



COMUNA DE COYHAIQUE - RECURSOS NATURALES

SEPTIEMBRE DE 2020



INTRODUCCIÓN

En este capítulo se entregará información a nivel comunal, generada y publicada por diferentes organismos, incluido CIREN, que comprende características físicas como: clima, geomorfología, geología, hidrografía, vegetación y suelos. Además, se podrá revisar información sobre las características del sector silvoagropecuario, tales como explotaciones, uso del suelo y sistemas de riego, datos correspondientes al último Censo Agropecuario 2007.

A su vez, se ha incorporado un apartado de amenazas y riesgos, antecedentes clave sobre los peligros naturales en Chile y el modo en que éstos son o deberían ser incorporados en la planificación territorial. Esto permitirá, junto a todos los antecedentes expuestos previamente, la posibilidad de discutir alternativas de localización para un proyecto, así como posibles usos para un determinado espacio en función de las amenazas a las que puede estar expuesto.



I. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

1.1 Clima

La comuna de Coyhaique presenta, según la clasificación de Köppen modificada, los siguientes tipos climáticos: Clima ETH de Tundra por efecto de la altura en el sector oriental, y en el poniente, en franja de norte a sur, el tipo Cfc Templado frío lluvioso sin estación seca, y en el extremo sur un pequeño sector de tipo BSk's, Semiárido frío con lluvias invernales.

El clima característico de la cuenca del río Aysén, que acoge a la comuna de Coyhaique corresponde al clima frío oceánico de bajas temperaturas, con abundantes precipitaciones, fuertes vientos y mucha humedad. Las características del relieve provocan una diferencia de climas porque está protegida por el cordón montañoso de la Cordillera, la que permite una disminución notable de las precipitaciones, en comparación con el sector de archipiélagos que se encuentran en la misma latitud. En el lado Oriental los valores de las precipitaciones bajan hasta 621 milímetros anuales en Balmaceda. En la ciudad de Coyhaique la

precipitación es de 1.385 milímetros anuales. Las temperaturas son generalmente bajas siendo enero el mes de temperaturas más altas y julio el de más bajas, obteniéndose una media anual de 8 a 9°C (Plan de Desarrollo Comunal de Coyhaique 2014-2018).

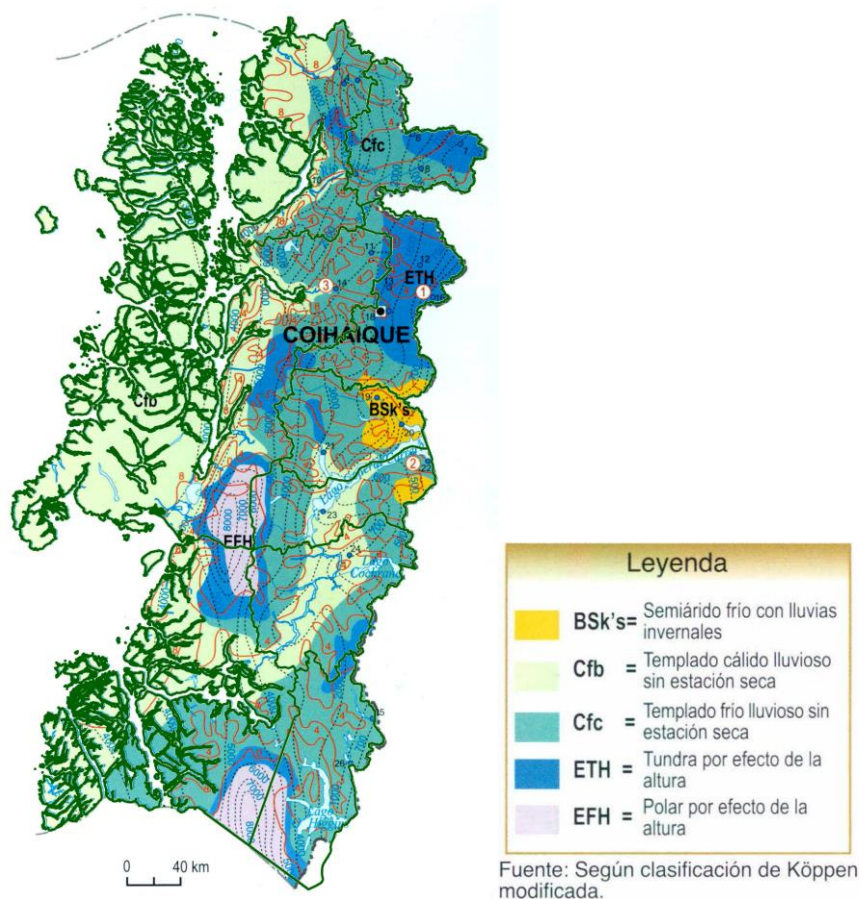


Figura N° 1: Clasificación climática de Köppen, región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo.

Fuente: Atlas Geográfico de la República de Chile, Instituto Geográfico Militar (IGM) 2005.

1.2 Geomorfología

Según Börgel, R. (1983), la comuna de Coyhaique se inscribe en la cordillera Patagónica de lagos y ríos de control tectónico.

La zona comprende tres zonas geomorfológicas: la cordillera de los Andes (caracterizada por una topografía accidentada), el rango subandino oriental (que se caracteriza por valles abiertos) y los orientales relieves llanos (que se caracteriza por planicies sedimentarias) (Plan de Desarrollo Comunal de Coyhaique, 2014-2018).

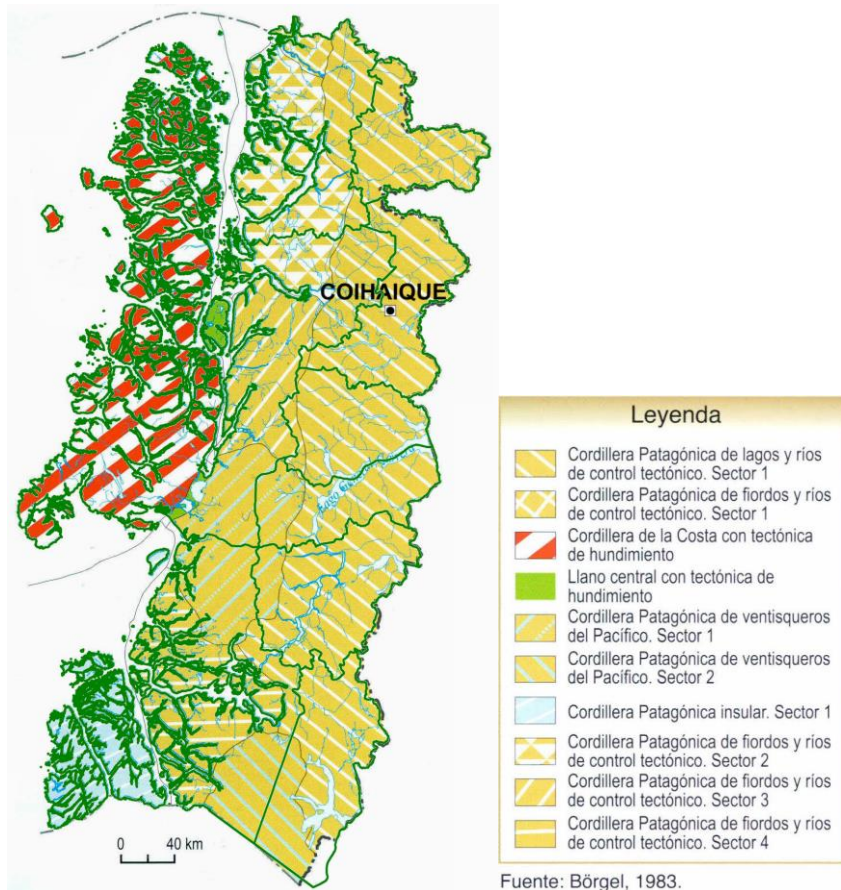


Figura N° 2: Geomorfología, región de Aysén del Gral. Carlos Ibáñez del Campo.

Fuente: Instituto Geográfico Militar (IGM), 2005.

De acuerdo con el Atlas de la región de Aysén realizado por el Gobierno Regional (2005), en Coyhaique se distinguen tres zonas geomorfológicas:

- *Depresión central*

Estructuralmente corresponde a la continuación de la depresión Intermedia de Chile Central. Sin embargo, acá se encuentra en su parte más profunda. A esta unidad pertenece el ancho Canal de Moraleda y el golfo Elefantes. Sus secciones emergidas corresponden a islas de baja altura como Traiguén y Nalcayec, además del puente sedimentario del Istmo de Ofqui.

- *Cordones Subandinos Orientales*

Se desprenden desde el macizo andino hacia el oriente, apareciendo alternados con valles abiertos por el paso de los glaciares. Estos cordones se unen con los extremos occidentales de las pampas patagónicas, formando en conjunto una franja de transición compuesta principalmente por secuencias de rocas volcánicas intercaladas con estratos de rocas sedimentarias marinas

y continentales, generando un relieve de mesetas, suaves lomajes y valles amplios. Por esta razón, las laderas presentan tanto pendientes fuertes como suaves en frentes y dorsos de cuevas.

- *Relieves Planiformes Orientales*

Se presentan como intrusiones desde el territorio argentino. Existen cuatro áreas principales, separadas por plataformas elevadas: Alto río Cisnes, Ñirehuao, Coyhaique Alto y Balmaceda. Todos estos son planos depositacionales bordeados por lomajes suaves. En depresiones sin drenaje se han generado lugares pantanosos que reciben el nombre de “mallines”.

La ciudad de Coyhaique está localizada en la parte oriental de la cordillera de los Andes, en la zona central de la región de Aysén; específicamente en la terraza aluvial norte del cerro Divisadero, limitado por la confluencia de los ríos Coyhaique y Simpson respectivamente (Plan Regulador Comunal, 2011).

Geomorfológicamente está situada sobre terrazas conformadas por

materiales fluvioglaciales, y también influida por la dinámica deposicional cuaternaria, de materiales coluviales y aluviales, provenientes del Cerro Divisadero. Existen una serie de elementos de origen sedimentario, que afectan a la vertiente y eventualmente al fondo de la terraza. Dentro de las formas presentes, se encuentran conos torrenciales antiguos y activos actualmente, que se proyectan hacia la ciudad, además de depósitos aluvionales dispuestos de forma caótica, disectados y profundizados por las quebradas que escurren también en dirección hacia ésta (Plan Regulador Comunal, 2011).

Otro elemento que se debe considerar es la presencia de vertientes rocosas o cara libre, que tal como indica la palabra, son rocas que se encuentran al descubierto y que pueden aportar material granulométricamente grueso, que posteriormente es transportado por el sistema hídrico o directamente por gravedad (Plan Regulador Comunal, 2011).

1.3 Geología

Coyhaique y la cuenca de Aysén presentan rocas de origen cuaternario, cretácico y del jurásico superior-inferior. Entre las formaciones rocosas que se pueden identificar en la comuna se encuentran las siguientes (Plan Regulador Comunal, 2011):

- Rocas volcánicas, del cuaternario; estrato volcanes y complejos volcánicos; lavas basálticas a riolíticas, domos y depósitos piroclásticos andesíticos basálticos a dacíticos; principalmente calcoalcalinos; ubicados en la parte alta del río Simpson y parte baja del río Coyhaique.
- Rocas sedimentarias del jurásico superior- cretácico inferior; secuencias sedimentarias marinas litorales o plataformales, calizas, lutitas, areniscas calcáreas, areniscas y coquinas; su influencia se podría percibir en la parte baja de río Aysén y su desembocadura.

Dentro de la comuna de Coyhaique se identifican cuatro formaciones geológicas:

- *Grupo Coyhaique (Titoniano-Aptiano)*

Denominado de manera informal formación Coyhaique. Comprende la secuencia de areniscas y lutitas fosilíferas marinas, ubicadas estratigráficamente entre la Formación Ibáñez y la Formación Divisadero (Lahsen, 1966 en Quiroz y Bruce, 2010). Pueden encontrarse afloramientos de este grupo, desde Futaleufú (43°S; De La Cruz et al., 1996), hasta la zona de Campos de Hielo Sur (48° 30'; Sepúlveda, 2000 en Quiroz y Bruce, 2010), ubicados de manera discontinua en una franja N-S que incluye territorio chileno y argentino. El grupo Coyhaique fue depositado en un ambiente de mar epicontinental somero, generado en una cuenca de retroarco, asociada a subsidencia térmica (Bell y Suárez, 1997). Este comprende, de base a techo, las siguientes tres formaciones Toqui, Katterfeld y Apeleg, y la sucesión representa un ciclo transgresión-regresión (Suárez et al., 2009 en Suárez et al., 2010) (Aravena, 2014).

- *Formación Toqui (Titoniano-Berrisiano)*

Corresponde a la unidad basal del Grupo Coyhaique. Fue definida en el distrito minero Toqui, en las nacientes del río homónimo. En su localidad tipo presenta potencias variables entre 50 y 215 metros (Suárez y De La Cruz, 1994). Compuesta de sedimentos calcáreos y clásticos, depositados en líneas de costa de volcanes andesíticos (Bell y Suárez, 1997). Esta actividad volcánica estaría asociada a las etapas finales del volcanismo Jurásico tardío - Cretácico Temprano, representado por las rocas de la Formación Ibáñez (De La Cruz et al., 2003) (Aravena, 2014).

- *Formación Divisadero (Aptiano)*

Aflora en una franja discontinua entre Palena (43°30' S) y el Lago General Carrera (47°S). En su localidad tipo, inmediatamente al Este de Coyhaique, presenta una potencia entre 800 y 1.500 metros (De la Cruz et al., 2003 en Quiroz y Bruce, 2010) y se observa en contacto paraconcordante con la Formación Apeleg en los alrededores. Por otra parte, al sur del lago Elizalde se ha descrito, de manera local, este contacto en discordancia angular sobre lavas

de la Formación Ibáñez y sobre capas suavemente plegadas de la Formación Apeleg (De La Cruz et al., 2003 en Quiroz y Bruce 2010). Mientras que en los sectores aledaños a la zona de estudio presenta un espesor mínimo de 1000 metros y el contacto ha sido descrito como concordante y transicional (Quiroz y Bruce, 2010). Se ha postulado un evento tectónico Aptiano, el cual sería sucedido (Aptiano tardío) por un evento volcánico andesítico a dacítico que daría origen a la Formación Divisadero (Bell y Suárez, 1997). En los sectores aledaños a la zona de estudio se han descrito una amplia variedad de rocas piroclásticas riolíticas y dacíticas, domos y lavas ácidas además de lavas basálticas y andesíticas. Sin embargo, todas las rocas mencionadas anteriormente presentan un carácter calcoalcalino (Bruce, 2001; Belmar, 1996 en Bruce y Quiroz, 2010) (Aravena, 2014).

- *Batolito Patagónico*

Corresponde a una franja de ancho variable, entre 60 y 150 kilómetros de rocas intrusivas calcoalcalinas que ocupa el eje de la cordillera Patagónica desde la latitud de Valdivia (40°S) hasta el

Cabo de Hornos (56°S), (Pankhurst y Hervé, 1994 en Quiroz y Bruce, 2010). Para éste, se han descrito variadas litologías, desde gabros hasta granitos (Weaver et al., 1990 en Quiroz y Bruce, 2010). Estudios detallados, tanto radiométricos como litológicos, llevados a cabo entre los 44° y los 47°S, indican la existencia de una zonación cronológica en la que las edades más jóvenes se concentran en la Zona de Falla Liquiñe Ofqui, mientras que las más antiguas se concentran fuera de ella (Pankhurst y Hervé, 1994) (Aravena, 2014).

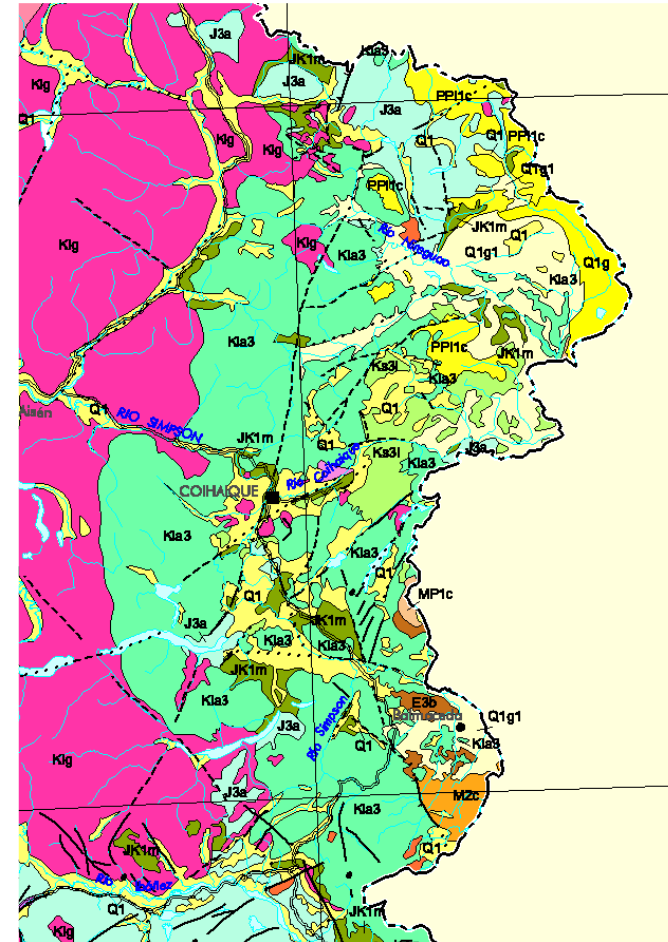


Figura N° 3: Mapa Geológico de Chile.

Fuente: Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), 2003.

Desde el punto de vista hidrogeológico, en el área de Coyhaique-Valle Simpson, las unidades de alto potencial hidrogeológico se ubican en depósitos fluviales y aluviales actuales y subactuales, situados en los sectores de mayor desarrollo de llanuras de inundación y terrazas glaciofluviales en los valles de los ríos Pollux y Simpson. Dos pozos profundos se reconocen en los márgenes del río Simpson, los que según sus datos de niveles estáticos y dinámicos, reflejan una conectividad hidráulica directa con el cauce fluvial. Depósitos sedimentarios fluviales, aluviales y de remoción en masa que forman el relleno de valles principales y secundarios de reconocido bajo espesor, se identificaron como Unidades Hidrogeológicas (UH) con moderado a bajo potencial hidrogeológico. Depósitos sedimentarios de origen glacial y glaciolacustres, de amplia distribución en el territorio fueron identificados como UH de bajo potencial hidrogeológico. En relieves de baja pendiente cubiertos por rocas sedimentarias de las formaciones Katterfeld, Apeleg y Divisadero y volcánicas de la formación Ibáñez fueron identificadas, sobre la base de interpretación de datos geofísicos y otras observaciones de terreno,

como unidades de bajo potencial hidrogeológico (Feuker, P. & Paéz, D.).

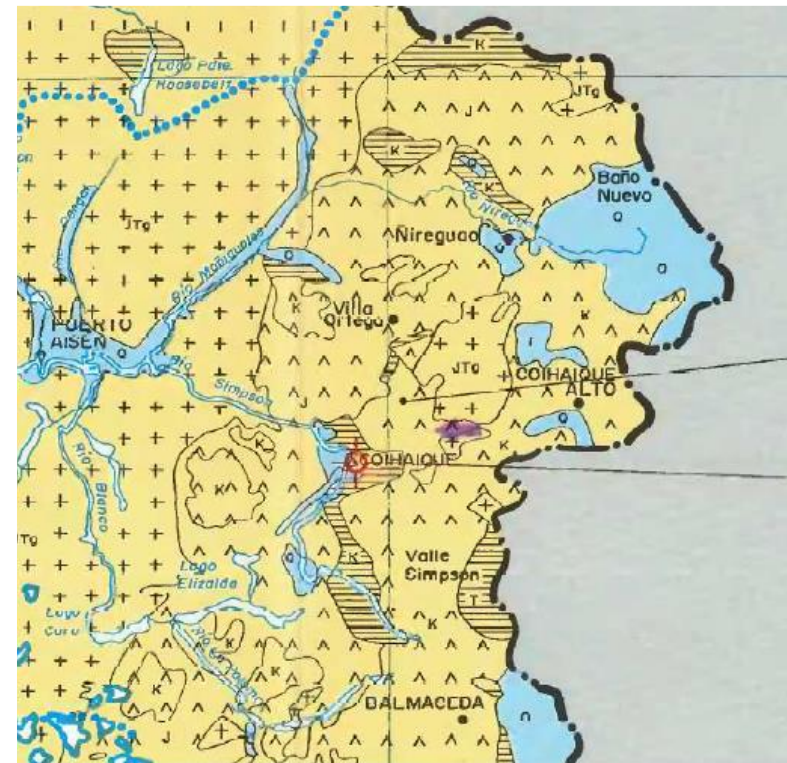


Figura N° 4: Mapa Hidrogeológico de Chile.
Fuente: Dirección General de Aguas (DGA), 1989

1.4 Hidrografía

La comuna de Coyhaique participa de un sistema exorreico con control lacustre, de régimen pluvio-nivo-glacial con lo que sus máximas crecidas se producen en mayo y diciembre. Este sistema desemboca en el seno Aysén (Plan de Desarrollo Comunal, 2014-2018).

Coyhaique, se encuentra dentro de la cuenca del río Aysén, la cual posee una superficie de 11.590 km², siendo sus principales afluentes los ríos Simpson, Toqui, Ñirehuao, Emperador Guillermo, Mañihuales y Blanco. Su curso principal tiene un caudal medio de 515 m³ /seg (Gobierno Regional de Aysén, 2005).

La cuenca se caracteriza por abundancia de precipitaciones y gran disponibilidad de recursos hídricos que se manifiesta en la presencia de numerosos lagos y ríos. Las principales actividades económicas se relacionan con los rubros agropecuario, silvícola, industrial y turístico (Dirección General de Aguas, 2004).

Dentro de la cuenca, se pueden distinguir tres sistemas hidrográficos. En la parte norte de la cuenca destaca el río Mañihuales, que tiene en su primer tramo, un escurrimiento norte-sur, virando luego hacia el poniente. En su recorrido recibe como afluentes principales el río Ñirehuao y el río Emperador Guillermo (Dirección General de Aguas, 2004).

En la parte central de la cuenca se ubica el río Coyhaique, con un escurrimiento en dirección Este-Oeste, el que entrega sus aguas en el río Simpson, el cual escurre desde la parte sur de la cuenca (Dirección General de Aguas, 2004).

En su nacimiento, el río Simpson recibe tres afluentes principales, que son el río Oscuro, Blanco Chico y Blanco Este. Más hacia el norte, el río Simpson recibe como afluente el río Claro, que tiene un escurrimiento en sentido Oeste-Este (Dirección General de Aguas, 2004).

De la confluencia del río Simpson con el río Manuales, nace el río Aysén, que desemboca en el mar. Antes de su desembocadura, este río recibe como afluente el río Blanco Oeste, que escurre de sur a norte y que desagua el lago Caro (Dirección General de Aguas, 2004).

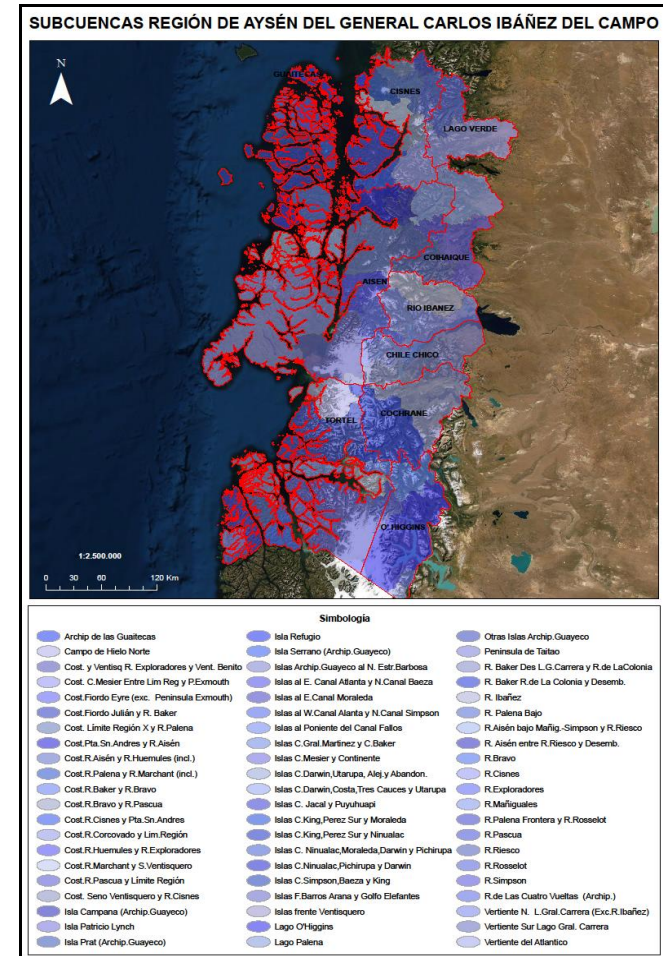


Figura N° 5: Subcuencas región de Aysén del Gral. Carlos Ibáñez del Campo.

Fuente: Elaborado a partir de información de la Dirección General de Aguas (DGA), 2016.

1.5 Vegetación

Según Quintanilla (1983), la comuna de Coyhaique participa de dos tipos vegetacionales localizados, en el extremo oriente una franja ocupada por la Estepa patagónica, y en la franja oeste la Pluviselva subandina decidua por el frío.

De acuerdo con Guajardo (1994), las formaciones vegetacionales existentes en la comuna pertenecen a cuatro macrorregiones principalmente: región del Bosque Andino Patagónico; región del Bosque Siempreverde; región de las Turberas y región del Matorral y la de Estepa Patagónica (Plan Intercomunal Coyhaique-Aysén, 2010).

La formación vegetal principal corresponde a los bosques andino-patagónicos, dominados por *Nothofagus pumilio*, dominada por especies nativas, principalmente Festuca y plantas en cojín como *Baccharis sp.*, *Mullinum sp.*, y *Acaena sp.* La vegetación se ha visto gravemente alterada por incendios de carácter antrópico sustituidos por pumilio bosques con pastizales dominados por

especies europeas exóticas (Plan de Desarrollo Comunal, 2014-2018).

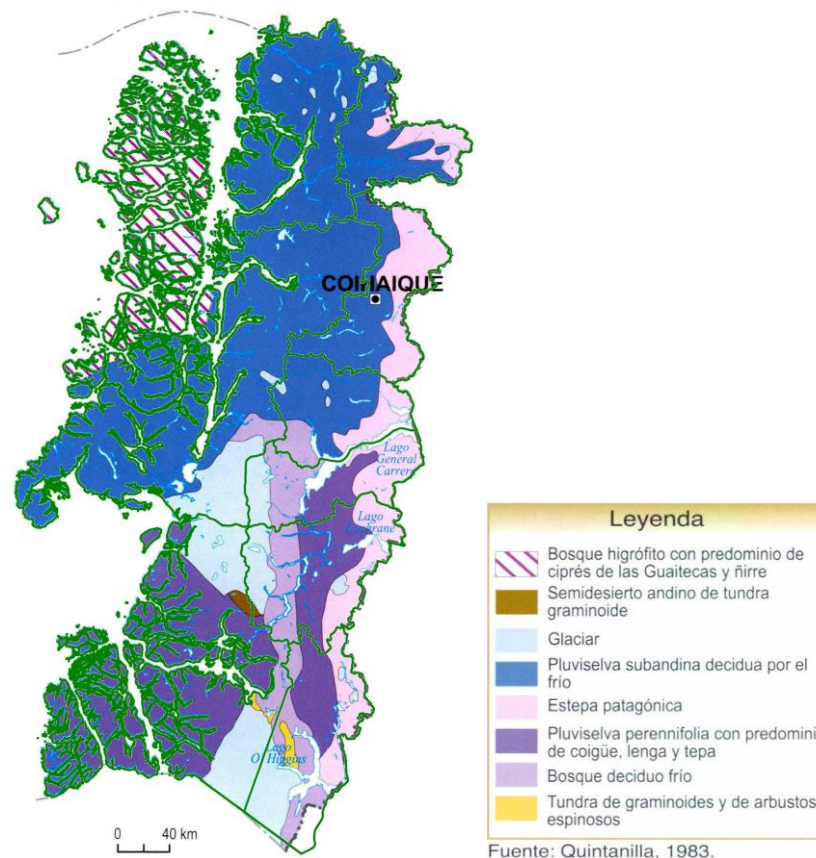


Figura N° 6 Formaciones vegetacionales, según Quintanilla, 1983, región Aysén del Gral. Carlos Ibáñez del Campo.

Fuente: Atlas Geográfico de Chile, Instituto Geográfico Militar (IGM).

De acuerdo con el Catastro de uso de suelo y vegetación para la región de Aysén realizado por la Corporación Nacional Forestal, (2011), en la comuna de Coyhaique, existe un predominio de bosque nativo, el que abarcan un 48% de la superficie comunal.

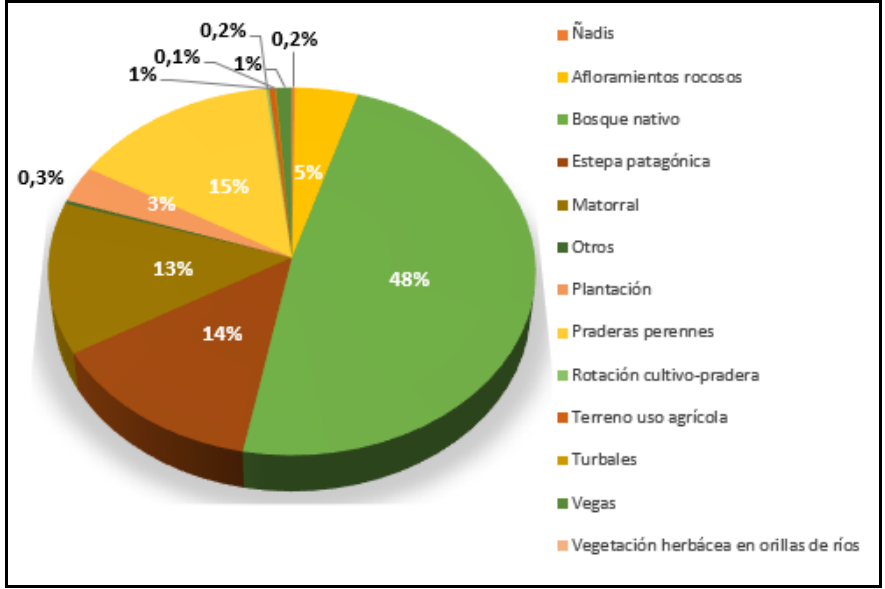


Figura N° 7 Porcentaje de uso actual de suelo., comuna de Coyhaique.
Fuente: Catastro de uso de suelo y vegetación, región de Los Ríos, Corporación Nacional Forestal (CONAF), 2011.

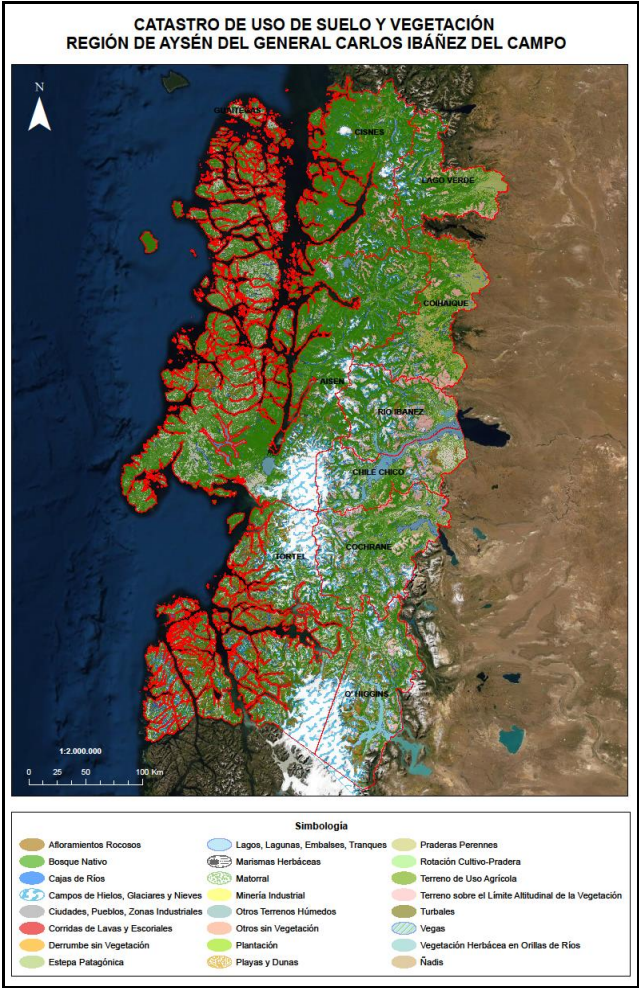


Figura N° 8: Catastro de Uso de Suelo y Vegetación, región de Aysén del Gral. Carlos Ibáñez del Campo.
Fuente: Corporación Nacional Forestal (CONAF), 2011.

1.6 Suelos

El uso del suelo en la comuna de Coyhaique registra como tipos predominantes: pradera, matorral pradera, bosque nativo, bosque mixto.

Las características de los suelos se encuentran en función de la posición topográfica en la cual se sitúan. Es así como en las partes altas, los suelos son delgados, el escurrimiento superficial es moderado a rápido como consecuencia de las fuertes pendientes dominantes (SAG 1999) (Plan Intercomunal Coyhaique-Aysén, 2010).

En los niveles intermedios, correspondientes a valles de formas glaciales, terrazas aluviales recientes y lomajes morrénicos, los suelos han derivado básicamente de cenizas volcánicas y corresponden a los de mayor desarrollo relativo de la zona. Estos son suelos de texturas medias a moderadamente finas (limosos, franco arcillo arenosos) y en ocasiones de texturas pesadas con profundidad, moderadamente estratificados, profundos y

escasamente estructurados y susceptibles a la erosión eólica. Su drenaje interno es algo excesivo (Plan Intercomunal Coyhaique-Aysén, 2010).

En las partes bajas es frecuente encontrar terrenos húmedos, cuyo drenaje es pobre, encontrándose saturados de agua casi permanentemente durante largos períodos del año (mallines). Su aptitud es básicamente ganadera temporal.

Tanto los suelos cordilleranos andinos, como aquellos de los cordones orientales, tienen su origen en la depositación de cenizas producto de los diversos procesos volcánicos regionales. En cambio, los suelos de topografía plana se han desarrollado a partir de sedimentos morrénicos y fluvio - glaciales, los que en algunos sectores se presentan intercalados con cenizas volcánicas. Son suelos delgados a moderadamente profundos.

La mayor parte de los suelos en la región, han estado sometidos a un régimen de excesiva humedad y bajas temperaturas medias

anuales. Se presentan muy lavados, especialmente en lo que se refiere a las partículas más finas; de colores grisáceos, casi permanentemente saturados de agua y bajos niveles de descomposición de materia orgánica (Plan Intercomunal Coyhaique-Aysén, 2010).

Los “mallines” se localizan en depresiones con sedimentos, generalmente provenientes de cenizas volcánicas o en posición de fondo de valle, con problemas graves de drenaje. Su origen radicaría en la falta de diferencia de nivel entre los cursos fluviales y los respectivos niveles bases (representado por el nivel del mar o del lago). También se presentan en las planicies costeras, donde los ríos forman meandros, en terrazas aluviales, en las planicies carentes de drenaje natural o en las áreas de quiebre entre pendientes fuertes de cerros y terrazas aluviales. En este caso se trataría de zonas en que el drenaje del valle se presenta obstruido por cordones morrénicos antiguos o por irregularidades del relieve de la roca fundamental, originadas por los glaciales que labraron dichos valles (Plan Intercomunal Coyhaique-Aysén, 2010).

Los suelos de la comuna de Coyhaique, por lo tanto, son derivados de cenizas volcánicas, moderadamente profundos a profundos, estratificados con carácter acrecionario y de escaso desarrollo, ya que predominan las texturas medias a gruesas y no se evidencian fenómenos de eluviación. Se observa una abrupta discontinuidad litológica con el substrato (Plan Intercomunal Coyhaique-Aysén, 2010).

De acuerdo con el Estudio Agrológico de Suelos del Centro de Información de Recursos Naturales, CIREN (2019), existe un predominio de suelos Clase VII y Clase VIII, abarcando el 35% y 31% respectivamente de la superficie comunal.

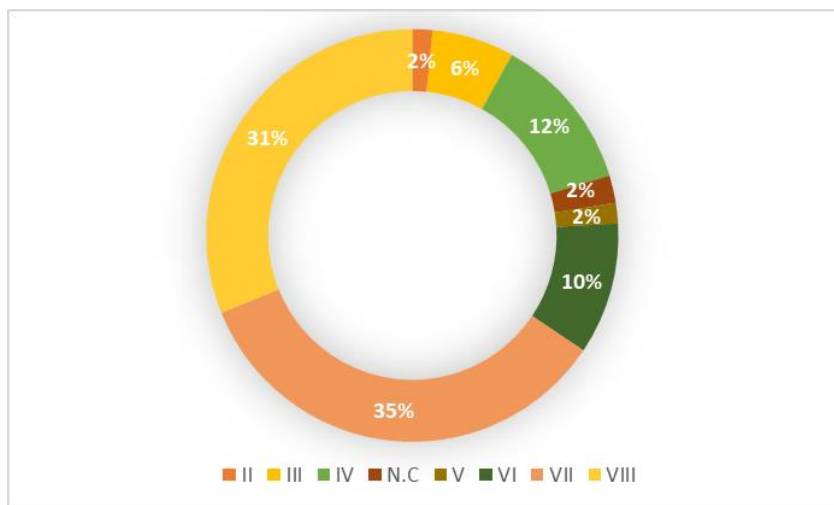


Figura N° 9 Porcentaje de capacidad de uso agrícola del suelo. Comuna de Coyhaique.

Fuente; Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN), Estudio Agrológico de Suelos, 2019

Los suelos Clase II presentan algunas limitaciones que reducen la elección de los cultivos o requieren moderadas prácticas de conservación. Son planos con ligeras pendientes. Van de profundos o moderadamente profundos, de buena permeabilidad y drenaje, presentan texturas favorables, que pueden variar a extremos más arcillosos o arenosos (Centro de Información de Recursos Naturales, 2020).

Los suelos de la Clase III presentan moderadas limitaciones en su uso y restringen la elección de cultivos. Tienen severas limitaciones que reducen la elección de plantas o requieren de prácticas especiales de conservación o de ambas (Centro de Información de Recursos Naturales, 2020).

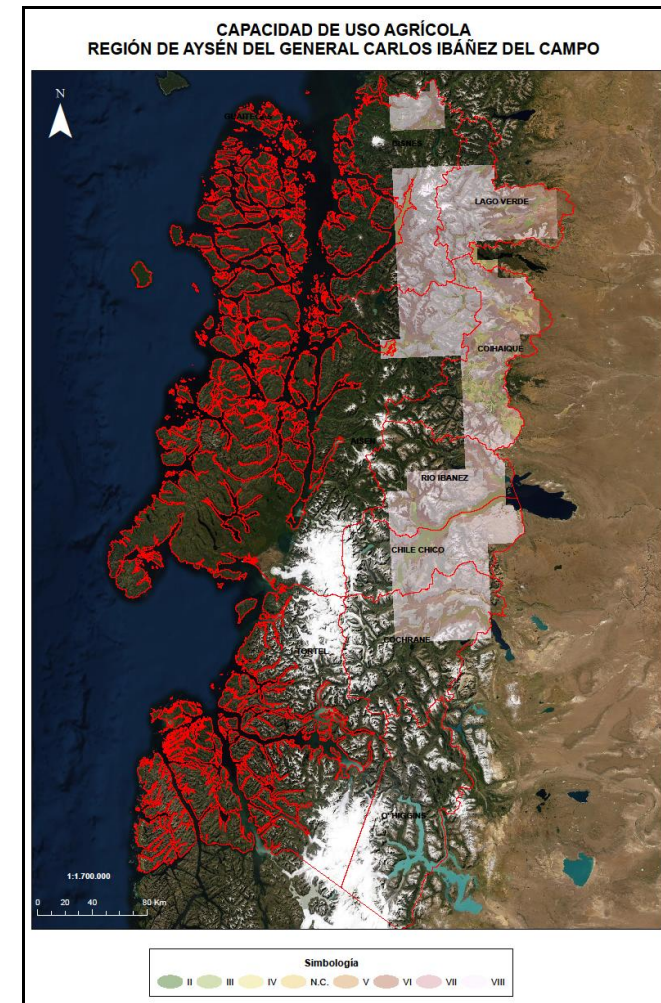
Los suelos de la Clase IV presentan severas limitaciones de uso que restringen la elección de cultivos, puesto que requieren cuidadosas prácticas de manejo y de conservación más difíciles de aplicar y mantener que las de la Clase III. Pueden usarse para cultivos hortícolas, praderas, y estar adaptados sólo para dos o tres de los cultivos comunes. La cosecha producida puede ser baja en relación con los gastos sobre un período largo de tiempo (Centro de Información de Recursos Naturales, 2020).

Los suelos Clase VI son inadecuados para los cultivos y su uso está limitado a pastos y forestales. Los suelos tienen limitaciones continuas que no pueden ser corregidas, tales como: pendientes

pronunciadas, susceptibles a severa erosión; efectos de erosión antigua, pedregosidad excesiva, zona radicular poco profunda, excesiva humedad o anegamientos, clima severo, baja retención de humedad y alto contenido de sales o sodio (Centro de Información de Recursos Naturales, 2020).

Los suelos Clase VII, poseen usos limitados generalmente no adaptados para cultivos. Su uso fundamental es pastoreo y forestal. Las restricciones de suelos son más severas que en la Clase VI por una o más de las limitaciones siguientes que no pueden corregirse: pendientes muy pronunciadas, erosión, suelo delgado, piedras, humedad, sales o sodio y clima no favorable (Centro de Información de Recursos Naturales, 2020).

Por último, se encuentran los suelos Clase VIII, sin valor agrícola, ganadero o forestal. Su uso está limitado solamente para la vida silvestre, recreación o protección de hoyas hidrográficas (Centro de Información de Recursos Naturales, 2020).



*Figura N° 10 Estudio Agrológico de Suelos. Capacidad de Uso Agrícola, región de Aysén del Gral. Carlos Ibáñez del Campo.
Fuente: Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN), 2019.*



II. AMENAZAS NATURALES Y ZONAS DE RIESGO

Los denominados desastres naturales corresponden a un fenómeno inherente a la historia de los asentamientos humanos. De hecho, resulta casi imposible no encontrar algún suceso de este tipo, cualquiera sea la ciudad del mundo que se analice (Arenas F., Lagos, M., Hidalgo, R., 2010).

La geografía de nuestro país y la realidad espacial de la ocupación de nuestro territorio entabla una serie de peligros latentes que, combinados con focos de vulnerabilidad, incrementan los niveles de riesgo (Arenas F., Lagos, M., Hidalgo, R., 2010).

Chile se encuentra expuesto a numerosas amenazas naturales y antrópicas, desde terremotos, erupciones volcánicas y tsunamis a remociones en masa. Se incluyen las amenazas hidrometeorológicas como sequías, fuertes precipitaciones capaces de ocasionar inundaciones, anegamientos e incluso nevazones. En el caso de las amenazas de tipo natural y de carácter antrópico, es posible reconocer incendios forestales, derrames, contaminación ambiental, entre otros. Tanto las amenazas naturales como

antrópicas afectan a las personas, sus bienes y al medio ambiente; por lo tanto, lo que se busca es poder transformar a comunidades vulnerables en comunidades resilientes. En este sentido, los desastres tienen efectos directos sobre el desarrollo humano: pueden afectar actividades económicas, infraestructura pública y privada, y aumentar la vulnerabilidad social de grupos que ya estaban marginados del crecimiento económico (Romero, 2015).

La importancia de considerar eventos extremos es que cuando estos ocurren, producen severas alteraciones en el normal funcionamiento de una sociedad y la comunidad. En situaciones críticas estos episodios pueden desencadenar un desastre o catástrofe, en donde se producen importantes daños humanos, materiales, económicos o ambientales que requieren de una respuesta de emergencia inmediata para satisfacer las necesidades humanas y que pueden requerir ayuda externa para su recuperación (Wilches-Chaux, 1989; IPCC, 2012, en Henríquez C, Aspee, N., Quense, J. 2016).

Desde este punto de vista, la comuna de Coyhaique se puede comprender como una extensa planicie fluvio aluvial, que nace desde las faldas de los cerros Divisadero y Mackay y limita en torno a los ríos Simpson y Coyhaique; dicha planicie, se desarrolla en forma inclinada de Este a Oeste, ascendiendo en altitud desde el piso 300 ubicado en la parte norte y Oeste de la ciudad de Coyhaique, emplazada sobre el área hasta la cota 500 m.s.n.m. A partir de esta elevación, se interrumpe su continuidad por la abrupta morfología que presenta el cerro Divisadero, la que está vinculada tanto por la presencia de niveles aterrizados, activos conos aluviales como de relieves rocosos (Municipalidad de Coyhaique).

En este contexto y en relación con la variedad de climas y ubicación geográfica, este es un territorio expuesto a sufrir situaciones de emergencia con características de calamidad pública, que pueden afectar eventualmente a más de una región. Esto ha hecho necesario que existan planes nacionales, regionales y comunales para hacer frente a estas emergencias, derivadas de fenómenos

naturales como los siguientes: aluviones, desprendimientos, deslizamientos, socavaciones, lluvias, nevazones, escarchas e incendios forestales. Estas situaciones se encuentran derivadas preferencialmente por la presencia del cerro Divisadero y los torrentes que de él provienen como los ríos que rodean a la ciudad y las condiciones climatológicas imperantes en la zona (Municipalidad de Coyhaique).

Riesgo Sísmico

La región de Aysén se sitúa en una zona de contacto de tres placas terrestres (Punto Triple Nazca-Sudamérica-Antártica): la Placa Sudamericana en el Este, la Placa de Nazca en el noroeste y la Placa Antártica en el suroeste. La Placa Sudamericana converge en forma de subducción con ambas placas, aunque a velocidades diferenciadas. Mientras la Placa de Nazca converge a razón de unos 10 cm/año, la Placa Antártica lo hace a unos 2 cm/año. De ahí la razón de la relativa menor sismicidad al sur de Taitao, altura a la cual aparece la Placa Antártica (Cisternas y Vera 2008, en

Actualización del Plan Regional de Ordenamiento Territorial de Aysén, 2012).

Asimismo, el territorio regional se encuentra atravesado por la Zona de Fallas Liquiñe-Ofqui (ZFLO). Ella constituye un sistema de fallas de unos 1.000 kilómetros de largo cuya rama principal transcurre en una dirección 10°E, y que tiene un fallamiento transcurrente dextral con manteo fuerte de 80 a 85° (Hervé 1976). En la región de Aysén, en tanto, ésta adopta un sistema de falla en forma anastomosada (Actualización del Plan Regional de Ordenamiento Territorial de Aysén, 2012).

Volcanismo

La región de Aysén se caracteriza por la presencia de una serie de volcanes activos, pero sin registro histórico, con excepción del volcán Hudson. Asimismo, existe actividad en los volcanes Melimoyu, Macá, y Mentolat (SERNAGEOMIN 2011 en Actualización del Plan Regional de Ordenamiento Territorial, 2012).

El volcán Hudson se localiza geográficamente a 45° 54' de latitud Sur y a 72° 57' de longitud oeste. Se ubica en el vértice nororiental del Campo de Hielo Norte. Su estructura corresponde a una caldera, casi circular, de unos 10 kilómetros de diámetro máximo, cubierta por materiales eruptivos holocénicos y una gruesa capa de hielo. En él tienen su origen los primeros arroyos que dan forma al río Ibáñez, Blanco y Huemules (Oficina Nacional de Emergencia, 2017).

Este volcán registra actividad sísmica reciente (teniéndose registro de las erupciones de 1891, 1971, 1973, 1991 y 2011). La ocurrida en agosto de 1991 es la segunda erupción más violenta registrada en la historia eruptiva chilena después de la del volcán Quizapú en 1932, en la región del Maule y es la que ha generado un mayor impacto tanto para la población de Aysén como en territorio argentino, en la provincia de Santa Cruz (Actualización del Plan Regional de Ordenamiento Territorial, 2012).

Dicha erupción tuvo un Índice de Explosividad Volcánica (IEV) de 5, de una escala que va entre 0 y 7, describiéndose como una erupción de características paroxísticas. La segunda fase eruptiva generó la caída de ceniza volcánica en una vasta área, generando importantes impactos ambientales para la economía regional y para la salud de la población (Naranjo et Al 1993, en Actualización del Plan Regional de Ordenamiento Territorial, 2012).

La erupción del volcán Hudson en 1991, no detectó a nivel regional ninguna actividad precursora. Solamente los pobladores que vivían a lo largo del valle del río Huemules, 40 kilómetros al Oeste del volcán, percibieron actividad sísmica de pequeña intensidad unas 3 a 4 horas antes de la primera explosión. En Coyhaique (75 kilómetros al noreste) solo se tuvo conocimiento del inicio de la erupción por observación directa del hongo de cenizas, alrededor de las 18:32 horas (Oficina Nacional de Emergencia, 2017).

A las 18:20 horas del día 8 de agosto de 1991, el Hudson entro en actividad. Esta erupción comprendió dos etapas explosivas

violentas: la primera se desarrolló durante los días 8 y 9, y la segunda tuvo lugar entre los días 12 y 15 del mismo mes (Oficina Nacional de Emergencia, 2017).

En la primera etapa se produjeron corrientes de lava y flujos de material particulado. La columna alcanzó una altura de 12 kilómetros y generó una pluma de cenizas de dirección noreste. Las principales localidades afectadas por caída de cenizas fueron Puerto Chacabuco, Puerto Aysén, Puerto Cisnes, Puyuhuapi y La Junta. Además, se generó un lahar que descendió por el valle Huemules hasta el mar (Oficina Nacional de Emergencia, 2017).

En la segunda etapa, la columna alcanzó 18 kilómetros de altura generando una pluma de cenizas y material particulado hacia el sureste. Las localidades más afectadas con la caída fueron Bahía Murta, Cerro Castillo, Puerto Ibáñez y Chile Chico (Oficina Nacional de Emergencia, 2017).

El Hudson se mantuvo en actividad hasta diciembre de 1991 registrándose en este período un lahar que se encauzó a lo largo del valle Huemules y el valle Cupquelán, alcanzando Bahía Erasmó a 45 kilómetros del volcán (11 de octubre). Además, se produjo una emisión de gases sulfurosos que afectó un área de aproximadamente 50 kilómetros de radio hacia el Oeste y sur del volcán, provocando náuseas y pérdidas de conocimiento en algunos habitantes del sector, e incluso la muerte de animales domésticos (Oficina Nacional de Emergencia, 2017).

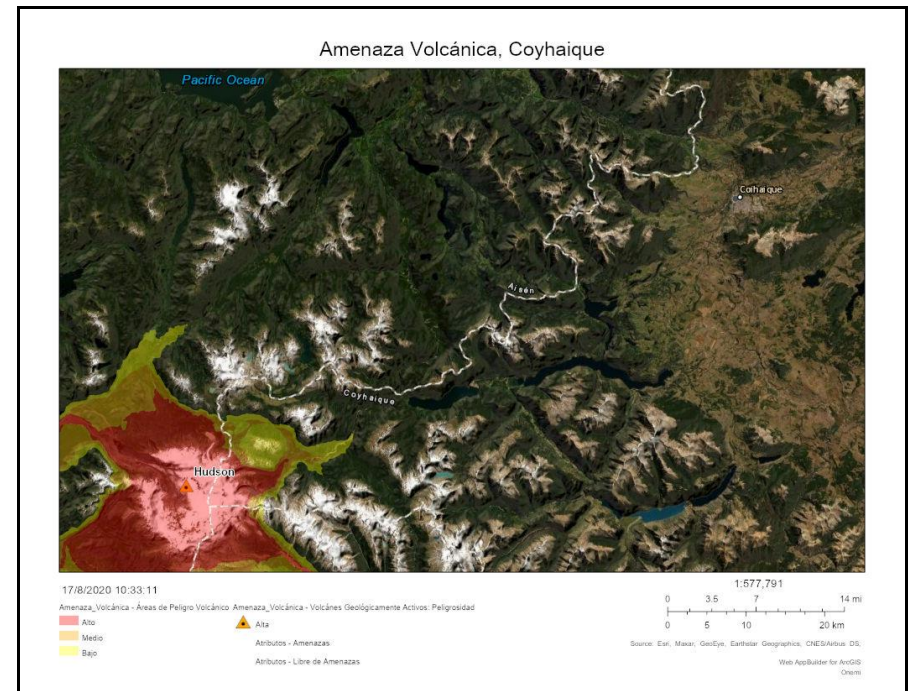


Figura N° 11 Amenaza Volcánica, comuna de Coyhaique.

Fuente: Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI), Visor Chile Preparado, 2020.

Remociones en masa

El proceso de remoción en masa se entiende como el deslizamiento de materiales superficiales de una ladera (suelos, rocas, etc.) producto de la fuerza de gravedad que se ejerce sobre ella y se

gatilla por agentes como precipitaciones y sismos. El concepto integra procesos geofísicos conocidos como flujos, deslizamientos, desprendimientos y aludes.

Las altas precipitaciones y su intensidad, modelado glaciar con altas pendientes, el diaclasamiento de las rocas, y la carga de la vegetación dan a la región condiciones propicias para la ocurrencia de este tipo de fenómenos. En este sentido, el fenómeno de mayores consecuencias negativas ha sido el aluvión de 1966 en la ciudad de Coyhaique, que significó la muerte de varias personas. De esta forma, el Cordón Divisadero al sur de Coyhaique, representa la mayor amenaza en este sentido. Acorde a ello, el Plan Maestro de Aguas Lluvias de la ciudad de Coyhaique, de la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) ha realizado una serie de obras de encauzamiento y control de crecidas y aluviones con el objeto de prevenir la ocurrencia de fenómenos de este tipo (Gobierno Regional de Aysén, 2012).

La alta concentración de material de flujo aluvial se encuentra representada en torno a los cauces actuales del curso superior y medio de la quebrada Mackay, Torrentes Las Lengas, Los Saltos y La Quebrada los Coigües, los que se identifican por inestables depósitos de bloques y rodados carentes de vegetación, resultado de acciones torrenciales modernas con aportes recientes de material (Municipalidad de Coyhaique).

En esta zona de alto riesgo, los torrentes identificados se muestran esencial y fuertemente erosionados en las cabeceras. Esto denota una alta concentración de material aluvial en los lechos visibles y depósitos aledaños los que, en el curso medio, no alcanzan expansión en el casco urbano. Una cierta insinuación en este sentido se desarrolla en la Quebrada Los Coigües (Municipalidad de Coyhaique).



Figura N° 12 Catastro de Remociones a nivel nacional, comuna de Coyhaique.

Fuente: Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN). Portal Geológico Minero GEOMIN, 2020.

<http://portalgeo.sernageomin.cl/Visor/>

Otro tipo de remociones en masa presentes en la comuna corresponden a los desprendimientos y deslizamientos. De acuerdo con autores como Novoa (1990) y Hauser (1994), estos fenómenos se definen de acuerdo con la enérgica acumulación de material producto de la actividad ocasional o constante de desprendimientos en la roca los que ocurren por caída libre de elementos por fuerza gravitacional. Estos desprendimientos tienen lugar en activos escarpes o farellones de las rocas instruidas (Stock mayores) o estribaciones de la formación Divisadero, que están inmediatamente expuestas a la vista de la ciudad de Coyhaique. Estas agrupaciones, que por lo general están por sobre la de menor concentración, se desarrollan preferentemente a una altura promedio de 600 m.s.n.m, formando acumulaciones irregulares alterando en forma periódica la morfología del lugar (Municipalidad de Coyhaique).

Por otra parte, no puede dejar de mencionarse que en los márgenes con fuertes pendientes de la terraza ocurren desprendimientos de bloques hacia los cauces de los ríos Simpson y

Coyhaique, las que en su mayoría corresponden a lutitas negras tectonizadas de la formación Coyhaique (Municipalidad de Coyhaique).

En el caso de los deslizamientos, estos se desarrollan en sectores por lo general comprometidos con una esorrentía hidrológica muy cercana, la cual ha deteriorado la calidad estructural del sustrato, lo que permite las remociones de la masa geológica en cuestión. Este patrón se evidencia con mayor fuerza en la desembocadura del torrente La Cruz, el que al parecer en conjunto con el río Simpson, tienen un efecto erosivo en la terraza (Municipalidad de Coyhaique).

Otro caso particular, lo representan los deslizamientos en las inmediaciones del vertedero Coyhaique, los que al parecer y de acuerdo con la gran pendiente del lugar asociada a un sistema de escurrimiento subterráneo de agua por napa freática intermitente, ha debilitado en algunos sectores partes importantes del terreno

adjunto. A esto se añade una vertiente en sus cercanías y la quebrada Fresia (Municipalidad de Coyhaique).

Un sector inestable e importante, se encuentra entre los 650 a 700 m.s.n.m. entre la vertiente Oriental y Occidental de la quebrada Mackay. Este sector posee algunos afloramientos de agua permanentes más algunos sectores de vegas en altura (Municipalidad de Coyhaique).

Eventos hidrometeorológicos

Las amenazas hidrometeorológicas en la región se asocian principalmente a las condiciones climáticas que existen en este territorio, siendo su impacto de gran relevancia, debido tanto a la magnitud como a la recurrencia del fenómeno (Oficina Nacional de Emergencia, 2018).

Dentro de los fenómenos naturales extremos que se presentan en la región y por consiguiente en la comuna de Coyhaique, producto

de eventos hidrometeorológicos, se encuentran las inundaciones fluviales, la erosión fluvial, nevadas y aluviones.

La región presenta importantes montos de precipitación nival, especialmente en aquellas zonas interiores y de clima marcadamente continental. En ese sentido, estos fenómenos no constituyen en sí una amenaza en todos los casos (Gobierno Regional de Aysén, 2012).

Sin embargo, cuando las precipitaciones nivales han alcanzado alta intensidad, y ello se ha asociado a frentes fríos, la nieve caída permanece durante varios días, generando problemas de cortes de rutas, interrupción del tráfico aéreo, colapso de techumbres, muertes de animales, entre otros. En el último tiempo, dichos fenómenos se han producido en los inviernos de los años 1995 y 2010 (Oficina Nacional de Emergencia, 2018).

Las inundaciones son otra amenaza que se activa en períodos de fuertes precipitaciones producto de grandes sistemas frontales. Un

factor principal incidente en el alto grado de este riesgo de los torrentes de la comuna es la pendiente que se suscita en las cabeceras y el material existente en esos sectores (Municipalidad de Coyhaique).

Por lo tanto, debido a los altos montos de precipitaciones existentes, así como los importantes caudales de los principales cursos de agua de la comuna, existen recurrentes inundaciones fluviales, las que pueden tener impactos en la población. La recurrencia de las inundaciones puede presentarse en cada período invernal o primaveral (Oficina Nacional de Emergencia, 2018).

Cabe destacar que igualmente, el abanico formado entre Los Torrentes, Los Coigües y Los Saltos esencialmente, son un vestigio de la activa acción torrencial que tiene el sistema hídrico en el lugar, lo cual no deja de llamar la atención a nivel generalizado, pues se avizoran ciertos coronamientos en niveles aterrizados que corresponden a una morfología semi ondulada en sus niveles

medios de la terraza principal, en la cual se emplaza la ciudad (Municipalidad de Coyhaique).

En el contexto de las precipitaciones y su evacuación, los sectores descritos con “Incapacidad Insuficiente” de desarrollan principalmente junto a los colectores ubicados en la intersección de la Quebrada Los Coigües, con las calles Bilbao, presidente Errázuriz y Almirante Simpson. También en las partes más bajas de la ciudad por el lado norte en las calles Monreal con Brasil. En el sector céntrico en calle Freire con A. Prat y por último en el sector sur oeste de la ciudad en I. Serrano con Avda. Ogana (Municipalidad de Coyhaique).

Justamente es en el sector sur oeste, donde se desarrollan los llamados “Sectores Críticos” con inundación potencial grave. Estos se desarrollan en torno al curso medio e inferior (el cual está emplazado en la parte urbana) del torrente Los Saltos. Los sectores con inundación potencial mediana igualmente se encuentran ubicados en estas zonas. Estos sectores constatan históricamente

alguna inundación la que ha sido testimoniada por los pobladores y las cuadrillas de emergencia municipales encargadas de salvaguardar a la población en estos períodos críticos. (Municipalidad de Coyhaique).

Incendios forestales

En Chile, los incendios forestales afectan a miles de hectáreas. El origen de los incendios tiene como causa la acción humana en un 99%, ya sea por descuido o negligencia en la manipulación de fuentes de calor, prácticas agrícolas o por intencionalidad (Corporación Nacional Forestal).

La región de Aysén, por sus características geográficas puede ser afectada por los incendios forestales, comprometiendo innumerables hectáreas, como los ocurridos en 2011, 2013 y 2014 (Oficina Nacional de Emergencia, 2018).

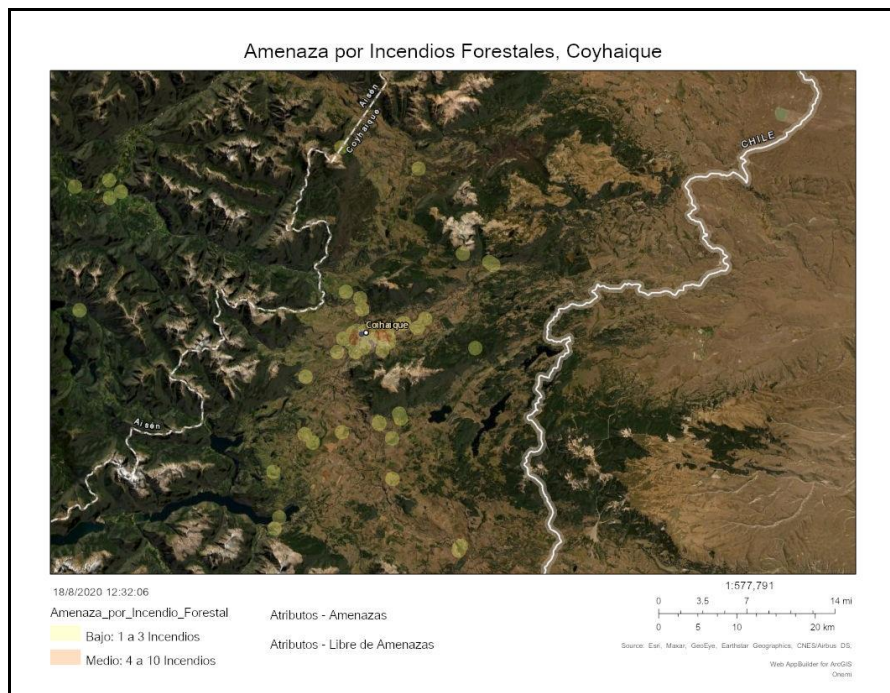


Figura N° 13 Amenaza por Incendios Forestales, comuna de Coyhaique.
Fuente: ONEMI, Visor Chile Preparado, 2020.



III. SECTOR SILVOAGROPECUARIO

3.1 Explotaciones Silvoagropecuarias de la comuna

Los resultados del VII Censo Nacional Agropecuario del año 2007 entregados por el INE, indican que en la comuna de Coyhaique existe un total de 1.218 explotaciones con una superficie total censada de 539.335,8 hectáreas. Del número total de explotaciones silvoagropecuarias, 1.180 corresponden al rubro agropecuario y 38 al forestal.

Tabla 1: Explotaciones silvoagropecuarias, número y superficie

| Entidad | Explotaciones censadas | | Total Agropecuarias | |
|------------------------|------------------------|-----------------|---------------------|-----------------|
| | Número | Superficie (ha) | Número | Superficie (ha) |
| Región de Aysén | 3.990 | 3.891.647,3 | 3.230 | 3.251.078,5 |
| Provincia de Coyhaique | 1.371 | 973.218,4 | 1.295 | 922.136,9 |
| Comuna de Coyhaique | 1.218 | 539.335,8 | 1.180 | 505.640,2 |

Fuente: Elaborado a partir de resultados del VII Censo Agropecuario, INE, 2007.

Tabla 2 Explotaciones silvoagropecuarias, números y superficie (continuación)

| Entidad | Explotaciones agropecuarias con tierra | | | | Explotaciones forestales | |
|------------------------|--|-----------------|-----------------------------|-----------------|--------------------------|-----------------|
| | Con actividad | | Temporalmente sin actividad | | | |
| | Número | Superficie (ha) | Número | Superficie (ha) | Número | Superficie (ha) |
| Región de Aysén | 3.221 | 3.251.078,5 | 1 | 4,0 | 760 | 640.564,8 |
| Provincia de Coyhaique | 1.291 | 922.136,9 | 0 | 0 | 76 | 51.081,5 |
| Comuna de Coyhaique | 1.176 | 505.640,2 | 0 | 0 | 38 | 33.695,6 |

Fuente: Elaborado a partir de resultados del VII Censo Agropecuario, INE, 2007.

3.2 Uso del suelo en las explotaciones agropecuarias

En la comuna, la superficie de las explotaciones silvoagropecuarias con tierra incluidas en el Censo Agropecuario 2007, alcanzan un total de 539.335,8 hectáreas, de las cuales 505.640,2 hectáreas corresponden a explotaciones agropecuarias, abarcando el 93,8% de la superficie total.

Tabla 3: *Explotaciones agropecuarias, uso del suelo, suelos de cultivo*

| Entidad | Número de explotaciones | Superficie Agropecuaria | Superficie Suelos de cultivo |
|------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------|
| Región de Aysén | 3.222 | 3.251.082,5 | 17.461,6 |
| Provincia de Coyhaique | 1.291 | 922.136,9 | 14.867,1 |
| Comuna de Coyhaique | 1.176 | 505.640,2 | 14.663,9 |

Fuente: Elaborado a partir de resultados del VII Censo Agropecuario, INE, 2007.

Tabla 4: *Explotaciones agropecuarias, uso del suelo, suelos de cultivo (continuación)*

| Entidad | Cultivos anuales y permanentes | Forrajeras permanentes y de rotación | En barbecho y descanso |
|------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|------------------------|
| Región de Aysén | 2.099,3 | 14.352 | 1.010,4 |
| Provincia de Coyhaique | 1.567,5 | 12.741,3 | 558,3 |
| Comuna de Coyhaique | 1.478,5 | 12.632,1 | 553,3 |

Fuente: Elaborado a partir de resultados del VII Censo Agropecuario, INE, 2007.

De la superficie de explotaciones agropecuarias, solamente el 2,9% corresponden a suelos destinados a cultivos, de los cuales existe un predominio de uso de suelo para forrajeras permanentes y de rotación, abarcando 86% de la superficie de suelos destinados a cultivos.

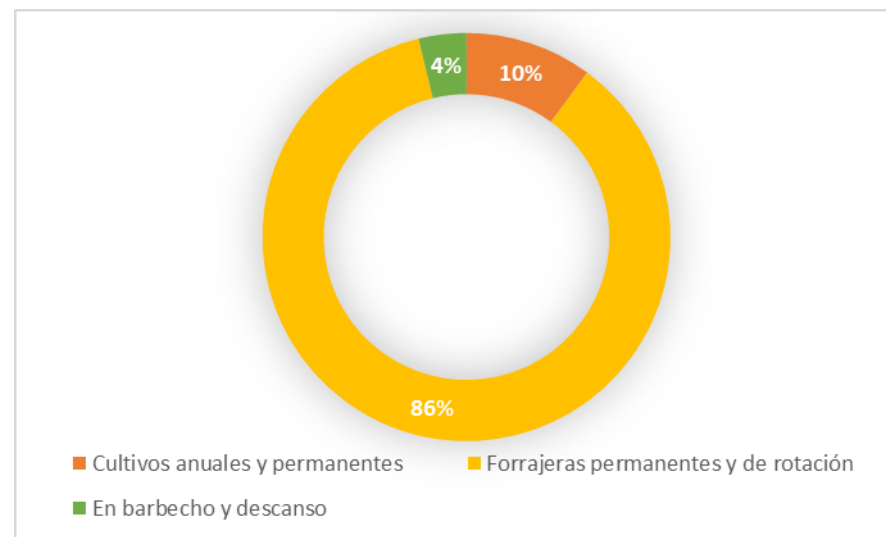


Figura N° 14: *Explotaciones agropecuarias, suelos de cultivo, comuna de Coyhaique.*

Fuente: Elaborado a partir del VII Censo Agropecuario, INE, 2007

3.3 Otros usos

Las superficies para otros usos de las explotaciones agropecuarias abarcan 490.976,3 hectáreas, de ellas un 38% corresponde a praderas naturales y un 34% a bosque nativo.

Tabla 5: *Explotaciones agropecuarias, uso del suelo, otros usos*

| Entidad | Total | Praderas | | Plantaciones forestales (1) |
|------------------------|-------------|-----------|-----------|-----------------------------|
| | | Mejoradas | Naturales | |
| Región de Aysén | 3.233.620,9 | 44.190,1 | 581.121,7 | 18.479,8 |
| Provincia de Coyhaique | 907.269,8 | 23.368,6 | 287.372,9 | 9.642,1 |
| Comuna de Coyhaique | 490.976,3 | 27.943,9 | 187.305,8 | 8.564,5 |

Fuente: Elaborado a partir de resultados del VII Censo Agropecuario, INE, 2007.

(1) Incluye viveros forestales y ornamentales.

Tabla 6: *Explotaciones agropecuarias, uso del suelo, otros usos (continuación)*

| Entidad | Bosque nativo | Matorrales | Infraestructura (2) | Terrenos estériles (3) |
|------------------------|---------------|------------|---------------------|------------------------|
| Región de Aysén | 1.383.373,9 | 349.917,4 | 4.042,5 | 852.495,6 |
| Provincia de Coyhaique | 392.440,7 | 38.130,7 | 2.696,7 | 147.618,3 |
| Comuna de Coyhaique | 167.042,1 | 28.152,1 | 2.138,7 | 69.829,2 |

Fuente: Elaborado a partir de resultados del VII Censo Agropecuario, INE, 2007.

(2) construcciones, caminos, embalses, etc.

(3) y otros no aprovechables: arenales, pedregales, pantanos, etc.

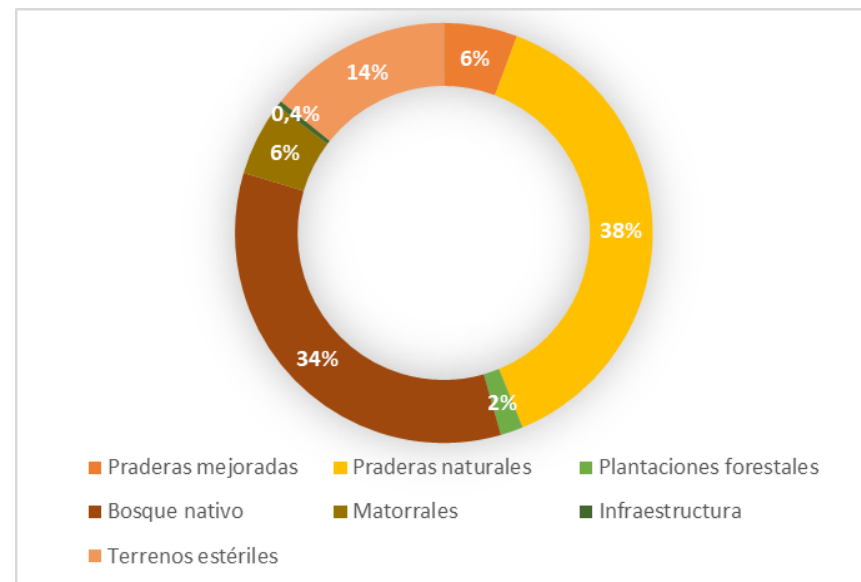


Figura N° 15: *Explotaciones agropecuarias, uso del suelo, otros usos, comuna de Coyhaique.*

Fuente: Elaboración propia, en base al VII Censo Agropecuario, INE, 2007.

3.4 Explotaciones y Sistemas de Riego

Según el Censo Agropecuario 2007, la superficie regada en el año agrícola 2006/2007, corresponde a 1.481,6 hectáreas, las que abarcan el 0,3% de la superficie total de las explotaciones agropecuarias con tierra registradas en la comuna.

Tabla 7: Superficie regada en el año agrícola 2006/2007, por sistemas de riego. Comuna de Coyhaique

| Total, superficie explotaciones agropecuarias con tierra (ha) | Total, superficie regada (ha) |
|---|-------------------------------|
| 505.640,2 | 1.481,6 |

Fuente: Elaborado a partir de resultados del VII Censo Agropecuario, INE, 2007.

Tabla 8: Sistema de riego por superficie regada en el año agrícola 2006/2007. Comuna de Coyhaique

| Riego gravitacional | | Mecánico mayor (aspersión) u otro mayor | | Micro riego y/o localizado | |
|---------------------|---|---|----|----------------------------|-----|
| ha | % | ha | % | ha | % |
| 113,0 | 8 | 1.359,6 | 92 | 9,0 | 0,6 |

Fuente: Elaborado a partir de resultados del VII Censo Agropecuario, INE, 2007.

De acuerdo con los sistemas de riego, predomina el uso de riego mecánico mayor (aspersión) abarcando entre un 92% de la superficie total regada en la comuna.

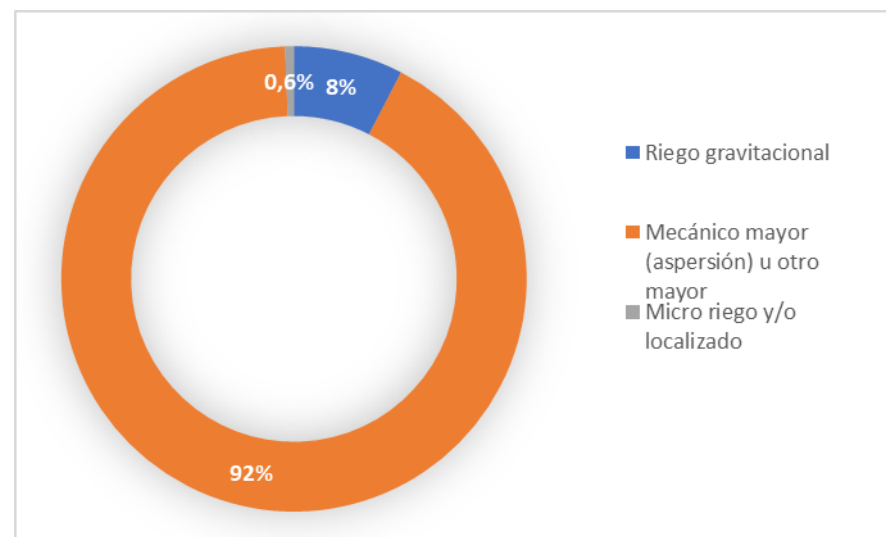


Figura N° 16: Superficie regada en el año agrícola 2006/2007, por sistemas de riego. Comuna de Coyhaique.

Fuente: Elaborado en base al VII Censo Agropecuario, INE, 2007.

3.5 Uso del suelo en las explotaciones forestales

La superficie incluida en las explotaciones forestales alcanza a 33.695,6 hectáreas, de las cuales solamente 263 hectáreas se destinan a cultivos, principalmente para barbecho y descanso, abarcando un 89,4% de la superficie destinada a cultivos.

Tabla 9: *Explotaciones forestales, uso del suelo, suelos de cultivo*

| Entidad | Explotaciones Forestales | |
|------------------------|--------------------------|-----------------|
| | Número | Superficie (ha) |
| Región de Aysén | 760 | 640.564,8 |
| Provincia de Coyhaique | 76 | 51.081,5 |
| Comuna de Coyhaique | 38 | 33.695,6 |

Fuente: Elaborado a partir de resultados del VII Censo Agropecuario, INE, 2007.

Tabla 10: *Explotaciones forestales, uso del suelo, suelos de cultivo (continuación)*

| Entidad | Suelos de cultivo (ha) | | | |
|------------------------|------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|---------------------|
| | Total | Cultivos Anuales y Permanentes | Forrajeras Permanentes y de Rotación | Barbecho y Descanso |
| Región de Aysén | 324,2 | 45,0 | 4,1 | 275,2 |
| Provincia de Coyhaique | 263,2 | 28,0 | 0,2 | 235,0 |
| Comuna de Coyhaique | 263,0 | 28,0 | 0 | 235,0 |

Fuente: Elaborado a partir de resultados del VII Censo Agropecuario, INE, 2007.

De las 33.432,6 hectáreas incluidas en las explotaciones forestales destinadas a otros usos, el 50% corresponde a bosque nativo con una superficie de 16.705,3 hectáreas.

Tabla 11: *Explotaciones forestales, uso del suelo, otros usos*

| Entidad | Usos (Otros) (ha) | | |
|------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| | Total | Praderas Mejoradas | Praderas Naturales |
| Región de Aysén | 640.240,6 | 227 | 3.756,0 |
| Provincia de Coyhaique | 50.818,3 | 65,0 | 841,8 |
| Comuna de Coyhaique | 33.432,6 | 35,0 | 530,8 |

Fuente: Elaborado a partir de resultados del VII Censo Agropecuario, INE, 2007.

Tabla 12: *Explotaciones forestales, uso del suelo, otros usos (continuación)*

| Entidad | Usos (Otros) (ha) | | | | |
|------------------------|-------------------------|---------------|------------|------------------|----------------------|
| | Plantaciones Forestales | Bosque Nativo | Matorrales | Infraestructura* | Terrenos Estériles** |
| Región de Aysén | 18.145,0 | 517.892,6 | 51.425,7 | 306,4 | 48.387,3 |
| Provincia de Coyhaique | 11.043,5 | 30.480,9 | 4.591,3 | 83,7 | 3.712,1 |
| Comuna de Coyhaique | 11.043,5 | 16.705,3 | 1.481,0 | 82,9 | 3.554,0 |

Fuente: Elaborado a partir de resultados del VII Censo Agropecuario, INE, 2007.

*Construcciones, caminos, embalses, etc. No incluye invernaderos

**Terrenos Estériles y otros no aprovechables (arenales, pedregales, pantanos, etc)

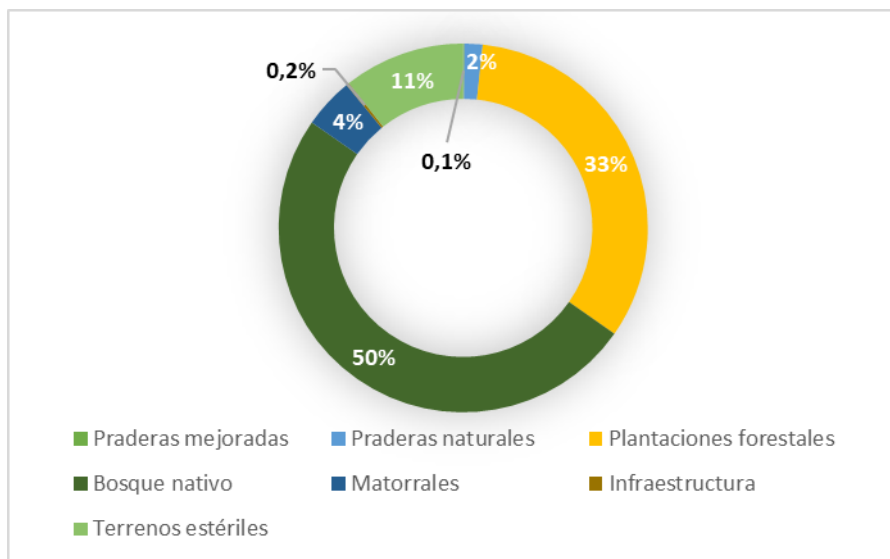


Figura N° 17: Explotaciones forestales, uso del suelo, otros usos. Comuna de Coyhaique.

Fuente: Elaboración propia, en base al VII Censo Agropecuario, INE, 2007



BIBLIOGRAFÍA

- ARAVENA, NICOLÁS. (2014). *Geología y Geopatrimonio del Área de Cerro Castillo, XI Región de Aysén Chile. Memoria para optar al título de Geólogo*. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Departamento de Geología. 99 páginas.
- ARENAS, FEDERICO; LAGOS, MARCELO; HIDALGO, RODRIGO. (2010). Los Riesgos Naturales en la Planificación Territorial. Instituto de Geografía. Año 5/N° 39/octubre 2010.
- CENTRO DE INFORMACIÓN DE RECURSOS NATURALES (CIREN). (2020). *Descripción de coberturas publicadas en el visualizador de mapas*. 99 páginas.
- CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL (CONAF), recuperado de <http://www.conaf.cl/incendios-forestales/incendios-forestales-en-chile/>

- DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS & CADE-IDEPE Consultores en Ingeniería. (2004). *Diagnóstico y Clasificación de los Cursos y Cuerpos de Agua según Objetivos de Calidad. Cuenca del Río Aysén*. 131 páginas.
- DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS (DGA). (1989). *Mapa Hidrogeológico de Chile*. 8 páginas.
- FEUKER, PANKA & PAÉZ, DANIEL. s/f. *Reconocimiento Hidrogeológico en Ciudades y Centros Poblados de la Región de Aysén, Chile*. 795-797 pp, recuperado de https://biblioteca.sernageomin.cl/opac/DataFiles/14127_pp_795_797.pdf
- GOBIERNO REGIONAL DE AYSÉN. (2012). *Actualización del Plan Regional de Ordenamiento Territorial de Aysén. Memoria Explicativa. Componente de Riesgos Naturales*. 54 páginas.
- HENRÍQUEZ, CRISTIÁN; ASPEE, NICOLLE y QUENSE, JORGE. 2016. Zonas de catástrofe por eventos hidrometeorológicos en Chile y aportes para un índice de riesgo climático. *Revista de Geografía Norte Grande*, 63: 27-44.
- ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE COYHAIQUE, URBE Arquitectos. (2011). *Actualización Plan Regulador Comunal de Coyhaique. Etapa IV: Proyecto. Memoria Explicativa. Coyhaique, Chile*. 257 páginas.
- ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE COYHAIQUE. (2013). *Plan de Desarrollo Comunal 2014 -2018*. 33 páginas.
- ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE COYHAIQUE. (s/f). *Plan Comunal de Emergencia*. 56 páginas.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR (IGM) 2005. *Atlas Geográfico de la República de Chile*.

- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS (INE). 2007. VII Censo Agropecuario, recuperado de <http://www.censo2017.cl/descarque-aqui-resultados-de-comunas/>
- OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA (ONEMI), Visor Chile Preparado, recuperado de <http://geoportalonemi.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=5062b40cc3e347c8b11fd8b20a639a88>
- OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA (ONEMI). (2017). *Plan Específico de Emergencia por Variable de Riesgo, Volcán Hudson. Nivel Regional*. 61 páginas.
- OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA (ONEMI). (2018). *Plan Regional para la Reducción del Riesgo de Desastres*. 48 páginas.
- SECRETARIA REGIONAL DE VIVIENDA Y URBANISMO, URBE Arquitectos. (2010). *Diagnóstico Plan Regulador Intercomunal Coyhaique – Aysén. Etapa IV “El Plan”*. Memoria Explicativa. Coyhaique, Chile. 302 páginas.
- SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA (SERNAGEOMIN). (2020). Portal Geológico Minero GEOMIN, <http://portalgeo.sernageomin.cl/Visor/>
- SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA (SERNAGEOMIN). 2003. *Mapa Geológico de Chile. Versión Digital*. 22 páginas.