

MAYO DE 2025

# RECURSOS NATURALES COMUNA DE LITUECHE

# CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

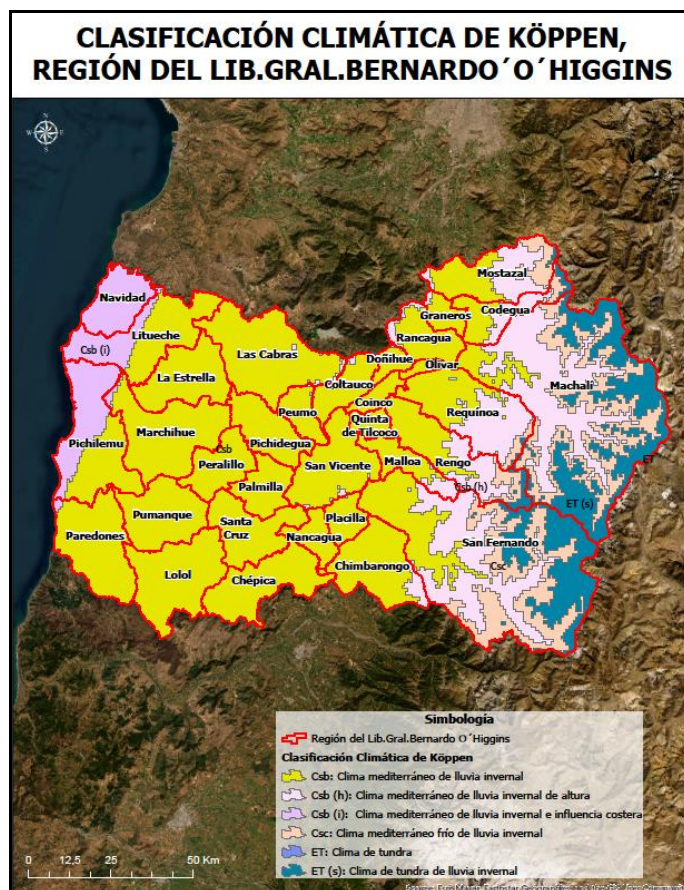
## CLIMA

De acuerdo con la clasificación de Köppen, la comuna presenta dos tipos climáticos: el primero corresponde al clima templado cálido con lluvias invernales y gran humedad atmosférica (Csbn's) en el sector costero, en la mayor parte del territorio comunal se presenta un segundo clima, denominado templado cálido con lluvias invernales (Csb). Este clima se caracteriza por presentar periodos bastante definidos; uno de ellos con altas temperaturas entre los meses de octubre y abril, y otro lluvioso durante los meses invernales. Las precipitaciones se registran en valores cercanos a los 400 mm anuales, y la temperatura media anual es cerca a los 15°C (CIREN, 2016; Municipalidad de Litueche, 2023).

Al formar parte de la cuenca del río Rapel, esta se caracteriza por la presencia del Clima Templado Mediterráneo con estación seca prolongada. Hacia la zona costera se presenta nuboso, mientras que, hacia el interior debido a la sequedad, experimenta fuertes contrastes térmicos (Dirección General de Aguas, 2004).

El Clima Templado Mediterráneo con estación seca prolongada, se caracteriza principalmente como su descripción lo dice, por presentar una estación seca prolongada y un invierno bien marcado con temperaturas extremas que llegan bajo los 0°C (Dirección General de Aguas, 2004).

Los montos de precipitación media anual registrados en el sector costero alcanzan valores aproximados de 638 mm/año y temperaturas de 14°C. En general, los valores registrados de precipitación son mayores durante las temporadas invernales especialmente durante los meses de junio, julio y agosto (Dirección General de Aguas, 2004).



Clasificación Climática de Köppen. Región de O'Higgins. Fuente: Departamento de Geografía Universidad de Chile, 2017.

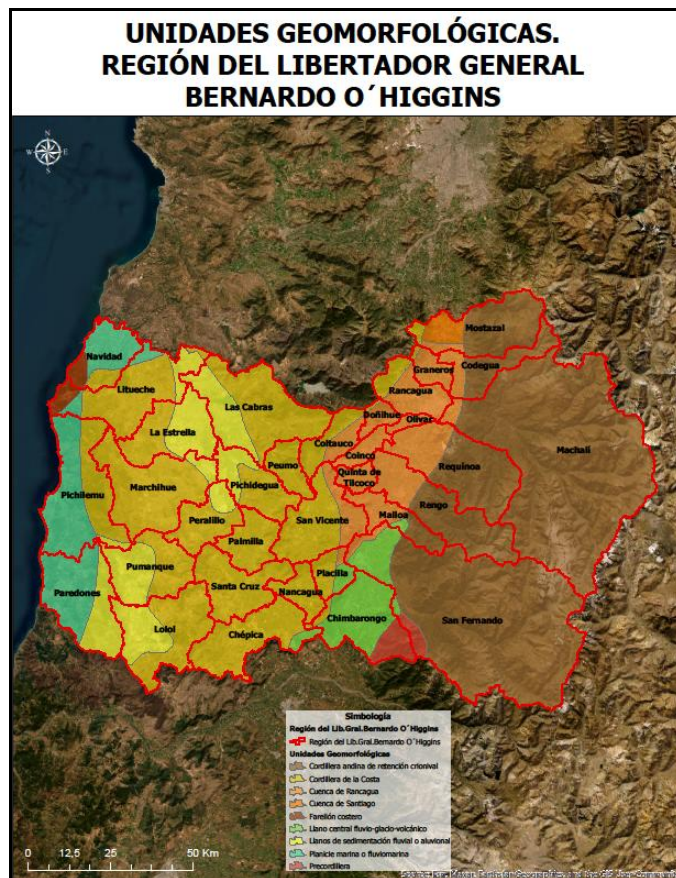
## GEOMORFOLOGÍA

La comuna, se emplaza mayoritariamente en la cordillera de la Costa, hacia el oeste, participa de la Planicie marina y/o fluvio-marina y finalmente del Farellón Costero. Al Este, participa de un pequeño sector de los Llanos de sedimentación fluvial y/o aluvional (Municipalidad de Litueche, 2023).

Entre el Yali y Tanumé sobre la costa, punto situado 20 km al Norte de Pichilemu, las terrazas del plioceno y mioceno logran penetrar hasta 25 Km al interior de Punta Topocalma. Desde Tanumé al Sur, hasta las cercanías septentrionales del río Itata, las terrazas marinas se inscriben en las rocas metamórficas precambrianas (Municipalidad de Litueche, 2023).

Entre el estero El Yali al sur el sistema escalonado es reemplazado por una abrasión generalizada con bolsones de sedimentación en las desembocaduras de los grandes ríos; tal es el caso del río Rapel dominado por abundantes nidos fosilíferos. Aquí logran distinguirse hasta tres terrazas marinas a 60 a 140 y 220 m., respectivamente. En este sector se ocluye la visión planiforme del aterrazamiento litoral de Topocalma. (Börgel, 1975; Municipalidad de Litueche, 2023).

Litueche participa de la unidad correspondiente a la cordillera de la Costa, presentando elevaciones que no sobrepasan los 2.000 msnm. Esta cordillera es más antigua que la cordillera de los Andes, característica reflejada por el estado de meteorización en que se encuentran las formaciones rocosas de ella. Está compuesta esencialmente por rocas graníticas paleozoicas y mesozoicas, constituyendo una cubierta de roca descompuesta, comúnmente llamada “maicillo”, la que permite la infiltración y acumulación local de pequeñas cantidades de agua subterránea, favorecida por una topografía de lomaje suave (Dirección General de Aguas, 2004).



Unidades Geomorfológicas, región de O'Higgins. Fuente: Instituto para la Resiliencia ante Desastres (ITREND).

## GEOLOGÍA

La comuna forma parte de la cuenca del río Rapel, presenta unidades geológicas cuyas edades se encuentran comprendidas entre el Paleozoico y el Cuaternario. Afloran rocas metamórficas, depósitos sedimentarios marinos y continentales, así como también formaciones volcánicas (Dirección general de Aguas, 2022).

Existe una alta influencia del volcán Tinguiririca y el sistema de volcanes en cadena, presente en esa zona (Fray Carlos y Monserrat) hacia la subcuenca del río Tinguiririca y una menor por el Palomo. El primero es del tipo estratovolcán histórico, siendo su última erupción conocida entre 1900 y 1962, que ha aportado históricamente con material para los depósitos sedimentarios y volcánicos arrastrados por el río, formando afloramientos de aguas termales; el segundo también es un estratovolcán del holoceno sin fecha exacta conocida respecto a su última erupción; y su influencia en la subcuenca de Cachapoal está dada por la gran acumulación de nieve y hielo que posee, pues desde sus faldas nacen cuatro glaciares y un gran campo de hielo (Dirección general de Aguas, 2022).



De acuerdo con el Mapa Geológico de Chile de SERNAGEOMIN del año 2003, Litueche está compuesta por cinco formaciones rocosas:

#### Secuencias sedimentarias:

**Q1:** Depósitos aluviales, coluviales y de remoción en masa; en menor proporción fluvioglaciales, deltaicos, litorales o indiferenciados.

**MP1m:** Secuencias sedimentarias marinas transgresivas: areniscas, limolitas, coquinas, conglomerados, calizas y fangolitas.

#### Secuencias volcánicas:

**PI3t:** Secuencias lávicas y centros volcánicos básicos e intermedios; depósitos piroclásticos andesítico-basálticos.

#### Rocas intrusivas:

**TrJg:** Granodioritas, monzogranitos, monzodioritas, dioritas y gabros de piroxeno y hornblenda; sienogranitos.

**CPg:** Granitos, granodioritas, tonalitas y dioritas, de hornblenda y biotita, localmente de muscovita.

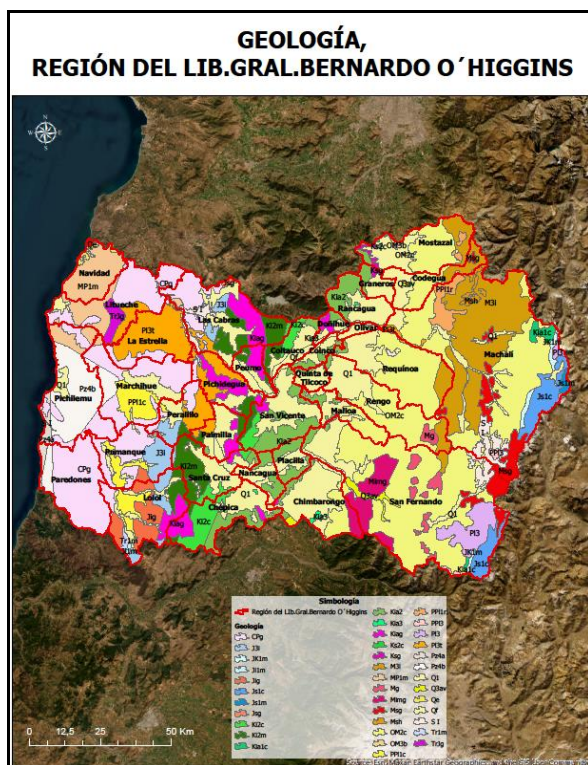
## HIDROGRAFÍA

El territorio comunal de Litueche participa del sistema de cuencas costeras pertenecientes a su vez de la cuenca del río Rapel. Esta cuenca costera, pertenece a la cuenca del estero Quebrada Honda (CIREN, 2016; Municipalidad de Litueche, 2023).

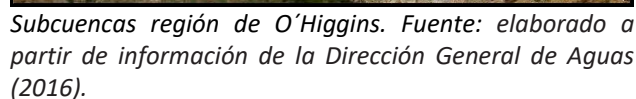
El río Rapel se forma en la confluencia de los ríos Cachapoal y Tinguiririca, a unos 6 kilómetros al oeste de la localidad de Las Cabras, al interior de la cordillera de la Costa, donde hoy se ubica el Embalse Rapel. Desde este punto, el río corre en dirección Noroeste (NO) hasta su desembocadura en el mar, cercana al pueblo de Navidad. En este recorrido no recibe afluentes significativos, siendo el de mayor importancia el estero Alhué (Dirección General de Aguas, 2022).

Los principales cursos de agua que se encuentran en la comuna corresponden al estero Topocalma, que se localiza en el sector poniente, naciendo de la cordillera de la Costa, siendo sus principales afluentes los esteros El Manzano, La Sirena, Los Quillayes y quebrada Honda. Asimismo, otro estero de relevancia en la comuna corresponde al estero El Rosario, el cual, se localiza el norte de Litueche y tiene como afluentes al estero San Vicente y San Francisco. Nace en la cordillera de la Costa donde sus aguas escurren con dirección sur a norte y desembocan en el río Rapel (PRC Litueche, 2005; CIREN-SIT Rural, 2021).

Finalmente, en el sector oriente de la comuna, se desarrollan mayoritariamente cuencas de quebradas que escurren por la vertiente occidental de la cordillera de la Costa y desembocan en el embalse Rapel. Dentro de este sistema escurre el estero Manantiales, que tiene como afluentes una serie de quebradas (PRC Litueche, 2005; CIREN-SIT Rural, 2021).



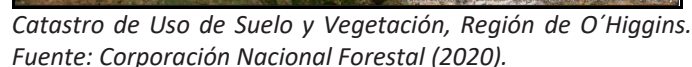
Mapa Geológico de Chile, región de O'Higgins. Fuente: Servicio Nacional de Geología y Minería (2003).



La vegetación de la zona se caracteriza por la presencia de un ecosistema dominado por el matorral del seco costero, este paisaje vegetal homogéneo que se desarrolla en lomajes de pendientes suaves y en extensas superficies planas de seco. Este paisaje vegetal, está constituido por arbustos altos dispersos, donde el espinó (*Acacia caven*) es la especie dominante, acompañada en ciertos sectores por elementos esclerófilos. En los pequeños valles y en los lugares menos alterados se encuentran asociaciones típicas de los bosques esclerófilos. Lübert y Pliscoff (2004) identifican especies como *Acacia caven* (Espino), *Maytenus boaria* (Maitén), *Lithrea caustica* (Litre) y *Prosopis chilensis* (Algarrobo chileno). Mientras que, entre el bosque esclerófilo de esta zona, consideran especies en sectores costeros como *Cryptocarya alba* (Peumo), *Peumus boldus* (Boldo) y *Azara integrifolia* (Corcolén) (Dirección General de Aguas, 2022).

La comuna alberga tres sitios prioritarios para la conservación: Navidad-Tanumé, ladera nororiental de la cordillera de la costa, ambos de primer orden y Topocalma (humedal) (Corporación Nacional Forestal, s/f).

Cerca del 27% de la superficie del sitio Navidad-Tanumé se encuentra en Litueche. Este sitio se caracteriza por presentar bosques hidrófilos y esclerófilos, acompañados de matorrales espinosos del seco costero, en cambio el sitio ladera nororiental de la cordillera de la costa contiene renovales y matorrales arborescentes de tipo esclerófilos y espinosos (Corporación Nacional Forestal, s/f).

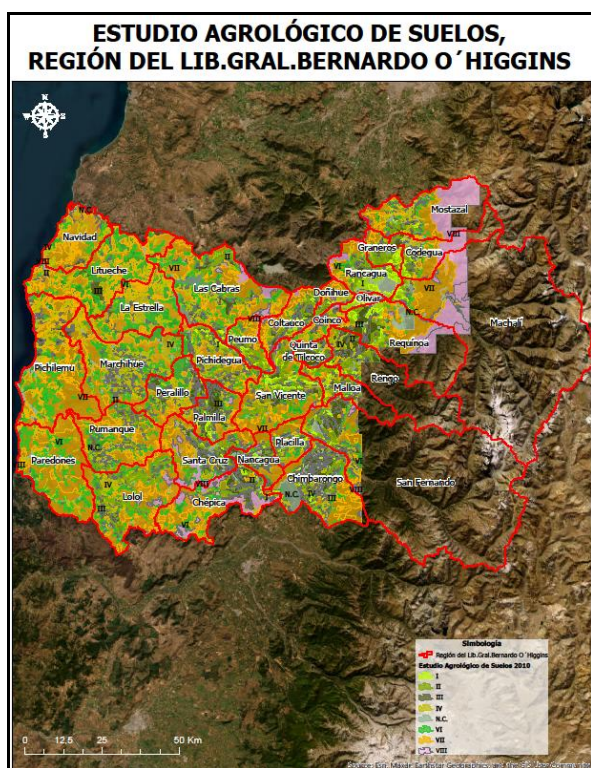


En el sector costero de la cuenca del río Rapel se presentan suelos derivados de terrazas marinas y de relieve plano a ligeramente inclinado, de colores pardo rojizos asociados a otros con menor evolución. En tanto, en el lado poniente de la cordillera de la Costa, los suelos presentan origen en rocas graníticas con un alto contenido de arcilla en profundidad. (Dirección General de Aguas, 2022).



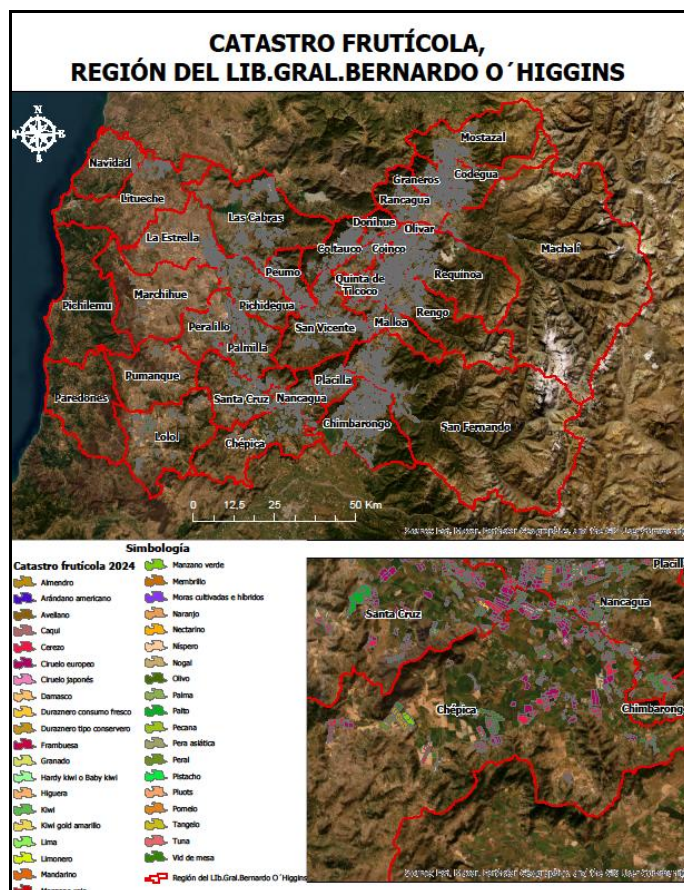
Desde el punto de vista taxonómico, se pueden identificar suelos aluviales del orden Alfisoles e Inceptisoles. Los primeros (Alfisoles) corresponden a suelos son con buen grado de evolución. En la vertiente poniente de la cordillera de la Costa estos suelos se han desarrollado directamente a partir de roca granítica, presentando un fuerte incremento del contenido de arcilla en profundidad. Los segundos (Inceptisoles), son suelos de desarrollo incipiente, generalmente derivados de terrazas marinas altas y de relieve plano a ligeramente inclinado, de colores pardo rojizos (Dirección General de Aguas, 2004).

De acuerdo con el Estudio Agrológico de Suelos del Centro de Información de Recursos Naturales, (CIREN,2010), la comuna posee un predominio de suelos Clase VII, abarcando el 50% del territorio y suelos clase VI con un 32% de cobertura comunal (CIREN-SIT Rural, 2021).



Estudio Agrológico de Suelos, Región de O'Higgins. Fuente: Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN, 2010).

Desde el punto de vista productivo y de acuerdo con los resultados obtenidos en el Catastro Frutícola 2024 para la región de O'Higgins, la superficie frutícola regional ha alcanzado las 99.901,5 ha., dominando en ese total las especies frutícolas cerezo con 29.934,61 ha., ciruelo europeo con 9699,83 ha., vid de mesa con 8.917,52 ha., nogal con 7.331,69 ha., y nectarino con una superficie de 5.694,48 ha (Centro de Información de Recursos Naturales, 2024).



Catastro frutícola. Región de O'Higgins. Fuente: Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN, 2024).

A nivel comunal, Litueche posee una superficie total plantada de frutales de 1.813,98 ha, predominando especies como palto, almendro, mandarina, limonero, nogal, cerezo y olivo (Centro de Información de Recursos Naturales, 2024).

Tabla 1 Superficie por especie. Comuna de Litueche

Especie	Superficie (ha)
Palto	1.161,17
Almendro	237,31
Mandarino	151,33
Limonero	141,45
Nogal	118,82
Cerezo	2,51
Olivo	1,39

Fuente: Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN, 2024).



# AMENAZAS NATURALES Y ZONAS DE RIESGO

## SISMICIDAD

Chile es uno de los países más sísmicos del mundo (Scholz, 2002). Entre los 18° y 47°S, se encuentra en el contacto de las placas de Nazca y Sudamericana, subduciendo la primera bajo la segunda. Bajo este ambiente tectónico, Chile es afectado principalmente por tres tipos de terremotos o fuentes sismogénicas: de contacto entre placas o interplaca, intraplaca de profundidad intermedia e intraplaca superficial o cortical (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2022).

La región de O'Higgins, al igual que todo el territorio nacional, se encuentra expuesta a la amenaza sísmica, tanto de régimen tectónico como cortical, esto debido a la presencia de fallas como la "Falla de Pichilemu" por el sector costero y la "Falla El Fierro", por el sector cordillerano, siendo esta última la de mayor extensión del país (Oficina Nacional de Emergencia, 2018).

Producto de sismos de gran magnitud en la zona costera, la región de O'Higgins también se ve expuesta a la amenaza de tsunami (Oficina Nacional de Emergencia, 2018).

Se estima que en la región de O'Higgins habitan unas 9.361 personas en zona de amenaza de tsunami, existiendo 7.899 viviendas, de acuerdo con el siguiente detalle (Oficina Nacional de Emergencia, 2019):

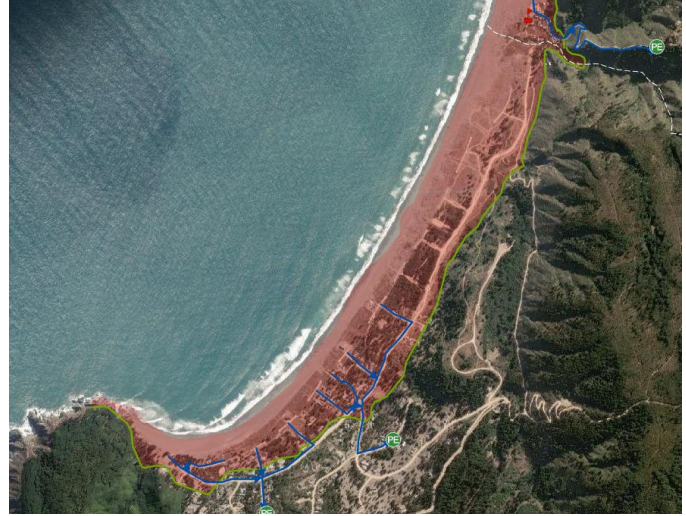
- Litueche: 11 personas y 5 viviendas.
- Navidad: 1.419 personas y 1.324 viviendas.
- Paredones: 205 personas y 146 viviendas.
- Pichilemu: 7.726 personas y 6.424 viviendas.

Cabe mencionar que se debe considerar la población flotante la cual en temporada estival puede llegar a las 100.000 personas (Oficina Nacional de Emergencia, 2019).

Litueche posee territorios costeros que pueden verse potencialmente afectados por una amenaza de tsunami. Por lo que se considera como una zona de riesgo, pero con una baja densidad poblacional (Municipalidad de Litueche, 2023).

El 27 de febrero de 2010, el país se enfrentó a uno de los desastres naturales más grandes de la historia del país y del mundo, un sismo de 8.8 Mw sacudió ferozmente las regiones del Libertador General Bernardo O'Higgins, del Maule y Biobío, pero además y en menor grado afectó el territorio de Valparaíso, Metropolitana de Santiago y de la Araucanía

Posteriormente, un tsunami con olas de diferentes alturas afectó a diferentes localidades cuyas olas más bajas alcanzaban los tres metros de altura (Barrenechea, 2020).



*Amenaza por tsunami. Litueche, región de O'Higgins. Fuente: Visor Chile Preparado. Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED). Consultado el 20 de mayo, 2025.*



*Amenaza por tsunami. Litueche, región de O'Higgins. Fuente: Visor Chile Preparado. Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED). Consultado el 20 de mayo, 2025.*

## EVENTOS HIDROMETEOROLÓGICOS

Las amenazas de tipo hidrometeorológicas corresponden a eventos relacionados con fenómenos atmosféricos que pueden ocasionar daños en la infraestructura, la población, los medios de producción, entre otros. Las inundaciones por precipitaciones o desborde de cursos de agua son los eventos más comunes (Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres, 2024).

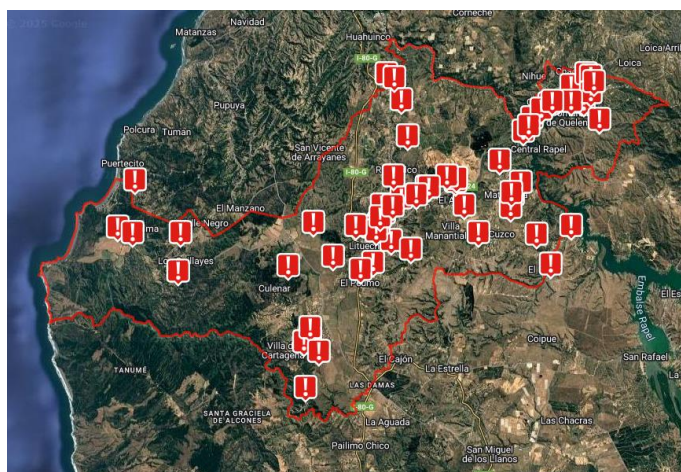
Los eventos meteorológicos son causados por procesos o fenómenos naturales de origen atmosférico, hidrológico u oceanográfico, que pueden provocar la muerte o lesiones a las personas, daños materiales, interrupción de actividad social y económica o degradación ambiental (MMA, 2019; Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres, 2024).

Los eventos hidrometeorológicos se pueden manifestar como inundaciones, crecidas de ríos, activación de quebradas, entre otros (Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres, 2024).

Otro evento meteorológico que ha afectado a la región y a la comuna es la sequía. En Chile central este proceso es recurrente, ya que cada década cuenta con dos o tres años de sequía. Sin embargo, desde el año 2010, todos los años han presentado déficit, con la excepción de los años 2023 y 2024. Esta condición no tiene precedentes en el registro histórico de Chile, por lo que se ha denominado "Megasequía" (Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres, 2024).

De acuerdo con información levantada por el Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED) para la temporada de invierno 2024, en la comuna se pueden identificar 62 puntos críticos, cuyas principales causas son:

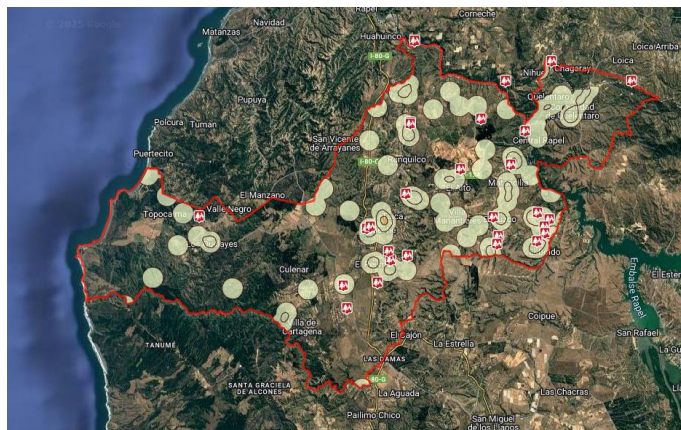
- Anegamiento de caminos/pasos a desnivel
- Colapso de colectores de aguas lluvia y/o alcantarillados
- Deslizamiento/Derrumbe/Rodado/Caída
- Flujos de barro/detritos (Aluvión)
- Interrupción de caminos
- Inundación por desborde de cauce
- Subsistencia/Licuefacción/Socavamiento/Erosión



*Puntos críticos temporada de invierno 2024. Comuna de Litueche, Región de O'Higgins. Fuente: Elaborado a partir de Puntos Críticos de Invierno 2024 del Servicio Nacional de Prevención y Respuesta Ante Desastres (SENAPRED). Visor de mapas SIT Rural, CIREN.*

## INCENDIOS FORESTALES

El verano de 2017 la zona centro-sur del país fue afectada por una serie de incendios forestales que se extendieron entre el 18 de enero y el 5 de febrero, siendo las regiones más perjudicadas las regiones de O'Higgins, Maule y Bío Bío. La llamada "tormenta de fuego", en términos de intensidad de la línea de fuego y la velocidad de propagación, en la región de O'Higgins afectó 88.127 ha, donde la mayor afectación se produjo en plantaciones y bosque nativo (Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres, 2024).



*Mapa de Amenaza de Incendios forestales (2014-2019) y Puntos de incendios forestales temporada 2023-2024, Comuna de Litueche, Región de O'Higgins. Elaborado a partir de información de Visor Chile Preparado de SENAPRED y CONAF (2024), consultado en Visor de Mapas SIT Rural de CIREN.*



Para el decenio 2010-2020 en la comuna se registraron 174 incendios forestales, con un promedio anual de 17 incendios forestales/año (Corporación Nacional Forestal, s/f).

La mayor ocurrencia es precisamente en los meses que las temperaturas ambientales se incrementan, esto es, durante los meses de noviembre a febrero (Corporación Nacional Forestal, s/f).

Con relación al lugar de origen de estos siniestros, el 53% (93) de la ocurrencia en el decenio se ha producido en lugares próximos a caminos secundarios y principales, y en menor medida en senderos (15) y casas o refugios (13) (Corporación Nacional Forestal, s/f).

**Tabla 2 Ocurrencia y Daño por Incendios forestales.**  
**Comuna de Litueche**

Temporada	Nro. De incendios forestales	Superficie total afectada (Ha)
2016-2017	27	5.147,21
2017-2018	5	19,6
2018-2019	23	154,26
2019-2020	33	88,38
2020-2021	8	6,19
2021-2022	13	27,45
2022-2023	22	254,80
2023-2024	28	345,52

*Fuente: elaborado a partir de estadísticas de Ocurrencia y Daño por Comuna 2023-2024 de CONAF.*

El tipo de vegetación afectada corresponde a: 89,1% vegetación natural, otro 9,6% a plantaciones forestales y solo un 1,3% (143 ha.) a otras superficies. En el caso de la vegetación natural, alrededor de 3.300 ha., corresponden a matorrales, y otras 1.550 ha. arbolado (Corporación Nacional Forestal, s/f).

La mayor superficie afectada del decenio 2010-2020 fue registrada durante la temporada 2016- 2017, esto se debe a tres incendios forestales de magnitud (IFM), es decir, aquellos que han superado las 200 hectáreas, los cuales corresponden a los incendios denominados por CONAF como “Matancilla 2”, “El Cuzco 2”, y “El Tonel”. En estos dos últimos, además del impacto sobre la vegetación, se registró la destrucción total y/o parcial de cinco viviendas (Corporación Nacional Forestal, s/f).

Cerca del 60% de los incendios forestales registrados en la comuna, estas corresponden en el siguiente orden a: faenas agrícolas y pecuarias (22%), faenas forestales (21%) y accidentes eléctricos (18%) (Corporación Nacional Forestal, s/f).

# BIBLIOGRAFÍA

- Barrenechea Riveros, Fabiola. (2020). *Atlas de Amenazas y Desastres en Chile*. Observatorio en Gestión del Riesgo de Desastres, Universidad Bernardo O'Higgins. <https://www.ubo.cl/wp-content/uploads/ATLAS-DE-AMENAZAS-Y-DESASTRES-EN-CHILE.pdf>
- Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN). (2019). *Comuna de Litueche Informe Comunal. Sistema de Monitoreo de Ecosistemas Forestales* (SIMEF). <https://simef.minagri.gob.cl/bibliotecadigital/server/api/core/bitstreams/dff234a9-4ebf-4d0a-a705-c2fce488913b/content>
- Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN). (2021). *Recursos Naturales Comuna de Litueche*. Sistema de Información Territorial Rural (SIT Rural). [https://www.sitrural.cl/wp-content/uploads/2021/04/Litueche\\_rec\\_nat.pdf](https://www.sitrural.cl/wp-content/uploads/2021/04/Litueche_rec_nat.pdf)
- Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN). (2024). *Catastro Frutícola 2024 Principales Resultados Región de O'Higgins*. <https://bibliotecadigital.ciren.cl/items/24ea8826-0a2b-46d0-8c7f-16fe272e01a2>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2022). *Estrategias para la Resiliencia Territorial frente a Desastres Socionaturales en América Latina y El Caribe. Capacitación, Memoria de Taller*. [https://observatorioplanificacion.cepal.org/sites/default/files/document/files/Memoria%20de%20taller\\_ORP.pdf](https://observatorioplanificacion.cepal.org/sites/default/files/document/files/Memoria%20de%20taller_ORP.pdf)
- Corporación Nacional Forestal (CONAF). (s/f). *Plan de Protección contra Incendios Forestales Comuna de Litueche*. Departamento Protección Contra Incendios Forestales Sección de Prevención de Incendios Forestales Región del Libertador General Bernardo O'Higgins. <https://www.conaf.cl/centro-documental/plan-de-proteccion-comunal-litueche/>
- Corporación Nacional Forestal (CONAF). (2024). *Resumen de ocurrencia y daño por comuna, 1985 – 2024*. <https://www.conaf.cl/centro-documental/resumen-de-ocurrencia-y-dano-por-comuna-1985-2023/>
- Dirección General de Aguas (2004). *Diagnóstico y Clasificación de los Cursos y Cuerpos de Aguas según Objetivos de Calidad Cuenca del Río Rapel*. <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/12/Rapel.pdf>
- Dirección General de Aguas (2022). *Plan Estratégico de Gestión Hídrica en la Cuenca del Río Rapel. Informe Final* realizado por UTP HIDROGESTIÓN S.A. – NTT DATA CHILE S.A. <https://repositoriodirplan.mop.gob.cl/biblioteca/items/69df1347-bbbd-45a7-97b0-08782ba6d0ba/full>
- Municipalidad de Litueche (2023). *Plan de Desarrollo Comunal PLADECO Litueche 2023-2027*. <https://drive.google.com/file/d/1BYdkaXn-cT7uh8eXq21phJMWXv-sj9cu/view>
- Municipalidad de Litueche (2023). *Plan Comunal de Emergencia Litueche. Plan Preliminar. Anexos Planes por Amenaza*. <https://www.studocu.com/cl/document/universidad-tecnologica-metropolitana/procesos-unitarios-agroindustriales-i/plan-de-emergencia-comuna-de-litueche/44758364>
- Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI). (2018). *Plan para la reducción del Riesgo de Desastres Región del L.G. Bernardo O'Higgins*. [https://bibliogrdsenapred.gob.cl/bitstream/handle/1671/6798/PRRD\\_Region%20Ohiggins.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://bibliogrdsenapred.gob.cl/bitstream/handle/1671/6798/PRRD_Region%20Ohiggins.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI). (2019). *Plan Específico de Emergencia por Variable de Riesgo Tsunami Región del L.G. Bernardo O'Higgins*. [https://bibliogrdsenapred.gob.cl/bitstream/handle/1671/6782/Anexo\\_Tsunami.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://bibliogrdsenapred.gob.cl/bitstream/handle/1671/6782/Anexo_Tsunami.pdf?sequence=3&isAllowed=y)



- Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN). (2003). *Mapa Geológico de Chile. Versión Digital*. Santiago, Chile: SERNAGEOMIN.
- Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED). (2024). *Plan Provincial de Emergencia Cardenal Caro Región del L.G.B. O'Higgins*  
[https://bibliogrd.senapred.gob.cl/bitstream/handle/1671/6742/PEmer\\_Provincia%20Cardenal%20Caro.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://bibliogrd.senapred.gob.cl/bitstream/handle/1671/6742/PEmer_Provincia%20Cardenal%20Caro.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED). <https://senapred.cl/> (Consultado el 20 de mayo, 2025).
- Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED). Visor Chile Preparado <https://geoportalonemi.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=5062b40cc3e347c8b11fd8b20a639a88> (Consultado el 20 de abril, 2025).
- Sistema de Información Territorial SIT CONAF. <https://sit.conaf.cl/> (Consultado el 20 de mayo, 2025)