definidos en el organigrama

- A. **Jefe Unidad:** En cargo provincial del Área Protegida
- B. **Administración:** Dirigir la gestión del Parque hacia la consecución de los objetivos de manejo de su documento rector vigente. Deberá llevar a cabo la planificación propuesta para el desarrollo integral del Parque.
- C. **Encargado Programa de Operación:** Brindar el soporte necesario para la operación del Parque, mediante actividades como el control de riesgos y el abastecimiento de los insumos e infraestructura del Parque.
- D. **Encargado Programa de Uso Público:** Coordinación de todas las actividades necesarias para la entrega de información ambiental a los visitantes del Parque, junto a labores de educación e interpretación ambiental y aquellas destinadas a facilitar su recreación.
- E. **Encargado Programa de Vinculación y Desarrollo:** Contribuir a la gestión participativa, mediante la implementación de instrumentos y mecanismos de vinculación con diferentes instancias de la comunidad local y regional.
- F. **Encargado Programa de Conservación de los Recursos Naturales y Culturales:** Coordinación de las actividades conducentes a la conservación de los recursos naturales y culturales del Parque, generación de conocimiento y control de amenazas.
- G. **Coordinación de Sectores:** Organización de los medios económicos, humanos y materiales, para el cumplimiento de las actividades en los distintos sectores de desarrollo.
- H. **Encargado de Proyectos.** Preparación y evaluación de los proyectos internos o externos del Parque.

Seguimiento y Evaluación

Plan Operativo Anual

Además del Seguimiento y Evaluación establecido para el Plan de Manejo, la administración del Parque deberá elaborar un Plan Operativo Anual (POA), exigencia generalizada para todas las unidades pertenecientes al SNASPE. El POA constituye un instrumento básico para la implementación anual del Plan de Manejo y debe estar basado en las actividades definidas en las Matrices Lógicas de la tercera etapa, la cual visualiza los requerimientos futuros del Parque en el presupuesto exploratorio de la Unidad. Esta planificación es solicitada anualmente por los niveles centrales de CONAF, con el objetivo de planificar y solicitar los recursos fiscales al Ministerio de Hacienda, con los que principalmente opera la Corporación. El Parque Nacional Laguna San Rafael debe elaborar y actualizar dichos documentos anualmente, con los cuales se espera lograr progresivamente el desarrollo de las actividades definidas para cada programa de manejo.

En el Plan Operativo Anual se deberá incluir, al menos, los siguientes componentes:

1. Listado de actividades
2. Forma de ejecución
3. Presupuesto de cada una de ellas, considerando los siguientes ítems:
 - a) Bienes y Servicios
 - b) Personal
 - c) Viáticos
 - d) Inversión
4. Cronograma
5. Otros que la administración considere pertinentes.

Programa de Seguimiento y Evaluación

A continuación se presentan, para cada Programa de Manejo, las actividades seleccionadas que serán objeto de Seguimiento⁵, a través de la medición periódica de indicadores que permitirán en definitiva identificar los principales puntos de acción para mejorar la gestión de los funcionarios del parque.

Se debe tener presente, que el Seguimiento es responsabilidad de la administración, y es por lo tanto, un proceso de gestión interna de la Unidad. En materia de Evaluación⁶ esta puede ser realizada por terceros en determinados casos.

Toda la información obtenida en este seguimiento y evaluación de las principales actividades del Plan de Manejo, sirve para que los funcionarios del Parque, en particular sus encargados

⁵ **Seguimiento:** Se efectúa durante la etapa de ejecución de un proyecto y no en otras etapas del ciclo del proyecto. "Es un procedimiento sistemático empleado para comprobar la eficiencia y efectividad del proceso de ejecución de un proyecto para identificar los logros y debilidades y recomendar medidas correctivas para optimizar los resultados deseados." (ILPES, 2005; CEPAL; ONU).

⁶ **Evaluación:** "Es una valoración y reflexión sistemática sobre el diseño, la ejecución, la eficiencia, la efectividad, los procesos, los resultados (o el impacto) de un proyecto en ejecución o completado. Ocurre básicamente durante todo el ciclo del proyecto y normalmente involucra a personas no directamente ligadas operacionalmente con el proyecto." (ILPES, 2005; CEPAL; ONU).

directos, tomen las mejores decisiones como es, por ejemplo, una medida correctiva ante la mala señal de un indicador.

Para comprender la lectura de las tablas de seguimiento por cada Programa de Manejo, se presentan el número del Resultado Esperado, al que corresponderá un conjunto de actividades precedida por el respectivo número del resultado referido.

Por otro lado, se define un indicador, el método de medición, la frecuencia de la misma, el lugar en que será medido y el responsable de la medición, en dos casos; (1) para una actividad puntual, o (2) para un conjunto de actividades, en el caso que sean similares, o que busquen la misma finalidad, como suele ser el caso de las actividades relacionadas a los medios de difusión.

Seguimiento Programa de Operación

Resultados Esperados
1. Recursos económicos y humanos (profesionales, administrativos y técnicos) suficientemente gestionados.
2. Infraestructuras y servicios de administración y operación suficientemente gestionadas.
3. Control de acceso al PNLSR.
4. Prevención de riesgos y accidentabilidad.
5. Plan de protección y prevención de incendios implementados
6. Listado y términos de referencia de concesiones dentro PNLSR dirigido a instituciones o personas naturales nacionales y extranjeros, con especial consideración de la comunidad local.
7. Difusión de los programas de manejo, zonificación y normativa del PNLSR.

Actividades	Indicador	Método de Análisis y frecuencia de medición	Lugar de medición	Responsable
1. Recursos económicos y humanos				
1.1 Implementación de organigrama administrativo y asignación de funciones del personal profesional, técnico y administrativo	Descripción de funciones formalizada Organigrama aprobado y formalizado	Método: Registro de Oficios Frecuencia: Segundo año después de aprobado el Plan de Manejo	Oficina provincial	Jefe de Unidad
1.2 Elaboración un programa de contratación de personal permanente y transitorio	(N° de personas contratadas del año "t") / (N° de personas contratadas en el año (t-1)) * 100; calculado por área temática de trabajo	Método: Registro de RRHH y contratos vigentes Frecuencia: Segundo año después de aprobado el Plan de Manejo	Oficina provincial	Jefe de Unidad y Administrador
1.3 Elaboración e implementación de un programa de capacitación	Programa y cronograma de capacitación anual	Método: Documentos e informes Frecuencia: Anual	Administración del Parque	Encargado Programa de Operaciones
1.4 Establecimiento de un sistema de cobro de ingreso al PNLSR	Sistema de cobro implementado	Método: Ingresos anuales por concepto de entrada al PNLSR Frecuencia: Anual	Administración del Parque	Jefe de Unidad y Administrador
1.5 Identificación y postulación a fuentes de financiamiento regionales, nacionales e	Cantidad de recursos adicionales conseguidos anualmente	Método: Registros contables Frecuencia: Anual	Administración del Parque	Jefe de Unidad y Administrador

Plan de Manejo Parque Nacional Laguna San Rafael

Actividades	Indicador	Método de Análisis y frecuencia de medición	Lugar de medición	Responsable
internacionales:				
2. Infraestructura, equipamiento y servicio para la administración				
2.1 Elaborar un diagnóstico de las necesidades de infraestructura, equipamiento y servicio para la administración del PNLSR, entre ellos la necesidad de implementar un área de administración en las localidades de Puerto Tranquilo, sector Neff-Colonia, sector El Saltón y Caleta Tortel.	Diagnóstico y cronograma de infraestructura, equipamiento y servicio necesarios para la administración	Método: Informe Frecuencia: Segundo año después de aprobado el Plan de Manejo	Administración del Parque	Jefe de Unidad y Administrador
2.2 Mejorar la infraestructura, equipamiento y servicios de las instalaciones de guarderías (vivienda, electricidad, comunicaciones, medios de evacuación) en las áreas de desarrollo.	(N° de solicitudes de bienes y servicios Concretadas / Presentadas) *100	Método: Registro de adquisiciones Frecuencia: Anual	Administración del Parque	Encargado Programa de Operaciones
2.3 Implementar y mejorar la calidad de servicios básicos:	(N° de solicitudes de bienes y servicios Concretadas / Presentadas) * 100	Método: Registro de adquisiciones Frecuencia: Anual	Administración del Parque	Encargado Programa de Operaciones
2.4 Mejorar la accesibilidad y conectividad marítima y terrestre para la administración del PNLSR.	N° de rutas y accesos definidos, formalizados y habilitados	Método: Registro de accesos establecidos formalmente Frecuencia: Anual	Administración del Parque	Encargado Programa de Operaciones
2.5 Analizar la posibilidad de incorporar nuevas áreas de desarrollo compatibles con los resultados de la zonificación.	(Áreas de desarrollo identificadas / Concretadas) * 100	Método: Registro de áreas de desarrollo formalizados Frecuencia: Segundo año después de aprobado el Plan de Manejo	Administración del Parque	Encargado Programa de Operaciones
2.6 Evaluar la necesidad de equipamiento para facilitar la administración, fiscalización y control del PNLSR	(N° de solicitudes de equipamiento Concretadas / Presentadas) * 100	Método: Inventario anual que equipamientos adquiridos Frecuencia: Segundo año después de	Administración del Parque	Encargado Programa de Operaciones

Plan de Manejo Parque Nacional Laguna San Rafael

Actividades	Indicador	Método de Análisis y frecuencia de medición	Lugar de medición	Responsable
		aprobado el Plan de Manejo		
3. Control de Accesos				
3.1 Elaborar un diagnóstico de las necesidades de nuevas áreas de control de acceso, entre ellos la necesidad de implementar un área de administración en las localidades de Puerto Tranquilo y Caleta Tortel.	Nº de accesos definidos, formalizados y habilitados	Método: Registro de accesos establecidos formalmente Frecuencia: Segundo año después de aprobado el Plan de Manejo	Administración del Parque	Encargado Programa de Operaciones
3.2 En el caso de acceso vía marítima, coordinar con la Autoridad Marítima la obtención del zarpe para el control y registro de las personas que ingresan al PNLSR.	Registro de zarpe con ruta a PNLSR	Método: Registro de zarpe con ruta a PNLSR Frecuencia: Tercer año después de aprobado el Plan de Manejo	Administración del Parque	Encargado Programa de Operaciones
3.3 En el caso de acceso vía marítima, coordinar con la Autoridad Marítima el modo de proveer información acerca del PNLSR y realizar inducciones respecto a la normativa y medidas de seguridad.	Inducción a pasajeros embarcados	Método: Material informativo entregado Frecuencia: Tercer año después de aprobado el Plan de Manejo	Administración del Parque	Encargado Programa de Operaciones
3.4 Replanteo y demarcación de límites del PNLSR	Conflictos de límites resuelto	Método: Cartografía oficial de límites del PNLSR. Implementación de hitos de demarcación de límites Frecuencia: Tercer año después de aprobado el Plan de Manejo	Oficina provincial	Jefe de Unidad y Administrador
3.5. Coordinación con áreas protegidas colindantes	Acuerdos de cooperación y coordinación entre unidades	Método: Firma de protocolo de colaboración Frecuencia: Segundo año después de aprobado el Plan de Manejo	Oficina provincial	Jefe de Unidad y Administrador
4. Prevención de riesgos y accidentabilidad				

Plan de Manejo Parque Nacional Laguna San Rafael

Actividades	Indicador	Método de Análisis y frecuencia de medición	Lugar de medición	Responsable
4.1 Diseño e implementación del programa de prevención de riesgos del PNLSR.	(N° de personas accidentadas / N° total anual de usuarios y funcionarios) x100)	Método: Informes Frecuencia: Segundo año después de aprobado el Plan de Manejo	Oficina provincial	Jefe de Unidad y Administrador
4.2 Contratación o capacitación de un profesional especializado en temáticas de prevención de riesgos.	(N° de personas accidentadas / N° total anual de usuarios y funcionarios) x100)	Método: Registro de contrato Frecuencia: Segundo año después de aprobado el Plan de Manejo	Oficina provincial	Jefe de Unidad y Administrador
4.3. Implementación de los servicios de emergencia médica especializado en primeros auxilios para "zonas de montaña".	(N° de personas asistidas / N° total anual de personas accidentadas) x100)	Método: Registro de eventos Frecuencia: Tercer año después de aprobado el Plan de Manejo	Administración del Parque	Administrador
4.4. Implementación de un servicio de rescate y evacuación (en montaña y hielo).	(N° de personas asistidas / N° total anual de personas accidentadas) x100)	Método: Registro de eventos Frecuencia: Tercer año después de aprobado el Plan de Manejo	Administración del Parque	Administrador
4.5. Difusión de la conducta ante encuentros o contacto con especies silvestres (puma, animales baguales, zorros, roedores, entre otras).	Denuncias y avisos registrados	Método: Registro de eventos Frecuencia: anual	Administración del Parque	Encargado Programa de Operaciones
4.6. Elaboración y difusión de un mapa de riesgo asociado a actividades de uso público.	(N° de personas accidentadas / N° total anual de usuarios y funcionarios) *100)	Método: Registro de eventos Frecuencia: anual	Administración del Parque	Encargado Programa de Operaciones
5. Plan de prevención y protección contra incendios				
5.1 Implementar el programa de prevención de incendios establecido por la unidad de manejo del fuego.	Implementación del programa	Método: Programa de prevención de incendios Frecuencia: anual	Administración del Parque	Encargado Programa de Operaciones
5.2 Elaborar material de difusión para prevención de incendios.	(cantidad de material diseñado/total planificado) *100	Método: Material digital o impreso Frecuencia: anual	Administración del Parque	Encargado Programa de Operaciones
5.3 Adquirir implementos para la prevención y combate inicial de incendios.	(N° de implementos adquiridos/total planificado) *100	Método: Facturas emitidas Frecuencia: Segundo año	Administración del Parque	Encargado Programa de Operaciones

Plan de Manejo Parque Nacional Laguna San Rafael

Actividades	Indicador	Método de Análisis y frecuencia de medición	Lugar de medición	Responsable
		después de aprobado el Plan de Manejo		
6. Concesiones y financiamiento				
6.1 Identificar y priorizar servicios concesionables relacionados con la administración del PNLSR.	N° de Concesiones propuestas	Método: Registro de Concesiones en trámite Frecuencia: Segundo año después de aprobado el Plan de Manejo	Administración del Parque	Encargado Programa de Operaciones
6.2 Elaborar protocolos y términos de referencia relacionados con el proceso de concesiones.	Protocolos y términos de referencias elaborados	Método: Documentos Frecuencia: Segundo año después de aprobado el Plan de Manejo	Administración del Parque	Encargado Programa de Operaciones
6.3 Apoyar a las comunidades aledañas en la formulación de proyectos para concesiones de servicios al interior del PNLSR; así como en la búsqueda de financiamiento.	(N° de proyectos gestionados por comunidades locales/Total de proyectos aprobados)*100	Método: Registro de proyectos ejecutados Frecuencia: Anualmente a partir de segundo año después de aprobado el Plan de Manejo	Administración del Parque	Encargado Programa de Operaciones
6.4 Implementar un sistema de evaluación de concesiones priorizando aquellos que involucren a las comunidades aledañas.	(N° de concesiones evaluadas/total proyectos presentados)*100	Método: Registro de proyectos ejecutados Frecuencia: Segundo año después de aprobado el Plan de Manejo	Administración del Parque	Encargado Programa de Operaciones
6.5 Exigir un plan de gestión ambiental a los servicios concesionados.	(N° de concesionados con plan de gestión implementado/total de concesionarios)*100	Método: Concesionarios con plan de gestión implementado Frecuencia: Segundo año después de aprobado el Plan de Manejo	Administración del Parque	Encargado Programa de Operaciones
6.6 Realizar un seguimiento y fiscalización de las concesiones otorgadas.	(N° de concesionarios fiscalizados/total concesionarios)*100	Método: Informes Frecuencia: Segundo año después de aprobado el Plan de Manejo	Administración del Parque	Encargado Programa de Operaciones
7. Difusión				

Plan de Manejo Parque Nacional Laguna San Rafael

Actividades	Indicador	Método de Análisis y frecuencia de medición	Lugar de medición	Responsable
7.1 Sintetizar la información relacionada con los programas de manejo, zonificación y normativa que regula el PNLSR.	Cantidad de documentos elaborados	Método: Documentos y material de difusión Frecuencia: Segundo año después de aprobado el Plan de Manejo	Administración del Parque	Encargado Programa de Operaciones
7.2 Diseñar material de difusión didáctico según público objetivo (visitante, trabajadores, investigadores, estudiantes, operadores turísticos, entre otros) relacionado con los programas de manejo, zonificación y normativa que regula el PNLSR.	(N° de material diseñado/ total planificado para el año)*100	Método: Material digital o impreso Frecuencia: Segundo año después de aprobado el Plan de Manejo	Administración del Parque	Encargado Programa de Operaciones
7.3 Diseñar material de difusión didáctico según público objetivo (visitante, trabajadores, investigadores, estudiantes, operadores turísticos, entre otros) relacionado con la normativa interna del PNLSR, prevención de riesgos antrópicos, tales como incendios e introducción de especies, y medidas de seguridad y prevención de accidentes.	(N° de material diseñado/ total planificado para el año)*100	Método: Material digital o impreso Frecuencia: Segundo año después de aprobado el Plan de Manejo	Administración del Parque	Encargado Programa de Operaciones
7.4 Programar y realizar charlas en las comunidades aledañas: juntas de vecinos, artesanos, guías turísticos, operadores turísticos, estudiantes, etc., relacionado con la administración del PNLSR, normativa de uso, riesgos antrópicos (tales como incendios forestales e introducción de especies) y seguridad de las personas (prevención de	(N° de charlas realizadas/ total planificado para el año)*100	Método: Registro de desarrollo de charlas Frecuencia: Anual	Administración del Parque	Encargado Programa de Operaciones

Plan de Manejo Parque Nacional Laguna San Rafael

Actividades	Indicador	Método de Análisis y frecuencia de medición	Lugar de medición	Responsable
accidentes).				
7.5 Diseñar e instalar señalética relacionada con la normativa interna del PNLSR, prevención de riesgos antrópicos, tales como incendios e introducción de especies, y medidas de seguridad y prevención de accidentes.	(N° de material diseñado/ total planificado para el año)*100	Método: Material elaborado e implementado Frecuencia: Tercer año después de aprobado el Plan de Manejo	Administración del Parque	Encargado Programa de Operaciones
7.6 Entregar información relativa a la seguridad de las personas y formas de reacción ante accidentes.	(N° de material diseñado/ total planificado para el año)*100	Método: Material digital o impreso Frecuencia: Anual	Administración del Parque	Encargado Programa de Operaciones

Seguimiento Programa de Uso Público

Resultados Esperados
1. Difusión de los atributos ecológicos, paisajísticos y culturales del PNLSR a través de actividades recreativo y de educación ambiental compatibles con la conservación.
2. Listado de concesiones relacionadas con actividades recreativas y turísticas al interior del PNLSR, dirigido a instituciones o personas naturales nacionales y extranjeros, con especial consideración de la comunidad aledaña.
3. Infraestructuras, equipamiento y servicios necesarios para el desarrollo de actividades de recreación y turísticas suficientemente gestionadas.
4. Consolidación de proyectos de recreación y de educación ambiental compatibles con la conservación.

Actividades	Indicador	Método de Análisis y frecuencia de medición	Lugar de medición	Responsable
1. Difusión				
1.1 Diseñar y difundir material relacionado con los atributos ecológicos, paisajísticos y culturales del PNLSR.	(N° de material diseñado/ total planificado para el año)*100	Método: Material digital o impreso Frecuencia: Anual	Zonas de Uso Público	Encargado Programa de Uso Público
1.2 Diseñar y difundir material relacionado con las posibilidades de uso recreativo y turístico dentro del PNLSR.	(N° de material diseñado/ total planificado para el año)*100	Método: Material digital o impreso Frecuencia: Anual	Zonas de Uso Público	Encargado Programa de Uso Público
1.3 Diseñar y difundir material relacionado con la infraestructura, equipamiento y servicios relacionadas con el uso recreativo y turístico dentro del PNLSR.	(N° de material diseñado/ total planificado para el año)*100	Método: Material digital o impreso Frecuencia: Anual	Administración del Parque	Encargado Programa de Uso Público
1.4 Diseñar y difundir material relacionado con la importancia de los glaciares como reserva de agua.	(N° de material diseñado/ total planificado para el año)*100	Método: Material digital o impreso Frecuencia: Anual	Administración del Parque	Encargado Programa de Uso Público
1.5 Diseñar y difundir material relacionado con especies carismáticas, endémicas y/o con problemas de conservación.	(N° de material diseñado/ total planificado para el año)*100	Método: Material digital o impreso Frecuencia: Anual	Administración del Parque	Encargado Programa de Uso Público
1.6 Diseñar y difundir material relacionado con la normativa interna del PNLSR.	(N° de material diseñado/ total planificado para el año)*100	Método: Material digital o impreso Frecuencia: Anual	Administración del Parque	Encargado Programa de Uso Público
1.7 Diseñar y difundir material relacionado con la seguridad de las personas y formas de reacción ante	(N° de material diseñado/ total planificado para el año)*100	Método: Material digital o impreso Frecuencia: Anual	Administración del Parque	Encargado Programa de Uso Público

Plan de Manejo Parque Nacional Laguna San Rafael

Actividades	Indicador	Método de Análisis y frecuencia de medición	Lugar de medición	Responsable
accidentes				
1.8 Diseñar y difundir material relacionado con los servicios ofrecidos en el PNLSR a operadores turísticos.	(N° de material diseñado/ total planificado para el año)*100	Método: Material digital o impreso Frecuencia: Anual	Administración del Parque	Encargado Programa de Uso Público
1.9 Diseñar e implementar un programa de difusión a nivel local, regional, nacional e internacional a través de múltiples medios tales como: folletería, sitio Web, videos, documentales, etc..	(N° de material diseñado/ total planificado para el año)*100	Método: Material digital o impreso Frecuencia: Anual a partir del segundo año	Administración del Parque	Encargado Programa de Uso Público
1.10 Programar y realizar charlas en las comunidades aledañas: juntas de vecinos, artesanos, guías turísticos, operadores turísticos, establecimientos educacionales, etc..	(N° de talleres, charlas y reuniones realizadas/ total planificado para el año)*100	Método: Registro de asistencia, Material digital o impreso Frecuencia: Anual a partir del segundo año	Administración del Parque	Encargado Programa de Uso Público
1.11 Diseñar e instalar señaléticas para relevar los atributos ecológicos, paisajísticos y culturales del PNLSR.	(N° de material diseñado e implementado/ total planificado para el año)*100	Método: Registro de señalética implementada Frecuencia: Anual a partir del segundo año	Administración del Parque	Encargado Programa de Uso Público
1.12 Diseñar e instalar señalética relacionada con la normativa interna del PNLSR, prevención de riesgos antrópicos, tales como incendios e introducción de especies, y medidas de seguridad y prevención de accidentes.	(N° de material diseñado e implementado/ total planificado para el año)*100	Método: Registro de señalética implementada Frecuencia: Anual a partir del segundo año	Administración del Parque	Encargado Programa de Uso Público
2. Concesiones				
2.1 Identificar y priorizar servicios concesionables relacionados con actividades de recreación, turismo y educación ambiental.	N° de Concesiones propuestas	Método: Registro de Concesiones en trámites Frecuencia: Tercer año después de aprobado el Plan de Manejo	Administración del Parque	Encargado de proyecto, Encargado Programa de Uso Público
2.2 Implementar un programa de concesiones, licitaciones y/o convenios.	Programa priorizado de concesiones, licitaciones y/o convenios.	Método: Informe Frecuencia: Anual a partir del segundo año	Administración del Parque	Encargado de proyecto, Encargado Programa de Uso Público
2.3 Implementar un sistema de evaluación de	(N° de concesiones evaluadas/total	Método: Registro de Concesiones	Administración del Parque	Encargado de proyecto,

Plan de Manejo Parque Nacional Laguna San Rafael

Actividades	Indicador	Método de Análisis y frecuencia de medición	Lugar de medición	Responsable
concesiones priorizando aquellos que involucren a las comunidades aledañas.	proyectos presentados)*100	evaluadas Frecuencia: Anual a partir del segundo año		Encargado Programa de Uso Público
2.4 Apoyar a las comunidades aledañas en la formulación de proyectos para concesiones de servicios al interior del PNLRSR; así como en la búsqueda de financiamiento	(N° de proyectos gestionados por comunidades locales/Total de proyectos aprobados)*100	Método: Registro de proyectos ejecutados Frecuencia: Anual a partir del segundo año	Administración del Parque	Encargado de proyecto, Encargado Programa de Uso Público
3. Infraestructura, equipamiento y servicio de uso público				
3.1 Elaborar un diagnóstico de las necesidades de infraestructura, equipamiento y servicio relacionados con actividades de recreación, turísticas y educación ambiental.	Diagnóstico y cronograma de infraestructura, equipamiento y servicio necesarios para el uso público	Método: Informe Frecuencia: Anual a partir del segundo año	Administración del Parque	Encargado de proyecto, Encargado Programa de Uso Público
3.2 Elaborar y mantener señalética de información relacionada con los atributos y normativa del PNLRSR.	(N° de material diseñado/ total planificado para el año)*100	Método: Material elaborado e implementado Frecuencia: Anual a partir del segundo año	Zonas de Uso Público	Encargado Programa de Uso Público
3.3 Mantener y mejorar la infraestructura existente (pasarelas, puentes, miradores escénicos, mesas interpretativas, etc.).	(Metros lineales o cuadrados mantenidos / Metros lineales o cuadrados construidos) *100	Método: Registro de adquisiciones Frecuencia: Anual	Zonas de Uso Público	Encargado Programa de Uso Público
3.4 Diseñar e implementar una red de nuevas rutas terrestres, glaciares, lacustres y marinas que permitan conocer y disfrutar los atributos ecológicos, paisajísticos y culturales del PNLRSR.	(Metros lineales implementados / Metros lineales proyectados) *100	Método: Registro de adquisiciones Frecuencia: Anual	Zonas de Uso Público	Encargado Programa de Uso Público
3.5 Evaluar e incorporar futuros senderos en alianza con propietarios colindantes, asegurando el libre acceso en los tramos emplazados en predios privados.	Metros lineales proyectados	Método: Informe Frecuencia: Tercer y cuarto año	Zonas de Uso Público	Encargado de proyecto, Encargado Programa de Uso Público
3.6 Implementar áreas de estacionamientos en acceso a senderos.	(Metros cuadrados construido / Metros cuadrados	Método: Registro de adquisiciones Frecuencia: Anual	Zonas de Uso Público	Encargado Programa de Uso Público

Plan de Manejo Parque Nacional Laguna San Rafael

Actividades	Indicador	Método de Análisis y frecuencia de medición	Lugar de medición	Responsable
	proyectados) *100			
3.7 Diseñar e implementar una red de ecorefugios y camping que permitan estadías prolongada del visitante dentro del PNLSR.	(Metros cuadrados construido / Metros cuadrados proyectados) *100	Método: Informe Frecuencia: Tercer y cuarto año	Zonas de Uso Público	Encargado de proyecto, Encargado Programa de Uso Público
3.8 Diseñar y construir centros de información y educación ambiental en las áreas de acceso público, principalmente, en Puerto Tranquilo y Caleta Tortel.	(Metros cuadrados construido / Metros cuadrados proyectados) *100	Método: Informe Frecuencia: Tercer y cuarto año	Administración del Parque	Encargado de proyecto, Encargado Programa de Uso Público
3.9 Diseñar un centro especializados en actividades recreativas de alta montaña y glaciares.	Diseño del centro	Método: Informe Frecuencia: Tercer y cuarto año	Administración del Parque	Encargado de proyecto, Encargado Programa de Uso Público
3.10 Analizar la factibilidad de incorporar nuevas áreas de desarrollo compatibles con los resultados de la zonificación.	Identificación de áreas de desarrollo	Método: Informe Frecuencia: Tercer y cuarto año	Administración del Parque	Encargado de proyecto, Encargado Programa de Uso Público
3.11 Analizar la factibilidad de definir rutas para cabalgatas considerando aquellos senderos que tradicionalmente han sido usados para dichos fines; así como, nuevas rutas que presenten condiciones para el desarrollo de esta actividad.	Identificación de rutas	Método: Informe Frecuencia: Tercer año	Administración del Parque	Encargado de proyecto, Encargado Programa de Uso Público
4. Programa de educación ambiental y recreación				
4.1 Diseñar un programa de educación ambiental relacionado con los atributos ecológicos, paisajísticos y culturales del PNLSR.	Programa educativo definido y priorizado	Método: Informe y cronograma Frecuencia: segundo año	Administración del Parque	Encargado de proyecto, Encargado Programa de Uso Público
4.2 Diseñar un programa de educación ambiental relacionado con temas glaciológicos, recursos hídricos y cambio climático.	Programa educativo definido y priorizado	Método: Informe y cronograma Frecuencia: segundo año	Administración del Parque	Encargado de proyecto, Encargado Programa de Uso Público
4.3 Identificar y promover actividades recreativas, turísticas y de educación ambiental relacionadas con	(Actividades implementadas / Actividades programadas) *	Método: Registro de participación Frecuencia: Tercer y cuarto año	Zonas de Uso Público	Encargado de proyecto, Encargado Programa de

Plan de Manejo Parque Nacional Laguna San Rafael

Actividades	Indicador	Método de Análisis y frecuencia de medición	Lugar de medición	Responsable
Campo de Hielo Norte.	100			Uso Público
4.4 Capacitar al personal en metodologías y técnicas de educación y difusión del PNLSR.	Nº de personal capacitado al año	Método: Certificado Frecuencia: Tercer y cuarto año	Administración del Parque	Encargado Programa de Uso Público
4.5 Establecer convenios de colaboración con instituciones de educación e investigación.	Nº convenios establecidos al año	Método: Convenios Frecuencia: Tercer y cuarto año	Administración del Parque	Encargado Programa de Uso Público
4.6 Diseñar un programa de difusión de los estudios e investigaciones científica realizadas en el PNLSR.	Programa de difusión definido y priorizado	Método: Informe y cronograma Frecuencia: Tercer año	Administración del Parque	Encargado de proyecto, Encargado Programa de Uso Público
4.7 Diseñar material didáctico (libro, cartillas, sitio web, videos, maqueta, juegos, etc.) de apoyo para las actividades de educación ambiental y recreación con énfasis en los recursos naturales y culturales.	(Nº de material diseñado/ total planificado para el año)*100	Método: Material elaborado y difundido Frecuencia: Tercer año	Administración del Parque	Encargado de proyecto, Encargado Programa de Uso Público
4.8 Diseñar e implementar un programa de actividades de educación ambiental con escuelas locales, tanto rurales como urbanas, entre las cuales se promueva visitas guiadas al área protegida.	Programa educativo definido y priorizado	Método: Informe y cronograma Frecuencia: Anual a partir del segundo año	Administración del Parque	Encargado de proyecto, Encargado Programa de Uso Público
4.9 Implementar una biblioteca con material bibliográfico y audiovisual acerca de los atributos del PNLSR.	Biblioteca seleccionada e implementada	Método: Convenio establecido e implementado Frecuencia: Cuarto año	Administración del Parque	Encargado de proyecto, Encargado Programa de Uso Público
4.10 Capacitación a los administradores y usuarios del PNLSR sobre distintas técnicas de reciclaje y reutilización de materiales y desechos.	Nº de personal capacitado al año	Método: Certificado Frecuencia: Anual a partir del segundo año	Administración del Parque	Encargado Programa de Uso Público
4.11 Elaborar un sistema de inventario permanente de los elementos naturales y culturales significativos, que sean susceptibles de incorporar en los programas de educación ambiental y de capacitación diseñados para el PNLSR.	Inventario de los elementos naturales y culturales significativos	Método: Documento o informe Frecuencia: Tercer año	Administración del Parque	Encargado de proyecto, Encargado Programa de Uso Público

Seguimiento Programa Conservación de Recursos Naturales y Culturales

Resultados Esperados
1. Conservación y mantención de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas que presentan buen estado de conservación.
2. Identificación de amenazas para la conservación de recursos naturales y estrategias para combatirlas.
3. Prevención de efectos ambientales adversos y recuperación de áreas degradadas producto de actividades antrópicas.
4. Recursos naturales y culturales puestos en valor y suficientemente conocidos

Actividades	Indicador	Método de Análisis y frecuencia de medición	Lugar de medición	Responsable
1. Conservación y mantención de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas que presentan buen estado de conservación.				
1.1 Diseñar e implementar una normativa de uso, manejo y protección de los recursos naturales, paisajísticos y culturales presentes en el PNLSR.	(N° de actividades ejecutadas/total de actividades programadas al año)*100	Método: Informes periódicos Frecuencia: Segundo año	Administración del Parque	Encargado de proyecto, Encargado Programa Conservación
1.2 Diseñar e implementar un programa de protección para especies con problemas de conservación a través del Programa de Investigación.	(N° de actividades ejecutadas/total de actividades programadas al año)*100	Método: Informes periódicos Frecuencia: Tercer año	Administración del Parque	Encargado de proyecto, Encargado Programa Conservación
1.3 Diseñar e implementar un programa de monitoreo de los principales ecosistemas terrestres que presentan un buen estado de conservación para evaluar potenciales efectos ante acciones antrópicas, perturbaciones naturales y variaciones climáticas futuras.	(N° de actividades ejecutadas/total de actividades programadas al año)*100	Método: Informes periódicos Frecuencia: Tercer año	Administración del Parque	Encargado de proyecto, Encargado Programa Conservación
1.4 Diseñar e implementar un programa de monitoreo glaciar para evaluar potenciales efectos ante acciones antrópicas, perturbaciones naturales y variaciones climáticas futuras.	(N° de actividades ejecutadas/total de actividades programadas al año)*100	Método: Informes periódicos Frecuencia: Anual a partir del tercer año	Administración del Parque	Encargado de proyecto, Encargado Programa Conservación
1.5 Condicionar la construcción de infraestructura y equipamiento en las áreas que posean mayor valor y sensibilidad ecológica.	Normativa elaborada	Método: Normativa Frecuencia: Segundo año	Administración del Parque	Encargado Programa Conservación

Plan de Manejo Parque Nacional Laguna San Rafael

Actividades	Indicador	Método de Análisis y frecuencia de medición	Lugar de medición	Responsable
1.6 Implementar un programa de fiscalización de las áreas de alto valor natural incluyendo personal voluntario.	(N° de actividades ejecutadas/total de actividades programadas al año)*100	Método: Informes periódicos Frecuencia: Segundo año	Administración del Parque	Encargado Programa Conservación
1.7 Promover la creación un centro de estudios glaciológicos, hidrológicos y ecosistemas periglaciares.	Diseño del centro	Método: Fondos aprobados Frecuencia: Tercer y cuarto año	Administración del Parque	Encargado de proyecto, Encargado Programa Conservación
2. Identificación de amenazas para la conservación de recursos naturales y estrategias para combatirlas				
2.1 Catastrar las solicitudes de exploraciones y/o explotaciones mineras en el PNLSR y áreas aledañas.	N° de solicitudes otorgadas	Método: Certificado SERNAGEOMIN Frecuencia: Tercer año	SERNAGEOMIN	Encargado Programa Conservación
2.2 Catastrar las solicitudes de derechos de agua en el PNLSR y áreas aledañas.	N° de solicitudes otorgadas	Método: Certificado DGA Frecuencia: Tercer año	DGA	Encargado Programa Conservación
2.3 Realizar gestiones para declarar Área de Reservas de Agua las cuencas que nacen en el PNLSR.	Solicitudes ingresadas	Método: Oficio DGA Frecuencia: Cuarto año	DGA	Encargado Programa Conservación
3. Prevención de efectos ambientales adversos y recuperación de áreas degradadas producto de actividades antrópicas				
3.1 Diseño e implementación de medidas para prevenir eventuales impactos ambientales relacionados con: pérdida y fragmentación de hábitat, erosión del suelo, contaminación por residuos líquidos y sólidos, extracción furtiva de flora y fauna, introducción y propagación de especies exóticas, entre otros.	(N° de actividades ejecutadas/total de actividades programadas al año)*100	Método: Informes periódicos Frecuencia: Anual a partir del segundo año	Zonas Intangible, Primitiva, Recuperación Uso Público	Encargado de proyecto, Encargado Programa Conservación
3.2 Realizar un estudio de capacidad de carga y/o límite (umbral) de cambio aceptable de la actividad turística/recreativa (incluida cabalgatas) en las áreas de uso público priorizando aquellas de	Estudio de capacidad de carga y/o límite (umbral) de cambio aceptable en zonas de uso público	Método: Informe Frecuencia: Tercer año	Administración del Parque	Encargado de proyecto, Encargado Programa Conservación

Plan de Manejo Parque Nacional Laguna San Rafael

Actividades	Indicador	Método de Análisis y frecuencia de medición	Lugar de medición	Responsable
demanda creciente y ecosistemas frágiles tales como zonas glaciares y periglaciares.				
3.3 Someter a Evaluación Ambiental todo proyecto o concesión que se ejecuten al interior del PNLSR y que implique la intervención de áreas sensibles desde el punto de vista ecológico, paisajístico y cultural.	(Nº de proyectos evaluados / Nº de proyectos formulados) * 100	Método: Estudios o Declaraciones de Impacto Ambiental Frecuencia: Anual	Zonas de Primitivas y de Uso Público	Encargado Programa Conservación
3.4 Basado en el estudio de capacidad de carga y/o límite (umbral) de cambio aceptable, implementar medidas de regulación de la actividad turística y recreativas en el PNLSR.	(Nº de actividades ejecutadas/total de actividades programadas al año)*100	Método: Informes periódicos Frecuencia: Tercer y cuarto año	Zonas Intangible, Primitiva, Uso Público	Encargado Programa Conservación
3.5 Diseño e implementación de un programar priorizado de acciones para erradicar los factores de presión y amenaza sobre los ecosistemas y las especies.	(Nº de actividades ejecutadas/total de actividades programadas al año)*100	Método: Informes periódicos Frecuencia: Anual a partir del segundo año	Zonas de Intangible, Primitivas, Recuperación y de Uso Público	Encargado de proyecto, Encargado Programa Conservación
3.6 Diseño e implementación de un plan recuperación de ecosistemas a través de un listado priorizado de áreas degradadas e implementar medidas basadas en la exclusión de dichas áreas.	(Nº de actividades ejecutadas/total de actividades programadas al año)*100	Método: Informes periódicos Frecuencia: Anual a partir del Tercer año	Zonas de Primitivas, Recuperación y de Uso Público	Encargado de proyecto, Encargado Programa Conservación
3.7 Diseño e implementación de un programa gradual de control de acceso y erradicación del ganado al interior del PNLSR basado en alianzas con propietarios colindantes con el objetivo de llegar a acuerdos respecto a las limitaciones o condiciones de uso en los sectores aledaños a zonas de valor ecológico.	(Nº de actividades ejecutadas/total de actividades programadas al año)*100	Método: Informes periódicos Frecuencia: Anual a partir del Tercer año	Zonas de Primitivas, Recuperación y de Uso Público	Encargado de proyecto, Encargado Programa Conservación
4. Recursos naturales y culturales puestos en valor y suficientemente conocidos				
4.1 Elaboración de un programa de investigación	(Nº de actividades ejecutadas/total de actividades	Método: Informes periódicos Frecuencia: Segundo año	Zonas de Intangible, Primitivas, Recuperación y de	Encargado de proyecto, Encargado Programa

Plan de Manejo Parque Nacional Laguna San Rafael

Actividades	Indicador	Método de Análisis y frecuencia de medición	Lugar de medición	Responsable
	programadas al año)*100		Uso Público	Conservación
4.2 Definir objetos de conservación del PNLSR para promover el desarrollo de proyectos de investigación, educación y conservación.	Objetos de conservación identificados	Método: Informes Frecuencia: Segundo año	Zonas de Intangible, Primitivas, Recuperación y de Uso Público	Encargado de proyecto, Encargado Programa Conservación
4.3 Diseñar e implementar un marco regulatorio de las actividades de investigación.	Normativa elaborada	Método: Plan de manejo aprobado Frecuencia: Segundo año	Administración del Parque	Encargado Programa Conservación
4.4 Diseñar e implementar un registro sistemático y base de datos georeferenciadas de observaciones y avistamiento de flora y fauna u otro elemento natural, paisajístico y cultural realizado por guardaparques y visitantes.	(N° de actividades ejecutadas/total de actividades programadas al año)*100	Método: Informes periódicos Frecuencia: Anual a partir del segundo año	Zonas de Intangible, Primitivas, Recuperación y de Uso Público	Encargado de proyecto, Encargado Programa Conservación
4.5 Publicar y difundir anualmente el listado, resultados y alcances de las investigaciones realizadas en el manejo del PNLSR.	(N° de actividades ejecutadas/total de actividades programadas al año)*100	Método: Material de difusión y publicaciones Frecuencia: Anual	Administración del Parque	Encargado Programa Conservación
4.6 Diseñar material bibliográfico, didáctico y educativo sobre el patrimonio natural, histórico, cultural y arqueológico presente en el PNLSR.	(N° de material diseñado/ total planificado para el año)*100	Método: Material de difusión y publicaciones Frecuencia: Anual	Administración del Parque	Encargado de proyecto Encargado Programa Conservación
4.7 Postulación a fondos concursables para la ejecución de proyectos que den a conocer y pongan en valor los recursos naturales y culturales del PNLSR (ej. Proyectos Explora).	(N° proyectos adjudicados / N° proyectos postulados) * 100	Método: Fondos adjudicados Frecuencia: Anual	Administración del Parque	Encargado de proyecto Encargado Programa Conservación

Seguimiento Programa de Vinculación y Desarrollo

Resultados Esperados
1. Vínculo de cooperación con las comunidades locales establecido.
2. Gestión participativa del PNLSR con la comunidad local y regional.
3. Gestión del PNLSR reconocida por la comunidad y sus autoridades validada.

Actividades	Indicador	Método de Análisis y frecuencia de medición	Lugar de medición	Responsable
1. Establecer vínculo con comunidades locales a la gestión participativa del PNLSR				
1.1 Definir mecanismos necesarios de vinculación con la comunidad orientados a la gestión participativa del PNLSR: Consejo Consultivo, consejos de carácter resolutivos, convenios de cooperación, talleres de consulta ciudadana, reuniones periódicas.	Conformación de instancias consultivas y resolutivas	Método: Reuniones y actas periódicas Frecuencia: Segundo año	Administración del Parque	Encargado Programa Vinculación y Desarrollo
1.2 Definir un programa de reuniones y talleres de trabajo anual entre la comunidad local, CONAF y otras instituciones vinculadas a la conservación y desarrollo de actividades turísticas.	Programa y cronograma definido	Método: Reuniones y actas periódicas Frecuencia: Segundo año	Administración del Parque	Encargado Programa Vinculación y Desarrollo
1.3 Creación de un catastro de actores vinculados al PNLSR.	Exhaustividad registro	Método: Informe, Catastro Frecuencia: Segundo año	Administración del Parque	Encargado Programa Vinculación y Desarrollo
1.4 Definición de imagen objetivo acerca del tipo turismo que se desea promover en el claros del PNLSR.	Claridad de la comunidad respecto de los objetivos	Método: Informe, difusión, talleres Frecuencia: Tercer año	Administración del Parque	Encargado Programa Vinculación y Desarrollo
1.5 Promover la conformación de organizaciones comunitarias referentes al turismo en el PNLSR.	Organizaciones relacionadas al parque/ Total organizaciones* 100	Método: Registro organizaciones turísticas del parque Frecuencia: Tercer año	Administración del Parque	Encargado Programa Vinculación y Desarrollo
1.6 Creación de un catastro de atractivos y recursos turísticos.	Exhaustividad registro	Método: Catastro Frecuencia: Tercer año	Administración del Parque	Encargado Programa Vinculación y Desarrollo

Plan de Manejo Parque Nacional Laguna San Rafael

Actividades	Indicador	Método de Análisis y frecuencia de medición	Lugar de medición	Responsable
1.7 Desarrollo de un plan de captación en actividades turísticas y de recreación acorde a los objetivos del PNLSR y a las necesidades de la comunidad local.	Total captación recursos nuevos/ Total recursos ingresados *100	Método: Informe de ingresos y financiamientos institucionales Frecuencia: Tercer año	Administración del Parque	Encargado Programa Vinculación y Desarrollo
1.8 Instauración de un sistema de comunicación fluida entre operadores turísticos y la administración del PNLSR.	Percepción calidad de la comunicación existente	Método: Encuesta actores involucrados Frecuencia: Anual a partir del segundo año	Administración del Parque	Encargado Programa Vinculación y Desarrollo
1.9 Establecer mecanismos eficaces de comunicación con las autoridades locales y regionales.	Percepción mejoras en la comunicación	Método: Encuesta a autoridades locales y regionales. Frecuencia: Anual a partir del segundo año	Administración del Parque	Encargado Programa Vinculación y Desarrollo
2. Reconocimiento social de la gestión del PNLSR				
2.1 Difusión de la gestión y actividades realizadas en el PNLSR.	(N° de actividades ejecutadas/ total de actividades programadas al año)*100	Método: Material de difusión, charlas, talleres Frecuencia: Anual a partir del segundo año	Administración del Parque	Encargado Programa Vinculación y Desarrollo
2.2 Diseño de un sistema de evaluación periódica de la satisfacción de los visitantes en relación a los servicios ofrecidos.	Percepción calidad de la comunicación existente	Método: Encuesta actores involucrados Frecuencia: Anual a partir del segundo año	Administración del Parque	Encargado Programa Vinculación y Desarrollo
2.3 Diseño de un programa de posicionamiento social y político a nivel local y regional.	Percepción calidad de la comunicación existente	Método: Encuesta actores involucrados Frecuencia: Anual a partir del segundo año	Administración del Parque	Encargado Programa Vinculación y Desarrollo

Plan de Manejo Parque Nacional Laguna San Rafael

