



COMUNA ANTUCO, RECURSOS NATURALES

DICIEMBRE DE 2019



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 clave 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 de Köppen, la comuna de Antuco se encuentra suscrita bajo tres tipos de clima, correspondientes a un clima templado cálido lluvioso con influencia mediterránea (Cfsb), clima templado frío lluvioso con influencia mediterránea (Cfsc) y un clima de tundra por efecto de la altura (ETH).

En el caso del clima templado cálido lluvioso con influencia mediterránea, a pesar de que las precipitaciones registradas durante los meses de verano son notablemente menores que en los demás meses del año, no se puede hablar con propiedad de una estación seca para este tipo de clima, el promedio térmico anual es de 12° C. En cuanto a las precipitaciones, éstas bordean los 1.200 mm anuales. En los meses de enero y febrero disminuye bastante, pero no existe una época estival seca con propiedad (Plan de Desarrollo Comunal, 2009).

En cuanto al clima templado frío lluvioso con influencia mediterránea, se desarrolla entre la franja precordillerana y el límite de las nieves andinas. En la medida que se asciende en altura, las temperaturas comienzan a disminuir notablemente y las precipitaciones pasan a ser preferentemente de tipo nevoso. Por su localización, al interior del continente, la influencia mediterránea se ve fuertemente atenuada, lo que se refleja en una alta oscilación térmica anual y en la distribución de las precipitaciones, que en los meses de invierno concentra la mayor parte del agua caída. Por eso se dice que posee influencia mediterránea.

La temperatura media anual es de 8,4° C, siendo enero el mes más cálido con alrededor de 15° C, y julio el mes más frío con 1° a 2° C. Las precipitaciones se distribuyen en forma homogénea durante todos los meses del año, siendo sus promedios mensuales, por lo general, superiores a los 200 mm (Plan de Desarrollo Comunal, 2009).

El clima de tundra por efecto de altura se desarrolla en la parte más alta de la comuna, específicamente en la cordillera Andina. La característica fundamental es que la temperatura media del mes más cálido oscila entre 0° y 10° C, por lo que permanentemente las montañas se encuentran con una cobertura de nieve, dando lugares a ventisqueros y glaciares. Por lo anterior la vegetación es escasa o nula. Dada estas características, las precipitaciones en esta zona de la comuna son nevosas y, en menor grado, pluviosas (Plan de Desarrollo Comunal, 2009).

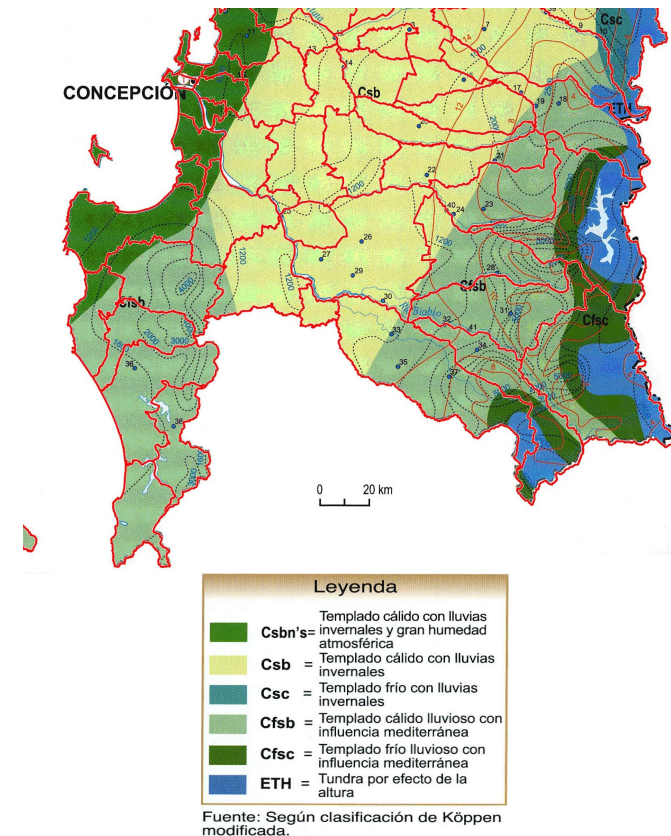


Figura N° 1: Clasificación climática de Köppen

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

1.2 Geomorfología

De acuerdo con Börgel (1983), en la comuna de Antuco se identifican dos unidades morfológicas: la cordillera Andina de retención crionival y la precordillera.

Los procesos erosivos de origen fluvial y glacial dieron forma al gran valle del Laja. A la erosión glacial se debe el ancho cajón que lo caracteriza. El estrechamiento que presenta en la parte alta cercana del lago es sólo aparente y se debe a que el antiguo cajón glacial fue rellenado por sedimentos glaciales (morrenas) y por las enormes masas de lava y escorias producidas por los volcanes Sierra Velluda, Cerro Cóndor, Laja y Antuco (Plan de Desarrollo Comunal, 2009).

La cordillera de Los Andes posee una altura promedio no mayor a 2.000 m.s.n.m y sólo algunas cumbres de origen volcánico logran sobrepasar los 3.000 m.s.n.m, destacando los volcanes Antuco de 2.985 m.s.n.m y Sierra Velluda de 3.585 m.s.n.m.

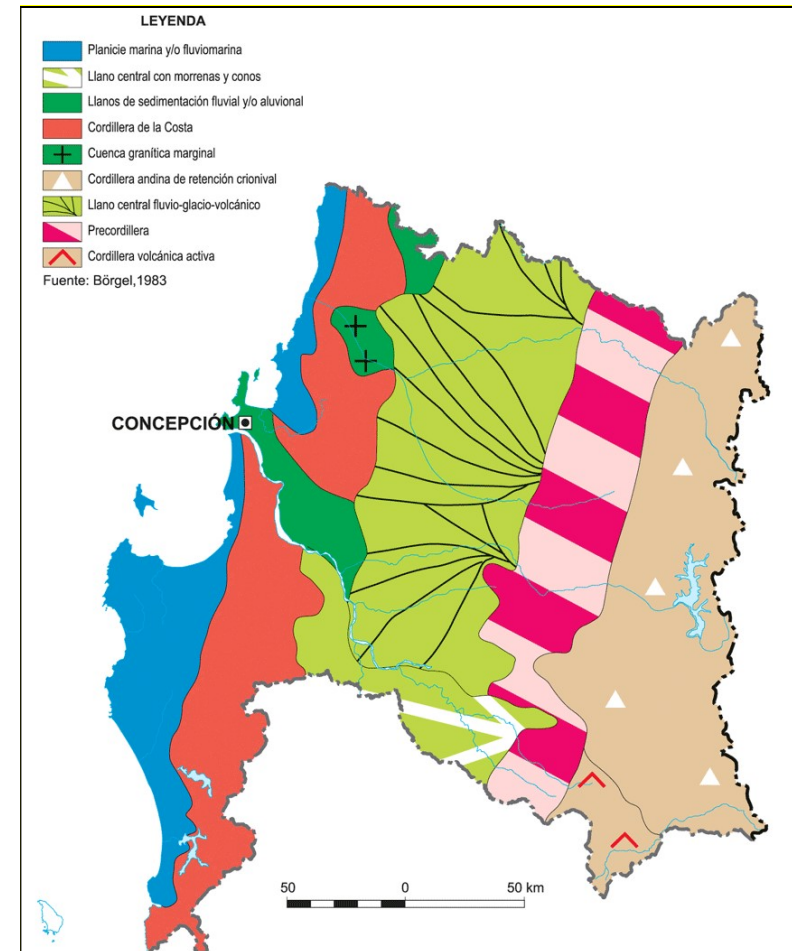


Figura N° 2: Geomorfología, Región del Biobío

Fuente: Instituto Geográfico Militar (IGM), 2005.

La comuna se caracteriza por una gran actividad volcánica, producida por el grupo volcánico Antuco, conformado por los volcanes Sierra Velluda, Cerro Cóndor y Antuco (Plan de Manejo Parque Nacional Laguna del Laja, 1993).

1.3 Geología

El área constituida por el grupo volcánico Antuco, está compuesta por tres unidades. En orden de edad decreciente se presentan de la siguiente forma: volcán Sierra Velluda, volcán Cerro Cóndor y volcán Antuco. La laguna del Laja rodea parcialmente al grupo volcánico. Su espejo está a 1.360 m.s.n.m. Es un embalse volcánico y sus bahías se han formado en los valles glaciares afluentes (Plan de Desarrollo Comunal, 2009).

El complejo volcánico esta emplazado sobre un basamento mesozoico constituido por la formación Curamallín. Esta formación aparece integrada por conglomerados de areniscas gruesas,

brechas volcánicas, queratófilos cuarcíferos y tobas queratofiricas, de depositación terrestre (Plan de Desarrollo Comunal, 2009).

Existen unidades de relleno menores, conformadas por materiales detríticos y volcanoclásticos no consolidados, que revelan la ocurrencia de otros importantes procesos volcánicos y fluviales postglaciales ligados a la evolución prehistórica del volcán Antuco (Plan Regulador Comunal).

De acuerdo con lo descrito por el Servicio Nacional de Geología y Minería, en su Mapa Geológico de Chile (2003), la geología de la comuna de Antuco se encuentra determinada por las siguientes unidades:

Q3i: del Cuaternario, correspondiente a secuencias volcánicas tales como estratovolcanes y complejos volcánicos, compuestos por lavas basálticas a riolíticas, domos y depósitos piroclásticos andesíticos-basálticos a dacíticos.

Q3av: del Cuaternario. Corresponde a secuencias volcánicas compuestas por depósitos de avalancha volcánica, asociadas a colapso parcial de edificios volcánicos.

Q1: del Pleistoceno-Holoceno. Corresponden a depósitos aluviales, coluviales y de remoción en masa; en menor proporción fluvioglaciales, deltaicos, litorales o indiferenciados. Son significativas sobre todo en el valle central. En el caso de Santa Bárbara abarcan un área importante, dominada por lomajes, siendo principalmente depósitos fluvioglaciales.

PPI3: del Plioceno – Pleistoceno. Se caracteriza por ser unidades formadas por secuencia y centros volcánicos parcialmente erodados. Corresponden a lavas principalmente basálticas con intercalaciones de tobas y conglomerados.

Mg: del Mioceno. Son formaciones de granodioritas, dioritas y tonalitas, es decir, principalmente rocas ígneas intrusivas que han

quedado en superficie producto de la erosión y desgaste de las rocas superficiales.

OM2c: del Oligoceno – Mioceno. Corresponden a secuencias volcanosedimentarias formadas por lavas basálticas dacíticas, rocas epiclásticas y piroclásticas.

M3i: del Mioceno Inferior-Medio. Corresponden a complejos volcánicos parcialmente erosionados y secuencias volcánicas, tales como: lavas, brechas, domos y rocas piroclásticas andesítico-basálticas a dacíticas.

Mimg: del Mioceno Inferior-Medio. Principalmente formadas por granodioritas, monzogranitos, monzodioritas, monzonitas y dioritas de biotita y hornblenda.

PI3: del Pleistoceno. Compuesta por secuencias lávicas y centros volcánicos básicos e intermedios; depósitos piroclásticos andesíticobasálticos.

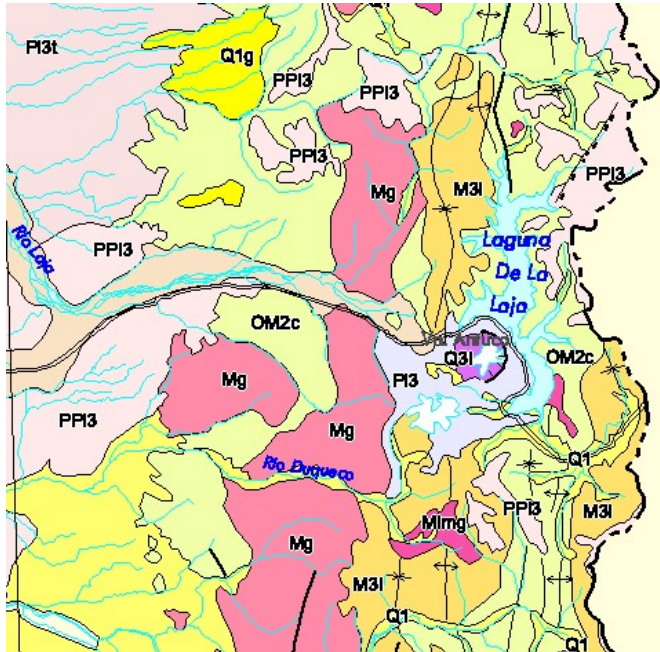


Figura N° 3: Mapa Geológico de Chile
Fuente: Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), 2003.

Desde el punto de vista hidrogeológico y de acuerdo con el Mapa Hidrogeológico de Chile de la Dirección General de Aguas (1989), la ocurrencia de aguas subterráneas en la comuna de Antuco obedece en sectores cercanos al río Laja a una permeabilidad en formación porosa compuesta por depósitos no consolidados de relleno de sedimentos fluviales, glaciales, aluviales, lacustres, aluvionales y

eólicos, caracterizados por presentar acuíferos de extensión variable, generalmente estratificados, de napas libres semiconfinadas.

Hacia el sector oriente de la comuna, en general no presentan características acuíferas (Dirección General de Aguas, 1989).

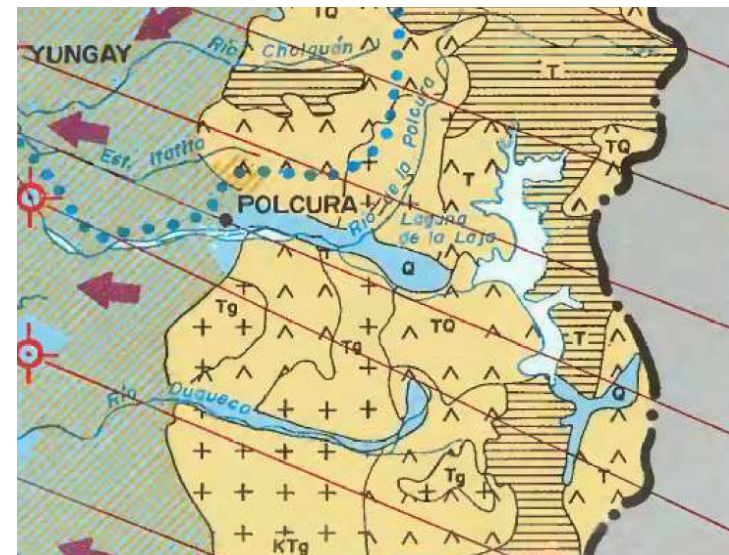


Figura N° 4: Mapa Hidrogeológico de Chile
Fuente: Dirección General de Aguas (DGA), 1989

1.4 Hidrografía

La comuna de Antuco participa en su totalidad de la cuenca del río Laja, donde se pueden distinguir la laguna del mismo nombre y el río Rucúe.

A su vez, en la comuna se encuentran una gran cantidad de esteros y arroyos, siendo tributarios de los ríos mencionados, en los que se destacan cursos de agua como el Toro, Cipreses, Los Pangues, Trubunleo (aguas turbias), Malalcura (Corral de Piedras) y Quillailebu, Pichicoyahue, río Pino y río Petronuine (Plan de Desarrollo Comunal, 2009).

El río Laja es el desagüe natural del lago que lleva el mismo nombre y posee un caudal de 47,8 m³/s. Desde su nacimiento en el lago Laja, hasta su confluencia con el río Rucúe, recorre 45 kilómetros, caracterizándose por ser un río caudaloso, torrentoso y cambiante. El río Laja, recibe en su trayecto a los ríos Trubunleo, Polcura,

Pichipolcura, Rucúe y el Pangue, para unirse posteriormente al río Biobío (Plan de Desarrollo Comunal, 2009).

El río Rucúe nace a los pies de la cordillera Sierra Velluda, precisamente en el sector llamado Los Cajones, con un pequeño caudal proveniente de filtraciones que brotan en el lugar y esteros que se unen más abajo; este río hace un recorrido aproximado de 52 kilómetros desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Laja (Plan de Desarrollo Comunal, 2009).

Las aguas del río Rucúe y Laja son utilizadas en la producción de energía eléctrica por la Central Hidroeléctrica Rucúe (Plan de Desarrollo Comunal, 2009).

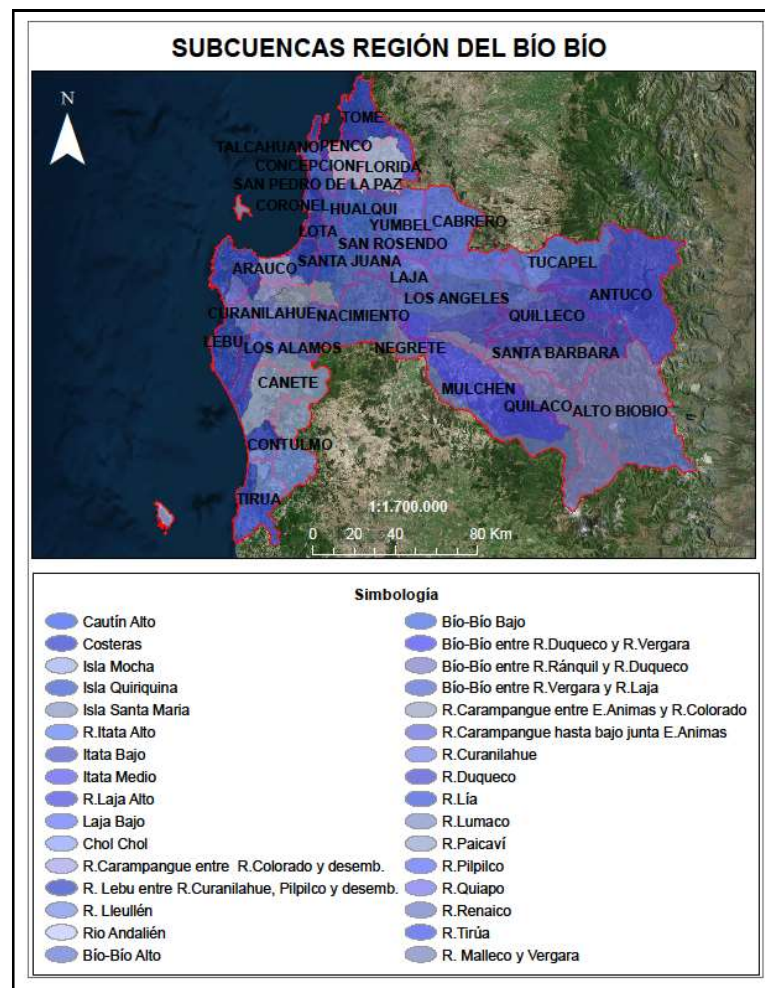


Figura N° 5: Subcuencas Región del Biobío

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

1.5 Vegetación

De acuerdo con Gajardo (1993), la vegetación de la comuna se encuentra representada por la región de Bosques Andino-Patagónicos y la subregión de la Cordillera de la Araucanía (Plan de Desarrollo Comunal, 2009).

Dentro de las especies que se encuentran presentes en la comuna, se destaca el ciprés de la cordillera (*Austrocedrus chilensis*), araucaria (*Araucaria araucana*), clasificada como especie vulnerable a la extinción, maitén del Chubut (*Maytenus chubutensis*), radial enano (*Orites myrtoidea*), radial (*Lomathia hirsuta*), coigüe (*Nothofagus dombeyi*), roble (*Nothofagus obliqua*), mañío (*Soxegothaea conspicua*), quillay (*Quillaja saponaria*), peumo (*Cryptocarya alba*), chilco (*Fuchsia magallánica*), olivillo (*Aextoxicon punctotun*), ñirre (*Nothofagus antártica*), raulí (*Nothofagus alpina*), arrayán, (*Luma apiculata*), avellano (*Gevuina avellana*) y huingán (*Shinus polygamus*) (Corporación Nacional Forestal, en Plan de Desarrollo Comunal, 2009).

De acuerdo con el Catastro de uso de suelo y vegetación de la Corporación Nacional Forestal (CONAF) de 2008, la comuna de Antuco posee un porcentaje de uso destinado a bosque nativo, que abarca el 13% de la superficie total. Dentro de los usos actuales, el predominio en un 32% de la superficie comunal corresponde a afloramientos rocosos, corridas de lava nieves, lagunas y lagunas, ríos, terrenos sin vegetación, entre otros; le siguen en orden de importancia la presencia de matorrales con un 21 % del territorio comunal.

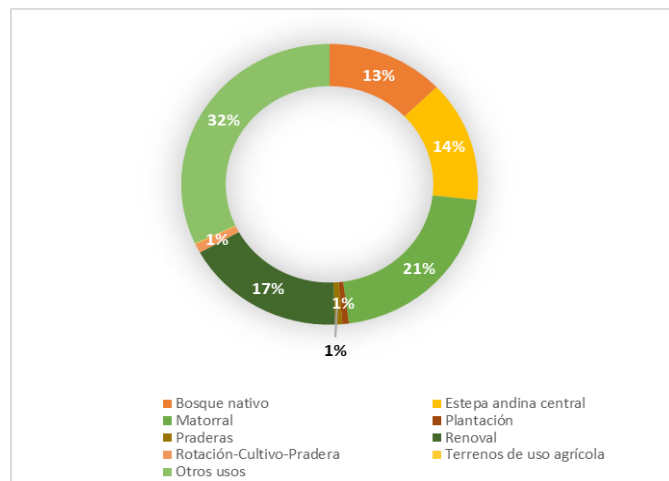


Figura N° 6 Porcentaje de uso actual de suelo., comuna de Antuco.
Fuente: Catastro de uso de suelo y vegetación, Región de Biobío, Corporación Nacional Forestal (CONAF), 2008.

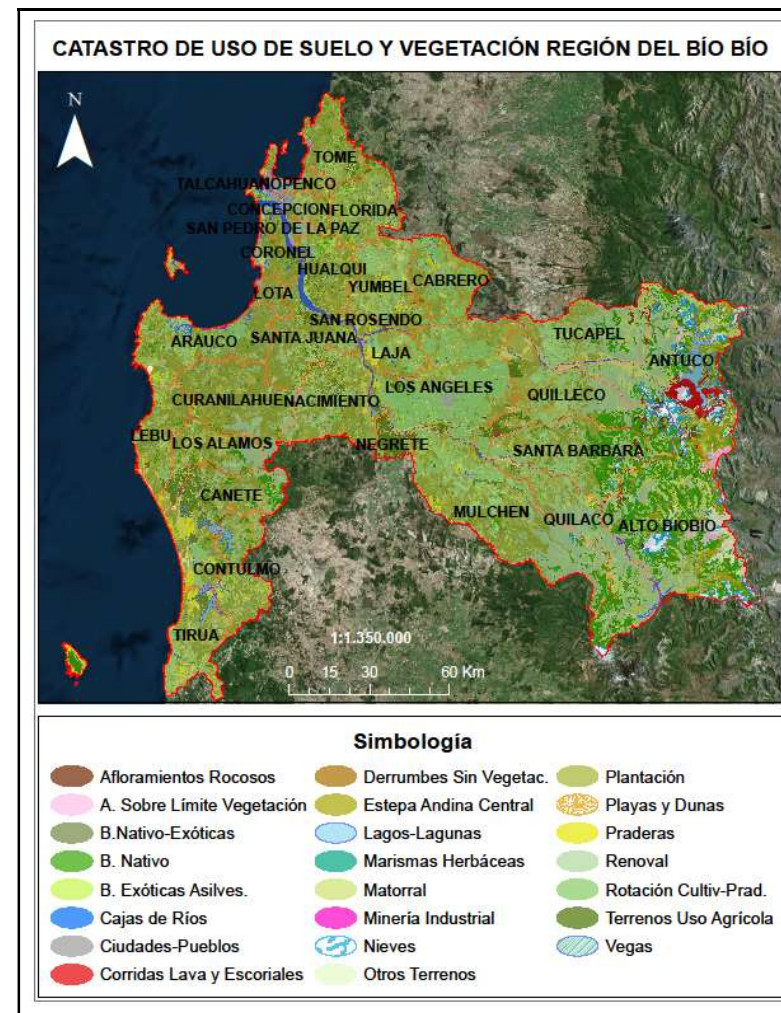


Figura N° 7: Catastro de Uso de Suelo y Vegetación, Región del Biobío.
Fuente: Corporación Nacional Forestal (CONAF), 2008.

1.6 Suelos

Los suelos de la comuna se encuentran configurados por rasgos geológicos de origen volcánicos, los cuales, se disponen sobre un relieve abrupto y un valle labrado por glaciaciones y procesos erosivos de origen fluvial, tanto en rocas estratificadas terciarias como en rocas graníticas terciarias (Plan Regulador Comunal). Estos suelos, derivados de cenizas volcánicas recientes (halocénicas), constituyen un importante grupo de suelos, denominados “trumaos”, los cuales se caracterizan por presentar perfiles profundos, de texturas franco-limosas y de color pardo amarillento (Plan de Manejo Parque Nacional Laguna del Laja, 1993).

De acuerdo con el Plan regulador Comunal, los únicos suelos que no presentan restricciones físicas para ser ocupados y que poseen una baja presencia en la comuna, corresponden a suelos de Clase IV, los cuales, tienen condiciones de labranza que limitan su rendimiento. También se encuentran suelos Clase VII, que poseen una mayor

restricción con sus características de pedregosidad, pendiente y erosión que impiden su cultivo.

De acuerdo con el Estudio Agrológico de Suelos del Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN, 2008), existe un predominio de suelos Clase VII y VIII.

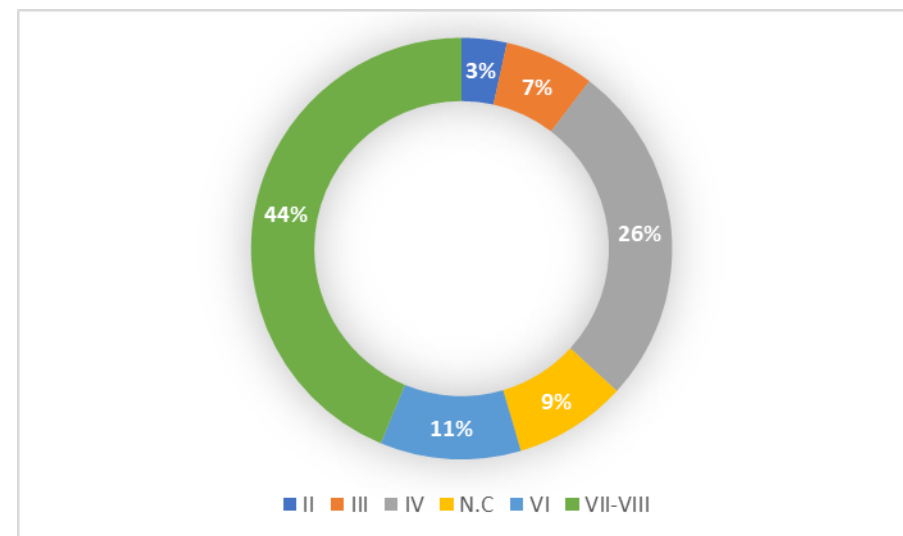


Figura N° 8 Distribución Capacidad Agrícola de Suelos, Comuna de Antuco.
Fuente: Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN), 2008.

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

Los suelos de la Clase IV presentan severas limitaciones de uso que restringen la elección de cultivos. Al ser cultivados requieren cuidadosas prácticas de manejo y de conservación, más difíciles de aplicar y mantener que los de Clase III. Pueden usarse para cultivos hortícolas, praderas, etc., 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.

Los suelos Clase VI, corresponden a suelos 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, alto contenido de sales o sodio.

Los suelos Clase VII, poseen usos limitados generalmente no adaptados para cultivos. Son destinados generalmente para uso de 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, clima no favorable.

Los suelos Clase VIII, corresponden a tierras sin valor agrícola, ganadero o forestal. Su uso está limitado para la vida silvestre, recreación o protección de hoyas hidrográficas.

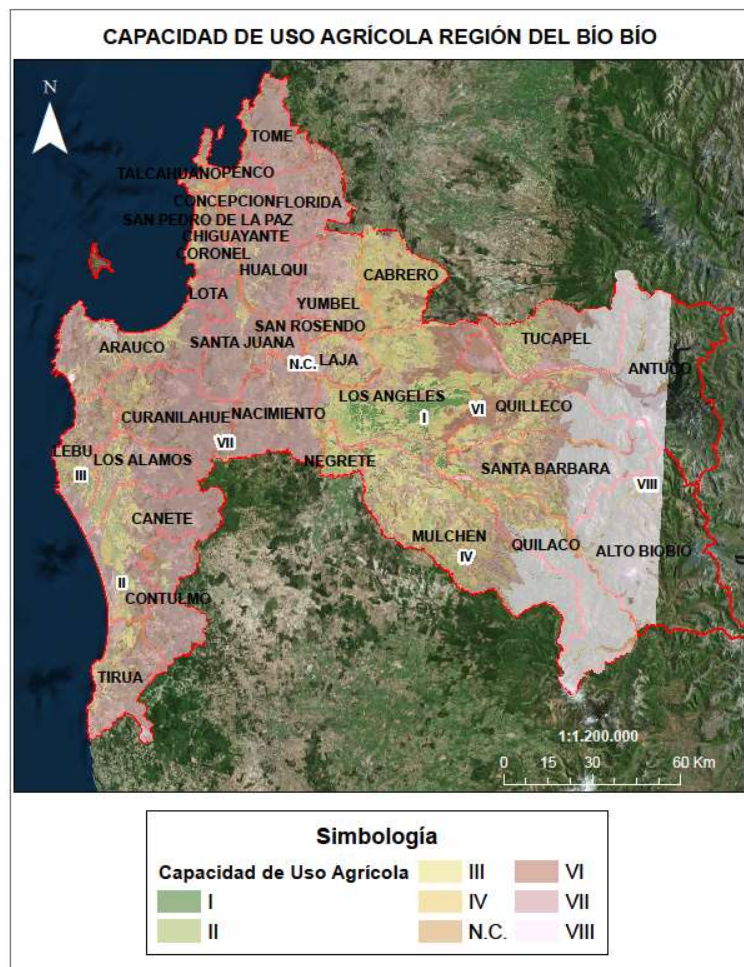


Figura N° 9 Estudio Agrológico de Suelos. Capacidad de Uso Agrícola, Región del Biobío.

Fuente: Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN), 2008.



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, las principales amenazas naturales en la comuna están asociadas a la actividad volcánicas, inundaciones y anegamientos, remoción en masa e incendios forestales.

Inundaciones y anegamientos

Los sectores con riesgo de inundación más recurrentes en el tiempo han sido los terrenos usados por el hombre que se encuentran localizados aledaños, y en las riberas o cauces de los ríos y esteros, los cuales, ante eventos de intensas lluvias, aumentan su caudal y desbordan hacia los sectores ocupados por las ciudades o localidades pobladas (Plan Regulador Comunal de Antuco, Anexo 3 Estudio de Riesgos y de Protección Ambiental, 2014).

Otros sectores afectados por la amenaza de inundación son los terrenos con cortes originados por la construcción de caminos que atraviesan el cauce de los ríos, como lo ocurrido en la navidad de 2006, donde la Rural Q45 se vio interrumpida producto de intensas precipitaciones, generando puntos críticos y el aislamiento de la

población. Esta situación se presenta en la comuna principalmente en el curso superior del río Laja, con probable influencia del manejo que tienen las aguas en la represa aguas abajo (Plan Regulador Comunal de Antuco, Anexo 3 Estudio de Riesgos y de Protección Ambiental, 2014).

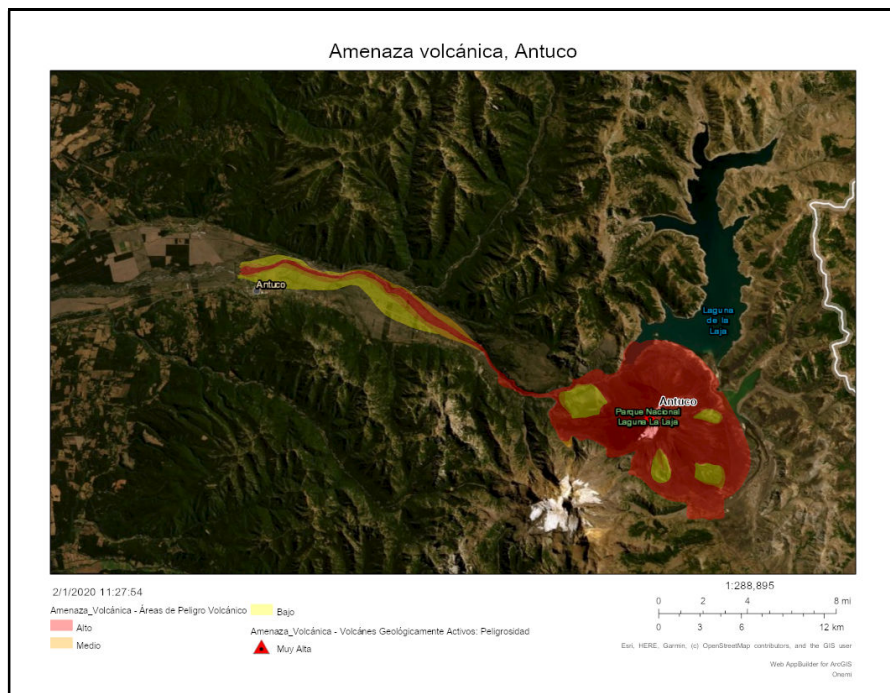
Los anegamientos se presentan en zonas con niveles topográficos irregulares generados por depósitos fluviales mal clasificados (torrenciales/lagunares) que permiten la existencia de zonas con problemas de drenaje y acumulación de aguas superficiales. En la comuna, sólo ante un sistema frontal intenso y por un período prolongado (lluvia continuada por más de 24 horas) podrían llegar a darse las condiciones para que un sector, cuyo suelo natural hubiera sido alterado por superficies de pavimentación sin drenaje adecuado, fuera anegado (Plan Regulador Comunal de Antuco, Anexo 3 Estudio de Riesgos y de Protección Ambiental, 2014).

Remociones en masa

Por lo general, las zonas con mayor riesgo de remoción en masa corresponden a sectores cuya pendiente es superior al 30%, desencadenándose en las zonas más abruptas y elevadas como es el caso de los cerros ubicados en los primeros contrafuertes de la cordillera de Los Andes que bordean al límite oriental de la comuna. Sin embargo, un factor importante en el desencadenamiento de remociones en masa es la pérdida de cobertura vegetal por deforestación, el grado de saturación de agua, la intensidad de las precipitaciones y los fenómenos sísmicos pueden desencadenar estos fenómenos en áreas con pendientes menores (Plan Regulador Comunal de Antuco, Anexo 3 Estudio de Riesgos y de Protección Ambiental, 2014).

Volcanismo

El riesgo volcánico en la comuna se encuentra representado por la cercanía al grupo volcánico Antuco. Siendo el más representativo el volcán Antuco, constituye un centro volcánico activo localizado al suroeste de la Laguna del Laja. Es un complejo estrato volcán, compuesto por un anfiteatro calderico formado por una fase de violentas explosiones laterales y colapsos, seguidos por la estructuración de un nuevo cono central y erupciones parásitas (Plan Regulador Comunal de Antuco, Anexo 3 Estudio de Riesgos y de Protección Ambiental, 2014).



*Figura N° 10 Amenaza volcánica comuna de Antuco.
Fuente: Fuente: ONEMI, Visor Chile Preparado, 2019*

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 vegetación es sensible al fuego. El daño no es solamente la quema y destrucción de esta, sino que, además, afecta al suelo, la fauna, el aire, al ciclo del agua y en general, al entorno del ser humano y en ocasiones a las propias personas (Corporación Nacional Forestal).

En el período 2018-2019, la región del Biobío registró una ocurrencia de 866 incendios forestales, lo que significó un aumento del 10,5% con respecto al promedio del quinquenio anterior. Sin embargo, la superficie afectada en este mismo período alcanzó 3.473 hectáreas representando una disminución del 84,5%, en relación con el promedio de los últimos cinco años (Región del Biobío, Mensaje presidencial, 2018).

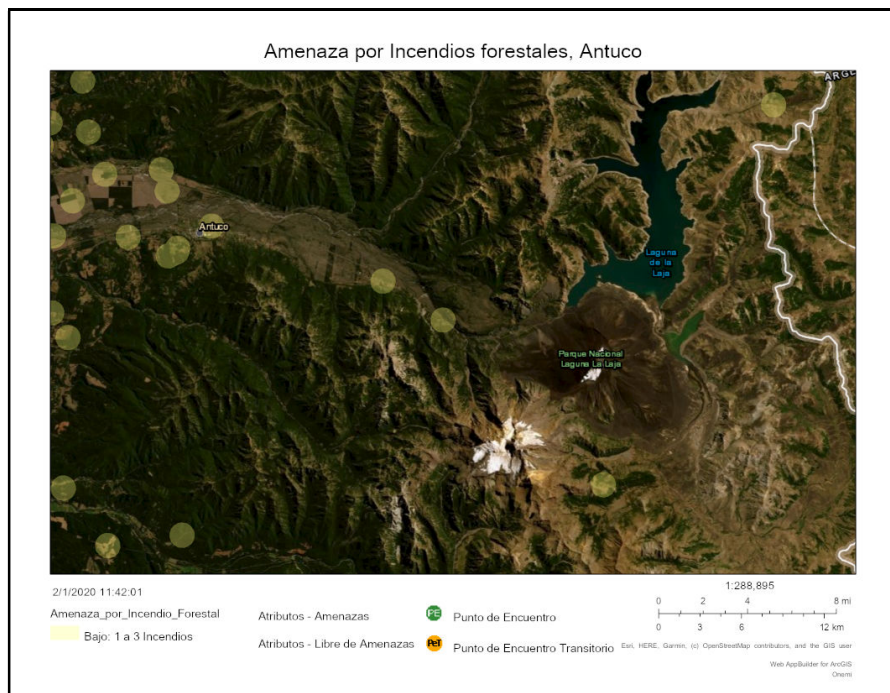


Figura N° 11 Amenaza por Incendios Forestales, Antuco
Fuente: ONEMI, Visor Chile Preparado, 2019.



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 Antuco existe un total de 327 explotaciones con una superficie total censada de 77.257,1 hectáreas, de las cuales 290 corresponden a explotaciones agropecuarias y 37 a forestales.

Tabla 1: *Explotaciones silvoagropecuarias, número y superficie*

Entidad	Explotaciones censadas		Total Agropecuarias	
	Número	Superficie (ha)	Número	Superficie (ha)
Región del Biobío	30.466	2.000.023	27.170	1.022.990
Provincia de Biobío	18.821	1.287.065,6	17.213	793.602,4
Comuna de Antuco	327	77.257,1	290	67.807,4

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 del Biobío	26.937	1.021.326	51	1.664	3.296	977.033
Provincia de Biobío	17.028	792.404,7	31	1.197,7	1.608	493.463,2
Comuna de Antuco	289	67.807,4	0	0	37	9.449,7

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 77.257,1 hectáreas, de las cuales 67.807,4 corresponden a explotaciones agropecuarias, abarcando el 87,8% 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 del Biobío	26.988	1.022.990	130.383
Provincia de Biobío	17.059	793.602,4	108.732,8
Comuna de Antuco	289	67.807,4	831,7

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 del Biobío	83.864	29.681	16.837
Provincia de Biobío	71.246,0	26.767,8	10.719,1
Comuna de Antuco	165,5	14,4	651,8

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

De la superficie de las explotaciones agropecuarias 831,7 hectáreas son destinadas a cultivos, abarcando solamente el 1,2 % de la superficie, cuyo uso corresponde , mayoritariamente a barbecho y descanso.

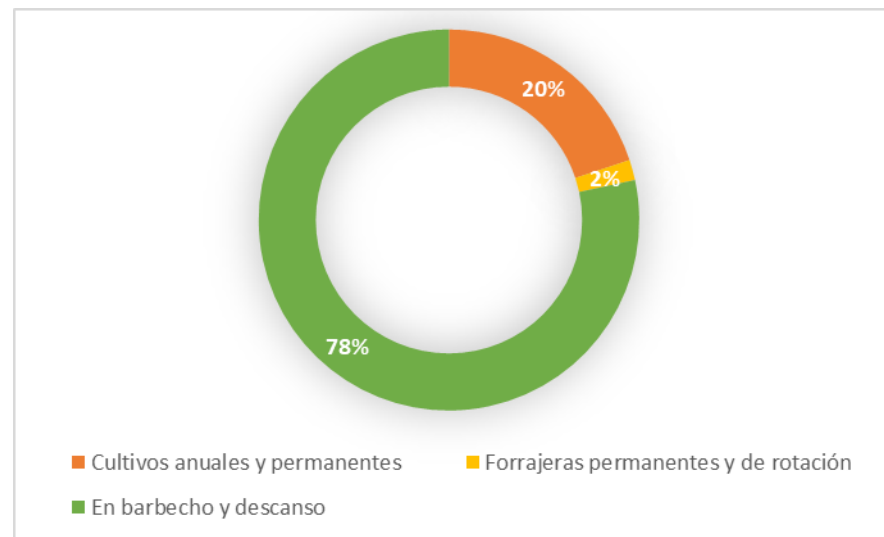


Figura N° 12: *Explotaciones agropecuarias, suelos de cultivo, comuna de Antuco*

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

3.3 Otros usos

Los otros usos de las explotaciones agropecuarias ocupan 66.975,7 hectáreas que corresponden mayoritariamente a praderas naturales con 32.558 hectáreas, bosque nativo con 15.595,7 hectáreas y terrenos estériles con 14.197,9 hectáreas.

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

Entidad	Total	Praderas		Plantaciones forestales (1)
		Mejoradas	Naturales	
Región del Biobío	892.607	37.620	272.828	152.578
Provincia de Biobío	684.869,6	34.662,6	186.975,9	94.759,8
Comuna de Antuco	66.975,7	855,9	32.558	473,6

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 del Biobío	227.784	95.018	12.894	93.886
Provincia de Biobío	211.066,2	66.934,7	8.748,5	81.721,9
Comuna de Antuco	15.595,7	3.042,1	252,5	14.197,9

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.

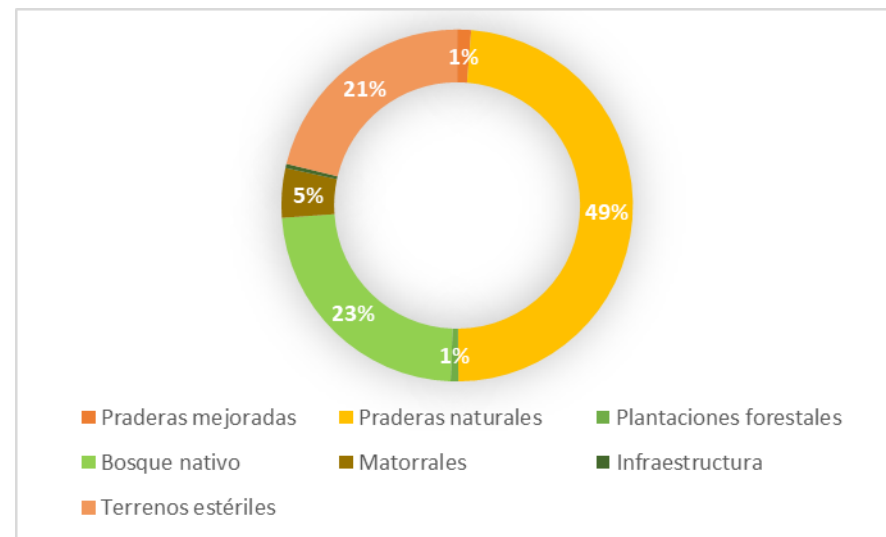


Figura N° 13: *Explotaciones agropecuarias, uso del suelo, otros usos, comuna de Antuco*

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 749,2 hectáreas, las que corresponden solamente al 1,1% 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 Antuco

Total superficie explotaciones agropecuarias con tierra (ha)	Total superficie regada (ha)
67.807,4	749,2

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 Antuco

Riego gravitacional		Mecánico mayor (aspersión) u otro mayor		Micro riego y/o localizado	
ha	%	ha	%	ha	%
707,7	93,8	46,1	6,1	0,4	0,1

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 93,8% de la superficie total regada en la comuna.

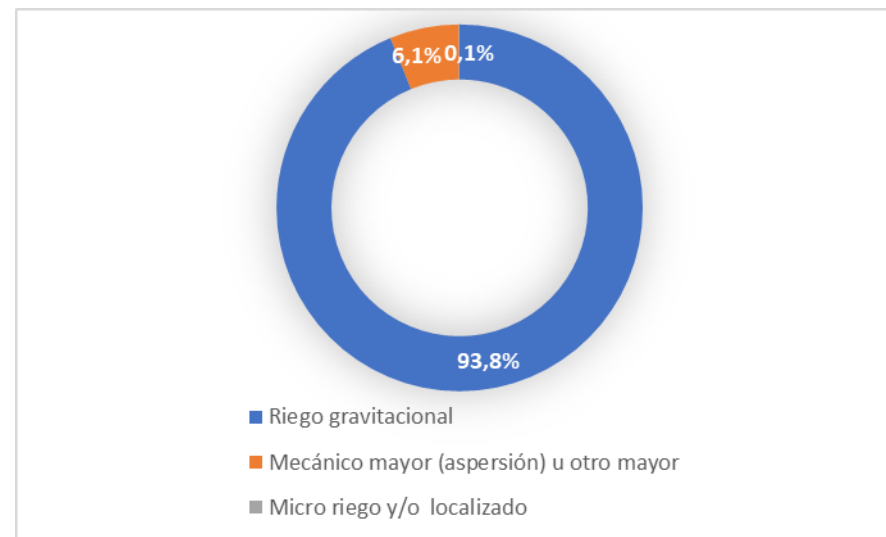


Figura N° 14: Superficie regada en el año agrícola 2006/2007, por sistemas de riego. Comuna de Antuco.

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 9.449,7 hectáreas, de las cuales 66 hectáreas se destinan a cultivos, siendo en su mayoría utilizadas para barbecho y descanso con 62,3 hectáreas, lo que equivale al 94,4% de la superficie forestal destinada a cultivos.

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

Entidad	Explotaciones Forestales	
	Número	Superficie (ha)
Región del Biobío	3.296	977.033
Provincia de Biobío	1.608	493.463,2
Comuna de Antuco	37	9.449,7

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 del Biobío	29.503	210	445	28.848
Provincia de Biobío	9.534,2	191,1	153,6	9.189,5
Comuna de Antuco	66	0,5	3,2	62,3

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

De las 9.3983,7 hectáreas incluidas en las explotaciones forestales destinadas a otros usos, la mayoría corresponde a terrenos estériles con una superficie de 6.389,8 hectáreas, lo que constituye un 68% de estas explotaciones.

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

Entidad	Usos (Otros) (ha)		
	Total	Praderas Mejoradas	Praderas Naturales
Región del Biobío	947.529	505	4.364
Provincia de Biobío	483.929	481,4	2.945,3
Comuna de Antuco	9.383,7	16,6	26,9

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)				
	Plantaciones Forestales	Bosque Nativo	Matorrales	Infraestructura*	Terrenos Estériles**
Región del Biobío	548.760	248.876	28.760	23.628	92.637
Provincia de Biobío	224.879,7	174.899,1	15.340,5	11.539,2	53.843,8
Comuna de Antuco	707,2	1.885,9	41	316,2	6.389,8

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)

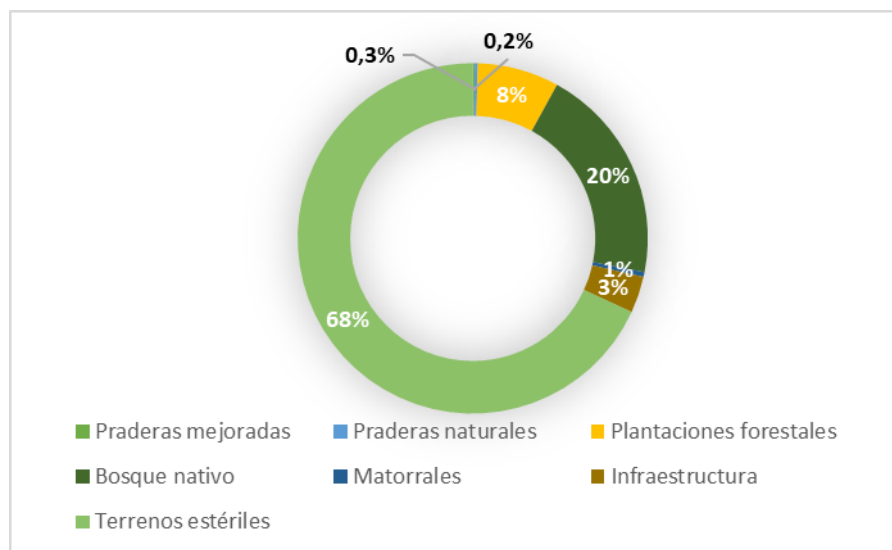


Figura N° 15: Explotaciones forestales, uso del suelo, otros usos. Comuna de Antuco.

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



BIBLIOGRAFÍA

- ARENAS, FEDERICO; LAGOS, MARCELO; HIDALGO, RODRIGO. 2010. Los Riesgos Naturales en la Planificación Territorial. Instituto de Geografía. Año 5/N° 39/octubre 2010.
- CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL (CONAF), recuperado de <http://www.conaf.cl/incendios-forestales/incendios-forestales-en-chile/>
- CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL (CONAF). 1993. *Plan de Manejo Parque nacional Laguna del Laja*. 211 páginas.
- DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS (DGA). 1989. *Mapa Hidrogeológico de Chile*. 8 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.

- 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/>
- MUNICIPALIDAD DE ANTUCO. 2014. *Plan Regulador Comunal. Memoria Explicativa*. 45 páginas.
- MUNICIPALIDAD DE ANTUCO. 2014. *Plan Regulador Comunal. Memoria Explicativa. Anexo 3 Estudio de Riesgos y de Protección Ambiental*. 13 páginas.
- OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA (ONEMI), Visor Chile Preparado, recuperado de <http://geoportalonemi.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=5062b40cc3e347c8b11fd8b20a639a88>
- REGIÓN DEL BÍO BÍO. 2018. *Mensaje presidencial*. 25 páginas.
- SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA (SERNAGEOMIN). 2003. *Mapa Geológico de Chile. Versión Digital*. 22 páginas.