

AGOSTO DE 2022

RECURSOS NATURALES COMUNA DE TORTEL

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

CLIMA

La región de Aysén se caracteriza por sus bajas temperaturas, fuertes vientos y abundantes precipitaciones, las cuales presentan variaciones de acuerdo con el relieve y continentalidad. Posee un clima templado hiperoceánico y oceánico dependiendo de la continentalidad. Se pueden distinguir distintos tipos de climas asociados a las denominadas ecorregiones, los cuales corresponde a la clasificación de Köppen. En el caso de Tortel, se presentan tres ecorregiones: clima templado lluvioso (Cfb), clima templado lluvioso (Cfc) y clima de tundra (ET) (Municipalidad de Tortel, 2022).

Cabe destacar, que la presencia de los campos de hielo, al norte y sur de la comuna, influyen notoriamente en las condiciones climáticas (Municipalidad de Tortel, 2022).

El clima templado lluvioso o clima oceánico (Cfb) corresponde a un clima con lluvias todo el año y carece de una estación seca. También se caracteriza por inviernos fríos o templados y veranos frescos y las precipitaciones están bien distribuidas a lo largo del año. El clima templado lluvioso frío (Cfc) corresponde a un clima templado frío, dado por las cercanías de las masas de nieve y con gran humedad, debido a la influencia oceánica. El verano es fresco a frío, con precipitaciones que fluctúan alrededor de los 4.000 mm y 5.000 milímetros. El clima de tundra (ET) por temperaturas bajas y dominio nival que permiten la presencia de formas arbustivas de crecimiento más lento, pero no de bosque, limitando con el dominio boreal (Municipalidad de Tortel, 2022).

En cuanto a las temperaturas el mes de julio corresponde al mes más frío, registrando una temperatura promedio de 4,02°C y se puede identificar un periodo invernal compuesto por los meses de junio, julio y agosto, donde la temperatura no supera los 5°C. Por otro lado, febrero corresponde al mes más cálido con 12,6°C y los meses de diciembre, enero, febrero y marzo conforman un periodo estival donde la temperatura ambiental supera los 10°C (Municipalidad de Tortel, 2022).

En el caso de las precipitaciones, el monto normal anual entre 1980-2010 fue de 2.579 milímetros, mientras que las precipitaciones más bajas fueron de 2.058 milímetros y las más altas de 3.147 milímetros (Municipalidad de Tortel, 2022).

GEOMORFOLOGÍA

La morfología regional corresponde en un 90% a la marca producida por la erosión glaciar, desde principio del Pleistoceno, proceso que aún persiste en amplios sectores, modelando la cordillera de los Andes para ir suavizándose lentamente hacia los relieves estepáricos, constituidos por amplios planos depositacionales, en los cuales sobresalen algunos relieves residuales (Gobierno Regional de Aysén, 2009).

De acuerdo con la clasificación geomorfológica de Börgel, Tortel se localiza en un ambiente de cordillera patagónica. Por el norte esta cordillera se expresa en ventisqueros, mientras que en la zona centro da forma a fiordos y ríos de control tectónico, en la medida que sufren con mayor intensidad los efectos de la fragmentación en islas, canales y senos, por efecto de su progresivo hundimiento, son estrechadas hacia el este por el correspondiente avance de las cordilleras insulares (Municipalidad de Tortel, 2022).

Tortel se localiza en la unidad de la cordillera andina, integrada a un paisaje modelado por los Campos de Hielo Norte y Sur. Este tipo de cordillera se caracteriza por ser la unidad de mayor magnitud, y está constituida esencialmente como un cuerpo granítico asociado con rocas de otro origen, transformadas a través de deformación y temperatura en metamórficas. De topografía abrupta, presenta desniveles de cientos de metros, donde es posible encontrar estrechas gargantas, cascadas y algunos estrechos planos depositacionales intramontanos, ejemplo de esto último son los valles de los ríos del sector como el río Baker. Presenta grandes sectores cubiertos por hielo, el cual fluye en forma de glaciares hacia las partes más bajas. Las alturas principales se asocian al Campo de Hielo Norte, donde se encuentra la cumbre más alta de la región, el monte San Valentín, con una altura de 4.058 msnm; y al Campo de Hielo Sur (compartido con la región de Magallanes), que ocupa en la región un área de 8.325 km² (Municipalidad de Tortel, 2022).

GEOLOGÍA

De acuerdo con el Mapa Geológico de Chile realizado por el Servicio Nacional de Geología y Minería (2003), en Tortel se identifican las siguientes formaciones rocosas:

Tr4b: rocas metamórficas de la época del Triásico compuestas por Esquistos micáceos y filitas de protolito metasedimentario (Tr4a).

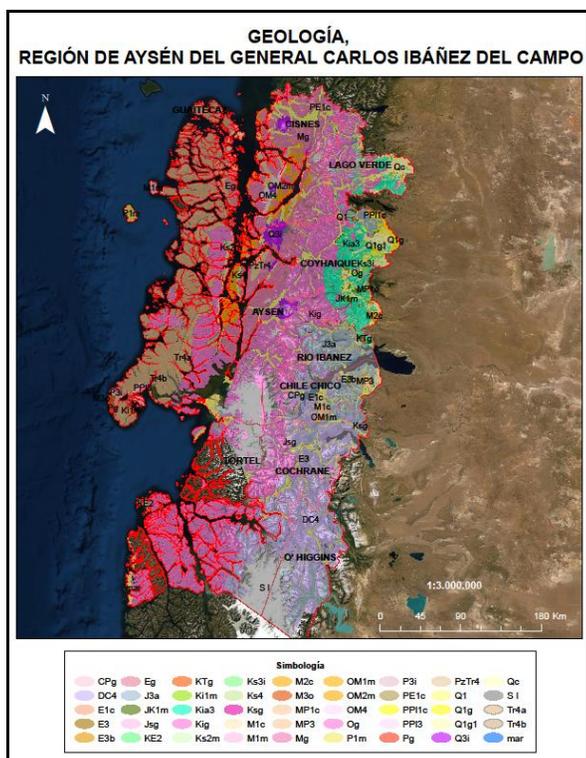
Q1: secuencias sedimentarias del Cuaternario de la época del Pleistoceno- Holoceno, compuesto por depósitos aluviales, coluviales y de remoción en masa; en menor proporción fluvio-glaciales, deltaicos, litorales o indiferenciados

Mg: rocas intrusivas del Mioceno compuestas por granodioritas, dioritas y tonalitas.

Kig: rocas intrusivas del Cretácico Inferior, compuestas por Granitos, granodioritas y tonalitas de hornblenda y biotita.

KE2: secuencias volcanosedimentarias como tufitas y rocas epiclásticas de la época del Cretácico-Eoceno.

J3a: secuencias y centros volcánicos: rocas piroclásticas dacíticas a riolíticas, lavas andesíticas e intercalaciones sedimentarias.



Mapa Geológico de Chile. Región de Aysén del Gral. Carlos Ibáñez del Campo

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

HIDROGRAFÍA

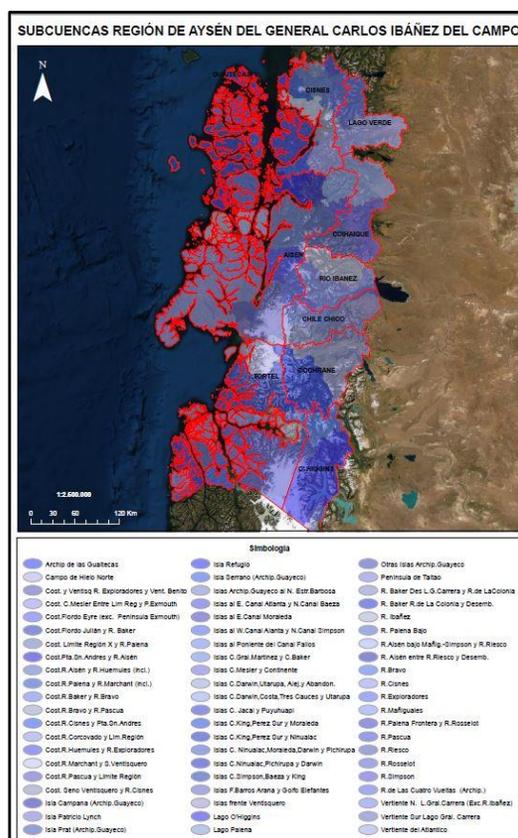
La comuna participa de las cuencas de los ríos Baker, Pascua y Bravo.

La cuenca del río Baker, la cual se desarrolla al riente de la cordillera Andina Patagónica, abarcando una superficie de 26.726 Km² de los cuales poco más de 5.850 Km² se ubican en territorio argentino, siendo por ello la segunda en extensión en el país, después de la del río Loa, y la primera por su caudal. Incorpora además el lago más grande de Chile, lago General Carrera, y el segundo de Sudamérica, después del Titicaca (Salas, 2004).

La cuenca del río Bravo es la más pequeña, tiene una superficie de 1.803 km², sus afluentes más importantes son los ríos Desplayes, Año Nuevo y del Camino. Su caudal medio es de 30 m³/s (Gobierno Regional de Aysén, 2005).

El río Pascua drena una cuenca de 14.525 km² de los cuales 7.155 km² están en el territorio nacional. Nace en el Lago O'Higgins y después de un recorrido de 63 kilómetros desemboca en el fiordo Steele, con un caudal medio estimado de 400 m³/s (Gobierno Regional de Aysén, 2005).

Tanto la cuenca del río Bravo como la del río Pascua se ubican inmediatamente al oriente del Campo de Hielo Sur, ambas se caracterizan por tener un gran potencial hidroeléctrico (Dirección General de Agua, 2007).



Subcuencas. Región de Aysén del Gral. Carlos Ibáñez del Campo

Fuente: Dirección General de Aguas (DGA), (2016).

VEGETACIÓN

De acuerdo con la clasificación de pisos vegetacionales de Luebert y Pliscoff, el territorio comunal se caracteriza principalmente por las formaciones vegetacionales de turberas, distribuido en gran parte del territorio comunal, entre la zona insular hasta la cordillera andina (Municipalidad de Tortel, 2022).

Se identifican 5 formaciones vegetales presentes en la comuna, sin embargo, como se mencionó anteriormente, gran parte del territorio está inserto en un ambiente de turberas, el cual se combina con el bosque siempre verde. En el sector norte destacan formaciones como los bosques y matorrales caducifolios; y el herbazal de altitud. En el sector de Caleta Tortel, se presenta vegetación de tipo Bosque siempreverde, bosque caducifolio, y herbazal de altitud (Municipalidad de Tortel, 2022).

Dentro de las especies forestales predominantes de la comuna, el Coihue de Magallanes es la especie con mayor distribución, especialmente en la zona austral y de archipiélagos de Tortel. Por otro lado, la especie Ciprés de Las Guaitecas posee una distribución concentrada en la zona central, mientras que la lenga se presenta en el oriente, en el límite con las comunas de Cochrane y O'Higgins, además de la zona sur de Campos de Hielo Norte (Municipalidad de Tortel, 2022).

Es importante destacar que la comuna de Tortel se configura como un territorio de alto valor ecosistémico, con una variada flora y fauna. Algunas de estas áreas protegidas son de carácter comunal o intercomunal, entre estas áreas protegidas se encuentran los Parques Nacionales Laguna San Rafael y Bernardo O'Higgins, la Reserva Forestal Katalalixar, Área Marina Protegida de Tortel, Iniciativa de Conservación Privada Aumen-Laguna Caiquenes y el Bien Nacional Protegido Ventisquero Jorge Montt (Parque La Taper) (Municipalidad de Tortel, 2022).

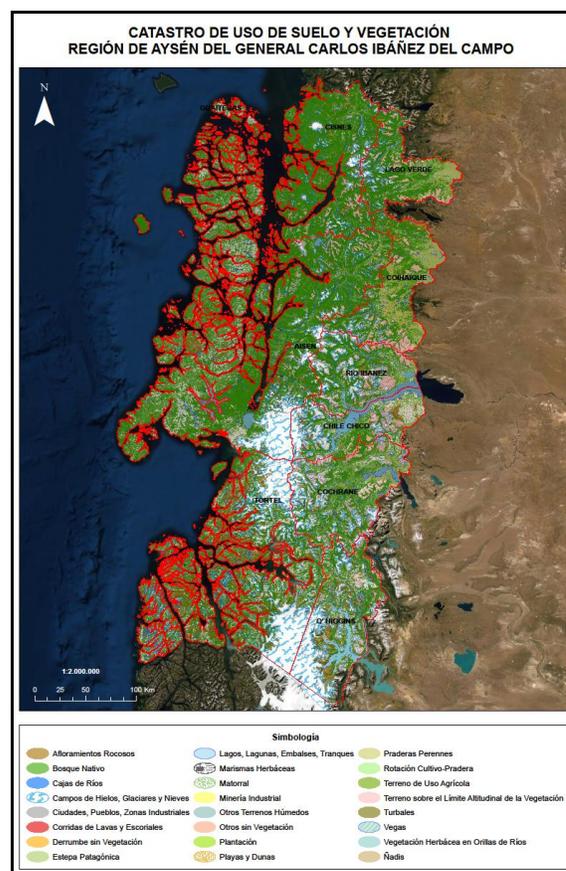
El Parque Nacional Bernardo O'Higgins posee 3.525.901,2 hectáreas y está rodeado por los Parques Nacionales Laguna San Rafael, Los Glaciares (Argentina) y Torres del Paine, y las Reservas Forestales Alacalufes y Katalalixar. Dentro de las especies se encuentran la lenga, Chelia, Coihue de Magallanes, Canelo Mapuche, Taique, Escarapela, Senecio de Altas Cumbres, Ñire, Fascine, Calafate, Murtilla de Magallanes, Astelia, Donacia, Bolax Bovei, Phyllachne uliginosa, Musgo de Magallanes o de Las Turberas, Schoenus antarcticus y Erizo (Municipalidad de Tortel, 2022).

El Parque Nacional Laguna San Rafael posee 1.742.000 hectáreas. Este parque es internacionalmente conocido debido a la presencia de la laguna San Rafael y el ventisquero del mismo nombre que desagua en dicha laguna. Dentro de la flora destaca el bosque nativo con bosque siempreverde, herbazal, matorral y bosque caducifolio. Dentro del parque es posible las especies nativas como la Lengua, Chelia, Zarpaparrilla, Coihue de

Magallanes, Taique, Sololl, Escarapela, Senecio de Altas Cumbres, Ñire, Murtilla de Magallanes, Ciprés de Las Guaitecas, Coihue de Chiloé, Donacia y Erizo (Municipalidad de Tortel, 2022).

En cuanto a la R.F. Katalalixar, esta área protegida posee una superficie de 674.500 hectáreas Se caracteriza por poseer bosque nativo, lagos, lagunas, embalses, tranques y turbales, específicamente bionas de bosque caducifolio, bosque siempreverde, matorral, turbera y herbazal de altitud. Dentro de esta reserva es posible encontrar especies como la Lengua, Zarpaparrilla, Coihue de Magallanes, Taique, Ñire, Escarapela, Senecio de Altas Cumbres, Murtilla de Magallanes, Donacia y Erizo (Municipalidad de Tortel, 2022).

Por otro lado, la Subcuenca del Río Baker corresponde a un sitio prioritario de la Estrategia Regional de Biodiversidad que une las comunas de Cochrane, Tortel y Chilo Chico. Posee una superficie de 37.404,39 hectáreas y se caracteriza por el desarrollo de bosque caducifolio, bosque siempreverde; y estepas y pastizales, con especies como la Lengua, Chelia, Zarpaparrilla, Coihue de Magallanes, Sololl, Taique, Calafate, Ciprés de Las Guaitecas, Chaura, Rocío del Sol, Gavilea Araucana, Ciruelillo (Notro), Quilineja Austral, Coirón Blanco, Siete Camisas y Neneo (Municipalidad de Tortel, 2022)



Catastro de uso de suelo y vegetación. Región de Aysén del Gral. Carlos Ibáñez del Campo.

Fuente: Corporación Nacional Forestales (CONAF), 2011.

SUELOS

A nivel regional, en general se presentan suelos mayormente pobres en desarrollo y potencial agrícola, ya que gran parte de éstos se extienden en pendientes pronunciadas y en zonas rocosas afectas a la influencia glaciaria reciente (Gobierno Regional de Aysén, 2009).

En general, la región de Aysén se caracteriza por suelos de clase VIII en toda su superficie regional, es decir suelos sin valor agrícola, ganadero o forestal. Por este motivo, gran parte de su superficie está limitado solamente para la vida silvestre, recreación y protección del ambiente natural, ya que cualquier actividad ajena podría generar grandes impactos al funcionamiento naturales de estos ambientes. También destacan algunas zonas con suelo de clase VII en la depresión intermedia y cordillera andina. Los mejores suelos presentes en la Región son los de Clase III, los cuales con adecuadas rotaciones y algunas medidas de conservación pueden ser empleados de manera regular para cultivos de cereales, praderas, y con algunas restricciones para chacras (Municipalidad de Tortel, 2022).

En el caso específico de Tortel, la comuna se caracteriza por tener una mayor presencia de suelos clase VIII, lo cual impide un desarrollo de la agricultura, sumado a su abrupta geografía, archipiélagos y aislamiento terrestre con todas las comunas de Aysén. Se observan algunas zonas con suelos de clase VI y VII, cercanos a Río Baker. Si bien, los suelos clase VII son terrenos que no aptos para empastadas por sus serias limitantes para la ganadería y de aptitud mayormente forestal, aunque para que tengan este uso deben contar con un manejo cuidadoso debido a la pendiente y erosión por el viento y agua (Municipalidad de Tortel, 2022).

El uso de la tierra se encuentra clasificado en diferentes tipos de suelo. Tortel se caracteriza por una mayor presencia de uso de matorral (27,7%), bosque nativo (24,94%) y campos de hielos y glaciares (15,96). Estos tres usos suman un total de 1.358.648,9 hectáreas (Municipalidad de Tortel, 2022).

AMENAZAS NATURALES Y ZONAS DE RIESGO

EVENTOS HIDROMETEOROLÓGICOS

Los altos montos de precipitaciones existentes en casi todo el territorio regional, así como los importantes caudales de las cuencas existentes en ésta, propician recurrentes inundaciones fluviales, las que pueden tener importantes impactos en la población y en la economía regional. En cuanto a su recurrencia, estas inundaciones pueden presentarse en cada período invernal o primaveral (Oficina Nacional de Emergencia, 2018).

En cuanto a las inundaciones, además de los procesos de inundación por crecida de ríos asociados a motivos meteorológicos, en la región se presentan procesos de inundación asociados a vaciamiento de lagos de origen glacial (GLOF, Glacial Lake Outburst Flood), que corresponde a un proceso de inundación repentina que ocurre luego de un colapso abrupto de la presa que contiene un lago glacial. La represa puede estar formada por hielo glacial o por una morrena terminal (Gobierno Regional de Aysén, 2012).

El fenómeno de mayor impacto reciente en este sentido son los recurrentes GLOF que han afectado al lago Cachet II, que alimenta al río Colonia, tributario del río Baker. Estos fenómenos han significado el vaciamiento de unos 200 millones de litros de agua, haciendo que el caudal del Río Baker se triplique en un espacio de algunas horas. Así, en el GLOF del 4 de abril de 2008 el río Baker alcanzó un caudal instantáneo de 3.580m³/s, medidos en la estación Colonia, como consecuencia se inundaron campos, se cortaron caminos y se inundó parte de la localidad de Caleta Tortel (Gobierno Regional de Aysén, 2020).

El lago Cachet II, es un cuerpo de agua embalsado por el glaciar Colonia, en el margen oriental del Campo de Hielo Sur. Este lago ha sufrido más de 28 eventos de vaciamiento repentino desde el año 2008 (Laboratorio de Glaciología, 2022).

Este fenómeno corresponde al vaciamiento e inundación violenta de valles o aumento de caudal de ríos, por el retroceso de glaciales que actúan como represas naturales de lagunas proglaciares, formadas por el derretimiento de los mismos hielos. Cada laguna formada en estas condiciones tiene la potencialidad de producir un desborde violento y afectar la vida de las personas, sus bienes y actividades productivas (Gobierno Regional de Aysén, 2020).

En los últimos años, este riesgo se ha intensificado, principalmente a finales del 2020 y principios del 2021. En noviembre de 2020 se declara Alerta Temprana Preventiva para Tortel, ante riesgo de vaciamiento de los lagos que conforman el sistema de los glaciares Steffen y HPN4 y el Río Huemules, de acuerdo con los registros de las estaciones de la Red Glaciológica Nacional que la Dirección General de Aguas (DGA) tiene localizadas en el extremo sur de CHN. Los informes de la DGA señalan que existe alto nivel de aguas en la Laguna de los Témpanos y de los lagos Glaciar Steffen N° 1 y HPN4 y existe una mayor probabilidad de descarga durante la temporada verano-otoño (2020-2021) (Municipalidad de Tortel, 2022).

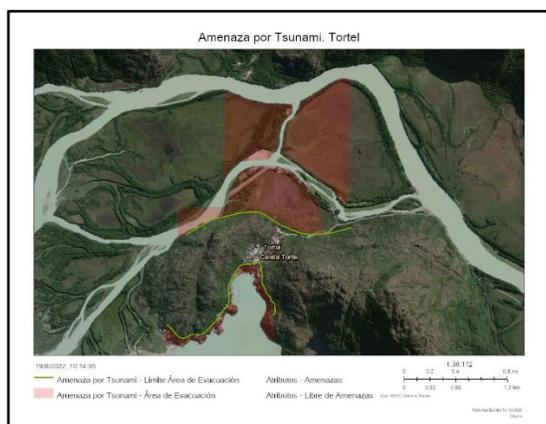
Este riesgo no solo se convierte en una latencia para la comunidad de Caleta Tortel, sino también para otros asentamientos menores como Steffens, que, a pesar de ser un asentamiento menor, existen viviendas expuestas a este tipo de riesgo (Municipalidad de Tortel, 2022).

RIESGO DE TSUNAMI

La Región de Aysén no cuenta con un registro histórico de eventos de tsunamis. Sin embargo, para los tsunamis de origen tectónico, que son los de mayor incidencia en Chile, la Región presenta un bajo nivel de amenaza y exposición. Estos tsunamis tienen origen en el Pacífico, en tanto que el doblamiento costero regional es interior y ribereño de fiordos y canales interiores. De esta forma, ante un tsunami en el Pacífico, en general no habría daños a las personas, debido a que corresponde a una zona despoblada. En las zonas ribereñas interiores, en tanto, el impacto de un tsunami de este origen sería bastante limitado debido a que la propagación de la onda se iría disipando debido a las características topográficas de la costa archipelágica, fiordos y canales. Los tsunamis de mayor incidencia a nivel regional han sido los originados por movimientos en masa hacia los fiordos, especialmente los inducidos por movimientos sísmicos (Municipalidad de Tortel, 2022).

Bajo este escenario de riesgo y dentro contexto de Tortel, la comuna cuenta con el plano de evacuación ante amenaza de tsunami el cual indica que gran parte del territorio de Caleta Tortel se encuentra bajo riesgo y amenaza de tsunami, destacando el sector centro, Rincón Bajo, y aeródromo (Municipalidad de Tortel, 2022).

La mayor parte de Caleta Tortel se encuentra bajo riesgo de tsunami, especialmente el sector centro donde se localiza la Plaza San Pedro. Es importante destacar que edificaciones sensibles como la posta rural, la escuela básica, el gimnasio, jardín infantil y parada de buses se encuentran en zona segura, lo cual permite una mayor protección de la comunidad, considerando este sistema de vías de evacuación desde la costanera a zonas de mayor altitud (Municipalidad de Tortel, 2022).



Amenaza por Tsunami. Tortel, región de Aysén del Gral. Carlos Ibáñez del Campo.

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

REMOCIONES EN MASA

Los procesos de remoción en masa como movilización rápida o lenta de un volumen de suelo, roca o flujo, se asocian a la interacción de diversos factores geográficos, orográficos, climáticos, meteorológicos, hidrológicos, geológicos y tecnológicos, entre otros, en un tiempo y espacio determinado. De esta manera, a lo largo del país pueden distinguirse distintos tipos y magnitudes de remociones en masa. Sin embargo, generalmente generan daños en suelos, pudiendo también ocasionar impacto en la población rural y/o urbana, actividades productivas, patrimonio natural, entre otro (Oficina Nacional de Emergencia, 2017).

En febrero de 2014 y enero de 2019, en el área superior del valle del río Huemules, se desarrollaron eventos GLOF. Estos fenómenos van en aumento tanto en número como magnitud, así como los peligros asociados a estos. La tendencia al retroceso glaciar genera un notorio incremento de lagos proglaciales y la expansión de áreas con hielo recubierto. Los glaciares de la región están experimentando un creciente retroceso y adelgazamiento, dejando al descubierto sectores sin vegetación, morrenas con núcleos de hielo y taludes con fuertes pendientes, los que al perder el sustento del hielo adquieren una condición inestable y susceptibilidad a colapsar (Servicio Nacional de Emergencia, 2019).



Catastro Nacional de Remociones en Masa. Tortel, región de Aysén del Gral. Carlos Ibáñez del Campo.

Fuente: Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN). Portal Geomin.

INCENDIOS FORESTALES

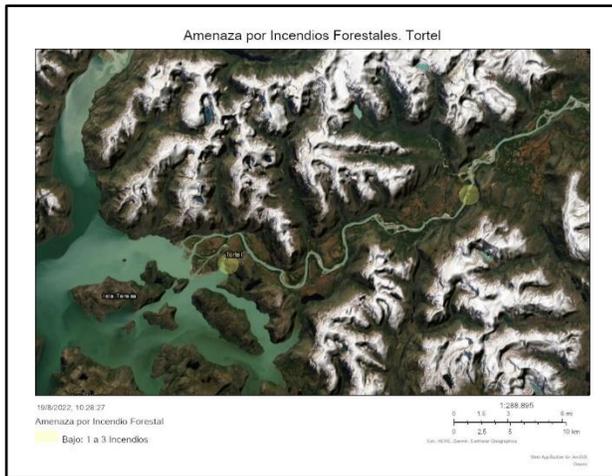
Los incendios forestales, constituyen una de las principales causas de los procesos de fragmentación, deforestación y desertificación, que afectan a diversos países. En Chile cada temporada se originan en promedio 7.000 incendios con una superficie afectada de 80.000 hectáreas. En nuestro país, donde cerca del 100% de los incendios tienen su origen en actividades humanas (Corporación Nacional Forestal, 2019).

La región de Aysén no está ajena a esta realidad, entre 1940 y 1950 los incendios forestales provocaron impactos significativos a lo largo de todo su territorio. En los últimos 10 años en esta región se han producido un total de 262 incendios forestales con un total estimado de 25.284 hectáreas de superficie afectada (Corporación Nacional Forestal, 2019).

La mayor parte de las superficies forestales incendiadas en Aysén se encuentran en relieves muy accidentados lo que ha implicado que muchos terrenos desarbolados estén sufriendo procesos erosivos permanentes (Corporación Nacional Forestal, 2019).

En la región de Aysén la ocurrencia de incendios forestales está asociada al período estival, época del año cuando la vegetación presenta las mejores condiciones para la propagación del fuego en ella. Las altas temperaturas, baja humedad relativa, por lo general disminución en la presencia de precipitaciones. Además, paralelamente, esta época coincide con las vacaciones estivales de la población aportando un alto nivel de riesgo adicional al bosque ante la utilización descuidada del fuego por parte de los veraneantes (Corporación Nacional Forestal, 2019).

Tortel tiene una ocurrencia de incendios que representa el 0,3% del total en el período 2009-2019 con una superficie afectada de 8 hectáreas (Corporación Nacional Forestal, 2019).



Amenaza por Incendios Forestales. Tortel, región de Aysén del Gral. Carlos Ibáñez del Campo.

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

BIBLIOGRAFÍA

- Corporación Nacional Forestal (CONAF). (2019). *Plan Regional de Prevención de Incendios Forestales. Región de Aysén*. Departamento Protección Contra Incendios Forestales. Sección de Prevención de Incendios Forestales Región de Aysén. <https://www.prevencionincendiosforestales.cl/wp-content/uploads/Ays%C3%A9nPlan-Regional-de-Prevenci%C3%B3n-de-Incendios-Forestales.pdf>
- Dirección General de Aguas (DGA). (2007). *Informe Preliminar Determinación del Potencial Hidroeléctrico XI Región y Provincia de Palena X Región*. <https://snia.mop.gob.cl/sad/ENE4975.pdf>
- Gobierno Regional de Aysén. (2012). *Actualización del Plan Regional de Ordenamiento Territorial de Aysén. Memoria Explicativa Componente de Riesgos Naturales*. División de Planificación y Desarrollo Regional
- Gobierno Regional de Aysén. (2005). *Atlas Región de Aysén*. https://ide.goreaysen.cl/documentos/atlas_aysen.pdf
- Gobierno Regional de Aysén. (2009). *Estrategia Regional de Desarrollo Aysén 2010-2030* http://www.goreaysen.cl/controls/neochannels/neo_ch112/appinstancias/media42/EDR_AYSEN.pdf
- Gobierno Regional de Aysén. (2020). *Plan de Desarrollo Territorio Provincia De Los Glaciares. Políticas Nacional Para Zonas Rezagadas en Materia Social* [http://www.goreaysen.cl/controls/neochannels/neo_ch264/appinstancias/media1476/Plan de Desarrollo Provincia de Los Glaciares INFORME version a probada.pdf](http://www.goreaysen.cl/controls/neochannels/neo_ch264/appinstancias/media1476/Plan_de_Desarrollo_Provincia_de_Los_Glaciares_INFORME_version_a_probada.pdf)
- Laboratorio de Glaciología. <https://glaciologia.cl/glaciares/zona-austral/lago-cachet-ii/>
- Municipalidad de Tortel. (2022). *Plan de Desarrollo Comunal de Tortel 2022-2030* <http://www.tortel.cl/wp-content/uploads/2022/07/PLADECO-FINAL-.pdf>
- Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI). Visor Chile Preparado <https://geoportalonemi.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=5062b40cc3e347c8b11fd8b20a639a88>
- Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI). (2017). *Plan Específico de Emergencia por Variable de Riesgo Remoción en Masa. Nacional* https://www.onemi.gov.cl/wp-content/uploads/2018/09/PEEVR_REMOCION-EN-MASA_01.02.18.pdf
- Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI). (2018). *Plan Para la Reducción del Riesgo de Desastres Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo* https://repositoriodigital.onemi.gov.cl/web/bitstream/handle/2012/1879/P-PRRD-PO-ARD-04_XI_05.11.2018.pdf?sequence=5
- Salas, Juan. (2004). *Diagnóstico y Clasificación de la Calidad de Agua en la Cuenca del Río Baker según Objetivos de Calidad*. Memoria para optar al Título de Ingeniero Civil. Departamento de Ingeniería Civil. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Universidad de Chile. <https://snia.mop.gob.cl/sad/CQA4296.pdf>
- Servicio Nacional De Geología y Minería (SERNAGEOMIN). (2003). *Mapa Geológico de Chile. Versión Digital*. 22 páginas.
- Servicio Nacional De Geología y Minería (SERNAGEOMIN). (2019). *Minuta Técnica Sobrevuelo Sector Valle Huemules, Comuna del Tortel, Provincia Capitán Prat, Región de Aysén* https://portalgeo.sernageomin.cl/Informes_PDF_Nac/RM-2019-22.pdf
- Servicio Nacional De Geología y Minería (SERNAGEOMIN). Catálogo Nacional de Información Geológica y Minera. Portal Geomin <https://portalgeominbeta.sernageomin.cl/>