



RECURSOS NATURALES

COMUNA DE ILLAPEL

Simonetta Bruno

CENTRO DE INFORMACIÓN DE RECURSOS NATURALES | MANUEL MONTT 1164, PROVIDENCIA, SANTIAGO

FEBRERO DE 2021

Contenido

I.	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	1
1.1	Clima	2
1.2	Geomorfología	4
1.3	Geología	4
1.4	Hidrografía	5
1.5	Vegetación	7
1.6	Suelos	8
II.	AMENAZAS NATURALES Y ZONAS DE RIESGO	10
III.	SECTOR SILVOAGROPECUARIO	14
3.1	Explotaciones Silvoagropecuarias de la comuna	15
3.2	Uso del suelo en las explotaciones agropecuarias	15
3.3	Otros usos	16
3.4	Explotaciones y Sistemas de Riego	17
3.5	Uso del suelo en las explotaciones forestales.	18
	BIBLIOGRAFÍA	20

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 incluirá información sobre las características del sector silvoagropecuario, correspondiente al último Censo Agropecuario 2007, tales como explotaciones silvoagropecuarias, uso del suelo y sistemas de riego, entre otros.

A su vez, se ha incorporado un apartado de amenazas y riesgos naturales, antecedentes claves sobre los peligros naturales en Chile y el modo en que estos 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

De acuerdo con la clasificación climática de Köeppen, en la comuna de Illapel, es posible identificar cuatro tipos de clima, los cuales se disponen de oeste a este: clima semiárido templado con lluvias invernales (BSks), este tipo de clima es el predominante en el territorio comunal; clima templado cálido con lluvias invernales (Csb); clima templado frío con lluvias invernales (Csc) y clima de tundra por efecto de la altura (ETH).

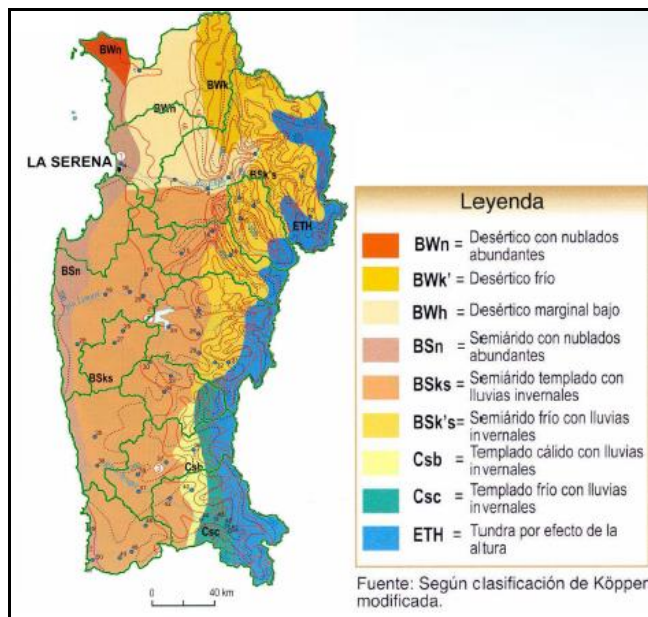


Figura N° 1: Clasificación climática de Köeppen, región de Coquimbo.

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

En base a lo descrito en el Plan de Desarrollo Comunal 2014-2018, en la comuna se distinguen dos tipos de climas, el primero corresponde a un clima templado frío de altura, el cual se localiza en la cordillera de Los Andes sobre los 3.000 msnm caracterizado por altas precipitaciones, temperaturas bajas y nieves permanentes que constituyen un aporte significativo de agua en el período estival. El segundo tipo de clima presente en la comuna corresponde al clima de estepa cálido con precipitaciones invernales. Este tipo climático afecta la comuna en la parte más baja (800 msnm) y se caracteriza por la ausencia de nubosidad y sequedad del aire, sus temperaturas son mayores que en la costa, las precipitaciones no son tan abundantes y los períodos de sequía son característicos.

1.2 Geomorfología

Según R. Börgel (1983), Illapel está ubicado desde el este, en las sierras transversales del tronco maestro andino, hacia el poniente, a los Cordones transversales, y prácticamente a partir de la confluencia de los ríos Choapa e Illapel, a un sector limitado de los llanos de sedimentación fluvial y/o aluvional.

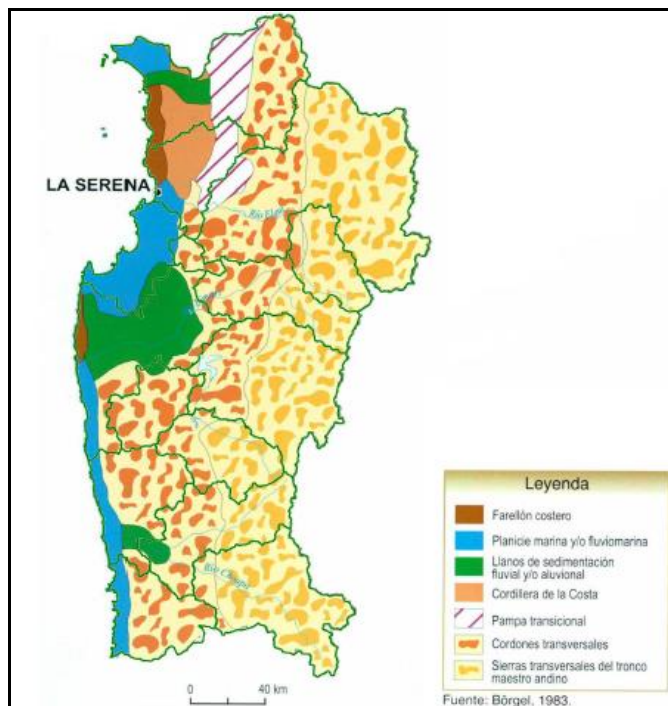


Figura N° 2: Geomorfología, región de Coquimbo
Fuente: Instituto Geográfico Militar (IGM), 2005.

En el sector alto del río Illapel (antes de la junta con el río Choapa), las características morfológicas son similares al sector alto del río Choapa, debido a su carácter netamente andino, ya que se encuentra rodeado por cerros redondeados con intrusiones de granito en los afloramientos rocosos. La caja del río se encuentra compuesta por ripios y suelos arcillosos, en terrazas discontinuas a lo largo del cauce (Plan de Desarrollo Comunal, 2014).

1.3 Geología

En la comuna de Illapel se ubica una formación llamada mediana montaña andina. Su ancho comprende entre 34 y 40 kilómetros y corresponde a cordones de cerros con disposición este-oeste que van desde la cordillera de los Andes hasta la cordillera de la Costa. Las máximas alturas de estos cordones varían entre 1.200 y 2.200 msnm (Plan de Desarrollo Comunal, 2014).

Desde el punto de vista geológico, el río Illapel se encuentra compuesto por rocas JK3 de tipo volcánicas del jurásico superior-cretácico inferior. Secuencias volcánicas, lavas, basálticas a riolíticos, domos brechas y aglomerados andesíticos a dacíticos con intercalaciones clásticas continentales y marinas se ubican en la parte media del río (Dirección

General de Aguas, 2004).

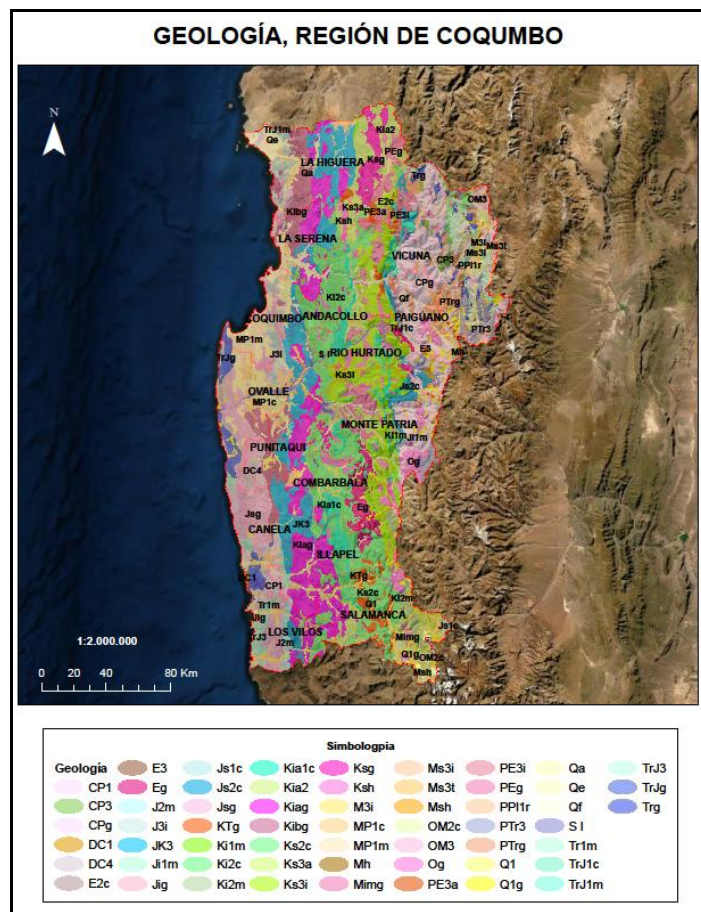


Figura N° 3: Mapa Geológico de Chile, región de Coquimbo
Fuente: Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), 2003.

Illapel es reconocida hace más de dos siglos como capital minera de la provincia de Choapa, por sus labores extractivas en yacimientos de cobre y oro a nivel de pequeña minería y pirquineros, siendo esta la principal actividad económica. (Plan de Desarrollo Comunal, 2014).

La riqueza minera de la zona, especialmente la aurífera, atrajo desde los primeros años de la conquista a los españoles, quienes de inmediato comenzaron a instalar faenas en minas y lavaderos de oro (Plan de Desarrollo Comunal, 2014).

1.4 Hidrografía

La comuna forma parte de la cuenca del río Limarí, la cual participa de la cuenca del río Choapa.

La cuenca del río Illapel es la más importante, drenando una superficie de 2.100 km² la cual disecta la comuna de este a oeste a través de un recorrido de 85 kilómetros. El río Illapel, actúa como un gran articulador de la agricultura illapelina, desde sus nacientes en el macizo andino, hasta la confluencia con el río Choapa (Plan de Desarrollo Comunal, 2014).

El río Illapel nace en la cordillera, de la unión del estero Cenicero y del río Tres Quebradas, en la zona sur de la región de Coquimbo. Entrega sus

aguas al río Choapa en el sector denominado “Confluencia”, constituyendo su principal afluente (Martínez *et al*, 2003).

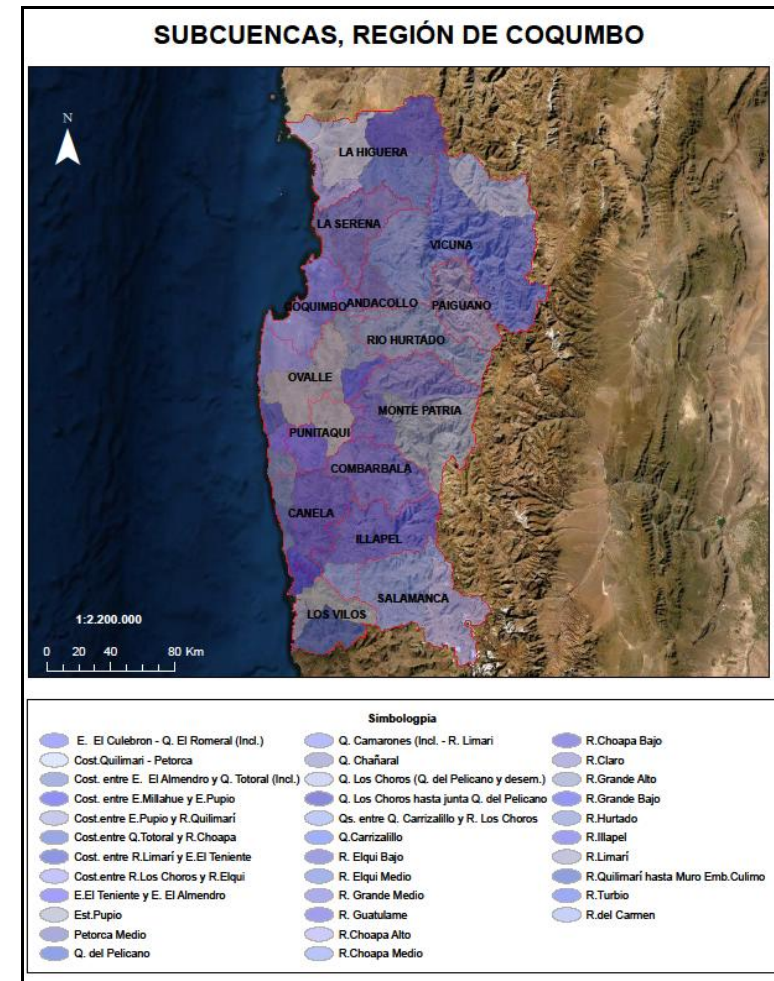


Figura N° 4: Subcuencas región de Coquimbo.

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

1.5 Vegetación

La comuna de Illapel de acuerdo con Quintanilla (1983), presenta tres tipos de cubierta vegetal:

- Matorral claro subdesértico semideciduo con suculentas, el que predomina en el territorio comunal.
- Estepa arbustiva alto andina. Está separada en dos franjas longitudinales por una franja de:
- Matorral claro desértico sin suculentas.

Sin embargo, la cubierta vegetal es escasa producto del sobrepastoreo y la corta indiscriminada de la flora que se concentra principalmente en quebradas o a orillas de los cursos de agua (Plan de Desarrollo Comunal, 2014).

Por otro lado, es posible encontrar flora endémica, la cual se encuentra representada principalmente por carboncillo, rumpiato, retamilla, quillay y molle (Plan de Desarrollo Comunal, 2014).

De acuerdo con el Catastro de uso de suelo y vegetación de la Corporación Nacional Forestal (CONAF) de 2014, en la comuna existe un predominio de matorrales abarcando un 73%.

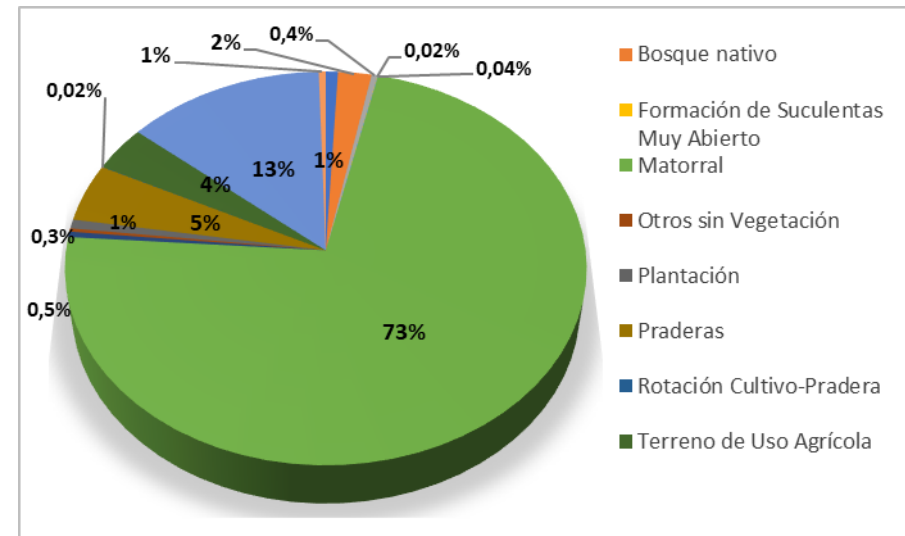


Figura N° 5 Porcentaje de uso actual de suelo, comuna de Illapel.

Fuente: Catastro de uso de suelo y vegetación, región de Coquimbo, Corporación Nacional Forestal (CONAF), 2014.



*Figura N° 6: Catastro de Uso de Suelo y Vegetación, región de Coquimbo.
Fuente: Corporación Nacional Forestal (CONAF), 2014*

1.6 Suelos

Los suelos de la comuna se ubican en las serranías interiores y costeras entre Copiapó y Los Vilos. Estos suelos son de orden Aridisoles (sectores interiores) y Entisoles (sectores costeros), con predominancia de los Aridisoles. Los Aridisoles se distinguen de los demás órdenes de suelo principalmente por el régimen de húmeda árido o tórrico, así como la presencia de sales solubles en superficie que limitan el crecimiento en el entorno de vegetación (Plan de Desarrollo Rural, 2014).

Este tipo de suelos se forman por procesos como: lavado o eluviación/iluviación de arcillas, que dan lugar a la formación de horizontes argílicos; procesos de silicación que corresponden a acumulación de silicio que da lugar al duripán; calcificación, el cual es el proceso de acumulación de carbonato cálcico dando lugar a la formación de horizontes cálcicos o petrocálcicos en función de si éstos están o no endurecidos; encostramiento producto de procesos de humectación-desección, que reducen la permeabilidad de los suelos y rubefacción o enrojecimiento del suelo debido a la oxidación de los minerales de hierro, puesto que en estos ambientes se favorece la oxidación del suelo frente a la reducción de los elementos minerales (Plan de Desarrollo Rural, 2014).

De acuerdo con el Estudio Agrológico de Suelos del Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN), la comuna posee suelos Clase I, II, III, IV, VI, VII y VIII, con un claro dominio de los suelos Clase VII, abarcando el 57%.

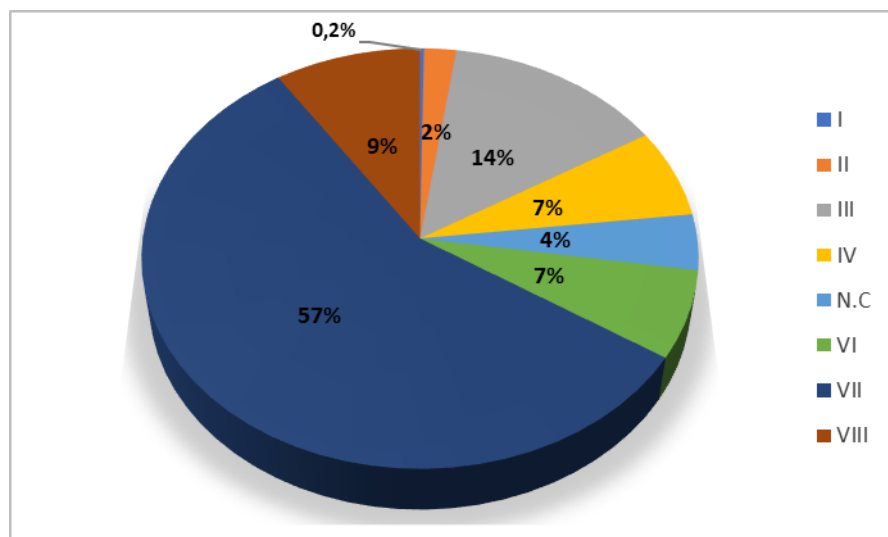


Figura N° 7: Estudio Agrológico de Suelos, comuna de Illapel, región de Coquimbo.

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



Figura N° 8: Estudio Agrológico de Suelos, región de Coquimbo.

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

II. AMENAZAS NATURALES Y ZONAS DE RIESGO

Las principales amenazas naturales en la comuna están asociadas a sismicidad, inundaciones, remociones en masa, sequía y erosión del suelo.

Sismicidad

Como todo el territorio nacional, la comuna de Illapel no está exenta a sufrir eventos sísmicos.

La zona norte del país presenta una mayor actividad producto de que esta es la zona de flexión de la placa de Nazca. La velocidad de desplazamiento de la placa es mayor en la zona norte que en la zona sur, por lo que su actividad es mucho mayor (Barrenechea, 2015).

Tabla 1 *Sismos con impacto en la región de Coquimbo 1943 - 2018*

Fecha	Magnitud (Mw, MI, Ms)*	Epicentro
10/04/2018	6.1 [MI]	34 [Km] SE de Punitaqui
22/02/2016	6.1 [MI]	75 [Km] W de Tongoy
10/02/2016	6.3 [Mw]	43 [Km] W de Ovalle
07/01/2016	6.0 [Mw]	42 [Km] W de Punitaqui
16/09/2015	8.4 [Mw]	42 [Km] W de Canela Baja
23/08/2015	5.8 [Mw]	20 [Km] N de La Serena
31/10/2013	6.5 [MI]	39 [Km] NW de Ovalle
14/11/2012	6.2 [MI]	30 [Km] N de La Higuera
30/04/2012	6.0 [MI]	39 [Km] W de La Serena
17/01/2012	6.1 [MI]	52 [Km] NW de Los Vilos
12/10/2006	6.2 [MI]	61 [Km] NW de Illapel
10/01/2004	6.0 [MI]	56 [Km] W de Punitaqui
20/06/2003	6.9 [MI]	55 [Km] W de Punitaqui
23/03/2002	6.4 [MI]	177 [Km] E de Salamanca
18/06/2002	6.3 [MI]	28 [Km] SSW de Ovalle
14/10/1997	7.1 [Mw]	23 [Km] SW de Illapel – 10 [Km] N de Punitaqui
06/04/1943	8.2 [Mw]	Frente a Ovalle

Fuente: Elaborado a partir de <https://bit.ly/3kbFNpw>

*Nota: Magnitud Local (MI), originalmente Magnitud Richter: Se determina utilizando las ondas internas (ondas primarias P y secundarias S) captadas por los sismógrafos de las estaciones más cercanas al lugar en que se generó el temblor. Se puede estimar rápidamente, pero se satura para sismos grandes desde magnitud 6 hacia arriba, no reflejando el tamaño real del sismo a partir de ese valor (Centro Sismológico Nacional, Universidad de Chile).

- Magnitud de Momento: Esta fórmula permite medir un sismo calculando el tamaño de la falla (el producto del largo por su ancho) y el desplazamiento promedio que se produjo en la ruptura. El producto de ambas cantidades se multiplica por el módulo de rigidez, lo que entrega el momento sísmico. Esta magnitud es de gran utilidad en sismos de mayor tamaño ya que no satura, y es estimada mediante diferentes técnicas: Modelo de Brüne (Mw): Esta técnica permite estimar la magnitud de momento utilizando el espectro de frecuencias de desplazamiento de las ondas de cuerpo. Es de gran utilidad

para sismos de mediana magnitud ya que utiliza registros sismológicos cercanos a la fuente sísmica (Centro Sismológico Nacional, Universidad de Chile).

Fase W (Mww): Esta técnica utiliza una onda de período largo denominada Fase W, de entre 200 y 1000 segundos, para estimar Mw en eventos de gran magnitud. Esta fase se observa a distancias superiores a los 5 grados, en sismogramas de banda ancha, entre la llegada de la onda P y la onda S (Centro Sismológico Nacional, Universidad de Chile).

- Magnitud de ondas superficiales (Ms): Esta magnitud se calcula utilizando las ondas superficiales de los sismos, las que son filtradas dejando pasar solo las con períodos entre 15 y 25 segundos, de ellas se seleccionan las que poseen mayor amplitud. Uno de los problemas que genera este método es que las ondas de períodos entre 15 a 20 segundos se saturan para un sismo de magnitud cercana a 8 grados o superior, por lo que este método no permite calcular adecuadamente la magnitud de sismos mayores, lo que en estos casos obliga a utilizar otro tipo de medición. Se utilizaba hace algunos años atrás por ello algunos sismos históricos tienen su magnitud calculada en Ms (Centro Sismológico Nacional, Universidad de Chile).

Sequía

La región de Coquimbo en general se caracteriza por presentar condiciones áridas y semiáridas con escasas precipitaciones y periodos de sequía recurrentes lo que ha generado un panorama poco auspicioso para el crecimiento de las plantas, principalmente por la disminución de las precipitaciones en las últimas décadas a causa del cambio climático global (U Chile, 2010; Plan Limarí-Choapa, 2019).

Inundaciones

El riesgo de inundación se encuentra dado principalmente por emplazamientos no regulados de actividades humanas (vivienda y actividad económica), situados principalmente en cercanías con el lecho del río Illapel (Plan Regulador Comunal, 2014).

Remociones en masa

Una remoción en masa es un proceso de movilización, lenta o rápida, de un determinado volumen de suelo, sedimentos y/o roca, en diversas proporciones, generados por una serie de factores. Intrínsecamente, son procesos gravitatorios en los que una porción del terreno se desplaza hasta una cota o nivel inferior al original. Se pueden clasificar, principalmente, en deslizamientos, flujos y caídas, según el tipo de movimiento o bien por la velocidad del movimiento o tipo de material que arrastra (Oficina Nacional de Emergencia, 2017).



Figura N° 9 Catastro Nacional de Remociones en Masa, comuna de Illapel.
Fuente: Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), Portal GEOMIN. <https://bit.ly/3uhxXzD>

III. SECTOR SILVOAGROPECUARIO

3.1 Explotaciones Silvoagropecuarias de la comuna

Los resultados del VII Censo Nacional Agropecuario de 2007 entregados por el INE, indican que en la comuna de Illapel existe un total de 1.337 explotaciones con una superficie total censada de 259.556,3 hectáreas, de las cuales el 99,9% corresponden al rubro agropecuario, registrando solamente 4 explotaciones forestales.

Tabla 2: *Explotaciones silvoagropecuarias, número y superficie*

Entidad	Explotaciones censadas		Total Agropecuarias	
	Número	Superficie (ha)	Número	Superficie (ha)
Región de Coquimbo	15.773	3.991.396,9	15.751	3.990.348,6
Provincia de Choapa	5.115	1.016.593	5.100	1.015.646,1
Comuna de Illapel	1.337	259.556,3	1.333	259.526,1

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

Tabla 3 *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 Coquimbo	15.012	3.987.344,6	109	3.004	22	1.048,3
Provincia de Choapa	4.889	1.015.108,7	33	537,4	15	946,9
Comuna de Illapel	1.287	259.516,5	6	9,6	4	30,2

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 259.556,3 hectáreas, de las cuales 259.526,1 hectáreas corresponden a explotaciones agropecuarias.

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

Entidad	Número de explotaciones	Superficie Agropecuaria	Superficie Suelos de cultivo
Región de Coquimbo	15.121	3.990.348,6	230.813,9
Provincia de Choapa	4.922	1.015.646,1	54.979,5
Comuna de Illapel	1.293	259.526,1	10.110,8

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

Tabla 5: *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 Coquimbo	61.150,2	81.107,9	88.555,8
Provincia de Choapa	7.839,7	36.264,4	10.875,4
Comuna de Illapel	2.101,9	3.563,9	4.445

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

De la superficie de las explotaciones agropecuarias, 10.110,8 hectáreas son destinadas a cultivos, abarcando el 3,9 % de la superficie de explotaciones agropecuarias, las que mayoritariamente corresponden a barbecho, descanso, forrajeras permanentes y de rotación.

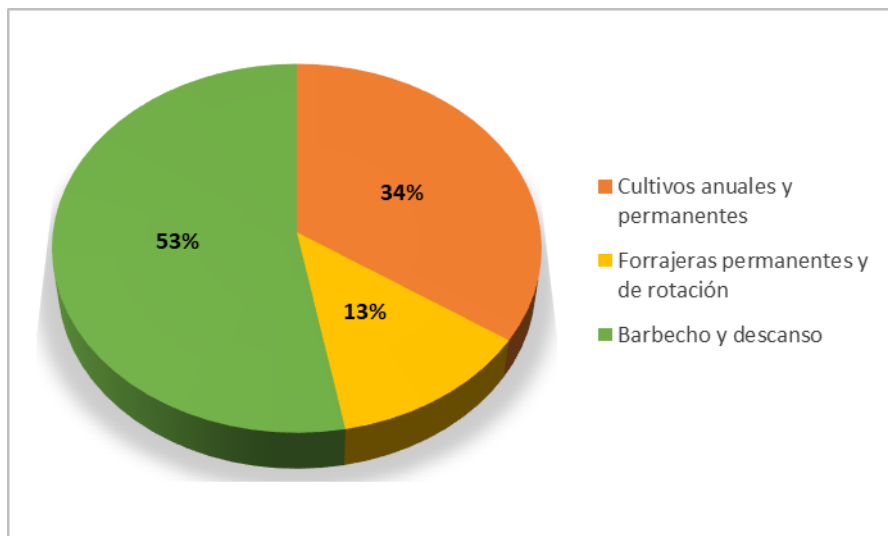


Figura N° 10: Explotaciones agropecuarias, suelos de cultivo, comuna de Illapel.

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

3.3 Otros usos

Los otros usos de las explotaciones agropecuarias ocupan 249.415,4 hectáreas, siendo en su mayoría praderas naturales con 203.297 hectáreas, abarcando un 82% del total de la superficie destinada a otros usos.

Tabla 6: Explotaciones agropecuarias, uso del suelo, otros usos

Entidad	Total	Praderas		Plantaciones forestales (1)
		Mejoradas	Naturales	
Región de Coquimbo	3.759.534,7	14.891,1	2.993.970,1	6.210,5
Provincia de Choapa	960.666,6	5.423,7	826.251,5	2.500,8
Comuna de Illapel	249.415,4	1.971,8	203.297	756,5

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

(1) Incluye viveros forestales y ornamentales.

Tabla 7: Explotaciones agropecuarias, uso del suelo, otros usos (continuación)

Entidad	Bosque nativo	Matorrales	Infraestructura (2)	Terrenos estériles (3)
Región de Coquimbo	29.957,4	104.920,4	12.552,6	597.032,6
Provincia de Choapa	257.65,9	19.780,9	2.097,4	78.846,3
Comuna de Illapel	1.291,8	5.627,3	516,7	35.954,3

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.

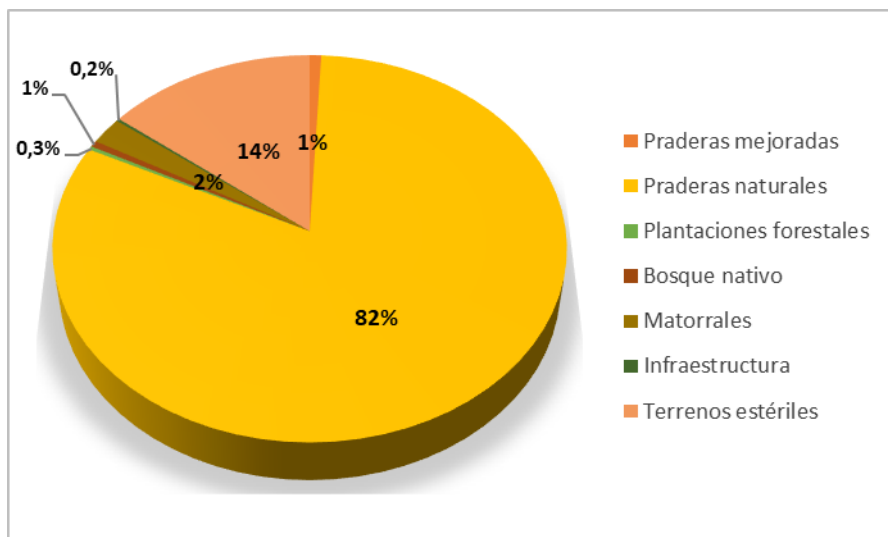


Figura N° 11: Explotaciones agropecuarias, uso del suelo, otros usos, comuna de Illapel.

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, alcanza 4.508,3 hectáreas, las que corresponden solamente al 1,5% de la superficie total de las explotaciones agropecuarias con tierra registradas en la comuna.

Tabla 8: Superficie regada en el año agrícola 2006/2007, por sistemas de riego. Comuna de Illapel

Total superficie explotaciones agropecuarias con tierra (ha)	Total superficie regada (ha)
259.516,5	4.508,3

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

Tabla 9: Sistema de riego por superficie regada en el año agrícola 2006/2007. Comuna de Illapel

Riego gravitacional		Mecánico mayor (aspersión) u otro mayor		Micro riego y/o localizado	
ha	%	ha	%	ha	%
3.352,4	74	76,2	2	1.079,7	24

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

De acuerdo con los sistemas de riego, predomina el uso de riego gravitacional, abarcando el 74% de la superficie total regada en la comuna.

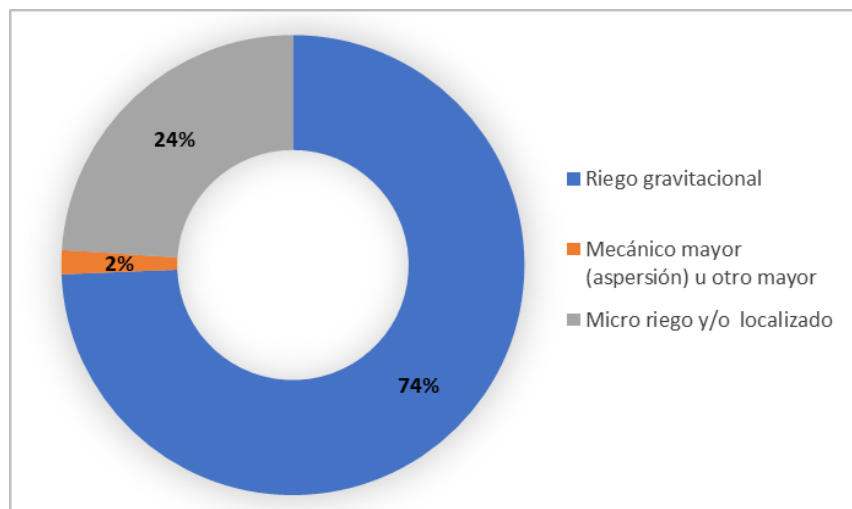


Figura N° 12: Superficie regada en el año agrícola 2006/2007, por sistemas de riego. Comuna de Illapel.

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 solamente a 30,2 hectáreas, de los cuales 0,6 hectáreas son destinadas a suelos para cultivo.

Tabla 10: Explotaciones forestales, uso del suelo, suelos de cultivo

Entidad	Explotaciones Forestales	
	Número	Superficie (ha)
Región de Coquimbo	22	1.048,3
Provincia de Choapa	15	946,9
Comuna de Illapel	4	30,2

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

Tabla 11: 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 Coquimbo	11,5	2	8,6	0,9
Provincia de Choapa	10,8	2	8,1	0,7
Comuna de Illapel	0,6	0	0	0

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

La superficie destinada otros usos de las explotaciones forestales corresponde solamente a 1 hectárea, donde la totalidad de ella se ocupa en plantaciones forestales.

Tabla 12: Explotaciones forestales, uso del suelo, otros usos

Entidad	Usos (Otros) (ha)		
	Total	Praderas Mejoradas	Praderas Naturales
Región de Coquimbo	1.036,8	4	59,2
Provincia de Choapa	936,1	4	59
Comuna de Illapel	29,6	0	0

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

Tabla 13: Explotaciones forestales, uso del suelo, otros usos (continuación)

Entidad	Usos (Otros)				
	Plantaciones Forestales	Bosque Nativo	Matorrales	Infraestructura*	Terrenos Estériles**
Región de Coquimbo	103,3	238,6	622,5	6,1	3,1
Provincia de Choapa	13,6	238,6	617,6	3,3	0
Comuna de Illapel	9,9	0,6	17,4	1,7	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)

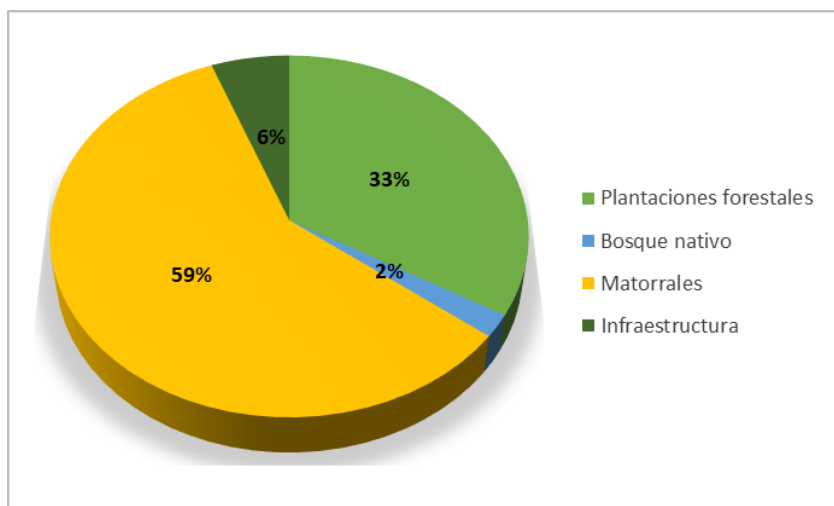


Figura N° 13: Superficie de explotaciones forestales destinada a otros usos. Comuna de Illapel.

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

BIBLIOGRAFÍA

- BARRENECHEA RIVEROS, FABIOLA. (2015). *Comunas prioritarias para la Gestión de Riesgo de Desastres. Un aporte a la toma de decisiones*. Universidad Bernardo O'Higgins. 51 páginas.
- 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 Choapa*. 131 páginas.
- GOBIERNO REGIONAL DE COQUIMBO, recuperado de Infraestructura de Datos Espaciales GORE COQUIMBO, http://ide.gorecoquimbo.gob.cl:81/seccion_comunas.php#
- 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/descargue-aqui-resultados-de-comunas/>
- MARTINEZ, C.; REBOLLEDO, S.; ESPINOZA, C.; PARRAGUEZ, C. (2003). Caracterización del relleno de la Cuenca del Río Illapel,

entre Huintil y El Peral. Universidad de Concepción. Departamento de Ciencias de la Tierra. *10° Congreso Geológico Chileno*. 9 páginas.

- MUNICIPALIDAD DE ILLAPEL. (2014). *Plan De Desarrollo Comunal (PLADECO) 2014 – 2018*. Illapel. Chile. 231 páginas.
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN (FAO). (2010). *Gestión del Riesgo de Sequía y Otros Eventos Climáticos Extremos en Chile. Estudio Piloto sobre Vulnerabilidad y la Gestión Local del Riesgo. Informe Región de Coquimbo*. Santiago, Chile. 140 páginas.
- OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA (ONEMI). (2017). *Plan Específico de Emergencia por Variable de Riesgo Remoción en Masa. Nacional*. 96 páginas.
- SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA (SERNAGEOMIN). 2003. *Mapa Geológico de Chile. Versión Digital*. 22 páginas.

- SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA (SERNAGEOMIN). *Catálogo Nacional de Información Geológica y Minería. Portal Geomin*.

<https://portalgeominbeta.sernageomin.cl/share/602bc72b56557>

- SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO REGIONAL Y ADMINISTRATIVO (SUBDERE). (2019). *Plan Limarí - Choapa 2019-2022, Etapa II. Programa Especial de Gestión Territorial para Zonas Rezagadas*. 65 páginas.