



**Universidad de Chile**  
**Facultad de Arquitectura y Urbanismo**  
**Escuela de Postgrado**  
**Magíster en Geografía**

**IMPACTOS POTENCIALES EN LOS RECURSOS TERRITORIALES DEL  
FIORDO COMAU ASOCIADOS A UNA OBRA DE CONECTIVIDAD  
ESTRATÉGICA: LA CARRETERA AUSTRAL**

Tesis para optar al grado de Magíster en Geografía, mención Recursos  
Territoriales

CLAUDIA ANDREA GALLEGOS CORRAL

Profesora Guía: María Victoria Soto

SANTIAGO – CHILE

2019

## **Agradecimientos**

*A mi familia, mis padres Cecilia y Pedro y a mis hermanos Manuel y Pedro: porque cada uno a su manera, siempre han estado presentes alentando.*

*A Rodrigo: su apoyo fue vital para atreverme a subir y mantenerme en este barco.*

*A Katty: por la motivación, ayuda –y presión- en cada uno de los pasos.*

*A Juan Pablo: por darme ánimo al entrar en tierra derecha.*

*A la profesora María Victoria: por darme la posibilidad de formar parte de este proyecto, la paciencia y haberme llevado a conocer el hermoso fiordo Comau.*

*Finalmente, quiero agradecer a todas las personas que de una u otra forma me han apoyado para poder llevar a cabo este proceso, especialmente a mis tías Pati y Vero, y a mi abuela Carmela.*

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Pág.
<b>RESUMEN</b>	5
<b>ABSTRACT</b>	5
<b>1.- INTRODUCCIÓN</b>	6
1.1.- Planteamiento del Problema	6
1.2.- Estado del Asunto	9
<b>2.- MARCO METODOLÓGICO</b>	19
<b>3.- ANTECEDENTES</b>	23
3.1 Caracterización fiordo Comau	23
3.1.1 Ubicación	23
3.1.2 Características medioambientales	24
3.1.3 Características socioeconómicas	28
<b>3.2.- Carretera Austral</b>	31
<b>4.- RESULTADOS</b>	33
<b>4.1.- Demografía: Hualaihué y Comau</b>	33
<b>4.2.- Recursos Marítimos</b>	38
4.2.1.- Biodiversidad y fragilidad ambiental	54
<b>4.3.- Recursos Terrestres</b>	56
4.3.1.- Uso de suelo y normativas forestales	56
4.3.2.- Tenencia de Tierra y Áreas Protegidas	65
4.3.3.- Servicios ecosistémicos	72
<b>4.4.- Turismo y Paisaje</b>	77
<b>4.5.- Salmonicultura</b>	84
4.5.1.- Proyecciones para la acuicultura local	84
4.5.2.- Impacto de la salmonicultura en otros lugares	85
<b>4.6.- Proyecto de Ampliación Ruta CH-7</b>	97
4.6.1.- Impactos generales de la construcción de redes viales	103
4.6.2.- Exposición a amenazas naturales del tramo proyectado de la Ruta CH-7	107
<b>5. MATRIZ DE IMPACTOS IDENTIFICADOS</b>	115
<b>6.- DISCUSIÓN y CONCLUSIONES</b>	123
<b>7.- BIBLIOGRAFÍA</b>	132

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.	
Figura 1	Vías y conexiones de carácter estratégico.	12
Figura 2	Etapas de la investigación	22
Figura 3	Área de estudio: Fiordo Comau, Región de Los Lagos, Chile	23
Figura 4	Tasa de Crecimiento Anual de la comuna de Hualaihué	34
Figura 5	Tasa de Crecimiento de población intercensal Hualaihué	35
Figura 6	Grado de Urbanización Hualaihué	36
Figura 7	Índice de Masculinidad Hualaihué	36
Figura 8	Uso del Mar, Fiordo Comau	42
Figura 9	Superficie de concesiones acuícolas según década, Región de Los Lagos	43
Figura 10	Especies cultivadas según superficie, Región Los Lagos	43
Figura 11	Solicitud de concesiones por especie, Región Los Lagos	45
Figura 12	Superficie de concesiones por décadas, comuna de Hualaihué	46
Figura 13	Especies cultivadas según superficie, comuna de Hualaihué	47
Figura 14	Superficie de concesiones por década, área hualaihuense del fiordo Comau	49
Figura 15	Especies cultivadas según superficie, área hualaihuense del fiordo Comau	49
Figura 16	Publicidad en el aeropuerto de Puerto Montt	51
Figura 17	Proyección de relocalización en la región de Los Lagos	53
Figura 18	Uso de Suelo, comuna de Hualaihué	56
Figura 19	Uso de Suelo, Fiordo Comau	58
Figura 20	Funcionamiento Planes de Manejo de CONAF	60
Figura 21	PEAM aprobados en Hualaihué, Período 2000-2017	62
Figura 22	Áreas Protegidas, Fiordo Comau	67
Figura 23	Área de Vodudahue	76
Figura 24	Patagonia Verde	79
Figura 25	Termas de Cahuelmó	81
Figura 26	Vodudahue Lodge de Óscar e Ingrid Barril	82
Figura 27	Proceso productivo del salmón	86
Figura 28	Uso de antibióticos	96
Figura 29	Cartel explicativo CMT sector Vodudahue	98
Figura 30	Construcciones del Cuerpo Militar del Trabajo, Vodudahue	100
Figura 31	Trazado proyectado Ruta CH-/ en el fiordo Comau	101

Figura 32	Trabajos del Cuerpo Militar del Trabajo, Vodudahue	104
Figura 33	Cartel de aviso tronaduras, Cuerpo Militar del Trabajo, Vodudahue	105
Figura 34	Señalética construcción Ruta CH-7, Vodudahue	107
Figura 35	Amenaza remociones en masa en el fiordo Comau,	110
Figura 36	Amenaza de inundación por tsunami en el fiordo Comau	111
Figura 37	Áreas de inundación por tsunami y uso actual del suelo	112
Figura 38	Trazado alternativo y Ruta W-813	114

## ÍNDICE DE TABLAS

		<b>Pág.</b>
Tabla 1	Especies y estados de conservación	27
Tabla 2	Población 1982-2017	33
Tabla 3	Tamaño de concesiones y cantidad de concesionarios, Región de los Lagos.	44
Tabla 4	Concesionarios, Región de los Lagos	45
Tabla 5	Tamaño de concesiones y cantidad de concesionarios comuna de Hualaihué	47
Tabla 6	Concesionarios comuna de Hualaihué.	48
Tabla 7	Concesionarios Fiordo Comau (área Hualaihué)	50
Tabla 8	Variación del Uso de Suelo entre los años 1998 y 2013	63
Tabla 9	Servicios Ecosistémicos, Vodudahue.	75
Tabla 10	Impactos medioambientales de la salmonicultura	87
Tabla 11	Eventos de fuga de salmones, período 2019-2017	92
Tabla 12	Matriz de posibles impactos identificados	116

## **RESUMEN**

El fiordo Comau, ubicado en la Región de Los Lagos en la nordpatagonia chilena, presenta una gran biodiversidad terrestre, pero especialmente marina, la cual ostenta altos niveles de endemismo y fragilidad ambiental. Se ha puesto en marcha un proyecto de infraestructura vial para ampliar la Ruta CH-7, con un tramo que está proyectado a lo largo de la zona oriental del fiordo. Se prevé que esta obra repercutirá en la valoración uso de los recursos naturales y territoriales del área, fundamentalmente en los marinos, debido al incentivo que significará para la industria acuícola esta ostensible mejora en la conectividad vial. Asimismo, generará cambios demográficos y un aumento en el turismo, fenómenos que repercutirán en los usos y consumos de los recursos del territorio, generando impactos desfavorables para la biota local.

**Palabras clave:** infraestructura vial, recursos naturales, conectividad, impactos ambientales, fragilidad ambiental.

## **ABSTRACT**

The Comau fjord, located in the Los Lagos Region in the Chilean nordpatagonia, has a great terrestrial biodiversity, but especially marine, which shows high levels of endemism and environmental fragility. A road infrastructure project has been initiated to expand the Route CH-7, with a section that is projected along the eastern part of the fjord. It is expected that this road work will impact on the valuation and the use of natural and territorial resources of the area, mainly in marine areas, due to the incentive that this substancial improvement in road connectivity will mean for the aquaculture industry. Likewise, it will generate demographic changes and an increase in tourism, phenomena that will affect the use and consumption of the territory's resources, generating unfavorable impacts for the local biota.

**Key word:** road infrastructure, natural resources, connectivity, environmental impacts, environmental fragility.

## **1.- INTRODUCCIÓN**

El presente documento tiene como objetivo dar cuenta de la investigación “Impactos potenciales en los recursos territoriales del fiordo Comau asociados a una obra de conectividad estratégica: La Carretera Austral”, que se realizó en el marco del proyecto Fondecyt N.º1151087.

El objetivo de la investigación es analizar los potenciales impactos que generará la extensión de la Carretera Austral, con la construcción del tramo que cruza la parte oriental del fiordo Comau, en el uso y valoración de los recursos naturales y territoriales del área en cuestión.

Para ello, se realizó una caracterización actual de dichos recursos, sustentada principalmente en el uso actual del suelo y del agua; analizando la actividad acuícola salmonera, el uso de los bosques, tenencia de la tierra y actividades asociadas al turismo, que abarca tanto las dimensiones acuícolas como terrestres.

En paralelo, utilizando una metodología basada en las componentes del sistema territorial se proyectaron los posibles impactos que la obra vial eventualmente generará; tomando en consideración aspectos ambientales, de riesgo y amenazas naturales, sociales y económicos, legislativos y experiencias en otros lugares nacionales e internacionales.

### **1.1.- Planteamiento del Problema**

El fiordo Comau, ubicado en la provincia de Palena, región de Los Lagos, cuenta con diversos recursos naturales y territoriales que, debido principalmente a su falta de conectividad, no están siendo utilizados en su totalidad, lo que se percibe

a nivel estatal y de privados como un obstáculo en su desarrollo productivo y social.

En un país, cuyas políticas de desarrollo y por ende de organización territorial, se encuentran al alero de un sistema económico de carácter neoliberal, el uso y explotación de los recursos naturales es un aspecto clave.

En este contexto, el Estado chileno ha puesto en marcha un proyecto de infraestructura vial para ampliar la Ruta CH-7 en el tramo Pichanco-Leptepu, frente a lo cual surgen preguntas respecto a su intencionalidad y la pertinencia de esta construcción, considerando el impacto social y medioambiental que traería un aumento de las actividades acuícolas y un posible poblamiento, motivados por dicha obra. A lo anterior se suma que la zona está sujeta a amenazas de origen natural, cuya exposición aumentaría con la construcción del nuevo tramo.

El impacto de esta obra de conectividad es complejo; al respecto Arratia (2017) y Soto et al. (2018, 2019) señalan que se están conformando condiciones y escenarios territoriales que tendrán como resultado un estímulo al poblamiento y aumento de las actividades productivas en la zona. A esto se suma que el área del fiordo corresponde a la Agrupación de Concesiones de Salmónidos (ACS) más productiva del país, lo que es un incentivo para la industria acuícola (Aqua, 2018). Asimismo, en su dimensión marítima posee una alta biodiversidad y endemismo con características de fragilidad ambiental (Försterra & Häusserman, 2009).

Considerando lo anterior, la presente investigación busca identificar y analizar los posibles impactos que la obra vial tendrá en el fiordo, especialmente en sus recursos naturales y como estos cambios afectarán el territorio.



## **a) Hipótesis**

La construcción y operación de la Ruta CH-7, Carretera Austral, específicamente el tramo Pichanco-Leptepu, impactará en el uso de los recursos naturales y territoriales del fiordo Comau, generando un aumento en el usufructo de estos y una transformación de los sistemas naturales asociados.

## **b) Objetivos**

### **General**

Analizar los potenciales impactos en los recursos territoriales del fiordo Comau que generaría la construcción y operación de la extensión de la Carretera Austral.

### **Objetivos específicos**

- Describir el proyecto de extensión de la Carretera Austral.
- Caracterizar las componentes físicas y su configuración como recursos territoriales en el fiordo Comau.
- Identificar y describir los posibles impactos que generará la construcción del nuevo tramo de la Ruta CH-7 en los recursos naturales y territoriales del fiordo.

## **1.2.- Estado del Asunto**

### *Territorio y Recursos Naturales*

Las diversas disciplinas que estudian las relaciones entre el hombre y la naturaleza han originado múltiples definiciones de territorio. En esta investigación se trabajará al alero de la concepción que plantea que el territorio es un constructo social -sus límites y en sí mismo- donde acontecen relaciones sociales de naturaleza vertical entre actores internos y foráneos -porque el territorio no es una isla- que no son ajenas ni independientes del espacio físico y temporal en el que se producen (Pillet, 2004).

Entonces, el espacio físico del territorio y los elementos que lo componen, serán percibidos por la sociedad acorde al contexto cultural, social y económico que la caracterice.

Cuando la sociedad le otorga un valor a uno de estos elementos, lo convierte en un recurso. Este valor, se origina en la potencialidad de un elemento de ser utilizado para satisfacer una necesidad o interés, humano o social (Barrado, 2011).

El proceso que convierte a un elemento neutro del medio físico a un elemento social al servicio del hombre, es decir un recurso, se encuentra al alero de las leyes que rigen la producción, por ende, del contexto político, sociocultural y económico en que está inserta la sociedad que lleva a cabo este proceso; los recursos son dinámicos y su valoración es histórica (Rees, 1989).

Cabe señalar, que la valoración de los recursos incluye dos 'estados': los que están siendo utilizables o mercantilizables y aquellos que son potencialmente

utilizables, es decir tienen valor de uso, pero su valor de cambio dependerá de la capacidad para explotarlos.

Junto con esto, todos estos procesos tienen una consecuencia en el territorio que Barrado (2011) denomina *funcionalización* o *territorialización*. Esta funcionalización se caracteriza por transformar al territorio desde dos dimensiones: morfológica, ya que modifica al medio físico y social, porque es convertido en un factor o recurso de producción y en un espacio productivo y de consumo, por agentes o actividades económicas.

En estos escenarios, Romero & Vásquez (2015) plantean que el Ordenamiento Territorial es funcional a los modelos de desarrollo que cada sociedad asume como propios, incluidos sus objetivos económicos y la forma en que se gestionan los recursos territoriales. Según la Carta Europea de Ordenamiento Territorial<sup>1</sup> (1983), es la expresión espacial de un proyecto o ideal de sociedad.

En nuestro país el OT está actualmente al alero del Plan Regional de Ordenamiento Territorial (PROT), que data del 2011. Se define como: “un método que posibilita la especialización de los objetivos económicos, sociales, culturales y ecológicos de la sociedad, todos los cuales están contenidos en las Estrategias de Desarrollo Regional (ERD)” (SUBDERE, 2011).

Dicho de otra forma, el PROT es una herramienta que entrega lineamientos homogenizados para aplicar los objetivos contenidos en cada ERD. Uno de sus objetivos es ‘capitalizar virtuosamente’ los recursos territoriales en pos del desarrollo regional. Es decir, el uso de los recursos es comprendido desde una escala regional, no provincial o comunal.

---

<sup>1</sup> En adelante OT.

Entre las Estrategias de Desarrollo Regional de Los Lagos 2009-2020, la integración del territorio es uno de los objetivos principales, fundamentado en tres aspectos principales: generar infraestructura necesaria para poder hacer uso de los factores productivos de la región; integración de zonas aisladas y conectividad regional enfocada en el desarrollo productivo y conservación del patrimonio natural.

En materia de conectividad con respecto a la provincia de Palena, se señala expresamente la ampliación de la Ruta CH-7 que conecte Puerto Montt con la Región de Aysén, implementación de vías marítimas y habilitación de estructuras portuarias (Figura 1).

Asimismo, se definen zonas estratégicas acorde a las características geográficas, económicas y sociales de cada área. La comuna de Hualaihué está inserta dentro de la zona Patagonia Verde, que se describe como un área cuyo desarrollo económico se basa en la acuicultura, miticultura, pesca artesanal, maderas nativas y turismo. Se insiste en que hay que solucionar el problema de la debilidad de la conectividad estratégica y se advierte sobre un potencial conflicto: “El uso de los recursos turísticos frecuentemente entra en conflicto con la acuicultura (el aprovechamiento de los lagos y ríos) y se prevén conflictos por el uso del recurso hídrico” (Gobierno Regional Los Lagos, 2009).

El fiordo Comau, se encuentra dentro de otras subzonas estratégicas: Criterio Social y Criterio Ambiental<sup>2</sup>. La primera alude a la necesidad de conectividad y la segunda a la creación de áreas protegidas.

Aquí es importante hacer un paréntesis, no se mencionó otra herramienta del OT como lo son los Planes Reguladores, ya sean comunales o intercomunales,

---

<sup>2</sup> Esta última, comprende únicamente la zona sur del fiordo.

porque si bien Hualaihué posee uno desde el año 1988, este regula únicamente la dimensión urbana de Hornopirén -capital comunal- lo que a juicio de Olea y Román (2017) se constituye como una falta de planificación en torno al borde costero comunal, que es donde precisamente se instalan las industrias que generan mayores transformaciones en el territorio.

Desde la óptica de la geografía, el asilamiento ha sido considerado desde una dimensión geomorfológica, en donde las características físicas del territorio - principalmente marítimos y/o montañosos- influyen en la capacidad de las localidades de conectarse unas con otras o con los polos urbanos proveedores de servicios (Arenas et al., 2010).

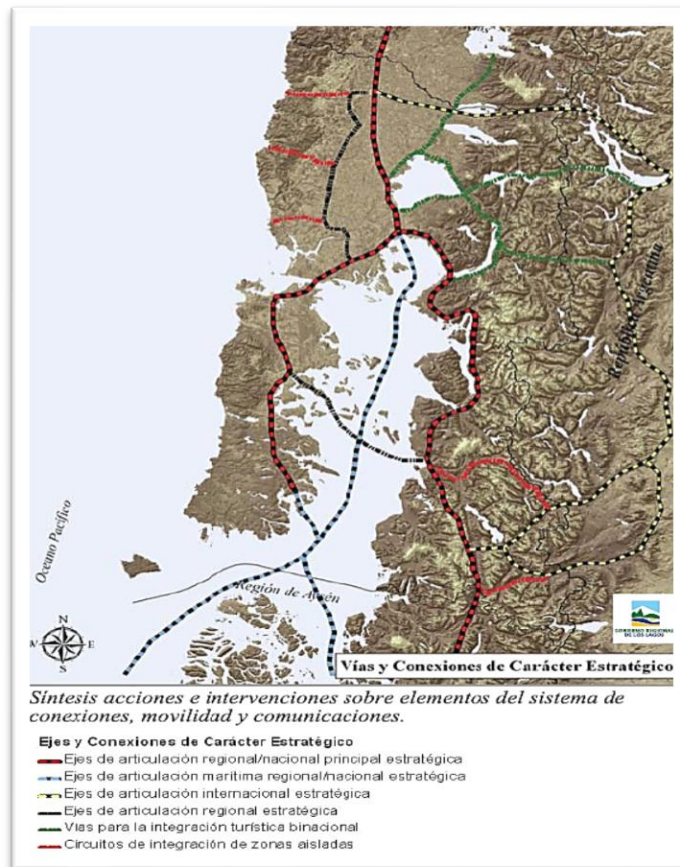


Figura 1. Vías y conexiones de carácter estratégico. Fuente: Estrategia Regional de Desarrollo Región Los Lagos 2009-2020.

Esta capacidad, está dada por la infraestructura de transporte: la “escasez o ausencia de infraestructura de transporte, en función del tamaño y tipo de población en un área determinada” determinarán el grado de aislamiento de un lugar, por ende, la noción de conectividad se vuelve relevante (SUBDERE, 2011).

Tradicionalmente, aislamiento e integración se asumen como factor negativo y positivo, respectivamente. La valoración que se haga de ambos conceptos está en directa relación con la idea de progreso o desarrollo, desde la cual se interpreta (Arenas et al., 2010).

Siguiendo con esta línea, Arenas et al. (2010) plantean que un territorio se asume como aislado, cuando esta condición incide en sus posibilidades de desarrollo e igualdad de oportunidades frente a otras zonas del país. Los territorios aislados entonces, son aquellos que presentan signos de atraso o están alejados de “los procesos de modernidad”.

Otra perspectiva para abordarlo se relaciona con los recursos territoriales; un territorio se convierte en aislado, cuando se identifica que tiene una funcionalidad para el desarrollo, un valor, pero que no ha podido ser explotado. Es decir, los recursos territoriales potenciales, agregan un valor al territorio y configuran su calidad de aislamiento, al alero de los objetivos de desarrollo que se buscan con un OT, entre ellos la optimización del uso de los recursos productivos. Es así como surge la necesidad de integración.

Respecto al área comunal del fiordo, tiene un bajo poblamiento, considerando la escasa población del fiordo y el primer objetivo del PROT cabe preguntarnos si la conectividad –y todos los gastos asociados- responden a una necesidad de carácter social o más bien económica. Dicho de otro modo, se ha decretado como

zona aislada ¿en función de su población o la reciente valoración de un recurso que se encontraba en estado potencial?

Por otra parte, actualmente en la Región de los Lagos, la disponibilidad de concesiones acuícolas está agotada, no obstante, se permite la relocalización de estas dentro de la misma región, incluido el fiordo Comau, que cuenta importantes recursos marítimos (Soto et al., 2018, 2019). Resolver su estado de aislamiento, podría considerarse parte de una planificación territorial regional que busca descongestionar el uso del mar de una zona, para trasladarla a otra.

Básicamente, la conectividad es una capacidad que permite conectar dos puntos del territorio, para la movilización de personas, recursos, información, etc., de acuerdo con las demandas de los distintos ámbitos de impacto de interés nacional (Figueroa & Rozas, 2005). El estudio recién citado, evalúa la conectividad en Chile, partiendo de la base que esta cumple una función acorde a los objetivos del país:

El objetivo de la conectividad asociado al crecimiento de la economía, a la cobertura de las zonas productivas y a la ampliación de la productividad por integración de nuevos territorios conectables es una de las prioridades del desarrollo de la infraestructura en la economía de Chile (Figueroa & Rozas, 2005).

Junto con esto, evidencia el rol subsidiario que el Estado ha tenido en pos de fomentar las iniciativas privadas. Y algo importante de señalar, las políticas de conectividad apuntan principalmente a objetivos de carácter económico.

Asimismo, Figueroa & Rozas (2005) dan cuenta de los principales impactos que ha tenido la conectividad en Chile. Se identificaron tres resultados principales que se relacionan con la temática aquí abordada:

a) Facilitar la actividad económica y productiva: Acorde al texto es el principal ámbito de impacto. La conectividad se asume como una variable estratégica del proceso productivo, y la demanda por ella responde a la necesidad de maximizar el uso de los recursos, entendidos como factores productivos.

b) Desarrollo e integración social: Aquí se incluye el concepto de accesibilidad, entendido como la calidad de la conectividad para relacionar a la población, principalmente con servicios y bienes básicos que permitan mejorar su calidad de vida. La accesibilidad no solo se refiere a la existencia o no de formas de transporte (terrestres, marítimas, aéreas, etc.) sino también a los costos y tiempos de viaje, considerando las razones de los traslados y la cantidad de población. Se plantea que una planificación eficiente, debe considerar la demanda por accesibilidad, que se compone de: población y tasas de crecimiento, medios de transporte disponibles por los habitantes, actividades productivas y relaciones de comercialización.

c) Conectividad estratégica: Se refiere a la capacidad del país de insertarse en los mercados internacionales, es decir de infraestructura que permita el tránsito de servicios y productos a otros países.

Finalmente, cabe señalar que el texto destaca que las políticas ligadas a este tema han tenido en nuestro país un carácter reactivo, es decir, intervenir únicamente donde existe demanda instalada y la certeza de una necesidad, como se podrían considerar a las necesidades de relocalización de concesiones acuícolas.



### *La Salmonicultura*

El modelo neoliberal, ha sido un gran agente de expansión de la salmonicultura en la Región de Los Lagos, incluso en áreas tan alejadas y sin conectividad terrestre, como es el fiordo Comau. Ello se ve en las prácticas, que ponen al mercado como institución clave: la más eficiente, en la regulación de la vida social en general, reduciendo el rol del Estado, favoreciendo la agencia de privados y fortaleciendo la propiedad privada.

A su vez, mediante la (sobre)explotación de los recursos naturales, impacta sobre las características de un territorio, convirtiendo la forma en cómo este se organiza, ya sea desde agentes públicos o privados, en un dispositivo que materializa una ideología en un territorio (Agamben, 2011).

Dentro de este contexto se enmarca la actividad acuícola, especialmente la industria salmonera, cuyas acciones devinieron en el uso del territorio y del ordenamiento territorial que hoy se observa en las zonas acuícolas.

Acorde a un estudio encargado por el Programa Estratégico de Salmón Sustentable, dependiente de CORFO, la demanda global de productos pesqueros ha aumentado de forma tal, que a futuro la acuicultura será la principal fuente de suministro de estos productos, teniendo que duplicar su producción de aquí al año 2050. Esto, se postula como una oportunidad para la acuicultura nacional, ya que “país que cuenta con ventajas competitivas globales naturales extraordinarias para esta actividad” (Prospectus Consulting, 2016).

Estas ventajas, radican en que el sur de Chile “es de los pocos lugares del mundo con una importante presencia de archipiélagos o fiordos adecuadamente protegidos y con corrientes y temperatura que permiten desarrollar el cultivo” (Prospectus Consulting, 2016).

No obstante, según Prospectus Consulting, (2016) Chile tiene desventajas con respecto a sus competidores más cercanos, caracterizadas por atraso en aspectos productivos, tecnológicos, científicos y de competitividad global. Se indica también la conectividad como un problema, especialmente en las regiones sureñas y australes. El Programa busca salvar estas dificultades para potenciar la industria del salmón.

Junto con esto, se señala que esta actividad suele participar de conflictos sociales que la enfrentan a la pesca artesanal y el turismo.

Es importante señalar, que *The World Resources Institute (WRI)*, *WorldFish*, el Banco Mundial, INRA y *Kasetsart University* en una investigación conjunta, han proyectado a nivel mundial los impactos de esta alza en la demanda, concluyendo que su mayoría son negativos para el medioambiente y se duplicarán entre los años 2010 y 2050 (Prospectus Consulting, 2016).

Respecto a los impactos negativos, Chiloé es un caso ilustrativo. Desde las cuatro décadas que han transcurrido desde su implementación, la industria salmonera ha cambiado la estructura productiva de la isla, generando importantes, y probablemente irreversibles, cambios en su medio físico.

Si bien la industria ha tenido un impacto positivo en la creación de nuevos puestos trabajo en la Isla de Chiloé (en la industria misma y en actividades asociadas), estos se caracterizan por ser de baja calificación y precarios. A esto se suma que la comuna experimentó un alza en su población, impulsada por el nuevo polo de oferta laboral (Fløysand, Barton, & Román, 2010).

Como ya se ha mencionado, el modelo económico chileno, permite la incidencia de los mercados internacionales en el territorio nacional y la supeditación de las

políticas locales a la demanda extranjera, reduciendo la injerencia de los actores locales, lo que ha sido puesto de manifiesto en el caso de las salmoneras en Chiloé; Fløysand et al. (2010) se refiere a este fenómeno como empresarialización del territorio.

Lo anterior, repercute en que los impactos negativos de las actividades económicas, como por ejemplo el daño medioambiental, sea considerado como una externalidad negativa y su regulación por parte de los actores locales se dificulte (Barton & Irrázaval, 2016).

Junto con esto, las empresas o iniciativas privadas de menor envergadura, como por ejemplo el turismo a pequeña escala, quedan a merced de los intereses corporativos mayores.

## **2.- MARCO METODOLÓGICO**

La metodología utilizada para esta investigación, basada en los componentes del sistema territorial, es de carácter cualitativo. Fue elaborada aunando diversos métodos y técnicas que permiten pronosticar los efectos que tendrá determinada acción humana sobre el entorno, ya sea natural o social.

En concreto, estas herramientas son un conjunto de estudios y procesos de análisis, que buscan predecir o proyectar los posibles impactos ambientales de una determinada acción o proyecto. Estos impactos, pueden ser favorables o negativos, a corto o largo plazo, reversibles o irreversibles, directos o indirectos, etc. (García, 2004).

El mismo autor, plantea que al ser predicciones, no es posible determinar con exactitud los eventuales escenarios futuros, pues la incertidumbre está presente en todos o algunos de los factores involucrados; no dan respuesta a todas las preguntas ni son manuales fijos, pero aun así, si se procesan los datos, se analizan y se interpretan adecuadamente, son efectivos.

Asimismo, García (2004) explica que ninguno de los métodos es suficiente por sí mismo, porque cada situación es un hecho singular, por lo tanto, acorde a las necesidades específicas del caso, quién investiga puede seleccionar los que considera adecuados; los aquí utilizados responden al objetivo de analizar el impacto de la construcción y operación de una obra vial en el contexto de un territorio rico en recursos naturales que en la actualidad, no han sido extensamente explotados.

García (2004) tomando la clasificación de Canter y Sadler (1997), lista veintidós tipos de métodos, cualitativos, cuantitativos e híbridos. La metodología aquí utilizada se compone de siete de ellos:

1.- Métodos analógicos: consisten en basarse en los impactos de otro proyecto similar para anticipar cuales podrían darse en el que se está analizado. En este caso de estudio, se tomará como referencia el impacto que tuvo la extensión de la Ruta CH-7 en la demografía de Hualaihué y el uso de sus recursos marinos.

2.- Opinión de expertos: expertos en materias pertinentes a la temática elaboran modelos y/o procesos para identificar los posibles impactos. En esta investigación, no se recogió este tipo de información de forma directa, no obstante, se incluyen fuentes secundarias, entre las que destaca una tesis basada en el Método Delphi en que se interrogó a actores clave locales sobre la ampliación de la carretera, así como también investigadores de la Fundación Huinay.

3.- Modelización cualitativa: mediante estos métodos, la información descriptiva se usa para relacionar determinadas acciones con alteraciones potenciales en el medio; interrelacionando aumentos y disminuciones de ciertos elementos, rasgos o factores, producto de la acción del proyecto. En este caso, se utilizó en combinación con los métodos nombrados, vinculado el estado actual del área de estudio con las posibles alteraciones que causaría la carretera.

4.- Redes: son un conjunto de métodos cuyo objetivo es relacionar acciones con posibles impactos. Se podría decir que son un complemento al método anterior. Entre ellos se pueden encontrar: impacto de cambios, árboles de impacto, diagramas causa-efecto entre otros. Se pueden configurar como matrices de diversas complejidades, que permiten identificar y anticipar impactos de forma

cualitativa. Se elaboró la siguiente matriz simplificada que permitirá exponer a modo de resumen los impactos potenciales identificados:

<b>RECURSO TERRITORIAL</b>	<b>ESTADO ACTUAL</b>	<b>IMPACTO POTENCIAL</b>	<b>IMPACTOS VINCULADOS</b>	<b>IMPACTOS VINCULADOS INDIRECTOS</b>	<b>ANTECEDENTES</b>

5.- Sobreposición de mapas: esta técnica propuesta por Ian McHarg (1969) consiste en superponer mapas del estado actual con el potencial, para establecer los cambios que surgirían del proyecto. En la actualidad, se realiza digitalmente con Sistemas de Información Geográfica (SIG), tal como lo realizado por Soto et al. (2018, 2019). En el marco del proyecto Fondecyt 1151087 se elaboraron diversas cartografías -proyección concesiones acuícolas, de amenaza por tsunami, remociones en masa, usos de suelo y mar, entre otras- que sirven para explicar gráficamente algunos de los contenidos y resultados presentados.

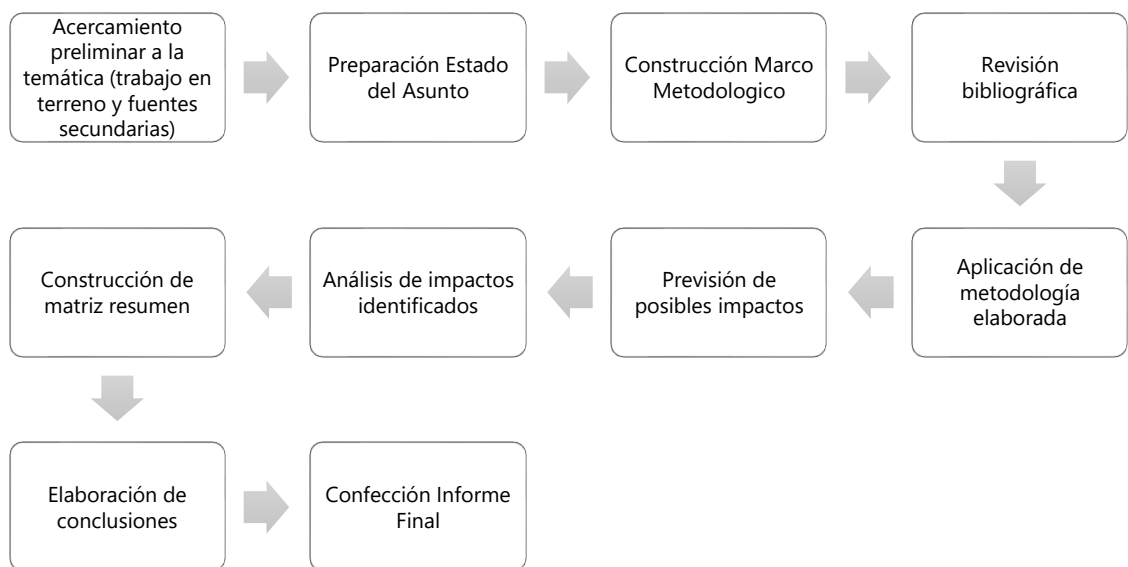
6.- Extrapolación de tendencias: se basa en las tendencias históricas del entorno en estudio y las proyecta a futuro. Es similar al método analógico, y en este caso se usó para extrapolar ciertas tendencias de la comuna en la cual está inserta el fiordo. También se agregó como referencia susceptible de extrapolar, las consecuencias que ha tenido tanto en Chiloé como en los fiordos de Noruega la acuicultura del salmón, que si bien, no en todos los casos están en directa relación con la ampliación de una red vial, se relacionan con los impactos potenciales.

7.- Revisión bibliográfica: Implica aunar diversos tipos de información sobre proyectos similares al estudiado. Para este estudio, se relaciona con las temáticas recién nombradas.

Por otra parte, cabe señalar que la aplicación de esta metodología fue posible gracias a la revisión bibliográfica de información secundaria de diversas materias.

Este, fue el principal origen de insumos para esta investigación, entre las fuentes se encuentran: leyes, normativas, documentos académicos, prensa, planes, proyectos y programas gubernamentales. De igual forma, se realizó una visita a terreno en que se recogió información preliminar que permitió encauzar la investigación.

Finalmente, las etapas de la investigación se pueden ver en la Figura 2:



*Figura 2. Etapas de la investigación. Fuente: Elaboración propia.*

### 3.- ANTECEDENTES

#### 3.1.- Caracterización fiordo Comau

##### 3.1.1.- Ubicación

El fiordo Comau, se encuentra entre las comunas de Chaitén y Hualaihué, en la zona sur de la Región de Los Lagos, específicamente en la provincia de Palena, en la nordpatagonia chilena (Figura 3). Algunas de las localidades que lo componen son: Leptepu, Telele y Porcelana, pertenecientes a Chaitén; Huinay y Vodudahue de la comuna de Hualaihué. Administrativamente el territorio del fiordo pertenece a la comuna y Municipalidad de Hualaihué.

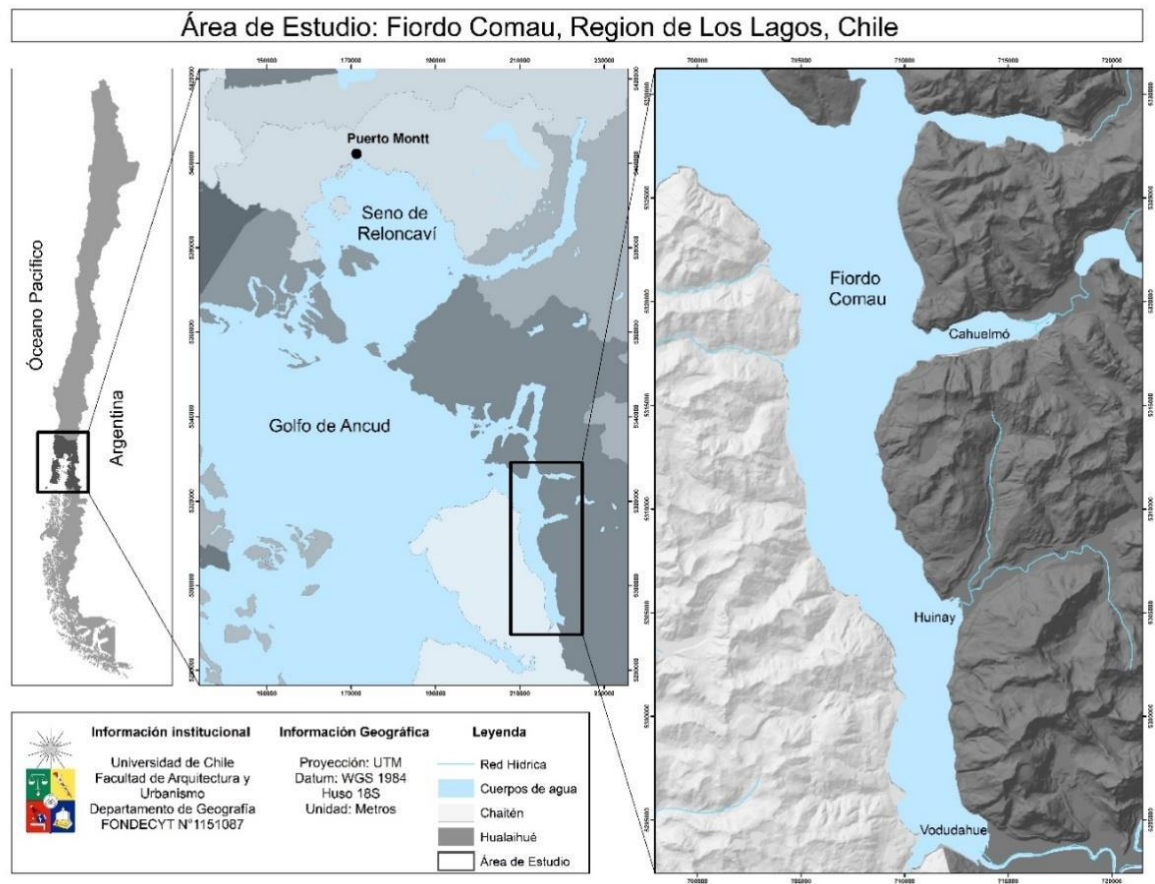


Figura 3. Área de estudio: Fiordo Comau, Fuente: Proyecto Fondecyt N.º1151087.



### 3.1.2.- Características medioambientales

#### *Geología y geomorfología*

Extendiéndose de norte a sur, el área de estudio es una falla longitudinal de 68 kilómetros. Está rodeada por montañas que se elevan a 2.000 m s.n.m.; tiene laderas de fuertes pendientes, incluso debajo del mar (González, 2016).

En estas montañas, pertenecientes a la Cordillera de los Andes, se pueden encontrar volcanes activos y glaciares remanentes (Arratia, 2017).

Al mismo tiempo, González (2016) indica que el fiordo está cruzado por la mega falla Liquiñe-Ofqui (ZOFLO), que actualmente se encuentra activa y se extiende desde el Golfo de Penas por más de 1.000 kilómetros hacia el norte.

Por otra parte, la misma autora, señala que la máxima profundidad del agua es de 500 m s.n.m., caracterizándose por tener una capa superficial de salinidad baja, de aproximadamente 8 metros de profundidad; las mareas son variables, pueden oscilar entre 7 metros a 2 metros en un mes. Las marejadas provenientes de mar abierto son casi inexistentes, y las aguas suelen ser tranquilas, salvo por olas de pequeña envergadura causadas por el viento.

#### *Clima*

De acuerdo a la clasificación climática de Köppen, el área del fiordo corresponde a clima templado húmedo (Cfb). El comportamiento anual de las lluvias es variable, pudiendo existir meses secos en la temporada estival y lluvias durante el resto; que pueden superar los 6.000 de promedio anual (Fundación Huinay, s/f).

La temperatura promedio anual es de 10,5°; en enero, mes más caluroso el promedio es de 14,7°, mientras que, en julio, el mes más frío la temperatura media es de 6,2°. Respecto a la humedad, relativa, el valor promedio anual es 88,9%; 83% en diciembre y 93% entre junio y julio (Rojas, 2018).

De acuerdo con la Fundación Huinay, la temperatura diaria está directamente influida por la nubosidad, viento y hora, generando una variabilidad importante. Asimismo, en los días sin nubosidad, la radiación solar es intensa.

Otro factor relevante en el clima es el viento; puede ir desde 5,4 km/h, hasta 65 km/h en ocasiones especiales.

#### *Flora y fauna*

En el fiordo, se pueden encontrar tres tipos de bosque nativo (Ministerio del Medio Ambiente, s/f):

- Bosque caducifolio, tipo templado andino compuesto principalmente por: lenga (*Nothofagus pumilio*), *Berberis ilicifolia*, canelo enano o andino (*Drimys andina*) y zarzaparrilla (*Ribes cucullatum*).
- Bosque resinoso, tipo templado andino, en los que destacan los alerces (*Fitzroya cupressoides*).
- Bosque siempreverde de dos tipos, templado andino e interior. En el primero se encuentran coigüe o roble (*Nothofagus dombeyi*) y mañíos (*Saxegothaea conspicua*), mientras que en el segundo, coigües de Chiloé o roble (*Nothofagus nítida*) y mañío de hoja punzante (*Podocarpus nubigena*).

De igual forma, se pueden encontrar especies herbáceas como rucachucao o coralito (*Nertera granadensis*) y las epífitas botellita o chila (*Mitraria coccinea*), estrellita (*Asteranthera ovata*) y ñirre (*Nothofagus antártica*).

Respecto a la fauna, se encuentran mamíferos, aves, anfibios e insectos nativos. Entre los primeros se identifican: pudú (*Pudu pudu*), monito del Monte (*Dromiciops gliroides*), coipo del Sur (*Myocastor coipos*), huillín o nutria de río (*Lontra provocax*), llacas (*Thylamys elegans*) y jabalíes (*Sus scrofa*), única especie exótica de las recién nombradas. También hay felinos tales como: puma (*Felis concolor*), colocolo (*Leopardus colocolo*), gato de geoffrey o gato montés (*Leopardus geoffroyi*) (Rojas, 2018).

Según la misma autora, entre las aves identificadas en el fiordo se encuentran: chucao (*Scelorchilus rubecula*), carpintero negro (*Campephilus magellanicus*), canquén (*Chloephaga rubidiceps*), loro choroy (*Enicognathus leptorhynchus*), pato anteojillo (*Anas specularis*), pato cortacorrientes (*Merganetta amata*) y cóndor (*Vultur gryphus*).

Finalmente, existe la ranita de Darwin, los coleópteros cantárida (*Chiasognathus jousselini*) y madre de la culebra (*Acanthinodera cumingii*) (Rojas, 2018).

Estas especies presentan diferentes estados de conservación, que de acuerdo con la Ley N.º 19.300 se clasifican en:

- Peligro Crítico: Riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre.
- En Peligro: Riesgo muy alto de extinción en estado silvestre.
- Vulnerable: Riesgo alto de extinción en estado silvestre.
- Casi Amenazada: Posiblemente en un futuro cercano pase a estar en alguna de las clasificaciones anteriores.
- Preocupación Menor: No se encuentra dentro de ninguna de las categorías anteriores, Se incluyen en esta categoría especies abundantes y de amplia distribución
- Datos Insuficientes: No hay información adecuada para hacer una evaluación.

La Tabla 1 indica la clasificación en que se encuentran las especies, de ella se infiere que el 5,2% de las especies se encuentra en estado de conservación peligro crítico, 26,3% en peligro, 10,5% vulnerable, 26,3% casi amenazada 21,2% preocupación menor y 10,5% sin datos suficientes. Dicho de otro modo, el 68,3% de la fauna nativa del fiordo está clasificada dentro de algún rango que implica riesgo para su conservación.

*Tabla 1.- Especies y estados de conservación*

<b>Nombre Común</b>	<b>Tipo</b>	<b>Estado de conservación vigente</b>
Pato anteojillo	Ave	Datos insuficientes
Madre de la culebra	Insecto	Preocupación Menor
Canquén	Ave	En Peligro
Monito del monte	Mamífero	Casi Amenazada
Loro Choroy	Ave	En Peligro
Colo colo	Mamífero	Casi Amenazada
Puma	Mamífero	Casi Amenazada
Gato montés	Mamífero	Casi Amenazada
Cantártida	Insecto	En Peligro Crítico
Carpintero negro	Ave	En Peligro
Huillín	Mamífero	En Peligro
Llaca	Mamífero	Preocupación Menor
Pato cortacorriente	Ave	Casi Amenazada
Coipo	Mamífero	Preocupación menor
Pudú	Mamífero	Vulnerable
Ranita de darwin	Anfibio	En Peligro
Chucao	Ave	Preocupación Menor
Jabalí	Mamífero	Datos insuficientes
Condor	Ave	Vulnerable

*Fuente: Rojas (2018).*

En paralelo, además de la fauna bentónica, que se detallará en apartados venideros, se encuentran mamíferos marinos: lobos marinos (*Otaria flavescens*), y se observan frecuentemente focas elefantes (*Mirounga leonina*), delfín chileno (*Cephalorhynchus eutropia*) y delfín austral (*Lagenorhynchus australis*). Con menos frecuencia, pero de igual forma se avistan orcas (*Orcinus orca*), ballenas jorobadas (*Megaptera novaengliae*), ballenas blancas (*Eubalaena glacialis*) y ballenas azules (*Balaenoptera musculus*) (Rojas, 2018).

Asimismo, Rojas (2018) señala que también habitan otras especies pelágicas como la cabrilla (*Sebastes capensis*), rollizos (*Mugiloides chilensis*), chanchitos (*Congiopodus peruvianus*), congrios (*Genypterus chilensis* y *G. maculatus*) y trambolitos (*Helcogrammoides cunninghami*) y pez gato (*Schroederichthys canescens*).

### 3.1.3.- Características socioeconómicas

La comuna de Hualaihué, cuenta actualmente con una población de 8.944 habitantes, de los cuales 4.701 son hombres y 4.243 mujeres; de ellos el 22,3% corresponde a menores de 15 años, el 66,7% a personas de entre 15 y 64 años y el 11% restante a personas de 65 y más años. Además, el 40,7% de la población es urbana y el 59,3% rural (INE, 2018).

Por otro lado, la agricultura y la ganadería se realizan principalmente para el autoconsumo o pequeña venta a nivel local, la economía se sustenta principalmente en los recursos y actividades asociadas al mar: salmonicultura, mitilicultura y en menor medida pesca artesanal, representando un 60% del uso de suelo las dos primeras y el 18% la última (Soto et al., 2019).

En el Plan de Desarrollo Comunal de Hualaihué 2104 - 2017, se señala que la salmonicultura y la miticultura han ido en alza y que se espera que este crecimiento se mantenga, empujado por inversión externa al territorio, siguiendo la dinámica actual de grandes empresas nacionales o transnacionales dedicadas a la acuicultura (Arratia, 2017; Soto et al., 2019).

En la actualidad existen concesiones acuícolas otorgadas, que aún no han sido instaladas y/o puestas en operación. Además, actualmente la Región de Los Lagos es considerada una zona saturada y no se permiten nuevas concesiones, no obstante cabe la posibilidad de relocalizar concesiones acuícolas dentro de una misma región, por lo que es de esperar que dentro de algunos años debido a la saturación ambiental de ciertos sectores como Chiloé, las empresas busquen relocalizar las concesiones en otros lugares, permitiendo así mantener la inversión realizada y no alterar la productividad y ganancia de las empresas (Arratia, 2017).

Por otra parte, el sector terciario -comercios y servicios básicos- está enfocado netamente en lo local. El turismo, propiciado por los paisajes naturales locales, es un rubro que también tiene presencia en la zona (Arratia, 2017). No obstante, si bien esta actividad económica es una potencialidad de desarrollo comunal, se ha visto afectada por la acuicultura -que impacta en los paisajes- lo que ha generado conflictos por el uso de los espacios del fiordo (I. Municipalidad de Hualaihué, s/f).

Con respecto a los servicios de salud próximos, solo hay infraestructura a nivel primario: existen tres postas rurales (PSR) en la comuna de Chaitén, y en Hualaihué hay un Centro de Salud Familiar (CESFAM) en Hornopirén, además de una posta rural en la localidad homónima a la comuna (Ministerio de Salud,

2017). En cuanto a la educación, existen únicamente escuelas básicas en el Sector Insular<sup>3</sup>.

Asimismo, la dotación de servicios básicos es deficiente: no cuenta con cobertura completa de luz y agua potable. Esta última alcanza una cobertura del 70% sustentada principalmente por proyectos de Agua Potable Rural. En cuanto al sistema de alcantarillado, se está comenzando a implementar en Hornopirén, en el resto de las localidades este tema se resuelve de forma informal o artesanal, lo que supone un problema de salubridad (I. Municipalidad de Hualaihué, s/f).

En lo relativo a la conectividad, existen caminos privados de uso particular y la Carretera Austral que, si bien tiene presencia tanto en la comuna de Chaitén como en Hualaihué, su recorrido no ingresa en el fiordo Comau, o al menos no hay tramos operativos.

Las vías de comunicación terrestre entre las localidades del fiordo, Hornopirén (capital comunal) y Puerto Montt (capital regional) son inexistentes, por lo que la navegación constituye la principal y única vía de comunicación.

Por último, se debe indicar que el Estudio Identificación de Localidades en Condición de Aislamiento en el cual se fundamenta la Política Nacional de Zonas Aisladas, señala que en la comuna de Hualaihué el 24,64% de la población se encuentra en condición de aislamiento. Considerando al área de Huinay y Vodudahue, ambas presentan un Índice de Aislamiento<sup>4</sup> de -0,94, siendo el tercer

---

<sup>3</sup> Esta es la forma en que el PLADECO de Hualaihué se refieren a la zona del fiordo.

<sup>4</sup> El Índice de Aislamiento se calcula tomando en consideración el Grado de Integración (accesibilidad a servicio de salud, educación y centros proveedores de servicios), versus las Condiciones Geográficas Estructurales (condiciones físicas y ambientales y acceso a centros político-administrativos) los resultados cero y negativos, indican aislamiento. Para más información sobre la metodología del cálculo: [http://www.subdere.gov.cl/sites/default/files/documentos/zonas\\_aisladas2.pdf](http://www.subdere.gov.cl/sites/default/files/documentos/zonas_aisladas2.pdf).

puesto más alto de la región, por debajo de algunos sectores de la comuna de Chonchi (-1,00) y Quellón (-0,96) (SUBDERE, 2012).

### **3.2.- Carretera Austral**

Concretamente, la Ruta CH-7 conecta Puerto Montt, con Villa O'Higgins, en la Región de Aysén. Actualmente tiene una longitud de 1.240 kilómetros, posibilitando la conectividad de la Provincia de Palena y la Región de Aysén, sirviendo de nexo entre la zona sur y austral de Chile (Urrutia, 2016). Está proyectada la expansión de la ruta hasta Puerto Natales, Región de Magallanes.

La mayoría de los tramos corresponden a caminos terrestres, sin embargo, existen algunos trechos que se realizan por vía marítima: el que aquí nos atañe es uno de los que conecta Puerto Montt con Chaitén. En el año 1988 fue inaugurada la etapa Puerto Montt – Cochrane que en 1.200 kilómetros de ruta, incluía tres transbordos: Seno del Relocanví, fiordo Comau y fiordo Riñihue. Acorde a Urrutia (2016), desde esa fecha ya existía la intención de construir caminos por tierra.

El autor, aclara que si bien la construcción de la Carretera Longitudinal Austral o Ruta CH-7 comenzó antes de dictadura militar, fue durante este período en que se llevaron a cabo las obras de mayor magnitud. Para el régimen militar fue una de sus obras emblema, llegando a convertirse en la tercera inversión de este período. La idea de una nación unida en pos del desarrollo -explotación de recursos para el crecimiento económico- y el ejercicio de la soberanía fueron los pilares que la dictadura instaló en el imaginario social de la época, con el fin de validar su administración (Urrutia, 2016).



Acorde a Urrutia:

Ha sido una infraestructura producida por un Estado subsidiario para conseguir un eficiente acceso a los recursos naturales y mejorar así su explotación, en definitiva, como forma de integrar espacios marginales a economías globales mediante una inversión fundamentalmente privada. Como tal revela intereses y una ideología económica subyacente” (Urrutia, 2016).

Por lo tanto, la Ruta CH-7 se enmarca en un ordenamiento territorial, nacido al alero de los principios neoliberales que regían y rigen, los lineamientos de los gobiernos desde el año 1973. La ruta, en tanto artefacto político-económico ha modificado el territorio desde todas sus dimensiones, incluida la económica y física.

Respecto al área en que se enfoca este documento, actualmente, existe un proyecto de ampliar la Ruta CH-7 por vía terrestre en la zona del fiordo Comau en dos tramos<sup>5</sup>: Huinay-Leptepu y Río Vodudahue-Leptepu.

---

<sup>5</sup> Para ambos tramos se solicitó vía transparencia información respecto de los Estudios de Impacto Ambiental y Declaración de Impacto Ambiental. Para el primer tramo no hubo respuesta por parte del organismo, mientras que para el segundo se entregó la Consulta de Pertinencia en la cual se estableció que el proyecto no debía ser sometido a ninguna de las evaluaciones, por no corresponder con las características que la Ley N.º19.300 solicita.

## 4.- RESULTADOS

### 4.1.- Demografía: Hualaihué y Comau

Respecto a su demografía<sup>6</sup>, acorde a los tres últimos censos válidamente realizados, la comuna de Hualaihué contaba al año 1992 con 8.104 habitantes, el 2002 con 8.223 y actualmente tiene una población de 8.944 habitantes (Tabla 2) (INE, 2018).

*Tabla 2: Población 1982-2017*

<b>División Administrativa/Censo</b>	<b>1982</b>	<b>1992</b>	<b>2002</b>	<b>2017</b>
<b>País</b>	11.329.736	13.348.401	15.116.435	17.574.003
<b>Región Los Lagos</b>	541.549	618.884	716.739	828.708
<b>Provincia Palena</b>	16.975	18.748	18.971	18.349
<b>Comuna Hualaihué</b>	6.302	8.104	8.273	8.944

*Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas*

Esto significa que entre los períodos considerados, ha presentado siempre una Tasa de Crecimiento Anual Poblacional positiva, con diferencias entre las tendencias que se dan entre los períodos intercensales y con las divisiones administrativas a las que pertenece.

De la Figura 4, se puede extraer los siguientes resultados:

a) Entre 1982 y 1992 presenta un aumento considerablemente mayor a las otras tres áreas.

---

<sup>6</sup> Desde el año 2007, la Provincia de Valdivia pasa a conformar la Región de Los Ríos, por ende deja de ser parte de la Región de Los Lagos; los datos almacenados en la página citada, no han actualizado aún la información demográfica, pero para efectos de este análisis sí, es por esto que pueden presentarse inconsistencias entre las cifras correspondientes a la región que están el sitio web y este documento.

b) Este incremento poblacional se reduce considerablemente en los siguientes períodos analizados.

c) Desde 1992 muestra un alza, a diferencia de las demás divisiones administrativas consideradas en las que se presenta un decrecimiento poblacional.

Respecto al incremento poblacional (Figura 5), es decir el aumento de la cantidad de personas que residen en determinado lugar, se muestran tendencias similares a la Tasa de Crecimiento Anual, pero de manera más concreta; por ejemplo, entre el período de 1982 y 1992 la población del país aumentó en un 17,82%, y la de Hualaihué en un 28,59%.

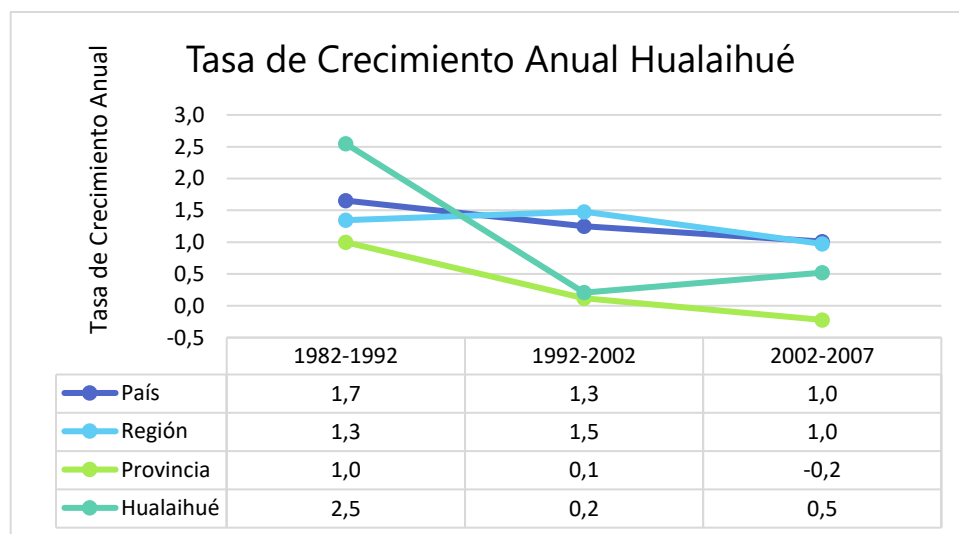
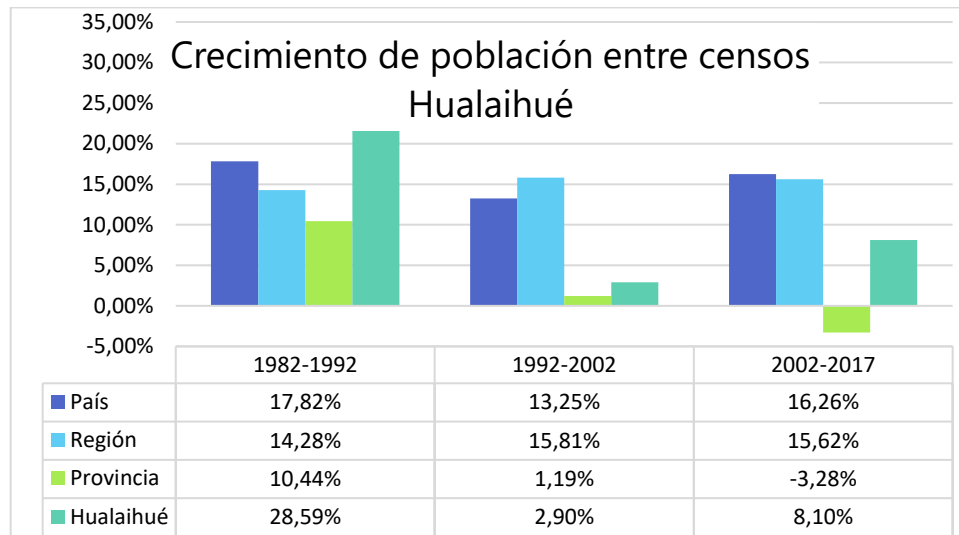


Figura 4. Tasa de Crecimiento Anual de la comuna de Hualaihué. Fuente: Elaboración propia con información extraída de Instituto Nacional de Estadísticas.



*Figura 5. Tasa de Crecimiento de población intercensal. Fuente: Elaboración propia con información extraída de Instituto Nacional de Estadísticas.*

Cabe señalar que el tramo de la Ruta CH-7 que conecta el fiordo vía marítima con otras zonas de la provincia y región, fue inaugurado el año 1989, dentro del período que presentó mayor aumento de la población. Asimismo, el segundo aumento considerable se da en década del 2000, al igual que el aumento de concesiones acuícolas, tal como se verá más adelante.

En cuanto a la relación urbano-rural, Hualaihué es una comuna eminentemente rural, aun cuando su grado de urbanización ha aumentado notoriamente en los últimos períodos considerados, superando ampliamente a las otras divisiones consideradas (Figura 6). Tomando en cuenta que el crecimiento de la población ha sido positivo, se puede estimar que la comuna ha experimentado un proceso de migración interna hacia los polos urbanos, como Hornopirén, o que las zonas rurales se han estancado en cuanto crecimiento, en favor de las urbanas.

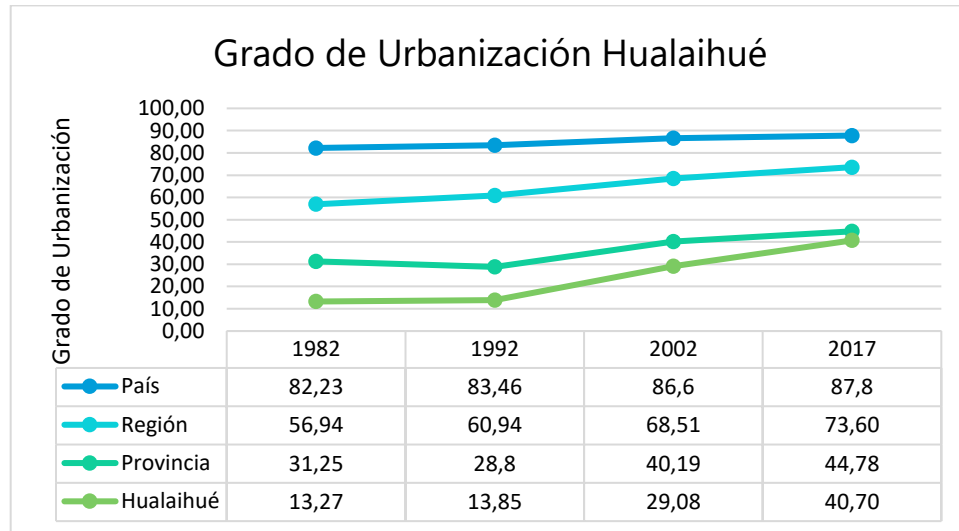


Figura 6. Grado de Urbanización Hualaihué. Fuente: Elaboración propia con información extraída de Instituto Nacional de Estadísticas.

Por otra parte, el Índice de Masculinidad de Hualaihué es notablemente mayor al país, la región y la provincia a los cuales pertenece, aun cuando comparta la tendencia general -a excepción de la provincia- a disminuir (Figura 7).

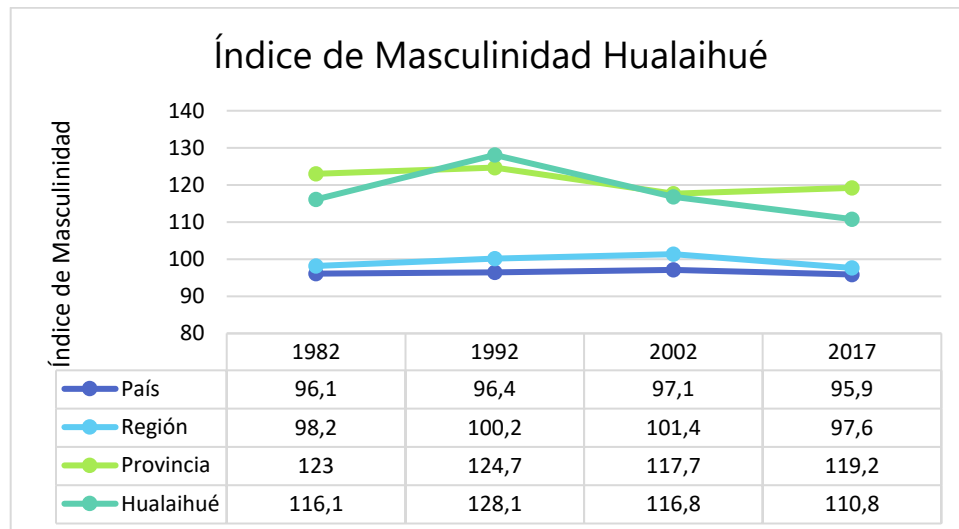


Figura 7. Índice de Masculinidad Hualaihué. Fuente: Elaboración propia con información extraída de Instituto Nacional de Estadísticas.

El Índice de Masculinidad alto, se asocia generalmente a dos factores: población principalmente rural y zonas en que la actividad económica imperante requiere mano de obra masculina.

Esto puede indicar dos aspectos: inmigración masculina y emigración femenina por las mismas razones inversas (Errázuriz, 1987). Por ende, si se asocia Grado de Urbanización con Índice de Masculinidad, se podría asumir que la composición demográfica de Hualaihué, es sensible a las actividades económicas propias de la comuna y que estas inciden notoriamente en la población, en tanto cantidad y estructura.

En lo que se refiere al Fiordo Comau, actualmente la municipalidad contabiliza a 28 familias. A esto se suma una población estacional -trabajos temporales en salmoneras y cosechas- de 300 personas (Arratia, 2017). Junto con esto, cabe señalar que en la zona se encuentra presente un destacamento del Cuerpo Militar del Trabajo de aproximadamente 45 personas, que son los encargados de la ampliación de la Ruta CH-7.

Sin desmedro de lo anterior, los datos del Censo 2017 señalan que en las entidades censales de Huinay y Vodudahue, fueron censadas 135 personas (117 hombres y 18 mujeres). No obstante, esa cifra no especifica si se refiere a residentes o personas en tránsito; si se considera que el censo contabilizó 20 viviendas, que hay un destacamento del CTM asentado con anterioridad a 2017 y población flotante ligada a la acuicultura, no se puede establecer con certeza un número exacto para la población habitante del área hualaihuense del fiordo.

Sin embargo, se puede establecer que el poblamiento es bajo, con una bajísima densidad poblacional y un alto índice de masculinidad; esto último, como ya se

ha visto, se vincula a población ligada a una actividad laboral específica y se condice con lo señalado sobre Hualaihué.

Finalmente, cabe recordar que, según el Estudio Identificación de Localidades en Condición de Aislamiento, tanto el área de Huinay y Vodudahue presentan un alto Índice de Aislamiento (-0,94).

#### **4.2.- Recursos Marítimos**

La Zonificación del Borde Costero, es un componente del Ordenamiento Territorial. La herramienta encargada de normar la planificación del borde costero considera tres áreas: zona costera, borde costero y zona de influencia costera. Todas, se refieren a un área en que el mar ejerce influencia sobre las áreas terrestres.

Por su parte, la zonificación, en tanto instrumento enfocado en la gestión territorial, tiene dos aspectos principales: definir usos preferentes y regular las actividades que aquí se desarrollan. Tiene cuatro objetivos:

- 1) Identificar las actividades estratégicas para el desarrollo del borde costero.
- 2) Definir las "áreas de uso preferente" del litoral regional, y análisis de compatibilidad de usos de estos
- 3) Propender a la protección de las áreas de valor de biodiversidad y patrimonio cultural del borde costero, terrestres y marinas.
- 4) Involucrar a los actores del borde costero regional en la zonificación, más allá de la elaboración del instrumento, articular un grupo de trabajo enfocado en la gestión del mismo" (SUBDERE, 2011).

Cabe señalar que en el establecimiento de determinada zonificación participa un enfoque prospectivo, es decir proyecta situaciones probables y también deseadas.

En este marco, se encuentran las Áreas Apropriadas para el ejercicio de la Acuicultura (A.A.A), que son:

Áreas geográficas que por estudios técnicos elaborados por la Subsecretaría de Pesca y por decretos supremos expedidos por el Ministerio de Defensa, se han fijado como autorizadas para el ejercicio de la acuicultura. Sólo en estas áreas podrán desarrollarse las actividades de acuicultura (Servicio Nacional de Pesca, 2003).

En estas áreas se puede realizar cultivos de peces, moluscos y algas. La ley, reconoce dos tipos de cultivos, extensivo e intensivo. El primero, asociado a moluscos y algas, es aquel en que la alimentación de los cultivos se realiza de manera natural con poca intervención humana. Mientras que los segundos, asociados a los salmones, la participación humana es primordial en el alimento de los cultivos, ya sea administrada directamente o por la fertilización del agua (Ley General de Pesca y Acuicultura N°18.892, 1991).

Desde 1991, para poder acceder a una porción de mar para desarrollar acuicultura, se debe contar con una concesión y autorización. Los permisos y patentes de concesiones se otorgan una vez que los solicitantes puedan demostrar que su proyecto cumple con la normativa vigente. En este proceso participan: el Ministerio de Defensa a través de la Armada; el Ministerio de Economía por medio del Servicio Nacional de Pesca y el Ministerio de Medio Ambiente, cuando se requiere que el proyecto ingrese al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.



Una vez aprobada, se otorga la concesión, que acorde a la ley:

Es el acto administrativo mediante el cual el Ministerio de Defensa Nacional otorga a una persona los derechos de uso y goce, por el plazo de 25 años renovables<sup>7</sup> sobre determinados bienes nacionales, para que esta realice en ellos actividades de acuicultura (Ley General de Pesca y Acuicultura N°18.892, 1991).

Cabe destacar que basta con tener la mitad de los Informes Ambientales positivos, para poder acceder a la renovación de la concesión.

El costo de una concesión es una patente anual de 20 UTM por hectárea en el caso de salmónidos y 2 UTM en el caso de cultivos de moluscos y algas (AQUA, 2017). Según la Fundación Terram, esto supone una ventaja para los concesionarios, ya que no pagan por la totalidad de los recursos utilizados:

[La patente] sólo considera la hectárea de superficie concesionada en el agua, independiente del volumen de agua utilizado. La legislación vigente no contempla el pago de patente en las concesiones acuícolas por volumen de agua utilizado para el cultivo de especies hidrobiológicas. Esto parece bastante irrisorio, ya que lo utilizado para la acuicultura en este tipo de concesiones es la columna de agua, es decir, el volumen de agua bajo la superficie concesionada” (Livernona & Furci, 2008).

Por otra parte, el 50% del dinero recaudado mediante las patentes, se destina al Fondo de Desarrollo Regional pertinente, y el 50% restante a la municipalidad en donde se desarrolla la actividad acuícola.

---

<sup>7</sup> Los permisos otorgados previos a la Ley son indefinidos, tienen una duración indefinida y además eran gratuitas.

También, la normativa señala que el pago de patentes queda exento, mientras los centros de cultivo sean afectados por una catástrofe natural.

Por otra parte, las concesiones pueden ser transferidas, vendidas, arrendadas o hipotecadas, ingresando así, como valor en sí mismo en el mercado financiero y quedando susceptibles a la especulación, sobre todo en el contexto que se verá a continuación, cuando se transforman en un bien escaso.

En lo que respecta a la Región de Los Lagos, la misma ley establece que desde el año 2015 y hasta el 8 de abril del 2020 el otorgamiento de concesiones está congelado, exceptuando las de cultivo de algas a pequeña escala. No obstante, siguen su proceso aquellas solicitudes realizadas antes del 31 de enero de 2009.

Asimismo, permite la relocalización de concesiones dentro de la misma región, siempre y cuando el cultivo corresponda a la misma empresa y el proyecto sea sometido al Sistema de Evaluación Ambiental, presentando un plan de abandono y cierre.

Finalmente, en el fiordo Comau, establecido como el barrio 17A la totalidad de su borde costero es un Área de Apropiada para el ejercicio de la Acuicultura, incluyendo a la comuna de Chaitén y Hualaihué (Figura 8).

Sobre la base de que los PROT, comprenden a la región como un territorio “total” la caracterización se hará considerando cuatro áreas: Región de Los Lagos, Municipalidad de Hualaihué, Fiordo Comau (porción del fiordo correspondiente a la municipalidad antes nombrada). Esto, para intentar comprender las características desde diversas escalas que componen el territorio.

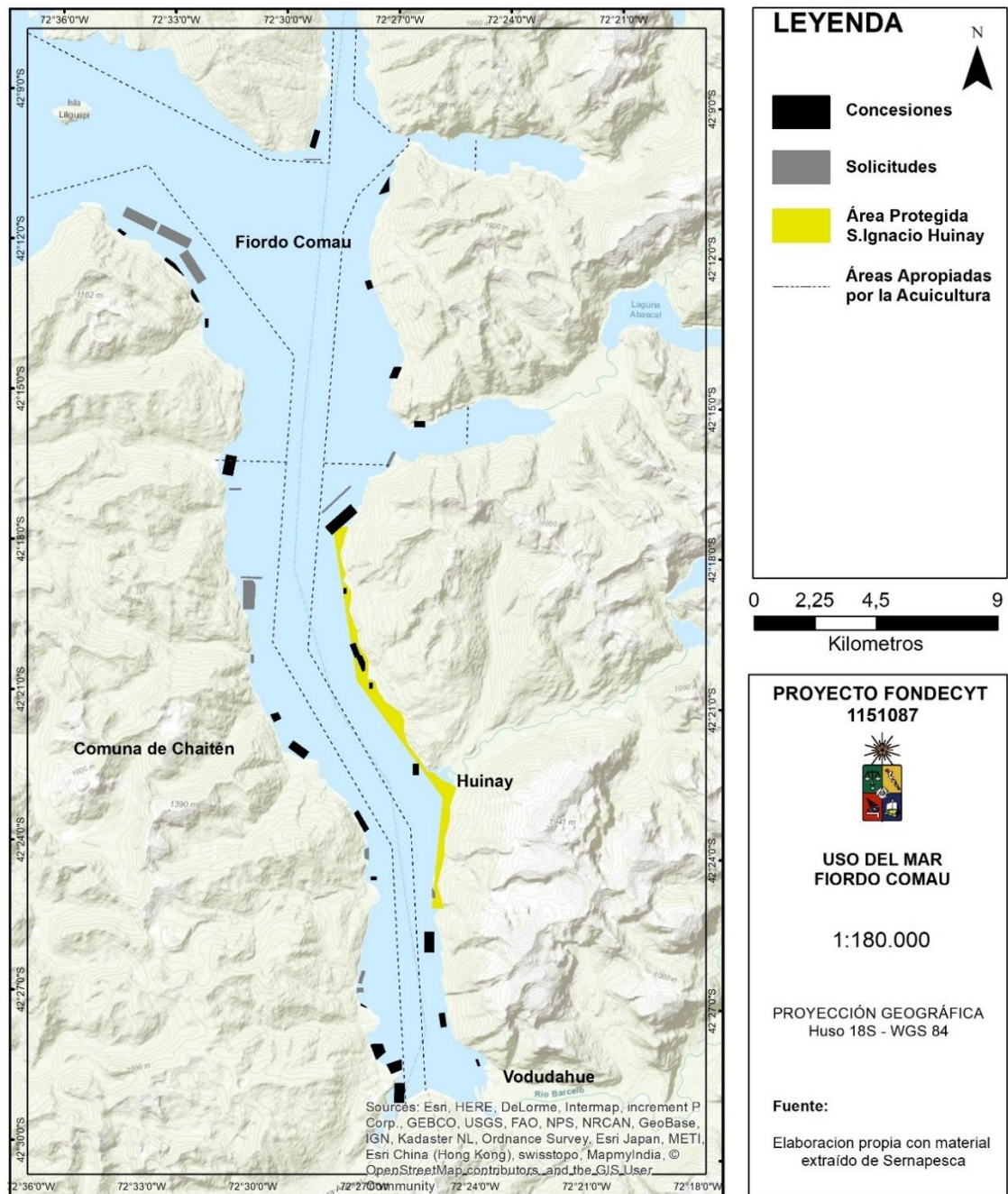


Figura 8. Uso del Mar, Fiordo Comau. Fuente: Elaboración propia con información obtenida de Sernapesca.

### Región de Los Lagos

Tal como indica la Figura 9, desde la década de los '70 hasta el año 2009 las concesiones tuvieron un importante aumento, especialmente en la década del 2000. Durante el período posterior al año 2010 bajaron considerablemente, a causa de la crisis del virus ISA, modificaciones a la Ley de Pesca y el congelamiento de autorizaciones (Bustos B. , 2012).

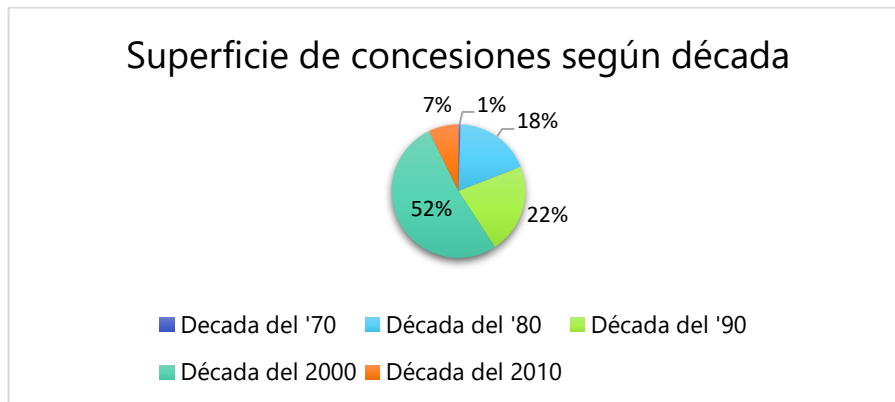


Figura 9. Superficie de concesiones acuícolas según década, Región de Los Lagos. Fuente: Elaboración propia con información obtenida de Sernapesca.

Actualmente, en la región existen 2.206 concesiones acuícolas otorgadas, que abarcan 20.698 hectáreas de mar, con cuatro tipos de cultivo (Figura 10) (Sernapesca, 2018).

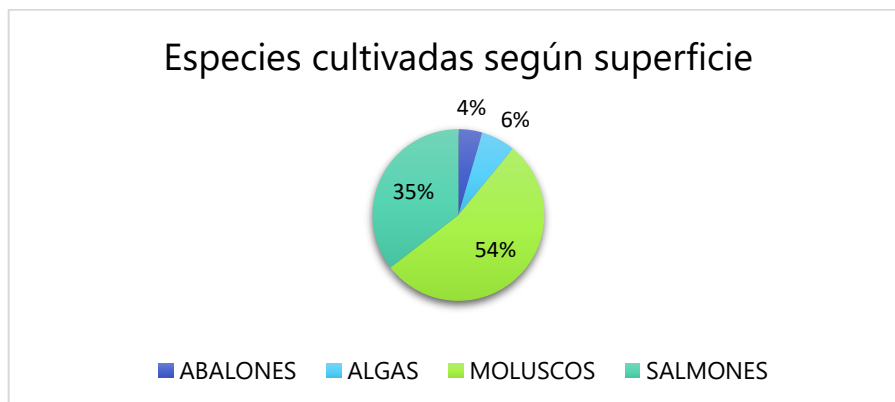


Figura 10. Especies cultivadas según superficie, Región Los Lagos. Fuente: Elaboración propia con información obtenida de Sernapesca.

El cultivo extensivo es el de mayor envergadura y corresponde principalmente a mitílidos. Asimismo, actualmente hay 1.072 titulares de concesiones. De ellos, solamente 35 poseen más de 100 hectáreas y si bien representan solo al 3,4% de los concesionarios, concentran el 61% del total de la superficie total de licencias de acuicultura (Tabla 3).

*Tabla 3: Tamaño de concesiones y cantidad de concesionarios, Región de los Lagos*

TAMAÑO CONCESIONES (HA)	CANT. CONCESIONARIOS	(%)	SUP.	(%)	% ACUMULADO
<b>1000 y más (1361)</b>	3	0,28 %	3.671	17,74 %	17,74 %
<b>500 a menos de 1000</b>	3	0,28 %	1.984	9,59 %	27,32 %
<b>200 a menos de 500</b>	18	1,68 %	5.412	26,15 %	53,47 %
<b>100 a menos de 200</b>	13	1,21 %	1.839	8,88 %	62,35 %
<b>50 a menos 100</b>	21	1,96 %	1.277	6,17 %	68,52 %
<b>20 a menos de 50</b>	91	8,49 %	2.730	13,19 %	81,71 %
<b>10 a menos de 20</b>	112	10,45 %	1.503	7,26 %	88,97 %
<b>5 a menos de 10</b>	211	19,68 %	1.339	6,47 %	95,44 %
<b>1 a menos de 5</b>	351	32,74 %	811	3,92 %	99,36 %
<b>menos de 1</b>	249	23,23 %	132	0,64 %	100,00 %
<b>Total</b>	<b>1072</b>	<b>100 %</b>	<b>20.698</b>	<b>100,00</b>	

*Fuente: Elaboración propia con información obtenida de Sernapesca.*

Esto, da cuenta de la alta concentración de propiedad, en este caso concesiones, que existe en la industria de la acuicultura regional. Las diez empresas de mayor envergadura acumulan el 35% del uso de mar (Tabla 4). Todas ellas, a excepción de Orizon y Tornagaleones, son empresas transnacionales en las que participan capitales extranjeros.

Tabla 4: Concesionarios, Región de los Lagos

EMPRESA	SUPERFICIE (35%)	PORCENTAJE DEL TOTAL
Marine Harvest Chile S.A.	1.361	7 %
Cermaq S.A.	1.260	6 %
Camanchaca Cultivos Sur S.A.	1.050	5 %
Empresa Pesquera Apiao S.A.	822	4 %
Orizon S.A.	636	3 %
Productos del Mar Ventisqueros S.A.	526	3 %
Invermar S.A.	436	2 %
Salmones Camanchaca S.A.	410	2 %
Trusal S.A.	396	2 %
Granja Marina Tornagaleones S.A.	375	2 %
<b>Total</b>	<b>7.272</b>	<b>35 %</b>

Fuente: Elaboración propia con información obtenida de Sernapesca.

Finalmente, se están tramitando 993 solicitudes de concesión y relocalización, que corresponden a 15.015 hectáreas, principalmente de algas (Figura 11).

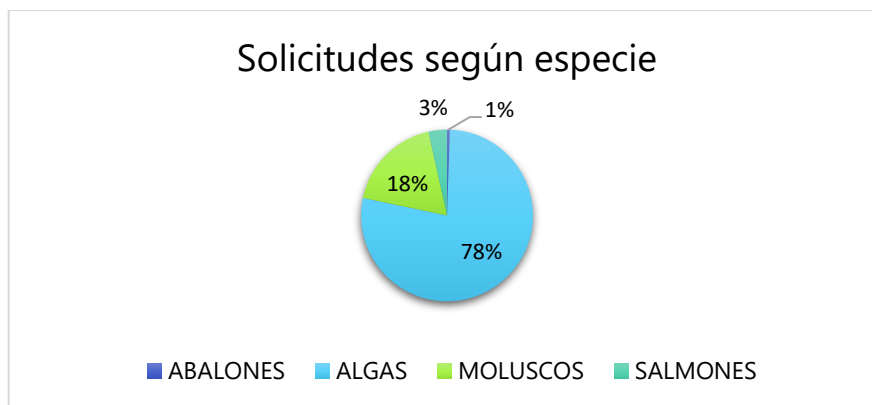


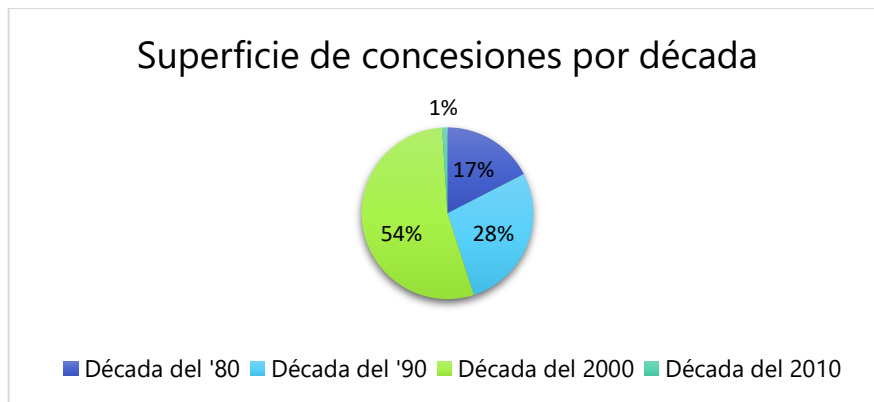
Figura 11. Solicitud de concesiones por especie, Región Los Lagos. Fuente: Elaboración propia con información obtenida de Sernapesca.

El importante aumento de solicitudes por cultivos de algas podría explicarse porque es el único ítem que no está sometido a la cesación temporal de

concesiones. En caso de que se aprobara al menos la mitad de ellas, aumentaría la superficie de licencias de acuicultura en un 3,7%.

#### *Comuna de Hualaihué*

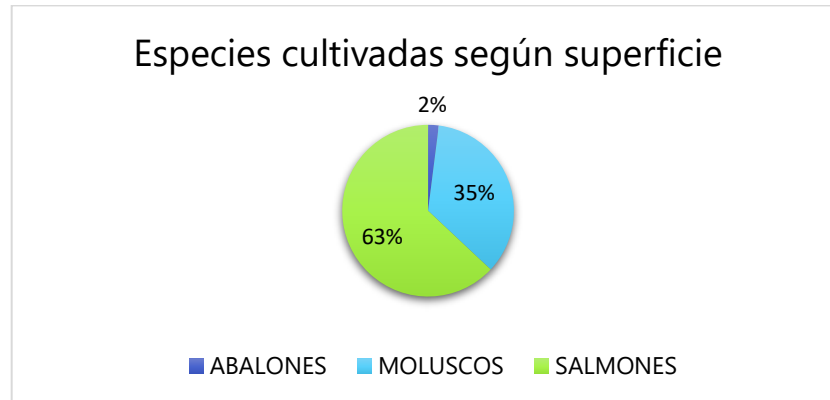
Si bien las concesiones en la comuna aparecen en los años '80 (1985) siguen la tendencia regional en cuanto a su aumento y se concentran en la década del 2000 (Figura 12).



*Figura 12. Superficie de concesiones por décadas, comuna de Hualaihué. Fuente: Elaboración propia con información obtenida de Sernapesca.*

Actualmente, en la comuna existen 108 concesiones que ocupan una superficie de 1.005 hectáreas, que corresponde al 4,9 % de la superficie concesionada de la región.

A diferencia de lo visto en la Región de Los Lagos, aquí, no hay cultivos de algas y el de salmónidos es mayoritario, correspondiendo al 63% de la superficie total de cultivos acuícolas (Figura 13).



*Figura 13. Especies cultivadas según superficie, comuna de Hualaihué. Fuente: Elaboración propia con información obtenida de Sernapesca.*

Con respecto a la estructura de tenencia de concesiones (Tabla 5), es similar a de la región: 9% de los titulares, concentran casi el 50% del total de la superficie cultivada.

*Tabla 5. Tamaño de concesiones y cantidad de concesionarios comuna de Hualaihué*

<b>TAMAÑO CONCESIONES (HA)</b>	<b>CONCESIONARIOS</b>	<b>(%)</b>	<b>SUP.</b>	<b>(%)</b>	<b>% ACUMULADO</b>
<b>200 a 250</b>	1	2%	250	25%	25%
<b>100 a menos de 200</b>	0	0%	0	0%	25%
<b>50 a menos de 100</b>	4	7%	239	24%	49%
<b>20 a menos de 50</b>	8	14%	254	25%	74%
<b>10 a menos de 20</b>	8	14%	109	11%	85%
<b>5 a menos de 10</b>	15	26%	99	10%	95%
<b>Menos de 5</b>	21	37%	54	5%	100%
<b>Total</b>	<b>57</b>	<b>100%</b>	<b>1.005</b>	<b>100%</b>	

*Fuente: Elaboración propia con información obtenida de Sernapesca.*

Asimismo, las empresas que poseen mayor cantidad de hectáreas (sobre 50) corresponden a grandes capitales, entre las que se encuentran Productos del Mar Ventisqueros S.A., Marine Harvest, Salmones Humboldt SPA -ahora fusionada con Cermaq- y AquaChile S.A (Tabla 6). Esta última es la única



empresa que posee más de 50 hectáreas y tiene presencia únicamente en la comuna.

*Tabla 6. Concesionarios comuna de Hualaihué.*

<b>EMPRESAS</b>	<b>CANT CONCESIONES</b>	<b>(%)</b>	<b>SUPERFICIE</b>	<b>(%)</b>
<b>PRODUCTOS DEL MAR VENTISQUEROS S.A.</b>	19	18%	250	25%
<b>MARINE HARVEST CHILE S.A.</b>	6	6%	72	7%
<b>EMPRESAS AQUACHILE S.A.</b>	1	1%	63	6%
<b>SALMONES HUMBOLDT SPA</b>	6	6%	54	5%
<b>CULTIVOS FARO YAL S.A.</b>	1	1%	50	5%
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>31%</b>	<b>489</b>	<b>49%</b>

*Fuente: Elaboración propia con información obtenida de Sernapesca.*

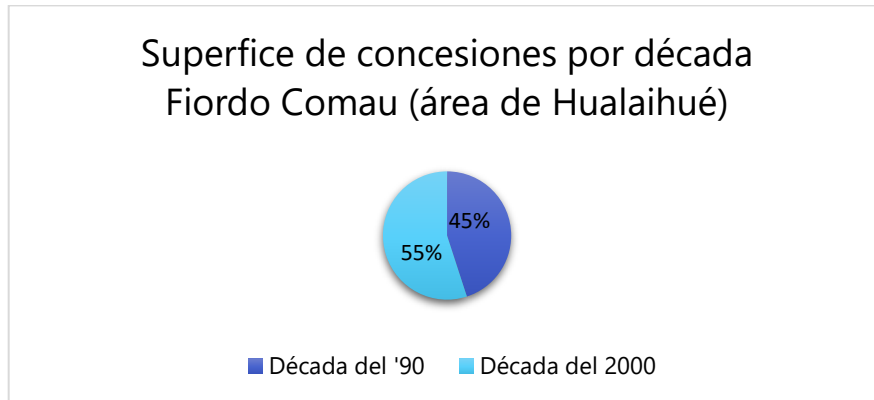
Respecto a las solicitudes, están en proceso 142 proyectos, correspondientes a 1573 hectáreas. Al igual que en la región, la mayoría, en tanto superficie, corresponde a: cultivos de algas (66%), moluscos (30%), salmones (2%) abalones (1%).

De aprobarse la mitad de ellas, aumentaría la superficie cultivada en un 78,31 %.

#### *Fiordo de Comau, área Hualaihué*

En el fiordo comparten borde costero las comunas de Chaitén y Hualaihué. Es el barrio acuícola 17A.

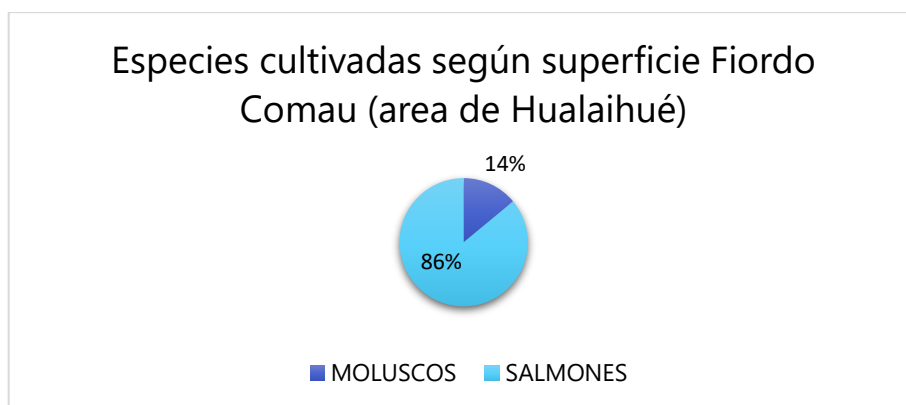
La primera concesión del fiordo data de mil 1989 y la última del 2009. En el área hualaihuense, la primera concesión es del año 1996 y la última del 2005 (Figura 14).



*Figura 14. Superficie de concesiones por década, área hualaihuense del fiordo Comau.  
Fuente: Elaboración propia con información obtenida de Sernapesca.*

Actualmente, hay 27 concesiones correspondientes a 14 titulares, que ocupan 321 hectáreas, lo que corresponde al 1,6% de la región. Entre ambas, las únicas especies cultivadas son mitílidos y salmones, con un 19% y 81% respectivamente.

Con respecto a las especies cultivadas en al área hualaihuense del fiordo, sigue la tendencia tanto de la comuna, como del fiordo, tal como se puede ver en la Figura 15.



*Figura 15. Especies cultivadas según superficie, área hualaihuense del fiordo Comau.  
Fuente: Elaboración propia con información obtenida de Sernapesca.*

Del mismo modo, el uso de mar está altamente concentrado: dos empresas utilizan el 74% de la superficie total de concesiones. Ambas, corresponden a empresas transnacionales (Tabla 7).

*Tabla 7. Concesionarios Fiordo Comau (área Hualaihué)*

CONCESIONARIOS	CAN T.	(%)	SUP.	(%)	% ACUMULADO
PRODUCTOS DEL MAR VENTISQUEROS S.A.	4	31%	91	62%	62%
FIORDO BLANCO S.A.	3	23%	18	12%	74%
CULTIVOS MARINOS PUNTA LENQUE LTDA	1	8%	10	7%	81%
SANCHEZ TRIVIÑO, SERGIO EDUARDO	1	8%	10	7%	88%
TRUSAL S.A.	1	8%	10	7%	95%
CALETA BAY S.A.	1	8%	6	4%	99%
INVERMAR S.A.	1	8%	2	1%	100%
MUENA ANDRADE, JAIME ORLANDO	1	8%	0 <sup>8</sup>	0%	100%
<b>Total</b>	13	100%	147	100%	

*Fuente: Elaboración propia con información obtenida de Sernapesca.*

Respecto a las solicitudes totales, están proceso 14, de las cuales 10 pertenecen a Chaitén. Las algas siguen siendo las mayores (60%) seguidas de salmones (20,5%) y moluscos (19,5%). De aprobarse, aumentaría en un 33,46% la superficie utilizada.

En cuanto a las solicitudes en el área de Hualaihué del fiordo, existen 4 solicitudes, con unas 18 hectáreas. El 100% corresponde a moluscos, y son solicitadas por personas naturales. En el caso de aprobarse, aumentaría el uso de mar en un 12,24%.

---

<sup>8</sup> Menos de una hectárea.



Figura 16. Publicidad en el aeropuerto de Puerto Montt. Fuente: Proyecto Fondecyt N.º 1151087.

### *Relocalizaciones*

Tal como se ha señalado, la ley que regula la acuicultura en Chile ha establecido que si bien el proceso de concesiones está congelado hasta el 2020, se permite la relocalización de concesiones de una misma empresa dentro de la misma región, previo sometimiento al Sistema de Evaluación de Impacto ambiental; es decir, un centro de cultivos ubicado en Chiloé -por ejemplo- podrá trasladarse a otras áreas de la región, como lo es el fiordo Comau.

Como se evidenciará más adelante, en Los Lagos, hay barrios acuícolas en que las aguas están sobreexplotadas, lo que genera que la actividad acuícola se vea afectada por el aumento de los costos de producción asociados, incentivando a las empresas a buscar nuevas locaciones.

En el marco del proyecto Fondecyt N.º1151087, Arratia (2017) realizó una proyección espacial sobre el aumento de concesiones en el fiordo en el caso de que se aprobaran posibles relocalizaciones solicitadas por una sola de las empresas que tiene presencia en el sector; como resultado se presenta la siguiente cartografía (Figura 17), que da cuenta del eventual aumento de densidad de centros de cultivo.

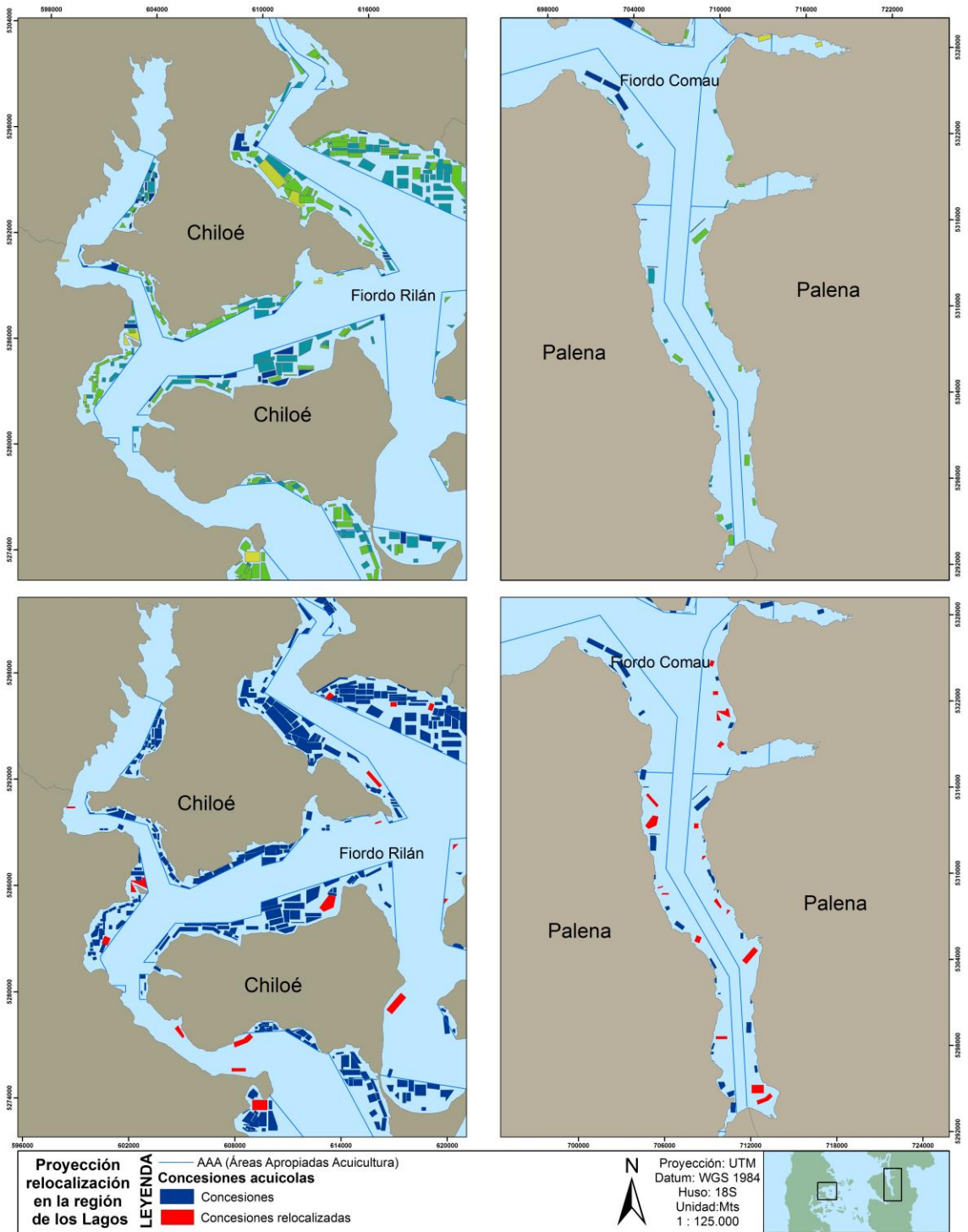


Figura 17. Proyección de relocación en la región de Los Lagos. Fuente: Proyecto Fondecyt N.º 11510887.

#### 4.2.1.- Biodiversidad y fragilidad ambiental

Försterra & Häussermann (2009) han identificado a la zona de los fiordos chilenos como un *hot spot* de la biodiversidad debido a la multitud de especies bentónicas que cohabitan en este hábitat y su alto endemismo, lo que es considerado particular para latitudes similares. Por lo tanto, la fauna bentónica de esta área puede considerarse un recurso, tanto para la investigación científica, como para la conservación. Señala también que específicamente en Comau, se han encontrado pepinos de mar, poliquetos, bivalvos (*Acesta patagónica*) y otros organismos pertenecientes a la fauna bentónica.

Los autores explican que estos ecosistemas son altamente susceptibles a alteraciones en los ambientes que los rodean ya que poseen una “delicada estructura”; la morfología y composición de las rocas, la densidad y salobridad del agua, las corrientes, etc., son factores vitales para la ecología marina.

Asimismo, señalan que la influencia antrópica puede suponer un peligro para la ecología bentónica; la pesca a pequeña y a gran escala junto con la cosecha de mariscos, se convierten en actividades que vulnerabilizan este ecosistema. Por ejemplo, si bien luego de una cosecha de mejillones, estos pueden recuperarse rápidamente, no así la estructura del ecosistema en el cual estaban insertos, que puede demorar décadas.

Acorde a Försterra & Häussermann (2009), la acuicultura es una de las mayores amenazas, especialmente la salmonicultura. Esta práctica no solo introduce especies foráneas al ambiente, sino que también pesticidas, antibióticos y residuos propios de los cultivos, como heces, peces muertos, etc., que impactan al fondo marino teniendo dramáticas repercusiones en la fauna bentónica. El

aumento en el tráfico de barcos o botes vinculados a esta actividad también tiene consecuencias negativas.

Es más, incluso si las empresas tienen planes de manejo que permitan reducir el impacto de las granjas individuales, una acumulación de estas en una misma área puede tener efectos devastadores en la fauna marina (Försterra & Häussermann, 2009).

De manera análoga, lo que ocurre en el área terrestre del fiordo, también tiene efectos en este tipo de organismos, por medio de las descargas fluviales o nivales: “estas descargas pueden tener un contenido importante de material biogeoquímico y/o contaminantes de origen antrópico... [que pueden tener] amplias repercusiones tanto para la hidrodinámica como para la ecología marina costera” (Sobarzo, 2009). En efecto, el citado autor da cuenta de que los estudios han comprobado que en los últimos 200 años, los ambientes costeros semicerrados -como lo es un fiordo- influidos por la acción humana, han estado entre los ecosistemas más dramáticamente alterados.

La agricultura, la descarga al canal de aguas residuales domésticas o industriales, el aumento de la erosión debido a la tala forestal y los proyectos de carreteras costeras son algunas de las prácticas que influyen en la alteración de los ambientes marinos (Försterra & Häussermann, 2009; Sobarzo, 2009)

Por último, Försterra & Häussermann (2009) señalan que aunque existen Áreas Marinas Protegidas, esto no es suficiente. Por ejemplo, en el caso de Comau existen cultivos de mitílicos y salmones, adyacentes a estas zonas protegidas, que las afectan directamente. Por ende, indica que es de vital importancia que se gestionen adecuadamente estos recursos, mediante una planificación enfocada en su conservación, sin embargo en la actualidad no existe un conocimiento



científico acabado sobre estas especies, que permita suministrar información suficiente para orientar idóneamente los planes de manejo, por lo tanto, estos pueden ser insuficientes.

### 4.3.- Recursos Terrestres

#### 4.3.1.- Uso de suelo y normativas forestales

Acorde al Catastro Vegetacional elaborado por CONAF (Figura 18), existen en la comuna de Hualaihué 7 usos de suelo: Áreas urbanas e industriales, bosques<sup>9</sup>, praderas y matorrales, humedales, nieves y glaciares, áreas sin vegetación y cuerpos de agua.

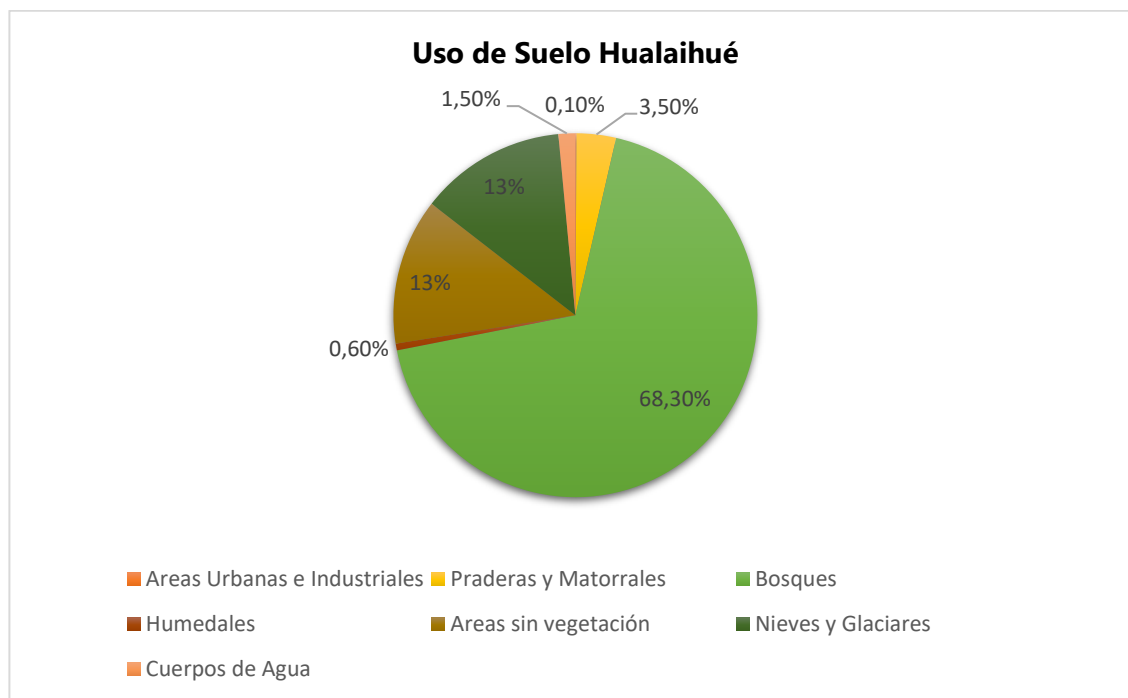


Figura 18. Uso de Suelo, comuna de Hualaihué. Fuente: Elaboración propia con información obtenida de CONAF.

<sup>9</sup> En esta categoría se incluyen: Plantaciones forestales, Bosque Nativo y Bosque Mixto (Bosque Nativo/Plantación o Bosque Nativo/Especies Asilvestradas).

No se identifican Terrenos Agrícolas en el gráfico porque según el Catastro, representan un 0,0% del uso de suelo<sup>10</sup>. Junto con esto, en último Censo Agrícola, del año 2007 se informa que en la comuna no existen cultivos industriales y los dedicados al resto de categorías<sup>11</sup> que mide el censo, no superan las 490 hectáreas (Ministerio de Agricultura, 2007).

Estos datos se condicen con lo expresado anteriormente, que la agricultura, así como la ganadería, no son actividades económicas representativas de la comuna. Esto, se puede extrapolar al área de fiordo, reduciendo aún más la presencia de estas actividades, si se consideran las características físicas del lugar.

Con respecto a la silvicultura, acorde al Censo Agropecuario del año 2007, en Hualaihué existían 5 plantaciones forestales, mayoritariamente de eucalipto, que ocupaban un total de 7,2 hectáreas. Asimismo, desde el año 2011, no se han realizado forestaciones o reforestaciones<sup>12</sup> en la comuna ni en la provincia, por lo tanto, se infiere que la actividad silvicultora comunal es marginal, en lo relativo a plantaciones hechas por el hombre (CONAF, 2018).

No obstante, tal como se puede apreciar en la Figura 18 y 19, la categoría bosques ocupa la mayor extensión del suelo de la comuna y del fiordo. Esta, corresponde casi en su totalidad a Bosque Nativo, lo que lo convierte en el mayor recurso terrestre del fiordo.

---

<sup>10</sup> Se realizó considerando una unidad mínima cartografiada de 0,5 ha para el uso bosques y a 1,0 ha (escala 1:10.000) en la interfase urbano rural y aledaña a las unidades del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (CONAF, 2017).

<sup>11</sup> Leguminosas y tubérculos (46,60 Ha), Hortalizas (66,61 Ha), Plantas Forrajeras (344,40 Ha), Frutales (30,80 Ha) (Ministerio de Agricultura, 2007).

<sup>12</sup> Forestación se refiere al establecimiento de una plantación forestal en una superficie que no lo tenía, mientras que reforestación hace alusión al establecimiento de una plantación forestal, por medio de plantación, siembra o regeneración vegetativa, de una superficie cuyo bosque fue objeto de una explotación extractiva (CONAF, 2018).

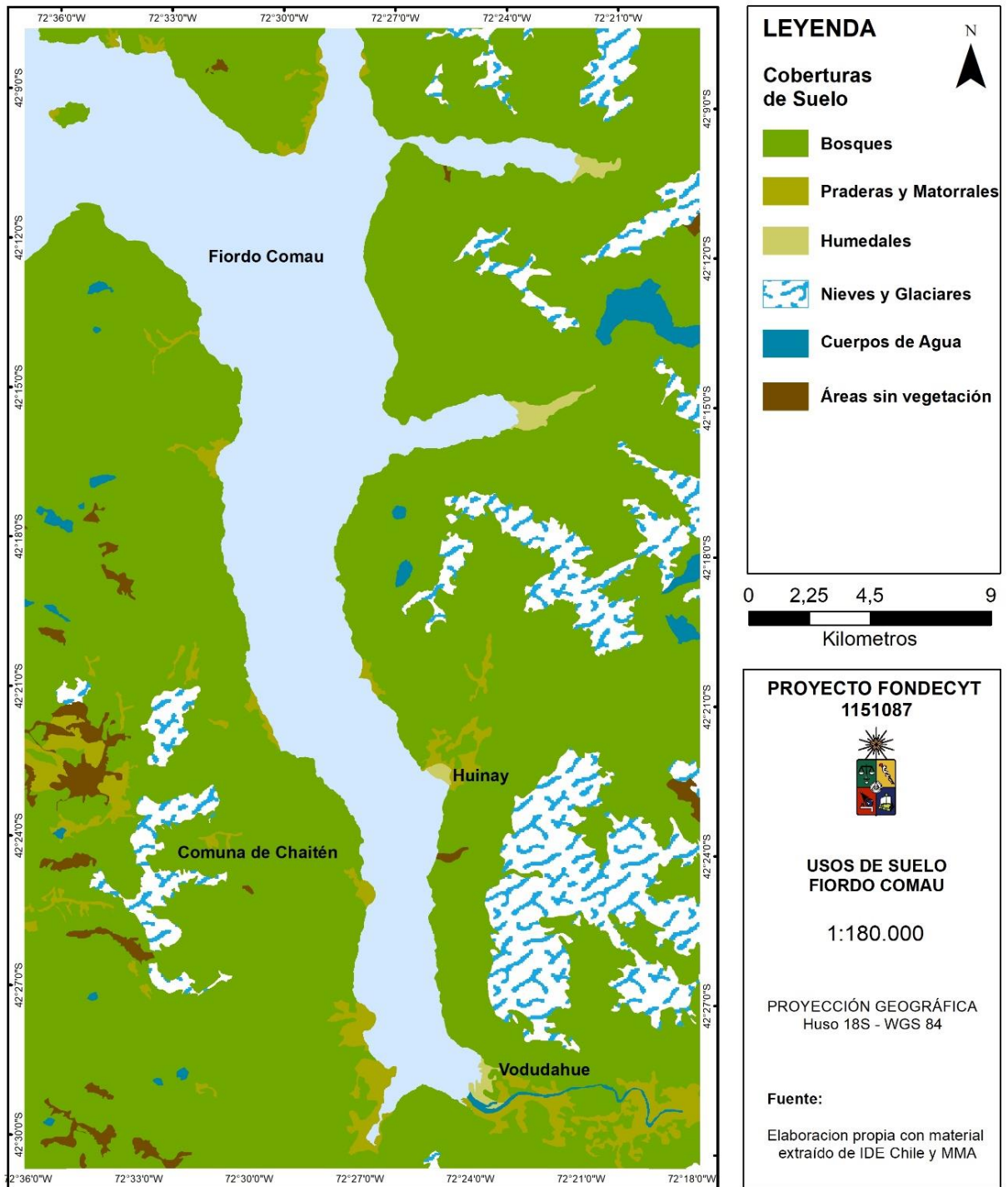


Figura 19. Uso de Suelo, Fierdo Comau. Fuente: Elaboración propia con información obtenida de IDE Chile.

En Chile, la gestión de los bosques u ordenación forestal está regida por la Ley N.º20.283 'Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal'. En ella, la ordenación forestal, se define como:

Conjunto de intervenciones silviculturales que, organizadas espacial y temporalmente, persiguen una estructuración tal del bosque que permite un rendimiento sostenido, sin afectar negativamente su productividad, ni de manera significativa las funciones ambientales del mismo, conforme a las prescripciones técnicas contenidas en un plan de manejo forestal (Ley N.º20.238, 2008).

De acuerdo con esta norma, toda actividad forestal relacionada con bosque nativo (corta o intervenciones a su hábitat) debe ser autorizada por CONAF, mediante la aprobación de un Plan de Manejo (PDM). Además, ciertas bonificaciones ligadas actividad forestal están supeditadas a la aprobación de estos planes.

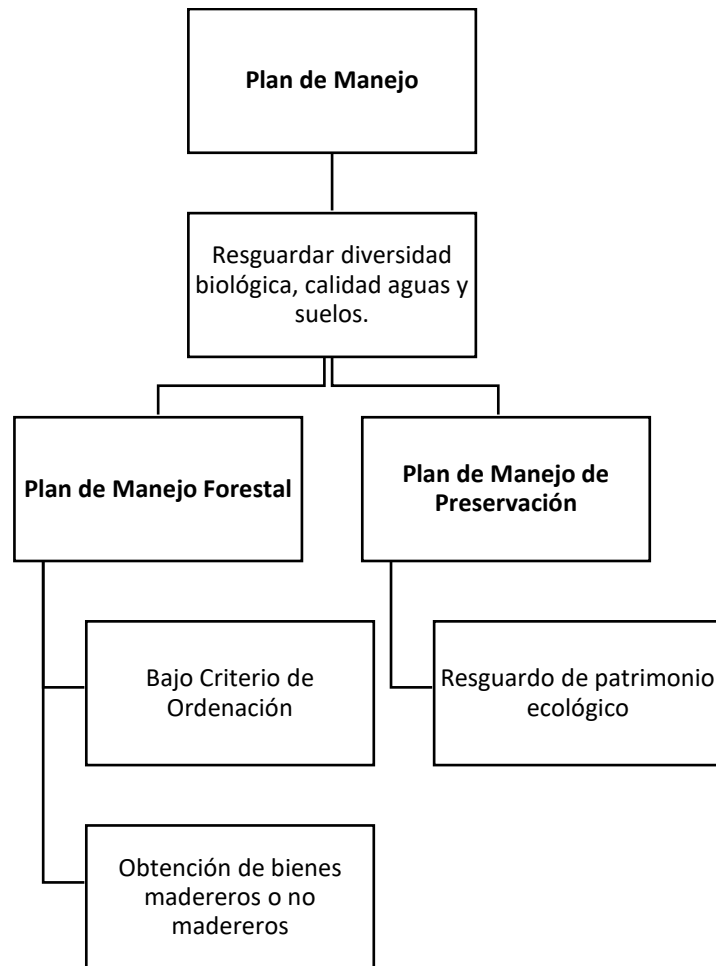
El PDM, es un instrumento que regula el uso de los recursos forestales y busca salvaguardar la calidad de las aguas y suelos, frente a actividades que puedan tener impacto en el bosque nativo.

Los PDM son imperativos tanto para proyectos que busquen aprovechar los recursos madereros o no madereros del bosque, como aquellos que busquen preservarlo.

Como se puede apreciar en la Figura 20, otra figura importante es el PDMF Bajo Criterio de Ordenación, que es el: "instrumento que organiza espacial y temporalmente un conjunto de intervenciones silviculturales necesarias para obtener una estructuración tal del bosque, que permita el rendimiento sostenido,

sin afectar negativamente su productividad, ni de manera significativa las funciones ambientales del mismo” (Ley N.º20.238, 2008).

*Funcionamiento Planes de Manejo de CONAF*



*Figura 20. Funcionamiento Planes de Manejo de CONAF. Fuente: Elaboración propia con información extraída de Moreno (2015).*

Otra característica importante de los PDM, es que sin ellos no se puede transportar materias primas provenientes de bosque nativo; para poder acceder a una Guía de Libre Tránsito, se requiere de un PDM aprobado.

Esta ley, junto con otras emanadas del Ministerio de Agricultura, han tenido un impacto importante en la comuna, especialmente en el resguardo del alerce.

Durante el siglo XIX hasta la década del '80 del siglo pasado, la extracción de madera de alerce era una actividad importante en Hualaihué -incluyendo a Comau y Vodudahue-. En la actualidad esta práctica está vedada, gracias al Decreto Supremo N.º 490 de 1976 del Ministerio de Agricultura que declara Monumento Natural a la especie y prohíbe su extracción (Moreno, 2015).

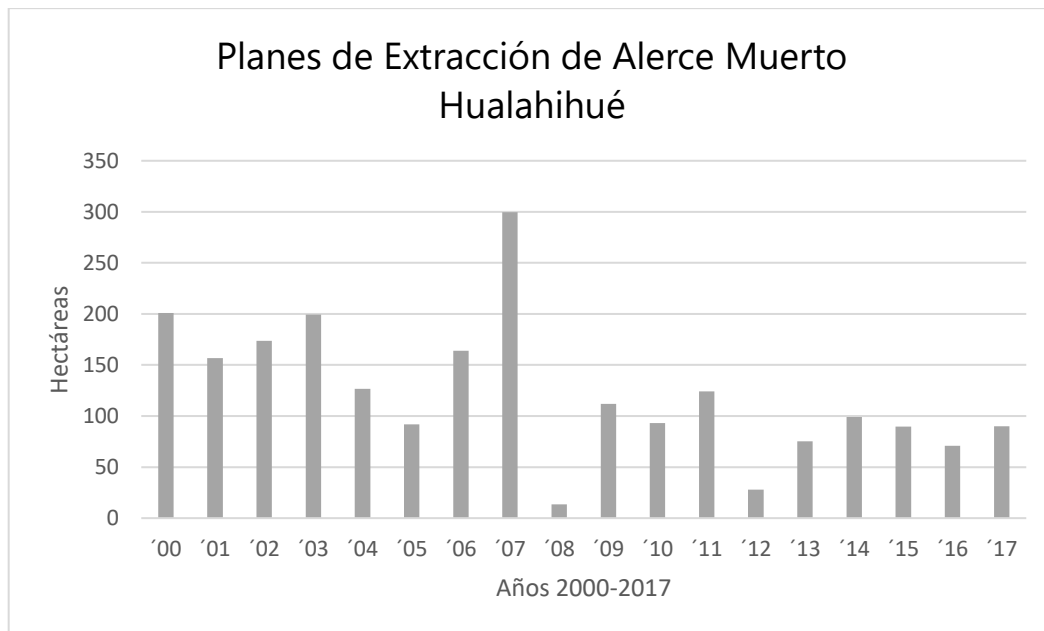
Además, no se permite su exportación; en el año 1975 Chile firmó el tratado "Convención sobre el Comercio Internacional de especies amenazadas de Flora y fauna Silvestres" (CITES), en el cual se establece la prohibición de comercio internacional de ciertas especies amenazadas, entre las que se encuentra el alerce (CITES, 2017).

Sin embargo, se permite la explotación de las maderas muertas de esta especie, siempre y cuando se cuente con un Plan Especial de Trabajo o Plan de Extracción de Alerce Muerto (PEAM) aprobado por la CONAF, que a su vez permite obtener Guías de Libre Tránsito.

Es importante señalar, que la normativa establece que solo se pueden aprovechar los ejemplares que hayan muerto antes de 1976. A pesar de esta indicación y al no existir un catastro que haya identificado la existencia de alerces muertos previos a '76, hay evidencias de prácticas para producir la muerte de estos árboles, como incendios intencionales, cortes de follaje o de corteza para inducir la muerte "natural" (Salazar, 2006).

En la comuna de Hualaihué, desde el año 2000 al año 2017, se han aprobado 236 PEAM que abarcan una superficie de 2.208 hectáreas (Almonacid, 2008; CONAF, 2018).

En la Figura 21 se puede apreciar que si bien, es difícil establecer un patrón, existe una tendencia hacia la disminución de superficies explotación, especialmente después del año 2007. Esto se puede deber a diversos factores, entre los que se encuentran la merma de la madera muerta disponible, desinterés en la materia o el giro hacia otras actividades económicas.



*Figura 21. PEAM aprobados en Hualaihué, Período 2000-2017. Fuente: Elaboración propia con información obtenida de CONAF y Almonacid (2004).*

Con respecto al resto de bosque nativo, en la actualidad, específicamente desde el año 2011, se han aprobado 211 PDM Forestal (896,32 hectáreas) y 2 PDM de Preservación<sup>13</sup> en Hualaihué. De estos 213 PDM únicamente 3 corresponden a

<sup>13</sup> En los registros de CONAF, ambos planes corresponden a la Fundación Pumalín y no se señala la superficie que abarcan.

superficies mayores a 15 hectáreas, los inferiores a este número están categorizados como PDM de superficies pequeñas. Asimismo, la totalidad, a excepción de uno, corresponde a bosque siempreverde.

Si se compara la superficie de PDM con la superficie de PEAM para el período comprendido entre los años 2011 y 2017, los primeros abarcaban 889.82 ha, frente a 577.16 ha de los segundos. De igual forma, si se compara la superficie total de los bosques, con la superficie de los PDM desde el 2011 hasta la actualidad, el porcentaje es marginal: 0,003%.

No obstante, la tendencia regional, provincial y comunal, en cuanto a ordenación forestal, indica que las plantaciones aumentan, mientras el bosque nativo disminuye; misma tendencia que se repite para el uso de suelo clasificado como Áreas-urbanas e industriales, tal como se puede apreciar en la Tabla 8.

*Tabla 8. Variación del Uso de Suelo entre los años 1998 y 2013*

Uso de Suelo/Territorio	Porcentaje de Variación entre 1998 y 2013		
	Los Lagos	Palena	Hualaihué
Áreas Urbanas-Industriales	36,9%	59,0%	13,6%
Terrenos Agrícolas	24,5%	0,0%	0,0%
Praderas y Matorrales	-0,3%	7,2%	5,8%
Bosque/Plantaciones	37,1%	77,8%	56,3%
Bosque Nativo	-1,1%	-1,1%	-0,3%
Bosque Mixto	-0,2%	0,0%	0,0%
Humedales	-0,3%	-0,1%	0,0%
Áreas Desprovistas de Vegetación	1,5%	2,5%	0,0%
Nieves y Glaciares	-0,3%	-0,4%	0,0%
Cuerpos de Agua	0,0%	-0,1%	0,0%

*Fuente: Elaboración propia con información obtenida de CONAF.*



Por otra parte, existe otra alternativa legal que permite cortar árboles nativos: la Autorización Simple de Corta (ASC). Esta, puede solicitarse cuando se requiere aprovechamiento de este recurso para autoconsumo o mejoras prediales. Para la Región de Los Lagos, el límite es 100 árboles, siempre que no superen el 20% del bosque nativo del predio.

Además, dependiendo de la potencia de regeneración del predio, el solicitante estará obligado a reponer, es decir plantar 5 árboles, por cada uno cortado. Incluye derecho a Guías de Libre Tránsito, pero la venta de las materias obtenidas está prohibida (Ley 20.832, 2008). Desde el año 2008, se han aprobado 36 ASC en Hualaihué.

Cabe señalar que, si bien la ley tiene como objetivo proteger al bosque nativo, no supone un freno a la explotación de este como recurso económico. Felipe Moreno, plantea en su tesis *Análisis Histórico-Jurídico de la regulación del Bosque Nativo en Chile: Orientaciones y finalidades en la Ley 20.283*, que si bien, la ley busca proteger al bosque nativo, está creada al alero de un contexto neoliberal en el cual la protección de la biodiversidad y patrimonio ecológico no debe suponer un freno al desarrollo económico, ni por ende a la explotación de los recursos naturales:

El reciente análisis del sentido de la Ley 20.283, y de los instrumentos contemplados en ella, así como el resto de la legalidad vigente en la materia, nos indica que la normativa vigente en Chile busca ampliar el desarrollo de la industria forestal hacia las maderas provenientes de bosques nativos [...] Existe un doble discurso que pretende aumentar las utilidades y dinamizar la industria hacia este recurso, a la vez dar una imagen de sustentabilidad que sea legitimado por la sociedad chilena (Moreno, 2015).

Un claro ejemplo, está contenido en los artículos 7° y 19° de la Ley, en el que se explicita, que siempre y cuando no suponga una amenaza a la continuidad de la especie, la CONAF podrá autorizar la ejecución de obras que sean de 'interés nacional', tales como: "la construcción de caminos, el ejercicio de concesiones o servidumbres mineras, de gas, de servicios eléctricos, de ductos u otras reguladas por ley" (Ley 20.283, 2008).

#### 4.3.2.- Tenencia de Tierra y Áreas Protegidas

En el área de hualaihuense del fiordo, hay tres grandes propietarios, que poseen casi la totalidad de la superficie: Fundo Vodudahue de la Fundación Alerce 3000, Fundación San Ignacio de Huinay, de Enel Chile y Parque Pumalín, del Estado de Chile.

La Fundación Alerce 3000, propiedad del empresario Nicolás Ibáñez, está presente en el fiordo Comau, mediante su proyecto Fundo Vodudahue (Figura 22).

Este, tiene una extensión de 978 hectáreas. Están destinadas a la práctica y enseñanza de ganadería sustentable, reproducción de especies nativas -para conservación y venta- y realización de actividades turísticas al aire libre (Fundación Alerce 3000, s/f).

Junto con esto, en marzo del 2018 la Fundación inauguró en la zona, la Parroquia Sagrada de Hornopirén, de quién fue financista. Además, el proyecto pretende incluir una zona de camping de alto estándar, una hospedería, un taller, un museo, senderos de trekking, entre otros. (El Herald Austral, 2018).

Asimismo, a nombre de Agrícola, Ganadera y Forestal Alerce 3000 SpA, se presentó una Declaración de Impacto Ambiental -que actualmente se encuentra en calificación- por el proyecto *Plan Maestro de Desarrollo Agrícola Sustentable Vodudahue*, que contempla una Minicentral Hidroeléctrica que se espera genere promedio 0,15 MW pudiendo alcanzar un máximo de 0,3 MW y una Unidad Faenadora de ganado a pequeña escala destinada a la producción orgánica de productos cárnicos, charcutería y otros destinados a la exportación (SEIA, 2017).

El objetivo del proyecto se define como:

Se reemplazará el actual sistema de generación eléctrica basado en un grupo electrógeno en base de gasoil (diesel) permitiendo una reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> del orden de 5,5 ton/año, además de reducción en las emisiones de NO<sub>x</sub> y SO<sub>x</sub>. La Unidad Faenadora en tanto, permitirá mejorar el bienestar animal, al disminuir el estrés de los animales, originado por largos traslados a las diferentes plantas de proceso y de esta forma, mejorar considerablemente la calidad del producto cárnico final (SEIA, 2017).

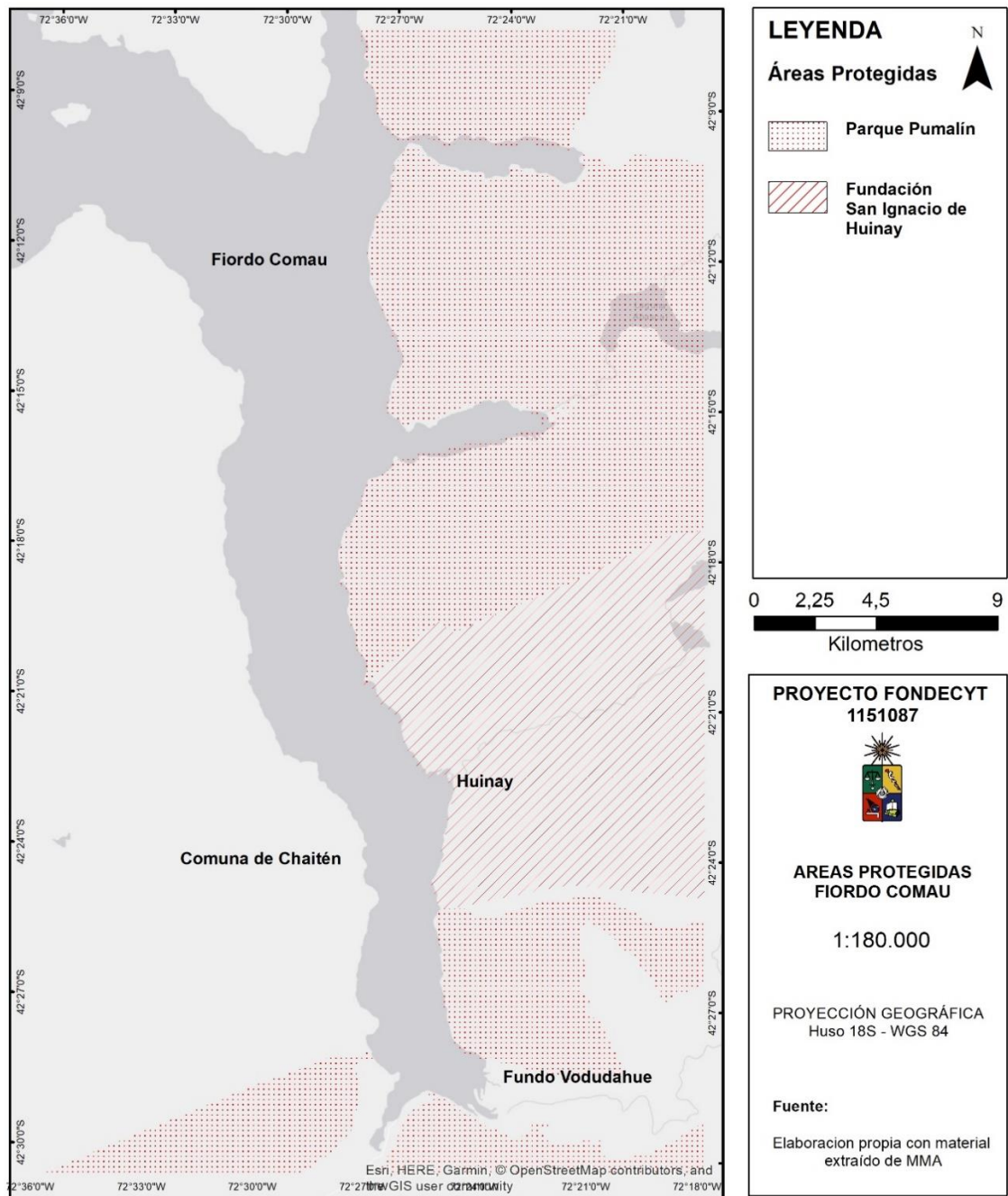


Figura 22. Áreas Protegidas, Fiordo Comau. Fuente: Elaboración propia con información extraída de Ministerio del Medio Ambiente.

Por otra parte, las dos áreas restantes, corresponden a áreas protegidas: Fundación San Ignacio de Huinay y Parque Pumalín.

Según el Decreto Supremo N.º 95 de la Ley 19.300 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, en su artículo 2º se define un Área Protegida como: “cualquier porción del territorio, delimitada geográficamente y establecida mediante un acto de autoridad, colocada bajo protección oficial con la finalidad de asegurar la diversidad biológica, tutelar la preservación de la naturaleza y conservar el patrimonio ambiental” (Ley 19.300, Decreto 95, 2001).

La primera, que corresponde a una Iniciativa Privada de Conservación, es propiedad de una fundación sin fines de lucro, fundada por Endesa<sup>14</sup> y la Universidad Católica de Valparaíso (Enel Chile, 2016). Cuenta con 33,800 hectáreas terrestres, destinadas a: Preservación estricta, investigación y restauración (Ministerio de Medio Ambiente, s/f).

La segunda, posee la denominación jurídica de Santuario de la Naturaleza. El Parque Pumalín, tiene una totalidad de 288,689 hectáreas, en las comunas de Chaitén, Cochamó y Hualaihué. A esta última, corresponden 115,773 hectáreas (Ministerio de Medio Ambiente, s/f).

Actualmente, es propiedad del Estado de Chile, ya que en marzo del año 2017 la Fundación Tompkins traspasa al Estado, la propiedad del parque (Fundación Terram, 2017).

Si bien ambas son áreas protegidas, se diferencian en su condición jurídica. En Chile, existen alrededor de 300 Áreas Protegidas Privadas o Iniciativas de Conservación Privada. Ocupan el 2,12% de la superficie nacional; el 87% de su

---

<sup>14</sup> Actualmente Enel Chile.

superficie se concentra en la X, XI, XII y XIV Región, mientras que las Áreas Protegidas del Estado ocupan el 18% del territorio nacional. No obstante, es en las áreas privadas se encuentra la mayor porción de biodiversidad y biomasa amenazada (Holmes, 2015).

Respecto a su condición jurídica, no están sujetas a un marco jurídico e institucional específico, ni existe una definición que las caracterice. Su establecimiento depende únicamente de la voluntad o el interés del o los propietarios.

Acorde al artículo 35° de la Ley 19.300 “estarán afectas a igual tratamiento tributario, derechos, obligaciones y cargas que las pertenecientes al Sistema de Áreas Silvestres Protegidas del Estado” y estarán supervisadas por el mismo SNASPE, mediante CONAF, basándose en el Reglamento que “establecerá los requisitos, plazos y limitaciones de aplicación general que se deberán cumplir para gozar de las franquicias, ejercer los derechos y dar cumplimiento a las obligaciones y cargas”(Ley 19.300, 1994).

Sin embargo, el reglamento aún no existe. En la página del Registro Nacional de Áreas Protegidas del Ministerio de Medio Ambiente se explicita que:

Si bien el artículo 35 de la Ley N.º 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, promulgada en 1994, reconoce el término de área silvestre protegida privada, hasta la fecha el país carece de definiciones operativas básicas, estándares y procedimientos administrativos que establezcan qué criterios y condiciones deben cumplir estas iniciativas para ser reconocidas oficialmente por el Estado de Chile (Ministerio de Medio Ambiente, s/f).

Por lo tanto, su afectación o constitución como tal, no responde a criterios técnicos de elegibilidad, sino a la motivación y voluntad del propietario. Asimismo, su desafectación, o, dicho de otro modo, la pérdida de la condición de área protegida queda también a merced del dueño.

Acorde a Holmes (2015), este es un tipo de conservación neoliberal y corresponde a una herramienta para 'neoliberalizar la naturaleza', dejando la salvaguarda de esta y la organización del territorio en pos de este objetivo, a la lógica del libre mercado, disminuyendo la intervención de Estado en estas materias, tal como se ve en una ausencia de reglamento y la dependencia a la voluntad del propietario.

El autor no considera este tipo de conservación negativa en sí misma, ya que existen diversos tipos, pero aun las sin fines de lucro, operan en un contexto neoliberal.

A su vez, revela ciertos aspectos que podrían revestir intereses ajenos a la conservación, como, por ejemplo: una nueva frontera para la expansión capitalista, la acumulación por conservación; fomentar una conservación basada en la toma de decisiones de quienes tienen poder adquisitivo y se debilita a la sociedad civil en general, es decir prevalencia de la propiedad privada en vez de la propiedad pública de las reservas naturales.

Asimismo, plantea que las Áreas Protegidas Privadas, se constituyen como 'islas de conservación', desconectadas de lo que está fuera de sus límites, es decir no suponen una crítica o respuesta al manejo neoliberal de los recursos naturales. Por ejemplo, en el caso de las pertenecientes a grandes empresas, estas podrían servir para efectos publicitarios tales como el 'greenwashing' o ecoblanqueamiento.

Finalmente, el autor destaca que su condición es vulnerable, ya que dependen únicamente de los intereses de los dueños y no existe un marco legal que las resguarde y regule.

Por otra parte, El Parque Pumalín, de propiedad estatal, si está dentro del Sistema de Áreas Silvestres Protegidas del Estado, en su condición de Santuario de la Naturaleza, figura que posee reconocimiento y definición legal en el marco de la Ley N.º 17.288, sobre Monumentos Nacionales (Praus, Palma, & Ramírez, 2011).

Según el artículo 31º de dicha ley se definen como: “todos aquellos sitios terrestres o marinos que ofrezcan posibilidades especiales para estudios o 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” (Ley N.º17.288).

Su supervisión está a cargo de Ministerio de Medio Ambiente y toda actividad o proyecto que pretenda realizarse debe someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Pueden estar ubicados en terrenos privados, no obstante, los dueños deberán acatar las normativas que regulan este tipo de Área Protegida.

Por lo tanto, si bien están más protegidos que las áreas privadas, de igual forma pueden estar sujetos a intervenciones cuando la autoridad lo estime pertinente y si bien es un proceso jurídico complejo se puede solicitar su desafectación a SNASPE.



Del mismo modo, ambos tipos de Área Protegida se encuentran vulnerables a la actividad minera (Holmes, 2015). En la Ley N.º 18.248, Código de Minería se establece que se podrá llevar a cabo actividades mineras en parques, reservas o monumentos naturales con autorización del Intendente pertinente y también se podrán realizar en lugares declarados de interés histórico o científico -como los Santuarios de la Naturaleza- con aprobación del presidente de la República.

En resumen, se quiere resaltar que si bien estos terrenos se encuentran protegidos -en diferentes grados- no están exentos de ser impactados por actividades que amenacen o dañen sus características propias y su biodiversidad.

#### 4.3.3.- Servicios ecosistémicos

Los servicios ecosistémicos, son aquellos beneficios de toda índole, obtenidos por los humanos desde las funciones ecosistémicas, ya sea directa o indirectamente (Rojas, 2018). Como tal, son valorados y se convierten en lo que aquí se ha llamado recursos.

A partir de la fotointerpretación y la categorización mediante la clasificación CORINE, Rojas (2018) aplicó el Modelo de Análisis Espacial Multicriterio, para establecer cuáles son los servicios ecosistémicos más recurrentes en la cuenca del río Vodudahue, perteneciente al área de estudio.

Entre las coberturas de suelo identificadas por la autora se encuentran: roca descubierta<sup>15</sup> 3,7%, bosque mixto (59%), transición bosque-arbusto (13,4%), praderas (10%), cursos de agua (7,8%), zonas con poca vegetación (1%), zonas húmedas (0,4%) y mar (4,7).

---

<sup>15</sup> Afloramientos rocosos y depósitos fluviales

Rojas (2018), basándose en la clasificación propuesta por Esse et al. (2014), agrupó los servicios ecosistémicos en tres categorías y estableció sus respectivas valoraciones mediante unas encuestas realizadas a actores clave: habitante local, científicos de la Fundación Huinay y funcionarios de instituciones gubernamentales regionales tales como: Dirección de Aguas, CONAF y Sernapesca. Las categorías de servicios ecosistémicos usadas por la autora son:

a) De regulación

Se obtienen a partir de la regulación de los procesos de los ecosistemas; regulación del clima, control y purificación del agua, control de la erosión, polinización, moderación de desastres naturales, control de plagas, mantenimiento de poblaciones y hábitats, etc.

b) De provisión o suministro

Corresponden a los productos que se consiguen de los ecosistemas; alimentos; materias primas como leña, fibras, entre otros; agua dulce; recursos genéticos, de biodiversidad y medicinales.

c) Culturales

Son aquellos beneficios intangibles que se obtienen de los ecosistemas; recreación, turismo, conocimientos, representaciones estéticas y culturales, etc.

En lo que concierne a sus resultados, pueden considerarse por sí solos, como también extrapolarse al área de estudio, principalmente porque las coberturas de suelo que, si bien presentan diferentes categorías, ambas comparten que los bosques<sup>16</sup> son la cobertura con mayor superficie; 72,4% para Vodudahue, 68,30% para el área completa.

---

<sup>16</sup> Se incluye acá la categoría de transición bosque-arbusto.

En la Tabla 9, se puede apreciar que el tipo de servicio ecosistémico que más beneficios provee es el cultural, seguido de los de regulación y provisión. De igual forma, bosque mixto y transición bosque- arbusto son las coberturas que más proveen recursos, aportando combinadas con un 31.7 del puntaje total.

Considerando que los bosques, representan la mayor superficie del área de estudio, se puede inferir que su capacidad para proveer recursos es alta. Asimismo, según Rojas (2018) el área tiene un potencial excepcional para explotar los servicios ecosistémicos culturales, entre los que destaca el turismo, especialmente el turismo de naturaleza. Ambos recursos son potencialmente valorizables en términos económicos, especialmente con la ampliación de la Ruta CH-7.

Tabla 9. Servicios Ecosistémicos, Vodudahue.

Cobertura	Superficie (km <sup>2</sup> )	Puntaje				Capacidad para brindar servicios ecosistémicos		
		Regulación	Provisión	Culturales	Total	Regulación	Provisión	Culturales
<b>Bosque Mixto</b>	23	5,9	4,4	6	16,3	Alta	Media	Alta
<b>Praderas</b>	3,8	4	3,8	4,4	12,2	Media	Media	Media
<b>Transición Bosque- arbusto</b>	5,2	5,6	4,4	5,4	15,4	Alta	Media	Alta
<b>Roca descubierta (cara libre)</b>	0,7	1,6	0,8	2,4	4,8	Baja	Baja	Media
<b>Roca descubierta (depósitos)</b>	0,8	1,3	1,1	3,4	5,8	Baja	Baja	Media
<b>Áreas con poca vegetación</b>	0,4	2	1,4	2,7	6,1	Baja	Baja	Media
<b>Zonas húmedas</b>	0,2	3,8	3,7	4,4	11,9	Media	Media	Media
<b>Cursos de agua</b>	3	3,1	4,2	5,4	12,7	Media	Media	Alta
<b>Mar</b>	18	3,8	4,2	5,7	13,7	Media	Media	Alta
		<b>31,1</b>	<b>28</b>	<b>39,8</b>				

Fuente: Elaboración propia con información (tablas) extraída de Rojas (2018).

Finalmente, en el área de Vodudahue, donde se emplaza el Fundo Alerce 3000, junto con otros terrenos privados de mayor envergadura, se concentran la mayoría de los servicios e infraestructura del área hualaihuense del fiordo (Figura 23).

Al ser áreas privadas no protegidas, los servicios ecosistémicos que aquí que encuentran, son más susceptibles de ser explotados por el incentivo que representa la ampliación de la Ruta CH-7, especialmente aquellos vinculados al turismo.

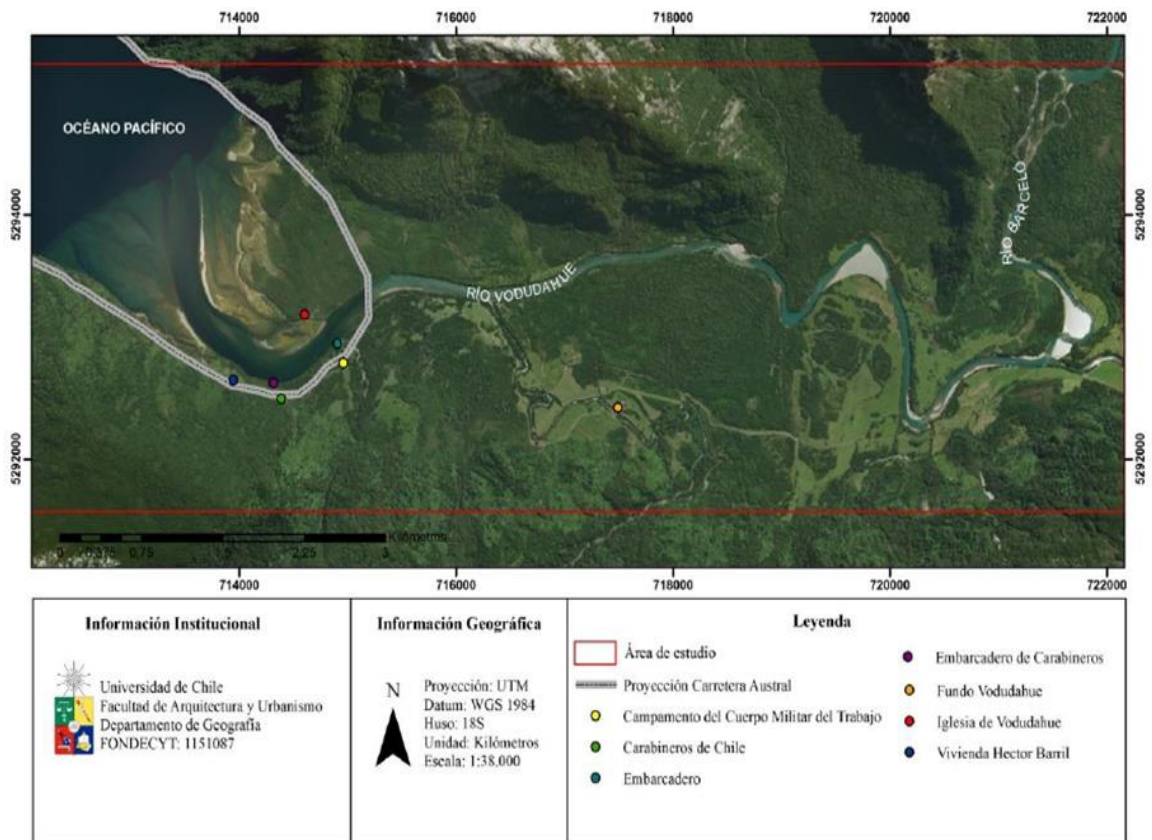


Figura 23. Área de Vodudahue: Servicios e infraestructura. Fuente: Proyecto Fondecyt N.°1151087.

#### **4.4.- Turismo y Paisaje**

La municipalidad de Hualaihué, ha identificado como un rubro económico significativo para la comuna al turismo, cuyo principal recurso son los paisajes naturales.

Durante los últimos diez años, ha experimentado un notorio crecimiento: 40% de incremento de visitantes en temporada baja y 80% en temporada alta; en la temporada veraniega del 2017 arribaron a la comuna aproximadamente 9 mil turistas (Sernatur, 2018), lo que se traduce en un aumento de aproximadamente el 100% de personas en la zona durante dicha temporada.

Por otra parte, en la comuna existe una Zona de Interés Turístico (ZOIT<sup>17</sup>) que comparte con Cochamó y fue decretada como tal el año 2007.

Con el fin de optimizar el auge de este rubro, en la actualidad la municipalidad se encuentra en proceso de actualización del instrumento de gestión denominado Plan de Desarrollo Turístico (PLADETUR). Tanto el financiamiento, como los lineamientos de este, se encuentran al alero del Programa Especial de Desarrollo de Zonas Extremas Patagonia Verde y el Programa Regional de Turismo, a cargo de Gobierno Regional.

Este organismo, durante el año 2015 publicó un informe en el que se establecen cuáles son los lugares a potenciar como destino turístico y las estrategias asociadas para su posicionamiento en el mercado. El texto destaca que el 'producto estrella' es el turismo de naturaleza. Este comprende tres subcategorías: turismo outdoor (parques, paisajes, etc.); turismo de aventura

---

<sup>17</sup> La importancia de las ZOIT es que junto con significar una inyección de recursos para el rubro turístico, implican también medidas específicas de conservación y de planificación.

(rafting, kayaking, entre otros) y turismo deportivo (pesca y trekking). Junto a ellas se encuentran otros productos complementarios, entre los que se encuentran el turismo de cruceros, científico, rural y salud (Gobierno Regional de Los Lagos, 2015).

Además, se recalca la importancia de generar actividades sustentables, aun cuando en el documento no se explicitan medidas orientadas a la conservación o protección de elementos patrimoniales ambientales y/o culturales:

Siendo la naturaleza el gran recurso turístico de la Región de Los Lagos, su preservación es fundamental para que el sector turismo mantenga su actividad y maximice su potencial a futuro, por ello el fomento de un turismo sustentable será una de los retos fundamentales de la Política Regional de Turismo (Gobierno Regional de Los Lagos, 2015).

En cuanto al área específica de la Patagonia Verde (Figura 24), se destacan como principales productos turísticos: montaña, pesca recreativa, salud, observación de flora y fauna, náutica y cabalgatas todos vinculados al medioambiente y paisaje local. Asimismo, determina incluir al Fiordo Comau dentro de los destinos relevantes (Gobierno Regional de Los Lagos, 2015).

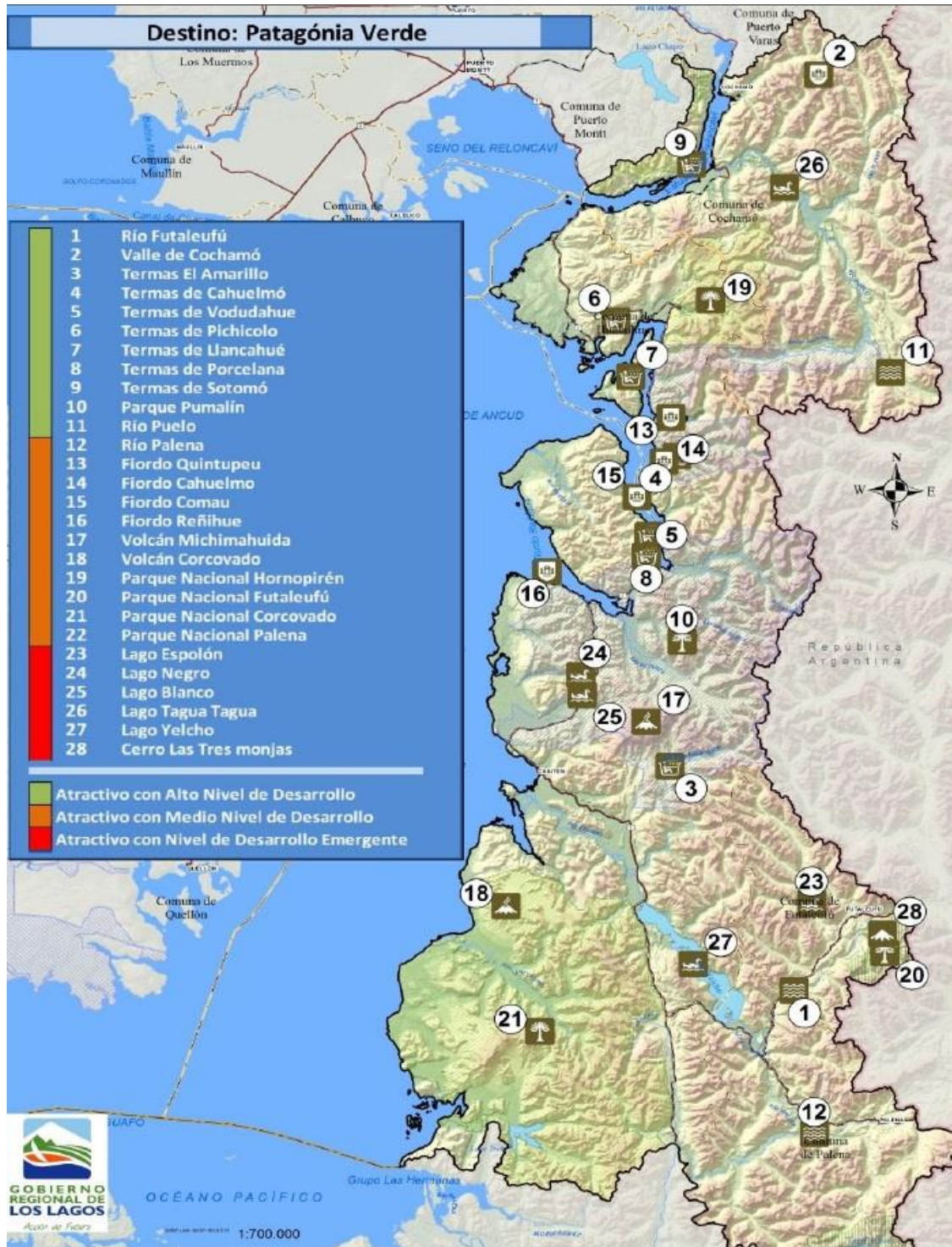


Figura 24. Patagonia Verde. Fuente: Gobierno Regional de Los Lagos (2015).



Dentro del mismo marco acción de acción, se creó la mesa de trabajo “Territorio Emprende”, que aúna a sectores públicos y privados, cuyo objetivo es potenciar el turismo articulando a organismos públicos con pequeños empresarios turísticos de la zona.

Junto con esto, existe un fondo de Sercotec, llamado Capital Semilla Emprende Territorio Patagonia Verde, enfocado en el rubro mencionado, disponible para emprendedores del área (Sercotec y Gobierno Regional de Los Lagos, 2016).

Otro producto de este plan es el proyecto “Desarrollo de productos geoturísticos en el destino turístico Patagonia Verde, Región de Los Lagos” financiado por el GORE, apoyado por CORFO, Sernageomin, Sernatur, CONAF, las municipalidades de las comunas pertenecientes al área y es ejecutado por Universidad Austral de Chile. Los beneficiarios directos son operadores turísticos locales y su objetivo es complementar la oferta del rubro:

Mediante la innovación y el desarrollo de nuevos productos geoturísticos que integren la geodiversidad y el patrimonio geológico en la interpretación del paisaje, incentivando el desarrollo económico local, la valoración y conservación de la naturaleza, y la educación en ciencias de la Tierra y medioambientales (Rovira, 2018).

Finalmente, tanto el GORE (2015), como Arriagada et al. (2010) destacan que la red vial se constituye como uno de los obstáculos para el desarrollo de esta área económica. Al respecto, Arriagada señala que la precaria -en algunas zonas inexistente- conectividad terrestre impacta negativamente en la accesibilidad de turistas a la zona, llegada de nuevos proyectos e inversiones e insuficiencia de servicios básicos (Arriagada et al., 2010).

Lo anterior, se intensifica en el fiordo Comau, donde la red vial consiste únicamente en senderos privados que no integran a toda el área y el suministro de servicios básicos depende exclusivamente de la capacidad económica de los propietarios; por ejemplo, no hay alcantarillado público (I.Municipalidad de Hualaihué, s/f).

Asimismo, el turismo en esta zona es una actividad incipiente y responde principalmente a visitantes con alto poder adquisitivo (Arratia, 2017), que descansa en el turismo de naturaleza.



*Figura 25. Termas de Cahuelmó. Fuente: Parque Pumalín.cl*

Entre los atractivos principales están las termas de Cahuelmó (Figura 25) y Porcelana en el norte y oeste del fiordo respectivamente. También el Parque Pumalín, todos cuentan con áreas de camping.

En la zona de Vodudahue, sector al que solo se puede acceder por mar, residentes prestan servicios informales de alojamiento en sus mismas viviendas, pero también hay otros establecidos o formales: el perteneciente a Alerce 3000 (Fundo Vodudahue) que también cuenta con limitado sector de camping (Fundación Alerce 3000, s/f) y Vodudahue Lodge (Figura 26), perteneciente al matrimonio de Oscar e Ingrid Barril, habitantes de la zona.



*Figura 26. Vodudahue Lodge, de Óscar e Ingrid Barril. Fuente: Fondecyt 1151087.*

En una entrevista realizada a estos últimos, explicaron que su servicio de alojamiento está enfocado a extranjeros -no publicita su empresa al interior del país- que deseen realizar pesca deportiva; durante la época estival contratan a

dos guías especializados en la práctica para que se hagan cargo de los requerimientos de los turistas.

Asimismo, consultados respecto a la ampliación de la Ruta CH-7, Óscar Barril, manifestó que tendría impactos positivos y negativos. Por una parte, habría mayor afluencia de turistas, acceso a centros de salud más expeditos y también al comercio; actualmente, son sus hijos quienes, a través de la barcaza, le envían mercadería; mientras que por otra, explica que llegaría al fiordo un “exceso de gente”, que por ejemplo podría afectar a la pesca ya que llegaría “gente del pueblo” a pescar y se sobreexplotaría el recurso.

Junto con esto, señaló que antes era tan poco frecuente ver a lobos marinos cerca o dentro del río Vodudahue que la gente solía decir “*va a morir alguien*” cuando se veía alguno, pero en los últimos años se han avistado una mayor cantidad de lobos marinos que hacen ingreso al río, afectando negativamente a la pesca deportiva, lo que Óscar adjudica directamente a la proliferación de las salmoneras.

En la misma línea, en el Pladeco también se hace mención de este conflicto: las salmoneras perjudican el paisaje natural (I. Municipalidad de Hualaihué, s/f), que es un recurso vital del turismo de naturaleza.

Finalmente, desde el Gobierno Regional y por ende de las políticas orientadas al turismo, se comprende a la Carretera Austral, no únicamente como una red vial capaz de articular las diversas ofertas del rubro, sino como una ruta escénica que es un atractivo turístico en sí mismo (Sernatur, 2014), por ende el solo tránsito por ella, ya constituiría una actividad de corte turístico.

## **4.5.- Salmonicultura**

### 4.5.1.- Proyecciones para la acuicultura local

Neira y Villaroel (2013) realizaron un estudio cualitativo, basado en las opiniones que actores claves de la comuna de Hualaihué tienen sobre la ampliación de la Ruta CH-7 desde Hornopirén a Caleta Gonzalo, trayecto en el cual se encuentra inserto el tramo que se analiza en este documento.

Entre los informantes se encuentran personeros de diversos organismos estatales (Intendente, Alcalde, Encargada de Turismo Hualaihué, Consejeros Regionales y Seremis de Obras Públicas, Transporte y Economía), así como también representantes de empresas salmoneras, entre las que destacan Marine Harvest y Ventisqueros S.A, ambas con presencia en Comau<sup>18</sup>.

Los representantes gubernamentales manifestaron que entre las principales ventajas se encuentran: fomento del turismo (50%); mejoramiento de la conectividad (33%) y disminución de los tiempos de viaje (17%). Asimismo, indican que los rubros económicos beneficiados serán el turismo (67%) y la Pesca/Acuicultura (33%). Además, todos coinciden en que la obra pública permitirá potenciar la competitividad económica de la comuna, frente a otras aledañas (Neira & Villaroel, 2012).

Respecto al aislamiento, los autores indican que solo un 33% considera que la ampliación vial supondrá una mejora sustancial a esta condición, mientras que el 67% restante indica que si bien, se mejorará la ruta, esto no supone una disminución trascendente del aislamiento, ya que el clima en invierno es un factor que juega en contra.

---

<sup>18</sup> Marine Harvest posee una concesión en Comau, pero asociada a la comuna de Chaitén.

De lo anterior se desprende que las autoridades consideran que el mayor impacto lo absorberá el ámbito económico, especialmente el turismo y lo ligado a los recursos marinos.

Por su parte, desde las empresas consultadas, un 75% declara que la principal vía de acceso para sus operaciones es terrestre. También declaran que una expansión de la ruta no supondrá nuevas inversiones o crecimiento de la industria por dos razones: primero, esto depende directamente de la demanda del mercado y segundo, actualmente los permisos de concesión están congelados, lo que además se traduce en que no llegarán nuevos competidores a la zona.

Cabe señalar que el estudio se realizó el año 2012, previo a la modificación de la Ley de Pesca, que establece que los permisos están congelados hasta el año 2020, pero se permiten relocalizaciones al interior de la misma región.

Si a lo anterior, se le suma que el 100% de las empresas considera que mejorar y expandir la ruta supone beneficios para industria -menores costos de mantención de los medios de transporte y en uso de gasolina; disminución de tiempos de traslado y posibilidad de transportar mayor carga en cada viaje, entre otros- que la carretera estaría operativa con posterioridad al 2020 y se permiten relocalizaciones, se puede argüir que, considerando los menores costos operacionales que implica un nuevo camino, la industria acuícola se verá atraída a la comuna, especialmente al fiordo Comau, lugar clave del nuevo tramo.

#### 4.5.2.- Impacto de la salmonicultura en otros lugares

En Chile, tres especies de salmónidos concentran la producción total: salmón del atlántico (66,35%), salmón plateado (16,97%) y trucha arcoíris (16,51%) (Sernapesca, 2017).

El proceso productivo de la salmonicultura contempla tres etapas principales (Figura 27). La primera se realiza en o con agua dulce, ya sea piscifactorías o piscinas ubicadas en tierra o directamente en el cuerpo de agua dulce; incluye las fases de: fertilización, incubación, eclosión y alevinaje<sup>19</sup>. La segunda, tiene lugar en balsas o jaulas ubicadas en el mar, donde se lleva a cabo la esmoltificación<sup>20</sup>, engorda y cosecha. Finalmente, los peces se trasladan a industrias en donde se faenan.

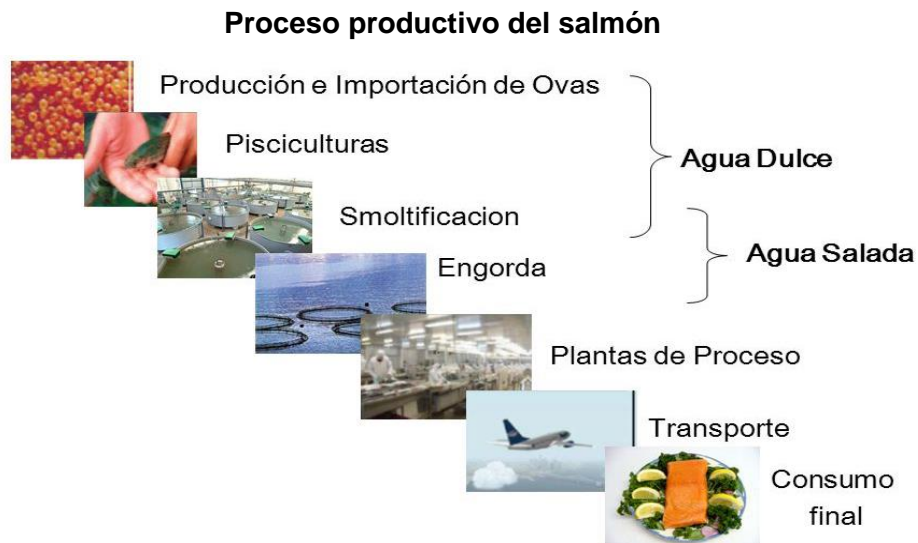


Figura 27. Proceso Productivos del salmón. Fuente: CRIDESAT (Velasquéz A. , 2007).

Considerando que al menos en la actualidad, solo la segunda etapa ocurre en el área del fiordo, será el foco de esta sección.

Si bien en cierto, que los impactos dependerán de las normativas vigentes y las características oceanográficas y geográficas de cada barrio y/o centro de cultivo, en términos generales, se pueden enumerar tres impactos medioambientales de la salmonicultura, tal como se muestra en la Tabla 10.

<sup>19</sup> Crecimiento.

<sup>20</sup> Proceso en el cual el pez se adapta para cambiar su hábitat de agua dulce a agua salada.

Tabla 10: Impactos medioambientales de la salmonicultura.

ACTIVIDAD ACUÍCOLA ASOCIADA	FUENTE DEL IMPACTO	POTENCIAL IMPACTO MEDIOAMBIENTAL	RIESGO MEDIOAMBIENTAL
Descarga de nutrientes particulados o disueltos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Restos de alimentos</li> <li>▪ Materia fecal</li> <li>▪ Metabolitos</li> </ul>	Enriquecimiento del material orgánico de fondo marino	El fondo marino bajo las jaulas se vuelve anóxico <sup>21</sup> y transforma la estructura del ecosistema bentónico.
		Enriquecimiento de nutrientes de la columna de agua	Eutroficación <sup>22</sup>
Descarga de químicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Medicinas (antiparasitarios, antibióticos, etc.)</li> <li>▪ Químicos (nitrógeno, fósforo, etc.)</li> <li>▪ Pinturas Antiincrustantes y otros residuos químicos derivados de la infraestructura de las jaulas (cobre, etc.)</li> </ul>	Ecotoxicidad	Pérdida de especies
Interacciones con peces nativos o silvestres	Escapes/cruzas	Modificación genética de especies nativas	Disminución de la diversidad y aptitud genética
	Transferencia de parásitos y enfermedades	Enfermedades foráneas	Disminución en la salud, aumento de mortalidad

Fuente: Extraída de Wilson et al., 2009, adaptada con información de Green Warriors of Norway(2011) y Núñez (2009).

<sup>21</sup> Que pose poco o nada de oxígeno.

<sup>22</sup> "Degradación ambiental natural de los lagos y lagunas, generado por el aumento de la concentración de nutrientes principalmente de nitrógeno y fósforo, lo que ocasiona una proliferación y posterior acumulación de algas y plantas acuáticas" (Urrutia, 2014)



### *Noruega*

La degradación del medioambiente marino puede verse a nivel mundial. El caso de Noruega es ilustrativo. Desde los años '70 la salmonicultura ha tenido un rápido y constante crecimiento en Noruega, actualmente es el principal productor de salmónidos del mundo (SalmonChile, s/f) y si bien la industria se emplaza en diversas zonas, es en los fiordos donde ha encontrado su auge, especialmente en la provincia de Hordaland, donde se ubica el fiordo de Hardanger, lugar donde se encuentra la mayor cantidad de cultivos de salmón en Noruega (Diercke Atlas, s/f).

Y si bien este rubro supone un pilar de la economía noruega, no carece de efectos negativos para el medio ambiente. La ONG noruega Green Warriors ha declarado: “Es un hecho irrefutable que la actual industria de la acuicultura noruega representa una masiva amenaza al medio ambiente. Green Warriors cree que es correcto comparar la industria de la acuicultura a la industria pesada de los años setenta [...]” (Green Warriors of Norway, 2011)

La misma ONG, ha declarado que hay estudios que han demostrado que los residuos descargados al mar duplican -o tal vez más- los producidos por las aguas residuales de toda la población del país. Asimismo, Husa et al. (2003) estableció que el área de influencia de una granja de cultivo se puede extender hasta un kilómetro, dependiendo de las características oceanográficas del lugar, siendo los ecosistemas bentónicos más vulnerables aquellos ubicados en espacios semicerrados y donde hay una mayor concentración de jaulas (Husa et al., 2013).

En la actualidad la industria noruega de salmónidos debe hacer frente a dos problemas ambientales principales: el piojo de mar y el escape de peces criados en cautiverio.

El piojo de mar es un micro crustáceo que afecta tanto a los salmónidos silvestres como criados (Fundación Terram, 2008); en los últimos años, debido a la concentración de cultivos, su población ha aumentado a niveles que lo transforman en una amenaza para la industria y no solo en Noruega, sino también en otros países productores como Escocia, Canadá y Chile. El parásito no solo afecta directamente la salud de los peces, sino que también obliga a la industria a usar una mayor cantidad químicos antiparasitarios, que a la larga generan resistencia al medicamento y se necesitan más concentraciones o productos más fuertes para combatirlos, generando un círculo vicioso que tiene efectos graves en el hábitat de los organismos vecinos a los cultivos: aumenta la polución del cuerpo de agua y a la vez el químico extingue a los micro crustáceos nativos (Green Warriors of Norway, 2011).

Por otra parte, la fuga de peces ha tenido consecuencias devastadoras en los salmones nativos noruegos, el caso del salmón del Vosso, es decidor. Este salmón, el más grande el atlántico, sufrió una considerable baja en su población durante los años '80 y si bien durante la década de los '90 se decretó como especie protegida, la población nunca se recuperó. Su merma se asocia tanto al piojo de mar como a cruzas que modificaron su genética. Experiencias similares han corrido otras subespecies de salmónidos en Noruega: de un total de 450 ríos en donde se practica la pesca deportiva de salmónidos, 117 fueron cerrados para estos efectos por 5 años y en el resto la temporada de pesca se ha acortado, lo que ha generado consecuencias negativas tanto para el turismo (pesca de deportiva) y la pesca a pequeña escala (Green Warriors of Norway, 2011).

### *Chile*

Durante el año 2009, la FAO hizo un análisis del impacto medioambiental que la acuicultura del salmón tiene en los países productores, teniendo como foco los agentes involucrados y normativas implementadas en los seis principales

productores: Canadá, Irlanda, Nueva Zelada, Reino Unido, Estados Unidos y Chile, siendo este último el que logró los peores resultados. Entre ellos se encuentran: riesgo para salud provocado por los residuos vertidos en el agua; efectos adversos significativos en los recursos renovables como el agua, la tierra y el aire; alteraciones en áreas protegidas cercanas; transformaciones negativas en áreas con valor escénico y turístico, entre otros.

La razón de estos resultados radica principalmente en la falta de recursos que permitan fiscalizar adecuadamente la aplicación de las normativas que buscan regular la industria:

Del análisis, se desprende claramente que, en todos los países productores de salmón, actualmente, hay regulaciones bien desarrolladas, suficientes competencias regulatorias y recursos para implementarlas. La excepción puede ser Chile, donde, si bien, el marco regulatorio parece sólido, la aplicación práctica de este, en una industria en rápida expansión, puede requerir mayores recursos (Wilson, Magill, & Kenneth, 2009).

Fuentes (2014) explica que desde 2009 hasta la fecha, a causa de la crisis del virus ISA, la normativa asociada a la acuicultura<sup>23</sup> ha sido optimizada, especialmente en lo que se refiere a medidas orientadas a prevenir emergencias sanitarias. También ha cobrado especial relevancia el enfoque precautorio en materias de conservación ambiental y se le ha otorgado mayor importancia a lo que la investigación científica pueda aportar, no obstante, el conocimiento científico respecto a los efectos de acuicultura no suele estar acabado, por lo que “debe generarse un marco general que permita a la Autoridad acudir al enfoque precautorio ante la falta de completa certidumbre del riesgo de daño pero sí con

---

<sup>23</sup> En la Ley General de Pesca y Acuicultura y Reglamento Medioambiental para la Acuicultura (RAMA).

evidencia científica sobre la posibilidad de su acaecimiento” (Fuentes, 2014), lo que actualmente no existe.

Al mismo tiempo, Arce et al., (2016), señalan que es imperativo establecer un rango de ‘capacidad de carga’ para determinar una cifra idónea de producción, es decir cuánto es capaz de asimilar o soportar un cuerpo de agua, considerando tanto su ecosistema (algas, microorganismos, peces, moluscos -en cautiverio o silvestres- etc.) como sus condiciones físicas (composición del agua, variables climáticas, oceanográficas, etc.). No obstante, actualmente esa información no existe, por lo tanto, no es posible determinar con certeza el grado de daño medioambiental que esta actividad económica puede generar a mediano y largo plazo. Sin embargo, la falta de certeza en la magnitud no implica que no vaya a ocurrir.

Por otro lado, durante el año 2016 la Contraloría General de la República, mediante la Unidad de Auditorías de Medioambiente, emitió un informe en que se entregaron los resultados de la fiscalización del cumplimiento de las funciones que le encomienda la normativa al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura respecto al desarrollo de las actividades de acuicultura, el período comprendido en los años 2011- 2015. La fiscalización se realizó debido a la alta presencia de aguas anaeróbicas<sup>24</sup> en las regiones X, XI y XII, junto con la solicitud del Comité de Defensa del Borde Costero de Puerto Montt de investigar posibles infracciones en centros acuícolas de la Región de Los Lagos, los cuales no estarían respetado las normas relativas a la localización de las jaulas de producción.

La conclusión de la fiscalización fue: “el servicio no ha ejercido la correcta vigilancia y fiscalización de la operación de las concesiones acuícolas”

---

<sup>24</sup> Falta de oxígeno que evidencia que capacidad de carga de los cuerpos de agua ligados a la actividad acuícola está siendo superada (Sernapesca, 2017).

(Contraloría General de la República, 2016). Lo anterior, da cuenta de que el problema de falta de fiscalización identificado por la FAO en 2009 permanece.

### *Región de Los Lagos*

La Región de Los Lagos, principal área acuícola del país, que concentra el 61% del total de la producción nacional (Sernapesca, 2017), ha experimentado desde hace años transformaciones económicas, sociales, culturales y medioambientales, ligadas a la industria acuícola.

De estos últimos, hay cuantiosos registros tanto académicos como noticiosos y aun así, todavía no es posible establecer con certeza la magnitud de los daños que a largo plazo significarán.

Uno de ellos es el escape de peces, ítem en que la región también lidera el ranking nacional en el período comprendido entre los años 2010 y 2017 (Tabla 11) (Sernapesca, 2017a):

*Tabla 11: Eventos de fuga de salmones, período 2010-2017*

<b>Región</b>	<b>Eventos</b>	<b>Cantidad de Peces</b>
<b>Los Lagos</b>	48	1.242.992
<b>Aysén</b>	25	1.891.667
<b>Magallanes</b>	3	20.129
<b>Los Ríos</b>	3	13.2763

*Fuente: Sernapesca.*

Además, durante el año 2018, tuvo lugar una de las fugas más masivas de las que se tenga registro: 900 mil salmones escaparon en la comuna de Calbuco, X Región, de un Centro de Engorda propiedad de Marine Harvest (Velásquez, 2018); la autoridad decretó el cierre temporal del centro y la empresa ofreció 7 mil pesos por cada salmón capturado, con el fin de evitar la millonaria multa por

daño ambiental que debería pagar si no recapturaba al menos el 10% de los peces fugados; hasta el día de hoy no se ha cumplido la cuota (Velásquez, 2018a).

La misma nota, señala que las consecuencias de esta fuga masiva se vinculan al daño que sufrirá la fauna marina nativa -en su mayoría endémica- al convertirse en alimento de estos peces carnívoros. Además, los peces son portadores y liberadores (mediante las fecas y orina) de antibióticos que también pueden afectar a los organismos nativos, así como también a los seres humanos que podrían consumirlos. En Chile, se utilizan 700<sup>25</sup> veces más antibióticos por tonelada producida que en países como Noruega.

Asimismo, posible que estos peces se internen en los ríos de la región y zonas aledañas, se reproduzcan y se transformen en una plaga invasora, cuya erradicación será imposible (Greenpeace, 2018).

Por otro lado, en el 2016 se produjo una masiva floración de algas tóxicas que derivó en una crisis que afectó duramente a Chiloé, incluyendo a la salmonicultura: fuerte alza en la cesantía y el drama socioeconómico que conlleva, golpe a la pesca artesanal y un fuerte daño medioambiental, por nombrar algunas consecuencias (Greenpeace, 2016).

Hasta el día de hoy tanto las autoridades gubernamentales como la industria del salmón han achacado esta crisis al cambio climático, no obstante, diversas organizaciones, entre las que se encuentra Greenpeace han vinculado este fenómeno a la salmonicultura: durante el primer semestre de 2016, se estaba produciendo en el área de Chiloé un bloom<sup>26</sup> de microalgas del cual el gobierno

---

<sup>25</sup> Incluso, en Chile se utilizan antibióticos que en Noruega están prohibidos por la legislación medioambiental. (Lopicich & Quintanilla , 2017)

<sup>26</sup> Proliferación.

tenía conocimiento, en paralelo previa autorización de Sernapesca se vertieron, en un período de 15 días, 5.000 toneladas de salmones muertos en el área de Chiloé.

El proceso de descomposición de estos peces produce altas concentraciones de amonio, que es precisamente el nutriente principal de las microalgas del tipo dinoflagelados -que son tóxicas para humanos y otras especies- lo que derivó en un crecimiento de Floraciones Algales Nocivas (FAN), que acá se conoce como marea roja (Greenpeace, 2016)

Si bien con menores intensidades y más localizados, el fenómeno se ha repetido tanto en 2017<sup>27</sup> como 2018<sup>28</sup>. A propósito del escape de salmones y el fenómeno de la marea roja Greenpeace declara:

Las normas con las que opera la salmonicultura en Chile han demostrado ser completamente insuficientes. Es importante señalar que las crisis ambientales que provoca la industria del salmón, han dejado de ser hechos aislados y hoy podemos comprobar que las mortandades masivas de salmones, la contaminación constante del mar, los escapes de salmones que ponen en riesgo la salud de las personas y a las especies nativas, son consecuencias propias de permitir que la salmonicultura opere en el océano. La industria ha demostrado durante 30 años, que no es capaz de funcionar en Chile, sin generar impactos negativos de gran magnitud en el medio ambiente (Greenpeace, 2018).

---

<sup>27</sup><https://www.biobiochile.cl/noticias/nacional/region-de-los-lagos/2017/02/14/nuevo-brote-de-marea-roja-en-chiloe-mantiene-en-alerta-a-pescadores-y-autoridades.shtml>

<sup>28</sup><https://www.cooperativa.cl/noticias/pais/medioambiente/marea-roja-2-400-toneladas-de-salmones-afectadas-entre-los-lagos-y/2018-02-14/122215.html>

### *Comau: Barrio 17A*

Si bien es cierto que la marea roja no afectó ni a la comuna de Hualaihué, ni al fiordo Comau (Sernapesca, 2018), los episodios de fuga de peces se han tornado un problema a escala regional, lo que ha llevado a Federación de Pescadores Artesanales de Hualaihué a presentar una demanda al Tribunal Ambiental para establecer responsabilidades al respecto (Aqua, 2018).

El objetivo de la demanda es obligar a las empresas a mejorar la seguridad de los centros y evitar nuevos eventos de escapes, que derivan en peces exóticos asilvestrados que afectan a la fauna local, como por ejemplo a las sardinias, pejerreyes y róbalo, sustento importante de la pesca artesanal. Asimismo la Federación acusa directamente a la empresa Marine Harvest (con presencia en Comau) de una “una total despreocupación por el medio ambiente y los ecosistemas naturales” (Aqua, 2018).

En lo que respecta al fiordo mismo, zona en que se emplaza la ACS catalogada como Barrio 17A, acorde al informe semestral de 2018, cuenta con 13 centros de cultivos operativos, de 28 que están concesionados, es decir está funcionando con el 46,42% de las posibilidades de producción del área (Sernapesca, 2018).

Aun así, es el barrio más productivo de la región con 107.679 toneladas producidas<sup>29</sup>, seguido de las ACS 2 y 10A con 50 mil toneladas cada uno (Aqua, 2018).

De igual forma, acorde a Océana, en el ranking de uso de antibióticos<sup>30</sup> (Figura 28) este barrio se encuentra en el segundo lugar (Océana, 2018):

---

<sup>29</sup> El informe consideró el periodo comprendido entre 16 de octubre de 2017 y 30 de marzo de 2018.

<sup>30</sup> La medición corresponde a gramos de antibióticos por tonelada de salmón producido.



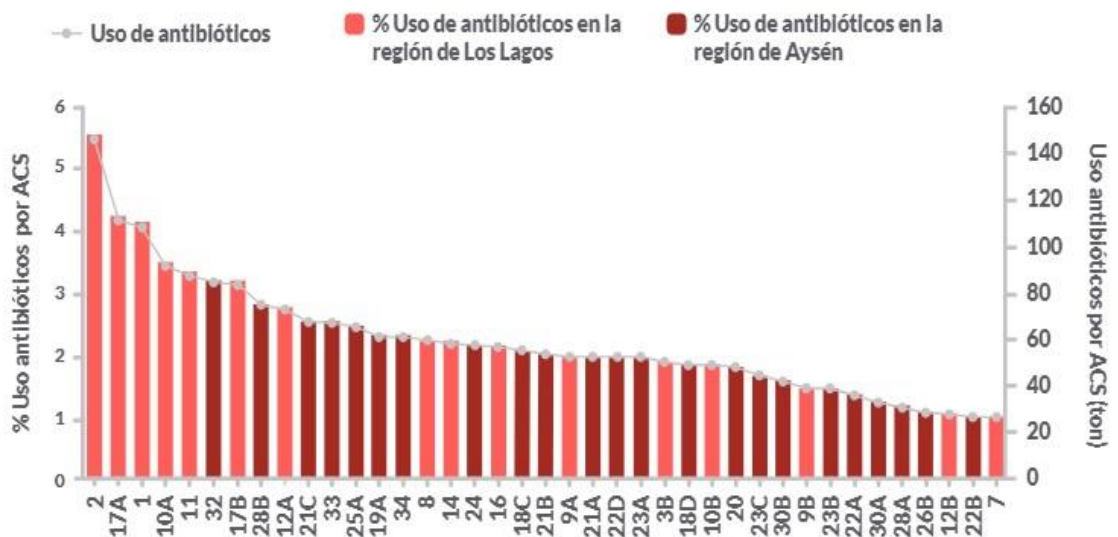


Figura 28. Uso de antibióticos, según barrio o ACS. Fuente: Océana (2018).

Por otra parte, con el fin de establecer las densidades de cultivo permitidas para cada barrio, Sernapesca realiza periódicamente informes sobre la situación ambiental de la acuicultura mediante un análisis y clasificación de estado de bioseguridad. Incluye tres factores: ambiental, sanitario y productivo, cada uno con una ponderación del 10%, 55% y 35% respectivamente, para el último informe el barrio obtuvo la clasificación más baja<sup>31</sup>: Baja3, mientras que en la medición anterior había sido catalogada como alta (Sernapesca, 2018a).

En el mismo informe se establece que los Informes Ambientales de los centros de cultivos de esta ACS son 76% positivos, mientras que el resto presentó condiciones anaeróbicas asociadas exclusivamente a la existencia de bacterias. Este porcentaje de centros aeróbicos o positivos es inferior al nacional (85%) y regional (91%) (Sernapesca, 2018).

<sup>31</sup> Existen 5 categorías, cada una asociada a un porcentaje de reducción de densidad de cultivos, es decir cantidad de peces por jaula: Alta, Media (10%), Baja1 (20%), Baja2 (35%), Baja3 (50%) (Sernapesca, 2018a).

Finalmente, Venri Häussermann, investigadora del Centro Científico San Ignacio de Huinay, ha encontrado evidencias de como la acuicultura y la pesca sumados al cambio climático, ha afectado al medioambiente del fiordo: mamíferos marinos, aves y fauna bentónica han disminuido. Por ejemplo, en los diez años siguientes a 2003, la población de anémonas disminuyó en un 75%, lo mismo para los decápodos, que tuvieron una reducción aún mayor (Espinoza, 2017).

Además, Häussermann (Espinoza, 2017) señala que los nutrientes presentes en el agua se han, como mínimo duplicado, lo que potencia la eutrofización. A esto se suman que los desperdicios provocados por la actividad salmonera (basura, aislapol, cuerdas, etc.) transforman el paisaje lo que, junto con deteriorar el medioambiente, menoscaba el paisaje y por ende su potencial turístico.

De igual forma Häussermann enfatiza que el Área Protegida Marina, debiese extenderse a todo el fiordo, ya que los impactos negativos podrían ser severos e irreparables.

#### **4.6.- Proyecto de Ampliación Ruta CH-7**

El objetivo principal de la carretera austral es conectar las zonas australes, disminuyendo los tiempos de viaje intrarregional e interregionalmente, especialmente para las regiones de Los Lagos y Aysén.

Actualmente el tiempo de viaje entre Puerto Montt (Región de los Lagos) y Puerto Chacabuco (Región de Aysén) es de 36 horas, con salidas tres veces por semana o bien un trayecto de aproximadamente 1100 kilómetros de Osorno a Coyhaique, pasando por territorio argentino (Ministerio de Obras Públicas, 2013).

Con la ampliación de la ruta terrestre, se busca disminuir los tiempos de viaje a 17 horas en el corto plazo, a 15 en el mediano y 12 a largo plazo; con salidas diarias incluyendo tres transbordos en los fiordos Reloncaví, Comau y Reñihue.

Enmarcados en este objetivo, se han proyectado tramos de ampliación de la Ruta CH-7 en la comuna de Hualaihué que conectarán vía terrestre Caleta Gonzalo con Pichanco y serán ejecutados por el Cuerpo Militar del Trabajo.

Los tramos son: Pichanco -Huinay, Huinay- Río Vodudahue y Río Vodudahue- Leptepu (Figura 29).



Figura 29. Cartel explicativo el Cuerpo Militar del Trabajo en el sector de Vodudahue.

Fuente: Proyecto Fondecyt N.º1151087.

Los dos primeros tramos, que tendrán una extensión aproximada de 55 kilómetros, se encuentran en etapa de Estudio de Ingeniería que pretende entregar el diseño de construcción (Galindo, 2017).

Se solicitó vía transparencia más información al Departamento de Vialidad de la región y la respuesta no fue satisfactoria, puesto que argumentaron que los resultados del Estudio de Ingeniería aún no están completos. No obstante, señalaron que el camino se proyecta como pavimentado. En la Figura 29 y 31 se puede ver el trazado tentativo.

Respecto al tramo Río Vodudahue- Leptepu, este será de aproximadamente 6 kilómetros y actualmente ya se está ejecutando.

El proyecto, no cuenta con Declaración o Estudio de Impacto Ambiental, ya que la Consulta de Pertinencia efectuada en el año 2013, decretó que debido a que no se emplazaba en un área protegida, estos no eran necesarios.

Asimismo, en la Consulta de Pertinencia, presentada por la Directora General de Obras Públicas, se establece que el proyecto:

Busca generar una opción de conectividad terrestre con transbordos menores diariamente entre la provincia de Palena y la región de Aysén con la capital de la región de Los Lagos, para facilitar la integración de toda la zona al desarrollo económico nacional (Ministerio de Obras Públicas, 2013).

Además, se detalla que será un camino pavimentado de 6 metros de ancho, que incluye todos los elementos de saneamiento necesario (alcantarillas y fosos para conducir el agua superficial), elementos de control y seguridad, tales como cercos, señaléticas, etc.

Junto con esto, el contratista, en este caso el CMT, será el encargado de presentar el Plan de Manejo Forestal a CONAF, en el que se expliciten cómo se llevará a cabo la obra y las medidas que conduzcan a minimizar su impacto

ambiental: instalación de faenas, apertura y abandono de empréstitos, botaderos e instalación de plantas procesadoras de materiales, manejo de maquinaria, entre otros.



*Figura 30. Construcciones del Cuerpo Militar del Trabajo, Vodudahue. Fuente: Proyecto Fondecyt N.º 1151087.*

En una entrevista con un Sargento que participa en la construcción (Figura 30), a noviembre del 2017 el camino se puede considerar “un camino ciego” ya que por un extremo llega al río Vodudahue (hay que construir un puente) y por otro choca con un cerro y están a la espera de nuevos estudios que definan la pertinencia de seguir el camino por la ladera o construir un túnel.

Por otra parte, en el año 2013 tan solo 10 días después del ingreso de la Consulta de Pertinencia correspondiente, se aprobó la ejecución del proyecto ‘Sendero Peatonal para el diseño de la Ruta 7 tramo ‘Pichanco-Caletta Gonzalo’, sin necesidad de someterse a una Declaración o Estudio de Impacto Ambiental, por encontrarse fuera de un área protegida (SEIA Chile, 2013).

El sendero, que según la consulta debiese estar operativo el año 2015, contempla 80 kilómetros desde Pichanco a Caleta Gonzalo, con una anchura de 1,5 metros. Entre las faenas a realizar se incluyen: tala de árboles, emparejado de terreno, escalones en zonas con pendientes, terraplenes y rellenos, entre otros (Ministerio de Obras Públicas, 2013).

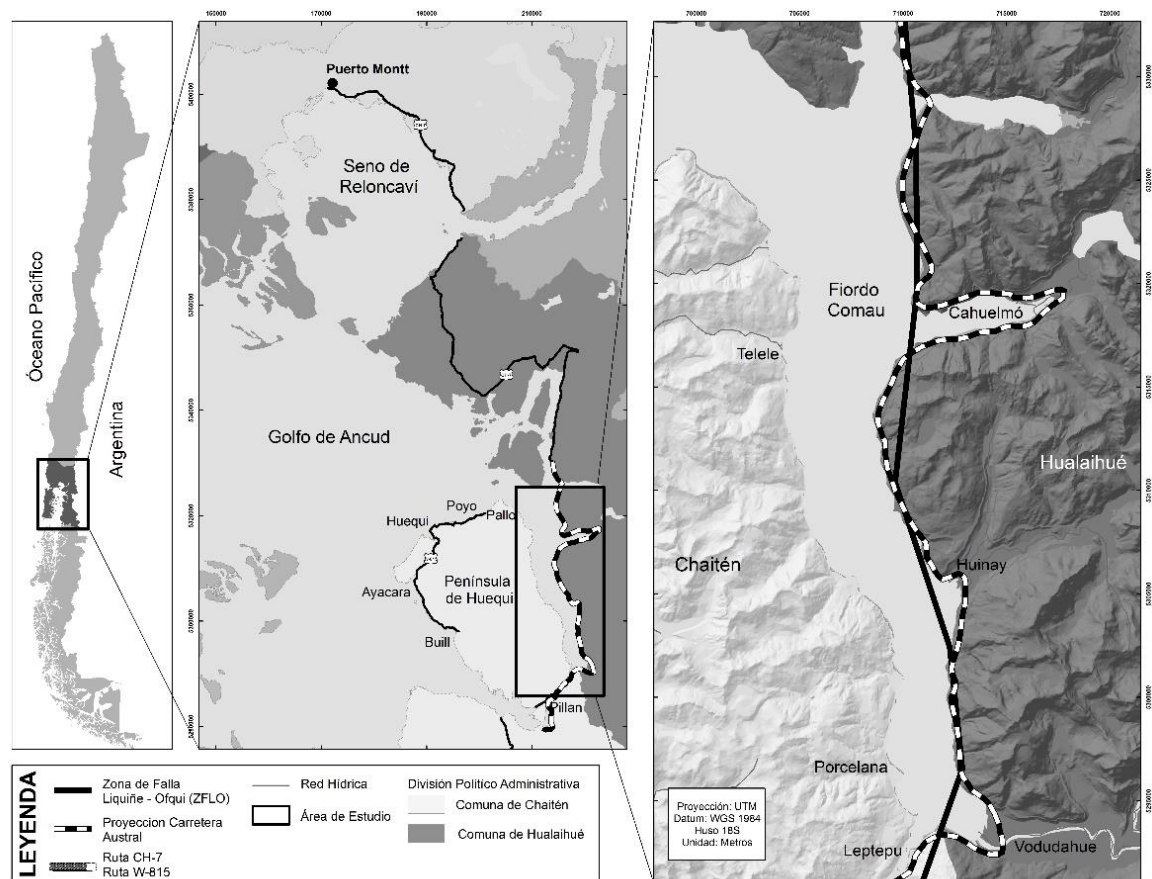


Figura 31. Trazado proyectado de Ruta CH-7 en el Fierdo Comau. Fuente: Proyecto FONDECYT N.º1151087.

En la consulta, se explica que este sendero tendrá como único objetivo permitir los trabajos de campo del Estudio de Ingeniería que se encargará de determinar el diseño de la ruta y que este camino no será abierto al público “dado las

condiciones de accesibilidad y la carencia de todo tipo de servicios en su entorno y recorrido” (Ministerio de Obras Públicas, 2013).

Asimismo, en el documento se señala que el sendero se ubica en un área colindante al Parque Pumalín (Figura 31). Esto, porque en el decreto en que se le otorgó la categoría de Santuario de la Naturaleza, se excluyó una franja de 100 metros que sería destinada a la construcción de la Carretera Austral:

Se ha estimado conveniente dejar fuera del Santuario de la Naturaleza todos aquellos sectores donde habiten colonos y existan posibilidades evidentes de poblamiento y aquellos donde se desarrollen las actividades propias del funcionamiento de los predios que lo componen. Asimismo, excluir aquellos sectores útiles para la instalación de tendidos eléctricos y de los caminos que forman la Carretera Austral, la actual franja de la Carretera Austral y una faja de 100 metros destinada a la construcción de la Carretera Austral y otros que faciliten el desarrollo normal de los habitantes del sector y permita la interconexión terrestre continua del territorio nacional, tal como se señala en el plano que forma parte del presente decreto (Decreto Exento N.º1137, 2005).

En el terreno realizado en noviembre del año 2017, se constató que si bien se están llevando a cabo estudios de ingeniería, aun no hay señas de un sendero como el especificado en el documento.

Es importante indicar que se pretende que la ruta pavimentada tenga un trazado similar al del sendero peatonal, por ende, debido a su ubicación lo más probable es que no sea sometida a una Declaración ni Estudio de Impacto Ambiental.

Finalmente, acorde a Soto et al. (2018, 2019) la ruta proyectada presenta una altísima exposición a amenazas de remoción en masa. Es más, su misma

construcción, al implicar una transformación de las laderas, supone un aumento de esta exposición.

Por ende, la operatividad de la carretera y los objetivos que busca conseguir, no están asegurados si se mantiene el trayecto proyectado y la eventual carencia de un DIA o EIA no permitirá visualizar estos problemas.

#### 4.6.1.- Impactos generales de la construcción de redes viales

Las obras de ingeniería, entre las que se encuentran las redes viales y/o carreteras, con sus respectivos túneles y puentes, si bien son consideradas dispositivos de progreso, también suponen una modificación del medioambiente -tanto físico como biológico- que puede tener diversas consecuencias a nivel temporal y espacial. De igual forma, los impactos pueden ser directos como por ejemplo la polución del aire generada por los vehículos o el atropello de fauna, e indirectos como la degradación visual del paisaje o la construcción de nuevos senderos y rutas secundarias (Martínez, 2014). Entre los diversos impactos se destacan los siguientes:

##### a) Fragmentación de ecosistemas.

El emplazamiento de una carretera supone dos efectos sobre los ecosistemas que derivan en su fragmentación: el efecto barrera y el efecto borde.

El primero ocurre cuando la carretera limita la movilidad de los organismos (Figura 32), deteriorando su capacidad de alimentación dispersión y colonización, por ende, su reproducción y continuidad. Esto afecta tanto a los animales como a las plantas -en ocasiones los primeros actúan como transportadores de semillas- y la irrupción del dosel, o estrato superior del bosque, incide negativamente en la reproducción de estas (Arroyave et al., 2006).



Por su parte, el efecto borde, se presenta en el borde o cercanías de la ruta, área en donde cambian las condiciones de humedad, temperatura, radiación y susceptibilidad al viento. Acorde a Arroyave et al. (2006), este efecto abarca distancias que van desde los 50 hasta 300 metros. En las plantas, por ejemplo, el efecto borde modifica su distribución y abundancia, generando nuevas estructuras de comunidades vegetales que distorsionan los patrones alimenticios de la fauna circundante.



*Figura 32. Trabajos del Cuerpo Militar del Trabajo, Vodudahue. Fuente: Proyecto Fondecyt N.º 1151087.*

Asimismo, los autores explican que las plantas que habitan al interior del ecosistema son las más afectadas, ya que aquellas que prefieren los espacios abiertos se benefician de la ruta, invadiendo e incluso pudiendo desplazar a la vegetación interior. Junto con esto, las redes viales actúan como 'vector' de especies vegetales foráneas que eventualmente pueden invadir espacios de las plantas nativas.

b) Aumento de decibeles.

En todas sus etapas, construcción, uso y mantención (Figura 33), la carretera se convierte en una nueva fuente de producción de ruidos y vibraciones; las aves, que son especialmente sensibles al sonido, son las más afectadas. Acorde a Forman & Alexander (1998), estudios han comprobado que las comunidades de aves que habitan cerca de redes viales tienen aproximadamente un 60% menos de densidad poblacional. Además, las vibraciones también deterioran el hábitat de los insectos, especialmente los que habitan bajo suelo (Forman & Alexander, 1998).



*Figura 33. Cartel de aviso de tronaduras, Cuerpo Militar del Trabajo, Vodudahue.*

*Fuente: Proyecto Fondecyt N.º 1151087.*

c) Modificación de la composición del suelo.

La construcción, mantención y uso de las redes viales supone el uso de químicos, entre los que se encuentran metales pesados, residuos de combustible y otros agentes dejados por los vehículos en tránsito, que se depositan en el suelo cambiando su composición. Estos depósitos pueden generar: cambios en el pH

y temperatura del suelo; alteraciones en su estructura (puede compactarse o emitir más polvo); erosión; exceso o falta de nutrientes, etc.; y si bien pueden producir perturbaciones en el hábitat de los organismos terrestres, son los hábitats acuáticos los más afectados, ya que los químicos son arrastrados por las lluvias a cuerpos de aguas aledaños (Daigle, 2010; Forman & Alexander, 1998).

d) Modificación del relieve.

Además de la alteración que significa la carretera en sí misma, esta incide en la red de cursos de agua naturales, lo que deriva en que la escorrentía genere nuevos canales o surcos que modifiquen el relieve, además de transportar sedimentos extraños a los cuerpos de agua. En áreas boscosas, la combinación de tala de árboles y despeje de terreno junto a esta modificación de cursos de agua aumenta la posibilidad de inundaciones (Daigle, 2010).

e) Aumento de factores antrópicos que modifican el paisaje.

Las señaléticas (Figura 34), el tráfico (autos, luces, sonidos) y la basura acumulada en los bordes, son agentes que irrumpen el paisaje. Asimismo, Daigle (2010) señala que las redes viales aumentan la posibilidad de que se generen espacios de recreación informales, incendios forestales y robo de madera, ya que las personas pueden ingresar a lugares que antes, por inaccesibilidad les estaban vetados. Todos estos factores deterioran el hábitat de los organismos y a su vez el paisaje.



*Figura 34. Señalética construcción Ruta CH-7, Vodudahue .Fuente: Proyecto Fondecyt N.º 1151087.*

#### 4.6.2.- Exposición a amenazas naturales del tramo proyectado de la Ruta CH-7

De acuerdo a un estudio realizado por la Cepal “una estrategia de conectividad eficiente debe integrar y equilibrar el conjunto de dimensiones presentes en los ámbitos de impacto que deben ser considerados” (Figueroa & Rozas, 2005).

Por ello, es necesario considerar el factor de exposición del área a amenazas de origen natural a la hora de analizar este proyecto de infraestructura vial; es imprescindible incorporar los estudios de riesgo y vulnerabilidad a la hora de proyectar obras y actividades en un territorio, es decir en su planificación.

Es más, en un contexto de cambio climático, en que se incluyen los factores antrópicos como agentes de alteración, es imperativo incorporar estrategias adaptativas que permitan no solo reaccionar, sino también prever posibles

escenarios adversos al momento de planificar los territorios, incorporando factores diversos, tales como el uso de suelo y del mar, en este caso (Barton & Irarrázaval, 2016).

En el marco del proyecto Fondecyt 1151087 se identificaron dos amenazas de origen natural a las cuales está expuesta el área del fiordo: remociones en masa (Figura 35) y tsunamis<sup>32</sup>ya sean oceánicos o por remociones en masa (Figura 36 y 37).

En el caso de las primeras, cuya posibilidad de ocurrencia es alta debido a las características del territorio (Soto et al., 2018, 2019), la exposición puede definirse como directa o indirecta, siendo la segunda aquella que responde a las consecuencias de una remoción en masa, tales como la producción de ondas de tsunami y desprendimiento de material, que si bien no pueden ser medidos, sí pueden estimarse (Arratia, 2017).

Tal como se aprecia en la Figura 36, el nivel de susceptibilidad es alto en el área entre Huinay y Vodudahue, lugar donde se emplazará un tramo de la nueva ruta. Asimismo, considerando la totalidad del trazado, el 98,6% presenta algún grado de exposición: 30,8% alto, 23,8% medio y 44% bajo (Arratia, 2017).

Es más, tal como ya se ha mencionado, la construcción de la carretera alterará el perfil de las laderas, aumentando la probabilidad de ocurrencia (Soto et al., 2018, 2019; Martínez, 2014).

---

<sup>32</sup> Cabe recordar la presencia en el fiordo de la Zona de Falla Liquiñe-Ofqui (ZFLO), que está sísmicamente activa, tal como quedó demostrado con el enjambre sísmico del Fiordo de Aysén en 2007. El terremoto principal (Mw 6.2) produjo cientos de remociones en masa que generaron un tsunami local; se destruyeron granjas salmoneras, se erosionó la línea de la costa y hubo víctimas fatales. Asimismo, en Comau, previo a la erupción del volcán Chaitén, se reportó actividad sísmica (Soto et al., 2018).

Por su parte, de las concesiones acuícolas actualmente otorgadas el 100% presenta algún grado de exposición indirecta: un 35% alta y un 65% media. De igual forma, las concesiones en trámite y/o las opciones de relocalización también tienen un 100% de exposición: 29% alta y 71% media (Arratia, 2017).

Sobre la segunda amenaza, graficada en la Figura 36 y 37, la misma autora indica que la exposición de las concesiones otorgadas y en trámite, tienen un porcentaje de exposición del 100% a tsunamis de 30 y 50 m s.n.m.; mientras que el nuevo tramo de la Ruta CH-7 tiene grados de exposición de 19% para tsunamis de 30 m s.n.m. y 27% para los del 50 m s.n.m..

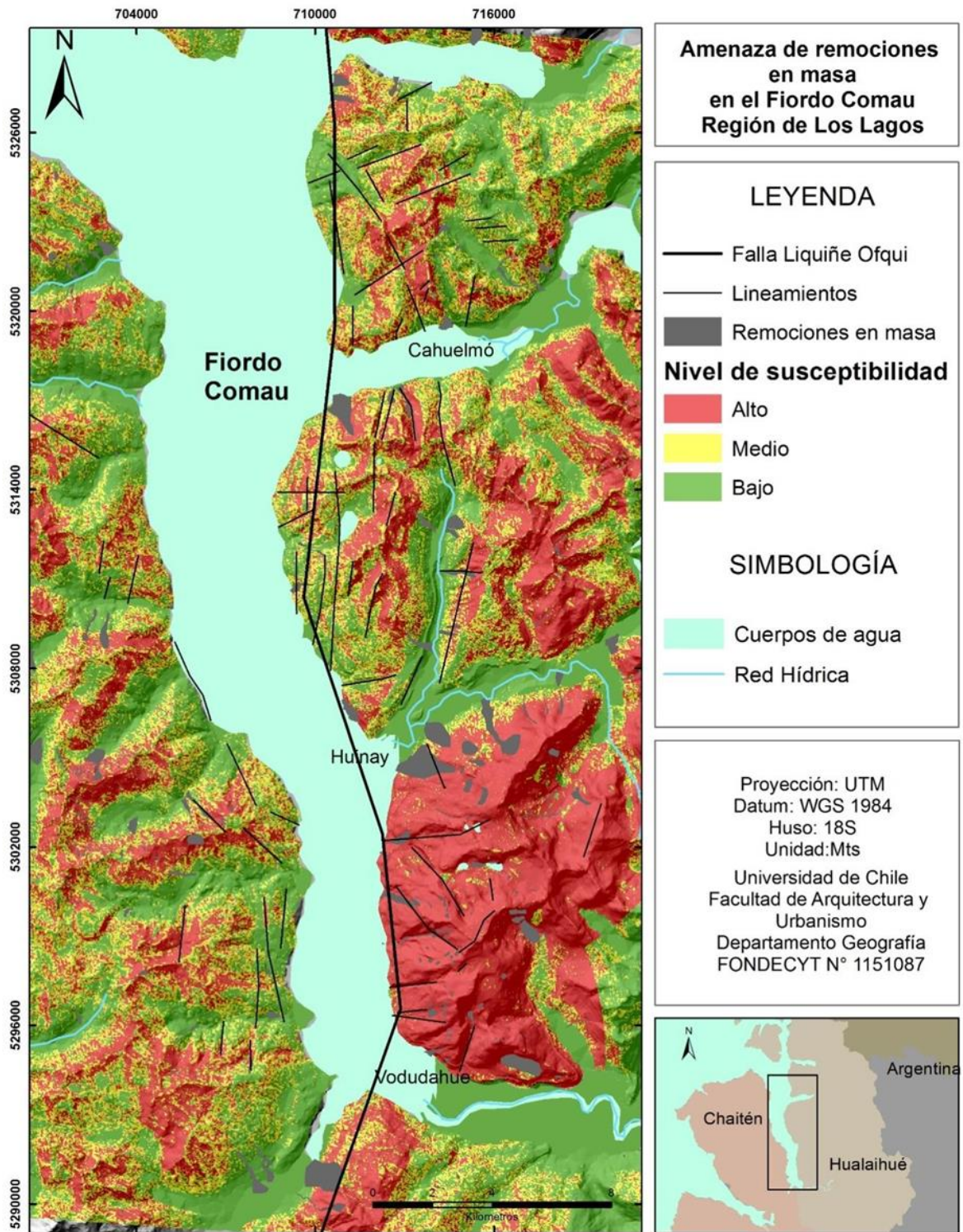


Figura 35. Amenaza de remociones en masa en el fiordo Comau, Región de Los Lagos. Fuente: Proyecto Fondecyt N.º 1151087.

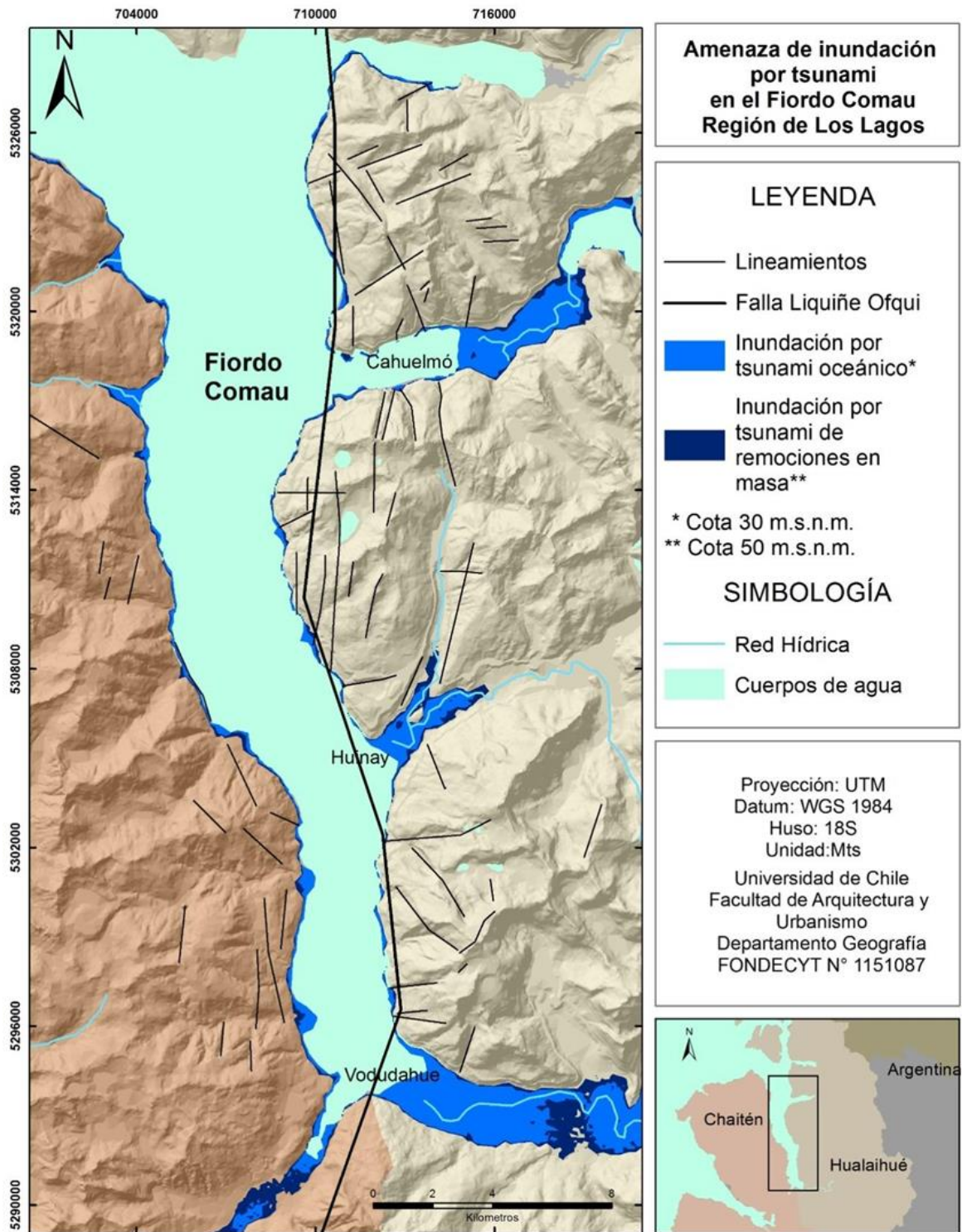


Figura 36. Amenaza de inundación por tsunami en el fiordo Comau, Región de Los Lagos. Fuente: Proyecto Fondecyt N.º 1151087.



Ante este escenario de exposición a amenazas naturales de probable ocurrencia, del tramo proyectado de la Ruta CH-7 en el fiordo Comau, cabe preguntarse por la pertinencia de la construcción de la carretera en este emplazamiento que pone en duda su capacidad para cumplir su objetivo principal, la conectividad (Soto et al., 2019).

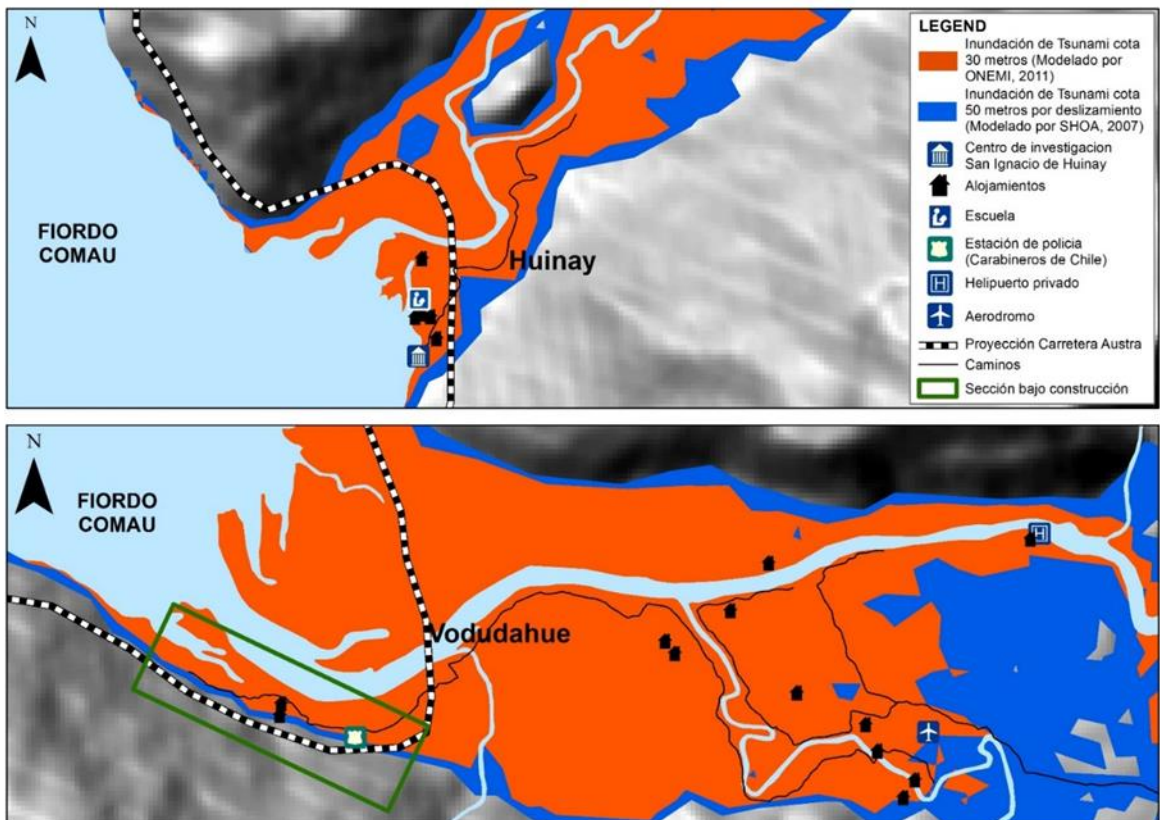


Figura 37. Áreas de inundación por tsunami y uso actual de suelo. Fuente: Proyecto Fondecyt N.º 1151087.

Asimismo, en el caso de un evento extremo, la industria acuícola sufrirá grandes pérdidas y se generará un desastre medioambiental por el escape de salmones y la contaminación producida por la basura y restos de las granjas de cultivos, crisis que tendrá mayores proporciones si la nueva carretera estimula el asentamiento de relocalizaciones y nuevas solicitudes de concesión.

Como respuesta el equipo del proyecto Fondecyt 1151087 propone un trazado alternativo (Figura 38), que permite mantener el objetivo de conectividad buscado:

En Ayacara existe en funcionamiento la Ruta W-813, que conecta las localidades pobladas de Pallo, Poyo, Huequi, Ayacara, Pueldehue y Buil, donde un flujo de detritos en 2007 interrumpió el último tramo de la ruta. Estos asentamientos de poblamiento insular requieren de mejor conectividad con Hornopirén y Puerto Montt ya que siendo territorio continental tienen un carácter de isla. Las condiciones geomorfológicas no son las de un fiordo y en consecuencia son favorables para el desarrollo de asentamientos poblados, como los mencionados, que con una mejor infraestructura vial y conectividad favorecería la deprimida economía local. La distancia de ruta a ser construida para conectar Buil y Leptepu es de sólo 24 kilómetros, a diferencia de los 59 kilómetros de la Ruta CH-7 entre Pichanco y Leptepu-Pillán [trazado actual], en un fiordo dominado por procesos geográfico-físico activos (Soto et al., 2019).



Poyo



Ayacara



Buill



Figura 38. Trazado alternativo y Ruta W-813. Fuente: Proyecto Fondecyt N.º 1151087.

## **5.- MATRIZ DE IMPACTOS POTENCIALES IDENTIFICADOS**

Tal como se mencionó en la metodología, se elaboró una matriz-resumen, cualitativa, de los posibles impactos que generaría la construcción y uso del nuevo tramo de la Ruta CH-7. Consta de seis columnas en las cuales se identifica: el recurso, ya sea natural o antrópico; el estado en que se encuentra actualmente; el impacto potencial principal y aquellos se generarían a partir de ese. En la última columna se indican cuáles son los antecedentes que permiten proyectar cualitativamente estos impactos.

Tabla 12: Matriz de posibles impactos identificados

RECURSO TERRITORIAL	ESTADO ACTUAL	IMPACTO POTENCIAL	IMPACTOS VINCULADOS	IMPACTOS VINCULADOS INDIRECTOS	ANTECEDENTES
<b>Poca presencia y afluencia humana en el área.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪Bajo Poblamiento.</li> <li>▪Índice de Aislamiento Alto.</li> <li>▪Afluencia de turistas acotada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪Crecimiento demográfico, asociado a razones económicas.</li> <li>▪Expansión del flujo de visitantes (turismo).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪Construcción de nueva infraestructura habitacional, laboral y turística.</li> <li>▪Mayor consumo de recursos y servicios ecosistémicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪Cambios en los usos del suelo y mar.</li> <li>▪Aumento de exposición a amenazas naturales.</li> <li>▪Reducción de bosque nativo.</li> <li>▪Deterioro recursos hídricos (aguas dulces y mar).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪Tendencia histórica de la región y comuna.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Censos de los años 1992,2002,2017.</li> <li>- Errázuriz, A. (1987). <i>Índice de Masculinidad en Chile según el Censo de 1982.</i></li> </ul> </li> <li>▪Condición de Aislamiento                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- SUBDERE. (2012). <i>Estudio Identificación de Localidades Aisladas.</i></li> </ul> </li> <li>▪Políticas, proyectos y programas nacionales, regionales y comunales de fomento productivo y al turismo.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>-Gobierno Regional de Los Lagos. (2015). <i>Delimitación de los destinos turísticos de la Región de Los Lagos: Propuesta final de los destinos turísticos de la Región de Los Lagos; Plan Patagonia Verde.</i></li> <li>-Sercotec y Gobierno Regional de Los Lagos. (2016). <i>Bases Convocatoria Capital Semilla Emprende Territorio Patagonia Verde.</i></li> <li>- Rovira, A. (2018). <i>Desarrollo de productos Geoturísticos en el destino turístico. Patagonia Verde, Región de Los Lagos, Chile</i></li> <li>- Sernatur. (2014). <i>Plan de Acción Región Los Lagos: Sector Turismo.</i></li> </ul> </li> </ul>

RECURSO TERRITORIAL	ESTADO ACTUAL	IMPACTO POTENCIAL	IMPACTOS VINCULADOS	IMPACTOS VINCULADOS INDIRECTOS	ANTECEDENTES
<b>Bosque Nativo</b>	•Superficie de Bosque Nativo en disminución.	•Cambios en los usos de suelo.	•Disminución del bosque nativo.	•Deterioro del ecosistema natural, incluyendo flora y fauna endémica.	<p>•Tendencia regional y comunal del Uso de Suelo.</p> <p>- CONAF (2015). <i>Catastro Vegetacional. Censo Agropecuario 2007</i></p> <p>- CONAF. (2018). <i>Estadísticas Forestales</i></p> <p>•Impactos generales de la construcción y uso de carreteras.</p> <p>- Arroyave, M., Gómez, C., Gutiérrez, M., Múnera, D., Zapata, P., Vergara, I., . . . Ramos, K. (2006). <i>Impactos de la carretera sobre la fauna silvestre y sus principales medidas de manejo.</i></p> <p>- Forman, R., &amp; Alexander, L. (1998). <i>Roads and Their Major Ecological Effects.</i></p>
<b>Fauna endémica</b>	•68,3% de la fauna en algún Estado de Conservación vulnerable.	•Incremento de la vulnerabilidad de las especies endémicas terrestres.	•Posible desaparición de fauna endémica en la zona.	•Deterioro del ecosistema natural.	<p>•Estado actual de conservación de la fauna.</p> <p>- Ministerio del Medio Ambiente. (s/f). <i>Fichas de Áreas Protegida</i></p> <p>- Rojas, P. (2018). <i>Identificación de la provisión potencial de Servicios Ecosistémicos en la localidad de Vodudahue, fiordo Comau, Región de Los Lagos</i></p> <p>•Impactos generales de la construcción y uso de carreteras.</p> <p>- Arroyave, M., Gómez, C., Gutiérrez, M., Múnera, D., Zapata, P., Vergara, I., . . . Ramos, K. (2006). <i>Impactos de la carretera</i></p>

					<p>sobre la fauna silvestre y sus principales medidas de manejo.</p> <p>- Forman, R., &amp; Alexander, L. (1998). <i>Roads and Their Major Ecological Effects</i>.</p> <p>-Daigle, P. (2010). <i>A summary of the environmental impacts of roads, management responses, and research gaps: A literary review</i>.</p>
<b>RECURSO TERRITORIAL</b>	<b>ESTADO ACTUAL</b>	<b>IMPACTO POTENCIAL</b>	<b>IMPACTOS VINCULADOS</b>	<b>IMPACTOS VINCULADOS INDIRECTOS</b>	<b>ANTECEDENTES</b>
<b>Alerce - Maderas nativas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Tala de alerce vivo y recolección de maderas muertas estancado y menor a épocas anteriores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Aumento de tala de alerce vivo.</li> <li>•Crecimiento del uso de maderas muertas.</li> <li>•Intensificación del usufructo ilegal del alerce.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Disminución bosque nativo.</li> <li>•Deterioro del ecosistema natural.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento de la posibilidad de incendios forestales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Predisposición comunal histórica en el uso de la madera de alerce.</li> <li>- Salazar, J. (2006). <i>Tesis: Marco Jurídico de Protección del Alerce en Chile</i>.</li> <li>- Almonacid, B. (2008). <i>Aprovechamiento de maderas muertas y conservación de Alerce (Fitzroya cupressoides (Mol.) Johnston) en las localidades de Hornopirén, Lago Cabrera y Chaquehua (comuna de Hualaihué), Provincia de Palena</i>.</li> <li>•Ley que permite bajo ciertas circunstancias el uso de maderas nativas, incluido el alerce.</li> <li>- Ley N.°20.283 'Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal'.</li> <li>- Moreno, F. (2015). <i>Análisis histórico-jurídico de la regulación del Bosque Nativo en Chile: Orientaciones y finalidades en la Ley 20.283</i>.</li> </ul>

					<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estadísticas Forestales.</li> <li>- CONAF. (2018). <i>Estadísticas Forestales.</i></li> <li>- <i>Planes de Extracción de Alerce Muerto (PEAM) y Autorizaciones Simples de Corta (ASC) aprobados.</i></li> <li>▪ Impactos generales de la construcción de carreteras.</li> <li>- Martínez, W. (2014). <i>Evaluación del impacto ambiental en obras viales.</i></li> </ul>
<b>RECURSO TERRITORIAL</b>	<b>ESTADO ACTUAL</b>	<b>IMPACTO POTENCIAL</b>	<b>IMPACTOS VINCULADOS</b>	<b>IMPACTOS VINCULADOS INDIRECTOS</b>	<b>ANTECEDENTES</b>
<b>Protección de la tierra (tenencia)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 2/3 de los mayores propietarios corresponden a privados, lo que se traduce en conservación sujeta a voluntad del dueño.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aumento del valor del suelo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Incremento de la vulnerabilidad de la conservación de la tierra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Transformación de los usos de suelo.</li> <li>▪ Disminución de bosque nativo.</li> <li>▪ Mayor consumo de los recursos territoriales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ley laxa de conservación pública y privada.</li> <li>- Ley 19.300, 1994</li> <li>- Decreto Exento N.º 1137, 2005</li> <li>- Ministerio de Medio Ambiente. (s/f). <i>Conservación Privada</i></li> <li>- Praus, S., Palma, M., &amp; Ramírez, R. (2011). <i>La Situación Jurídica de las actuales Áreas Protegidas de Chile.</i> Santiago.</li> <li>▪ Comportamiento del mercado: Valorización recursos territoriales.</li> <li>- Holmes, G. (2015). <i>Markets, nature, neoliberalism, and conservation through private protected areas in southern Chile</i></li> <li>- Arratia, P. (2017). <i>Análisis de la vulnerabilidad y el riesgo de las actividades económicas: pesca, acuicultura, y turismo frente a las amenazas de origen natural en el Fiordo de Comau, Región de los Lagos.</i></li> </ul>



					- Rojas, P. (2018). <i>Identificación de la provisión potencial de Servicios Ecosistémicos en la localidad de Vodudahue, fiordo Comau, Región de Los Lagos.</i>
<b>RECURSO TERRITORIAL</b>	<b>ESTADO ACTUAL</b>	<b>IMPACTO POTENCIAL</b>	<b>IMPACTOS VINCULADOS</b>	<b>IMPACTOS VINCULADOS INDIRECTOS</b>	<b>ANTECEDENTES</b>
<b>Turismo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪Turismo en ascenso: Plan regional y comunal para potenciar el turismo de naturaleza</li> <li>▪Turismo acotado a poder adquisitivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪Incremento del turismo.</li> <li>▪Construcción de nueva infraestructura para propiciar y acoger al turismo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪Mayor consumo de recursos naturales y servicios ecosistémicos.</li> <li>▪Conflictos con la industria acuícola por el paisaje (uso de recursos).</li> <li>▪Aumento de exposición a amenazas naturales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪Aumento de exposición a amenazas naturales.</li> <li>▪Aumento del valor del suelo.</li> <li>▪Aumento de exposición a amenazas naturales.</li> <li>▪Aumento de posibilidad de ocurrencia de incendios forestales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪Tendencia regional y comunal.</li> <li>- Sernatur (2018) <i>Noticias Estadísticas, Hualaihué.</i></li> <li>- <i>Municipalidad de Hualaihué. (s/f). Plan de Desarrollo Comunal de Hualaihué 2014-2017.</i></li> <li>▪Políticas, proyectos y programas nacionales, regionales y comunales de fomento productivo y al turismo.</li> <li>- <i>Municipalidad de Hualaihué. (s/f). Plan de Desarrollo Comunal de Hualaihué 2014-2017.</i></li> <li>- <i>Gobierno Regional de Los Lagos. (2015). Delimitación de los destinos turísticos de la Región de Los Lagos: Propuesta final de los destinos turísticos de la Región de Los Lagos; Plan Patagonia Verde.</i></li> <li>- <i>Sercotec y Gobierno Regional de Los Lagos. (2016). Bases Convocatoria Capital Semilla Emprende Territorio Patagonia Verde.</i></li> <li>- <i>Rovira, A. (2018). Desarrollo de productos Geoturísticos en el destino turístico.</i></li> </ul>

					Patagonia Verde, Región de Los Lagos, Chile - Sernatur. (2014). Plan de Acción Región Los Lagos: Sector Turismo.
<b>RECURSO TERRITORIAL</b>	<b>ESTADO ACTUAL</b>	<b>IMPACTO POTENCIAL</b>	<b>IMPACTOS VINCULADOS</b>	<b>IMPACTOS VINCULADOS INDIRECTOS</b>	<b>ANTECEDENTES</b>
<b>Mar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•ACS con mayor productividad a nivel nacional, que no opera a su máxima capacidad.</li> <li>•Posibilidad legal de acoger relocalizaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Aumento de concesiones acuícolas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mayor consumo de recursos marinos.</li> <li>▪ Contaminación de las aguas por residuos de la industria acuícola</li> <li>▪ Aumento del riesgo de fuga de peces.</li> <li>▪ Aumento de exposición a amenazas naturales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Deterioro de ecosistemas marinos.</li> <li>▪ Conflictos con el rubro turístico por el paisaje (uso de recursos).</li> <li>▪ Pérdida y/o merma de especies marinas nativas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪Tendencia regional y comunal del uso del mar.</li> <li>- Ley General de Pesca y Acuicultura N.º18.892, 1991.</li> <li>- Sernapesca (s/f) Bases de datos acuícolas.</li> <li>- Arratia, P. (2017). Análisis de la vulnerabilidad y el riesgo de las actividades económicas: pesca, acuicultura, y turismo frente a las amenazas de origen natural en el Fiordo de Comau, Región de los Lagos.</li> <li>- Sernapesca. (2018). - Situación ambiental de la acuicultura en Chile</li> <li>- Proyecto Fondecyt N.º 11510887.</li> <li>▪ Reducción de los costos de producción para la industria acuícola.</li> <li>- Neira, C., &amp; Villaroel, F. (2012). Impacto de mejora de infraestructura vial Ruta CH-7 en la comuna de Hualaihué mediante proyecciones individuales no formales.</li> </ul>

RECURSO TERRITORIAL	ESTADO ACTUAL	IMPACTO POTENCIAL	IMPACTOS VINCULADOS	IMPACTOS VINCULADOS INDIRECTOS	ANTECEDENTES
<b>Ecosistema marino bentónico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ecosistema bentónico con alto endemismo y biodiversidad en estado vulnerable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪Contaminación de las aguas por residuos de la industria acuícola (basura, antibióticos, químicos).</li> <li>▪Aumento de posibilidad de escape de peces.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪Eutrofización.</li> <li>▪Deterioro y/o extinción del ecosistema bentónico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪Degradación de ecosistemas marinos en general.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪Experiencias en Noruega, Región de los Lagos y comuna de Hualaihué.</li> <li>- <i>Green Warriors of Norway. (2011). Report on the Environmental Impact of farming of North Atlantic Salmon in Norway</i></li> <li>- <i>Wilson, A., Magill, S., &amp; Kenneth, B. (2009). Review of environmental impact assessment and monitoring in salmon aquaculture</i></li> <li>- <i>Husa, V., Kutti, T., Ervik, A., Sjøtun, K., Kupka Hansen, P., &amp; Aure, J. (2013). Regional impact from fin-fish farming in an intensive production area (Hardangerfjord, Norway).</i></li> <li>- <i>Fuentes, J. (2014). Evolución del régimen ambiental de la acuicultura en Chile.</i></li> <li>- <i>Arce, D., Lizana, J., &amp; Tagle, P. (2016). Salmonicultura Chile: Análisis de la Industria, Propuestas de Política y Estabilización.</i></li> <li>- <i>Contraloría General de la República. (2016).</i></li> <li>- <i>Greenpeace. (2016). Reporte Crisis Social Ambiental Chiloé: Resumen Ejecutivo.</i></li> <li>- <i>Aqua Noticias (2011,2018)</i></li> <li>- <i>Océana. (2018). Uso de antibióticos en la salmonicultura chilena.</i></li> <li>▪Tendencia del estado de conservación.</li> <li>- <i>Espinoza, C. (10 de septiembre de 2017). Impacto humano amenaza biodiversidad única de fiordo patagónico.</i></li> <li>- <i>Försterra, G. &amp; Häussermann, V. (eds) (2009) Marine Benthic Fauna of Chilean Patagonia.</i></li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

## **6.- DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES**

De acuerdo con Romero & Vásquez (2015) la organización del territorio en Chile está al alero y servicio de un proyecto de país de corte neoliberal, en que el mercado funciona como ente regulador de lo que acontece en él; en este escenario la Carretera Austral se convierte en un instrumento de fomento de las prácticas neoliberales relativas a la explotación de los recursos naturales y territoriales (Figueroa & Rozas,2005).

Por ejemplo, la condición del aislamiento de la zona de Huinay y Vodudahue (SUBDERE, 2012), es cuestionable si se considera su bajo poblamiento; no obstante, Arenas et al. (2010) señalan que el aislamiento también se relaciona con los elementos naturales posibles de ser valorizados económicamente, es decir cuando tienen una posible funcionalidad para el desarrollo del mercado y por ello se busca su integración.

Se estima que al concretarse esta integración, mediante la conectividad vial, estos elementos neutros del medio físico se transformarán en elementos sociales al servicio del hombre, es decir recursos (Rees, 1989) y el territorio se organizará en torno al usufructo o explotación de estos. La Carretera Austral entonces, se constituirá como lo que Agamben (2011) denomina un dispositivo, que materializa una ideología, en este caso neoliberal, en el territorio.

Es decir, se producirá el fenómeno que Barrado (2011) denomina funcionalización del territorio, especialmente por parte de la industria acuícola.

Esta funcionalización generará cambios en el medio físico (paisaje marítimo y terrestre) y medio social (poblamiento, actividades económicas, etc.), sometiendo

al territorio a transformaciones de corto, mediano y largo plazo, incluso irreversibles.

Existen evidencias que indican que en la comuna de Hualaihué la construcción del tramo de la Ruta CH-7, que la conectó con Puerto Montt y así con el resto del país, supuso grandes cambios en la demografía de la comuna (Censo, 1992, 2002, 2017), asociados a un aumento poblacional, migración interna desde zonas rurales a urbanas y aumento del Índice de Masculinidad, que tradicionalmente se vincula con la actividad económica predominante de un lugar (Errázuriz, 1987).

De igual forma, el ingreso de la industria acuícola a la comuna (Sernapesca 2017, 2018), coincide con la nueva conectividad posibilitada por la Ruta CH-7, que generó una transformación de la estructura productiva y la explotación de recursos naturales, especialmente los relativos al mar. Además, esta industria al ser demandante de mano de obra (Arratia, 2017) fue un factor clave en los procesos demográficos recién mencionados.

Junto con esto, de acuerdo a las estadísticas de acuicultura de Sernapesca (s/f), la industria acuícola de la zona presenta altos niveles de concentración, es decir pocos propietarios acaparan la mayoría de los recursos, lo que incide en que sean las empresas las que tienen mayor impacto en el territorio, ejerciendo una fuerte presión sobre su organización espacial y ordenamiento territorial (Fløysand, Barton, & Román, 2010; Bustos, 2012).

En cuanto a Comau, gran parte de la porción marítima de su territorio está clasificado como la ACS o barrio 17A (Sernapesca, 2018) y es el que genera la mayor producción de salmónidos a nivel nacional (Aqua, 2018). Aun así, la explotación de este recurso no se encuentra en su máxima capacidad; hay concesiones no operativas, otras en trámite y eventualmente estas últimas

aumentarán con la ley que permite las relocalizaciones. Que sea una las Agrupaciones de Salmónidos (ACS) más productivas, puede ser un factor atractivo a la hora de ubicar nuevas concesiones importadas desde otros barrios saturados.

En paralelo, personeros del rubro salmonero de Hualaihué consideran que la construcción del nuevo tramo de la ruta disminuirá los costos de producción (Neira & Villaroel, 2012) por ende, se puede estimar que se convertirá en un incentivo para que la industria opere en su capacidad máxima.

Ambos factores, permiten anticipar que la extensión de la carretera servirá de aliciente para que la industria acuícola, especialmente la del salmón, extienda su presencia en el territorio, aumentando su consumo de los recursos marítimos del fiordo.

Hay evidencias tanto internacionales como nacionales de que la explotación de los recursos marinos, característica propia de la salmonicultura, ha tenido graves consecuencias medioambientales.

Por ejemplo, la ONG Green Warriors (2011) y Husa et al. (2013) han demostrado estos impactos negativos en Noruega, país en que las salmoneras también hacen uso de los fiordos y tiene una normativa medioambiental y sanitaria más rigurosa que en Chile, tal como lo evidencia el estudio de la FAO realizado por Wilson, Magill, & Kenneth (2009).

En paralelo, en nuestro país, especialmente en la región de Los Lagos, se han generado crisis de diversa consideración asociadas a la producción de salmónes. Tanto Greenpeace (2017, 2018) como Fløysand et al. (2010) han dado cuenta de que los problemas medioambientales generados por la acuicultura (marea

roja, escape de salmones, entre otros) han derivado en importantes problemáticas sociales y económicas; entre los que se encuentran pueblos fantasmas producidos por la paralización de la industria y la cesantía, asociada a un sinnúmero de patologías sociales.

A lo anterior, se suma que las leyes medioambientales chilenas son más permisivas que las de otros países productores de salmón (Wilson, Magill, & Kenneth, 2009) y es más, los organismos fiscalizadores no cumplen cabalmente con su función, tal como lo expresó un informe de la Unidad de Auditorías de Medioambiente de la Contraloría General de la República (2016) en el cual se señala que el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura no estaba ejerciendo correctamente su labor fiscalizadora en las regiones X, XI y XII.

Considerando la proximidad y que las normativas son las mismas, es de esperar que ocurran eventos similares en Comau.

Además, la situación podría ser especialmente grave, Försterra & Häussermann (2009) han establecido que el ecosistema marino del fiordo, alto en biodiversidad y endemismo, es altamente frágil a los cambios, especialmente los de origen antrópico.

Es más, Vreni Haussermann (Espinoza, 2017) señala que al día de hoy ya se puede constatar deterioro medioambiental y mermas en la densidad de las poblaciones de organismos marinos del fiordo.

A lo anterior, se suma que en la actualidad, tanto Arce et al. (2016) como Fuentes (2014) han señalado que no existe conocimiento científico suficiente para generar medidas y planes de manejo que permitan resguardar adecuadamente el medioambiente marino. Por lo tanto, los que están operativos son ineficientes y

si bien existe un Área Marina Protegida en la zona del fiordo, su cercanía a granjas de cultivo, pone en peligro su objetivo de resguardo. La situación empeoraría en caso de aumentar la cantidad de concesiones.

Por otra parte, la cobertura de suelo con mayor superficie de Comau, es el bosque nativo (CONAF, 2015) su principal recurso terrestre y proveedor de servicios ecosistémicos (Rojas, 2018); los registros actuales de CONAF dan cuenta de que está disminuyendo.

Arroyave et al. (2006) y Forman & Alexander (1998) han establecido que los caminos incentivan las cortas (legales e ilegales) de madera. En el caso de Comau, que tiene una relación histórica con el Alerce ( Almonacid, 2008) la nueva ruta podría impulsar la explotación de esta especie protegida a nivel internacional, así como también la explotación de madera muerta de este árbol, cuyo resguardo está al alero de una ley ambigua que posibilita prácticas ilícitas, ya que está creada en un contexto neoliberal en el cual la protección de la biodiversidad y patrimonio ecológico no debe suponer un freno al desarrollo económico (Moreno, 2015).

Asimismo, una gran porción del área del fiordo corresponde a Áreas Protegidas: Parque Pumalín y Fundación San Ignacio de Huinay, SNASPE y Área Protegida Privada, respectivamente. Acorde a Holmes (2015) y Praus, Palma & Ramírez (2011), estas no están sujetas a un marco jurídico e institucional específico, ni existe una definición que las caracterice, por lo tanto, su uso y explotación depende exclusivamente de los dueños, lo que las posiciona en una condición de vulnerabilidad, frente a las lógicas con las que opera el mercado. Lo mismo ocurre con la superficie de la Fundación Alerce 3000.



Se estima que la construcción de una ruta pavimentada surcando los valles del fiordo, precisamente donde se concentran la población y la infraestructura actual (Rojas, 2018; Soto et al., 2019; Arratia, 2017) supondrá que en estos mismos valles, se localizarán las potenciales actividades productivas de desarrollo económico y asentamientos humanos, propiciando el aumento del valor del suelo y recursos, elevando esta condición de vulnerabilidad frente a las demandas de expansión del mercado.

Cabe señalar además, que de acuerdo con el Ministerio de Medio Ambiente (s/f) la mayoría de la fauna terrestre que habita en el área es nativa y se encuentra en diferentes estados de conservación frágiles.

En cuanto al turismo, se constituye como un recurso territorial en auge, tanto en la comuna de Hualaihué, como en el fiordo, tal como se expresa en el Plan de Desarrollo Comunal de Hualaihué 2014-2017, en los programas del Gobierno Regional (2015) enfocados a este rubro (Delimitación de los destinos turísticos de la Región de Los Lagos: Propuesta final de los destinos turísticos de la Región de Los Lagos y Plan Patagonia Verde) y el Plan de Acción Región de Los Lagos de Sernatur (2014).

Mejoras en la conectividad lo potenciarían aún más (Arriagada et al., 2010). No obstante, sin una planificación adecuada, el turismo podría convertirse en un polo de sobreexplotación de recursos (por ejemplo, la pesca deportiva) y suponer el ingreso de más personas, que la infraestructura básica actual no podría soportar.

Es más, la industria salmonera deteriora la belleza escénica del lugar y por ende el paisaje, generando una pugna por el uso de los recursos del territorio, como ya se puede evidenciar en Vodudahue, donde las jaulas salmoneras están poniendo en jaque el paisaje local (Arratia, 2017; Soto et al., 2019).

Por otro lado, en Soto et al. (2019) se estableció que las condiciones potenciales de exposición (a remociones en masa y tsunamis) son muy altas para el tramo proyectado en Comau de la Ruta CH-7, así como para las actividades productivas actuales y las que eventualmente se asentarán en los valles, con la puesta en marcha de la nueva ruta.

Asimismo, la construcción de esta obra vial en la vertiente oriental del fiordo, alterará el perfil de equilibrio de las laderas aumentando la susceptibilidad a remociones en masa. Por lo tanto, en caso de ocurrencia de uno de estos eventos, la conectividad será fuertemente impactada, impidiendo la consecución del objetivo original y además la condición de exposición de las actividades productivas, eventualmente aumentaría en la medida que la proyección de relocalización de concesiones se materializara (Soto et al., 2019).

Considerando lo anterior, se requieren de medidas de mitigación que encarecen el costo de la inversión y la situación se agrava por la carencia de un Estudio y/o Declaración de Impacto Ambiental que afectará negativamente al establecimiento de los resguardos necesarios (Información Obtenida por Ley de Transparencia, 2018).

A su vez, esta falta de estudios ambientales previos imposibilitará prever los efectos propios de una obra vial de esta envergadura; impactos de diversa magnitud y en diferentes escalas temporales y espaciales; que no contarán con planes de mitigación o prevención idóneos.

En el marco del proyecto Fondecyt N.º 1151087 se propone un trazado alternativo utilizando como nexo la Ruta W-813 en Ayacacara, que conectaría por vía terrestre a las localidades de Pallo, Poyo, Huequi, Ayacacara, Pueldehue y Buil, zonas

más pobladas que Comau, por ende, recibirían más beneficios sociales asociados a la conectividad y cuyas características geomorfológicas son más adecuadas para el desarrollo humano que en un fiordo como Comau (Soto et al., 2019).

Finalmente, tomando en cuenta estos antecedentes, cabe cuestionar la pertinencia de la construcción de una infraestructura vial que más que otorgar beneficios sociales -la zona tiene un muy bajo poblamiento- potenciará la explotación de los recursos naturales y territoriales en desmedro de los elementos propios del territorio, especialmente los marinos, que son considerados un *hot spot* de biodiversidad a nivel mundial.

### *Conclusiones*

Con esta investigación, se buscó identificar y analizar los potenciales impactos en los recursos territoriales del fiordo Comau que generaría la construcción y operación de la extensión de la Carretera Austral.

Se logró caracterizar el actual proyecto de conectividad vial: será un camino pavimentado de una longitud aproximada de 61 kilómetros, que surcará los valles de Comau, incluyendo caminos, puentes y túneles, que conectará Pichanco con Leptepu, es decir al fiordo Comau con la comuna de Hualaihué y así con Puerto Montt. De igual forma, permitirá integrar intrarregional e interregionalmente, las regiones de Los Lagos y Aysén.

Entre los objetivos institucionales de esta obra se encuentran la conectividad de regiones extremas, así como también la integración de este territorio (Comau). Cabe señalar que el trazado proyectado presenta altos grados de exposición a amenazas de origen natural.

En paralelo, se caracterizaron los elementos y recursos naturales del fiordo; entre los cuales se encuentran: flora y fauna, tanto terrestre como marítima, con altos niveles de endemismo, biodiversidad y fragilidad ambiental; recursos marinos que no están siendo explotados en su máxima capacidad; valles con coberturas de suelo (bosques) en retroceso y el inicio de un proceso de deterioro del medio físico en general.

Asimismo, se identificó al turismo, especialmente aquel llamado de naturaleza, como un recurso territorial en auge, propiciado por los paisajes naturales que aún se mantienen cuasi prístinos gracias al asilamiento y bajo poblamiento. También a la industria acuícola como un rubro económico en potencial expansión.

La convergencia de la construcción y operación de esta expansión de la Ruta CH-7 con el estado actual de los potenciales recursos naturales y territoriales de Comau, impactará en el territorio incrementando el proceso de deterioro ambiental que está sufriendo -principal pero no únicamente- el medio marino, de la mano de la industria acuícola, quién representa la mayor posibilidad de desarrollo económico, pero a la vez supone una amenaza, contraponiéndose a los intentos de conservación medioambiental y del desarrollo del turismo local.

Considerando los antecedentes expuestos, se está en condiciones de validar la hipótesis que guía esta investigación; la construcción y operación de la Ruta CH-7, específicamente el tramo que cruza el fiordo Comau, tendrá un impacto en el uso de los recursos naturales y territoriales del territorio, generando un aumento en el usufructo de estos y la transformación de los sistemas naturales asociados, espacialmente los marítimos y en los valles.

Finalmente, esta obra vial, supondrá una modificación del medio físico y social del territorio del fiordo Comau en favor del mercado, especialmente el ligado al rubro acuícola.

## 6.- BIBLIOGRAFÍA

AGAMBEN, G. (2011). ¿Qué es un dispositivo? *Sociológica*, 249-264. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/soc/v26n73/v26n73a10.pdf>

ALMONACID, B. (2008). *Aprovechamiento de maderas muertas y conservación de Alerce (Fitzroya cupressoides (Mol.) Johnston) en las localidades de Hornopirén, Lago Cabrera y Chaqueihua (comuna de Hualaihué), Provincia de Palena*. Tesis Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Forestales, Valdivia.

AQUA. (28 de agosto de 2018). Escape de salmones: Pescadores de Hualaihué presentan demanda ante Tribunal Ambiental. Obtenido de <http://www.aqua.cl/2018/08/29/demanda-ante-tribunal-ambiental-presentada-pescadores-hualaihue/#>

AQUA. (Julio de 2017). Patentes Acuícolas: Importante Impacto en los presupuestos comunales. Santiago, Chile. Obtenido de AQUA: <http://www.aqua.cl/reportajes/patentes-acuicolas-importante-impacto-los-presupuestos-comunales/#>

ARCE, D., LIZANA, J., & TAGLE, P. (2016). *Salmonicultura Chile: Análisis de la Industria, Propuestas de Política y Estabilización*. Tesis Universidad de Chile, Facultad de Economía y Negocios, Santiago.

ARENAS, F., BRIGAND, L., ESCOBAR, H., PEUZIAT, I., SALAZAR, A., & NUÑEZ, A. (2010). Territorialización del aislamiento geográfico: criterio ambiental para una nueva representación territorial en la Región de Aysén. *Revista de Historia y Geografía*, 47-66.

ARRATIA, P. (2017). *Análisis de la vulnerabilidad y el riesgo de las actividades económicas: pesca, acuicultura, y turismo frente a las amenazas de origen natural en el Fiordo de Comau, Región de los Lagos*. Tesis Universidad de Chile, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Santiago.

ARRIAGADA, R., CARRASCO, A., CONTRERAS, A., LERDON, N., & SAN MARTÍN, M. (2010). *Apoyo a la elaboración de y diseño de planes de Desarrollo*

*Turístico (Pladetures) para los territorios de Patagonia Verde*. Tesis Universidad Austral, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Valdivia.

ARROYAVE, M., GÓMEZ, C., GUTIÉRREZ, M., MÚNERA, D., ZAPATA, P., VERGARA, I., . . . RAMOS, K. (2006). Impactos de la carretera sobre la fauna silvestre y sus principales medidas de manejo. *Revista EIA*(5), 45-57.

BARRADO, D. (2011). Recursos territoriales y procesos geográficos: el ejemplo de los recursos turísticos. *Estudios Geográficos*, 35-58.

BARTON, J., & IRARRÁZAVAL, F. (2016). Adaptación al cambio climático y gestión de riesgos naturales: buscando síntesis en la planificación urbana. *Norte Grande*(63), 87 - 110.

BUSTOS, B. (2012). Brote del virus ISA: crisis. *EURE*, 38(115), 219 - 245.

CITES. (2017). *Apéndices I, II, III*. Obtenido de Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna: <https://www.cites.org/esp/app/appendices.php>

CONAF. (2018). *Estadísticas Forestales*. Recuperado el 2018, de CONAF: <http://www.CONAF.cl/nuestros-bosques/bosques-en-chile/estadisticas-forestales/>

CONAF. (2018). *Planes de Extracción de Alerce Muerto (PEAM) y Autorizaciones Simples de Corta (ASC) aprobados. Comuna de Hualaihué, Año 2008-2017*. Obtenido mediante Ley de Transparencia.

CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA. (2016). *Informe Final: Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura*. Obtenido de [http://www.contraloria.cl/SicaProd/SICAv3-BIFAPortalCGR/faces/detalleInforme?docIdcm=d0750c4abc2ac6c6974aa431814005b3&\\_adf.ctrl-state=md8ltsews\\_7](http://www.contraloria.cl/SicaProd/SICAv3-BIFAPortalCGR/faces/detalleInforme?docIdcm=d0750c4abc2ac6c6974aa431814005b3&_adf.ctrl-state=md8ltsews_7)

DAIGLE, P. (2010). A summary of the environmental impacts of roads, management responses, and research gaps: A literary review. *BC Journal of Ecosystems and Management*, 10(3), 65-89.

DECRETO N.º95 que modifica la Ley 19.300. República de Chile, 29 de septiembre 2008.

DECRETO EXENTO N.º 1137, Ministerio de Educación, República de Chile, 26 de octubre 2005).

DIERCKE ATLAS. (s/f). *Hordaland (Norway) – Aquaculture in the fjords*. Obtenido de <http://www.diercke.com/kartenansicht.xtp?artId=978-3-14-100790-9&stichwort=Norway&fs=1>

EL HERALDO AUSTRAL. (10 de marzo de 2018). El 18 de Marzo inauguran Iglesia San José Carpintero en Vodudahue, Palena. *El Heraldo Austral*. Obtenido de <http://www.eha.cl/noticia/regional/el-18-de-marzo-inauguran-iglesia-san-jose-carpintero-en-vodudahue-palena-1084>

ENEL CHILE. (2016). *Fundación San Ignacio de Huinay*. Obtenido de <https://www.enelchile.cl/es/conocenos/a201610-fundacion-san-ignacio-de-huinay.html>

ERRÁZURIZ, A. (1987). Índice de Masculinidad en Chile según el Censo de 1982. *Norte Grande*, 49-53.

ESPINOZA, C. (10 de septiembre de 2017). Impacto humano amenaza biodiversidad única de fiordo patagónico. *La Tercera*. Obtenido de <http://www2.latercera.com/noticia/impacto-humano-amenaza-biodiversidad-unica-fiordo-patagonico/>

FIGUEROA, O., & ROZAS, P. (2005). *Conectividad, ámbitos de impacto y desarrollo territorial: el caso de Chile*. Santiago: CEPAL.

FORMAN, R., & ALEXANDER, L. (1998). Roads and Their Major Ecological Effects. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 29, 207-231.

FÖRSTERRA, G. & HÄUSSERMANN, V. (eds) (2009) Marine Benthic Fauna of Chilean Patagonia, *Nature in Focus*, Puerto Montt.

FLØYSAND, A., BARTON, J., & ROMÁN, Á. (2010). La doble jerarquía del desarrollo económico y gobierno local en Chile: El caso de la salmonicultura y los municipios chilotes. *EURE*, 36(108), 123 - 148.

FUENTES, J. (2014). Evolución del régimen ambiental de la acuicultura en Chile. *Revista de Derecho de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso*, 441- 477. Obtenido de [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-68512014000100013](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-68512014000100013)

FUNDACIÓN ALERCE 3000. (s/f). *Fundo Vodudahue*. Obtenido de <http://www.alerce3000.cl/proyecto-fundo-vodudahue.php>

FUNDACIÓN HUINAY. (s/f). *Clima*. Obtenido de <http://www.huinay.cl/site/files/entornoterrestre/clima.pdf>

FUNDACIÓN TERRAM. (2017). Fundación Tompkins traspasa Parque Pumalín al estado de Chile. Santiago. Obtenido de <http://www.terram.cl/2017/03/fundacion-tompkins-traspasa-parque-pumalin-al-estado-de-chile/>

FUNDACIÓN TERRAM. (2008). *El piojo del salmón (Caligus sp.) en la salmonicultura chilena*. Obtenido de [http://www.terram.cl/descargar/recursos\\_naturales/salmonicultura/minuta/Minuta-El-piojo-del-salmon-caligus-Sp.-en-la-salmonicultura-chilena.pdf](http://www.terram.cl/descargar/recursos_naturales/salmonicultura/minuta/Minuta-El-piojo-del-salmon-caligus-Sp.-en-la-salmonicultura-chilena.pdf)

GALINDO, M. (26 de noviembre de 2017). En verano se inicia pavimentación del último tramo Puerto Montt y Hualaihué. *El Llanquihue*, págs. 4-5.

GARCÍA, L. (2004). *Aplicación de análisis multicriterio en la evaluación de impactos ambientales*. Programa de Doctorado de Ingeniería Ambiental, Tesis Universidad Politécnica de Catalunya, Barcelona.

GOBIERNO REGIONAL DE LOS LAGOS. (2015). *Delimitación de los destinos turísticos de la Región de Los Lagos: Propuesta final de los destinos turísticos de la Región de Los Lagos*.

GOBIERNO REGIONAL LOS LAGOS. (2009). *Estrategia Regional de Desarrollo Región de Los Lagos 2009-2020*. Chile.

GONZÁLEZ, N. (2016). *Caracterización y análisis morfológico de los ambientes deltaicos en el fiordo Comau, Golfo de Ancud, Región de los Lagos, Chile*. Informe de Práctica, Universidad de Chile, Departamento de Geografía, Santiago.



GREEN WARRIORS OF NORWAY. (2011). *Report on the Environmental Impact of farming of North Atlantic Salmon in Norway*. Bergen. Obtenido de <http://nmf.no/wp-content/uploads/2017/12/Report-North-Atlantic-Salmon-farming-in-Norway.pdf>

GREENPEACE. (2016). *Reporte Crisis Social Ambiental Chiloé: Resumen Ejecutivo*. Obtenido de [http://www.greenpeace.org/chile/Global/chile/2016/9/informe\\_chiloe.pdf](http://www.greenpeace.org/chile/Global/chile/2016/9/informe_chiloe.pdf)

GREENPEACE. (12 de julio de 2018). *15 respuestas sobre la fuga de salmones*. Obtenido de Greenpeace: <http://www.greenpeace.org/chile/es/blogs/blog/15-respuestas-sobre-la-fuga-de-salmones/blog/61718/>

HOLMES, G. (2015). Markets, nature, neoliberalism, and conservation through private protected areas in southern Chile. *Environment and Planning A*, 850-866.

HUSA, V., KUTTI, T., ERVIK, A., SJØTUN, K., KUPKA HANSEN, P., & AURE, J. (2013). Regional impact from fin-fish farming in an intensive production area (Hardangerfjord, Norway). *Marine Biology Research*, 10:3, 241-252.

I. MUNICIPALIDAD DE HUALAIHUÉ. (s/f). *Plan de Desarrollo Comunal de Hualaihué 2014-2017*.

INE. (2018). *Instituto Nacional de Estadísticas Chile*. Obtenido de Censos de Población y Vivienda: <http://www.ine.cl/estadisticas/censos/censos-de-poblacion-y-vivienda>

LEY GENERAL DE PESCA Y ACUICULTURA N.º18.892 (1991).

LEY N.º20.283 RECUPERACIÓN DEL BOSQUE NATIVO Y FOMENTO FORESTAL. Diario Oficial de la República de Chile, 30 de julio 2008.

LIVERNONA, F., & FURCI, G. (2008). *Concesiones acuícolas en Chile: la situación actual*. Obtenido de [www.terram.cl/wp.../app47-Concesiones-acuícolas-en-Chile-La-situación-actual.pdf](http://www.terram.cl/wp.../app47-Concesiones-acuícolas-en-Chile-La-situación-actual.pdf)

LOPICICH, B., & QUINTANILLA, V. (23 de julio de 2017). Salmón chileno: cuando la industria gana a toda costa. Obtenido de

<https://www.elmostrador.cl/mercados/2017/07/23/salmon-chileno-cuando-la-industria-gana-a-toda-costa/>

MARTÍNEZ, W. (2014). Evaluación del impacto ambiental en obras viales. *Negotium*, 10(29), 5-21.

MINISTERIO DE AGRICULTURA. (2007). *Censo Agropecuario 2007*.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS. (2013). *Consulta de Pertinencia proyecto: Construcción Ruta 7 sector Vodudahue*. Santiago.

MINISTERIO DE SALUD. (JUNIO DE 2017). *Establecimientos de Salud*. Obtenido de

<http://www.geoportal.cl/geoportal/catalog/search/resource/details.page?uuid=%7BEFAEE497-FECB-412C-A684-01517BC52249%7D>

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. (s/f). *Fichas de Áreas Protegidas*.

Recuperado el 2018, de Registro de Áreas Protegidas:

<http://bdrnap.mma.gob.cl/recursos/publico/WDPA-152/WDPA-152.pdf>,

<http://bdrnap.mma.gob.cl/recursos/publico/ICP-231/ICP-231.pdf>

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. (s/f). *Conservación Privada*. Obtenido de

Registro Nacional de Áreas Protegidas:

<http://areasprotegidas.mma.gob.cl/conservacion-privada/>

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. (s/f). *Ficha Fundación San Ignacio de*

*Huinay*. Recuperado el 2018, de [http://bdrnap.mma.gob.cl/recursos/publico/ICP-](http://bdrnap.mma.gob.cl/recursos/publico/ICP-231/ICP-231.pdf)

[231/ICP-231.pdf](http://bdrnap.mma.gob.cl/recursos/publico/ICP-231/ICP-231.pdf)

MORENO, F. (2015). *Análisis histórico-jurídico de la regulación del Bosque*

*Nativo en Chile: Orientaciones y finalidades en la Ley 20.283*. Tesis Universidad

de Chile.

NEIRA, C., & VILLAROEL, F. (2012). *Impacto de mejora de infraestructura vial*

*Ruta CH-7 en la comuna de Hualaihué mediante proyecciones individuales no*

*formales*. Tesis, Universidad Austral de Chile, Escuela de Ingeniería Comercial

Puerto Montt.

- NUÑEZ, R. (2009). *Análisis de la Legislación Ambiental asociada a los principales impactos ambientales en la salmonicultura chilena*. Tesis Universidad Austral, Escuela de Ingeniería en Acuicultura, Puerto Montt.
- OCÉANA. (2018). *Uso de antibióticos en la salmonicultura chilena: Causas, efectos y riesgos asociados*.
- OLEA, J., & ROMÁN, J. (2017) Ordenamiento Territorial y modernización en la Patagonia Norte chilena. *Planeo*, 2-11.
- PILLET, F. (2004). La Geografía y las distintas acepciones del Espacio Geográfico. *Investigaciones Geográficas*, 141-154.
- PRAUS, S., PALMA, M., & RAMÍREZ, R. (2011). *La Situación Jurídica de las actuales Áreas Protegidas de Chile*. Santiago.
- PROSPECTUS CONSULTING. (2016). *La Salmonicultura en Chile: Situación Actual y Estrategia de Desarrollo al 2030*. Recuperado el 2018, de <http://www.chiletransforma.cl/wp-content/uploads/2017/08/Resumen-ejecutivo-Hoja-de-Ruta-PEM-SS-Version-final.pdf>
- REES, J. (1989). Natural Resources, Economy and Society. En D. Gregory, & R. Walford, *Horizons in Human Geography* (págs. 364-394). Londres: MacMillan Press LTD.
- ROJAS, P. (2018). *Identificación de la provisión potencial de Servicios Ecosistémicos en la localidad de Vodudahue, fiordo Comau, Región de Los Lagos*. Tesis Universidad de Chile, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Santiago.
- ROMERO, H., & VÁSQUEZ, A. (2015). Pertinencia y significado del ordenamiento territorial en Chile. *Urbano*, 91 - 99. Obtenido de <http://revistas.ubiobio.cl/index.php/RU/article/view/515/478>
- ROVIRA, A. (2018). *Desarrollo de productos Geoturísticos en el destino turístico. Patagonia Verde, Región de Los Lagos, Chile*. Obtenido de <https://www.researchgate.net/project/Desarrollo-de-productos-Geoturísticos-en-el-destino-turístico-Patagonia-Verde-Region-de-Los-Lagos-Chile>

SALAZAR, J. (2006). *Marco Jurídico de Protección del Alerce en Chile*. Tesis Universidad Austral, Valdivia.

SALMONCHILE. (s/f). *Salmon Chile*. Obtenido de Producción: <http://www.salmonchile.cl/es/produccion.php>

SEIA CHILE. (2017). *Ficha de Proyecto*:. Obtenido de Plan Maestro de Desarrollo Agrícola Sustentable Vodudahue: [http://seia.sea.gob.cl/expediente/ficha/fichaPrincipal.php?modo=ficha&id\\_expediente=2132241631](http://seia.sea.gob.cl/expediente/ficha/fichaPrincipal.php?modo=ficha&id_expediente=2132241631)

SEIA CHILE. (2013). *Respuesta Consulta de Pertinencia proyecto: Sendero Peatonal para el diseño de la Ruta 7 tramo Pichanco - Caleta Gonzalo*. Puerto Montt.

SERCOTEC Y GOBIERNO REGIONAL DE LOS LAGOS. (2016). *Bases Convocatoria Capital Semilla Emprende Territorio Patagonia Verde*. Obtenido de <https://www.sercotec.cl/DesktopModules/RecursoAdjunto/VisualizarRecurso.aspx?rid=8436>

SERNAPESCA. (2017). *Estadísticas Acuicultura*. Obtenido de [http://www.Sernapesca.cl/sites/default/files/subsector\\_acuicultura\\_2017.pdf](http://www.Sernapesca.cl/sites/default/files/subsector_acuicultura_2017.pdf)

SERNAPESCA. (2017a). *Estadísticas de escapes de peces*. Obtenido de Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura: <http://www.Sernapesca.cl/preguntas-frecuentes/estadisticas-de-escapes-de-peces>

SERNAPESCA. (2018). *Situación ambiental de la acuicultura en Chile*.

SERNAPESCA. (2018a). Informe Técnico (DAC) N.º510/12.06.2018: Informe final de establecimiento de densidades de cultivo para la agrupación de concesiones de salmónidos 17A.

SERNAPESCA. (s/f). *Programa Alexandrium catenella*. Obtenido de Servicio Nacional de Pesca y Agricultura: <http://www.Sernapesca.cl/programas/programa-alexandrium-catenella>

SERNATUR. (2014). *Plan de Acción Región Los Lagos: Sector Turismo*. Obtenido de <https://www.sernatur.cl/wp-content/uploads/2015/08/Plan-de-Acci%C3%B3n-Los-Lagos.pdf>

SERNATUR. (2018). *Hualaihué busca diagnosticar el turismo estableciendo lineamientos en PLADETUR*. Obtenido de Noticias Sernatur: <https://www.sernatur.cl/hualaihue-busca-diagnosticar-el-turismo-estableciendo-lineamientos-en-pladetur/>

SERVICIO NACIONAL DE PESCA. (2003). *Autorización de Acuicultura*. Obtenido de [www.terram.cl/docs/autorizacion\\_para\\_concesiones.doc](http://www.terram.cl/docs/autorizacion_para_concesiones.doc)

SOBARZO, M. (2009). La Región de los Fiordos de la Zona Sur de Chile: Aspectos Oceanográficos. En V. Häussermann, & G. Försterra (Edits.), *Fauna Marina Bentónica de la Patagonia Chilena*. Santiago, Chile: Nature in Focus.

SOTO, M., ARRATIA, P., CABELLO, M., MORENO, R., & WHYNDAM, K. (2019). *Amenazas de origen natural y exposición de obras de conectividad estratégica en territorios extremos. Fiordo Comau, Norpatagonia de Chile*. *Revista Norte Grande* (En prensa).

SOTO, M., CABELLO, M., JOSELYN, A., GALLEGOS, A., ARRATIA, P., & WYNDHAM, K. (2018). Conductores de geoamenazas y construcción potencial del riesgo en territorios extremos: Fiordo Comau, norpatagonia de Chile. En J. Mora, *Gestión Ambiental y Desarrollo Sustentable: Experiencias Comparadas*. (págs. 93-103). Navarra: Arazandi.

SUBDERE. (2011). *Plan Regional de Desarrollo Territorial*. Santiago.

SUBDERE. (2012). *Estudio Identificación de Localidades Aisladas*. Santiago.

SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO REGIONAL Y ADMINISTRATIVO. (2011). *Guía de Zonificación Costera para el Ordenamiento Territorial*. Obtenido de [http://www.subdere.gov.cl/sites/default/noticiasold/articulos-83896\\_recurso\\_1.pdf](http://www.subdere.gov.cl/sites/default/noticiasold/articulos-83896_recurso_1.pdf)

URRUTIA, J. (2016). *El sueño por una carretera: Carretera Austral, representaciones sociales y geopolítica durante la dictadura militar chilena, 1973-*

1990. Tesis para optar al Grado de Magister en Historia, Universidad de Chile., Santiago.
- URRUTIA, R. (2014). *Eutroficación y floraciones algales*. Universidad de Concepción, Centro EULA-Chile.
- VELÁSQUEZ, A. (2007). *Industria del Salmón en Chile: Un ejemplo de innovación*. Obtenido de <https://slideplayer.es/slide/4408673/>
- VELÁSQUEZ, F. (25 de julio de 2018). Industria salmonera y cómo destruye el fondo marino del sur de Chile. Obtenido de <https://radio.uchile.cl/2018/07/25/industria-salmonera-como-destruye-el-fondo-marino-del-sur-de-chile/>
- VELÁSQUEZ, F. (10 de septiembre de 2018a). Marine Harvest paga a pescadores para eludir daño ambiental y evitar cierre de planta. Obtenido de <https://radio.uchile.cl/2018/09/10/marine-harvest-paga-a-pescadores-para-eludir-dano-ambiental-y-evitar-cierre-de-planta/>
- WILSON, A., MAGILL, S., & KENNETH, B. (2009). Review of environmental impact assessment and monitoring in salmon aquaculture. En FAO, *Fisheries and Aquaculture Technical* (pág. 527). Roma: FAO.