



**PROPUESTA CREACIÓN SANTUARIO DE LA NATURALEZA CUENCA LAGO
TINQUILCO**

**COMITÉ DE PROTECCIÓN Y DESARROLLO
SUSTENTABLE TINQUILCO
ENERO 2018**

1.	ANTECEDENTES GENERALES.....	5
1.1	Carta del Interesado dirigida a Sr. Ministro de Medioambiente.....	5
1.2	Identificación del solicitante:.....	9
1.2.1	Nombre:.....	9
1.2.3	Correo electrónico.....	9
1.2.4	Dirección Postal.....	9
1.3	Documentos de Acreditación de las Propiedades.....	10
1.4	Carta de Conformidad de los Propietarios.....	12
1.5	Documentos de los usos actuales o potenciales para el área que se postula y el área adyacente.....	13
1.6	Cartas de apoyo u opinión de la(s) autoridad(es) competente(s), de los servicios públicos y de la comunidad.....	14
2.	IDENTIFICACIÓN.....	16
2.1	Localización del Predio.....	16
2.2	Nombre del Área.....	17
2.3	Superficie en hectáreas solicitada para Santuario de la Naturaleza.....	17
2.4	Descripción de los límites del área.....	17
3.	ANTECEDENTES QUE JUSTIFICAN LA POSTULACIÓN COMO SANTUARIO DE LA NATURALEZA.....	18
3.1	Pertenencia del Santuario Propuesto como parte del Parque Nacional Benjamín Vicuña Mackenna.....	18
3.2	Área de Amortiguación del P.N. Huerquehue.....	19
3.3	Valor ecológico, valores complementarios y objetos de conservación.....	19
4.	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA PROPUESTA.....	20
4.1	Descripción.....	20
4.1.1	Situación geográfica.....	20
4.1.2	Caracterización de ecosistemas.....	20
4.1.3	Presencia de Especies Flora y/o Fauna Nativa y Estado de Conservación.....	22
4.1.4	Formaciones Naturales, Geológicas y Geomorfológicas.....	22
4.2	Descripción del Valor Ecológico del Área.....	25
4.3	Descripción de Valores Complementarios Naturales, Culturales, Sociales, Turísticos.....	25
4.3.1	Beneficios Socio-económicos y para el Bienestar de las Personas y la Comunidad.....	25
4.3.2	Alto valor para el Estudio e Investigación Zoológica, Botánica y Ecológica.....	26
4.4	Descripción de los Objetos de Conservación.....	26
4.4.1	Lago Tinquilco.....	26
4.4.2	Bosques Antiguos de Coigüe, Tapa, Mañío de Hojas Cortas y Tineo.....	27
4.4.3	Fauna amenazada especialmente anfibios.....	33
4.4.4	Belleza Escénica del Lago Tinquilco y Cuenca Tributaria.....	35
4.5	Estado Actual de Conservación de los Objetos y/o del Área Propuesta.....	36
4.6.1	Presiones y/o Amenazas sobre algunos de los Objetos de Conservación Específicos.....	36
4.6.2	Presiones y/o Amenazas que Afectan Transversalmente al Área.....	37
4.7	Uso Actual del Suelo en el Área Propuesta y Adyacente.....	39
4.7.1	Uso Actual del Suelo.....	39
4.7.2	Usos Actuales.....	39
4.7.3	Uso Actual de Áreas Adyacentes.....	43

4.8 Descripción de la Zonificación Establecida por los Instrumentos de Planificación Vigentes.	43
4.9 Otras Categorías de Protección Existentes al Interior del Área Propuesta y Zona Adyacente.	44
5. GESTIÓN DEL ÁREA PROPUESTA.....	45
5.1 Identificación de los Propietarios.....	45
5.2 Personas, Instituciones Responsables de la Gestión y Administración.....	49
5.3 Plan de Manejo Preliminar y Zonificación Preliminar.	51
5.3.1 Objetivo General	51
5.3.2 Objetivos específicos	51
5.3.1 Zonificación.....	52
5.4 Plan de Infraestructura Preliminar a implementar.	58
5.5. Plan de Financiamiento Preliminar.....	58
5.6 Carta Compromiso del Administrador respecto de las Acciones de Protección y de la Elaboración y Aplicación del Plan de Manejo para el Sitio.	60
6. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR	62
6.1 Respecto de los antecedentes legales y otros, se deberán proporcionar:.....	62
6.2 Antecedentes planimétricos (plano de ubicación y emplazamiento, plantas de arquitectura tipo, cortes, elevaciones si corresponde).	62
6.3 Antecedentes fotográficos (generales y de detalles relevantes, en formato gif o jpg, de alta resolución).	62
6.4 Antecedentes bibliográficos.	63

TABLAS

Tabla 1: Propietarios de predios incluidos dentro de los límites del Santuario de la Naturaleza Cuenca Lago Tinquilco

Tabla 2: Área cubierta por cada una de las categorías de zonificación

Tabla 3: Propuesta de Zonificación del Santuario de la Naturaleza Cuenca Lago Tinquilco

MAPAS

Mapa 1: Localización y límites del Santuario de la Naturaleza Cuenca Lago Tinquilco mostrado sobre la imagen Google Earth de fecha 18 de Marzo 2016 y publicada en 2017 CNES / Airbus.

Mapa 2: Riesgos naturales para la cuenca del lago Tinquilco.

Mapa 3: Predios incluidos dentro del Santuario Cuenca Lago Tinquilco. El rol de cada predio y su propietario se encuentra en la Tabla 1.

Mapa 4: Predios incluidos dentro del Santuario Cuenca Lago Tinquilco, Sector Norte. El rol de cada predio y su propietario se encuentra en la Tabla 1.

Mapa 5: Predios incluidos dentro del Santuario Cuenca Lago Tinquilco Sector Sur. El rol de cada predio y su propietario se encuentra en la Tabla 1.

Mapa 6: Zonificación propuesta para el Santuario de la Naturaleza Cuenca Lago Tinquilco mostrando los límites de las propiedades sobre una Imagen Google Earth de fecha 18 de Marzo 2016 y publicada en 2017 CNES / Airbus.

FIGURAS

Figura 1. Representación de los diferentes estratos geológicos y relieve de la ladera poniente del Lago Tinquilco, mostrando la fuerte pendiente. (página 26)

Figura 2: Deslizamiento de tierras originado por camino construido en ladera poniente a escasos metros de la orilla del Lago Tinquilco. (página 27)

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1 Carta del Interesado dirigida a Sr. Ministro de Medioambiente

Sr.
Marcelo Mena
Ministro de Medio Ambiente
Santiago

Ref. Solicitud de Declaración como Santuario de la Naturaleza de Zona colindante al Parque Nacional Huerquehue incluido el Lago Tinquilco.

Estimado Sr Ministro:

Los vecinos, aledaños al lago Tinquilco, creamos una organización comunitaria vecinal sin fines de lucro, cuyo objetivo es la protección y sustentabilidad de un área colindante con el límite sur del Parque Nacional Huerquehue y que incluye al lago Tinquilco, denominada **Comité de Protección y Desarrollo Sustentable de Tinquilco** (*en adelante Comité Tinquilco*).

La personalidad jurídica de este Comité Tinquilco fue concedida con fecha 22 de abril de 2004 y su inscripción se realizó en la comuna de Pucón, bajo el N° 26935, con fecha 05 de abril de 2013. (*Ver anexo I*).

La directiva del Comité Tinquilco, por mandato de la Asamblea General de Socios realizada con fecha 11 de febrero de 2017 (*Anexo II*) y en nombre de los propietarios de parcelas, acreditadas según copia de sus roles de propiedad anotados en la lista siguiente (*en documentación adjunta*), solicita a este Ministerio su mediación para proponer a los organismos competentes y a la Presidencia de la República, la creación del **Santuario de la Naturaleza Cuenca Lago Tinquilco**.

Esta propuesta de creación de un Santuario de la Naturaleza busca conservar y proteger los siguientes objetos de conservación:

1. El cuerpo de agua, un bien nacional de uso público, denominado Lago Tinquilco de carácter oligotrófico, alta pristinidad actual y escaso desarrollo de algas.
2. Los bosques antiguos del tipo forestal Coigüe, Tepa, Mañío, Tineo con árboles monumentales de alta complejidad estructural, con algunos árboles de más de 340 años y que no están representados en el SNASPE de la Región de la Araucanía.
3. La flora y fauna amenazada, especialmente los anfibios: rana de Darwin (*Rhinoderma darwinii*) en peligro de extinción; sapo rosado (*Eupsophus roseus*), rana grande de hojarasca (*Eupsophus vertebralis*) y Rana de pecho espinoso de Tolhuaca (*Alsodesigneus*) clasificadas como Vulnerables.

4. La belleza escénica natural y propia de la cuenca, de gran atractivo turístico y sus valores asociados de baja contaminación lumínica, acústica y de gases de emisión vehicular y domiciliaria

Esta propuesta está en coherencia con la ley 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente, con la ley 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo (Julio de 2008) y con el Decreto Municipal N° 2211 del 24 de Agosto de 2015, emitido por la Municipalidad de Pucón que contiene la Ordenanza Municipal de Gestión y Protección Ambiental. Esta Ordenanza tiene como objetivo general “establecer una regulación ambiental comunal que propenda a la protección y conservación del medio ambiente” y que contribuya “al ejercicio del derecho a vivir en un ambiente libre de contaminación y al mejoramiento de la calidad de vida de todos los habitantes de la Comuna de Pucón”.

La Comuna de Pucón forma parte de la Reserva de la Biosfera Araucarias, tiene la calidad de ser Zona de Interés Turístico y alberga territorios de gran valor ambiental y paisajístico como el Parque Nacional Huerquehue en la categoría de protección especial (*Decreto 2211, de la I.M. de Pucón; agosto 2015*).

La zona propuesta como Santuario de la Naturaleza, colindante con este Parque Nacional, tiene un tamaño de 298 ha, donde se incluye el Lago Tinquilco de tamaño aproximado 104,5 ha. Protege una parte de la cuenca hidrográfica Tinquilco y está amparada por predios de dominio privado, adquiridos por los vecinos, algunos de los cuales están inscritos en este Comité.

La creación del Santuario de la Naturaleza Cuenca Lago Tinquilco tendrá los siguientes objetivos específicos que nos motivan a su creación:

1. Formular e implementar en conjunto con los vecinos y propietarios de predios ubicados en la cuenca, en colaboración con CONAF, el Ministerio de Medio Ambiente y la I. Municipalidad de Pucón, un plan de manejo que permita preservar y recuperar el bosque nativo, conservar los bosques antiguos y árboles monumentales y formular un plan de prevención de incendios para la cuenca.
2. Asegurar en el largo plazo el buen estado de conservación de la composición y carácter de oligotrofia y pristinidad actual de las aguas del Lago Tinquilco, sus tributarios y cuenca aportante.
3. Contribuir como zona de amortiguación efectiva a la conservación del Parque Nacional Huerquehue, manteniendo los valores paisajísticos de la cuenca.
4. Ser un ejemplo de conservación y educación ambiental respecto de las acciones y actitudes de vida ligadas a un ecosistema poco intervenido antrópicamente.

5. Promover la investigación científica de los ecosistemas terrestres y acuáticos en el área del Santuario así como de su conservación y manejo, a través de la asociación con instituciones, universidades e investigadores de estos campos.

Esta solicitud es apoyada por Conaf (Administrador del P.N. Huerquehue, Sr. John Ruminot y el Director Nacional de Conaf, Sr. Aarón Cavieres), Fundación Terram, Instituto de Ecología Política, Comité de Defensa de la Fauna y Flora (Codeff), Fundación Kennedy, Fundación Centro de los Bosques Nativos (Forecos), Fundación Chile Sustentable, Agrupación de Ingenieros Forestales por el Bosque Nativo (AIFBN), École Hostel que es parte de un emprendimiento comunitario que tiene como objetivo apoyar iniciativas de conservación territorial y ASI Conserva Chile. Adicionalmente apoyan los Concejales de la Municipalidad de Pucón, Sr. Juan Carlos Gallardo, el Sr. Julio Insunza San Martín, el Sr. Omar Cortez Quintana, la Seremi (S) de Medio Ambiente de la Región de la Araucanía, Sra. Rocío Toro Rodríguez, el anterior Seremi de la misma repartición, Sr. Marcos Pichunmán y el Sr. Mario Penna V., profesor titular del programa de Fisiología y Biofísica de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile, lo que muestra la pertinencia de su creación. Este Santuario propuesto sería el primero creado en la Región además de constituir un aporte a la integración de los esfuerzos público y privado por la conservación y desarrollo sustentable en la Comuna de Pucón, frenando así su progresivo deterioro. Las cartas de apoyo institucional y de personas naturales se encuentran en el Anexo XIII, "Cartas de Apoyo Institucional y Personas Naturales".

Finalmente cabe destacar que, en encuesta en línea y entrevistas en profundidad realizadas por el Comité durante el mes de Julio de 2017 a los propietarios de la cuenca, el 76% de quienes respondieron considera que establecer un Santuario de la Naturaleza en la cuenca les afectaría positivamente y un 7% considera que los afectaría de forma negativa. El resto requiere información adicional u omitió la respuesta. El 71% considera que al concretarse el Santuario de la Naturaleza habrá mayor protección, conservación y preservación del ecosistema de la cuenca del lago Tinquilco. Los encuestados confirmaron que los objetos de conservación antes mencionados eran significativos otorgándoles un valor casi equivalente a cada uno de ellos. (*Anexo III*).

Agradecemos su consideración a la presente solicitud, y quedamos a su entera disposición para consultas y aclaraciones.

Saluda atentamente a Ud.



Juan Valladares Araya
Presidente
Comité de Protección y Desarrollo Sustentable de Tinquilco

cc:
Claudia Sutulov; Secretaria ,
Alonso Cepeda; Tesorero,

Mary Luz García 1^{ra} Directora,
Lucía Verdugo; 2^{da} Directora,
Paula Larrondo; 3^a Directora,
Archivo Comité.

1.2 Identificación del solicitante:

1.2.1 Nombre:

COMITÉ DE PROTECCIÓN Y DESARROLLO SUSTENTABLE DE TINKILCO.

RUT: 65.352.600-8

Representante Legal: Juan Valladares Araya

Sitio WEB: www.comitetinkilco.cl

1.2.2 Teléfono

+569 9043 2090

1.2.3 Correo electrónico

comitetinkilco@gmail.com

1.2.4 Dirección Postal

Casilla 39. Correo Pucón, IX Región de la Araucanía

1.3 Documentos de Acreditación de las Propiedades.

La siguiente Tabla corresponde a los propietarios de predios incluidos dentro de los límites del Santuario de la Naturaleza Cuenca Lago Tinquilco propuesto y sus antecedentes principales.

Tabla 1: Código de identificación de predios en los Mapas 3,4 y 5, rol, propietario y área de cada una de las propiedades incluidas en la propuesta de santuario.

TINQUILCO NORTE

SECTOR REFUGIO (LOTEOS A, B y C)

<u>MAPA</u>	<u>ROL</u>	<u>DUEÑO</u>	<u>DIRECCION</u>
N2	901-049	LAKE SAGARIS	CAMINO DE LOS LETRADOS PC 2
N3	901-048	PATRICIO LANFRANCO LEVERTON	CAMINO DE LOS LETRADOS PC-3
		CARLA FISHER CANESSA Y JUAN	
N4	901-047	VALLADARES ARAYA	CAMINO DE LOS MUSICOS PC-4
N8	901-043	MARIA INES ARRIBAS ALONSO	CAMINO DE LOS MUSICOS LT 8
N9	901-039	MAXIMO PENJEAM URETA	CAMINO A HUERQUEHUE PC 9
N10	901-057	CONSUELO VIVANCO KELLER	CAMINO DE LOS LETRADOS PC 10
N11	901-056	MARIO NEIRA QUIROGA	CAMINO DE LOS LETRADOS PC 11
N12	901-055	PATRICIO LANFRANCO LEVERTON	CAMINO DE LOS ARQUITECTOS PC 12
N15	901-052	MIREYA DANILO BRZOVIC	CAMINO DE LOS ARQUITECTOS PC 15

LOTEO An

<u>MAPA</u>	<u>ROL</u>	<u>DUEÑO</u>	<u>DIRECCION</u>
A3	901-041	ALONSO CEPEDA ATOINE	LT-A-3
A4	131-149	GLORIA GRAMEGNA	PARCELA A-4
A6	901-084	ALEJANDRO QUIRGAS SAAVEDRA	LT A-6
A8	901-070	PABLO TORRES DIAZ	LT A-8
A10	901-072	ALEX CALVERT MEZA	LT A-10
A11	901-073	ALEX CALVERT MEZA	LT A-11
A12	901-058	MANUEL BAQUEDANO MUÑOZ	Eco PC A-12
A14	901-074	ANDREA FREZARD CAMPOS	LT A-14
A15	131-160	RODRIGO LOPEZ ZAMORANO	LT A-15
A18	901-040	IRMA ESPINOZA BERRIOS	LT A-18
A19	901-085	ALONSO CEPEDA ANTOINE	San Carlos LT A-19
A22	901-077	LUIS COSTA JAMARCO	LT A-22
A23	901-034	JORGE HERNANDEZ GUZMAN	LT A-23
A24	901-036	JORGE VASQUEZ VASQUEZ	LT A-24
A28	901-078	ALEJANDRO QUIRGAS SAAVEDRA	LT A-28
A29	901-028	JORGE DROGUETT SEPULVEDA	LT A-29
A32	901-024	MIRZA MARTINEZ GUZMAN	LT A-32

OTROS

CE	901-086	ALONSO CEPEDA ANTOINE	TINQUILCO PARCELA S/N
----	---------	-----------------------	-----------------------

TINQUILCO ORIENTE (Ex Fundo Soldan)

PARCELACION 1

<u>MAPA</u>	<u>ROL</u>	<u>DUEÑO</u>	<u>DIRECCION</u>
6	901-022	SERGIO RIVAS GONZALEZ	Camino a Tinquilco LT 6-1
		SERGIO MUÑOZ NAVARRO/PEDRO	
		LORCA OSORIO/PATRICIA PEÑA	
8	131-036	VELASQUEZ	Tinquilco LT-8

11	901-011	RODRIGO HENRIQUEZ WEISSER/ROBERTO MUÑOZ ROJAS	Ca, Huerquehue LT 11
12	901-012	GIANCARLO GUGLIELMETTI VALENZUELA	Cam. Tinquilco LT 12
14	901-014	LUCIA VERDUGO DE LA PRESA	Cam. A Huerquehue LT 14
15	901-015	CLAUDIO CORREA CAVADA	Las tres C LT 15-16
17	901-017	DARIO OSES MOYA/MARISOL NAVARRO SAN MARTIN	Camino a Huerquehue LT17
18	901-018	PATRICIA VARGAS FUENZALIDA/MARY LUZ GARCÍA VIDAL/IVAN ORREGO DUFFNER	Cam a Huerquehue LT 18
19	901-019	ANTONIO LARA AGUILAR/CLAUDIA SUTULOV BAEZA	Cam a Huerquehue LT 19
20	901-020	FERNANDO SARAVIA BOWN	Parcela (sucGSP) LT 20
21	901-021	EDUARDO HEBEL WEISS	Camino a Huerquehue LT 21

TINQUILCO SUR PONIENTE (ex fundo Braatz)

<u>MAPA</u>	<u>ROL</u>	<u>DUÑO</u>	<u>DIRECCION</u>
D	131-269	AUGUSTO TAPIA SAGREDO	cam.publ.HJ 4 Serv. LT D
D	131-268	ABEL OMAR POZO CARVAJAL	CamPubl,HJ4 Serv LT C
b-2	901-081	ABEL OMAR POZO CARVAJAL PAOLA ANDREA CANTERGIANNI	Cam. Serv.Transito Lote B2,
CA	901-061	RABANAL	Serv. Trans Tinquilco .LT A
LO	901-062	RENE LOBOS ALVAREZ	Cam Serv de Transito LT B

TINQUILCO PONIENTE

SANTA PETRONILA

VA	131-010	GONZALO VALDIVIA ASTABUROAGA	Santa Petronila
VA	131-010	MACARENA VALDIVIA CERECEDA	Santa Petronila
		JUAN CRISTOBAL VALDIVIA CERECEDA	
VA	131-010	JUAN PABLO VALDIVIA ASTABUROAGA	Santa Petronila
VA	131-010	JUOSE MIGUEL VALDIVIA	Santa Petronila
VA	131-010	ASTABUROAGA	Santa Petronila
VA	131-010	MARIA JOSE VALDIVIA CERECEDA	Santa Petronila

1.4 Carta de Conformidad de los Propietarios. (Anexo XII)

Sres.

Comité Directivo

Comité de Protección y Desarrollo Sustentable de Tinquilco

Presente.

Los propietarios de predios, abajo firmantes, incluidos en el área propuesta como Santuario de la Naturaleza, manifestamos nuestra total conformidad con la creación del **Santuario de la Naturaleza Cuenca Lago Tinquilco**, y con el hecho que nuestras propiedades queden comprendidas dentro de los límites del área propuesta como Santuario.

En conjunto elaboraremos un Plan de Manejo para la cuenca cuyos objetivos específicos serán los siguientes:

- Colaborar con organismos competentes en la elaboración de un plan de manejo de preservación y recuperación del Bosque Nativo, favoreciendo la conservación de bosques antiguos, árboles monumentales y centenarios.
- Promover la restauración y plantación de especies nativas, eliminando progresivamente los individuos de especies exóticas de flora que se han reproducido y expandido en forma espontánea.
- Proteger la calidad de las aguas del lago Tinquilco, manteniendo su pristinidad y evitando el aporte de nutrientes nitrogenados y de fosfatos además de los sedimentos producidos por la erosión de suelos desprovistos de cubierta vegetal.
- A través de lo anterior, asegurar el servicio ecosistémico de provisión de agua en calidad y cantidad aguas abajo del lago a fin de que sea utilizado para satisfacer las diversas necesidades de las comunidades vecinas entre las que destaca el Comité de Agua Potable Rural Paillaco así como preservar el ecosistema del río Quinchol.
- Preservar el equilibrio de la fauna nativa existente y en particular de anfibios en estado de amenaza: rana de Darwin (*Rhinodermadarwinii*) en peligro de extinción; sapo rosado (*Eupsophus roseus*), rana grande de hojarasca (*Eupsophus vertebralis*) y rana de pecho espinoso de Tolhuaca (*Alsodesigneus*) clasificadas como Vulnerables.
- Mantener la belleza escénica del paisaje caracterizada por la armonía de la relación entre el lago Tinquilco, las laderas cubiertas de bosques nativos hasta sus riberas, y condiciones de baja contaminación lumínica y acústica.

Los propietarios firmantes entendemos la fragilidad del ecosistema de nuestro entorno y estamos de acuerdo en implementar acciones para prevenir la generación de focos de incendio y su propagación, teniendo en gran medida como base el Manual de Prevención de Incendios Forestales (CONAF 1ª ed; Diciembre de 2015) y el documento Planes

Comunitarios de Prevención de Incendios Forestales (CONAF, *Proyecto Comunidad Preparada Frente a Incendios Forestales; 2016 y Comisión Prevención de Incendios del Comité Tinquilco*).

Asimismo, proponemos crear con el Comité una política común para coordinar los esfuerzos individuales respecto de plantación de especies nativas, coherentes con el ecosistema local y de vegetación decorativa y floral que las familias deseen privilegiar.

La zona propuesta es el acceso principal al Parque Nacional Huerquehue, que recibe anualmente 51.000 turistas (Reporte verbal Sr. John Ruminot Administrador P.N. Huerquehue, estadística 2016), la mayoría de los cuales retornan el mismo día. Estamos de acuerdo en establecer aforos diarios máximos para visitantes al P.N. Huerquehue, así como limitar el acceso vehicular a una cantidad diaria máxima, por definir, en acuerdo con la administración de CONAF.

El Santuario propuesto posee una gran belleza natural dada por el espejo de agua del Lago Tinquilco, por las especies arbóreas nativas de edad más que centenaria, por el flujo de aguas superficiales con cascadas labradas en roca, y por sobre todo esto en una población que se ha mostrado unida para obtener servicios públicos de calidad. En este sentido queremos seguir construyendo un sentido de convivencia respetuoso, solidario y moderno respecto de las corrientes de pensamiento ecológico, de tal modo que nuestras siguientes generaciones tengan el ejemplo educativo de conservación de ecosistemas naturales.

Atentamente
Los abajo firmantes.

1.5 Documentos de los usos actuales o potenciales para el área que se postula y el área adyacente.

El uso actual de suelos se describe en el punto 4.7. Los usos potenciales están asociados a la zonificación propuesta (punto 5.3.1). Esta ha sido propuesta según los objetivos del Santuario y el estado de conservación, aptitudes, potencialidades y restricciones de los diferentes sectores del área protegida a la que se postula. Respecto a los documentos para el área a que se postula y el área adyacente formada en parte por el Parque Nacional Huerquehue, en el caso de uso actual del suelo, estos documentos corresponden a los mapas en formato SIG e informes del Catastro de Recursos Vegetacionales Nativos y sus actualizaciones disponibles en www.conaf.cl a los que se hace referencia en el punto 4.7. Respecto a uso potencial del suelo expresada como capacidad de uso del suelo, existen documentos, mapas en una base SIG con los respectivos archivos shape para la Región de la Araucanía desarrollados por CIREN que están disponibles en el sitio (www.ciren.cl).

1.6 Cartas de apoyo u opinión de la(s) autoridad(es) competente(s), de los servicios públicos y de la comunidad.

Con respecto a las autoridades locales competentes, se realizó una presentación a los propietarios de la Cuenca del Lago Tinquilco y autoridades locales sobre esta postulación el día 2 de diciembre 2017 en “El Refugio” en Tinquilco Norte.



A esta reunión asistieron 27 personas, entre las cuales se encontraban como autoridades locales el Presidente del APR Paillaco, Sr. Domingo Briones, el ex Presidente del APR Paillaco, la Sra. Karin Grammer, Presidenta de la Junta de Vecinos, la Sra. Lily Romo profesional de la Unidad Ambiental de la I. Municipalidad de Pucón y la Sra. Marta Hernández, de la Seremía de Medio Ambiente de la Región de la Araucanía. La respuesta tanto de las autoridades del APR y Junta de Vecinos fue muy positiva, reconociendo la importancia que esta iniciativa tiene en la calidad y cantidad de agua que afecta directamente a las familias de la zona y también por las implicancias de realizar turismo de calidad en el área, lo que incentiva a que los jóvenes se mantengan en la zona en vez de migrar a áreas urbanas. Sorprendentemente estas autoridades en comunicación con el Presidente del Comité indicaron que sus bases no estaban interesadas en esta iniciativa y tampoco dispuestas a conocer la propuesta. Hemos tenido conocimiento de que existe un grupo coordinado por el Sr. Gerzon Soldan, (Camping Rapa Nui) y Yurgen Mättig (ex Presidente del Comité de Protección y Desarrollo Sustentable) quienes han instalado la idea de que un Santuario implica perder los derechos de propiedad privada además de estar sujetos a una serie de limitaciones innecesarias dado que ellos saben cómo proteger esta área y consideran que se limitará el desarrollo económico local. A pesar de todos los esfuerzos realizados por modificar esta percepción no han estado dispuestos a escuchar, aún cuando se planteó, desde un comienzo, que cualquiera que se oponía a ser parte del Santuario no sería incluido en la propuesta. Cabe destacar también que se difundió una cartilla explicativa en que los cuestionamientos fueron respondidos a cabalidad. Se adjunta en Anexo “Cartilla Santuario Pag. Web”. Finalmente es importante señalar que toda la información relativa a la postulación a Santuario se encuentra en la página web www.comitetinquilco.cl

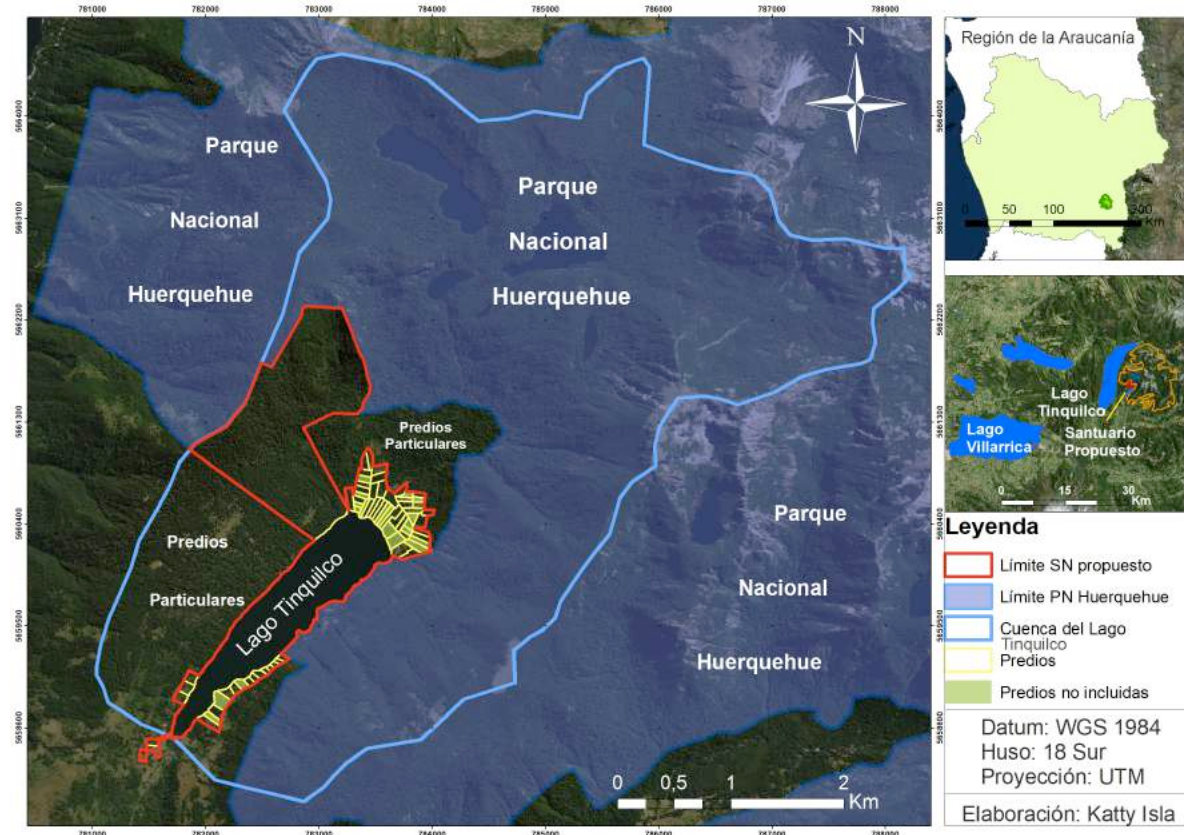
Adicionalmente se presentó el Proyecto el día 2 de enero al Consejo Municipal. En esta ocasión estuvieron presentes 6 concejales, de los cuales 3 manifestaron su apoyo: Omar Cortez, Julio Insunza San Martín y Juan Carlos Gallardo Navarro. Se adjunta carta de apoyo de este último. El Alcalde, Sr. Carlos Barra, expresará su opinión en 90 días desde la fecha de esta reunión. A nivel regional la Seremi (S) de Medio Ambiente de la Región de la Araucanía, Sra. Rocío Toro Rodríguez y el ex Seremi de la misma repartición, Sr. Marco Pichunman Cortés, también han manifestado su apoyo, el cual se expresa en las cartas adjuntas.

Es nuestra impresión de que las autoridades que sí favorecen esta iniciativa tienen una visión clara de la necesidad y los argumentos por los cuales preservar y conservar esta cuenca. Quienes se oponen tienen una visión, desde nuestra perspectiva, centrada en intereses privados, considerando que los argumentos ecológicos, científicos y de desarrollo sustentable son ideas de un grupo reducido que no vive el año completo en la cuenca. Sin embargo, paradójicamente, quienes se oponen tampoco viven el año completo a excepción de una sola familia. Creemos firmemente que, si esta postulación es aceptada, con el paso del tiempo, la puesta en práctica del Consejo de Administración y su respectivo plan de manejo actuarán como un poderoso ejemplo, de tal manera que estas ideas preconcebidas se irán transformando, pudiendo incorporarse posteriormente otros propietarios al Santuario. Es decir, la práctica consensuada con los propietarios signatarios y los resultados de estas acciones serán evidencia clara de la importancia de proteger y preservar los objetos de conservación.

2. IDENTIFICACIÓN

2.1 Localización del Predio

El área propuesta como Santuario de la Naturaleza Cuenca Lago Tinquilco está ubicada en la IX Región de la Araucanía, Provincia de Cautín, Comuna de Pucón, 20 Km al Noreste de esta ciudad por camino pavimentado que conduce a Caburgua y luego 13 Km al Noreste por el camino público ripiado que conduce a la localidad de Paillaco y Parque Nacional Huerquehue. Su ubicación y límites se muestran en Mapa 1.



Mapa 1: Localización y límites del Santuario de la Naturaleza Cuenca Lago Tinquilco mostrado sobre la imagen Google Earth de fecha 18 de Marzo 2016 y publicada en 2017 CNES / Airbus.

2.2 Nombre del Área

"Santuario de la Naturaleza Cuenca Lago Tinquilco".

2.3 Superficie en hectáreas solicitada para Santuario de la Naturaleza

La zona propuesta tiene un área total de 298 ha, de las cuales 103,7 ha corresponden al Lago Tinquilco como Bien Nacional de Uso Público y 193,2 ha a predios particulares.

2.4 Descripción de los límites del área

El área propuesta como Santuario de la Naturaleza Cuenca Lago Tinquilco limita en 3,4 km. con el Parque Nacional Huerquehue al nor-este y este y en 1,4 km. a lo largo del lago Tinquilco. El resto de los límites está dado por predios particulares de diversos propietarios. La cuenca del Lago Tinquilco tiene un área de 2.402 ha de las cuales 1703 ha (70,9%) están dentro de P.N. Huerquehue, 298 ha corresponden al Santuario propuesto y 402 ha a predios particulares no incluidos en el Santuario.

3. ANTECEDENTES QUE JUSTIFICAN LA POSTULACIÓN COMO SANTUARIO DE LA NATURALEZA

La justificación de la postulación a Santuario de la Naturaleza se fundamentan en los siguientes antecedentes:

1) Pertenencia en su totalidad dentro del Parque Nacional Benjamín Vicuña Mackenna creado en 1925; 2) por constituir el Área de Amortiguación del P.N. Huerquehue; 3) valor ecológico; 4) valores complementarios, socio-económicos y para la investigación y 5) sus objetos de conservación. Los puntos 3) a 5) se describen en las secciones 4.2, 4.3 y 4.4. Todos estos antecedentes son consistentes con la definición de Santuarios de la Naturaleza dada en el Art 31 de la Ley N° 17.288, de 1970 que señala que éstos son “todos aquellos sitios terrestres o marinos que ofrezcan posibilidades especiales para estudios e investigaciones geológicas, paleontológicas, zoológicas, botánicas o de ecología, o que posean formaciones naturales, cuya conservación sea de interés para la ciencia o para el Estado”.

3.1 Pertenencia del Santuario Propuesto como parte del Parque Nacional Benjamín Vicuña Mackenna

El Santuario al cual se postula está completamente incluido (ecosistemas terrestres y el Lago Tinquilco) dentro del área que originalmente formaba parte del Parque Nacional Benjamín Vicuña Mackenna de 71.600 ha, creado el 21 de Julio de 1925. Esto, lo constituye en el Parque Nacional más antiguo de nuestro país (D.S. 378 del Ministerio de Tierras y Colonización, Cabezas 1988). El objetivo fue destinar un total de 71.600 ha para evitar la desaparición y destrucción de las bellezas naturales y la conveniencia de desarrollar el turismo. Más tarde, una parte importante de los terrenos del P.N. Benjamín Vicuña Mackenna, incluidos los que corresponden al Santuario de la Naturaleza Cuenca Lago Tinquilco propuesto, fueron progresivamente desafectados como Parque y entregados a colonos por el Ministerio de Tierras y Colonización y algunos de ellos subdivididos y vendidos a nuevos propietarios (Cabezas 1988). Posteriormente, se crea y se establecen los límites de lo que hoy es el Parque Nacional Huerquehue con un total de 12.500 ha (DS 347 del 9 de junio de 1967 y DS 82 del 21 de marzo de 1985).

Es importante señalar que los atributos y justificación original para la creación del P.N. Benjamín V. Mackenna en 1925 eran “para evitar la desaparición y destrucción de las bellezas naturales y la conveniencia de desarrollar el turismo”, lo cual se mantiene hasta la actualidad. Estos dos hechos son una justificación sólida de por qué es necesario que estas tierras vuelvan a pertenecer a un área protegida como Santuario de la Naturaleza. Cabe destacar que el Santuario a que se postula le daría protección al Lago Tinquilco, el que no es parte del P.N. Huerquehue.

Los demás fundamentos de creación del Santuario a que se postula se refieren al valor ecológico del área descrito en el punto 4.2 referidos al carácter prístino del Lago Tinquilco, los bosques antiguos de características únicas, la belleza escénica del conjunto formado

por el lago y la cuenca, el alto valor para el estudio e investigación y por constituir el área de amortiguación del P.N. Huerquehue. Un último fundamento son los beneficios socio-económicos y para el bienestar de las personas y la comunidad descritos en el punto 4.3.

3.2 Área de Amortiguación del P.N. Huerquehue.

Tal como se indicó en el punto 2.4, el área propuesta como Santuario colinda al norte y al este en 3,4 km con el Parque Nacional Huerquehue, constituyéndose en una zona de amortiguación en el sector que recibe la mayor presión de uso y amenazas. El área propuesta como Santuario ya ha estado cumpliendo un rol amortiguando los impactos y amenazas (por ejemplo: basura, presencia de perros y gatos asilvestrados, incendios) en parte asociados al flujo turístico de más de 51.000 visitas que presenta una tasa de incremento anual de 11%¹. Este efecto amortiguador se realiza a lo largo del acceso al Parque, y en el entorno protector inmediato y ribereño al Lago Tinquilco, y en los campings y otra infraestructura de servicios turísticos situados en el área propuesta.

Por otra parte, esta propuesta promovería la colaboración y beneficio mutuo entre el P.N. Huerquehue y el Santuario Cuenca Lago Tinquilco. Al aumentarse el área continua protegida, se promovería la protección, y a través de la cooperación entre ambas áreas protegidas se harían más efectivas las actividades de prevención de incendios, educación, uso público e investigación, mejorando la eficiencia en el uso de los recursos.

3.3 Valor ecológico, valores complementarios y objetos de conservación.

Los valores ecológicos del Santuario propuesto que constituyen objetos de conservación son: 1) el Lago Tinquilco, como Bien Nacional de Uso Público, de carácter oligotrófico, alta pristinidad actual y escaso desarrollo de algas; 2) Los bosques antiguos de Coigüe, Tepa, Mañío, Tineo con árboles monumentales de alta complejidad estructural, con algunos árboles de más de 2,5mt de diámetro y 340 años y que no están representados en el SNASPE de la Región de la Araucanía. Estos se encuentran en el sector nor-poniente y norte del Santuario propuesto; 3) La flora y fauna local con particular énfasis en los anfibios amenazados: rana de Darwin (*Rhinodermadarwinii*) en peligro de extinción; sapo rosado (*Eupsophusroseus*), rana grande de hojarasca (*Eupsophusvertebralis*) y rana de pecho espinoso de Tolhuaca (*Alsodesigneus*) clasificadas como Vulnerables 4) La belleza escénica del lago Tinquilco y su cuenca que tiene un valor icónico en términos del paisaje de esta zona de interés turístico. Esto considera el valor de la baja contaminación lumínica y acústica. Estos valores se describen en la sección 4.2 y los objetos de conservación se detallan en el punto 4.4.

Los valores complementarios están dados por los beneficios socio-económicos y para el bienestar de las personas y la comunidad a partir principalmente del turismo. Otro beneficio complementario es el alto valor para el estudio e investigación zoológica, botánica y ecológica. Estos valores se describen en la sección 4.3.

1 Comunicación Personal, Sr. John Ruminot, Administrador P.N. Huerquehue.

4. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA PROPUESTA

4.1 Descripción

4.1.1 Situación geográfica

El área propuesta como Santuario de la Naturaleza Cuenca Lago Tinquilco está ubicada en la IX Región de la Araucanía, Provincia de Cautín, Comuna de Pucón, 20 km al Noreste de esta ciudad por camino público que conduce a Caburgua y luego 10 km al P.N. Huerquehue (Mapa 1).

El rango altitudinal del área postulada a Santuario va de los 800 metros que es el nivel del lago Tinquilco a los 1.350 metros en su extremo norponiente. En cuanto a las características climáticas, el área propuesta se ubica en la región templada lluviosa del sur de Chile, con influencia mediterránea. La precipitación anual promedio es de 3.200 mm, registrada por la estación Meteorológica de la DGA: 09416002 “Lago Tinquilco” a 20-30 metros del lago. Las precipitaciones caen principalmente en forma de lluvia y en menor medida como nieve, concentrándose en los meses de mayo a agosto.

Desde el punto de vista geográfico, en esta cuenca la mayor parte del Santuario propuesto está dominada por laderas de relieve abrupto, constituidas sobre rocas de origen volcánico y labradas por procesos glaciales y fluvioglaciales. También está constituida por el fondo de valle de erosión glacial, con pendiente suave hacia el sur ocupado por el Lago Tinquilco y terrenos de relleno de morrena glacial y relleno aluvial más reciente.

4.1.2 Caracterización de ecosistemas

En el área propuesta se definieron dos tipos o grupos de ecosistemas mayores, basados en la geografía de la cuenca. El primer grupo se refiere a los ecosistemas acuáticos formados por el lago Tinquilco, incluyendo sus riberas y área de inundación temporal, así como los procesos, flora y fauna que ahí se desarrollan. El otro tipo de ecosistemas se refiere a los ecosistemas terrestres, dominados por bosques nativos que se describen más adelante.

En 2015 el Comité Tinquilco encargó un estudio de la calidad de las aguas del Lago Tinquilco al Dr. Stefan Woelfl y Dr. Jorge Nimptsch, de la Universidad Austral de Chile, y en 2016 los autores realizaron un monitoreo del lago (Woelfl y Nimptsch 2015, 2016, incluido en Anexo VI).

Las conclusiones principales del informe de Woelfl y Nimptsch (2015) son las siguientes:

- a) Se dispone de un primer mapa batimétrico aproximado del lago Tinquilco. Tiene una profundidad máxima de ~26 m, una superficie de 1 km² y un volumen de ~10,8 x 10⁶ m³. Esto fue medido en abril de 2015.
- b) El lago tiene una alta transparencia hasta los 15m de profundidad y la zona afótica (con muy baja penetración de luz lo que imposibilita la fotosíntesis) comienza a los 19 metros.

- c) La cantidad de clorofila y las concentraciones de P y N caracterizan el lago como un lago oligotrófico (poco productivo). Sin embargo, las concentraciones de fósforo total (7 y 8 µg/L) son ya indicativas de un ingreso un poco mayor a lo esperado. Un lago prístino debería tener concentraciones menores a 5 µg/L.
- d) No está claro cuál es la capacidad de carga (de nutrientes) que podría soportar el lago sin aumentar su nivel de trofia (productividad). Se estima que la concentración de P debería ser inferior a un valor límite de 10 µg/L. Este tipo de lagos no es frecuente y se debe monitorear el ingreso de fósforo, nitrógeno y carbono.
- e) La capacidad de carga depende de la profundidad media (se dispone de este valor) y del tiempo de renovación del agua (este valor no es accesible por falta de mediciones).
- f) Es necesario proteger el lago que por sus características naturales corresponde a un ambiente lacustre de alto valor, siendo al mismo tiempo vulnerable frente a cualquier alteración en su cuenca.

Los ecosistemas terrestres que cubren la cuenca contienen los siguientes “pisos de vegetación” según la clasificación de Luebert & Pliscoff (2006): Bosque siempreverde templado andino de *Nothofagus dombeyi* y *Gaultheria phillyreifolia*; Bosque caducifolio templado andino de *Nothofagus alpina* y *N. dombeyi*; Bosque caducifolio templado andino de *Nothofagus pumilio* y *Araucaria araucana*; Bosque caducifolio templado andino de *N. pumilio* y *Azara alpina*; y Bosque resinoso templado andino de *Araucaria araucana* y *Nothofagus dombeyi*.

El área postulada a Santuario contiene los siguientes tipos forestales definidos por Donoso (1981) y sus características son las que se indican a continuación. Tipo forestal Coihue-Raúl-Tepa, representado por los bosques antiguos de Coihue, Tepa, Mañío y Tineo, descritos en el punto 3, que crecen entre los 770 y 1,050 metros de altitud. En el mismo rango altitudinal, se desarrolla el tipo Roble-Raúl-Coihue, representado por renovales de coihue y en menor medida de roble de 40-70 años. La mayoría de estos renovales se originaron por los incendios de 1944 que afectaron grandes extensiones en las regiones de la Araucanía a los Lagos, y otros por incendios posteriores o explotaciones forestales. Sobre los 1,050 metros y hasta los 1350 metros se encuentran el tipo forestal Lenga, dominado por *Nothofagus pumilio* y el tipo forestal Araucaria, caracterizados por *Araucaria araucana* y Lenga. Las zonas donde se encuentran las parcelas de agrado y conservación (Mapas 3, 4 y 5) están cubiertas principalmente por renovales de coihue y minoritariamente praderas.

Los bosques nativos de los diferentes tipos forestales en la cuenca del Lago Tinquilco prestan servicios ecosistémicos de gran importancia. Estos servicios son la protección de cauces de los diversos arroyos que nacen y cruzan las laderas con pendientes moderadas (20-45%) y pronunciadas (>45%), evitando la erosión y manteniendo la fertilidad del suelo. Esto es crucial para evitar la exportación de sedimentos y nutrientes y mantener la calidad del agua de los arroyos y del Lago Tinquilco, y prevenir su eutroficación debido a un aporte excesivo de nutrientes, principalmente nitrógeno y fósforo.

4.1.3 Presencia de Especies Flora y/o Fauna Nativa y Estado de Conservación.

La presencia de especies de flora en el área postulada a Santuario fue obtenida a partir del catálogo del P.N. Huerquehue efectuado por Hauenstein et al, (2011) y observaciones de terreno de Antonio Lara (Ingeniero Forestal, Ph.D.) En relación a la fauna, se utilizó los inventarios efectuados por De los Ríos-Escalante et al (2010) para microcrustáceos y Penna (2013, adjunto en Anexo IX) para anfibios, y la base de datos de www.ebird.org, complementadas con observaciones de terreno efectuadas por Enrique Cruz (Ingeniero Agrónomo, M.Sc.) y Montserrat Lara (Bióloga, M.Sc). La lista de especies se incluye en los Anexos IV y V).

El grupo que está particularmente amenazado son los anfibios que incluyen un total de 8 especies con 2 vulnerables y 1 en peligro (ranita de Darwin). Del total de 76 especies de aves que están en categorías de conservación incluyen 7 especies (Listado en Anexo V). Estas son: cóndor (rara zona sur), pájaro carpintero magallánico (vulnerable zona sur), aguilucho cola rojiza (rara), pato corta corrientes (casi amenazada), choroy (vulnerable), concón (casi amenazada), gaviota andina (rara). El número total de especies de mamíferos en categorías de conservación es 4, los cuales incluyen güiña (en peligro), pudú (vulnerable), puma (vulnerable) y monito del monte.

En relación con la flora, el total de especies de árboles nativos asciende a 23 que representa el 80% de las especies presentes en el área andina de la Región de la Araucanía (listado contenido en Anexo IV). En el santuario propuesto existen 24 especies de arbustos, 57 de herbáceas, 6 de helechos y 13 de trepadoras, todo lo anterior referido a especies nativas (listado contenido en el Anexo IV). Además, están presentes 76 especies de aves, 9 de mamíferos y 8 de anfibios, todas ellas nativas (Ver listados en Anexo V).

Entre las especies con problemas de conservación se incluyen *Araucaria araucana* presente en las partes altas del sector Oeste del Lago, clasificada como Vulnerable (MMA) o como en Peligro extremo según la clasificación de la UICN (Hechenleitner et al. 2005).

4.1.4 Formaciones Naturales, Geológicas y Geomorfológicas

Este Comité encargó al Geólogo Sr. Alonso Cepeda, un estudio de caracterización geomorfológica del área y la elaboración de un mapa preliminar de riesgo ecológico.

El área que se solicita para crear el Santuario de la Naturaleza, corresponde a un sector montañoso de relieve abrupto labrado por erosión glaciar sobre roca volcánica. En el presente, todo el sector se observa parcialmente rellenado por depósitos de morrenas, depósitos aluviales y modernas acumulaciones de ceniza volcánica. Este conjunto de aportes de sedimentos gruesos y finos ha creado condiciones de buen drenaje hídrico en las laderas del relieve montañoso y también permitido la acumulación de limos en algunos sectores ribereños donde se han desarrollado zonas humedales con abundante presencia de vegetación macrófita y poblamiento de fauna anfibia, aves y pequeños mamíferos típicos de esos ambientes (Cepeda 2015, incluido en el Anexo VIII).

La ladera poniente de la cuenca del Lago Tinquilco presenta un sustrato de rocas volcánicas e intrusivas, común para toda la cuenca, con una morfología producto de erosión glacial y que desarrolla escalones con paredes semi verticales que descienden hacia el oriente. Sobre este basamento, se ubican depósitos peri glaciales constituidos por material mal clasificado, con predominio de clastos mayores a 10 centímetros, generalmente con escaso material fino de relleno, alcanzando potencias de 1 a 2 metros (Figura. 1).

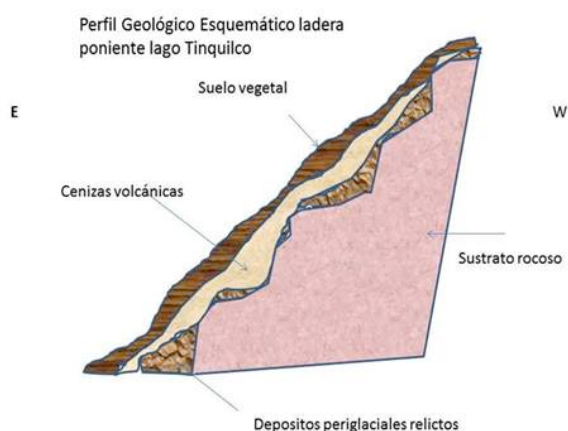


Figura 1. Representación de los diferentes estratos geológicos y relieve de la ladera poniente del Lago Tinquilco, mostrando la fuerte pendiente. Fuente: Cepeda (2015, adjunto en Anexo VIII).

Sobre esta primera capa, se ubican cenizas volcánicas débilmente consolidadas y variablemente arcillizadas, alcanzando potencias que no superan un metro. Finalmente, en la superficie se ubica una capa de suelo “trumao” de 1-2 metros de profundidad el cual sirve de soporte para la vegetación conteniendo la totalidad del sistema radicular de los árboles mayores.

La construcción de caminos y otras estructuras en esta ladera se encontrará en condición de riesgo dado que, cualquier excavación, destruirá la capa de suelo vegetal que actúa como amortiguadora del efecto de la lluvia, lo que permitirá el contacto directo de ésta y de las aguas corrientes sobre el material fácilmente erosionable del subsuelo. Al alcanzar los depósitos glaciares creará una superficie de despegue que pudiera derivar en fenómenos de remoción en masa, tal como ha ocurrido en el área mostrada en la Figura 2:

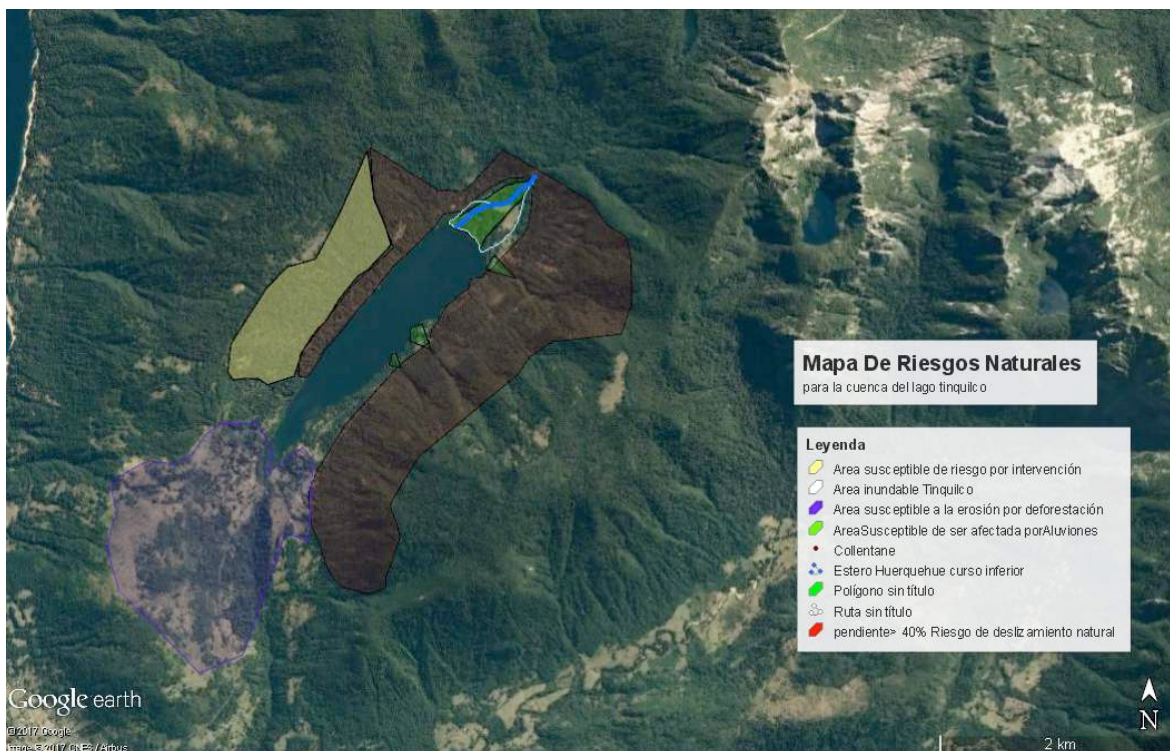


Foto 2: derrumbe ladera norponiente producto de ejecución de obras de caminos para urbanizaciones, sin debidos estudios técnicos

Figura 2: Deslizamiento de tierras originado por camino construido en ladera poniente a escasos metros de la orilla del lago Tinquilco, lo cual evidencia la inestabilidad de esta ladera y riesgo para la construcción de caminos, realización de taludes y construcción de casas. Fuente: Cepeda (2015, adjunto en Anexo VIII).

Por otra parte, los caminos, al cortar en forma transversal a la pendiente, captarán los numerosos cursos de agua producto de las lluvias. Dicha agua al circular por los caminos arrastrará una gran cantidad de material en suspensión que terminará en el Lago Tinquilco introduciendo turbiedad en sus aguas.

El mapa 2 muestra las zonas de riesgo natural y de riesgo provocado por la acción antrópica al modificar la estabilidad precaria de la cubierta vegetal y de las capas inferiores depositadas sobre el basamento rocoso. La erosión glacial en esta parte de la cuenca generó una superficie rocosa limpia y resistente, con ausencia de procesos naturales de degradación. Sobre esta superficie se depositaron las capas arriba anotadas, las cuales en ausencia de material rocoso degradado subyacente, resultan fácilmente removibles a partir de superficies de despegue.



Mapa 2: Riesgos naturales para la cuenca del lago Tinquilco. Preparado por Sr. Alonso Cepeda, Geólogo, 2017.

4.2 Descripción del Valor Ecológico del Área.

Los valores ecológicos del Santuario propuesto que constituyen objetos de conservación son: 1) el Lago Tinquilco, de características oligotróficas y prístinas que actualmente está desprotegido por no ser parte del Parque Nacional; 2) los bosques antiguos de Coigüe, Tapa, Mañío de Hojas Cortas y Tineo con árboles monumentales que no están representados en el SNASPE de la Región de la Araucanía, 3) la diversa flora y fauna en peligro de extinción, y 4) la belleza escénica del lago Tinquilco y la cuenca tributaria los cuales tienen un valor icónico en términos del paisaje de esta zona de interés turístico. Estos valores se describen en la sección 4.4 relativa a los objetos de conservación.

4.3 Descripción de Valores Complementarios Naturales, Culturales, Sociales, Turísticos

4.3.1 Beneficios Socio-económicos y para el Bienestar de las Personas y la Comunidad.

La creación del Santuario a que se postula conllevaría importantes beneficios ecológicos, económicos y sociales para los propietarios, habitantes locales, operadores turísticos y otras personas que obtienen ingresos de los sitios de camping, arriendo de kayaks, botes y la venta de bebidas y productos alimenticios. Esto además del beneficio que obtienen los visitantes del área asociados a la experiencia de estar en contacto con la naturaleza.

La mantención de estas actividades económicas dependerá de la conservación y protección de la cuenca y el Lago Tinquilco, por lo que será un motivo adicional para que los beneficiarios de estas actividades se comprometan y promuevan la conservación.

Especial mención merecen los beneficiarios correspondientes a los socios del Comité de Agua Potable Rural de Paillaco que empezó a distribuir agua a 275 hogares a partir de una bocatoma ubicada a pocos metros de la desembocadura del lago Tinquilco. El abastecimiento de agua potable depende de la protección de los bosques y otros ecosistemas de la cuenca para la regulación del flujo hídrico además de la mantención de la calidad del agua del lago, limitando la cantidad de nutrientes que ingresan al lago.

4.3.2 Alto valor para el Estudio e Investigación Zoológica, Botánica y Ecológica.

Hasta ahora se han realizado diversos estudios e investigaciones sobre diferentes componentes de los ecosistemas en el área propuesta como Santuario. Se ha estudiado la diversidad florística (Hauenstein et al, 2011), descripción del ecosistema formado por el Lago Tinquilco, sus principales procesos y calidad del agua (Woelfl y Nimptsch 2015, 2016, adjunto en Anexo VI) así como los tamaños y edades de los árboles que crecen en los bosques adultos, caracterizados como árboles monumentales (Lara 2014; Gutiérrez 2016, adjunto en Anexos X y VII respectivamente); anfibios presentes y su estado de conservación (Penna 2013, adjunto en Anexo IX), y el estudio de De los Ríos-Escalante et al, 2011 de los microcrustáceos que son parte del zooplancton de varios lagos que incluyen el Lago Tinquilco. Estos documentos están incluidos en los Anexos y pueden ser consultados en sitio web www.comitetinquilco.cl

Las investigaciones realizadas son de gran relevancia, no sólo por la información que proporcionan que es útil desde el punto de vista científico y para su aplicación para el manejo y toma de decisiones. El Santuario al estar representado por un alto porcentaje de ecosistemas prístinos o poco intervenidos, y algunos de características únicas en la Región de la Araucanía, tales como los bosques antiguos, provee una oportunidad para su estudio y comparación con ecosistemas más alterados por la acción antrópica. Además, los estudios en el área propuesta han demostrado la importancia de mantener ecosistemas poco intervenidos y de reforzar e incentivar la investigación de largo plazo.

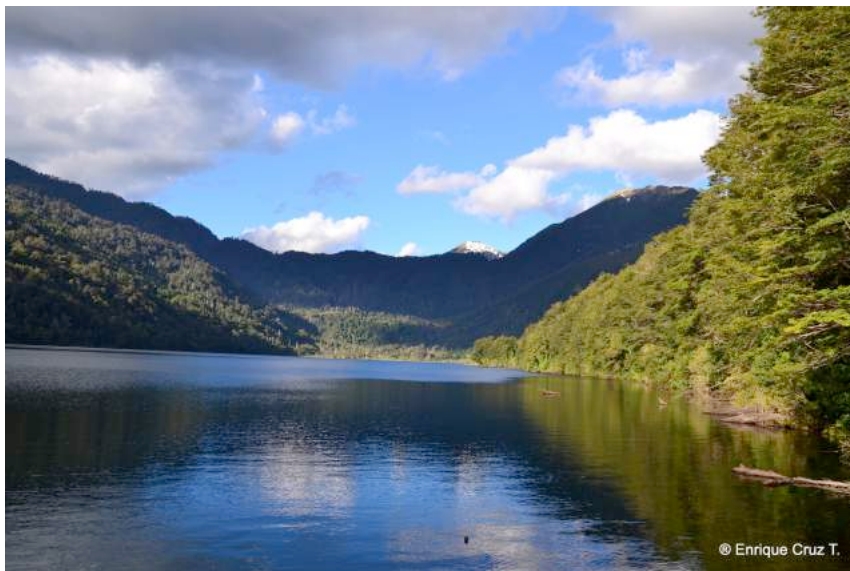
4.4 Descripción de los Objetos de Conservación.

A continuación, se describen los objetos de conservación propuestos por la Comisión del Comité Tinquilco, los cuales fueron priorizados por los vecinos a través de una encuesta (el Informe de las encuestas se incluye en el Anexo III).

4.4.1 Lago Tinquilco

El lago Tinquilco es un Bien Nacional de Uso Público con una alta calidad de aguas, alto grado de amenaza y no Incluido en el P.N. Huerquehue. Es un ecosistema de gran importancia para la conservación debido a la calidad de sus aguas, las cuales son de características oligotróficas y prístinas (Woelfl y Nimptsch 2015, 2016 incluidos en el Anexo VI). El lago enfrenta serias amenazas al no estar incluido en el Parque Nacional Huerquehue, adyacente al lago en parte de su ribera este. El lago genera un gran

beneficio social, económico y para la calidad de vida de las personas derivado de la mantención del servicio ecosistémico de provisión de agua (tanto en cantidad como calidad) y regulación del flujo hídrico. Los reservorios hídricos naturales, especialmente aquellos que poseen características de pristinidad excepcionales y factores tróficos bajos en nutrientes nitratos y fosfatos son sujetos de alta valoración para usos consuntivos de objetivo social en aquellas comunidades aledañas. La ausencia o muy baja tasa de sedimentos en suspensión en el Lago Tinquilco es debido principalmente al equilibrio erosivo que el bosque provee y ha provisto, contra las lluvias y arroyos que drenan la cuenca hacia este reservorio.



Lago Tinquilco. Al fondo Parque Nacional Huerquehue con cerros San Sebastián y Araucano.

4.4.2 Bosques Antiguos de Coigüe, Tepa, Mañío de Hojas Cortas y Tineo

Los bosques antiguos se ubican en las laderas nor-poniente y norte del Santuario propuesto y mantienen, en general, su estructura y composición originales. Están dominados por Coihue (*Nothofagus dombeyi*), Tepa (*Laureliopsis philippiana*) de Hoja Corta, Mañío de hojas cortas (*Saxegothaea conspicua*), y Tineo o Palo Santo (*Weinmania trichosperma*), y se clasifican dentro del tipo Coihue-Tepa-Mañío. Este tipo de bosques por su composición, estructura y avanzado estado sucesional (de desarrollo) son únicos en la región de la Araucanía y no están presentes en el SNASPE de esta región.

Cabe señalar que algunos de los bosques antiguos fueron explotados con fines madereros o afectados por incendios, principalmente en las décadas de 1940 a 1980 y aquellos que fueron alterados están en un proceso de recuperación.

En estos bosques antiguos crece un alto número de árboles clasificados como monumentales ubicados en el santuario propuesto. Gutiérrez (2016, incluido en el anexo VII) estudió 100 árboles reportando varios coihues (*Nothofagus dombeyi*) de 2,0 a 2,4 metros de diámetro y de 43 m y hasta 53 m de altura. El árbol más viejo de coihue tenía una edad de 369 años. Por su parte Lara 2014 (en anexo X) realizó el análisis

dendrocronológico de una muestra de árboles en la ladera poniente del Lago Tinquilco, y el árbol más viejo fechado fue de 347 años para un Tineo de 81 cm de diámetro. Cabe señalar que estos bosques constituyen el hábitat de 40 especies de aves, y varias especies de mamíferos en categorías de conservación: Puma, Cóndor, Pudú, Chingue Quique, Güiña y Monito del Monte (Anexo V).



Cóndor en las alturas del cerro El Araucano (*Vultur Gryphus*) Foto: Eduardo Celis García



Coipo, en las orillas del Lago Tinquilco (*myocastor coypus*)



Pudú.

Derechos reservados.



Monito del Monte (*dromiciops gliroides*). Andrés Charrier



Puma (*Puma concolor*). Derechos reservados.



Mañío de hojas cortas (*Saxegothaea conspicua*)



Carpintero negro gigante (*Campephilus Magellanicus*)



Coihue (*Nothofagus Dombeyi*)

Por otra parte, estos bosques cumplen un servicio ecosistémico de gran relevancia de control de la erosión y mantención de la fertilidad del suelo, así como disminución del riesgo de deslizamientos de tierra, lo cual es clave si consideramos una pendiente variable entre 20% y hasta 45% en sectores cercanos a la orilla del lago.

Otros servicios ecosistémicos de estos bosques son la protección de cauces de los diversos arroyos que nacen y cruzan la ladera y evitan el flujo de nutrientes y sedimentos al lago. Esto último es crucial para mantener la calidad del agua del Lago Tinquilco y evitar su eutroficación por un aporte excesivo de nutrientes. Adicionalmente su belleza escénica genera oportunidades de recreación y turismo, de los cuales se benefician quienes visitan el área, navegan el lago y los dueños de los diferentes campings y otros emprendimientos.

4.4.3 Fauna amenazada especialmente anfibios

El ensamble de anfibios de bosque está constituido por al menos siete especies pertenecientes a tres familias, siendo todas las especies endémicas de los bosques templados de Sudamérica. De acuerdo al reglamento de clasificación de especies del MMA cuatro de estas especies están en categoría de amenaza: rana de Darwin (*Rhinodermadarwinii*) en peligro de extinción; sapo rosado (*Eupsophusroseus*), rana grande de hojarasca (*Eupsophusvertebralis*) y Rana de pecho espinoso de Tolhuaca (*Alsodesigneus*) clasificadas como Vulnerables. Esta última especie es de particular interés para la conservación ya que fue descrita recientemente en el año 2005 a partir de registros en el Parque Nacional Tolhuaca su localidad tipo (Cuevas & Formas 2005) y luego ampliándose su distribución a no más de 10 registros en las provincias de Cautín y Valdivia (MMA 2015).

Existen amplios antecedentes de que los anfibios están declinando a nivel global siendo uno de los grupos con mayor riesgo de extinción (Stuart et al. 2004, McCallum 2007, Gascon et al. 2007). La principal amenaza que los afecta a escala global y en Chile es la pérdida de hábitat (Lobos et al. 2013, Soto-Azat & Valenzuela 2012), causada por actividades antrópicas como el cambio de uso de suelo, explotación forestal y agrícola y el desarrollo urbano. Adicionalmente otras amenazas incluyen la emergencia de enfermedades infecciosas como el hongo patógeno *Batrachochytrium dendrobatidis* (Daszak et al. 2003), el cual ha sido detectado en Chile en diversas especies entre las cuales se encuentran 5 de las 7 especies registradas en la zona (Correa et al. 2016).

Todas estas especies están fuertemente asociadas a los bosques templados lluviosos del sur de Chile y Argentina y en el caso particular de esta zona a los bosques nativos del objeto de conservación Bosques Antiguos de Coigüe, Tepa, Mañío de Hojas Cortas y Tineo. La presencia de este grupo de anfibios se asocia a ambientes húmedos como las cercanías y riberas del Lago Tinquilco y sus esteros y arroyos afluentes. Considerando que la principal amenaza que afecta a este grupo de anfibios es la pérdida de hábitat, la medida más efectiva para su conservación en la protección y conservación del objeto de conservación Bosques Antiguos y en particular los bosques ribereños de todos los cursos y cuerpos de agua de la zona.

Finalmente cabe destacar que de acuerdo a comunicación personal con el Sr. Mario Penna, éste menciona la relevancia del estudio de estos anfibios cuya investigación se ha ido desarrollando en forma constante en la Cuenca del Lago Tinquilco desde 1990 por equipos liderados por él.

Además de los anfibios que debido a su grado de amenaza son prioritarios para este objeto de conservación, hay otras especies de fauna amenazadas pertenecientes a diferentes grupos taxonómicos. Estas incluyen cóndor (rara zona sur), pájaro carpintero magallánico (vulnerable zona sur), aguilucho cola rojiza (rara), pato corta corrientes (casi amenazada), choroy (vulnerable), concón (casi amenazada), gaviota andina (rara). El número total de especies de mamíferos en categorías de conservación es 4, los cuales incluyen güiña (en peligro), pudú (vulnerable), puma (vulnerable) y monito del monte. Además, hay dos especies de insectos en peligro de extinción: ciervo volante (en peligro crítico), y abejorro naranja (en peligro).



Eupsophus vertebralis. Foto: Andrés Charrier



Alsodes Igneus

Foto: Andrés Charrier



Ranita de Darwin (*Rhinoderma darwini*). Foto: Andrés Charrier.

4.4.4 Belleza Escénica del Lago Tinquilco y Cuenca Tributaria

Los ecosistemas representados por el Lago Tinquilco, sus riberas y la cuenca tributaria y sus interacciones forman un todo inserto en una zona montañosa con un alto valor paisajístico y de contemplación durante el día y la noche, que se ven amenazados por el aumento del número de visitantes, por los loteos y la construcción de nuevas viviendas.

La belleza escénica del área propuesta se refiere no sólo al paisaje visual, sino que a la tranquilidad y ausencia de contaminación lumínica y acústica. La oscuridad de las noches permite la observación del cielo, las estrellas y la luna y la ausencia de ruidos causados por la actividad humana son un valioso objeto de conservación del Santuario a que se postula. La ausencia de ruidos y la oscuridad de las noches además contribuyen a la conservación del hábitat y la fauna de diversas clases y especies.

El resguardo de la belleza escénica asociada a la creación del Santuario de la Naturaleza Cuenca Lago Tinquilco promoverá el bienestar de los habitantes permanentes y temporales del área y de los visitantes al P.N. Huerquehue y al Lago Tinquilco. El área incluida en el Santuario propuesto y en especial el Lago Tinquilco y su cuenca destacan por su belleza natural y, por lo tanto, están entre las de mayor interés para los visitantes del P.N. Huerquehue. No obstante actualmente carecen de protección y están expuestas a diversas amenazas. El paisaje y belleza escénica del lago y otros terrenos incluidos en el Santuario propuesto son vistos por los más de 51.000 visitantes que recibe el P.N. Huerquehue anualmente, cifra que crece anualmente en un 11%² Por lo tanto, la calidad de la experiencia del visitante requiere resguardar este objeto de conservación.

2 Comunicación Personal Sr. John Ruminot, Administrador P.N. Huerquehue.

4.5 Estado Actual de Conservación de los Objetos y/o del Área Propuesta.

El estado actual de conservación de los diferentes objetos de conservación es el siguiente. El lago Tinquilco, hasta el momento, presenta un excelente estado de conservación, dado por su carácter oligotrófico, alta calidad del agua y características de ecosistema prístino (Woelfl y Nimptsch 2015, 2016, adjunto en Anexo VI). Otro de los atributos del lago es la escasa fluctuación de su nivel a lo largo del año (1-1,3 m). Ello se explica por el régimen pluvio nival de la cuenca y la cobertura de bosques nativos en más un 80% de su cuenca, lo que permite mantener caudales base altos durante el verano, en comparación con otras cuencas.

Según lo indicado en el punto 4.4.2, el estado de conservación de los bosques antiguos de Coihue, Tepa, Mañío de hojas cortas y Tineo, en general en bueno, ya que una parte importante de éstos mantienen en gran medida su estructura y composición originales. Algunos de los bosques antiguos fueron explotados con fines madereros o afectados por incendios, principalmente en las décadas de 1940 a 1980 y están en proceso de recuperación.

El estado de conservación de las diversas especies es en general adecuado, salvo en aquellas zonas en que se ha destruido o deteriorado su hábitat debido a la construcción de caminos, viviendas o perturbación por ruido o presencia de un número creciente de visitantes. El estado de las especies listadas en las diferentes categorías de conservación corresponde al indicado en dichas categorías, pero no presentan amenazas adicionales tales como caza furtiva y predación por perros o gatos.

La belleza escénica tiene un buen estado de conservación, incluida la ausencia de ruido y de contaminación lumínica. Esto, salvo en las áreas puntuales en que ha habido destrucción reciente de bosques o alteraciones locales en la ribera oeste del lago debido a la construcción de caminos. Estas excepciones indican la necesidad de evitar estas acciones deletéreas para la belleza escénica.

4.6 Presiones y/o Amenazas sobre el Área Propuesta y los Objetos de Conservación (caracterización de las acciones o actividades que pudieren afectar a los procesos ecológicos que se pretenden proteger).

Una razón relevante para la creación del Santuario propuesto son las crecientes amenazas sobre el área que ponen en riesgo los objetos de conservación, valores ecológicos y socioeconómicos que hemos destacado en las secciones 4.2 a 4.5

Primero se describirán las presiones y/o amenazas sobre algunos de los objetos de conservación específicos y posteriormente otras que afectan transversalmente al área que se postula a Santuario y sus procesos ecológicos.

4.6.1 Presiones y/o Amenazas sobre algunos de los Objetos de Conservación Específicos.

Entre las amenazas a la calidad del agua del lago Tinquilco, se encuentran el aumento de carga de sedimentos y de nutrientes en el lago arrastrados por los cursos de agua, los

caminos y a través del escurrimiento superficial desde las áreas cercanas al lago si es que se deteriora o elimina la cobertura boscosa. Es probable también que las fosas sépticas de casas cercanas a las riberas del lago y de los servicios sanitarios de Conaf también estén aportando nitrógeno, fósforo y coliformes fecales que requieren ser monitoreados.

En el monitoreo de la calidad del agua efectuado en el lago Tinquilco por Woelfl y Nimptsch (2016, adjunto en Anexo VI) ellos reportaron que las concentraciones de fósforo total (7 y 8 µg/L) son ya indicativas de un ingreso un poco mayor a lo esperado, ya que un lago oligotrófico debería tener concentraciones menores a 5 µg/L. A pesar de que no está claro cuál es la capacidad de carga de nutrientes que podría soportar el lago sin aumentar su nivel de trofia (productividad), se estima que la concentración de fósforo debería ser inferior a un valor límite de 10 µg/L.

La principal amenaza a los bosques antiguos son los incendios y en segundo lugar los loteos, construcción de caminos y de viviendas. La ganadería extensiva practicada en los bosques antiguos por algunos de los propietarios de predios de mayor área (ver 4.7) constituye una amenaza debido al daño a la regeneración de especies arbóreas por ramoneo y pisoteo, así como riesgo de incendios. Estas amenazas aumentarían si es que creciera la carga animal, lo cual es poco probable. Otra amenaza es el debilitamiento y mortalidad gatillada por la reducción de precipitaciones y aumento de temperaturas, sobre todo en verano, que se describe en la sección 4.6.2.

La presencia de perros y gatos y su impacto directo en la predación de mamíferos y aves y el contagio de enfermedades, y la perturbación por el desarrollo de parcelaciones y aumento de visitantes al área probablemente son las principales amenazas a la diversidad de flora y fauna y a las poblaciones de las especies clasificadas en las categorías de conservación que están presentes en el área.

4.6.2 Presiones y/o Amenazas que Afectan Transversalmente al Área.

Estas amenazas son principalmente el aumento de la presión de los visitantes del P.N. Huerquehue cuyo número en 2016 fue de 51,000 concentrados en enero y febrero. Esta cifra ha crecido en un 11% en los últimos años³, con el consecuente aumento de vehículos, tránsito, saturación de las áreas de estacionamiento en el parque, así como polvo en el camino. Esto, además del riesgo de accidentes y dificultades o imposibilidad de evacuación ante una emergencia individual (ej. enfermedad o accidente) o masiva (ante un incendio).

Otra amenaza es el aumento de las áreas destinadas a parcelaciones y loteos, carentes de un Plan Regulador u otro instrumento que permita el ordenamiento territorial del área, así como de la exigencia, al menos hasta ahora, de someterse al sistema de evaluación de impacto ambiental (SEIA). Esto determina que las parcelaciones y obras anexas tales como construcción de caminos, impactos anexas (áreas de extracción de áridos en lechos de ríos, rellenos, generación de taludes) y de viviendas no estén reguladas en cuanto a su localización, número, estándares y diseño. La ausencia de tales regulaciones faculta a que dichos loteos y parcelas de agrado se instalen en áreas frágiles en cuanto a

3 Comunicación Personal de Sr. John Ruminot, Administrador P.N. Huerquehue.

conservación y riesgos naturales. Esto dificulta o impide que en la actualidad dichos loteos y parcelas sean compatibles con la conservación y el desarrollo socio-económico del área en forma sustentable.

La presión inmobiliaria gatilla un aumento en el uso del agua del lago o de sus tributarios y un aumento de la demanda de agua en cuanto a cantidad. También se genera una presión sobre la calidad debido a las aguas servidas, con su carga de coliformes fecales, nitrógeno, fósforo y otros contaminantes. Otro efecto del aumento de parcelas, viviendas y habitantes temporales en el área, sin regulaciones es el aumento en el riesgo de ocurrencia y área afectada por incendios y el deterioro de la belleza escénica incluyendo el incremento de la contaminación lumínica y acústica. El desarrollo de nuevos loteos, construcción de caminos y viviendas a su vez aumenta las presiones sobre la fauna y en especial sobre las especies en categorías de conservación. Lo anterior debido a destrucción o deterioro de hábitat o efectos deletéreos que modifican su conducta (defensiva, reproductiva, etc.).

Por otra parte, la construcción de caminos para parcelaciones y construcción de casas conlleva la eliminación de la cobertura boscosa y compactación, remoción de suelo, generación de taludes que incrementarán el impacto de la lluvia a través del aumento de la escorrentía superficial. Lo anterior generaría erosión de suelo, exportación de sedimentos y nutrientes, desestabilización de laderas y aumento del riesgo de deslizamientos, en áreas de mayor riesgo de desastres naturales tal como ha ocurrido localmente (Figura 1 y 2). Todo lo anterior deterioraría negativamente la calidad del agua del lago Tinquilco (Cepeda 2015, adjunto en Anexo VIII).

Los incendios son una amenaza de gran relevancia que afecta a los diferentes objetos de conservación y a los procesos ecológicos e integridad de los ecosistemas, y que abarca una escala espacial que excede los límites del área propuesta como Santuario y el P.N. Huerquehue, abarcando una superficie de al menos varios miles de hectáreas en torno a estas áreas. Por lo tanto, corresponde a las entidades públicas y privadas, junto con los vecinos y habitantes temporales adoptar los métodos de prevención, sistemas de alerta temprana, comunicación (por ejemplo a través de whatsapp) y de disponer de equipos básicos de extinción temprana.

Por último, una gran amenaza es el cambio climático que para el centro-sur de Chile está significando la reducción de precipitaciones, aumento de recurrencia y duración de sequías y aumento de temperaturas (DGF 2007). Según las predicciones, estas tendencias continuarán y se intensificarán debido al aumento de las emisiones antropogénicas y consecuente aumento de la concentración de CO₂ atmosférico (DGF 2007) Este cambio climático intensifica y genera interacciones negativas entre las amenazas mencionadas anteriormente. Por ejemplo, reducción de los caudales, reducción del nivel lago, lo que en conjunto con un aumento de las temperaturas favorece las condiciones para el aumento de la concentración de nutrientes y la eutroficación. Por otra parte, el cambio climático está aumentando el riesgo de incendios. Si ello ocurriera en la cuenca, la disminución de la cobertura boscosa y control de la erosión, implicaría el deterioro de la regulación del flujo hídrico y la calidad del agua del lago Tinquilco, así como su servicio ecosistémico de provisión de agua al APR Paillaco.

Otro impacto derivado del cambio climático es el deterioro de los bosques antiguos debido a la mortalidad de árboles viejos y de renovales debido a la muerte en parches de árboles jóvenes, lo cual se ha empezado a observar en el área del Santuario y el P.N. Huerquehue, como resultado de la megasequía de 2010-2015. Los impactos de dicha sequía, incluyendo el aumento del área afectada por los incendios y la disminución del vigor de la vegetación han sido investigados por el Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR2, 2015) que puede ser consultado en www.cr2.cl.

Finalmente, el aumento de la población aguas abajo (habitantes permanentes, temporales y turistas), y el riego en predios grandes aguas abajo del lago Tinquilco, combinados con la reducción de precipitaciones, incremento de las temperaturas y aumento de la recurrencia y duración de las sequías (DGF 2007) demostrado por CR2, también constituye un potencial amenaza (CR2, 2015). Ello estaría dado por una potencial presión para ejercer los actuales derechos de agua constituidos u obtener nuevos derechos para extraer agua del lago Tinquilco, sin que haya certeza de que el caudal sea suficiente. Esto en el contexto de una disminución del caudal y aumento de su fluctuación, así como aceleración de los procesos de eutroficación en el lago asociados al cambio climático

4.7 Uso Actual del Suelo en el Área Propuesta y Adyacente.

Se analizará el uso actual desde dos perspectivas. La primera es la descripción de la cobertura de uso actual de suelo según el Catastro Nacional de Vegetación Nativa, realizado por (CONAF et al 1999) actualizado a 2008 (CONAF et al 2009) La segunda es respecto a las actividades realizadas en el área ocupada por el Santuario propuesto, incluyendo los ecosistemas terrestres y acuáticos.

4.7.1. Uso Actual del Suelo.

A partir de la cartografía desarrollada por el Catastro de la vegetación nativa (CONAF et al, 2009) el uso del suelo que abarca el mayor porcentaje del área total son los bosques nativos, seguido del cuerpo de agua correspondiente al Lago Tinquilco, los cuales representan un total de 65% y 35%, respectivamente.

4.7.2 Usos Actuales.

4.7.2.1. Uso Recreativo y Turístico del Lago Tinquilco.

Este es uno de los usos importantes que involucra al Lago y sus riberas, utilizado para el baño, natación, navegación sin motor y pesca recreativa de la especie introducida trucha marrón o fario (*Salmo trutta fario*) con ejemplares de hasta 1,0- 1,5 kg. No se han hecho estudios sobre el posible impacto de esta especie introducida sobre los peces nativos. El uso recreativo y turístico del lago depende de la mantención de la calidad del agua del lago y de otros atributos del entorno del lugar, tales como la belleza escénica y la tranquilidad.

No existe una evaluación del número de personas que anualmente se benefician de este uso, pero parte de los visitantes del P.N. Huerquehue se recrean en el lago, registrándose 51.000 para 2016. Además hay personas que se recrean en el lago accediendo a éste desde los campings y como propietarios y sus visitas de las parcelas descritas más adelante. En estos campings se arriendan kayaks y botes.

El uso recreativo del lago tiene un impacto potencial sobre este ecosistema, a través del aporte de nutrientes como fuente de deterioro de agua, proveniente de los baños de los campings, área de picnic del P.N. Huerquehue, ubicado en las riberas del lago.



4.7.2.2. Abastecimiento de Agua de Calidad al Comité de Agua Potable Rural de Paillaco.

El Comité de Agua Potable Rural de Paillaco, (en adelante APR) cuyas obras están terminadas, entró en funcionamiento en noviembre de 2017. Se abastece del río Quinchol (entre 6 y 10 l/seg) a pocos metros de su nacimiento en la desembocadura del Lago Tinquilco. Para este uso, el Lago Tinquilco entrega los siguientes servicios ecosistémicos de gran relevancia: provisión de agua en cantidad y calidad y regulación hídrica.

El lago tiene un tamaño aproximado de 2,61 Km de largo y 0,55 Km de ancho máximo, con una profundidad media de 11,9 m y máxima de 27,3 m (Woelfl y Nimptsch 2016, anexo VI). Tiene un área de 104,2 ha estimada a partir de la imagen Google Earth de 2016 (Mapa 3, Tabla 4). La longitud total del lago es de 2,6 km con un ancho máximo aproximado de 0,55 km. La línea de costa es de 6 km y el volumen total de almacenamiento de $10,81 \times 10^6 \text{ m}^3$. La profundidad máxima es aproximadamente de 26 m y la profundidad media de 11,9 m (Woelfl y Nimptsch 2015, anexo VI). El lago es alimentado por una cuenca de características fluvio-nivales y tiene un área de 2.402,1 ha incluyendo los terrenos del P.N. Huerquehue, el Santuario de la Naturaleza Cuenca Lago Tinquilco propuesto y otras propiedades. Su principal tributario es el río que nace en los lagos Verde, Toro y Chico, ubicados en el P.N. Huerquehue y de varios arroyos permanentes y temporales. Desagua en el Río Quinchol (Cuenca del río Liucura).

La captación del Comité de Agua Potable Rural está ubicada en el lecho de dicho río a unos 10 metros del desagüe del lago. No existe estación fluviométrica ni registro de caudales en el nacimiento del lago o aguas abajo. No obstante, a partir de los registros de precipitación anual en la estación Tinquilco, del área de la cuenca (2.402,1 ha) y los coeficientes de escorrentía para coberturas de bosque nativo (Lara et al, 2009), se estima un caudal medio de 1,6 m³/seg y 0,5 m³/seg en verano (enero a marzo) en la desembocadura del lago y nacimiento del Río Quinchol. El APR involucra la captación de un caudal máximo de 10 litros/seg para el abastecimiento de 275 arranques (uno por familia) ubicados en los sectores de Paillaco, Huépil, La Barda y Renahue. De esta forma, el lago Tinquilco provee un servicio ecosistémico hídrico el cual es esencial para la vida de unas mil personas. A futuro se proyecta que llegue a un 20% más de familias. El bienestar que provee el lago incluye no sólo el agua potable para bebida, baño, etc., sino que contribuye a su alimentación e ingresos económicos a partir de actividades de pequeña escala referidas a la crianza de aves, ganado, huertas e invernaderos y los productos que elaboran de ellos (ej. empanadas, conservas, kuchen). También incluye casas de veraneo, concentradas en el sector de Renahue en la ribera este del Lago Caburgua.

El bienestar de los socios del APR y otros usuarios de agua actuales y futuros ubicados aguas abajo del Lago Tinquilco depende fuertemente de la mantención de la cantidad, calidad y flujo regulado que amortigüe las variaciones debido a las fluctuaciones estacionales de las precipitaciones, acentuadas por las sequías prolongadas (ej. la experimentada entre 2010 y 2015, CR2 2016, disponibles en www.cr2.cl). Esta provisión y regulación del recurso hídrico como servicios ecosistémicos dependen de la mantención de la cobertura de bosques nativos, y limitación del aporte de nutrientes y contaminación del lago, donde el Santuario de la Naturaleza Cuenca Lago Tinquilco propuesto juega un rol fundamental.

4.7.2.3. Turismo asociado al Lago Tinquilco y al P.N. Huerquehue.

Este uso corresponde a las actividades realizadas fuera del lago y sus riberas, las cuales ya han sido descritas. Incluyen el uso de hospedajes, camping, áreas de picnic, estacionamiento, así como el tránsito hacia el P.N. Huerquehue, por parte de los visitantes al área. El tránsito hacia el P.N. Huerquehue a lo largo de una única vía de acceso se realiza a lo largo de una Servidumbre de Tránsito cedida por la propiedad de Don Fanor Castillo Campos a la Corporación Nacional Forestal, según repertorio N° 793, del IV° bimestre de 2000. Este uso implica ingresos económicos para los propietarios de hospedajes, campings, kioscos, etc. Para las actividades de turismo y recreación se cuenta con los siguientes servicios:

- Hospedajes tanto en refugios como en cabañas, con servicios sanitarios, agua corriente, luz eléctrica, calefacción a leña y servicios de alimentación a solicitud.

- Campings con espacios delimitados para carpas e instalaciones protegidas para fogatas y preparación de comidas. Poseen instalaciones sanitarias agua y luz eléctrica.

- Kioscos para la venta de sándwiches, kuchen, miel y mermeladas y variedades de alimentos envasados como cereales, galletas, agua y otros varios.

4.7.2.4. Parcelas de 0,5 ha o Mayores para Segunda Vivienda y Conservación.

Estas parcelas se originaron principalmente a partir de subdivisiones o loteos realizados por los propietarios de los sectores ribereños o aledaños al Lago Tinquilco a partir del año 1995. Están ubicadas principalmente en los sectores norte, sur y sureste del lago. En la gran mayoría de estas parcelas, los propietarios han mantenido la cobertura boscosa y se han preocupado de conservar la naturaleza. Además, ha habido un proceso de recuperación natural del bosque nativo que fue arrasado por el incendio de febrero 1944 (ver imagen en Anexo XI) y que hoy tiene una cobertura de copas mayoritariamente entre un 75 – 100% y árboles (principalmente coihues *Nothofagus dombeyi*, de edades de hasta 60 años).

En estas parcelas se han construido cabañas o casas (en general de 60 a 120 m²), las cuales se usan durante enero y febrero por sus propietarios, visitas y arrendatarios. Los proyectos inmobiliarios actuales involucran un total de aproximadamente 150 parcelas, ubicadas en la ladera oeste del lago, y parte de ellas se ubican en sectores cubiertos por bosques nativos antiguos incluidos entre los objetos de conservación (ver punto 4.5)

4.7.2.5. Ganadería Extensiva.

Este uso involucra terrenos ubicados mayoritariamente en las laderas oeste y norte del Lago, estando cubiertos de bosque nativo, y minoritariamente de praderas naturales. Se trata de una ganadería en su mayoría de vacunos que se alimentan principalmente de colihue (*Chusquea couleu*), otras especies del sotobosque y ramoneo de regeneración arbórea y es desarrollada por algunos propietarios de los predios > 30 ha.

4.7.3 Uso Actual de Áreas Adyacentes.

Hacia el norte y este del Santuario propuesto se localiza el P.N. Huerquehue destinado principalmente a la conservación, y en forma secundaria a la recreación, educación e investigación. En los demás límites que corresponden a predios de propiedad privada, dominan la ganadería extensiva y terrenos sin un uso directo.

4.8 Descripción de la Zonificación Establecida por los Instrumentos de Planificación Vigentes.

No existe un instrumento específico de zonificación territorial que incluya la cuenca del Lago Tinquilco y sus áreas adyacentes. No obstante, el Decreto Exento N° 2211 del 24 de Agosto de 2015 de la I. Municipalidad de Pucón establece una regulación ambiental comunal y decreta una serie de normas relativas al cuidado y protección del medioambiente en la comuna y consagra el derecho de sus habitantes a vivir en un ambiente libre de contaminación.

Este decreto establece Principios de Participación Ciudadana en la adopción de decisiones respecto a temas sensibles al medioambiente, Principios Preventivos y de Precaución para evitar daños al medioambiente.

En el Artículo 9.- sobre permisos y patentes municipales indica que aquellos proyectos o actividades incluidos en el listado de los artículos 10 y 11 de la ley 19.300 de Bases Generales de Medioambiente y que por su naturaleza pudieren afectar el medio-ambiente deberán tener aprobada su resolución de calificación ambiental previo a obtener los permisos municipales respectivos.

En el Artículo 10.- Indica que aquellos proyectos o actividades que quedan fuera del alcance de la ley 19.300, pero que algunas de sus externalidades puedan calificarse negativas ambientales o sociales, podrán requerir de una certificación ambiental municipal.

En el Artículo 16.- Se prohíbe el vertimiento o depósito de cualquier sustancia, material, objeto o componente orgánico o inorgánico, susceptible de causar detrimento ambiental a todo tipo de cuerpos de agua ubicados dentro del territorio comunal ya sean ríos, lagos, lagunas, vertientes, cuerpos de agua subterránea o cualquier otro natural o artificial, sin autorización expresa de autoridad competente.

Se prohíbe especialmente botar en cualquier cuerpo de agua escombros, y desechos de cualquier naturaleza tales como basura, restos de construcciones, demoliciones, residuos de productos de árboles y jardines, animales muertos, enseres, artículos del hogar y vehículos en mal estado. Se señala también que se prohíbe la comercialización de leña con un porcentaje de humedad mayor que 25% se indica que establecimientos donde se produce ruido o trepidaciones deberá estar sometido a tratamientos que apruebe la dirección de obras municipales.

Otra legislación de cobertura nacional pertinente al Santuario, es la Ley de Bosque Nativo y Fomento Forestal (ley 20.283 de 2008), y de su Reglamento de Suelos, Agua y Humedales dictado en 2010. Este Reglamento protege los bosques nativos ubicados a 5, 10 o 20 metros a cada lado de los cauces de arroyos y ríos, y este ancho es proporcional a la sección del cauce y la pendiente. Es particularmente relevante que en el caso de los manantiales y de los cuerpos de agua, el Artículo 2º inciso p) establece una zona de exclusión de intervención de 10 metros, el cual protege a los bosques nativos existentes en la rivera del Lago Tinquilco.

Finalmente, el único instrumento regulatorio de la zona dice relación con el uso del Lago Tinquilco y se refiere al reglamento municipal N° 1433 del 5 de diciembre de 1996 que señala que “se prohíben las embarcaciones a motor en el Lago Tinquilco”. Esta restricción ha sido de gran importancia porque ha sido respetada gracias a la vigilancia de los vecinos, permitiendo que se mantenga la calidad del agua y su pristinidad además de evitar ruidos de lanchas a motor.

4.9 Otras Categorías de Protección Existentes al Interior del Área Propuesta y Zona Adyacente.

Según se ha informado, el Santuario propuesto es adyacente con el Parque Nacional Huerquehue que tiene un área 12.500 ha no existiendo otras áreas protegidas del SNASPE o privadas al interior o adyacentes a éste.

5. GESTIÓN DEL ÁREA PROPUESTA

5.1 Identificación de los Propietarios.

Los predios y los propietarios incluidos dentro del Santuario propuesto fueron identificados mediante varios procedimientos. Estos incluyeron considerar aquellos propietarios que son socios del Comité Tinquilco, consulta a vecinos y al Administrador del P.N. Huerquehue. Por otra parte, debido a la inexistencia de un catastro o mapa de las propiedades en la cuenca, fue necesario realizar una rigurosa y ardua labor de recopilación de certificados de dominio vigente y mapas archivados en el Conservador de Bienes Raíces de Pucón durante varios meses, labor que se vio dificultada por las sucesivas subdivisiones y loteos efectuados en los últimos años, que han derivado en la existencia de más de 100 predios y la ausencia de catastros de propiedades de Servicio de Impuestos Internos o de bases de datos disponibles que integren esta información. Además, se identificaron 90 correos electrónicos de propietarios dentro del área del Santuario a los cuales en agosto de 2016 y Junio de 2017 se les envió una encuesta usando la plataforma “Monkey Survey” consultando su disposición a que la cuenca del Lago Tinquilco se convirtiera en Santuario de la Naturaleza, sus consultas y dudas al respecto, así como su valoración de los objetos de conservación.

Adicionalmente en Julio de 2017, se realizaron siete entrevistas en profundidad a propietarios que viven desde hace décadas en la cuenca. El resultado de la encuesta está contenido en el Anexo III. A raíz de estas consultas, se elaboró una cartilla informativa distribuida por correo electrónico a los mismos 90 propietarios y subida al sitio www.comitetinquilco.cl. Además, se realizaron llamadas telefónicas a varios de los propietarios para entregarles información y consultarles su opinión. Se invitó a los propietarios identificados vía mail y por vía telefónica a dos reuniones informativas y de participación efectuadas en Santiago el 18 de noviembre de 2017 y el 2 de diciembre en Tinquilco. A fin de localizar y consultar a más propietarios, en octubre de 2017 se colocaron letreros en sitios clave (Ej. entrada a P.N. Huerquehue, cruce de caminos, kioskos, etc.), solicitando que aquellas personas que no habían sido contactadas por el Comité, enviaran sus datos a fin de enviarles información respecto al Santuario.

A los propietarios identificados según la metodología descrita, se les consultó vía e-mail, por teléfono o en forma directa si apoyaban la creación del Santuario y estaban dispuestos a suscribir la carta de conformidad, para que procedieran a la firma. Este proceso duró entre fines de noviembre y mediados de enero y requirió múltiples gestiones e iteraciones, dejando claro que había cuatro grupos de propietarios en la cuenca del Lago Tinquilco: 1) quienes apoyan la creación del Santuario y firmaron la carta, identificados en Tabla 1, punto 1.3, y que corresponden a 44 predios, 2) quienes apoyaron la iniciativa pero que por diversas razones no firmaron carta de conformidad, 3) quienes no estaban dispuestos a firmar, grupo que incluía desde quienes estaban dudosos hasta quienes se han opuesto fuertemente al establecimiento del Santuario y 4) los predios a los cuales no se pudo identificar o contactar.

El grupo 1) de quienes firmaron la carta de conformidad, si bien, son propietarios de solo una fracción de la cuenca del Lago Tinquilco, constituyen un grupo cohesionado en torno a una visión común y compromiso con las acciones para constituir y desarrollar el Santuario.

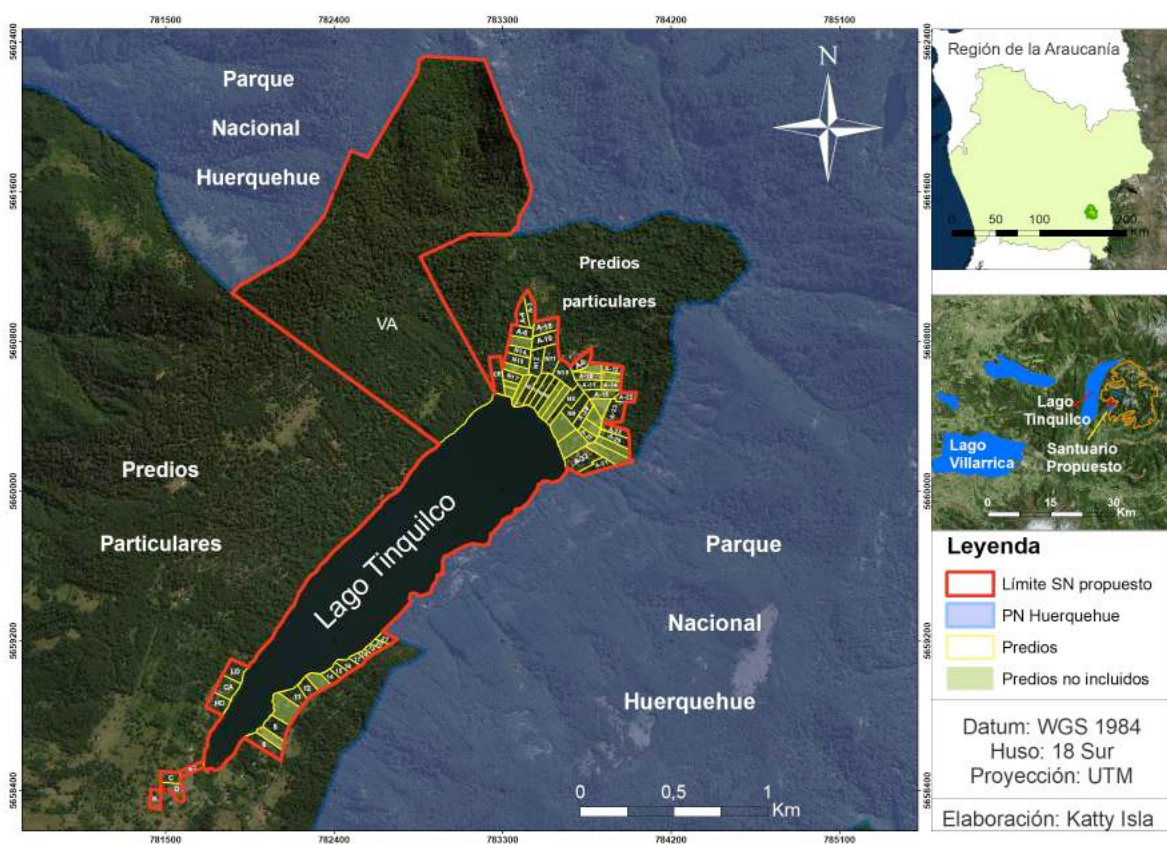
Ante el escenario descrito, los proponentes tomaron la decisión de solo incluir dentro de los límites del Santuario el territorio formado por los predios cuyos propietarios firmaron la carta de conformidad, excluyendo a quienes no estuvieron dispuestos a firmar, se opusieron abiertamente o no pudieron ser contactados, lo cual se refleja en los mapas pertinentes (Mapas 3 y 4). Esta decisión implicó reducir el área que sería óptima en términos de la superficie del Santuario y la protección de los objetos de conservación.

Se ha estimado preferible propiciar un desarrollo paulatino del Santuario con quienes confían y creen viable la preservación y conservación de un sector icónico de la Región de la Araucanía y comuna de Pucón, actuando como modelo de convivencia social y ecológica vía ejemplo y no de imposición. La visión y estrategia elegida basada en la coherencia y cohesión entre quienes suscriben esta postulación permite lograr los objetivos planteados para el Santuario a través del diseño posterior del plan de manejo, su puesta en marcha, vinculación con las instituciones públicas, privadas, vecinos y organizaciones locales. Lo anterior permitirá la gobernanza requerida para lograr los objetivos de conservación compatibles con el desarrollo en el territorio representado por el área postulada a Santuario de la Naturaleza, su área de influencia y los servicios ecosistémicos que provee, entre los que destacan los servicios hídricos aguas abajo del Santuario. Esperamos así que otros propietarios vayan progresivamente incorporándose una vez que los proponentes y posteriormente el Consejo de Administración demuestren que el plan de manejo no atenta contra los intereses individuales de los propietarios, y muy por el contrario, los favorecerá precisamente al no amenazar los objetos de conservación y hacerlos compatible con sus legítimos intereses de desarrollo, bienestar y recreación.

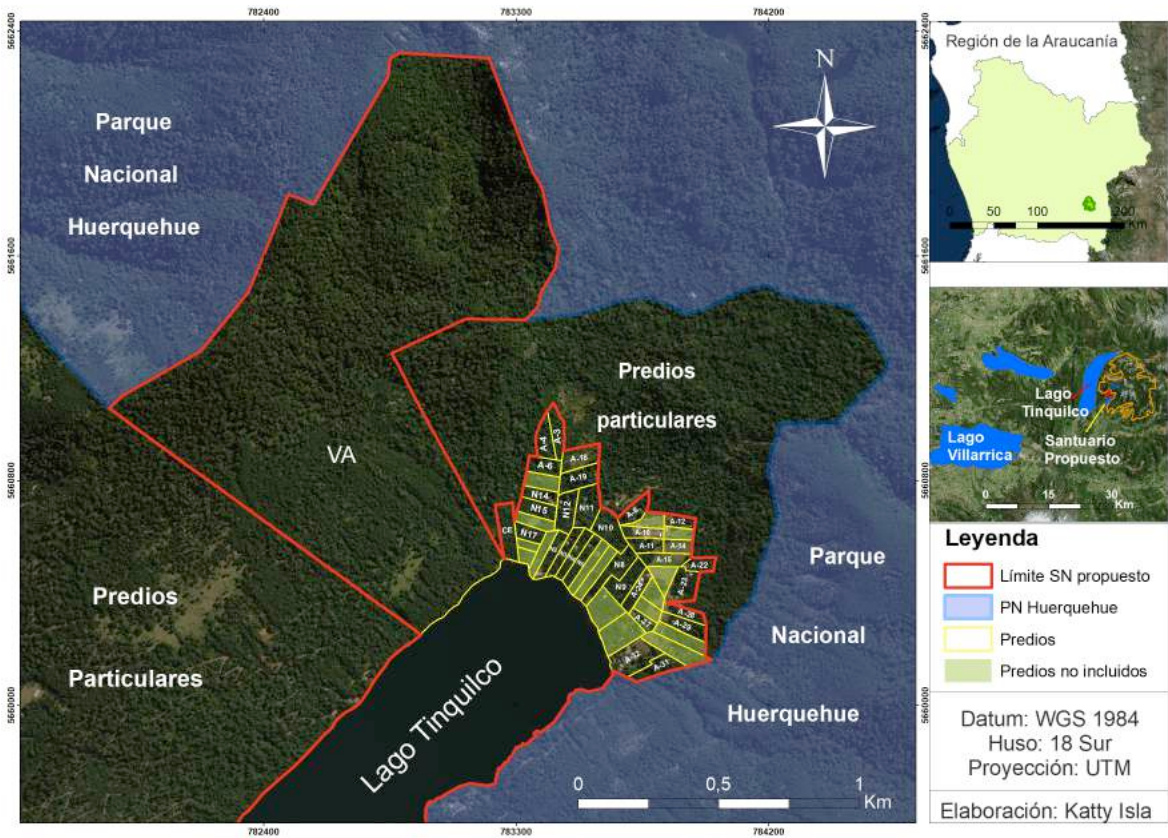
El camino seguido muestra un esfuerzo sostenido en la ubicación de los propietarios de los predios en el área de la cuenca y la consulta respecto a su disposición a que sus predios fueran incluidos en el Santuario o no, apoyados en una cartilla y aclarando y resolviendo las dudas. Producto de este proceso, los propietarios que manifestaron que no querían que sus predios fueran parte del santuario, no fueron incluidos en esta propuesta.

Como resultado de este proceso, la lista de propietarios que firmaron la carta de conformidad (Tabla 3) incluye a 45 propietarios. Estas propiedades que constituyen el Santuario propuesto corresponden mayoritariamente a parcelas de 0,5 ha y a un predio de 156 ha, los cuales suman 193 ha.

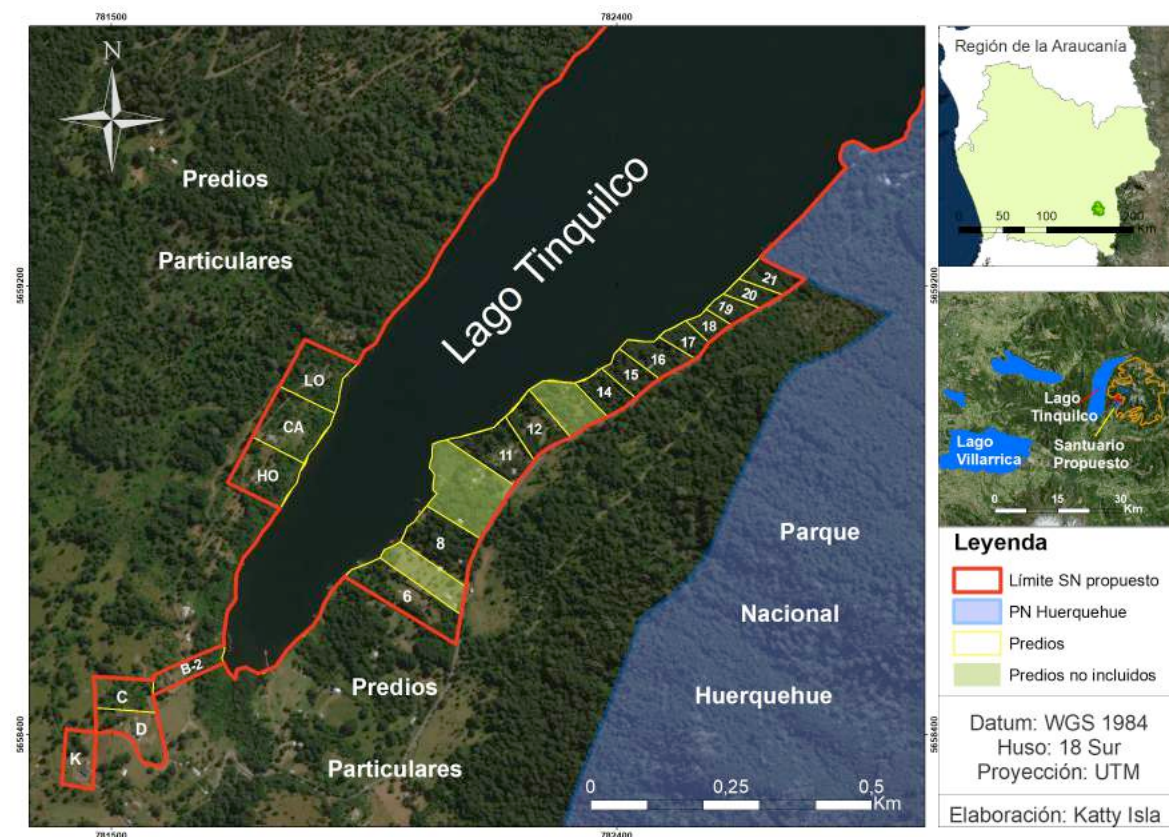
La Tabla 3 indica el código que identifica a cada predio en los Mapas 3 y 5 así como el rol y nombre de los propietarios de predios en el Santuario, todos los cuales han firmado la carta de conformidad.



Mapa 2: Predios incluidos dentro del Santuario Cuenca Lago Tinquilco, Sector Norte. El rol de cada predio y su propietario se encuentra en la Tabla 1.



Mapa 3: Predios incluidos dentro del Santuario Cuenca Lago Tinquilco, Sector Sur. El rol de cada predio y su propietario se encuentra en la Tabla 1.



4: Predios incluidos dentro del Santuario Cuenca Lago Tinquilco Sector Sur. El rol de cada predio y su propietario se encuentra en la Tabla 1.

5.2 Personas, Instituciones Responsables de la Gestión y Administración.

La gestión y administración de la propuesta durante el proceso de postulación y hasta un año después de su aprobación será de responsabilidad del Presidente del Comité Tinquilco, en representación de dicha organización (ver punto 5.6).

Al cabo de un año de aprobada la postulación por parte del Consejo de Monumentos Nacionales, se constituirá el Consejo de Administración, el que estará a cargo de la gestión del Santuario de la Naturaleza Cuenca Lago Tinquilco, el diseño y la implementación del plan de manejo, así como su revisión y modificación en caso que esto se estime pertinente. Para la Constitución del Consejo se realizará una primera reunión y se aprobará un reglamento de funcionamiento. El Consejo de Administración del Santuario de la Naturaleza Cuenca Lago Tinquilco, actuará en representación de los propietarios signatarios de esta postulación, constituido de la siguiente manera:

- Un representante del Comité Tinquilco (quien Preside el Consejo).
- Un representante del P.N. Huerquehue.
- Un representante del Consejo Consultivo del Parque Nacional Huerquehue.
- Un representante de la Seremía de Medio Ambiente, Región de la Araucanía.
- Un propietario de predio donde hay zonas de uso primitivo y extensivo.
- Un propietario de los predios destinados al uso intensivo.
- Un representante de los emprendimientos turísticos o de otro rubro que operen en el área del Santuario de la Naturaleza Cuenca Lago Tinquilco, que puede ser o no ser habitante permanente del área del Santuario propuesto.

Los representantes de propietarios de predios serán elegidos por mayoría simple entre los signatarios de esta postulación.

El representante del Consejo de Administración será su Presidente, quien será responsable de mantener una comunicación fluida y oportuna y responder a los requerimientos del Consejo de Monumentos Naturales en el marco de un espíritu de colaboración y logro de los objetivos fijados para los Santuarios de la Naturaleza. Las decisiones en el Consejo de Administración se tomarán por mayoría simple (3 o más votos y en caso de empate será el Presidente quien dirime).

El Consejo se reunirá al menos tres veces al año y sus actas serán de carácter público. A estas reuniones podrán ser invitados o solicitar su asistencia con derecho a voz los propietarios de predios que constituirán el Santuario, autoridades de Gobierno, funcionarios del sector privado, organizaciones no gubernamentales, comunidades, o cualquier persona.

El Consejo organizará una asamblea anual que es soberana a la que asistirán los propietarios de los predios que constituyen el Santuario y podrán asistir otros propietarios interesados en incorporarse. La tabla contendrá siempre la lectura del acta anterior (a partir de la primera reunión), cuenta de actividades, cuenta de ingresos y gastos y su balance y plan de acción para el año. Todos los anteriores deben ser aprobados por votación de los propietarios considerando una mayoría simple (la mitad más uno de los votos).

Serán atribuciones del Consejo, promover la conservación del Santuario de la Naturaleza Cuenca Lago Tinquilco y el cumplimiento de sus objetivos, velar por el cumplimiento del plan de manejo y las actividades involucradas, promover las redes de colaboración con otras personas e instituciones en pro de los logros del Santuario de la Naturaleza Cuenca Lago Tinquilco, además de recaudar, administrar y dar cuenta de los fondos que se recauden para los fines y según los procedimientos definidos en el punto 5.5. El Consejo en un plazo de 2 años organizará la discusión para evaluar la eventual obtención de personalidad jurídica si es que esto fuere acordado en el Consejo.

5.3 Plan de Manejo y Zonificación Preliminar.

La actividad turística corresponde principalmente al tránsito de visitantes con destino al P.N. Huerquehue, la mayoría con retorno el mismo día. Secundariamente corresponde a personas que pernoctan en campings dotados de instalaciones básicas, o en refugios con instalaciones completas.

Para este tránsito diario de visitas consideramos que los circuitos peatonales existentes son de amplitud y pendiente adecuados y estamos de acuerdo en establecer aforos diarios máximos para visitantes al P.N. Huerquehue, así como limitar el acceso vehicular a una cantidad diaria máxima, por definir, en acuerdo con la administración de CONAF.

La zona que se pretende declarar como Santuario de la Naturaleza Cuenca Lago Tinquilco incluye al lago Tinquilco como Bien Nacional de Uso Público y que, de acuerdo con estudios recientes, posee un carácter oligotrófico que se ha mantenido en excelente estado de conservación y prístinidad.

Este tipo de lagos no es frecuente y se debe monitorear el ingreso de fósforo, nitrógeno y carbono

5.3.1 Objetivo General

Conservar, restaurar y reducir las amenazas del lago y cuenca del Lago Tinquilco, a fin de resguardar la conservación de sus objetos de conservación en el largo plazo.

5.3.2 Objetivos específicos

1. Conservar, preservar y restaurar los ecosistemas al interior de la reserva, (con énfasis en la calidad y regulación hídrica del lago y los bosques antiguos) cuya integridad y funcionalidad están amenazadas por el aporte de nutrientes al lago, incendios forestales, y desarrollo inmobiliario excesivo y desregulado.
2. Regular el desarrollo sustentable del ecoturismo, venta de productos regionales, apicultura y otras actividades compatibles con la conservación, y generación de empleo en acciones de protección, conservación y restauración que contribuyan al bienestar de los propietarios de tierras dentro del Santuario de la Naturaleza Cuenca Lago Tinquilco que se dediquen a estas actividades, así como de las comunidades vecinas.
3. Desarrollar la investigación sobre la ecología, los bosques antiguos y otros ecosistemas y sus servicios ecosistémicos a través de estudios y monitoreo realizados en colaboración con diversos investigadores e instituciones para contribuir a generar conocimiento esencial para el manejo del Santuario de la Naturaleza Cuenca Lago Tinquilco y de relevancia nacional y global, así como la difusión de este conocimiento a través de programas de educación, divulgación y artículos científicos. En este sentido cobra

particular relevancia iniciativas de educación ambiental entre la comunidad local a fin de generar una conciencia colectiva sobre la importancia de este ecosistema.

4. Prevenir la generación de focos de incendio y su propagación, implementar el desbrozado de arbustos y pastizales en el entorno inmediato de los hogares e implementar las mejores prácticas para evitar la extensión de focos mediante el uso de extintores domésticos, sistemas de riego y el uso de alarmas telefónicas conectadas con CONAF (Manual de Prevención de Incendios Forestales CONAF 2015, Planes Comunitarios de Prevención de Incendios Forestales CONAF 2016).

5. Regularizar las instalaciones sanitarias en acuerdo con la Normativa Sanitaria para Fosas Sépticas, contenida en los cuerpos legales que norman los Sistemas de Alcantarillado Particular (DFL 725/1968 MINSAL, “Código sanitario”, arts. 67, 71, 72, y 73; Decreto 236/1926 MINSAL, “Reglamento de Alcantarillados Particulares”; Decreto 50/2002 MOP, “Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de Alcantarillado”) y evitar el drenaje directo al lago de aguas servidas, mediante procesos naturales de depuración (Las Aguas Servidas y su Depuración en Zonas Rurales; ed. Gladys Vidal y Francisca Araya; U. de Concepción; 2014; I.S.B.N. 978-956-227-378-7).

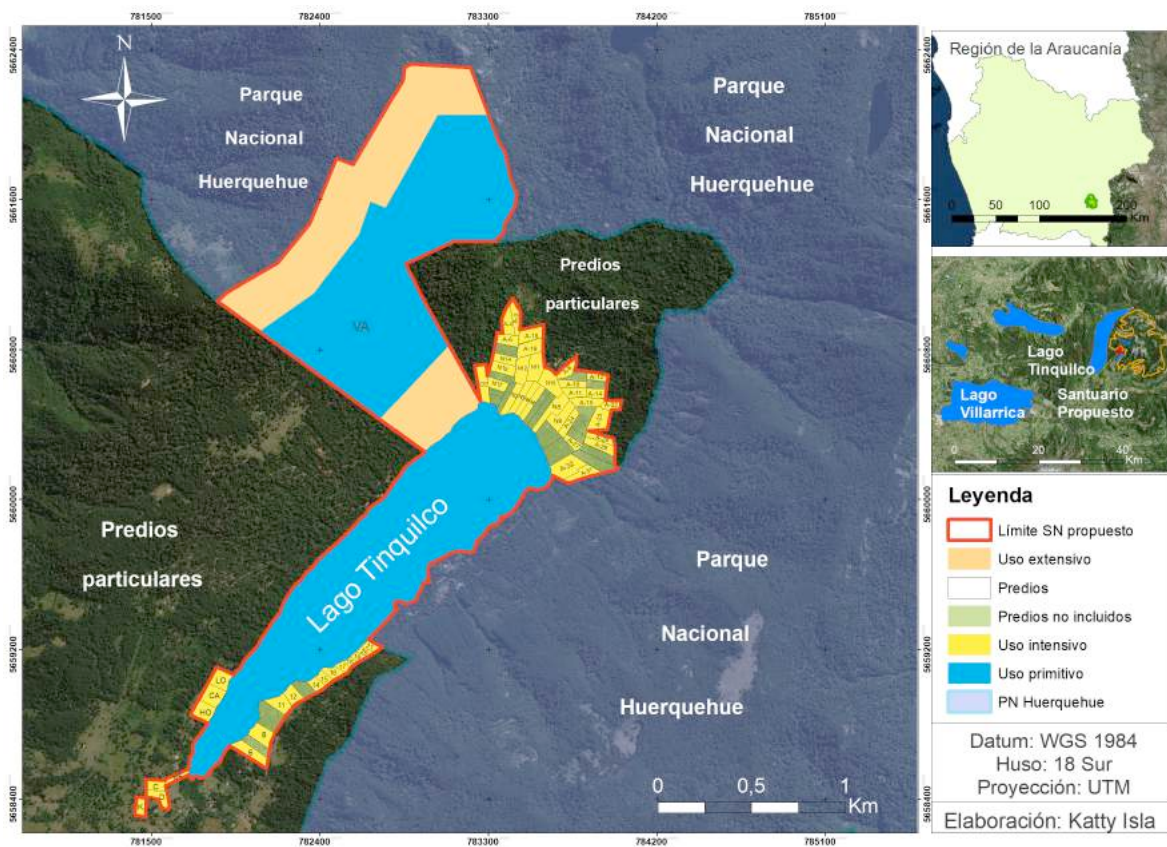
6. Gestionar ante los organismos pertinentes una declaración de Zona Libre de Caza Deportiva a todo el ámbito de la cuenca y que incluye al P.N. Huerquehue.

7. Manejar la basura doméstica aplicando métodos de compost, separación y disposición de los desechos plásticos, vidrios y papeles/cartones.

8. Generar un acuerdo respecto de la ubicación, potencia y diseño de los sistemas de iluminación y ruido en zonas comunes (ej. camino de acceso al P.N: Huerquehue) así como en el exterior de las casas de modo de evitar la contaminación lumínica y acústica que influyen en la experiencia del paisaje y perturba a la fauna local.

5.3.1 Zonificación.

Para el Plan de Manejo del Santuario de la Naturaleza Cuenca Lago Tinquilco se propone una zonificación que está basada en el esquema de clasificación desarrollado por Oltremari y Thelen (2003). Esta propuesta considera para cada una de las zonas propuestas, sus principales características, estado de conservación, restricciones de uso, tipo de actividades compatibles con su conservación. La zonificación propuesta se muestra en el Mapa 6, en la Tabla 2 se detalla el área de cada tipo de zona y en la Tabla 3 se describen las diferentes categorías de zonificación.



Mapa 6: Zonificación propuesta para el Santuario de la Naturaleza Cuenca Lago Tinquilco mostrando los límites de las propiedades sobre una Imagen Google Earth de fecha 18 de Marzo 2016 y publicada en 2017 CNES / Airbus.

Tabla 2: Área cubierta por cada una de las categorías de zonificación.

Categoría	Superficie (ha)	Proporción (%)
Uso Primitivo (Lago Tinquilco)	103,7	34,8
Uso Primitivo Ecosistemas Boscosos	92,2	31,0
Uso Extensivo	64,3	21,6
Uso Intensivo Conservación y Recreación	37,6	12,6
Total	297,8	100,0

Tabla 3: Propuesta de Zonificación del Santuario de la Naturaleza Cuenca Lago Tinquilco basada en Oltremari y Thelen (2003) ⁽¹⁾

TIPOS DE ZONAS	ZONAS	TIPO DE ACTIVIDADES	AREAS INCLUIDAS
<i>I. Zonas para la conservación, preservación, protección e investigación del patrimonio natural.</i>	Intangible Sectores menos alterados, que incluyen ambientes frágiles, únicos o representativos de la biodiversidad regional, en buen estado de conservación. El objetivo de manejo es garantizar la protección integral.		No propuesta para el Santuario
	Primitiva Sectores en estado natural y en apropiado estado de conservación por haber recibido leves alteraciones humanas. El objetivo de manejo en este caso es preservar el ambiente natural inalterado o poco intervenido, y en forma simultánea posibilitar la investigación científica ambiental, y el ecoturismo restringido, acorde a la sensibilidad y capacidad de carga de estos ecosistemas.	Conservación, Ecoturismo, Investigación.	Lago Tinquilco
			Ecosistemas Boscosos en ladera Nor-Poniente y Norte caracterizada por bosques antiguos poco alterados.

	<u>De recuperación</u> Transitoria en el tiempo, donde la vegetación natural, la fauna nativa o los suelos han sido alterados, o bien, donde existen concentraciones de especies de flora o fauna exóticas que requieren ser reemplazadas por elementos naturales. El objetivo general de manejo es detener la degradación de los recursos naturales, o bien restaurar las condiciones naturales del sector.		No Propuesta para el Santuario
<i>II. Zonas para la recreación, ecoturismo y educación ambiental para el uso público.</i>	<u>Zona de uso extensivo</u> Sectores con baja alteración de los recursos naturales, representativos del área protegida, que ameritan una protección compatible con un uso público moderado y extensivo. El objetivo de manejo de esta zona es preservar la diversidad biológica y otros componentes naturales, posibilitando el acceso de visitantes en forma controlada y para actividades debidamente planificadas, acorde con la capacidad de carga de los terrenos. Esta zona permite la construcción de casas para uso de los propietarios, que por su localización y estándares constructivos son de bajo impacto sobre los objetos de conservación presentes.	Conservación Ecoturismo, Investigación, Habitación temporal o permanente.	Area boscosa en la parte baja de la ladera hasta la ribera del lago Tinquilco en el sector nor-poniente. Sector boscoso en la parte alta de la ladera alta cerca del límite del Santuario nor-poniente y norte del Santuario.
	<u>Zona de uso intensivo</u> Destinada a concentrar el uso público del área protegida. Terrenos que presentan un cierto grado de alteración, pero que resultan atractivos para los visitantes por su calidad escénica. El objetivo de manejo de esta zona es posibilitar el uso público relativamente concentrado, en términos de ecoturismo, educación ambiental, recreación, investigación, monitoreo ambiental, en armonía con el medio natural. En el contexto de áreas protegidas privadas, la zona de uso intensivo incluye parcelas desde 0,5 ha destinadas a la conservación y recreación donde sus propietarios han construido cabañas, casas y otra infraestructura para su recreación, esparcimiento, o como habitación permanente. También incluye	Conservación, Recreación, Ecoturismo, Habitación temporal o permanente, Investigación	Parcelas de conservación y recreación con o sin viviendas construidas en los diversos sectores de la cuenca. Parte de estas parcelas son ribereñas al Lago Tinquilco. Parcelas donde se ubican Kioskos, y Refugio Tinquilco

	parcelas sin construcciones donde éstas pueden ser efectuadas a futuro.		
<i>III. Zonas para la preservación de valores históricos/culturales.</i>	<u>Zona histórico-cultural</u> Existencia de rasgos o evidencias históricas, arqueológicas, paleontológicas, u otras manifestaciones culturales que necesitan ser preservadas, restauradas, e interpretadas para los visitantes al área protegida. El uso público se establecerá sólo cuando las características de estos valores así lo permitan.		No propuesta para el Santuario
<i>IV. Zonas para el uso sostenible de recursos (en categoría de manejo de uso directo).</i>	<u>Zona de manejo directo de recursos</u> Sectores que contienen recursos naturales en una condición tal que son susceptibles de uso sostenible, compatible con el resto de los objetivos de manejo y actividades del área.		No propuesta para el Santuario
<i>V. Zona para la administración.</i>	<u>Zona de uso especial</u> Se utiliza para concentrar todas las instalaciones y servicios necesarios para el adecuado manejo del área protegida. Se trata de emplear terrenos de reducida extensión que ya están alterados por la acción antrópica.		No propuesta para el Santuario.
<i>VI. Zona para el uso de terrenos periféricos y conectividad.</i>	<u>Zona de amortiguamiento.</u> Zonas de transición entre las áreas núcleo y la matriz del corredor biológico, cuya función es reducir y controlar los impactos del área núcleo, mediante el manejo sostenible de los recursos naturales. Se utiliza para expandir los beneficios de la conservación de los recursos y valores más allá de los límites del área protegida. Tiene dos formas de aplicación: 1) La necesidad de frenar efectos de las actividades intensivas al interior del área silvestre protegida sobre las otras zonas de la misma, 2) La necesidad de una franja que frene los efectos de las actividades externas del área silvestre protegida. Están destinadas a aminorar	Conservación incluyendo el Santuario y el P.N. Huerquehue, Ecoturismo, Investigación	Todo el Santuario constituye una Zona de Amortiguación para el P.N. Huerquehue. Por lo tanto, no es necesario expresarlo en el mapa de zonificación. La condición del Santuario en su totalidad como área de amortiguamiento se describe en fundamentación y en zonificación.

	los impactos y perturbaciones que las actividades productivas generan sobre las áreas protegidas manteniendo los procesos ecológicos esenciales y la diversidad biológica al interior de ésta. Su uso no interfiere con los objetivos del área protegida, en ningún caso pone en riesgo la biodiversidad al interior de ésta, la protege de la explotación humana y la degradación, además brinda beneficios a los habitantes locales, que ven en ella una fuente de recursos.		
	<u>Zona de corredor biológico.</u> Definidos como el territorio cuyo fin es proporcionar conectividad entre paisajes, ecosistemas y hábitat (naturales o modificados) para asegurar el mantenimiento de la biodiversidad y de los procesos ecológicos y evolutivos. Intenta la conectividad entre áreas protegidas, ya sean pertenecientes al Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado o Áreas Protegidas Privadas. Por lo que, esta modalidad significará la necesidad de establecer convenios de manejo con propietarios vecinos para favorecer la migración de especies y el flujo de recursos genéticos	Conservación incluyendo el Santuario y el P.N. Huerquehue, Ecoturismo, Investigación	Todo el Santuario constituye una Zona Corredor Biológico por dar para el P.N. Huerquehue. Por lo tanto, no es necesario expresarlo en el mapa de zonificación. La condición del Santuario en su totalidad como área de amortiguamiento se describe en fundamentación y en zonificación.
<i>VII. Zonas no incluidas en el Santuario</i>	Predios no incluidos en el santuario debido a que sus propietarios no aceptaron firmar la carta de conformidad, o aquellos que se opusieron al Santuario o que a pesar de los esfuerzos efectuados no fue posible contactarlos (ver punto 5.1). Estos predios tienen parte de los objetos de conservación de la cuenca del Lago Tinquilco y en general están en buen estado de conservación, por lo que hubiera sido deseable incluirlos, pero por la estrategia elegida, esto no se hizo (ver punto 5.1). Se indican en el mapa sólo cuando son predios intercalados con predios incluidos en el Santuario. Cuando están fuera del perímetro del Santuario se identifican en		Predios ubicados en diferentes sectores de la cuenca y en la periferia del Santuario.

	los diversos mapas incluidos como predios particulares		
--	--	--	--

- (1) Oltremari, J., Thelen, K. (2003). Planificación de Áreas Silvestres Protegidas. Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA)- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Chile. 169 p.

5.4 Plan de Infraestructura Preliminar a implementar.

Debido a que el área cuenta con servicios tales como camino, senderos, alojamiento, etc., en los primeros 5 años es poco relevante y no es una prioridad desarrollar la infraestructura. En este período, estas inversiones se limitarán a la construcción de una bodega para guardar equipo destinado al combate inicial de incendios (motobomba, mangueras, palas, etc). El Comité Tinquilco aportó los fondos para la construcción de esta bodega y equipamiento la cual será construida prontamente en el área de uso intensivo del Parque Nacional Huerquehue. También se construirán para la acumulación de agua en cada vivienda y señalética.

5.5. Plan de Financiamiento Preliminar

En relación al financiamiento de las actividades involucradas desde el momento de la entrega de esa postulación hasta dos años después de que éste sea creado, se basarán principalmente en aportes no pecuniarios y pecuniarios del Comité de Protección y Desarrollo Sustentable de Tinquilco, aportes extraordinarios de los socios, donaciones y financiamiento a partir de proyectos presentados por el Comité a diversos fondos concursables (ej. FPA, Fondo de Investigación del Bosque Nativo, fundaciones nacionales e internacionales dedicadas a la conservación, agencias internacionales). En la etapa de postulación, tramitación y evaluación de ésta, los recursos financieros serán de un monto reducido (estimado en un monto mínimo de 1 millón anuales), si es que no se obtienen recursos de los fondos concursables. Estos recursos estarán destinados principalmente a las actividades asociadas directamente con recopilación de datos en terreno tales como entrevistas, muestreo de variables biofísicas (ej. calidad de agua) y su procesamiento, así como gestiones derivadas de los requerimientos que planteen eventualmente el MMA o el Consejo de Monumentos Naturales.

Otra forma de financiamiento que se intentará para que rija indefinidamente, es el establecimiento de un pago por servicio ecosistémico (PSA) de agua de calidad por parte de los usuarios del APR de Paillaco, que podría ser administrado por el propio APR, dando cuenta a quien administre el Santuario. Estos recursos podrían ser usados para el monitoreo de la calidad de agua del Lago, programas de educación ambiental con la comunidad y visitantes, restauración para la recuperación de la vegetación en áreas degradadas, etc. Para esto puede tomarse como modelo la experiencia de los APR de Chaihuín y Mashue en la Región de los Ríos, cuyos socios acordaron el establecimiento de un PSA calculado como un monto adicional a pagar por m³ consumido mensualmente (Oppliger, 2013). Estos recursos se canalizan a fondos ambientales de estos APR, destinados a actividades de restauración ecológica para el aumento de la cobertura de bosque nativo y protección de cursos de agua, así como educación ambiental.

Otra actividad clave a financiar para la implementación del plan de manejo será la investigación y monitoreo de largo plazo de los ecosistemas terrestres y acuáticos de alto valor de conservación contenidos en la zona propuesta como Santuario. Entre los estudios clave por su relevancia científica, su aporte a la comprensión de los procesos ecológicos y por entregar información para la implementación y adecuación del plan de manejo pueden nombrarse los siguientes. Monitoreo de la calidad del agua, incluyendo la diversidad y biomasa de algas, vigor y sanidad de los bosques nativos, vulnerabilidad ante incendios, diversidad y abundancia de anfibios, mamíferos y aves con problemas de conservación, presencia y abundancia de especies invasoras de flora y fauna. Otros estudios relevantes incluyen las manifestaciones del cambio climático, resiliencia de los ecosistemas terrestres y acuáticos. Además, son relevantes las investigaciones de la capacidad de adaptación de las comunidades locales ante el cambio climático y otros estudios antropológicos, sociales, culturales y económicos, disposición a incorporarse al Santuario, así como estudios interdisciplinarios. El financiamiento de estas actividades durante los primeros dos años será mediante el aporte no pecuniario utilizado para cubrir los costos de la investigación que actualmente realizan diversos investigadores, socios del Comité y propietarios de predios que son parte del Santuario y otros que se podrían incorporar. Por otra parte, a través de redes de colaboración y sitios web pertinentes, se divulgará el potencial y oportunidades de investigación del área del Santuario para que estudiantes de pre y postgrado realicen sus tesis, y atraer a investigadores que postulen a proyectos financiados por fuentes tales como Fondecyt. Una forma de facilitar esta investigación sería brindando alojamiento y botes para ser usados en los muestreos del lago por parte de los integrantes del Comité Tinquilco, tal como se ha realizado hasta ahora.

Adicionalmente se solicitará a la DGA que inicie el monitoreo de la calidad del lago como parte de las funciones y responsabilidades que le otorga el Derecho de Aguas. También se realizarán gestiones con el CAPR de Paillaco, para que en cumplimiento de la normativa vigente que obliga a la realización de muestreo y análisis periódicos de calidad de agua que es entregada a los usuarios, adicionalmente, realice la medición de los parámetros de calidad evaluados en el Lago Tinquilco. Esto por tratarse de la fuente de agua y su calidad determina la calidad del agua que llega a los hogares de los socios del CAPR.

5.6 Carta Compromiso del Administrador respecto de las Acciones de Protección y de la Elaboración y Aplicación del Plan de Manejo para el Sitio.

Tinquilco, enero de 2018

Señor
Marcelo Mena
Ministro de Medio Ambiente
Presente

Estimado Ministro:

Por intermedio de la presente, como Presidente del Comité de Protección y Desarrollo Sustentable de Tinquilco, manifiesto mi compromiso de que será nuestra organización la que velará por la constitución del Consejo de Administración del Santuario de la Naturaleza Cuenca Lago Tinquilco doce meses después de haberse declarado dicha zona con esta figura legal.

Será el representante de nuestro Comité en este Consejo quien lo presidirá, y velará porque se cumpla a cabalidad el plan de manejo que se elabore y que tendrá como objetivo fundamental la protección de los objetos de conservación señalados en la postulación.

Sin otro particular, le saluda cordialmente;

A handwritten signature in black ink, consisting of a series of loops and a long vertical stroke at the end.

Juan Valladares Araya
Presidente
Comité de Protección y Desarrollo Sustentable de Tinquilco
Casilla 39 Pucón
comitetinquilco@gmail.com
www.comitetinquilco.cl

Según lo indicado en la carta precedente, el Presidente del Comité Tinquilco será el Administrador responsable, desde la postulación hasta un año después de la aprobación de Santuario de la Naturaleza Cuenca Lago Tinquilco actuando en representación de dicha organización. El Administrador tendrá las siguientes funciones: hacer el seguimiento a la postulación y promover la creación del Santuario propuesto; mantener un diálogo fluido y generar los mecanismos para la participación e involucramiento de los propietarios de predios que constituyen el Santuario tanto en la elaboración del plan de manejo como de su implementación; divulgar el Santuario y propender a la incorporación de los propietarios de predios en la cuenca que no han dado su conformidad y que por lo tanto no han sido incluidos en la propuesta de Santuario; ser el portavoz de la iniciativa del Santuario a que se postula; recaudar, administrar y dar cuenta de los fondos que se recauden para el Santuario; generar una colaboración efectiva con organizaciones locales, representantes de organismos del Estado entre los que destacan el MMA y el Consejo de Monumentos Naturales, así como ONGs y sector privado,

6. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR

6.1 Respetto de los antecedentes legales y otros, se deberán proporcionar:

6.1.1 Copia autorizada de la inscripción de dominio con certificado de vigencia de una antigüedad no superior a 60 días, respecto de cada uno de los predios involucrados. (Anexo XIV).

6.1.2 Fotocopia de la escritura pública de compraventa (u otro título de dominio) del(los) inmueble(s) correspondiente(s), respecto de cada uno de los predios involucrados.

6.1.3 Carta de compromiso de cada uno de los propietarios involucrados. (Anexo XII).

6.1.4 Copia de la escritura pública de constitución y copia autorizada de la inscripción social correspondiente, con certificado de vigencia de una antigüedad no superior a 60 días - tratándose de dueños que sean personas jurídicas. (Anexo I)

6.1.5 Certificado de vigencia emitido por el Ministerio de Justicia, en el caso de fundaciones o corporaciones sin fines de lucro.

6.1.6 Carta del Ministerio de Bienes Nacionales que demuestre su acuerdo con la iniciativa, en caso de que el área propuesta sea de propiedad fiscal.

6.2 Antecedentes planimétricos (plano de ubicación y emplazamiento, plantas de arquitectura tipo, cortes, elevaciones si corresponde).

6.3 Antecedentes fotográficos (generales y de detalles relevantes, en formato gif o jpg, de alta resolución).

6.4 Antecedentes bibliográficos.

Cabeza, A. 1988. Aspectos históricos de la legislación forestal vinculada a la conservación, la evolución de las áreas protegidas de la zona Villarrica y la creación del primer Parque Nacional de Chile. Corporación Nacional Forestal. Informe disponible en biblioteca de CONAF Número 5283.

Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR2) 2015. Informe a la nación: La megasequía 2010 – 2015. Una lección para el futuro. www.cr2.megasequia (consultado el 28 de noviembre de 2017)

CONAF, CONAMA, UACH. 2009. Catastro de Uso del Suelo y Vegetación Monitoreo y Actualización, Región de La Araucanía.

Correa C, Donoso JP & Ortiz JC. (2016). Estado de conocimiento y conservación de los anfibios de Chile: una síntesis de los últimos 10 años de investigación. Gayana (Concepción), 80(1), 103-124. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-65382016000100011>

Cuevas CC & JR Formas. 2005. A new frog of the genus *Alsodes* (Leptodactylidae) from the Tolhuaca National Park, Andes Range, Southern Chile. *Amphibia-Reptilia* 26: 39-48.

De los Ríos, P., Hauenstein, E., Acevedo, P., Jaque, X. 2007. Littoral crustaceans in mountain lakes of Huerquehue National Park (38°S, Araucania region, Chile) *Crustaceana* 80 (4): 401-410

De los Ríos-Escalante, P, Hauenstein, E., Romero-Mieres, M. 2011. Microcrustacean assemblages composition and environmental variables in lakes and ponds of the Andean region – South of Chile (37-39° S) *Brazilian Journal of Biology* 71(2):1-6.

DGF (Departamento de Geofísica de la Universidad de Chile, CL). 2007. Estudio de Variabilidad Climática en Chile para el Siglo XXI. Cambios Climáticos Regionales para fines del siglo XXI obtenido mediante el modelo PRECIS. Santiago, Chile. Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA).

Gascon C, Collins JP, Moore RD, Church DR, McKay JE, Mendelson JR III (2007) *Amphibian Conservation Action Plan*. IUCN/SSC Amphibian Specialist Group. Gland, Switzerland and Cambridge, UK.

Hechenleitner, P., M. Gardner, P. Thomas, C. Echeverría, B. Escobar, P. Brownless y C. Martínez 2005. Plantas Amenazadas del Centro-Sur de Chile. Distribución, Conservación y Propagación. Primera Edición. Primera Edición. Editorial Trama, Valdivia, Chile. 188 p.

Hauenstein, E., Barriga, F., de los Ríos-Escalante P. 2011. Macrophytes assemblages in mountain lakes of Huerquehue National Park. *Lat. Am. J. Aquat. Res.*, 39(3): 593-599. DOI: 10.3856/vol39-issue3-fulltext-19.

Lara, A., Little, C., Urrutia, R., McPhee, J. Álvarez-Garretón, C., Oyarzún, C., Soto, D., Donoso, P., Nahuelhual, L., Pino, M., & Arismendi, I. (2009). Assessment of Ecosystem Services as an opportunity for the Conservation and Management of Native Forests in Chile. *Forest Ecology and Management*, 258: 415-424.

Lobos G, Vidal M, Correa C, Labra A, Díaz - Páez H, Charrier A, Rabanal F, Díaz S & Tala C. 2013. Anfibios de Chile, un desafío para la conservación. Ministerio del Medio Ambiente, Fundación Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile y Red Chilena de Herpetología. Santiago. 104 p.

McCallum ML (2007). Amphibian decline or extinction? Current declines dwarf background extinction rate. *Journal of Herpetology*, 41: 483–491.

Ministerio de Medio Ambiente (2015). Ficha de clasificación de especies Alsodesigneus11 proceso de clasificación de especies. DS 38 MMA 2015 (11mo proceso). http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/ficha11proceso/FichasPAC_11RCE/Alsodes_igneus_11RCE_02_PAC.pdf

Oltremari, J., Thelen, K. (2003). Planificación de Áreas Silvestres Protegidas. Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA)- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Chile. 169 p.

Oppliger, A. 2013. Bases para un proceso de gestión integrada en las microcuencas hidrográficas de Mashue, con énfasis en la producción de agua potable rural, comuna de La Unión, región de Los Ríos, Chile. In *Servicios Ecosistémicos Hídricos: Estudios de Caso en América Latina y el Caribe* (eds A. Lara, P. Laterra, R. Manson & G. Barrantes), pp. 189 - 212. Red ProAgua CYTED, Valdivia (Chile).

Soto-Azat C & A Valenzuela-Sánchez (2012) Conservación de anfibios de Chile. Universidad Nacional Andrés Bello, Santiago, Chile.

Stuart, S. N., Chanson, J. S., Cox, N. A., Young, B. E., Rodrigues, A. S., Fischman, D. L., & Waller, R. W. (2004). Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide. *Science*, 306(5702), 1783-1786.

Nueva lista de especies de Anfibios

Batrachylidae

Hylorina sylvatica: Preocupación menor (LC)

Batrachyla leptopus: Preocupación menor (LC)

Batrachyla taeniata: Casi amenazada (NT)

Alsodidae

Alsodes igneus: Vulnerable (VU)

Eupsophus roseus: Vulnerable (VU)

Eupsophus vertebralis: Vulnerable (VU)

Rhinodermatidae

Rhinoderma darwini: Peligro Crítico (CR)

Agradecimientos:

Queremos agradecer a los miembros de la Comisión Santuario de la Naturaleza que hicieron posible la consecución de este proyecto señores Rodrigo Steffoni, Iván Orrego, y especialmente a Antonio Lara, por su aporte académico y técnico al documento. A Claudia Sutulov y Mary Luz Garcia, que como miembros de la actual Directiva del Comité coordinaron esta ardua labor.

A Montserrat Lara en el objeto de conservación de anfibios y observaciones en terreno.

A Enrique Cruz quien aportó en la confección de la lista de especies de fauna y otros, más sus observaciones en terreno.

A Katty Isla por su rigurosidad y perseverancia en la preparación del material cartográfico.

A Enrique Cruz, Eduardo Celis García y Andrés Charrier por su aporte fotográfico a esta presentación.

A todas las instituciones y personas naturales que hicieron efectivo su apoyo en cartas de respaldo, cometarios, aportes científicos y técnicos, cuyo aporte nos han hecho tener una mirada mas significativa de esta cuenca.

Por cierto, a cada una de las propietarias y cada uno de los propietarios que firmaron las cartas de adhesión y compromiso con esta iniciativa. Sin duda, que sin la generosidad de ellas y ellos esta propuesta no hubiese visto la luz.

Directiva Comité de Protección y Desarrollo Sustentable de Tinquilco

Tinquilco, Enero de 2018