

Resumen Ejecutivo

del Plan de Ordenamiento y
Gestión Territorial para la
Cuenca del Lago Lanalhue
(POGT Lanalhue)





PRELA

Programa de Recuperación de los Servicios Ambientales
de los Ecosistemas Lacustres de la Provincia de Arauco



Universidad de Concepción



EULA-CHILE
Centro de Ciencias Ambientales

Plan de Ordenamiento y Gestión Territorial para la Cuenca del Lago Lanalhue (POGT Lanalhue)

Licitación pública ID
608897-108-LQ17

Seremi del Medio Ambiente
Región del Biobío
Centro EULA - Chile Universidad de
Concepción

Resumen Ejecutivo

Marzo 2019

INDICE

I.- INTRODUCCIÓN	6
II.- RESULTADOS	8
1.- Objetos de Conservación	8
2.- Zonificación	9
3.- Síntesis Medidas Propuestas	11
3.1.- Programa de Manejo Zona Conservación Patrimonio Natural (ZCPN)	14
3.2.- Programa de Manejo Zona Conservación Patrimonio Cultural (ZCPC)	20
3.3.- Programa de Manejo Zonas Recuperación Ambiental (ZRA)	26
3.4.- Programa de Manejo Zona Agropecuaria (ZAG)	32
3.5.- Programa de Manejo Zona Forestal (ZF)	38
3.6.- Programa de Manejo Zona Habitacional (ZH)	42
3.7.- Programa de Manejo Zona Protección Lacustre Ribereña (ZPLR)	48
3.8.- Programa de Manejo Zona Protección Cuerpo de Agua Lago Lanalhue (ZPCA)	52
III.- SÍNTESIS POGT LANALHUE	55

I-INTRODUCCION

Desde la década del 2000, las comunidades locales de la cuenca del lago Llanahue comenzaron a manifestar su preocupación por el estado ambiental que evidenciaba el Lago. Su estado eutrófico y la proliferación de Egeria densa (luchecillo), centraron la atención en las diferentes actividades que se desarrollan en la cuenca, revelando la necesidad de ordenarlas y regularlas en función de la recuperación de este cuerpo de agua.

Actualmente, el Gobierno Regional del Biobío se encuentra financiando un Programa FNDR de Recuperación de los Servicios Ambientales de los Ecosistemas de la Provincia de Arauco (PRELA), en las comunas de Contulmo, Cañete y Tirúa. Durante los años 2018 y 2019 se elaboró participativamente un Plan de Ordenamiento y Gestión Territorial para la cuenca del lago Llanahue (POGT Llanahue), el cual tiene como objetivo ordenar y regular las actividades desarrolladas en ella, de manera de orientar el manejo y resguardar su valor ambiental.

En este contexto, se entenderá por Plan de Ordenamiento y Gestión Territorial un "instrumento que posee una zonificación del territorio, a partir de información base (biológica, social, económica), donde se proponen programas de manejo, normativa y buenas prácticas para cada zona, responsables, costos asociados y plazos". Como lo indica esta definición, los elementos constitutivos más relevantes del POGT son, por lo tanto, los siguientes:

- Estudios de línea de base de la cuenca y del lago Llanahue
- Identificación y análisis de objetos de conservación
- Identificación y análisis de amenazas
- Identificación de programas de acción, medidas asociadas y responsables

Un aspecto relevante del proceso de elaboración del POGT fue la participación de las comunidades en todas sus etapas. El aporte de información de base o saberes locales fue fundamental para complementar los diagnósticos técnicos del estudio y la activa participación en talleres de trabajo permitió conocer las diferentes miradas de los actores sociales, sus intereses, objetivos de desarrollo y acciones específicas a implementar en el Plan. En Figura 1 se presenta un diagrama que sintetiza el proceso de elaboración del POGT.

Las metodologías y materiales utilizadas en este proceso se encuentran descritos en el Informe Final del estudio "Plan de Ordenamiento y Gestión Territorial de la Cuenca del Lago Llanahue" Licitación pública ID 608897-108-LQ17.

Así, este documento resume la información levantada durante el proceso de elaboración del POGT Llanahue, y ha sido concebido como un documento de trabajo. El desafío es implementar el POGT Llanahue con toda la comunidad, el sector privado y las instituciones públicas.

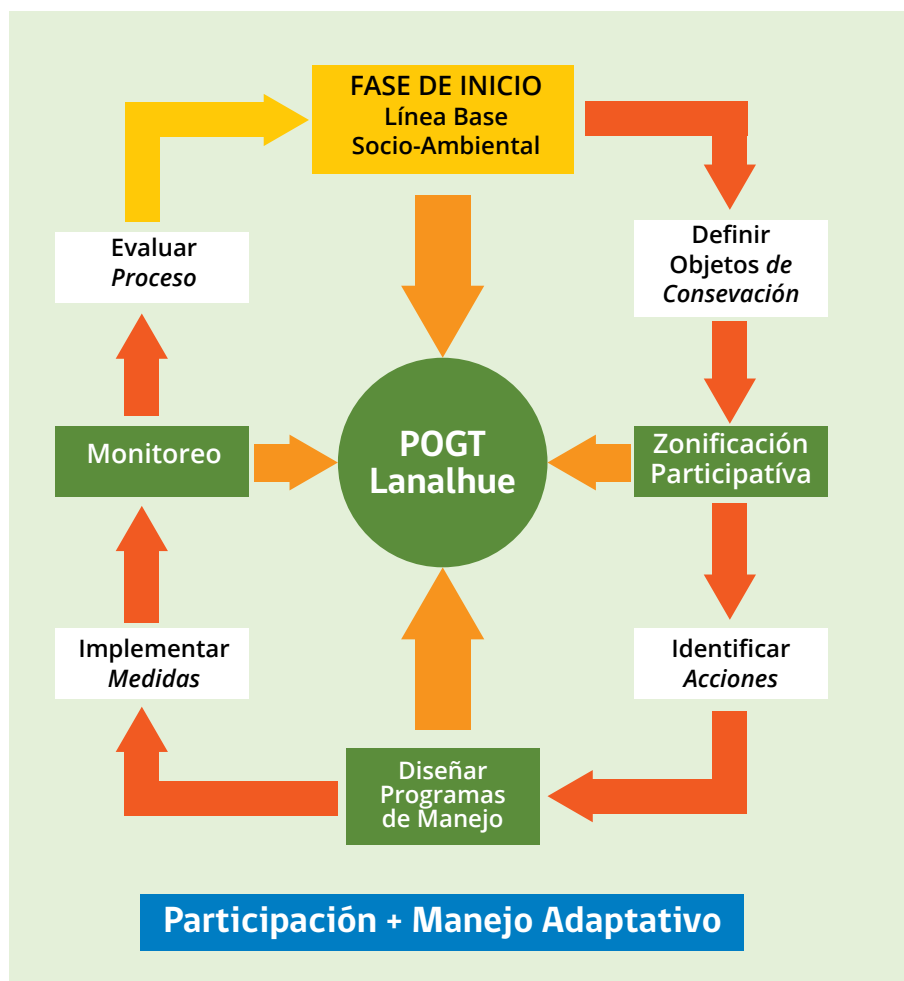


Figura 1. Diagrama elaboración POGT Lanalhue.
Fuente. Elaboración propia

II-RESULTADOS

1.- Objetos de Conservación

Se definen los objetos de conservación natural como el conjunto de especies o ecosistemas seleccionados para representar, englobar y conservar la biodiversidad en el área sujeta a planificación. A su vez, los objetos de conservación cultural son aquellos asociados a la conservación del patrimonio cultural del área, en sus dimensiones tangibles e intangibles. En este trabajo se elaboró una propuesta técnica de objetos de conservación, para luego someterlos a consulta pública con los diferentes actores del territorio y validarlos en el marco de los talleres participativos (Tablas 1 y 2).

Tabla 1. Objetos de Conservación naturales de la Cuenca del lago Lanalhue.

Tipo	Descripción
Bosque nativo y fauna asociada	Ecosistemas boscosos en categorías de conservación: En Peligro (EN) y En Peligro Crítico (CR). Entre las especies de vegetación más relevantes podemos mencionar: michay araucano (<i>Berberis negeriana</i>), considerada En Peligro Crítico (ENC) y huillipatagua (<i>Citronella mucronata</i>) (VU). Respecto a fauna: ranita de Darwin (<i>Rhinoderma darwini</i>) (EN), Zorro de Darwin (<i>Lycalopex fulvipes</i>) (EN).
Recursos hídricos, quebradas, esteros y ríos	Sistema hídrico y bosque ribereño adyacente, en sectores altos, medios y bajos de la cuenca. Incluye, además sitios de significación cultural para las comunidades Mapuche, asociados al agua, como los menoko de altura.
Humedales lacustres y humedales localizados en nacientes de esteros y ríos	Humedales arbóreos y herbáceos, entre los cuales se destaca el bosque hidrófilo dominado por Pitra (<i>Myrceugenia exsucca</i>) y Temú (<i>Blepharocalyx cruckshanksii</i>). Asimismo, estos ambientes son áreas de alimentación, refugio y nidificación de numerosas aves acuáticas.
Lago Lanalhue y borde lacustre	Conservación y protección de ecosistemas ribereños, cómo humedales y otras formaciones vegetacionales, además sirve como buffer o zona de protección del lago Lanalhue frente a procesos de transporte de materia orgánica y de otras sustancias contaminantes.

Fuente. Elaboración propia

Tabla 2. Objetos de Conservación culturales de la Cuenca del Lago Lanalhue.

Tipo	Descripción
Sitios arqueológicos y de significación cultural Mapuche y no Mapuche	Sitios arqueológicos y de significación cultural Mapuche, tales como: Tren-Tren, Ngol- Ngol, Llag-Llagco, mallines, budelto (bude o Ngeem-Mapu), Palihue, Eltun, Menoko, Reni. Patrimonio cultural rural asociado a colonización alemana y criolla.
Inmuebles patrimoniales en área urbana protegida	Corresponden a las viviendas de los primeros colonos alemanes ubicadas en el caso antiguo de la ciudad de Contulmo

Fuente. Elaboración propia

2.- Zonificación

Para una superficie total de más de 36 mil hectáreas fueron definidas ocho zonas homogéneas, destacando, en términos de superficie, las áreas de conservación, natural y cultural (34,3%), las zonas de manejo forestal (32,2%) y las de recuperación ambiental (18%; Tabla 3). La Figura 2 muestra las zonas agrupadas en cuatro grandes categorías: conservación, recuperación, protección y productivas. Se puede afirmar que la zonificación tuvo, entre sus principales objetivos, compatibilizar la conservación de recursos, y provisión de servicios eco-sistémicos, con el desarrollo de actividades e inversiones que no impliquen el sacrificio de los valores naturales y culturales que posee el territorio de la cuenca.

Zonificación

Cuenca hidrográfica lago Lanalhue

Tabla 3. Zonas Definidas

Nombre Zona	Número Sub-Zonas	Superficie Zona (ha)	% Cuenca
1.- Zona Conservación Patrimonio Natural (ZCPN)	4	9.558,5	25,8
2.- Zona Conservación Patrimonio Cultural (ZCPC)	6	2.754	7,6
3.- Zona Recuperación Ambiental (ZRA)	4	6.496,2	17,6
4.- Zona Agropecuaria (ZAG)	7	2.161,8	5,8
5.- Zona Forestal (ZF)	1	11.600,8	31,4
6.- Zona Habitacional (ZH)	2	74	0,1
7.- Zona Protección Lacustre Ribereña (ZPLR)	2	9995	2,7
8.- Zona Protección Cuerpo de Agua Lago (ZPCA)	1	3.311,7	9
Total	27	36.956,5	100

Fuente. Elaboración propia

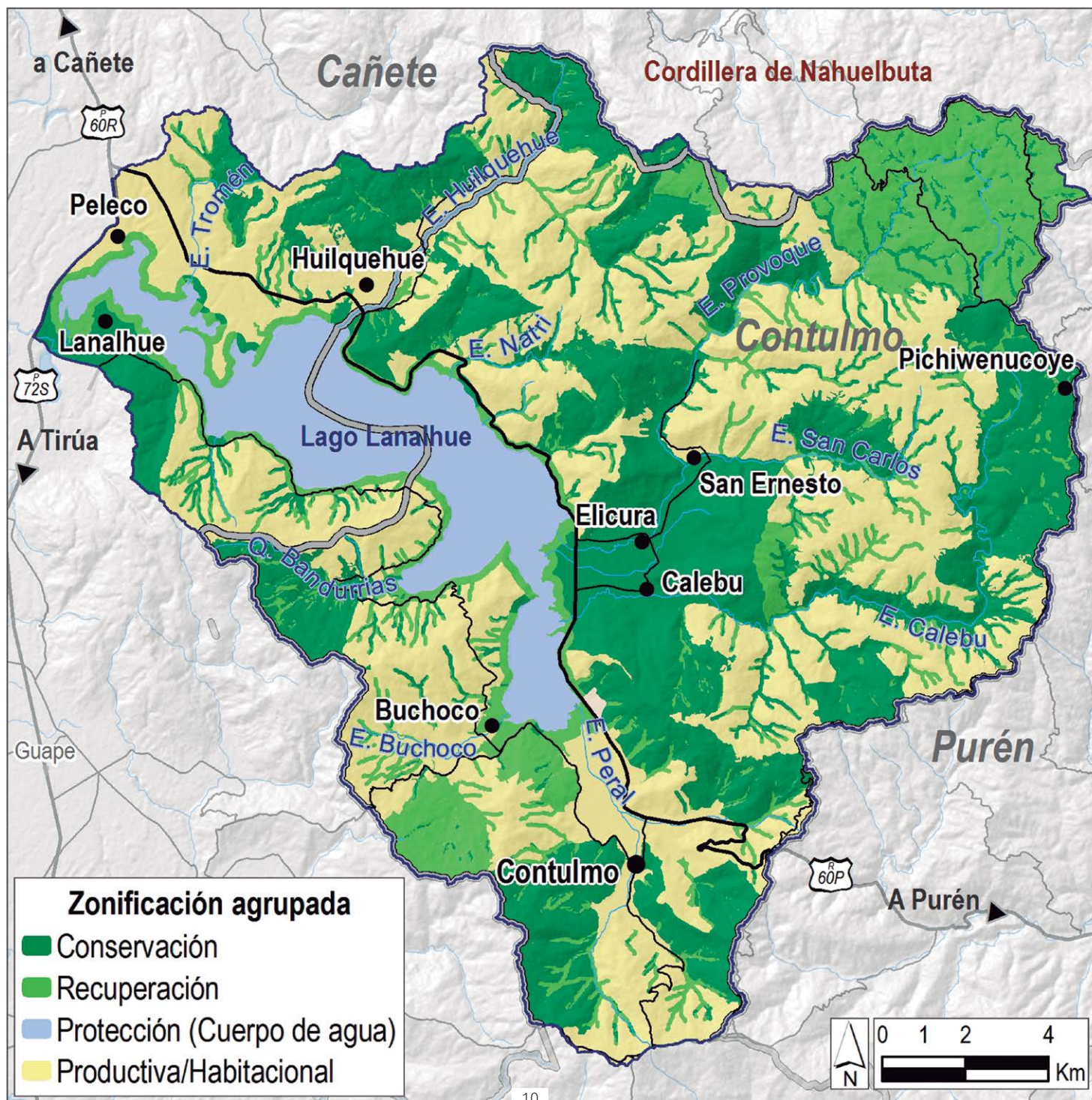


Figura 2. Zonificación cuenca hidrográfica lago Lanalhue.

3.- Síntesis Medidas Propuestas

a.-Zonas de Conservación del Patrimonio Natural (ZCPN)

Áreas de la cuenca que por sus características naturales deben ser reconocidas en forma especial, con el fin de orientar su uso a la conservación y protección de la biodiversidad y ecosistemas, asegurando la provisión de servicios eco-sistémicos que estas zonas brindan a las comunidades locales (Figura 3).



Figura 3. Zona de conservación menoko de altura, sector Mundo Nuevo, Fundo San Ernesto

Para esta zona se identificaron cuatro sub-zonas (Tabla 4) y nueve medidas o acciones, tres de las cuales son aplicables al bosque nativo, una a cauces de quebradas, esteros y ríos y las cinco restantes a todas las sub-zonas (Figuras 4 y 5). Estas medidas o acciones están relacionadas, principalmente, con la regulación y fiscalización de actividades productivas y proyectos de inversión, monitoreo de flora y fauna nativa, control o erradicación de especies introducidas, restauración de coberturas vegetales, difusión de actividades de investigación y de medidas implementadas y creación de un programa de fomento a la conservación, con incentivos económicos para la creación de áreas privadas de conservación o santuarios de la naturaleza. La Figura 6 muestra la distribución espacial de las zonas de conservación del patrimonio natural.

Tabla 4. Síntesis Zona Conservación Patrimonio Natural (ZCPN).

Nombre Sub-Zona	Superficie Estimada (ha)	% Cuenca Lanalhue
1.- Bosque Nativo	6.938,2	18,7
2.- Cauces	2485,7	6,7
3.- Borde Lacustre	83,5	0,3
4.- Humedales	51,1	0,1
Total	9.558,5	25,8

Fuente. Elaboración propia.



Figura 4. Zona de conservación lacustre humedal sector Playa Blanca, valle de Elicura



***Figura 5.** Zona de conservación bosque nativo sector cabecera estero El Peral*

3.1.- Programa de Manejo Zona de Conservación Patrimonio Natural (ZCPN)

ACCIONES PROPUESTAS	INDICADORES DE SEGUIMIENTO	
1.- Implementar un programa de monitoreo de flora y fauna de la cuenca del lago Lanalhue	Incremento (%) de riqueza de especies: (Nº de especies registrada al año/ N° de especies potenciales)*100	
2.- Implementar acciones de control y erradicación de especies exóticas invasoras, tales como retamilla, zarzamora y ulex	% superficie controlada y/o erradicada: (Superficie inicial año 2018/Superficie al año 2023/)*100	
3.- Restaurar la cobertura de vegetación nativa para aumentar la conectividad ecológica, proveer de hábitat para la fauna y disminuir riesgos antrópicos y naturales, priorizando zonas erosionadas o afectadas por incendios	% Superficie recuperada: (Superficie recuperada/total áreas identificada)*100	
4.- Diseñar e implementar un plan de manejo ganadero en áreas de valor ecológico tales como borde de lago, humedales y cursos de agua	% Superficie manejada: (Superficie recuperada/total áreas identificada)*100	
5.- Implementar una ordenanza municipal o decreto alcaldicio para prohibir la extracción de áridos en cursos de agua de la cuenca del lago Lanalhue	Ordenanza Municipal o decreto alcaldicio implementado	
6.- Basado en el estudio de capacidad de carga y/o límite (umbral) de cambio aceptable, implementar medidas de regulación de actividades turísticas y recreativas en Zonas de Conservación del Patrimonio Natural	% Superficie intervenida por actividad turística: (superficie con presencia residuos sólidos en áreas destinadas a actividades recreativas / superficie total identificada)*100	
7.- Someter a Evaluación Ambiental todo proyecto o concesión que se ejecute en las Zonas de Conservación del Patrimonio Natural definidas.	% Proyectos evaluados: (Nº de proyectos evaluados / Nº de proyectos ingresados) * 100	
8.- Programa de promoción y creación de áreas silvestres protegidas privadas en la cuenca del lago Lanalhue orientado a conservar y proteger el patrimonio natural y cultural. Considera los estudios básicos para la declaratoria de Santuarios Privados y el análisis de figuras o incentivos económicos a la conservación	% Superficie bajo protección Oficial: (Superficie protegida anualmente / Superficie protegida 2018)*100	
9.- Publicar y difundir, anualmente, el listado, resultados y alcances de los programas, acciones e investigaciones científicas realizadas	(Nº de actividades ejecutadas/ total de actividades programadas al año)*100	

- (a) **Valor por hectárea.** Considera roce mediano a fuerte, mecanizado con medidas de control de erosión y protección del suelo para pendientes < 45%.
- (b) **Valor por hectárea.** Considera roce mediano a fuerte, manual con medidas de control de erosión y protección del suelo para pendientes > 45%.
- (c) Considera forestación de especies nativas principalmente en zonas erosionadas e incendios con una densidad de 400 plantas/ha (CONAF, 2011.Valores en UTM, Valores actualizados a UTM Marzo 2019).

OBJETIVO DE MANEJO

Conservar la biodiversidad y funciones ecológicas claves a través de estrategias que permitan eliminar y/o controlar las amenazas y asegurar una adecuada provisión de servicios eco-sistémicos en la cuenca del lago Lanalhue

	VERIFICADOR	RESPONSABLE	PLAZOS PREVISTOS	COSTO ESTIMADO (M\$)
	Tasa de incremento riqueza de especie	PRELA-MMA, CONAF, universidades regionales, empresas forestales, SAG.	Permanente	25.000
	Tasa de incremento superficie controlada y/o erradicada	PRELA-MMA, CONAF, SAG, universidades regionales, empresas forestales	Mediano plazo (entre 3 a 5 años)	150 (a) 450 (b)
	Tasa de incremento de superficie recuperada	Municipalidades de Contulmo y Cañete, CONAF, INFOR, Universidades Regionales	Corto plazo (inferior a 3 años)	321 (c)
	Tasa de incremento de superficie manejada	MINAGRI, SAG, INDAP-PRODESAL, municipios Contulmo y Cañete, comunidades locales y propietarios	Corto plazo (inferior a 3 años)	20.000
	Ordenanza Municipal o decreto alcaldicio publicado	Municipalidad de Contulmo y Cañete	Corto plazo (inferior a 3 años)	2.000
	Tasa de disminución de superficie intervenida por actividad turística	Municipios de Contulmo y Cañete, SERNATUR, universidades regionales, operadores turísticos	Mediano plazo (entre 3 a 5 años)	15.000
	Estudios o Declaraciones de Impacto Ambiental	Municipios de Contulmo y Cañete, SEREMI Medio Ambiente	Corto plazo (inferior a 3 años)	No corresponde
	Tasa de incremento de superficie bajo protección oficial	SEREMI Medio Ambiente, CONAF, municipios Contulmo y Cañete, empresas forestales, propietarios y comunidades locales. Medida en ejecución como parte de PRELA	Mediano plazo (3 A 5 años)	50.000 (d)
	Material de difusión y publicaciones	PRELA-MMA, Mesa de Gobernanza	Medida permanente	6.000 (e)

(d) Considera los estudios básicos para la declaratoria de tres predios dentro de la cuenca, incluyendo una propiedad fiscal, y sus respectivos expedientes.

(e) Considera la elaboración de tres folletos de difusión, y otros materiales informativos, por año, como también la mantención de página web.

Fuente. Antecedentes Informes de Diagnóstico POGT y Talleres Participativos.

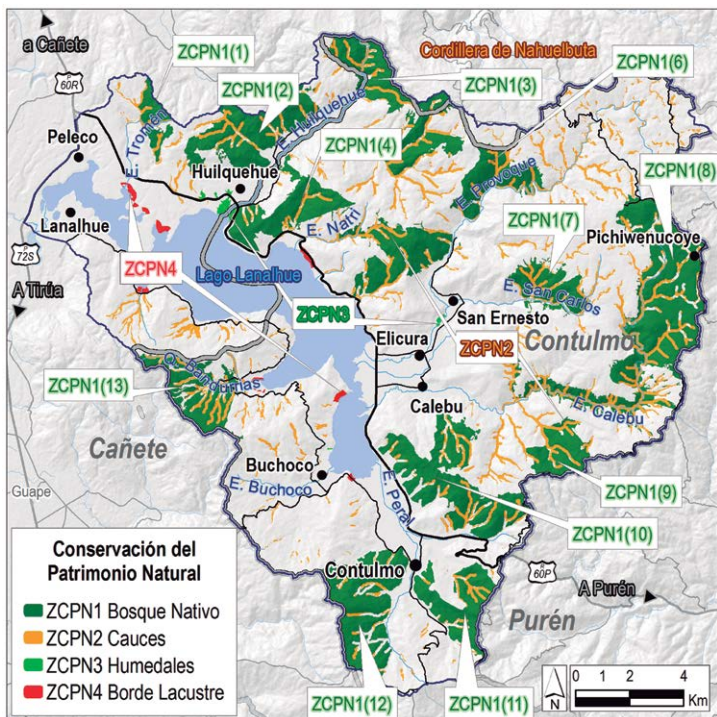


Figura 6. Localización zonas de Conservación Patrimonio Natural.
Fuente. Elaboración propia

b.- Zonas de Conservación Patrimonio Cultural (ZCPC)

Sectores de la cuenca que poseen alto valor por la presencia de patrimonio cultural, histórico y arqueológico, incluyendo en esta categoría elementos patrimoniales protegidos por ley, como también los sitios de significancia cultural para las comunidades Mapuche que habitan dentro de los límites de la cuenca. Estos sitios culturales están directamente vinculados o integrados con ecosistemas o elementos del patrimonio natural, especialmente con el agua (Figura 7).

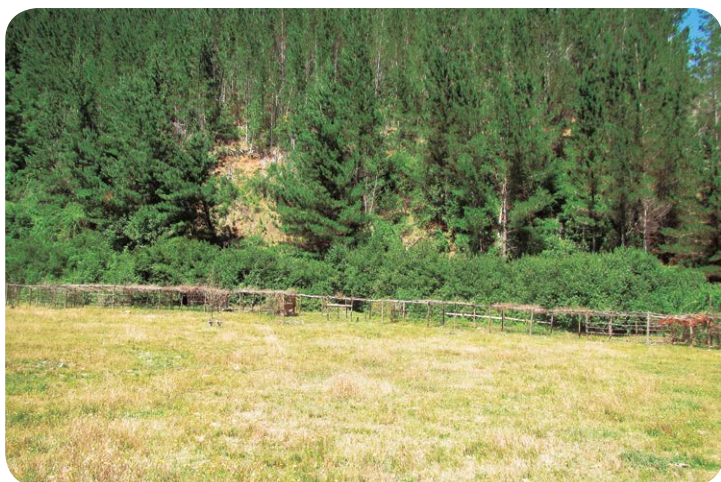


Figura 7. Zona de conservación cultural Nguillatue, estero Provoque

Para esta zona se identificaron seis sub-zonas (Tabla 5) y seis medidas o acciones, caratuladas bajo la denominación de programas que albergan, a su vez, una serie de acciones más específicas. Estos programas están referidos a la protección, conservación y puesta en valor del patrimonio cultural Mapuche, particularmente sus sitios de significación cultural y los servicios eco-sistémicos que dichos sitios y espacios brindan las comunidades Mapuche y habitantes de la cuenca. Además, un programa específico para lograr acuerdos para acceder a los sitios de significación cultural y al borde del lago Lanalhue, que no son propiedad de población o comunidades Mapuche. Por último, impulsar un programa de turismo cultural, basado en el concepto de tri-culturalidad del territorio de la cuenca y un programa participativo de investigación (Figura 8). La Figura 9 muestra la distribución espacial de las Zonas de Conservación del Patrimonio Cultural.

Tabla 5. Síntesis Zona Conservación Patrimonio Cultural (ZCPC)

Nombre Sub-Zona ⁽¹⁾	Superficie Estimada (ha)	% Cuenca Lanalhue
1.- Valle Elicura (ZCPC-1)	695,9	1,9
2.- Valle Elicura-Borde Lago (ZCPC-2)	70,2	0,2
3.- Valle Elicura-Cerros (ZCPC-3)	1386,7	3,9
4.- Peleco-Lanalhue Valle (ZCPC-4)	231,5	0,6
5.- Peleco-Lanalhue Cerros (ZCPC-5)	316,4	0,9
6.- Contulmo Urbano Histórico (ZCPC-6)	53,3	0,1
Total	2.754	7,6

Fuente. Elaboración propia



Figura 8. Sitio de significación cultural, *menoko* de altura sector Mundo Nuevo



Autoridad Mapuche, Valle de Elicura

3.2.- Programa de Manejo Zona de Conservación Patrimonio Cultural (ZCPC)

ACCIONES PROPUESTAS	INDICADORES DE SEGUIMIENTO	
1.- Implementar Programa Cultural Mapuche que incluya: registro sistemático de sitios culturales, acciones de mantención y recuperación patrimonial, investigación, difusión cultural y elaboración de material bibliográfico, didáctico y educativo	(Nº de sitios registrados/recuperados / Nº proyectos postulados) * 100 (Nº investigaciones realizadas/ Nº proyectos postulados) * 100 (Nº de actividades difusión ejecutadas/ total actividades programadas por año)*100, (Nº de material diseñado/ total planificado para el año)*100	
2.- Implementar Programa participativo de puesta en valor y mantención de sitios de significación cultural Mapuche: delimitación física y cartográfica de sitios según tipología, por ejemplo de espacios con plantas medicinales, con indicación de áreas buffer de protección y habilitación de acceso para fines culturales y turísticos	(Nº de sitios protegidos/ total sitios catastrados*100) (superficie protegida y superficie área buffer/ superficie zona/año)*100 (metros lineales de accesos habilitados/ año)*100	
3.- Implementar Programa de Acuerdos para acceder a sitios culturales, en diferentes sectores de la cuenca, por ejemplo en borde costero del Lago Lanalhue	(Nº de sitios que requieren acuerdos/ total sitios)*100; (Nº de acuerdos logrados/total sitios que requieren acuerdos)*100	
4.- Implementar Programa de Turismo Cultural: diseño y difusión material cultural con fines turísticos, diseño e implementación ruta cultural, guía interpretativa en valle de Elicura y señalética asociada	(Nº material difusión elaborado/ total material proyectado)*100; (monto recursos captados/monto recursos proyectados para estas acciones)*100	
5.- Implementar Programa de Investigación Cultural Participativo y Difusión: elaboración libro historia tri-cultural de la cuenca hidrográfica del Lago Lanalhue, plataforma online con registro sistemático de investigaciones realizadas en la cuenca y respectivos respaldos, difusión a través de diferentes medios de resultados de investigaciones	(Nº investigaciones realizadas/total proyectadas)*100; (Nº material difusión elaborado/ total material proyectado)*100; Número ejemplares de libros impresos en periodo de referencia	
6.- Gestión de fondos y recursos para implementación de medidas identificadas: FPA y PRELA en temas culturales, postulación a fondos concursables a través de Mesa de Gobernanza, creación fondo cultural permanente	(Inversión PRELA cultural/inversión total PRELA)*100; (Nº iniciativas presentadas a fondos concursables/ número iniciativas identificadas)*100; (montos asignados a proyectos/ montos totales solicitados)*100	

- (a) Considera la contratación de dos profesionales, permanentes, para cada año de ejecución del Programa.
 (b) Considera recursos para realizar reuniones y costear pasajes de dirigentes y representantes de comunidades Mapuche
 (c) Considera diseño, diagramación e impresión de guía cultural, además de elaboración de folletos informativos
 (d) Considera impresión de libro

Fuente. Antecedentes Informes de Diagnóstico POGT y Talleres Participativos.

OBJETIVO DE MANEJO

Proteger, conservar y restaurar el patrimonio cultural, histórico y arqueológico de la cuenca del lago Lanalhue

VERIFICADOR	RESPONSABLE	PLAZOS PREVISTOS	COSTO ESTIMADO (M\$)
Informes periódicos, registros fotográficos sitios demarcados, material difusión elaborado	Comunidades Mapuche, CONADI Cañete, Ministerio de Educación, universidades regionales y empresas forestales	Mediano plazo (entre 3 a 5 años)	50.000 (a)
Informes periódicos, fondos asignados y contratos de actividades de demarcación física de sitios	Comunidades valle de Elicura y Lanalhue, Consejo Monumentos Nacionales, CONADI, Ministerio de Educación, empresas forestales	Corto a mediano plazo (entre 3 a 5 años)	25.000
Informes periódicos, acuerdos firmados, actores involucrados en acuerdos	Comunidades valle Elicura y Lanalhue, empresas forestales y otros propietarios, CONADI Cañete, municipios de Contulmo y Lanalhue, Consejo de Monumentos Nacionales.	Corto plazo (inferior a 3 años)	3.000 (b)
Informes periódicos, contratos adjudicados, material elaborado	Comunidades Mapuche valle de Elicura, municipio de Contulmo, Ministerio de Bienes Nacionales, propietarios de la zona, CONADI Cañete	Corto a mediano plazo (entre 3 a 5 años)	20.000 (c)
Libros editados e impresos, plataforma operativa, material difusión y contratos elaboración	PRELA, SEREMI Educación, CONADI Cañete, municipios de Contulmo y Cañete, Museo Dungunwe y Grollmus	Corto plazo (inferior a 3 años)	15.000 (d)
Contratos y fondos asignados	PRELA, GORE Biobío, FPA (MMA)	Mediano plazo (entre 3 a 5 años)	Hasta 8.000 por iniciativa

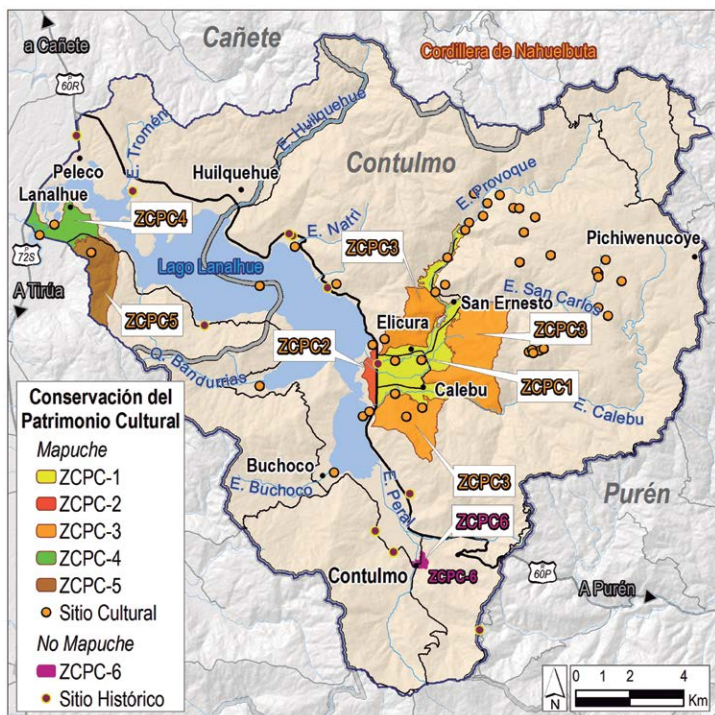


Figura 9. Localización Zona Conservación Patrimonio Cultural.

Fuente. Elaboración propia

c.- Zonas de Recuperación Ambiental (ZRA)

Zonas donde se deben reducir, mitigar o revertir los daños provocados sobre el medio físico, ecológico y cultural, por diferentes actividades económicas. Son áreas en que deben recuperarse, de manera activa, las dinámicas naturales con el objetivo de restablecer trayectorias posibles o viables de los ecosistemas de la cuenca (Figuras 10 y 11).



Figura 10. Zona de recuperación menoko de altura, sector Mundo Nuevo, Fundo San Ernesto



Figura 11. Zona de recuperación cauce estero Huilquehue

Para esta zona se han propuesto seis medidas o acciones, caratuladas bajo la denominación de programas y algunos proyectos impulsados por PRELA. Estas líneas de acción están vinculadas con: recuperación de vegetación nativa degradada y restauración con especies nativas en borde lacustre, quebradas y cauces de esteros y ríos; proyectos pilotos de recuperación de redes de drenaje, depuración de aguas servidas, humedales artificiales para retención de nutrientes y control o erradicación de especies exóticas invasoras (Tabla 6; Figura 12). A destacar la importante superficie de la cuenca cubierta con vegetación nativa y que requiere la aplicación de medidas de recuperación, incluyendo aquella vegetación localizada en quebradas y cauces de esteros y ríos. La Figura 13 muestra la distribución espacial de las zonas de recuperación ambiental.

Tabla 6. Síntesis Zona Recuperación Ambiental (ZRA)

Nombre Sub-Zona	Superficie Estimada (ha)	% Cuenca Lanalhue
1.- Bosque nativo	2434,5	6,8
2.- Cauces	2876,6	8
3.- Humedales	269,1	0,3
4.- Borde lacustre	916	2,5
Total	6.496,2	17,6

Fuente. Elaboración propia



Figura 12. Zona de recuperación ambiental fundo San Ernesto



Sector recuperación ambiental, valle de Huilquehue

3.3.- Programa de Manejo Zona Recuperación Ambiental (ZRA)

ACCIONES PROPUESTAS	INDICADORES DE SEGUIMIENTO	
1.- Implementar un programa de restauración de la cobertura vegetal nativa en laderas, quebradas y riberas priorizando áreas desprovistas de vegetación y con procesos de erosión activos	% Superficie restaurada: (Superficie restaurada /total áreas identificada)*100	
2.- Piloto de intervención en redes de drenajes. Medida PRELA orientada a la conservación y recuperación de cauces de ríos y esteros intervenidos, por ejemplo con extracción de áridos	Piloto desarrollado	
3.- Proyecto Piloto para depuración de aguas servidas y adecuación de infraestructura sanitaria en asentamientos de borde lago y tributarios. Medida PRELA de prevención de contaminación y aportes de materia orgánica a cuerpo lacustre	% de mejoramiento calidad de agua: (concentración de fósforo y nitrógeno al año/ concentración de fósforo y nitrógeno año base)	
4.- Diseño e implementación de proyecto piloto de humedales artificiales para retención de nutrientes. Medida PRELA orientada a reducir los aportes de materia orgánica al lago Lanalhue	% de mejoramiento calidad de agua: (concentración de fósforo y nitrógeno al año/concentración de fósforo y nitrógeno año base)	
5.- Diseño e implementación de un plan de erradicación de especies invasoras, de flora y fauna terrestre. Medida de prevención orientada a reducir amenazas sobre especies nativas de flora y fauna	% Superficie erradicada: Superficie intervenida y restaurada /total áreas identificada)*100	
6.- Habilitar un espacio físico para logística, educación ambiental, intercambio, difusión y viverización de plantas. Medida contenida en Programa PRELA, que cumple múltiples objetivos	Centro de educación ambiental y vivero en operación	

- (a) Considera forestación con una densidad de 400 plantas/ha, principalmente en zonas de laderas con pendientes moderadas a fuertes y con evidentes signos de erosión (grietas, cárcavas). Se agrega entonces obras de contención para evitar sedimentación y los costos correspondientes de:
- (b) Zanjas de infiltración en \$ por metro lineal;
- (c) Empalizadas y
- (d) Muretes de sacos. (a, b, c, y d; CONAF, 2011.Valores en UTM actualizados a UTM Marzo 2019).
- (e) Considera trabajo por hora de una excavadora de 20 toneladas para trabajo en el lecho de río para enmendar cauce y mejorar riberas de los sectores donde la extracción de áridos halla deformado el lecho (ONDAC, 2019).
- (f) Considera la construcción de gaviones para contención y re-naturalización de cauces (CONAF, 2011.Valores actualizados a UTM Marzo 2019).

OBJETIVO DE MANEJO

Restaurar la biodiversidad y funciones ecológicas claves con la finalidad de aumentar la conectividad de los ecosistemas y, al mismo tiempo, asegurar la adecuada provisión de servicios eco-sistémicos en la cuenca del lago Lanalhue

VERIFICADOR	RESPONSABLE	PLAZOS PREVISTOS	COSTO ESTIMADO (M\$)
Tasa de incremento de superficie restaurada	PRELA, CONAF, INFOR, empresas forestales y otros propietarios, universidades regionales	Largo plazo (5 a 10 años)	321 (\$/ha) (a) (*) 874 (\$/ml) (b) (*) 37 (\$/m2) (c) (*) 8 (\$/m2) (d)
Informes periódicos	PRELA, CONAF, SEREMI Medio Ambiente, Dirección Obras Hidráulicas (DOH) Ministerio de Obras Públicas, municipios de Contulmo y Cañete	Mediano a Largo plazo (3 a 10 años)	30 (\$/hr) (e) (*) 62 (\$/m3) (f) (*) 249 (\$/ha) (g)
Tasa de mejoramiento de calidad de agua	PRELA, Universidades Regionales, Servicio Salud Arauco, municipios de Contulmo y Cañete	Largo plazo (5 a 10 años)	47.760
Nº de viviendas con tratamiento terciario de abatimiento de nutrientes	PRELA, SEREMI Medio Ambiente, Universidades Regionales, Servicio Salud Arauco, municipios de Contulmo y Cañete	Corto plazo (menor a 3 años)	110.000
Tasa de incremento de superficie recuperada	PRELA, SEREMI Medio Ambiente, CONAF, SAG, SUBPESCA, municipios de Contulmo y Cañete	Largo plazo (5 a 10 años)	150 (h) 450 (i)
Número de actividades de educación ambiental, incremento de plantas nativas producidas	PRELA, CONAF, SEREMI Medio Ambiente, Ministerio de Educación, municipios de Contulmo y Cañete, escuelas de la zona	Largo plazo (5 a 10 años)	44.9400

(g) Valor por hectárea. Considera roce mediano a fuerte, mecanizado con medidas de control de erosión y protección del suelo para pendientes < 45%.

(*) Se refiere a costos unitarios expresados en: \$/ha (miles de \$ por hectárea); \$/ml (miles de pesos por metro lineal); \$/m2 (miles de pesos por metro cuadrado); \$/hr (miles de peso hora hombre) y \$/m3 (miles de pesos metro cubico).

(h) Valor por hectárea. Considera roce mediano a fuerte, mecanizado con medidas de control de erosión y protección del suelo para pendientes < 45%.

(i) Valor por hectárea. Considera roce mediano a fuerte, manual con medidas de control de erosión y protección del suelo para pendientes > 45%.

Fuente. Antecedentes Informes de Diagnóstico POGT y Talleres Participativos.

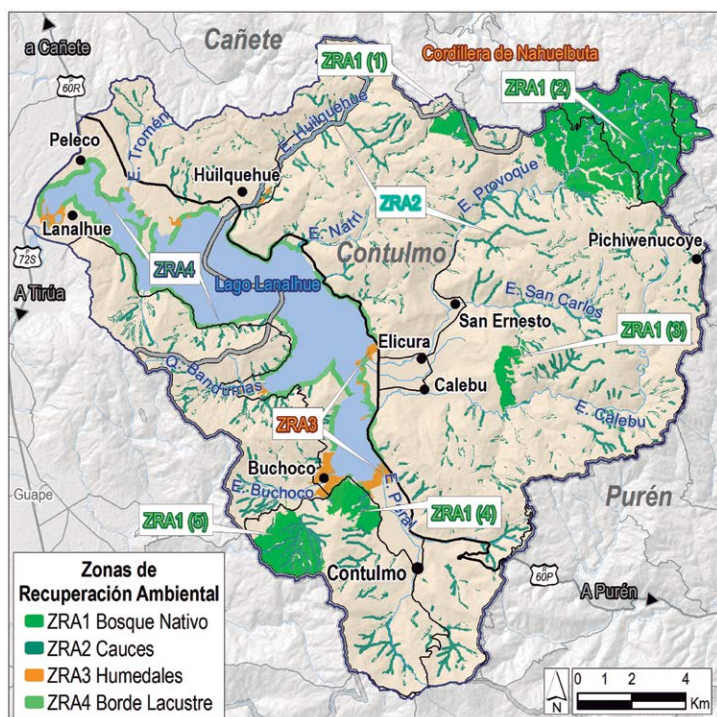


Figura 13. Localización zona Recuperación Ambiental.

Fuente. Elaboración propia

d.- Zona Agropecuaria (ZAG)

Sectores de la cuenca donde se desarrollan actividades productivas de agricultura y ganadería, a diferentes escalas, con diversos objetivos y grados de intensidad. Corresponden, principalmente, a valles bajos y terrenos húmedos localizados en torno al lago Lanalhue e incluye actividades agropecuarias comerciales y de subsistencia, complementarias a usos turísticos (Figura 14).



Figura 14. Zona de pastoreo vacuno valle de Elicura

Para esta zona se han propuesto seis grandes líneas de acción, cuyos objetivos principales son: implementar prácticas agro-ecológicas sustentables y basadas en conocimientos tradicionales y estándares nacionales reconocidos; fomentar la conectividad del paisaje a través de buenas prácticas prediales, como por ejemplo mantener elementos naturales en los predios (i.e., parches de vegetación nativa y sectores húmedos); controlar procesos erosivos y de arrastre de sedimentos y nutrientes y elaborar un Plan o Programa de Manejo Ganadero para los valles bajos y borde lacustre de la cuenca hidrográfica (Tabla 7; Figura 15). Es importante señalar que las zonas agropecuarias incluyen, dentro del mismo espacio, actividades agrícolas y ganaderas, las cuales se desarrollan con sistemas tradicionales de rotación de cultivos, por ejemplo, anuales y de chacarería, con pastoreo de animales, principalmente vacunos. La Figura 16 muestra la distribución espacial de las zonas de uso agropecuario.

Tabla 7. Síntesis Zona Agropecuaria (ZAG)

Nombre Sub-Zona	Superficie Estimada (ha)	% Cuenca Lanalhue
1.- El Peral-Licahue	392,7	1,1
2.- Buchoco	231,1	0,5
3.- Huilquehue	435,2	1,2
4.- Peleco-Estero Tromen	893,8	2,4
5.- Contulmo Sur	58,9	0,2
6.- Contulmo Sur	29,6	0,1
7.- Contulmo-Villa Rivas	120,5	0,3
Total	2.161,8	5,8

Fuente. Elaboración propia.



Figura 15. Sectores con uso agropecuario valle de Elicura



Uso ganadero, sector Lanalhue

3.4.- Programa de Manejo Zona Agropecuaria (ZAG)

ACCIONES PROPUESTAS	INDICADORES DE SEGUIMIENTO	
1.- Implementar prácticas agroecológicas en base al Manual de Transición Agroecológica para la Agricultura Familiar Campesina (INDAP, 2018)	% Superficie prácticas agroecológicas: (Superficie implementación de prácticas agroecológicas/ Total superficie agrícola)*100	
2.- Implementar Protocolo de Agricultura Sustentable (ODEPA, 2016) en especial los siguientes principios: monitoreo calidad de agua y uso eficiente de recursos hídricos, manejo de residuos, manejo y aplicación de agroquímicos, gestión de inocuidad y trazabilidad, gestión de biodiversidad y servicios eco-sistémicos, manejo y conservación de suelo, aporte de materia orgánica y fertilizantes	% productores agrícolas suscritos al protocolo: (Número productores agrícolas suscritos al protocolo/ N° Total de productores agrícolas) *100	
3.- Fomentar conectividad del paisaje a través arborización o reforestación con especies nativas de bordes prediales, ribera de ríos o esteros, caminos rurales e interior de sectores cultivados	% Superficie reforestada con especies nativas: (Superficie reforestada/ Superficie total catastrada)*100	
4.- Proteger y mantener elementos estructurales naturales en las áreas agrícolas, como árboles grandes y frondosos, parches de bosque nativo o humedales, que sirvan como refugio, áreas de alimentación o reproducción de fauna nativa	(N° de especies año 1 - N° de especies año base)	
5.- Implementar medidas de control de erosión tales como cero labranza, cultivos alternados, cultivos en sentido de curvas de nivel, zanjas de infiltración, aterrazamientos, implementación de diques y forestación de cárcavas, entre otras	% Superficie agrícola con medidas de control de erosión: (Superficie con medidas implementadas/Superficie agrícola total catastrada)*100	
6.- Implementar Plan de Manejo Ganadero en valles bajos y sectores ribereños del lago Lanalhue. Medida orientada a reducir los aportes de materia orgánica de origen animal al cuerpo lacustre.	% predios con plan de manejo ganadero implementado: (N° predio con plan de manejo ganadero/N° total de predios)*100	

- (a) Considera monitoreo anual de calidad de agua, manejo de residuos agrícolas y gestión de trazabilidad ganadera.
 (b) Considera arborización de 3 hileras, tipo cortinas cortaviento con especies nativas (CONAF, 2011. Valores actualizados a UTM Marzo 2019).
 (c) Considera costo de campaña de difusión con propietarios e incentivos a definir.
 (d) Considera costo de elaboración de Plan de Manejo Ganadero.

Fuente. Antecedentes Informes de Diagnóstico POGT y Talleres Participativos.

OBJETIVO DE MANEJO

Regular las actividades agrícolas y ganaderas promoviendo manejos, técnicas y prácticas agroecológicas, incluyendo el agroturismo

	VERIFICADOR	RESPONSABLE	PLAZOS PREVISTOS	COSTO ESTIMADO (M\$)
	Incremento de superficie con prácticas agroecológicas y predios	MINAGRI, INDAP-Prodesal, CONAF, SAG, municipios de Contulmo y Cañete, productores y propietarios locales	Mediano plazo (3 a 5 años)	A evaluar según prácticas sugeridas
	Incremento de productores agrícolas adheridos al protocolo	SEREMI Medio Ambiente, INDAP-Prodesal, SAG, municipios de Contulmo y Cañete, productores locales	Mediano plazo (3 a 5 años)	25.000 (a)
	Incremento % de superficie de terrenos agrícolas reforestada con especie nativas	CONAF, INFOR, MINAGRI, INDAP-Prodesal, SAG, municipios de Contulmo y Cañete, productores y propietarios locales	Largo plazo (5 a 10 años)	684 (b)
	Incremento N° de especies	SEREMI Medio Ambiente, SAG, productores y propietarios locales	Largo plazo (5 a 10 años)	5.000 (c)
	Incremento % Superficie agrícola con medidas de control de erosión implementadas	MINAGRI, INDAP-Prodesal, SAG, CONAF, INFOR, productores y propietarios locales	Largo plazo (5 a 10 años)	A evaluar según caso específico
	Incremento % del N° de predios con plan de manejo ganadero implementado	SEREMI Medio Ambiente, Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), INDAP-Prodesal, municipios de Contulmo y Cañete, comunidades Mapuche y propietarios	Largo plazo (5 a 10 años)	18.000 (d)

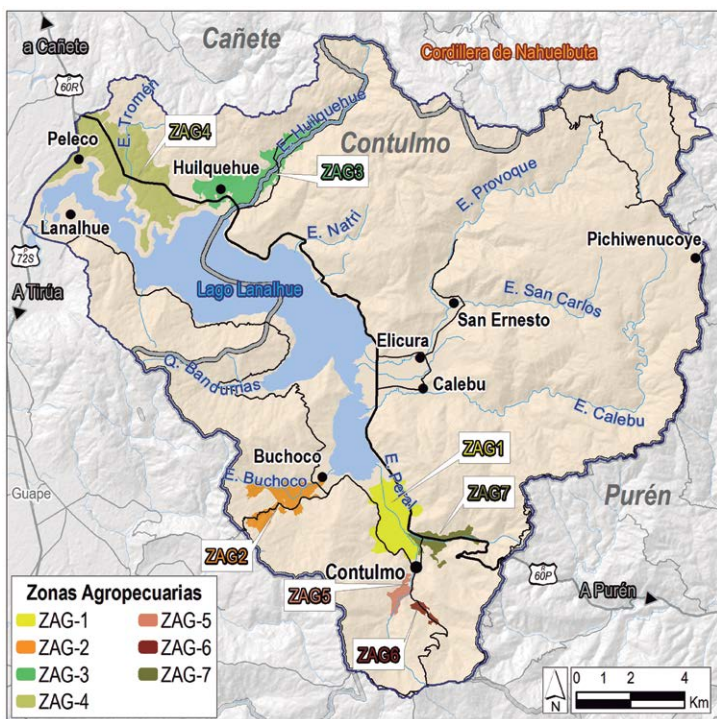


Figura 16. Localización Zonas Agropecuarias.

Fuente. Elaboración propia

e.- Zona Forestal (ZF)

Zonas ocupadas por plantaciones forestales, principalmente de pino insigne (*Pinus radiata*) y eucalipto (*Eucalyptus* sp.). Incluyen actividades o prácticas silvi-culturales y transporte de materias primas, además de la red de caminos de explotación forestal, canchas de acopio y otras infraestructuras de apoyo. Estas áreas ocupan gran parte de la cuenca hidrográfica del lago Lanalhue (Figura 17). Las empresas forestales con mayor patrimonio en la cuenca son Mininco y Arauco. En informe final del POGT se entrega información más detallada de los predios forestales, incluyendo su superficie (Véase Capítulo 3 Resultados, 3.5. Zona Forestal).



Figura 17. Zona de manejo forestal cuenca lago Lanalhue.

Para todas las zonas de la cuenca con plantaciones forestales se han formulado siete grandes medidas o líneas de acción, relacionadas con los siguientes aspectos: aplicar estándares de manejo forestal sustentables; identificar, valorar y conservar áreas con “alto valor para la conservación” (AAVC), definir áreas de protección para faenas forestales y zonas contiguas con alto valor de conservación y/o recuperación, no realizar acciones de sustitución de vegetación nativa por plantaciones forestales, no superar ciertos umbrales, a definir, de explotación o cosecha forestal, controlar los procesos de erosión y transporte de nutrientes desde zonas taladas y el uso de pesticidas (Tabla 8; Figura 18). La Figura 19 muestra la distribución espacial de las zonas de uso forestal.

Tabla 8. Síntesis Zona Forestal (ZF)

Nombre Sub-Zona	Superficie Estimada (ha)	% Cuenca Llanahue
Los sectores ocupados por plantaciones forestales se distribuyen por toda la cuenca hidrográfica del lago Llanahue	11.600,8	31,4
Total	11.600,8	31,4

Fuente. Elaboración propia.



Figura 18. Zona forestal sector estero Provoque



Plantaciones forestales, sector Pichiwuenucoye

3.5.- Programa de Manejo Zona Forestal (ZF)

ACCIONES PROPUESTAS	INDICADORES DE SEGUIMIENTO	
1.- Promover que la actividad forestal se desarrolle bajo los estándares de manejo sustentable FSC establecidos para Chile. Estándar Nacional para la Certificación FSC de Plantaciones (FSC, 2018) y Estándar Nacional para la Certificación FSC de Bosque Nativo (FSC, 2018)	% Superficie forestal certificada: (Superficie forestal certificada / Superficie total cobertura forestal)*100	
2.- Los propietarios forestales deberán identificar áreas de alto valor para la conservación (AAVC) e implementar medidas efectivas de conservación, restauración y monitoreo con el fin de mitigar o compensar impactos de la actividad forestal sobre dichas áreas	% Superficie AAVC: ((Superficie AAVC año (t2)- Superficie AAVC año (t1))/ (Superficie AAVC año (t1))) *100	
3.- Los propietarios forestales deberán definir y mantener una franja de protección de 30 metros en áreas adyacentes a caminos y en zonas de contacto con áreas ambientalmente sensibles como borde del lago, humedales, ribera de ríos, esteros, nacientes y quebradas. En los casos que corresponda esta franja de protección deberá ser reforestada con especies nativas	% Franja de protección reforestada con especies nativa: (Franja de protección reforestada con especies nativa / Franja de protección potencia definida para la cuenca) *100	
4.- Prohibir la conversión de bosque nativo a plantaciones o cualquier otro uso del suelo	% Superficie de bosque nativo recuperado: (Total de bosque nativo(t2)- Total de bosque nativo(t1))/(Total de bosque nativo(t1))	
5.- La superficie de cosecha forestal, con las actuales técnicas y métodos de manejo, no deberá superar las 40 hectáreas de paños continuos. Se deberán privilegiar los métodos de cosecha de protección, como corta en franjas, parches o hileras, y/o de selección como corta de árboles individuales	% superficie cosechada: (Superficie cosechada/ Superficie permitida (40 ha))*100	
6.- Diseñar e implementar medidas efectivas de control de erosión en faenas de plantación, cosecha y construcción de caminos	% Superficie forestal con medidas implementadas: (Superficie forestal con medidas implementadas / Superficie total cobertura forestal)*100	
7.- Regular y limitar el uso de pesticidas en plantaciones forestales	Concentración de pesticidas en cuerpos de agua (ríos y lago)	

- (a) Considera diversas acciones de difusión y promoción de estándares FSC.
 (b) Valor estimado de estudios técnicos para identificación de AAVC, que incluye catastros y monitoreos prediales.
 (c) Considera estudio para definir franja de protección en zonas de conservación y de recuperación a definir.
 (d) Costo de fiscalización anual de la medida.
 (e) Considera acciones independientes de fiscalización de faenas forestales.
 (f) Considera costo de monitoreo de uso de pesticidas en compartimentos ambientales y fiscalización independiente de faenas.

Fuente. Antecedentes Informes de Diagnóstico POGT y Talleres Participativos.

OBJETIVO DE MANEJO

Regular la actividad forestal promoviendo métodos de manejo sustentable reconocidos internacionalmente

	VERIFICADOR	RESPONSABLE	PLAZOS PREVISTOS	COSTO ESTIMADO (M\$)
	Incremento % de superficie forestal certificada bajo estándares FCS	SEREMI Medio Ambiente, CONAF, INFOR, empresas forestales y propietarios locales	Mediano plazo (3 a 5 años)	15.000 (a)
	Incremento % de superficie AAVC con medidas implementadas	SEREMI Medio Ambiente, CONAF, INFOR, empresas forestales y propietarios locales	Mediano plazo (3 a 5 años)	50.000 (b)
	Incremento % de franja de protección reforestada con especies nativa	SEREMI Medio Ambiente, CONAF, INFOR, empresas forestales y propietarios locales	Mediano plazo (3 a 5 años)	30.000 (c)
	Mantenición o incremento de la superficie de bosque nativo	CONAF, empresas forestales, productores y propietarios locales de plantaciones	Corto plazo (inferior a 3 años)	5.000 (d)
	Monitoreo de superficie cosechadas	SEREMI Medio Ambiente, CONAF, INFOR, empresas forestales y propietarios locales	Mediano plazo (3 a 5 años)	10.000 (e)
	Incremento % de superficie forestal con medidas implementadas	Empresas forestales y otros propietarios de plantaciones, CONAF	Mediano plazo (3 a 5 años)	8.000 (e)
	Monitoreo de calidad de agua	Empresas forestales y otros propietarios de plantaciones forestales, CONAF, INFOR, universidades regionales	Corto plazo (inferior a 3 años)	25.000 (f)

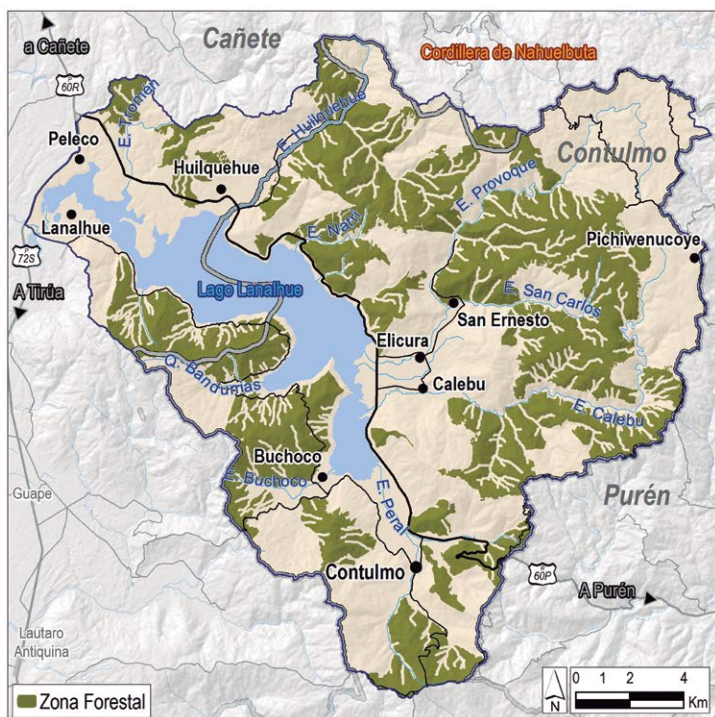


Figura 19. Localización Zonas Forestales.

Fuente. Elaboración propia

f.- Zona Habitacional (ZH)

Sectores de la cuenca con predominio de usos y actividades residenciales. Zonas urbanas reconocidas en los instrumentos de planificación urbana, especialmente en el Plan Regulador y Seccional de Contulmo. Se incluyen equipamientos e infraestructura asociados a dichos usos, como también viviendas patrimoniales (Figura 20).



Figura 20. Casa Tzschabran, Zona de Conservación Histórica de Contulmo

Las medidas para las áreas urbanas de la cuenca, como también para sectores ribereños del Lago Lanalhue con uso residencial y turístico, apuntan a: regular, a través de las disposiciones establecidas en los instrumentos de planificación territorial vigentes, la intensidad y ocupación del suelo: aplicar medidas específicas, a definir, para evitar la inundación de viviendas y fosas sanitarias en sectores bajos y próximos al cuerpo lacustre; habilitar infraestructura de acceso al borde del Lago Lanalhue; aplicar un programa de regularización de infraestructura sanitaria; habilitar equipamiento para promover actividades recreativas y turísticas; promover acciones de protección, recuperación y descontaminación de sectores urbanos de alto valor ecológico y evaluar las necesidades de agua potable para diferentes zonas rurales con uso residencial (Tabla 9). La Figura 21 muestra la localización de las zonas urbanas con uso residencial de la cuenca del lago Lanalhue.

Tabla 9. Síntesis Zona Habitacional (ZH).

Nombre Sub-Zona	Superficie Estimada (ha)	% Cuenca Lanalhue
1.- Contulmo Urbano Histórico	50,3	0,07
2.- Contulmo Villa Rivas	23,7	0,03
Total	74	0,1

Fuente. Elaboración propia.

3.6.- Programa de Manejo Zona Habitacional (ZH)

ACCIONES PROPUESTAS	INDICADORES DE SEGUIMIENTO	
1.- Incorporar en los Instrumentos de Planificación Territorial (IPT) que regulan el uso urbano y del borde lacustre disposiciones o normativa para regular la densidad de ocupación del suelo y subdivisión predial	(Nº de medidas incorporadas en IPT/ número medidas identificadas o planificadas)*100	
2.- Implementar medidas para evitar inundación de viviendas y fosas en sectores bajos y colindantes al Lago Lanalhue, como también próximas a cursos de agua	(Nº de medidas implementadas/ medidas planificadas)*100	
3.- Implementar infraestructura de acceso público a sectores residenciales urbanos y borde lago, por ejemplo bermas en caminos principales y ciclovías	(Nº de proyectos implementados/ total planificado para el año)*100 (kilómetros de vías implementadas/ kilómetros planificados)*100	
4.- Programa regularización infraestructura sanitaria, agua potable, alcantarillado, tratamiento de aguas servidas y residuos sólidos, destinada a solucionar problemas de demanda local	(Nº de proyectos implementados/ total planificado para el año)*100 (Nº de visitas fiscalización realizadas/ total visitas planificadas)*100	
5.- Implementar equipamiento para el desarrollo de actividades recreativas, turísticas y de educación ambiental tales como senderos, miradores, señalética, tanto en zona urbana de Contulmo como en sectores de uso residencial del borde lacustre	(Nº de proyectos implementados/ total planificado para el año)*100	
6.- Promover acciones de protección, restauración y descontaminación de áreas ambientales sensibles, como ríos, cuerpos de agua, borde costero lacustre, humedales, quebradas y vegetación nativa, entre otras, localizadas dentro de la zona urbana de Contulmo y en sectores de uso residencial del borde lacustre	(Nº de acciones implementadas/ total planificado para el año)*100	
7.- Estudio para determinar las actuales condiciones de operación de los proyectos de Agua Potable Rural (APR) existentes en la cuenca, como también para dimensionar la demanda de agua potable y la oferta potencial. Medida que apunta a cuantificar la provisión actual y proyecciones futuras de agua potable en la cuenca hidrográfica del lago Lanalhue, identificando amenazas y conflictos actuales	Informe estudio realizado	

- (a) Considera la evaluación de los actuales IPT que regulan el uso del suelo en el borde lacustre, sus modificaciones e incorporación de medidas específicas.
- (b) Considera un catastro de viviendas e infraestructuras en situación de riesgo de inundación y sanitario.
- (c) Considera elaboración de catastros, apoyo legal para regularización, incentivos, diseño e implementación de soluciones básicas.
- (d) Considera la habilitación de un sendero cultural en valle de Elicura, dos miradores y señalética.

Fuente. Antecedentes Informes de Diagnóstico POGT y Talleres Participativos.

OBJETIVO DE MANEJO

Regular y consolidar las áreas urbanas y las actividades asociadas a su desarrollo local. Asimismo, regular el uso residencial de carácter rural y el desarrollo de servicios turísticos a través de formas de ocupación del territorio compatibles con los objetivos de conservación y diseños adaptados al valor paisajístico del área

	VERIFICADOR	RESPONSABLE	PLAZOS PREVISTOS	COSTO ESTIMADO (M\$)
	Instrumentos de Planificación Territorial (IPT) con normativa incorporada	Municipalidades de Contulmo y de Cañete, SEREMI Vivienda y Urbanismo, Servicio Impuestos Internos (SII)	Corto plazo (inferior a 3 años)	2.000 (a)
	Viviendas catastradas con medidas implementadas	Municipalidades de Contulmo y de Cañete, SEREMI Vivienda y Urbanismo, Dirección Vialidad Ministerio Obras Públicas (MOP)	Corto plazo (inferior a 3 años)	3.000 (b)
	Contratos de proyectos ejecutados	Municipalidades de Contulmo y de Cañete, SEREMI Vivienda y Urbanismo, Dirección Vialidad Ministerio Obras Públicas (MOP)	Mediano plazo (3 a 5 años)	A definir según evaluación específica
	Contratos de proyectos ejecutados Registros de fiscalizaciones efectuadas	Municipalidades de Contulmo y de Cañete, SEREMI Vivienda y Urbanismo	Mediano plazo (3 a 5 años)	100.000 (c)
	Equipamientos habilitados, contratos realizados	Municipalidades de Contulmo y de Cañete, SEREMI Vivienda y Urbanismo, SERNATUR	Mediano plazo (3 a 5 años)	20.000 (d)
	Contratos por acciones ejecutadas, informes técnicos	SEREMI Medio Ambiente, Municipalidades de Contulmo y de Cañete, SEREMI Vivienda y Urbanismo	Mediano plazo (3 a 5 años)	A definir según evaluación específica
	Licitación y contrato de estudio ejecutado	Dirección General de Aguas (DGA), DOH, municipalidades de Contulmo y Cañete, comités de agua potable, SEREMI Medio Ambiente, propietarios y usuarios de recursos hídricos	Corto plazo (inferior a 3 años)	30.000



Figura 21. Localización Zona Habitacional.
Fuente. Elaboración propia

g.- Zona de Protección Lacustre Ribereña (ZPLR)

Franja de protección ribereña del lago Lanalhue, cuyo objetivo principal es la conservación y protección de ecosistemas ribereños, como humedales y otras formaciones vegetales que protegen al lago frente a los procesos de transporte de materia orgánica y de otras sustancias contaminantes (Figura 22).



Figura 22. Ribera norte lago Lanalhue, sector Huilquehue.

Esta zona ha sido subdivida en dos sub-zonas, una de ellas de conservación y la otra de recuperación, esto según los resultados del Índice de Funcionalidad Lacustre (IFL). Las riberas del lago Lanalhue, en las comunas de Contulmo y Cañete, están sometidas a una fuerte presión de uso, por parte de diferentes actividades, entre ellas el turismo y las constantes intervenciones para habilitar equipamiento e infraestructura en el borde o cerca del lago. Por lo tanto, se trata de un área sensible desde un punto de vista ecológico y ambiental en la cual se deben implementar urgentes medidas de regularización, fiscalización, conservación y recuperación, por lo menos en las siguientes materias o aspectos: fiscalización de actividades productivas, por parte de servicios públicos competentes y cumplimiento de normativa vigente; regularización de construcciones en borde lago, como también de equipamientos e infraestructura sanitaria; exclusión de áreas de alto valor ecológico para el desarrollo de algunas actividades, por ejemplo humedales con uso agrícola y ganadero, y recuperación y restauración del borde

lacustre con vegetación nativa (Tabla 10). La Figura 23 muestra la distribución espacial del Índice de Funcionalidad Lacustre (IFL) definido para el lago Lanalhue.

Tabla 10. Síntesis Zona Protección Lacustre Ribereña (ZPLR).

Nombre Sub-Zona	Superficie Estimada (ha)	% Cuenca Lanalhue
1.- Conservación	83,5	0,2
2.- Recuperación	916	2,5
Total	999,5	2,7

Fuente. Elaboración propia.

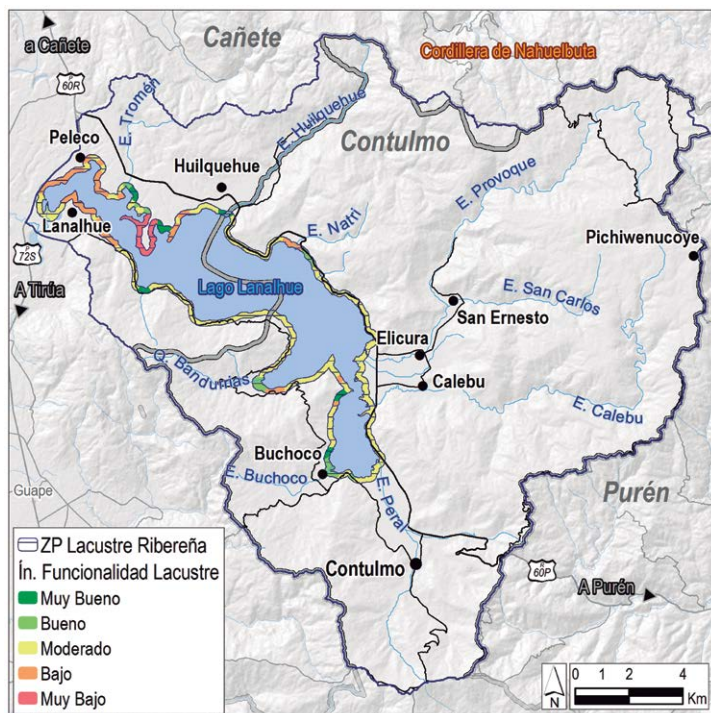


Figura 23. Índice de Funcionalidad Lacustre (IFL) lago Lanalhue.

3.7.- Programa de Manejo Zona Protección Lacustre Ribereña (ZPLR)

ACCIONES PROPUESTAS	INDICADORES DE SEGUIMIENTO	
1.- Implementar programa de regularización de obras de construcción y sistemas de saneamiento básico en la ribera del lago Lanalhue, comunas de Contulmo y de Cañete. Medida de protección del cuerpo lacustre que considera un catastro de construcciones y necesidades de regularización u otorgamiento de permisos de construcción, esto también incluye obras sobre cuerpo de agua o en borde costero, como muelles, embarcaderos y otras	% obras regularizadas: (N° de obras regularizadas / total obras catastradas)*100	
2.- Implementar programa de fiscalización de obras de construcción en borde costero lacustre. Medida preventiva que busca regular las construcciones en el borde costero del Lago Lanalhue, especialmente obras de saneamiento básico, como energía, agua potable y eliminación de excretas	% obras fiscalizadas: (N° de obras fiscalizadas / total obras fiscalizables)*100	
3.- Implementación de cierres o cercos perimetrales de humedales con valor ecológico y cultural en borde costero lacustre. Medida preventiva que busca limitar la actividad ganadera en sectores con presencia de humedales. También, busca reducir aporte de materia orgánica de origen animal al cuerpo lacustre	% perímetro cercado: (perímetro cercado/ total de perímetro identificado)*100	
4.- Estudio técnico de análisis y compatibilidad de medidas propuestas en POGT Lago Lanalhue y aquellas definidas en los instrumentos de OT y PT que regulan el desarrollo del área, especialmente del borde lacustre, como es el Plan Regulador y Seccional de Contulmo.	Estudio técnico	
5.- Reforestación con especies nativas en sectores planos, mal drenados, con herbáceas y actividades ganaderas en franja de 50 metros de ancho	% Superficie reforestada: (Superficie reforestada/Superficie total planificada)*100	
6.- Recuperación del bosque nativo en quebradas con cobertura de matorral o bien aquellos sectores con cobertura de especies arbóreas invasoras	% Superficie recuperada: (Superficie recuperada/Superficie total planificada)*100	
7.- En zonas de la ribera del lago con plantaciones forestales, sustituir vegetación introducida, en una franja de por lo menos 50 metros, por especies nativas	% Superficie reforestada: (Superficie reforestada/Superficie total planificada)*100	
8.- Construcción y operación de vivero de plantas nativas. Considera una construcción de 105 m2, con una capacidad de producción de 5000 plantas anuales	% Superficie construida: (Superficie construida/ Superficie proyectada)*100	

- (a) Considera cerco confeccionado con 4 hebras de alambre de púas y postes cada 3 metros en su construcción (CONAF, 2017).
- (b) Valor por hectárea. Considera reforestación con especies nativas con una densidad de 330 plantas/ha (CONAF, 2017).
- (c) Valor por hectárea. Considera manejo de la regeneración del bosque nativo y plantación suplementaria con una densidad de 100 plantas/ha (CONAF, 2017).

OBJETIVO DE MANEJO

Proteger el área peri-lacustre y regular las actividades y usos de suelo que se desarrollan en torno al lago Lanahue

	VERIFICADOR	RESPONSABLE	PLAZOS PREVISTOS	COSTO ESTIMADO (M\$)
	Incremento % obras regularizadas, permisos de construcción otorgados y de regularización	Municipalidades de Contulmo y Cañete, propietarios ribereños, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Capitanía de Puerto de Lebu, Subsecretaría de Marina	Medida Permanente	50.000
	Incremento % obras fiscalizadas, registros de fiscalizaciones efectuadas	Municipalidades de Contulmo y de Cañete, SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Capitanía de Puerto de Lebu, Subsecretaría de Marina, propietarios ribereños	Medida Permanente	12.000
	Incremento % perímetro cercado, contratos de obras ejecutadas	Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), INDAP-Prodesal, municipios de Contulmo y Cañete, SEREMI Medio Ambiente, propietarios	Mediano plazo (3 a 5 años)	1.853 (a)
	Estudio técnico, licitación, adjudicación y contrato estudio	PRELA, municipios de Contulmo y de Cañete, Gobierno Regional región del Biobío, SERNATUR.	Mediano plazo (3 a 5 años)	3.000
	Incremento % superficie reforestada, contratos de faenas y adquisición plantas	PRELA, municipios de Contulmo y de Cañete, CONAF, INFOR	Mediano plazo (3 a 5 años)	241 (b)
	Incremento % superficie recuperada	PRELA, municipios de Contulmo y de Cañete, CONAF, INFOR	Mediano plazo (3 a 5 años)	249 (c) 3.500 (d)
	Incremento % superficie reforestada, contratos efectuados por reforestación, documentos adquisición plantas	PRELA, municipios de Contulmo y de Cañete, CONAF, INFOR	Mediano plazo (3 a 5 años)	321 (e)
	Vivero construido y en operación, licitación obras y contrato adjudicación	PRELA, municipios de Contulmo y de Cañete, CONAF, INFOR	Mediano plazo (3 a 5 años)	4.050 (f)

(d) Considera extracción de plantaciones mediante cosecha manual, valor por hectárea para una plantación de 18 años semi-manejada.

(e) Posterior a la extracción de la cobertura exótica se considera forestación de especies nativas con una densidad de 400 plantas/ha (CONAF, 2011. Valores en UTM, actualizados a UTM Marzo 2019).

(f) Medida identificada y evaluada en estudio PRELA del peri-lacustre del lago Lanahue (2018).

Fuente. Antecedentes Informes de Diagnóstico POGT y Talleres Participativos.

h.- Zona de Protección Cuerpo de Agua Lago Lanalhue (ZPCA)

Corresponde a la totalidad del lago Lanalhue y comprende terrenos de playa, columna de agua y fondo del cuerpo lacustre, como también sectores de exclusión de avifauna y sectores específicos de manejo del luchecillo (Egeria densa), planta acuática invasora (Figura 24).

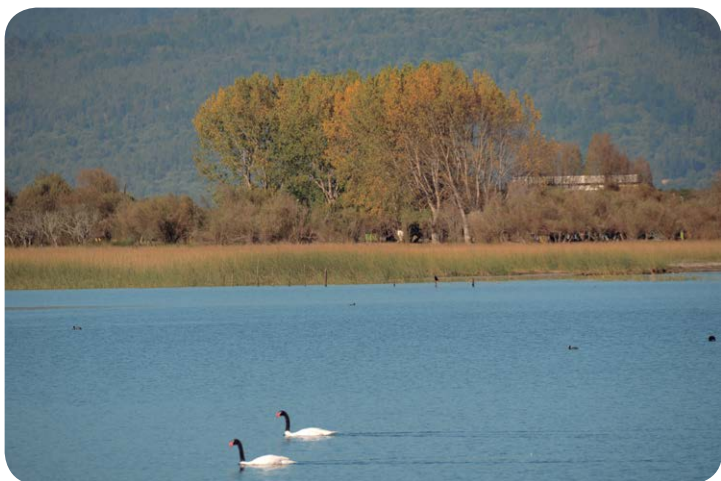


Figura 24. Zona protección lago Lanalhue.

Para esta zona se definieron cinco grandes líneas de acción que, a su vez, consideran medidas más específicas, en las siguientes materias: implementación de un proyecto piloto para retención de sedimentos; levantamiento de información para la elaboración de la norma secundaria de calidad del agua del lago Lanalhue; delimitación de las aguas máximas del lago Lanalhue, con el objetivo de clarificar competencias sectoriales, procesos de fiscalización y otorgamiento de concesiones; regulación de actividades náuticas y perfeccionamiento de ordenanza local en estas materias; e implementación de Plan de Manejo de Egeria densa (Tabla 11; Figura 25). La Figura 26 muestra la zona de protección del cuerpo de agua del lago Lanalhue.

Tabla 11. Síntesis Zona Protección Cuerpo de Agua lago Lanalhue (ZPCA)

Nombre Sub-Zona	Superficie Estimada (ha)	% Cuenca Lanalhue
Cuerpo de agua Lago Lanalhue	3.311,7	9
Total	3.311,7	9

Fuente. Lago Lanalhue sector puerto Contulmo



Figura 25. Lago Lanalhue sector puerto Contulmo

3.8.- Programa de Manejo Zona Protección Cuerpo de Agua lago Lanalhue (ZPCA)

ACCIONES PROPUESTAS	INDICADORES DE SEGUIMIENTO	
1.- Proyecto piloto de diseño e implementación de obras de retención de sedimentos y materia orgánica en principales ríos o esteros de la cuenca. Medida preventiva orientada a reducir transporte y acumulación de sedimentos en cuerpo lacustre	% Superficie construida: (Superficie construida/ Superficie proyectada) *100	
2.- Levantamiento de información del lago Lanalhue para iniciar proceso de formulación de Norma Secundaria de Calidad de Agua, para la cuenca del lago Lanalhue	Estudio ejecutado	
3.- Estudio para delimitar la línea de aguas máximas del lago Lanalhue, especialmente en aquellos sectores del borde lacustre de interés público y uso turístico. Definir borde costero del lago y competencias sectoriales asociadas de organismos o servicios públicos	Estudio ejecutado	
4.- Aplicar o implementar normativa u ordenanza municipal que regule actividades náuticas en Lago Lanalhue con la finalidad de disminuir emisiones, controlar ruido y aumentar la seguridad de los usuarios del lago	(Nº fiscalizaciones efectuadas, según tipo, a usuarios/total usuarios)*100 Formulación de norma de regulación de actividades náuticas	
5.- Implementar Plan de Manejo Egeria densa en el lago Lanalhue. Tiene como objetivo el manejo, cosecha, transporte y disposición final del luchecillo. A se vez, investigar sobre posibles aplicaciones de sus residuos.	% superficie sometida plan de manejo: (superficie sometida plan de manejo/ superficie total estimada)*100	

Fuente. Antecedentes Informes de Diagnóstico POGT y Talleres Participativos.

OBJETIVO DE MANEJO

Proteger el ecosistema lacustre y regular las actividades que se desarrollan en
Lago Lanalhue

	VERIFICADOR	RESPONSABLE	PLAZOS PREVISTOS	COSTO ESTIMADO (M\$)
	Obras retención de sedimentos y materia orgánica diseñada e implementada, licitación obras y contrato adjudicación	Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) Ministerio de Obras Públicas, CONAF, empresas forestales y otros propietarios de la cuenca	Mediano plazo (3 a 5 años)	22.500
	Licitación y contrato adjudicación estudio	Estudio PRELA actualmente en ejecución	Corto plazo (inferior a 3 años)	100.000
	Licitación y contrato adjudicación estudio	PRELA, Subsecretaría de Marina, Capitanía de Puerto de Lebu, Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA), municipios de Contulmo y Cañete, propietarios Ribereños	Corto plazo (inferior a 3 años)	80.000
	Registros fiscalizaciones, Norma de regulación elaborada y registro medidas implementadas	Subsecretaría de Marina, Capitanía de Puerto, municipios de Contulmo y de Cañete	Corto plazo (inferior a 3 años)	10.000
	Incremento % superficie sometida plan de manejo, licitación y contrato ejecución Plan, contratos acciones específicas consideradas en Plan	PRELA, Subsecretaría de Pesca, SEREMI Medio Ambiente, municipios de Contulmo y Cañete	Corto plazo (inferior a 3 años) y permanente	50.000

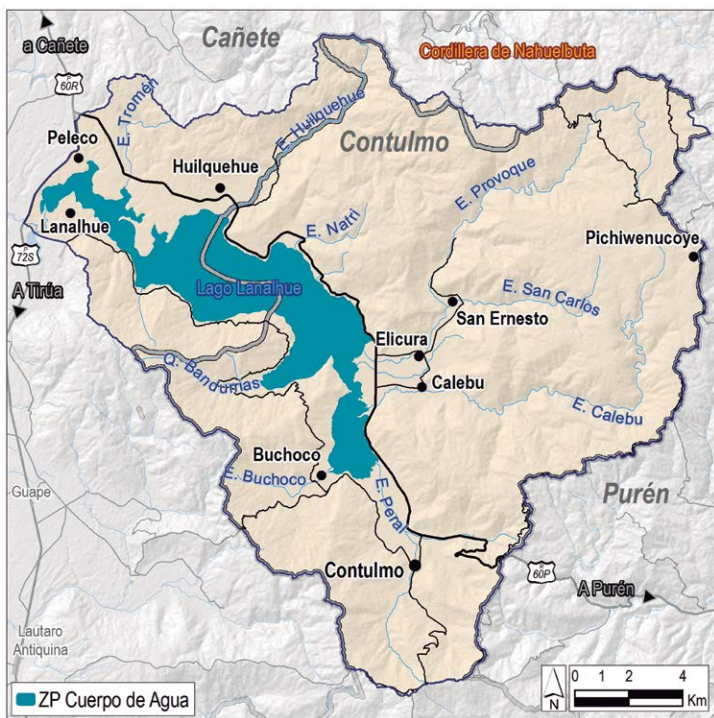


Figura 26. Localización Zona Protección Cuerpo de Agua Lago Lanalhue.
Fuente. Elaboración propia

III.- SÍNTESIS POGT LANALHUE

Tanto los resultados del estudio de línea de base como lo planteado por los actores locales del territorio, indican la urgente necesidad de implementar medidas o acciones específicas de protección, conservación y recuperación de recursos y ecosistemas degradados, amenazados o en condición de vulnerabilidad o peligro, en cada una de las ocho zonas definidas. La Tabla 12 presenta una síntesis de las acciones identificadas, las cuales tienen por objetivo, por una parte, disminuir o atenuar las consecuencias o impactos provocados por actividades productivas dentro de la cuenca y, otras, actuar sobre el origen que causa el problema y su manifestación sobre el territorio, terrestre o acuático. De acuerdo a este enfoque, es posible identificar los siguientes tipos de medidas:

- a) Aquellas que permiten atenuar un proceso que degrada la condición ambiental de un ecosistema o recurso natural que provee importantes beneficios para las comunidades locales y el territorio en su conjunto, por ejemplo: regular el establecimiento de plantaciones y explotación forestal en las nacientes o cabeceras de las principales subcuencas hidrográficas, limitando la distancia a fuentes de agua o menokos y, en general, a vegetación nativa. Este tipo de medida apunta, principalmente, a asegurar la provisión actual y futura de agua en la cuenca, como también a mantener sitios de significación cultural para las comunidades Mapuche. Al respecto, la toponimia Mapuche rescata el importante valor de estos sitios: pichiwenucoye, que quiere decir poca agua en sector alto.
- b) Aquellas medidas que tienen por finalidad recuperar la condición de un ecosistema degradado por medio de acciones específicas, como puede ser la restauración con especies nativas en sectores con cauces erosionados o desprovistos de vegetación en quebradas, esteros, ríos y borde lacustre del lago Lanalhue, como también en nacientes de vertientes o menokos de altura.
- c) Aquellas cuyo objetivo es regular, a través de normas y leyes existentes, usos del suelo y actividades económicas que provocan impactos negativos significativos sobre la condición ambiental de recursos naturales y ecosistemas. Por ejemplo, regular y regularizar construcciones y edificaciones en borde lacustre del lago Lanalhue, prácticas agrícolas y ganaderas en valles bajos, prácticas forestales, incluyendo construcción de caminos, cosecha y transporte de materias primas, y deporte náuticos, entre otras.

- d) Aquellas medidas de naturaleza preventiva y que persiguen crear conciencia, buenos hábitos y buenas prácticas, por ejemplo de turistas, microempresarios turísticos, productores locales y empresas forestales. En este caso, campañas de información y difusión, respecto al valor natural y cultural del territorio de la cuenca, son herramientas fundamentales orientadas a modificar pautas de comportamiento de diversos usuarios del territorio.
- e) Aquellas acciones que permiten avanzar en acuerdos, entre diferentes actores locales del territorio, para implementar medidas que permitan proteger, conservar, recuperar y valorizar recursos, naturales y culturales, y ecosistemas básicos para el desarrollo sociocultural y económico de la cuenca. En esta materia, es relevante lograr consenso respecto al acceso a sitios de significación cultural para los Mapuche

Tabla 12. Síntesis Medidas Propuestas según Zona

Nombre Zona	Número Sub-Zonas	Número Acciones Propuestas	Superficie Zona (ha)	% Cuenca
1.- Zona Conservación Patrimonio Natural (ZCPN)	4	9	9.558,5	25,8
2.- Zona Conservación Patrimonio Cultural (ZCPC)	6	6	2.754	7,6
3.- Zona Recuperación Ambiental (ZRA)	4	6	6.496,2	17,6
4.- Zona Agropecuaria (ZAG)	7	6	2.161,8	5,8
5.- Zona Forestal (ZF)	1	7	11.600,8	31,4
6.- Zona Habitacional (ZH)	2	7	74	0,1
7.- Zona Protección Lacustre Ribereña (ZPLR)	2	8	999,5	2,7
8.- Zona Protección Cuerpo de Agua Lago (ZPCA)	1	5	3.311,7	9
Total	27	54	36.956,5	100

Fuente. Elaboración propia.

GLOSARIO DE SIGLAS USADAS EN DOCUMENTO

SIGLA	SIGNIFICADO
AAVC	Áreas de alto valor para la conservación
CONADI	Corporación Nacional de Desarrollo Indígena
CONAF	Corporación Nacional Forestal
DOH	Dirección Obras Hidráulicas Ministerio de Obras Públicas
FPA	Fondo Protección Ambiental Ministerio del Medio Ambiente
FSC	Forest Stewardship Council
GORE	Gobierno Regional
IFL	Índice de Funcionalidad Lacustre
INDAP	Instituto de Desarrollo Agropecuario
INFOR	Instituto Forestal
IPT	Instrumentos de Planificación Territorial
LGUC	Ley General de Urbanismo y Construcciones
MINAGRI	Ministerio de Agricultura
MOP	Ministerio de Obras Públicas
MMA	Ministerio del Medio Ambiente
POGT	Plan de Ordenamiento y Gestión Territorial para la cuenca del lago Lanalhue
PRODESAL	Programa de Desarrollo Local (INDAP)
PRELA	Programa de Recuperación de los Servicios Ambientales de los Ecosistemas de la Provincia de Arauco
SEREMI	Secretaría Regional Ministerial
SAG	Servicio Agrícola y Ganadero
SERNATUR	Servicio Nacional de Turismo
SII	Servicio de Impuestos Internos
SHOA	Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile
SUBPESCA	Subsecretaría de Pesca
ZAG	Zona Agropecuaria
ZCPC	Zona Conservación Patrimonio Cultural
ZCPN	Zona Conservación Patrimonio Natural
ZF	Zona Forestal
ZH	Zona Habitacional
ZPCA	Zona Protección Cuerpo de Agua Lago
ZPLR	Zona Protección Lacustre Ribereña
ZRA	Zona Recuperación Ambiental



Rucas Mapuche en Rukalelbun, Valle de Elicura



Resumen Ejecutivo del Plan de Ordenamiento y Gestión Territorial del Lago Lanalhue (POGT)



PRELA

Programa de Recuperación de los Servicios Ambientales
de los Ecosistemas Lacustres de la Provincia de Arauco



Universidad de Concepción



EULA-CHILE

Centro de Ciencias Ambientales