



PLAN DE MANEJO

SANTUARIO DE LA
NATURALEZA CERRO
EL ROBLE

2018

1. INTRODUCCIÓN

Las Áreas Protegidas corresponden a un espacio geográfico específico y delimitado, reconocido mediante decreto supremo del Ministerio del Medio Ambiente¹, con la finalidad de asegurar, en el presente y a largo plazo, la preservación y conservación de la biodiversidad del país, así como la protección del patrimonio natural, cultural y del valor paisajístico contenidos en dicho espacio. Estas áreas representan para el Estado una forma de protección oficial²

En este contexto, los Santuarios de la Naturaleza que *“corresponden a todos aquellos sitios terrestres o marinos que ofrezcan posibilidades especiales para estudios e investigaciones geológicas, paleontológicas, zoológicas, botánicas o de ecología, o que posean formaciones naturales, cuya conservación sea de interés para la ciencia o para el Estado”*³, son considerados áreas protegidas, por cuanto existe un decreto que los declara como tal.

En su mayoría los Santuarios de la Naturaleza están emplazados en predios privados, motivo por el cual son los propietarios los responsables de salvaguardar su debida protección⁴. Para cumplir con ello, es necesario que cada área protegida disponga de un plan de manejo⁵, que les permita orientar las decisiones que se apliquen en el territorio protegido.

A la luz de expuesto, a continuación se presenta el Plan de Manejo del Santuario de la Naturaleza Cerro El Roble.

2. SANTUARIO DE LA NATURALEZA

1 Los Santuarios de la Naturaleza están establecidos en la Ley N° 17.288, de 1970, sobre Monumentos Nacionales. En consecuencia, esta categoría de protección tiene una consagración jurídica formal, de rango legal. Desde la Ley N° 20.417 (2010), dependen del Ministerio de Medio Ambiente. Anteriormente gestionadas por el Ministerio de Educación y regidas por la Ley de Monumentos Nacionales (N° 17.288).

2 Las áreas protegidas pueden declararse en espacios de propiedad fiscal, y que corresponde a las áreas que formar parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado (SNASPE), actualmente administradas por la Corporación Nacional Forestal (CONAF), o bien pueden declararse en espacios de propiedad privada y reconocidas por el Estado conforme a las disposiciones legales.

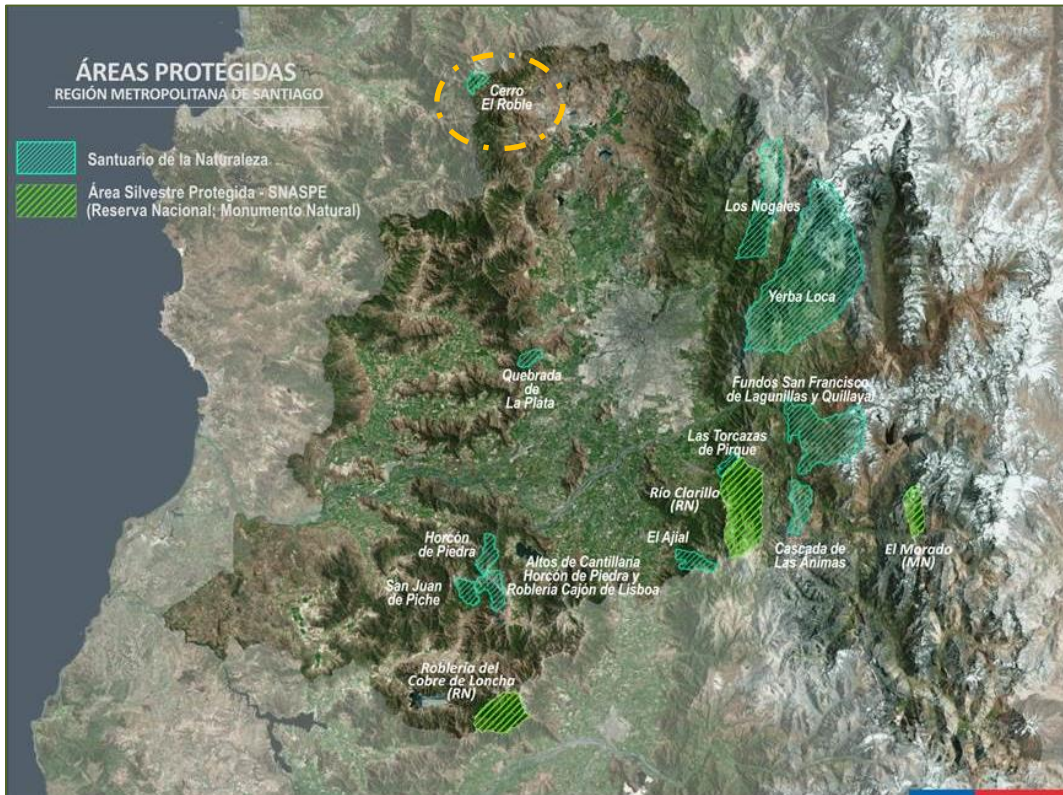
³Art. 31 Ley 17.288 sobre Monumentos Nacionales.

⁴Ídem anterior.

⁵Plan de manejo, instrumento de gestión que define metas, objetivos de conservación, zonificación, acciones y actividades tendientes a resguardar y conservar el área protegida.

El **Santuario de la Naturaleza Cerro El Roble** tiene una superficie de **996,1 hectáreas**, se ubica en la localidad de Caleu, comuna de Tiltil Provincia de Chacabuco, Región Metropolitana de Santiago (Figura 1). Es de **propiedad privada**, y forma parte del campo común de 3.250 ha de la **Asociación de Comuneros de la Capilla de Caleu**, corporación de derecho privado de tipo territorial, sin fines de lucro, creada mediante decreto N° 514 del Ministerio de justicia del 23 de Marzo de 1967, vigente a la fecha.

Figura 1: Localización del Santuario de la Naturaleza Cerro El Roble

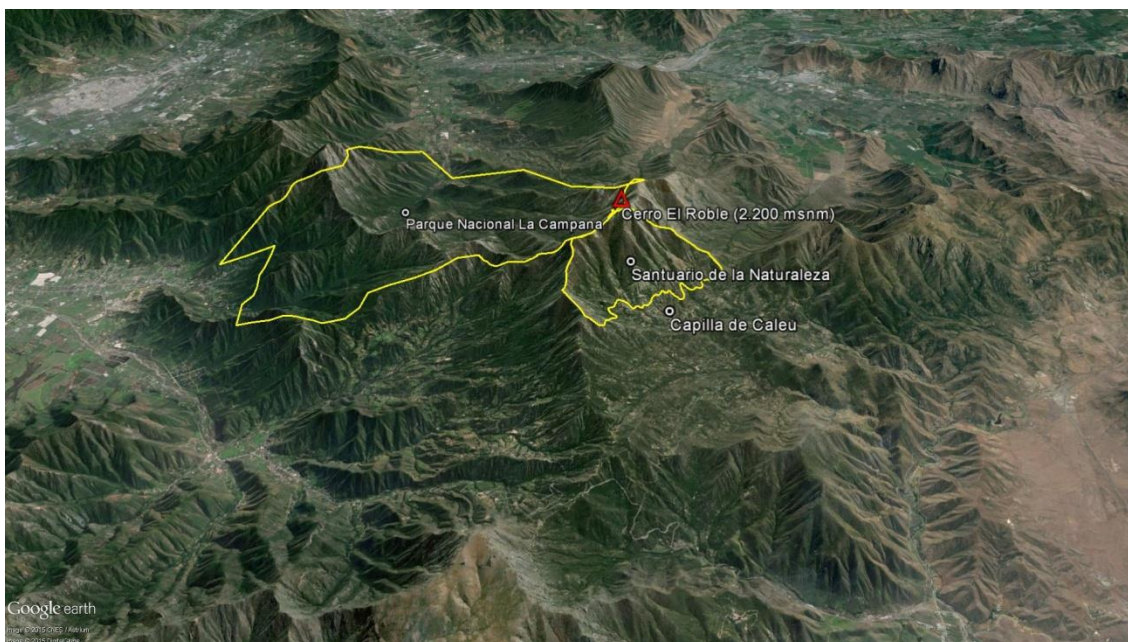


Fuente: SEREMI MMA RMS, 2017.

La línea divisoria de las cumbres del Cerro El Roble representa el límite de la Región Metropolitana, limitando al norte y al oeste con la Región de Valparaíso; al este con la localidad de Rungue y al sur con Til-Til. El Santuario constituye la zona de amortiguación del Parque Nacional La Campana, ubicado en la Región de Valparaíso (Figura 2).

En el entorno del Santuario se emplaza la comunidad de Capilla de Caleu a una altura promedio de 1.700 m.s.n.m., entre los cerros el Garfio de 1.970 m.s.n.m., Maquis de 1.841 m.s.n.m. y hacia el noroeste el imponente cerro el Roble con 2.222 m.s.n.m. Esta comunidad corresponde al núcleo poblacional del distrito N° 5 de la comuna de Til-Til.

Figura 2: Santuario de la Naturaleza Cerro El Roble y su relación con el Parque Nacional La Campana y la comunidad de Caleu.



Fuente: SURAMBIENTE, 2016.

El Santuario presenta dos vías de acceso: por la Ruta 5 Norte en el kilómetro 54 desvío a Rungue por el camino G-110, o bien por Til-Til a través de la cuesta La Dormida desvío sector de El Llano camino G- 102.

Al interior del Santuario existe un camino privado de acceso restringido que llega a la cumbre del Cerro El Roble. Existen además una serie de senderos usados históricamente por arrieros para el transporte de ganado y pobladores del sector, los que conectan con la Parque Nacional La Campana.

La Asociación delegó la administración del Santuario en la **Comisión Administradora del Santuario (CAS)**⁶, el que está compuesto por 4 miembros designados por la Directiva de la Asociación, quienes deberán dar cuenta de las acciones implementadas en el Santuario.

Cabe destacar, que la estructura de la Comisión considera el cargo de un Administrador, puesto de carácter rotativo (turno semanal), el que podrá asumir uno de los 4 miembros del CAS. Por su parte, el/los guardaparques son de carácter temporal y son contratados directamente por el CAS, para las labores de control y resguardo del Santuario. Tanto los

⁶ El CAS internamente se conforma por un Presidente, Secretario, Tesorero y un Director.

guardaparques, como el personal de mantención, portero y brigada de incendio dependen de forma directa de la administración (Figura 3).

Figura 3: Organigrama de la Comisión de Administración del Santuario (CAS)



Fuente: Elaboración propia.

3. DECRETO DE DECLARACIÓN DEL SANTUARIO

La declaración de Santuario de la Naturaleza está consignada en el Decreto Exento N° 229 del 27 de junio de 2000, del Ministerio de Educación, el cual considera:

- *Que el Cerro El Roble es una de las cumbres más elevadas de la Cordillera de la Costa de las provincias centrales, tiene 2.222 metros de elevación y su cúspide sirve de vértice común a las líneas que limitan las provincias de Chacabuco, Limache y Quillota;*
- *Que, en el Cerro El Roble se encuentra la roblería más boreal de Chile, del tipo relict, es decir, establecida hace miles de años en condiciones climáticas diferentes, de la especie conocida como Roble Blanco o Roble de Santiago;*
- *Que, la mayor parte de las especies arbóreas y arbustivas del sector son típicas y endémicas de la zona central mediterránea, encontrándose las siguientes unidades de vegetación: bosque higrófilo, bosque caducifolio, matorral andino, matorral espinoso xerófito y bosque esclerófilo;*
- *Que, en cuanto a la fauna, en el área protegida se pueden encontrar hasta 22 especies de mamíferos, a lo menos 12 especies de reptiles y 75 especies de aves diferentes;*
- *Que, el Cerro El Roble está citado como sitio prioritario a proteger por el "Libro Rojo de los sitios prioritarios para la conservación de la diversidad biológica en Chile", editado por el Ministerio de Agricultura, en 1996;*
- *Que, el área protegida y la zona en general, es de gran belleza escénica y científicamente tiene gran valor, ya que en ella existen formaciones vegetales y fauna exclusiva del lugar, gracias a lo particular del relieve y clima que presenta, por lo que es necesario preservar y difundir este patrimonio natural que identifica a la comunidad de Caleu, otorgando el genuino valor que merecen aquellos lugares que son testimonio real de nuestro pasado regional, todo lo que debe ser transmitido a las nuevas generaciones.*

4. VISIÓN

El Santuario de la Naturaleza Cerro El Roble es reconocido como un área protegida privada, a cargo de una comunidad comprometida con la conservación y preservación de la biodiversidad asociada al ecosistema del Roble de Santiago, y que es un importante refugio de fauna nativa. El Santuario es la herencia natural que dejaremos a las futuras generaciones, para el beneficio de sus servicios ecosistémicos.

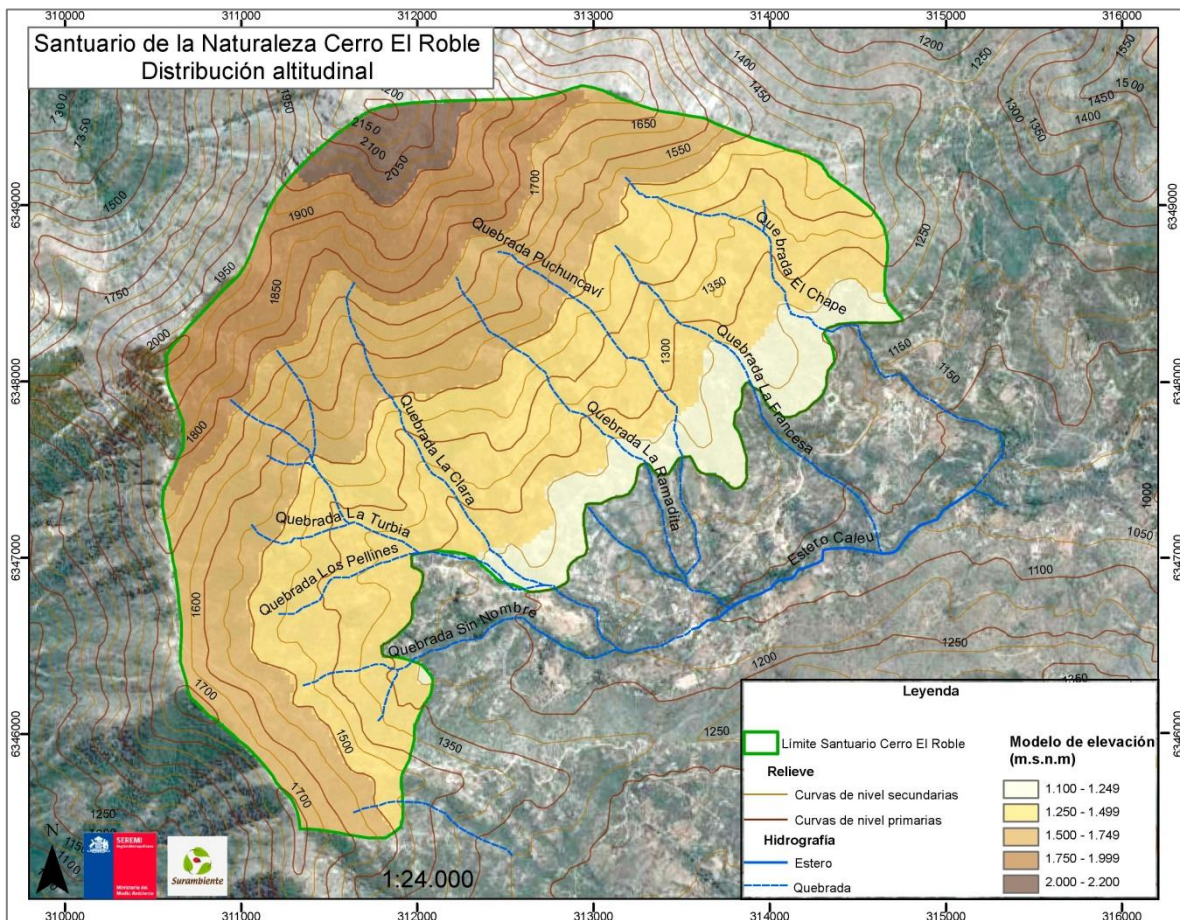
5. ANTECEDENTES

A continuación se presenta una caracterización del Santuario, en relación a los componentes abióticos y bióticos.

5.1 Geomorfología

El Santuario de la Naturaleza Cerro El Roble se caracteriza por presentar una conformación geográfica con un rango altitudinal que va desde la cota de los 1.100 m.s.n.m. hasta los 2.222 m.s.n.m., en las cima del Cerro El Roble (Figura 4).

Figura 4: Distribución altitudinal del Santuario



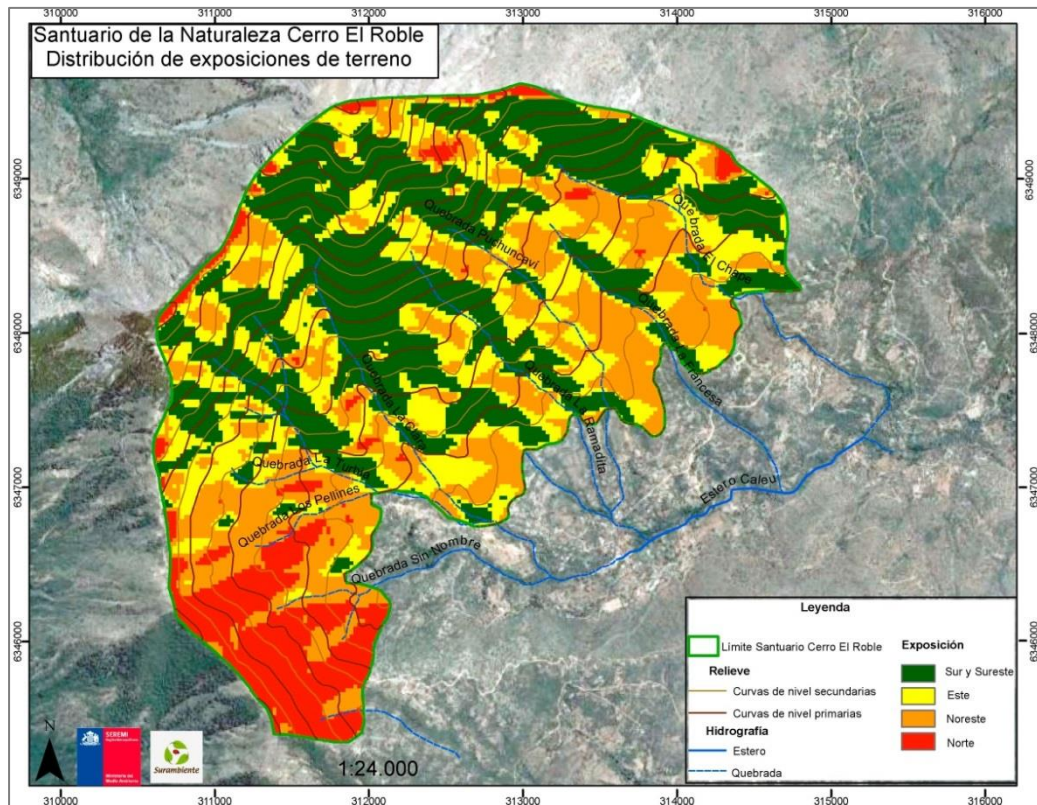
Elaboración: SURAMBIENTE, 2016.

La marcada diferencia altitudinal condiciona diversos elementos principales necesarios de ser considerados al momento de la planificación del área:

- Un área correspondiente a la parte superior de una cuenca cuyos escurrimientos de aguas lluvias y de napas freáticas se encajonan y alimentan el estero Caleu, así como a la comunidad de la Capilla de Caleu.

- Un terreno definido por altas pendientes, lo cual asociado al clima mediterráneo de la región, caracterizado por eventos pluviométricos concentrados y de alta intensidad, genera un alto potencial de erodabilidad, lo cual se observa en aquellos sectores donde se ha perdido la cobertura vegetal dando paso a la generación de erosión de las laderas.
- Una marcada diferencia de cobertura vegetal dependiente del grado de radiación solar de las laderas (Figura 5), observándose en los sectores Sur – Sureste la presencia de formaciones de bosque caducifolios del Roble de Santiago (*Nothofagus macrocarpa*), favorecido por la influencia oceánica que aumentaría el nivel de humedad de estos sectores, y en los sectores Norte a Noreste, con formaciones esclerófilas o matorrales de altura, presentándose en la exposición más xérica formaciones con presencia de Palma chilena (*Jubaea chilensis*), acompañando de Litre (*Lithraea caustica*) y Quillay (*Quillaja saponaria*). Por otro lado, en los sectores más protegidos de quebradas, se generan las condiciones de humedad y afloramiento de aguas que permiten el desarrollo de vegetación laurifoliada, representada por la presencia de Canelo (*Drymis winteri*) y Chequen (*Luma chequen*).

Figura 5: Distribución de exposiciones en el Santuario



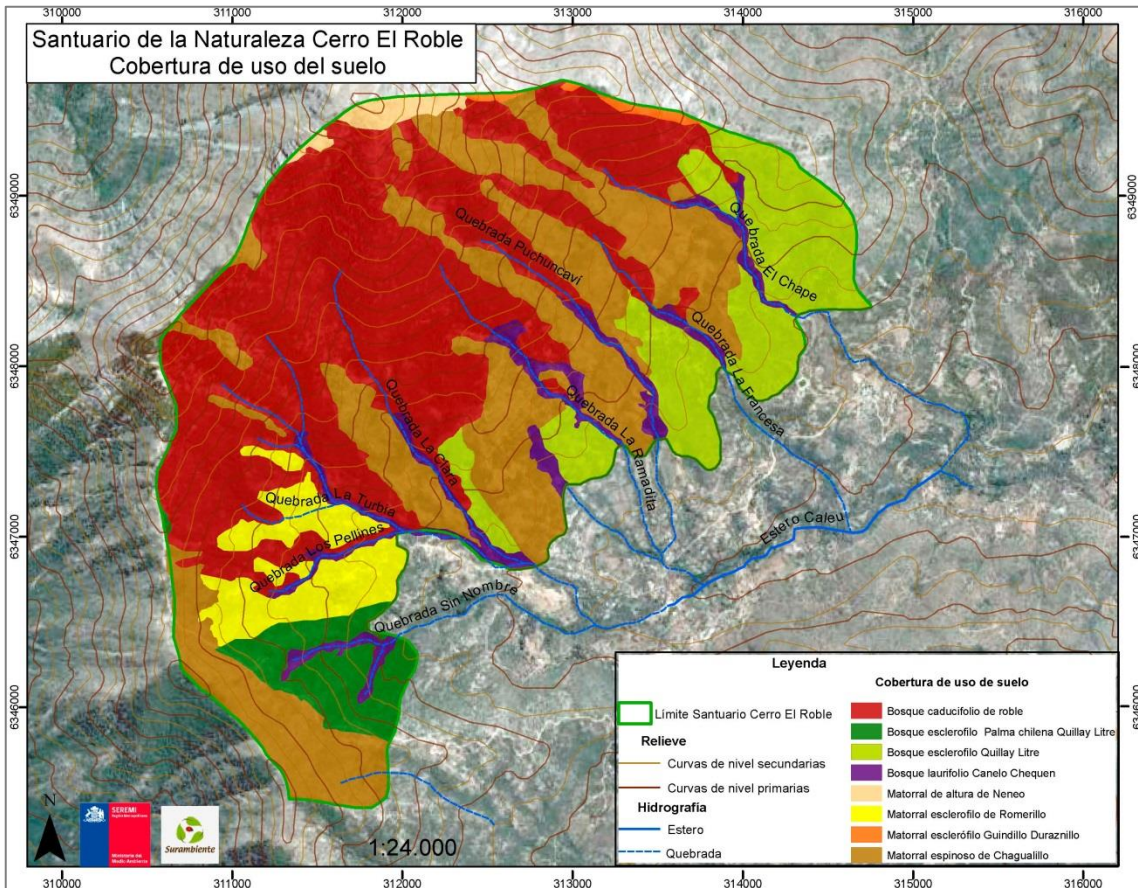
Elaboración: SURAMBIENTE, 2016.

5.2 Vegetación

En el Santuario es posible distinguir diferentes unidades vegetacionales: (i) Bosque caducifolio de Roble; (ii) Bosque esclerófilo de Palma Chilena - Quillay – Litre; (iii) Bosque esclerófilo Quillay – Litre; (iv) Bosque laurifolio de Canelo – Chequen; (v) Matorral de altura de Neneo; (vi) Matorral esclerófilo de Duraznillo- Guindillo; (vii) Matorral esclerófilo de Romerillo; (viii) Matorral espinoso de Chagualillo (ver Figura 6).

La distribución de comunidades vegetales está directamente relacionada con los factores geomorfológicos de exposición, altitud y pendiente. De esta manera, se pueden identificar variaciones de composición que dependen de los factores mencionados.

Figura 6: Distribución de la vegetación en el Santuario



Elaboración: SURAMBIENTE, 2016.

Como se puede apreciar en la Figura 6, la comunidad predominante corresponde a la del bosque caducifolio de Roble, abarcando un 40 % superficie total del Santuario, seguido por el matorral espinoso de Chagualillo, con cerca de un 28 % de la superficie y por la comunidad

de bosques y matorrales esclerófilos dominados por Quillay – Litre, con un 14% de la superficie. Por su parte, el bosque esclerófilo con presencia de Palma chilena corresponde a una pequeña fracción del Santuario y se encuentra localizado en un sector de ladera con exposición norte; en tanto, el bosque laurifolio de Canelo – Chequén se asocia principalmente a sectores de quebradas dentro del Santuario.

Bosque caducifolio de Roble

Comunidad densa en la que dominan los Robles (*Nothofagus macrocarpa*) en la estrata arbórea, *Azara petiolaris*, *Schinus montanus*, *Aristotelia chilensis*, *Ribes punctatum*, *Calceolaria meyeniana*, *Berberis actinacantha* en la estrata arbustiva, *Alstroemeria zoellneri*, *A. garaventae* y *Adiantum sulphureum* en la estrata herbácea. La presencia del parásito *Misodendron linerifolium* es exclusiva de *Nothofagus* (Looser, 1927). En algunos sectores es posible diferenciar la variante más abierta en la que se encuentran asociadas a otras especies como *Schyzanthus hookerii* y algunos elementos del matorral de altura.

Esta comunidad es una de las más importantes del área. Representa un relictos biogeográfico y es una pieza clave de la historia vegetacional de Chile Central. Junto con los bosques del Cerro La Campana y Campanitas, constituye el área boscosa de *Nothofagus* más septentrional de América. *Nothofagus macrocarpa* está considerada como vulnerable al nivel regional (Benoit 1989). Algunas especies de este bosque como *Alstroemeria zoellneri* y *A. garaventae* son endémicas de la Cordillera de la Costa del Chile Central.

Bosque esclerófilo de Quillay – Litre, con presencia de Palma

Comunidad de fisonomía arbórea y principalmente arborescente dominada por el Litre (*Lithraea caustica*) y el Quillay (*Quillaja saponaria*) acompañadas por Bollen (*Kageneckia oblonga*), Peumo (*Cryptocarya alba*), Maiten (*Maytenus boaria*), Colliguay (*Colliguaja odorifera*), Tevo (*Retanillatrinervia*), Mitique (*Podanthus mitiqui*) y *Escallonia pilverulenta* en las estratas arbustiva y arbórea.

En la estrata herbácea es posible encontrar *Solenomelus pedunculatus*. Se desarrolla en laderas soleadas de las partes bajas del cerro El Roble (< 1.000 m.s.n.m.) frecuentemente asociada a altos niveles de perturbación antrópica. Esta comunidad escasa al interior del Santuario, pero ampliamente repartida en Chile Central tanto en la Cordillera de la Costa como de los Andes. Su relevancia radica en el papel que cumple en la protección de laderas frente a la erosión. Se presenta en un sector del Santuario acompañada por la Palma chilena (*Jubaea chilensis*), relictos biogeográfico y especie vulnerable al nivel nacional (Benoit, 1989).

Fotografía 1: Bosque y matorral esclerófilo, con presencia de Palma chilena.



Fuente: F. Marinkovic, 2016.

Bosque laurifolio de Canelo - Chequen

Comunidad vegetal de fisonomía arbórea o arborescente en la que domina el Canelo (*Drimys winteri*), *Luma chequen*, *Aristotelia chilensis*, *Aristotelia chilensis*, *Azara petiolaris*, *Otholobium glandulosum*, el Maiten (*Maytenus boaria*), *Sophora macrocarpa* en las estratas arbórea y arbustiva y los helechos *Adiantum scabrum* y *Blechnum hastatum* en la estrata herbácea. Su distribución local está asociada a cursos de agua y quebradas. Muy localizada en el área de interés, pero es frecuente en los alrededores. Por la posición ambiental que ocupa, asociada a cursos de agua y zonas de inundación, es relevante para la protección de las aguas y los procesos hidrológicos. Presenta algunos elementos florísticos de carácter relictual en la zona de estudio, por ejemplo, Canelo (*Drimys winteri*).

Matorral de altura de Neneo

Comunidad dominada por arbustos bajos y hierbas perennes en la que son dominantes *Mulinum spinosum*, *Chuquiraga oppositifolia*, *Tertraglochin alatum*, *Nardophyllum lanatum*, *Phacelia secunda* y *Montiopsis sericea*. En esta comunidad es posible detectar la presencia de *Calceolaria campanae*, *Alstroemeria garaventa*, *Rhodophiala rhodolirion*, *Mutisia subulatafma*, *Maytenus boaria*, *Euphorbia collina*, *Laretia acaulis*. Se encuentra en la cumbre del Cerro El Roble. Esta formación vegetacional es un relicto biogeográfico de los avances glaciales del pleistoceno, muy localizado en la Cordillera de la Costa, pero muy abundante en la Cordillera de los Andes. La elevada biodiversidad está asociada un fuerte nivel de endemismo (e.g. *Calceolaria camapanae*, *Alstroemeria garaventa*) y algunas especies amenazadas como *Laretia acaulis* (vulnerable).

Matorral esclerófilo de Duraznillo-Guindillo

Comunidad compuesta por arbustos bajos y hierbas perennes en la que son dominantes *Colliguaja integerrima*, *Guindilia trinervis*, *Viviania marifolia* y *Ephedra chilensis*. Presenta algunos elementos provenientes de otras comunidades como *Mulinum spinosum*, *Chuquiraga oppositifolia*, *Phacelia secunda* (provenientes del matorral bajo de neneo), *Calceolaria meyeniana*, *Schinus montanus* y *Azara petiolaris* (provenientes del bosque caducifolio de roble). Se desarrolla en la divisoria de aguas del cordón montañoso, sobre los 1.700 m.s.n.m. Presenta signos de perturbación antrópica. Esta comunidad no ha sido documentada para la Cordillera de la Costa. Probablemente se trata de una versión costera del Bosque de *Kageneckia angustifolia* presente en Los Andes, lo que evidencia las fuertes conexiones biogeográficas que existen entre ambas cordilleras producto de los avances glaciales del Pleistoceno. Aparentemente concentra una alta diversidad de especies vegetales.

Bosque esclerófilo de Romerillo

Comunidad de fisonomía general arbustiva dominada por *Gochnatia foliolosa*, *Baccharis rhomboidalis*, *Baccharis linearis*, *Satureja gilliesii*, *Escallonia pulverulenta* y *Haplopappus velutinus* en la estrata arbustiva, *Alstroemeria angustifolia* y *Triptilion spinosum* en la estrata herbácea. Se sitúa en laderas de exposición variable generalmente sobre sustratos graníticos inestables entre 1.000 y 1.300 m.s.n.m. Corresponde a una fase de degradación de la vegetación original. Ampliamente repartida en Chile central; frecuentemente se asocia a sectores altamente erosionados y eventualmente requiere medidas de reparación.

Matorral espinoso de Chagualillo

Matorral abierto dominado por *Puya coerulea*, *Chorizanthe virgata*, *Calceolaria polifolia*, *Adesmia conferta*, *Haplopappus integerrimus*, *Twedia birostrata*, *Colliguaja odorífera* y *Eryngium panniculatum*. Se presenta en laderas de exposición norte sobre los 1.000 m.s.n.m. contactando con el matorral esclerófilo de duraznillo-guindillo y el bosque caducifolio de roble en el mismo piso altitudinal y con el matorral bajo de neneo hacia las partes más altas. Comunidad muy frecuente en el área de estudio, que presenta una elevada biodiversidad. Ocasionalmente se presentan ejemplares de Palma chilena.

Fotografía 2: Vista panorámica que muestra sector con presencia de matorral de romerillo (derecha inferior), y el bosque caducifolio de Roble (izquierda inferior).



Fuente: F. Marinkovic, 2016.

5.3 Fauna silvestre

Para la Región Metropolitana se describen aproximadamente 249 especies de fauna vertebrada terrestre, de las cuales 112 estarían albergadas por el Santuario Cerro El Roble de manera permanente o estacional. De este total, 28 son especies endémicas (CONAF, 2005; CONAMA, 2009; Jaramillo, 2008; Muñoz-Pedreros y Yáñez, 2009; Mella, 2005, Vidal y Labra, 2008; Demangel, 2016) y 16 están clasificadas en categoría de amenaza (Vulnerable o En Peligro) (Minagri, 1998; Minsegres, 2007, 2008, 2009; MMA, 2011, 2012, 2013).

Aves

Por las características de hábitat del Santuario, en el área existirían alrededor de 66 especies de aves, de las cuales siete son endémicas, entre ellas: Chiricoca (*Chilia melanura*), Tenca (*Mimus thenca*), Turca (*Pteroptochos megapodius*) y Perdíz chilena (*Nothoprocta perdicaria*) (CONAF, 2005; CONAMA, 2009; Jaramillo, 2008). De las 66 especies potenciales y descritas en el Santuario, dos se encuentran clasificadas como Vulnerable: Cóndor (*Vultur gryphus*) y Halcón Peregrino (*Falco peregrinus*).

Mamíferos

Se describen para el hábitat del Santuario, 29 especies de mamíferos vertebrados terrestres, de las cuales ocho son endémicas, entre las cuales se encuentran: la Llaca

(*Thylamys elegans*) y el Ratón Chinchilla (*Abrocoma bennetti*) (CONAMA, 2009; Muñoz-Pedrerros y Yáñez, 2009).

Delas 29 especies potenciales y registradas en el Santuario, cuatro se encuentran en categoría de amenaza, siendo las catalogadas Vulnerable: Ratón topo del matorral (*Chelemys megalonyx*), Guiña (*Leopardus guigna*), Degú costino (*Octodon lunatus*); y las catalogadas En Peligro: Vizcacha común (*Lagidium viscacia*).

Reptiles

En el Santuario se registran 12 especies de reptiles, de las cuales 10 son endémicas, entre ellas: Culebra de cola larga (*Philodryas chamissonis*), Culebra de cola corta (*Tachymensis chilensis*), Lagartija negro verdosa (*Liolaemus nigroviridis*), Lagartija esbelta (*Liolaemus tenuis*) y Gruñidor de Álvaro (*Pristidactylus alvaroi*) (Mella, 2005; Vidal y Labra, 2008; Demangel, 2016).

De las 12 especies descritas en el Santuario, una se encuentran en categoría de amenaza, En Peligro: Gruñidor de Álvaro (*Pristidactylus alvaroi*), y dos se encuentran clasificadas como Casi Amenazada: Iguana chilena (*Callopistes maculatus*) y Lagartija de los montes (*Liolaemus monticola*).

Anfibios

Se describen para el hábitat del Santuario 5 especies de anfibios, de las cuales tres son endémicas: Sapo de rulo (*Rhinella arunco*), Rana grande chilena (*Calyptocephalella gayi*) y Sapo arriero (*Alsodes nodosus*) (Cei, 1962; Vidal y Labra, 2008; Nuñez y Garín, 2010a, 2010c), las dos primeras en categoría de amenaza Vulnerable.

Cuadro 1: Especies según estado de conservación

Especie	Nombre común	Categoría	Decreto	Fuente Categoría
<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor	VU	DS 5/1998 MINAGRI	Reglamento Ley de Caza
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	VU	DS 5/1998 MINAGRI	Reglamento Ley de Caza
<i>Leopardus guigna</i>	Güiña	VU (XIV al norte)	DS 42/2011 MMA	RCE
<i>Octodon lunatus</i>	Degú costino	VU	DS 5/1998 MINAGRI	Reglamento Ley de Caza
<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha común	EN	DS 5/1998 MINAGRI	Reglamento Ley de Caza
<i>Chelemys megalonyx</i>	Ratón topo del matorral	VU	DS 18/2016 MMA	RCE
<i>Pristidactylus alvaroi</i>	Gruñidor de Álvaro	EN	DS 38/2015 MMA	RCE
<i>Rhinella arunco</i>	Sapo de rulo	VU	DS 41/2011 MMA	RCE
<i>Calyptocephalella gayi</i>	Rana chilena	VU	DS 50/2008 MINSEGPRES	RCE

RCE = Reglamento de Clasificación de Especies; VU = Vulnerable; EN = En Peligro de Extinción.

Fuente: Inventario Nacional de Especies de Chile, MMA 2018.

6. OBJETOS DE CONSERVACIÓN

Los objetos de conservación corresponden a especies, sistemas/hábitats ecológicos o procesos ecológicos específicos seleccionados para representar y englobar la gama completa de biodiversidad en un área, o territorio específico, y llevar a cabo conservación basada en un lugar o como el enfoque de un programa temático. Son la base para establecer los objetivos, llevar a cabo las acciones de conservación y medir la efectividad de la conservación (CMP, 2007).

Para el Santuario de la Naturaleza “Cerro El Roble” se identifican los siguientes objetos de conservación:

- I. **Bosque de Roble de Santiago o Roble Blanco (*Nothofagus macrocarpa*)**
- II. **Formación esclerófila de Quillay (*Quillaja saponaria*) – Litre (*Lithraea caustica*), con presencia de Palma (*Jubaea chilensis*).**
- III. **Funcionalidad ecológica de producción de agua dulce**
- IV. **Hábitat favorable para fauna**

I. Bosque de Roble de Santiago o Roble Blanco (*Nothofagus macrocarpa*): constituye uno de los objetos de conservación más importante presente en el Santuarios, el cual está asociado a otras especies como Quillay (*Quillaja saponaria*) y Litre (*Lithraea caustica*) en laderas, y con Canelo (*Drymis winteri*) y Chequen (*Luma chequen*) en cursos de agua y quebradas. Representa la roblería más septentrional de Chile y del género en América (Donoso, 1979; citado por Golowasch et al., 1982), del tipo relictos, es decir, establecida hace miles de años en condiciones climáticas diferentes a las que predominan en el territorio circundante.

Se presenta en bosques de extensión reducida en las serranías montañosas, a lo largo de 160 km, desde el cerro Campanita (32° 55' 40" S) hasta las cercanías de Pichilemu (34° 25' S), por la Cordillera de la Costa, y en forma discontinua por cerca de 110 km, desde San Fernando (34° 37' S) hasta Vilches (35° 35' S) por la Cordillera de los Andes; pudiéndose observar en los cerros Vichiculén y La Campana, en la V Región; citado por los cerros Puntagudo, El Roble, Las Cañas de Batuco, Altos de Chicauma y Altos de Cantillana, en la Región Metropolitana (Donoso, 1972). Además, Gajardo (2001) señala los cerros de Hueque, Talamí, Loncha y Pangalillo, en la Región Metropolitana, y Sierras de Bellavista, en la VI Región. En ambas cordilleras la especie se desarrolla en un rango altitudinal que va desde los 800 a los 2200 m.s.n.m. (Donoso, 1975; Rodríguez et al., 1983; Ormazabal y Benoit, 1987).



Fotografía 1: Roblerías en el Santuario de la Naturaleza Cerro El Roble.
Autor: K. Kosiel, 2015.



Fotografía 2: Roble de Santiago (*Nothofagus macrocarpa*).
Autor: SURAMBIENTE, 2015.

Desde el punto de vista vegetal y de acuerdo con Schmithüsen (1956; citado por Gajardo, 2001), la especie constituye el límite norte de los Bosques Caducifolios Templados. Dentro del sistema de Tipos Forestales, estos bosques pertenecen al Tipo Roble – Hualo (Donoso, 1981).

Los bosques de roble blanco sobreviven gracias a condiciones ecológicas favorables muy particulares, debido a su ubicación en laderas de exposición sur, con tasas de evapotranspiración menores por la orientación oblicua de la insolación, el efecto de la altitud que reduce la temperatura, y también por la mayor efectividad de la precipitación invernal, a menudo en forma de nieve. Son formaciones vegetacionales frágiles, que aparte de las condiciones ambientales favorables que las sostienen, dependen en gran medida de la capacidad reguladora interna que tiene el bosque en la estación desfavorable (Gajardo, 2001).

Las funcionalidades ecológicas prestadas por esta formación, además de la importancia biológica de su condición como relicto vegetal, tiene relación con el control de degradación de suelos en las laderas del Cerro El Roble, cuyos suelos poseen un alto potencial de erodabilidad debido a los factores de pendiente como tipo de material granítico que los compone.

De acuerdo con Bajak (2013), las poblaciones de roble de Santiago existentes en el Santuario, consisten en ecosistemas únicos que dada su fragilidad permiten identificar patrones explícitos del calentamiento climático, ejemplo de esto es la baja en la caída y acumulación de nieves que ha significado una disminución en los rebrotes de semillas, con

una consecuentes disminución en la tasa de regeneración de estas poblaciones, que se proyecta que tendera a cero dentro de las próximas décadas.

La exposición mayoritariamente sur-oriente de las laderas del Cerro El Roble y las precipitaciones nivales que prolongan las condiciones de humedad, han permitido el desarrollo de los actuales bosques de Roble y su vegetación asociada, ecosistemas que pueden verse severamente afectados por el proceso de cambio climático y agravado por la extracción indiscriminada de recursos hídricos.

Estos bosques de roble son de vital importancia biológica, pues constituyen el hábitat del Lagarto Gruñidor de Alvaro (*Pristidactylus alvaroi*), lagarto endémico de Chile y exclusivo del macizo montañoso Altos de Chicauma – Cerro El Roble, especie con problemas de conservación, por cuanto está clasificado como En Peligro de Extinción, según el Reglamento de Clasificación de Especies (DS 38/2015 del Ministerio del Medio Ambiente). El Gruñidor vive en asociación con los bosques caducifolios de *Nothofagus*, lo cual aumenta la importancia de considerar como objeto de conservación a los bosques de *Nothofagus* del Santuario de la Naturaleza “Cerro El Roble”.

II. Formación esclerófila de Quillay (*Quillaja saponaria*) – Litre (*Lithraea caustica*), con presencia de Palma (*Jubaea chilensis*): los registros de palma chilena en el macizo cordillerano de la Región Metropolitana son bastantes escasos, sin embargo en una de las laderas, sector la Palma alta, del Santuario es posible apreciar una pequeña población de palma, con alrededor de 110 individuos aprox.

Si bien esta especie está fuertemente representada en el Parque Nacional La Campana, ubicado en la Región de Valparaíso, la población identificada en el Santuario Cerro El Roble corresponde a una de las escasas formaciones naturales observadas a lo largo de la Cordillera de la Costa de la Región Metropolitana. Posiblemente, la influencia de nubosidad que ingresa por el portezuelo en el ascenso al Cerro El Roble, condiciona un ecosistema muy acotado y de alta singularidad, que hace posible la mantención de dicha población.



Fotografía 3. Sector de ladera con presencia Palma chilena, rodeada de un matorral arborescente esclerófilo.

Autor: SURAMBIENTE, 2015.

III. Funcionalidad ecológica de producción de agua dulce: la configuración de la cuenca asociada al Santuario y la mantención de la masa vegetal asociada a los bosques caducifolios de robles, y la formaciones de bosques y matorral esclerófilo permiten la mantener las condiciones de humedad y absorción de las precipitaciones, ya sea de nieve o lluvia, generando condiciones óptimas para el almacenamiento y producción de agua dulce. En este sentido, se reconoce este atributo del Santuario como un servicio ecosistémico de importancia estratégica para la localidad de Caleu, por cuanto contribuye a la mantención de un suministro de agua para la comunidad aguas abajo.

En sectores de quebradas se observan formaciones vegetacionales dominadas por las especies como el Canelo (*Drimys winteri*) y el Chequen (*Luma chequen*), como por ejemplo en el sector de Las Claras, se desarrollan algunos cursos de agua que son de vital importancia tanto para el mantenimiento de la vegetación hidrófila existente, así como fuente de agua para la población radicada en el sector de la Capilla de Caleu.



Fotografía 4. Caída de agua en bosque de quebrada conformado por Roble, Canelo y Chequén.

Autor: SURAMBIENTE, 2015.

IV. Hábitat favorable para la fauna nativa: el Santuario Cerro El Roble constituye un refugio de fauna silvestre y un importante corredor biológico de especies, algunas de ellas con problemas de conservación. La baja intervención antrópica existente en el Santuario ha permitido que en el área se consoliden hábitats preferentes para la fauna nativa, como es el caso del Gruñidor (*Pristidactylus alvaroi*), asociado a los bosques caducifolios de roble (*Nothofagus*). En sectores más abiertos y dominados por vegetación de tipo esclerófila es posible observar diferentes especies del grupo de los reptiles, donde destacan la iguana chilena (*Callopistes maculatus*), especie endémica y un sinnúmero de especies de la familia *Liolaemus*. Asimismo, en los sectores de bosques y matorral es frecuente el tránsito de diferentes mamíferos nativos, como son el zorro culpeo (*Lycalopex culpaeus*) y el zorro chilla (*Lycalopex griseus*), chingues (*Conepatuss chinga*) y quiques (*Galictis cuja*). En tanto en los sectores rocosos y altos del Santuarios es posible observar ejemplares de Vizcachas (*Lagidium viscasia*), especie clasificada En Peligro (DS 5/1998 del Ministerio de Agricultura) y se ha confirmado recientemente la presencia de carnívoros pertenecientes a la familia de los felinos, como es el caso del Gato colocolo (*Leopardus colocolo*), especie clasificada como Casi Amenazada (DS 42/2011 del Ministerio del Medio Ambiente).



Fotografía 5. Zorro culpeo cazando

Fuente: Proyecto GEF Corredores Biológicos de Montaña, 2018.



Fotografía 6. Gato colocolo

Fuente: Proyecto GEF Corredores Biológicos de Montaña, 2018.

7. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE AMENAZAS

Para el Santuario de la Naturaleza Cerro El Roble se reconocen diversas amenazas, todas ellas de origen antrópico, y algunas de ellas se ven aumentadas por causas naturales, como por ejemplo efectos de una sequía prolongada y el cambio climático.

Las principales amenazas identificadas para el Santuario Cerro El Roble son:

Riesgo de incendio: la zona donde se emplaza el Santuario se encuentra cubierta por un manto de vegetación que cubre las laderas del Cerro El Roble y sus áreas aledañas. El área adyacente al Santuario convive con un sinnúmero de viviendas, caminos y actividades humanas, lo que sumado a la escasez hídrica de la zona, con la existencia de períodos prolongados de sequía y registros de altas temperaturas, representan un riesgo ante la ocurrencia de un incendio. Por otro lado, al interior del Santuario se han encontrado restos de fogatas en diferentes lugares, como por ejemplo al interior del bosque o bajo el dosel de árboles, las cuales son realizadas por turistas furtivos, que ingresan a acampar al Santuario sin la debida autorización.

El mal manejo de una fuente de calor, ya sea en el área adyacente al Santuario o en su interior, podría ocasionar la ocurrencia de un incendio con efectos negativos directos sobre todos los objetos de conservación identificados para el Santuario.

Presión de uso por visitantes: el Santuario Cerro El Roble ofrece posibilidades de visitación por los senderos y accesos habilitados, según las condiciones establecidas por la Administración, que entre otras incluye horario y fecha de cierre y/o apertura temporal. El ingreso permanente al Santuario puede provocar que supere la capacidad de carga en algunos sectores. A su vez, la presencia de suelos frágiles a la erosión, es un elemento importante al considerar en cuanto al tipo de actividad que realiza el visitante, especialmente en el sendero principal. Además, existe una presión constante por los visitantes que intentan acceder por pasos no habilitados, que contribuye a activar procesos erosivos en algunos sectores.

Extracción de agua: debido a la escasez de agua en la zona de influencia del área protegida y la creciente demanda de agua para bebida y riego, se han utilizado los cursos de agua como fuente de suministro de agua para algunas viviendas aledañas al Santuario, para ello se han instalado mangueras en diferentes puntos al interior del área protegida, las cuales no cuentan con la autorización respectiva, ejerciendo presión sobre el uso del recurso agua, lo que se traduce en un riesgo para la conservación del ecosistema.

Existencia de hijuelas privadas en el Santuario: al interior del Santuario, en la parte baja, se ubican alrededor de unas 20 viviendas privadas, algunas de ellas se construyeron después de la declaración como Santuario. Estas viviendas generan una irrupción en el estado natural del Santuario, por cuanto el uso de estos espacios no logra ser coherente con los objetivos principales del Santuario, debido principalmente, a la instalación de las propias viviendas, la introducción de especies exóticas de vegetación (p.e pinos) y de fauna doméstica (perros, gatos y algunos animales de ganado).

Presencia de animales domésticos: principalmente bovinos los que provienen de predios vecinos al Santuario, aunque esta situación se observa con menor frecuencia, por cuanto se están cerrando los accesos. Otro importante factor de amenaza, son los perros domésticos (zorreros), los cuales tienen dueño, y que transitan libremente por el Santuario, generando impacto sobre la nativa, particularmente sobre los zorros.

Intervenciones con de empresas privadas y organismos públicos: en el pasado se han realizado intervenciones en el Cerro El Roble derivadas de la instalación de antenas de comunicaciones, en el sector de la cumbre, para lo cual se utilizó el camino existente, y adicionalmente, la instalación de teleférico para acceder a la cumbre, con 4 torres que van desde la base del Santuario hasta la cima del cerro El Roble y una caseta de control. Si bien este camino privado, por cuanto pertenece a la Comunidad de Caleu, existe una presión permanente por su uso por diferentes organismos privados y públicos.

Concesiones mineras: se reconoce su existencia para el Cerro El Roble y en la zona de influencia, concesiones que no se encuentran en operación, pero que genera un cierto nivel de amenaza sobre los objetos de conservación del área.

A continuación se presenta el análisis de las amenazas en función de los objetos de conservación.

Amenazas/Objeto de Conservación	Bosque de roble	Formación esclerófila	Funcionalidad producción de agua	Presencia de Fauna en el Santuario
Extracción ilegal de agua	alta	alta	alta	alta
Hijuelas privadas	medio	medio	alta	alta
Riesgo de incendio	alta	alta	alta	alta
Presión uso turístico	medio	medio	baja	alta
Presencia ganado	alta	alta	alta	baja
Camino privado con presión por uso	alta	alta	alta	alta
Presencia de perros zorreros	baja	baja	baja	alta

7.1 Análisis de las amenazas y oportunidades

Se identifican las principales amenazas o problemas que inciden sobre los recursos del Santuario de la Naturaleza “Cerro El Roble”, al mismo tiempo se reconoce las situaciones particulares que se presentan en este entorno y que pueden ser consideradas como una oportunidad para una efectiva gestión en el área favoreciendo consecuentemente los recursos presentes en ellas.

Este análisis viene dado en base a las amenazas críticas observadas sobre los objetos de conservación seleccionados para el área, así como en el análisis de los factores críticos del entorno observados en la zona de influencia del área protegida.

Amenazas

- **Aumento del déficit hídrico en el sector de Caleu** se observa una alta tasa de extracción no regulada existente en el Santuario, si bien es clara la necesidad de abastecimiento de agua a nivel particular por parte de los habitantes del sector de la Capilla de Caleu, a los largo de los cursos de agua que caen desde el Cerro El Roble se encuentran múltiples sistemas de captación de agua que disminuyen el caudal de los esteros generando efectos negativos sobre los ecosistemas aguas debajo de la bocatoma. Esta situación se hace más complicada cuando a medida que aumenta la escasez en las zonas bajas de la cuenca, la captación se va realizando cada vez más arriba.



Fotografía 7. Sistema de captación en quebrada dentro del Santuario de la Naturaleza Cerro El Roble (Fotografía: K. Kosiel, 2016).

- **Talaje no regulado de bovinos**, y uso con fines de alimentación de ganado en el Santuario sin considerar la exclusión de las zonas sensibles al ingreso a animales. El paso de animales tanto en zonas de alimentación, zonas de bebida y zonas de descanso van generando la degradación del ecosistema perdiéndose la regeneración de especies nativas, la potenciación de eventos erosivos (considerando especialmente que la componente granítica de estos suelos le confiere un alto potencial de erosividad), y la contaminación de los cauces de agua. Es importante considerar que si bien para fines ganaderos es un área atractiva, esta funcionalidad va en directo desmedro de la protección del patrimonio ecológico que tiene como valor el Santuario, siendo de esta manera un elemento crítico a revisar en la definición de los objetivos del área.



Fotografía 8. Bovino en sector de roblería en Cerro el Roble, SURAMBIENTE, 2016.

- **Uso turístico no regulado.** Si bien actualmente el ingreso al Santuario se ha logrado regular en cierta medida por parte de la Asociación, y se proyecta en ir mejorando con la implementación de cerco perimetral en las zonas de mayor acceso, es importante considerar que la visita y recorrido por parte de gente externa tiende a generar una amenaza a la conservación y cuidado del área.
- **Riesgo de incendios,** por las características geográficas y por la alta desecación estival de la zona, es uno de los factores de mayor importancia a ser prevenida, así como a contar con protocolos de emergencia. La actual práctica de cierre de ingresos durante el período de verano viene a ser una herramienta de gestión y control muy apropiada para la prevención de esta amenaza de alta peligrosidad.

Oportunidades

- **La ubicación estratégica del Santuario,** respecto a estar en una zona de flujo turístico entre la Región Metropolitana y el sector de Olmué, y su integración como área núcleo de la Reserva de la Biosfera La Campana – Peñuelas, confieren a esta área protegida un especial potencial de desarrollo de turismo de intereses especiales. Esto debido al carácter de singularidad ecosistémica que lo caracteriza, así como el atractivo paisajístico que le confiere tanto su situación geográfica (visibilidad desde la cima a un vasto horizonte), como la coloración otoñal de las roblерías existentes.

- **El patrimonio cultural del Valle de Caleu**, y la conservación hasta la actualidad de cierta estructura poblacional le confiere un atractivo de enorme potencial si se logran mantener y proteger sus condiciones esenciales. Una herramienta de alto interés pudiese ser el Plan de Gestión de la Reserva de la Biosfera.
- **El alto valor ecosistémico del área**, la hacen susceptible de lograr el interés y apoyo desde la institucionalidad de gobierno regional y gobierno local, para desarrollar alianzas estratégicas que permitan financiar necesidades de inversión para el mejor uso y manejo del Santuario.
- Lograr la participación de los miembros de la asociación de comuneros de Caleu, así como de otros habitantes de los sectores aledaños permitiría generar una vinculación local para poner en valor el patrimonio natural que poseen, así como regular los métodos de extracción y utilización de agua en el área.

8. ZONIFICACIÓN Y USOS

Para la definición de tipologías de zonas de uso, se consideraron prioritariamente las consideradas en el Plan de Manejo del Santuario de la Naturaleza “Cerro El Roble” elaborado por CONAF (2005), así como la “Guía para la elaboración de Planes de Manejo y Gestión de Áreas Protegidas públicas y privadas, para ambientes terrestres, costeros marinos y acuáticos continentales”.

Para la definición de una zonificación del área, se realizó un proceso de valoración relativa de cada unidad caracterizada, relacionada tanto con los objetos de conservación así como con los servicios ecosistémicos considerados estratégicos. De esta manera se buscó en base a la cartografía de línea base determinar aquellos sectores de mayor valor relativo para la conservación, así como aquellos espacios donde se superponen con amenazas críticas identificadas.

Los sectores considerados como de importancia crítica para el proceso de zonificación tienen relación con:

- Ubicación de bosques caducifolios de Robles de Santiago, y formaciones con presencia de Palma chilena.
- Ubicación de sectores de mayor potencial de erodabilidad, o mayor pendiente.
- Ubicación de quebradas y cursos de agua.
- Unidades de acceso y ocupación características.

Para efectos de la zonificación, se consideran 4 tipologías para el Santuario:

- Zona de Preservación
- Zona Conservación
- Zona de Recuperación
- Zona de Uso especial

Adicionalmente, se reconoce la existencia un área de uso especial, que tiene relación directa con algunas instalaciones preexistentes, casas de parcelas privadas al interior del Santuario, así como la infraestructura de soporte del funicular (estación cero) que va hacia la cumbre del Cerro El Roble. Además,

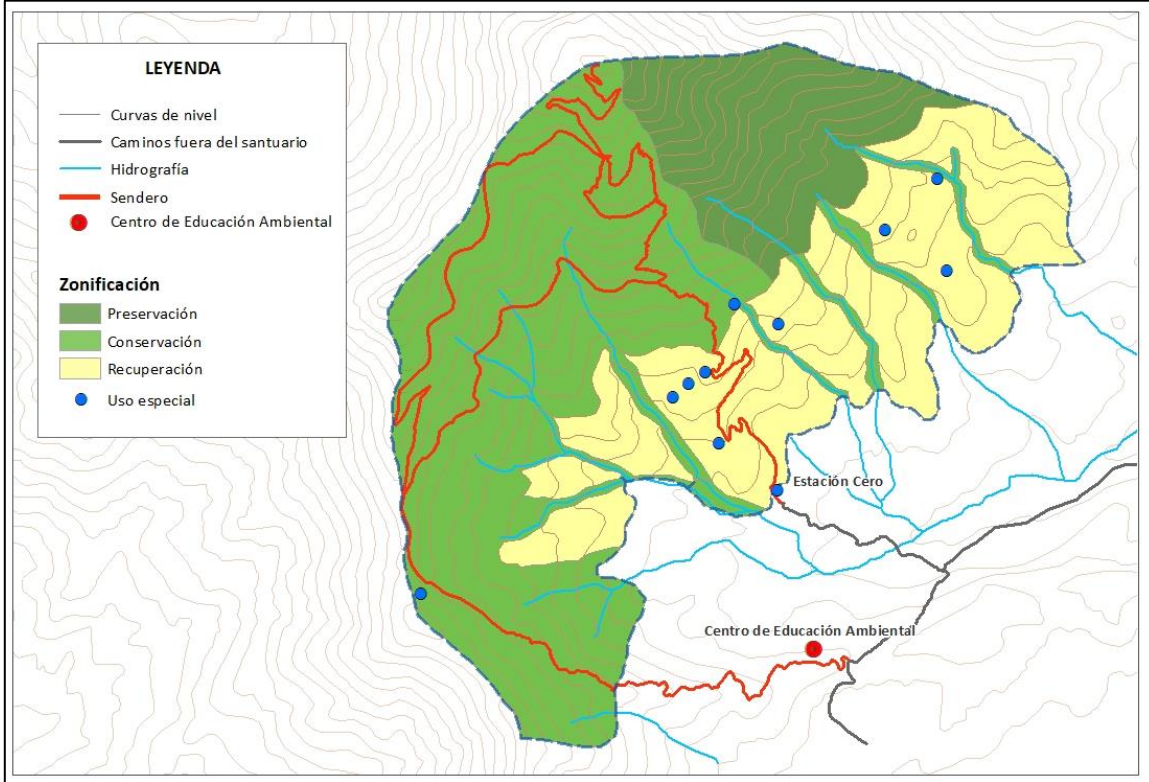
A continuación se presenta en la descripción de la zonificación, según cada Zona de Uso definida para el Santuario.

Cuadro 2: Descripción de la zonificación del Santuario

Zona		Descripción
ZP	Preservación	Conformada por áreas naturales, con mínima intervención antrópica. Contiene ecosistemas únicos, especies de flora o fauna o fenómenos naturales de valor científico. Su objetivo es la preservación del ecosistema. No posee infraestructura y sólo se permiten actividades con fines de investigación y monitoreo para la gestión y protección del Santuario.
ZC	Conservación	Constituida por ecosistemas y hábitats naturales de importancia para la conservación, que presentan algún grado de intervención antrópica. Su objetivo de manejo es la conservación de estas áreas naturales. Poseen infraestructura básica, asociada a los senderos establecidos en su interior. En ella se puede desarrollar investigaciones, educación sobre el medio ambiente y recreación en forma regulada y de baja densidad. Esta última sólo restringida a los senderos existentes para dichos fines, con previa autorización de la Administración del Santuario.
ZR	Restauración	Corresponde a áreas naturales con cierto grado de alteración, por causas naturales o antrópicas. Su objetivo es la rehabilitación y/o restauración, idealmente, de su condición original, por lo que requieren de la puesta en marcha de acciones tendientes a la recuperación de sus funcionalidades. En general, se vinculan a sectores de mayor cercanía a la zona poblada, desde donde se extrajo históricamente tierra de hoja, y que actualmente, se observan procesos activos de erosión.
ZUE	Uso Especial	Área reducida en extensión, que está destinada para la instalación de infraestructura de apoyo para el control, vigilancia y administración del Santuario, así como otras obras y/o infraestructura pre existente en el Santuario.

Para cada zona de uso se definieron actividades permitidas y no permitidas, con el propósito de compatibilizar los usos establecidos con el resguardo y conservación del Santuario.

Figura N° 9 Zonificación del Santuario de la Naturaleza Cerro El Roble



Fuente: Elaboración propia.

A continuación se presentan los usos permitidos y las prohibiciones definidas para el Santuario, según las zonas de usos.

ZP	ZONA DE PRESERVACIÓN
	Uso Permitido
	<ul style="list-style-type: none"> - Se permite el desarrollo de actividades de investigación, previa autorización de la Administración. - Actividades de patrullaje, vigilancia y control - Control de especies exóticas - Actividades de monitoreo se permitirán en la medida que no generen impactos negativos significativos sobre el ecosistema y los objetos de conservación definidos para el Santuario.
	Prohibiciones
	<ul style="list-style-type: none"> - No está permitido el ingreso de ningún tipo de vehículo motorizado - Se prohíbe el uso del fuego en cualquier época del año, dejar residuos, y contaminar acústicamente. - Se prohíbe la tenencia y el ingreso de animales domésticos o mascotas.

- Se prohíbe la corta o despejado de especies arbóreas, arbustivas, suculentas, entre otras.
- Se prohíbe el uso para talaje de ganado de cualquier tipo.
- Se prohíbe la captación de agua no regulada, ni autorizada por la Administración del Santuario.
- Se prohíbe el ingreso de visitantes, sin previa autorización de la Administración del Santuario
- Queda excluida para el uso recreacional
- Se prohíbe el ingreso de grupos organizados con fines educativos, salvo las excepciones que establezca la Administración del Santuario.
- Quedará prohibido la extracción de cualquier tipo de recurso, para aprovechamiento productivo, ya sea de la flora, o productos derivados del bosque, como hongos, ramas, humus o tierra de hoja.

ZC	ZONA DE CONSERVACIÓN
	Uso Permitido
	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo y operación de instalaciones para investigación - Uso científico para investigación - Restauración de zonas con signos de degradación - Control de especies exóticas - Instalaciones de protección, vigilancia y control - Desarrollo de actividades de educación ambiental - Instalación de elementos complementarios para seguridad de los visitantes e investigadores, tales como pasamanos, puentes rústicos, miradores, señalización informativa e indicativa mínima, entre otros, cuyo diseño debe ser armonioso con el paisaje y el ambiente - Las actividades de monitoreo ambiental se permitirán en la medida que no generen impactos negativos significativos sobre el ecosistema y sus recursos naturales - Restauración del suelo a través de forestación y obras de contención de erosión - Instalación de obras para evitar ingreso de ganado de predios vecinos
	Prohibiciones
	<ul style="list-style-type: none"> - Quedará excluida en forma permanente en esta zona el uso de vehículos motorizados. Con excepción, vehículo autorizados por la Administración, y sólo por el sendero principal. - Se prohíbe el uso del fuego en cualquier época del año, dejar residuos, y contaminar acústicamente. - Se prohíbe la tenencia y el ingreso de animales domésticos o mascotas.

- Se prohíbe la corta o despejado de especies arbóreas, arbustivas, suculentas, entre otras.
- Se prohíbe el uso para talaje de ganado de cualquier tipo.
- Se prohíbe la captación de agua no regulada, ni autorizada por la Administración del Santuario.
- Se excluirán actividades de turismo, educación o interpretación ambiental en forma intensiva.
- Quedará prohibido el uso de extracción de aprovechamiento productivo de la flora, o productos del bosque, como hongos, ramas, humus o tierra de hoja.

ZR	ZONA DE RECUPERACIÓN
Uso Permitido	
<ul style="list-style-type: none"> - Actividades de reforestación o revegetación, bajo concepto de restauración ambiental - Instalación de obras para limitar accesos desde predio vecino, para evitar ingreso de ganado al Santuario - Restauración del suelo a través de forestación y obras para contención de procesos erosivos - Uso Científico, desarrollo y operación de instalaciones de apoyo a la investigación. - Eliminación y/o erradicación de especies exóticas - Desarrollo de instalaciones de protección, vigilancia y control - Uso educacional, como la interpretación será posible en forma extensiva en el área, aprovechando las instalaciones o desarrollos rústicos ya existentes, como senderos. 	
Prohibiciones	
<ul style="list-style-type: none"> - Quedará excluida en forma permanente en esta zona el uso de vehículos motorizados. - Se prohíbe dejar residuos y contaminar acústicamente. - Se prohíbe el uso de fuego - Se prohíbe la tenencia e ingreso de animales domésticos o mascotas, excepto el uso de caballos para administración y control en condiciones ambientales favorables. - Se prohibirá el uso para el pastoreo de ganado en estos sectores. - El área queda excluida para uso recreacional 	
ZUE	ZONA DE USO ESPECIAL
Uso Permitido	
<ul style="list-style-type: none"> - Instalación de infraestructura para el control y vigilancia del Santuario, así como la instalación de obras necesarias para la gestión y el manejo del Santuario. El diseño arquitectónico de la infraestructura deberá adecuarse a criterios que aseguren una uniformidad de estilo, rescatado las tipologías arquitectónicas de la zona, armonizando e integrándose con el paisaje natural. 	

- Construcción de cercos perimetrales de las viviendas existentes, respetando las características naturales del entorno
- Se tratará de evitar y controlar cualquier impacto visual o acústico.
- Cualquier modificación del entorno o construcción de infraestructura deberá contar con la autorización previa del Consejo de Monumentos Nacionales.

Prohibiciones

- No se permitirá la tenencia de mascotas o animales domésticos., a excepción de caballos para el uso de actividades de control y administración. De existir mascotas en los sectores de parcelas, éstas deberán contar con un cierre perimetral e informar a la administración del Santuario de la existencia del (o los) animal (es).
- Se prohíbe dejar residuos y contaminar acústicamente.
- No se permite el uso del fuego.
- No se permitirá la intervención a la vegetación para fines de uso productivo.
- No se permitirá el uso para recreación intensiva ni extensiva en éstas áreas.

9. PROGRAMAS DE MANEJO E INDICADORES DE SEGUIMIENTO

Para cumplir con los objetivos de conservación y desarrollo del Santuario es necesario aplicar cinco programas de manejo:

1. Administración
2. Conservación y Restauración
3. Investigación
4. Educación Ambiental
5. Vinculación con la comunidad e instituciones

Cada Programa se define por sus objetivos estratégicos, objetivos específicos o líneas de acción y sus actividades correspondientes.

Estos Programas constituyen la base para la elaboración de los Planes Operativos Anuales

9.1 Programa de administración

Este Programa se encuentra bajo la tutela directa de la Asociación de Comuneros de Caleu, propietaria del área protegida, a través de la gestión de su Directiva y de la gestión de la Comisión de Administración del Santuario (CAS).

El Programa de Administración del Santuario tiene por objetivo general asegurar que todos los programas se cumplan y que la gestión del plan de manejo en su conjunto y planes operativos anuales se elaboren y realicen de manera satisfactoria. Es por esto que cada objetivo incluye también actividades de monitoreo. Al mismo tiempo, debe asegurar el financiamiento suficiente para que éste y los demás programas funcionen correctamente, a través de las actividades asociadas a ellos. Las actividades se seleccionan previamente y se priorizan en función de los planes operativos anuales y disponibilidades de financiamiento.

Para este programa se definieron 4 objetivos, con sus respectivas metas, acciones y responsables.

PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN			
Objetivo 1: Mejorar y adaptar la estructura de administración del Santuario para cumplir con los objetivos específicos y gestión de los programas			
Meta: Para el período 2016 – 2022 se han logrado los resultados esperados, y se han podido materializar los requerimientos necesarios			
Resultados esperados			
Se cuenta con personal adecuado a los requerimientos de Administración			
Se cuenta con infraestructura y equipamientos adecuados a las necesidades de administración, patrullajes, control y atención de visitantes			
Se cuenta con los recursos financieros para la gestión de un presupuesto adecuado a los requerimientos de Administración, aumentando el personal y mejorando las condiciones de infraestructura y equipamiento			
Se cuenta con planes operativos anuales que acotan las actividades a desarrollar			
Acciones	Responsable	Indicador de avance	Verificador

Definir y mejorar la estructura (organigrama) de Administración del Santuario. Determinando las necesidades de personal de planta de guardaparques permanentes y transitorios para los requerimientos de administración y atención de visitantes.	CAS	Reuniones de trabajo	Reglamento interno aprobado
Elaborar planes operativos anuales que acoten las actividades a desarrollar.	CAS y colaboradores	Reuniones de trabajo	Plan operativo construido

PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN			
Objetivo 1: Mejorar y adaptar la estructura de administración del Santuario para cumplir con los objetivos específicos y gestión de los programas			
Meta: Para el período <u>2016 – 2022</u> se han logrado los resultados esperados, y se han podido materializar los requerimientos necesarios			
Resultados esperados			
Se cuenta con personal adecuado a los requerimientos de Administración			
Se cuenta con infraestructura y equipamientos adecuados a las necesidades de administración, patrullajes, control y atención de visitantes			
Se cuenta con los recursos financieros para la gestión de un presupuesto adecuado a los requerimientos de Administración, aumentando el personal y mejorando las condiciones de infraestructura y equipamiento			
Se cuenta con planes operativos anuales que acotan las actividades a desarrollar			
Acciones	Responsable	Indicador de avance	Verificador
Definir y mejorar la estructura (organigrama) de Administración del Santuario. Determinando las necesidades de personal de planta de guardaparques permanentes y transitorios para los requerimientos de administración y atención de visitantes.	CAS	Reuniones de trabajo	Reglamento interno aprobado
Elaborar planes operativos anuales que acoten las actividades a desarrollar.	CAS y colaboradores	Reuniones de trabajo	Plan operativo construido
Definir las necesidades de Presupuesto para los requerimientos de Administración del Santuario	CAS	Reuniones con la Asociación de comuneros de la Capilla de Caleu	Asignación de presupuesto anual para los

			requerimientos del Santuario
Definir necesidades de infraestructura, equipamientos e instrumentos para cumplir con las áreas de Administración (plan de infraestructura)	CAS	Trabajos en la infraestructura	Plan de infraestructura
Habilitar y adaptar infraestructura de sector de ingreso al Santuario como centro de operaciones	CAS	Obras de infraestructura	Infraestructura de ingreso habilitada
Dotar al centro de operaciones con equipamiento que permita patrullar todos los sectores	CAS	Adquisición de medios de comunicación	Adquisición de equipo
Mejoramiento de las actuales instalaciones del centro de visitantes	CAS	Trabajos en el centro de visitantes	Entrega de obras del Centro de visitantes
Crear un protocolo de atención de visitantes	CAS	Reuniones de trabajo	Protocolo de control de ingreso
Implementar protocolo de ingreso para visitas programadas y guiada	CAS	Reuniones de trabajo	Protocolo de ingreso para visitas programadas y guiadas

PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN			
Objetivo 2: Implementar un protocolo de buenas prácticas de prevención y acción frente al riesgo de incendios			
Meta: Para fines del año 2019 se espera contar con un plan operativo			
Resultados esperados			
Se cuenta con un plan de prevención y control de incendios forestales			
Se cuenta con un protocolo de prevención frente a riesgos de incendios			
Acciones	Responsable	Indicador de avance	Verificador
Establecer convenios con CONAF, Municipio y Carabineros para elaborar y gestionar un plan de prevención y alerta temprana de incendios. (avanzar con territorio Espinalillo y Lo Marín)	CAS con apoyo Red de Santuarios de la Naturaleza RMS	Reuniones de trabajo	Firma de convenio (s)
Elaborar plan de prevención y control de incendios	CAS y colaboradores	Reuniones de trabajo	Plan de prevención y control de incendios forestales

Elaborar material de difusión sobre la importancia de prevenir incendios forestales	CAS con apoyo SEREMI MA	Reuniones de trabajo	Tríptico con buenas prácticas para prevenir incendios forestales
---	-------------------------	----------------------	--

PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN			
Objetivo 3: Regular al acceso al Santuario			
Meta: Para el año 2018 se espera contar con un procedimiento de regulación del acceso al santuario			
Resultados esperados			
El acceso al Santuario está controlado			
Disminuye el número de eventos que perjudican a los recursos del Santuario			
La comunidad conoce la normativa que regula el acceso al Santuario			
Acciones	Responsable	Indicador de avance	Verificador
Incorporar normativa derivada de la zonificación y planificación en el reglamento que regirá la gestión del Santuario	CAS con apoyo SEREMI MA	aprobación de reglamento interno	Reglamento interno aprobado
Difundir las normas de acceso a la comunidad	CAS y colaboradores	Reuniones de trabajo	Código de conductas
Capacitar a guardaparques del Santuario (levantar inquietudes de capacitación)	CAS con apoyo SEREMI MA	Levantamiento de inquietudes	Lista de asistencia
Implementar un sistema de registros de patrullajes	CAS	Elaboración de planillas de registro	Registro de patrullaje

PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN			
Objetivo 4: Acondicionar senderos y espacios de uso común dentro del Santuario			
Meta: Al 2020, se cuenta con senderos acondicionados			
Resultados esperados			
Los visitantes conocen y se informan de manera objetiva y práctica acerca de la importancia del Santuario, mediante un recorrido seguro y respetuoso con el medio ambiente			

Acciones	Responsable	Indicador de avance	Verificador
Habilitar senderos con señalética considerando elementos de flora, fauna, seguridad, buen comportamiento, entre otros	CAS y colaboradores	Instalación de señalética	Senderos habilitados
Adquirir e instalar señalética donde se indican los diferentes elementos de flora, fauna, referencias de caminos, miradores, áreas de descanso y buenas prácticas del visitante para senderos interpretativos	CAS	Solicitud de construcción de señalética	Señalética instalada

9.2 Programa de Conservación y Restauración

Este Programa procura la conservación de las especies que están en la lista de categorías de conservación (en peligro, vulnerables, raras o insuficientemente conocidas); la mantención de caudales de aguas y conservación de suelos; la mantención del valor paisajístico, entre otros valores ambientales mediante consideraciones o medidas ambientales que permitan la mantención y protección de ellos. Es por esto que se preocupa también por la restauración de sitios que registran amenazas por presión de uso (de origen antrópicas).

Este programa está conformado por 4 objetivos, con sus respectivas metas, acciones y responsables.

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN			
Objetivo 1: Definir un programa de conservación del roble y la palma chilena y otros grupos de flora y fauna prioritarios para el Santuario			
Meta: Para el año 2019 se espera tener definido el programa de conservación			
Meta: Para el año 2019 se habrá dado inicio a la implementación del programa			
Resultados esperados			
Los visitantes conocen y se informan de manera objetiva y práctica acerca de la importancia del Santuario, mediante un recorrido seguro y respetuoso con el medio ambiente			
Acciones	Responsable	Indicador de avance	Verificador
Establecer convenio con organismos competentes que colaboren con la definición y construcción del programa de conservación	CAS con apoyo de GEF corredores y SEREMI RM	Reuniones con algún organismo para realizar convenio	Firma convenio de cooperación

Elaborar el programa de conservación para el Roble y la Palma chilena	CAS y organismo asociado	Reuniones de trabajo	Programa construido
Llevar a cabo las diferentes acciones propuestas por el programa de conservación	CAS y colaboradores	Plan de acción del programa de conservación	Informe de avance estado de la palma y el roble
Elaborar un programa de conservación para grupos de fauna y flora prioritarios para el Santuario	CAS y organismo asociado	Reuniones de trabajo	Programa construido
Llevar a cabo las diferentes acciones propuestas por el programa de conservación para los grupos de fauna y flora prioritarios para el Santuario	CAS y colaboradores	Plan de acción del programa de conservación	Informe de estado del grupo de fauna y flora de prioridad para el Santuario que fue abordado en el programa

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN			
Objetivo 2: Controlar el ingreso de ganado y animales domésticos al Santuario			
Meta: A partir del 2018 se comienzan a llevar a cabo acciones para el control de ingreso de ganado y animales domésticos al interior del Santuario			
Resultados esperados			
Disminuye significativamente o se erradica la actividad de ganado y animales domésticos al interior del Santuario			
Mantener la cooperación territorial para el control del ingreso del ganado y animales domésticos			
Acciones	Responsable	Indicador de avance	Verificador
Establecer comunicación permanente con la comunidad vecina para evitar el ingreso de ganado y otros animales domésticos	CAS	Reuniones con comunidades vecinas	Acuerdos con las comunidades vecinas
Implementar medidas para evitar el ingreso del ganado y animales domésticos	CAS	Implementación de medidas que eviten ingreso de animales al santuario	Instalación de cercos y señaléticas que eviten la entrada de animales domésticos y ganado
Reglamentar ingreso de animales al Santuario	CAS con apoyo de la SEREMI MMA RM	Reuniones de trabajo	Instalación de código de conducta en accesos del Santuario

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN			
Objetivo 3: Implementar un plan de protección del recurso hídrico del Santuario como reservorio de agua			
Meta: Al año 2018, se conocen los puntos de extracción de agua			
Meta: Al año 2019 por lo menos un convenio de investigación sobre cuantificación y aporte del SN a la conservación del sistema hídrico se hace operativo			
Meta: Al año 2018 se efectúa control de derechos de uso de agua.			
Meta: Al año 2019 existe un plan para promover las buenas prácticas del manejo del agua			
Resultados esperados			
Se cuida y se mantiene el recurso Hídrico			
Se mantiene el equilibrio en el ciclo hídrico y ecosistémico			
Disminuye riesgo y efectos de extracción de agua al interior del santuario			
La función del santuario como reservorio de agua se ha fortalecido			
Acciones	Responsable	Indicador de avance	Verificador
Gestionar proyectos de investigación aplicada que permita resguardar el recurso hídrico	CAS con apoyo de la SEREMI MMA RM CAS	Reuniones con organismos competentes	Firma de cooperación
Catastrar los puntos de extracción de agua al interior del Santuario	CAS	Salida a terreno para el catastro	Catastro de puntos de extracción de agua
Solicitar la regularización de la extracción de agua a propietarios de hijuelas al interior del SN	CAS	Reunión con propietarios de hijuelas al interior del SN	Permisos y derechos de extracción de agua por la DGA
Aplicar medidas de control de extracción del recursos hídrico	CAS y colaboradores	Patrullaje de zonas de extracción de agua	Informe de medidas aplicadas
Contribuir por medio de educación ambiental a la implementación de buenas prácticas para el manejo del agua	CAS y colaboradores	Participación en charlas sobre el uso del agua	Lista de asistencia
Regularizar con el APR de Capilla de Caleu la situación de extracción de agua desde el SN	Asociación con apoyo del CAS	Reuniones de trabajo	Acta de reunión

ROGRAMA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN			
Objetivo 4: Empezar acciones respecto al desarrollo de especies invasoras en el Santuario			
Meta: Al 2019 se tendrá una visión general de la presencia y desarrollo de especies exóticas invasoras en el Santuario			
Meta: Al 2020, se aplican estrategias de control y seguimiento de amenazas y riesgos			
Resultados esperados			
Se levanta información respecto a la presencia y estado de especies exóticas invasoras en el interior del Santuario			
Existen estrategias para enfrentar las amenazas provocadas por especies invasoras			
Acciones	Responsable	Indicador de avance	Verificador
Capacitar a guardaparques y colaboradores del CAS respecto a especies exóticas invasoras y sus impactos sobre la Biodiversidad	Apoyo SEREMI MMA RM	Talleres con guardaparques	Lista de asistencia taller de capacitación
Identificar especies invasoras que representen amenazas para la conservación del ecosistema y biodiversidad del Santuario.	CAS con apoyo de la SEREMI MMA RM	Realización de encuestas y salidas para la detección de especies invasoras	Informe de especies invasoras presentes en el Santuario
Establecer convenios de colaboración con organismos que tengan experiencia en el control y erradicación de especies exóticas invasoras así como SAG, CONAF	CAS	Reuniones con organismos competentes	Firma de convenios entre CAS y organismos competente
Implementar medidas de control y erradicación de especies exóticas invasoras	CAS y colaboradores, con apoyo del organismo competente	Aplicación de medidas de control	Especie controlada y/o erradicada de zona del santuario trabajada.

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN			
Objetivo 5: Empezar acciones orientadas a la restauración ecológica en zona de recuperación definida para el Santuario			
Meta: Al 2022 se ha iniciado un proceso de recuperación de la estructura y funcionalidad de ecosistemas degradados			
Resultados esperados			
Se identifican las principales perturbaciones sobre los ecosistemas protegidos por el SN que se encuentran en la zona de recuperación			
Se controlan y/o mitigan las perturbaciones generadas sobre los ecosistemas que se encuentran en la zona de recuperación			

Se ejecutan acciones de restauración, rehabilitación ambiental o de remediación dependiendo de las condiciones del ecosistema degradado			
Acciones	Responsable	Indicador de avance	Verificador
Gestionar convenios con organismos asociados a la disciplina de Restauración ecológica	CAS con apoyo de la SEREMI MMA RM	Reuniones con organismos competentes	Firma de cooperación con organismo competente
Elaborar un plan de Restauración ecológica para la zona de recuperación definida para el SN	CAS y organismo competente con quien se firma convenio	Reuniones con organismos competentes	Plan de restauración para el Santuario.
Gestionar el financiamiento para emprender acciones de restauración ecológica (PCE,FPA)	CAS con apoyo de la SEREMI MMA RM	Reuniones de trabajo	Adjudicación de fondos
Ejecutar acciones para la restauración, rehabilitación ambiental o remediación en ecosistemas degradados en el marco del plan de Restauración del Santuario	CAS con apoyo del organismo con quien se firmó convenio.	Trabajo en terreno	Al menos se rehabilitan áreas más degradadas en zona de recuperación.

9.3 Programa de Investigación

Este programa apunta a la generación de conocimiento acerca de los objetos de conservación, ya que este conocimiento es necesario para incidir o influir en la valoración del Santuario, y para proporcionar una base de datos con la cual será posible monitorear el desempeño de los objetos de conservación.

El Santuario posee una gran riqueza biológica que le permite constituirse en un centro para el estudio científico en ecosistemas representativos de la Cordillera de la Costa. Cuenta con nichos biológicos especializados como son el "bosque de roble de Santiago", asociaciones con "palma chilena" y los hábitats de especies vulnerables y emblemáticas como la "yaca" y "lagarto gruñidor", entre otros.

Al mismo tiempo, el área que conforma el Santuario contiene importantes nacientes de recursos de agua para el valle de Caleu. Por lo tanto presta un servicio ecosistémico básico y estratégico, como es la producción de agua de interés territorial.

PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN			
Objetivo 1: Priorizar y levantar temas de investigación que apoyen el manejo del Santuario de la Naturaleza			
Meta: Al término del año 2018 se habrá establecido al menos un convenio de investigación aplicada, con alguna institución académica, de investigación o fuente de financiamiento			
Resultados esperados			
Se identifican las necesidades o demandas de investigación aplicada con base en los objetos de conservación y en los servicios ecosistémicos que presta el Santuario			
Se realizan estudios y proyectos de investigación para el levantamiento de información y puesta en valor de objetos de conservación y de servicios ecosistémicos			
Se identifican y describen los hábitats y poblaciones de fauna y ecosistemas en categorías de conservación o emblemáticos para el Santuario; como son el bosque de roble, reptiles y marsupiales, entre otros			
Se realizan estudios para el levantamiento de información respecto a la presencia y estado de especies exóticas invasoras así como también respecto a la posibilidad de controlar y erradicar éstas especies que amenazan la conservación de la biodiversidad del Santuario			
Se conocen las características e índices del impacto de los servicios ecosistémicos que presta el santuario en el territorio			
Se conocen las características e índices de producción de agua			
Se generan conocimientos destinados a poner en valor los objetos de conservación			
Acciones	Responsable	Indicador de avance	Verificador
Establecer convenios con universidades y centros de investigación, que permitan realizar proyectos de investigación aplicada asociada a los objetos de conservación y servicios ecosistémicos que brinda el Santuario	CAS con colaboración de la SEREMI MMA RM	Reuniones con Universidades y centros de investigación	Firma de convenios con Universidad y centros de investigación
Establecer convenios con Universidad y centros de investigación, que permitan el levantamiento de información y posibilidad de controlar y erradicar especies exóticas invasoras que amenacen la conservación de la biodiversidad del Santuario	CAS con colaboración de la SEREMI MMA RM	Reuniones con Universidades y centros de investigación	Firma de convenios con Universidades y Centros de Investigación
Cooperar en el marco del Comité de Gestión de la Reserva de la Biosfera, involucrando a las administraciones del Santuario y del Parque Nacional La Campana con otras instituciones en “líneas de acción en investigación aplicada”	CAS con colaboración de la SEREMI MMA RM	Reuniones con CONAF	Acta de reuniones

9.4 Programa de Educación Ambiental

El objetivo central de este programa, se orienta a poner en valor frente a la comunidad, los siguientes aspectos:

- ✓ Objetivos del Santuario
- ✓ Objetos de Conservación
- ✓ Servicios ecosistémicos
- ✓ Valor para la comunidad y sociedad en general

Sensibilizar, educar y capacitar a la comunidad local, en la protección y conservación del medio ambiente en general y las cualidades del Santuario en particular.

PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL			
Objetivo 1: Crear un programa de educación ambiental y difusión con base en los objetivos y actividades del Santuario, dirigido a niños y adultos de la comunidad local de Caleu y comuna de Tiltil			
Meta: Al 2019 está en funcionamiento un programa piloto de talleres y charlas de educación ambiental			
Meta: Al 2020 está instalado un programa permanente de Educación Ambiental a nivel comunal			
Resultados esperados			
Niños, jóvenes y adultos integrantes de la comunidad de Caleu y comuna de Tiltil reconocen como propio y se identifican con el patrimonio natural y la biodiversidad que se conserva en el Santuario de la Naturaleza Cerro El Roble			
Acciones	Responsable	Indicador de avance	Verificador
Formar un Comité de Educación y Difusión Ambiental integrado por personas interesadas y comprometidas el Santuario de la naturaleza y la comunidad de Caleu. (Es un equipo de apoyo a la gestión de la administración en el ámbito de Educación y Difusión)	CAS	Asignación de miembros del comité	Conformación del Comité
Elaborar un Programa Educación Ambiental dirigido a la comunidad y visitantes	Colaboradores bajo la supervisión del CAS- y apoyo SEREMI MMA RM	Reuniones para la elaboración del programa	Aprobación del programa por parte del CAS
Habilitar sendero dentro del área con fines de educación ambiental	CAS y colaboradores	Planificación y diseño del sendero	Sendero habilitado

Crear una guía de reconocimiento de especies del Santuario	CAS , colaboradores y SEREMI MMA RM	Reunión equipo de creación de la guía	Guía de reconocimiento de especies
Facilitar espacios como "aula libre" a instituciones de educación, procurando cumplir con el código de conducta y el reglamento interno del Santuario	CAS	Acuerdos con Colegios para facilitar espacios del Santuario como "Aula libre"	Actividades de instituciones de educación en espacios del Santuario
Entregar información de educación ambiental para la actualización permanente de la Pagina WEB de la Asociación de comunero	CAS y colaboradores	Capacitación para el uso de página web	Página web con información del Santuario
Mantener actualizado un Fanpage en Facebook e Instagram: "Santuario de la Naturaleza Cerro El Roble"	CAS y colaboradores	Creación del fanpage	Fanpage con información actualizada
Dejar registro de actividades desarrolladas en el marco del programa de educación ambiental y difundirlo con la comunidad y visitantes	Colaboradores bajo la supervisión del CAS	Fotos e informativos de las actividades desarrollada	Informativos en el panel informativo del Santuario en la plazuela del pueblo y pagina web
Formular y presentar proyectos de Difusión y Educación Ambiental a diversas instituciones y actores privados para cofinanciar este Programa	CAS	Presentación de proyecto de difusión y educación ambiental a instituciones	Proyectos de difusión y Educación ambiental cofinanciados por instituciones

9.5 Programa de vinculación con la comunidad e instituciones

Este Programa se orienta a asegurar el cumplimiento de actividades relacionadas a la vinculación y participación de la comunidad así como a la relación con instituciones públicas y privadas.

Promueve el desarrollo ecológicamente sostenible del territorio sobre la base de las potencialidades que ofrece el sistema social y productivo del entorno y sobre la base del grado de participación o intervención posible y compatible de la comunidad con el área protegida. Pone énfasis en una información continua y contundente de la comunidad acerca de las decisiones que toma la Directiva de la Asociación de Comuneros de Caleu y las acciones que se desarrollan respecto del SN.

PROGRAMA DE VINCULACIÓN CON LA COMUNIDAD E INSTITUCIONES			
Objetivo 1: Mantener un flujo de información entre el CAS y la comunidad local, respecto de las acciones que se desarrollen			
Meta: A partir del 2018 se generan instancias de comunicación fluidas entre la comunidad y la administración del SN			
Resultados esperados			
La comunidad está informada respecto de las principales acciones que se desarrollan en el Santuario			
El Santuario es valorado por la comunidad como un área protegida que constituye el hábitat del roble y de la palma chilena, así como de otras especies de flora y fauna en categorías de conservación			
Acciones	Responsable	Indicador de avance	Verificador
Implementar y mantener el panel informativo en la plazuela del pueblo y los acceso del Santuario para difundir las acciones de conservación desarrolladas en el SN, en el marco del plan de manejo	CAS y colaboradores	Instalación de panel informativo	Panel instalado y con información actualizada
Construir y mantener página web como canal de comunicación hacia la comunidad interesada sobre el SN Cerro el Roble, con información actualizada de las condiciones de ingreso y otros temas de interés para la conservación del área	CAS y colaboradores	Página construida	Página web actualizada

PROGRAMA DE VINCULACIÓN CON LA COMUNIDAD E INSTITUCIONES			
Objetivo 1: Fortalecer política de vinculación con Instituciones públicas y otros actores			
Meta: Durante el 2018 se genera instancia de trabajo entre el Santuario, representantes del gobierno local, otras instituciones y la comunidad local, con miras de avanzar en el plan de manejo del SN			
Resultados esperados			
Existe cooperación entre instituciones públicas y el CAS			
Se cuenta con alianzas institucionales/empresariales que permiten canalizar apoyo para la gestión del Plan de Manejo			
Acciones	Responsable	Indicador de avance	Verificador
Establecer alianza estratégica con Carabineros, CONAF, SAG, PDI para abordar temas de conservación	CAS con apoyo de la Red de Santuarios de la Naturaleza de la RMS	Alianza intersectorial	Firma de acuerdo con instituciones del Estado

Elaborar y ejecutar un plan de trabajo con las instituciones con las que se formó alianza	CAS	Reuniones de trabajo	Cronograma de trabajo
Solicitar al SAG para la declaración del SN como zona prohibida de caza	CAS con apoyo de la SEREMI MMA RM	Reuniones de trabajo	Decreto de protección como Área Prohibida de Caza
Generar alianzas público-privada para la obtención de recursos que apoyen la gestión de conservación del área, así como con el Gobierno Regional, Gobernación Provincial, municipalidad, empresas que operan en la comuna de Tiltil entre otras	CAS	Reuniones con instituciones públicas y privadas para la formación de alianzas	Firma de acuerdo de apoyo con instituciones públicas y privadas
Establecer comunicación con la Municipalidad de Tiltil para trabajar en materias de conservación y medio ambiente	CAS con el apoyo de la Directiva de la Asociación de comuneros de la Capilla de Caleu	Reuniones con Municipalidad	Ordenanza Municipal, que favorezca la conservación y protección del Santuario
Gestionar e implementar el uso eficiente de energía (paneles solares) con apoyo de instituciones públicas y privada	CAS	Acercamientos con instituciones competentes	Asignación de recursos para el uso eficiente de energía

10. BIBLIOGRAFÍA

ATINAO JOSÉ LUÍS, FERNÁNDEZ JC., NARANJO JA. Y VILLARROEL P. 2003: PELIGRO DE REMOCIONES EN MASA E INUNDACIONES DE LA CUENCA DE SANTIAGO. SERNAGEOMIN, CARTA GEOLÓGICA DE CHILE SERIE GEOLOGÍA AMBIENTAL N°2.

BAJAK, A., 2013. UN 'LABORATORIO VIVO' EN CHILE: EL CAMBIO CLIMÁTICO, LA DINÁMICA DEL FOLLAJE Y LAS INTERACCIONES BIOLÓGICAS. Consultado al 10 de Marzo 2016 en: <http://latinamericanscience.org/spanish/2013/11/un-laboratorio-vivo-en-chile-el-cambio-climatico-la-dinamica-del-follaje-y-las-interacciones-biologicas/>.

CODEFF. 1999. LAS ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS PRIVADAS EN CHILE.

CONAF, 2008. MÉTODO PARA LA PLANIFICACIÓN DEL MANEJO DE ÁREAS PROTEGIDAS.

CONAF REGION METROPOLITANA Y ASOCIACION DE COMUNEROS DE LA CAPILLA DE CALEU, 2005. PLAN DE MANEJO PARTICIPATIVO SANTUARIO DE LA NATURALEZA CERRO EL ROBLE.

CONSEJO DE MONUMENTOS NACIONALES. 2010. SANTUARIOS DE LA NATURALEZA DE CHILE.

CONSERVATION MEASURES PARTNERSHIPS (CMP), 2007. ESTÁNDARES ABIERTOS PARA LA PRÁCTICA DE LA CONSERVACIÓN, DE LA ALIANZA PARA LAS MEDIDAS DE CONSERVACIÓN.

DONOSO, C. 1972. ANÁLISIS TAXONÓMICO Y DE DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES CADUCIFOLIAS DEL GÉNERO *NOTHOFAGUS* EN LA ZONA CENTRAL DE CHILE. TESIS INGENIERÍA FORESTAL. SANTIAGO, UNIVERSIDAD DE CHILE. 179 P.

DONOSO, C. 1975. DISTRIBUCIÓN ECOLÓGICA DE LAS ESPECIES DE *NOTHOFAGUS* EN LA ZONA MESOMÓRFICA. UNIVERSIDAD DE CHILE, FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES, DEPARTAMENTO DE SILVICULTURA. 36 P.

GANNA, PAULINA, WALL, R., GUTIÉRREZ A. 1996:MAPA GEOLÓGICO DEL ÁREA DE VALPARAISO -CURACAVÍ, ESCALA 1:100.000. SERNAGEOMIN SERIE MAPAS GEOLÓGICOS Nº1. 1 MAPA, 1 ANEXO.

GAJARDO, R.. 1993. LA VEGETACIÓN NATURAL DE CHILE. CLASIFICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA. EDITORIAL UNIVERSITARIA. 165 PP.

GAJARDO, R. 2001. ANTECEDENTES SOBRE EL “ROBLE DE SANTIAGO” O “ROBLE BLANCO” (*NOTHOFAGUS MACROCARPA*) Y SUS PROBLEMAS DE CONSERVACIÓN. REVISTA BOSQUE NATIVO (VALDIVIA), 28: 3-7 P.

GEF-PNUD-MMA. 2011.LA SITUACIÓN JURÍDICA DE LAS ACTUALES ÁREAS PROTEGIDAS DE CHILE. PROYECTO GEF-PNUD-MMA. CONSULTORÍA: SERGIO PRAUS; MARIO PALMA; RODOLFO DOMÍNGUEZ.

GOBIERNO REGIONAL DE VALPARAISO, 2009. PLAN DE GESTION RESERVA DE LA BIOSFERA LA CAMPANA – PEÑUELAS, 2009 – 2013.

GOBIERNO REGIONAL METROPOLITANO, 2012. ESTRATEGIA REGIONAL DE DESARROLLO 2012 – 2021.

GOBIERNO REGIONAL METROPOLITANO – MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, 2015. ESTRATEGIA REGIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD.

GOLOWASCH, J., KALIN, M., VILLAGRAN, C., ARMESTO, J. 1982. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS DE UNA POBLACIÓN DE *NOTHOFAGUS OBLIQUA* (MIRB.) BLUME VAR.

MACROCARPA DC. EN EL CERRO EL ROBLE (33º LAT. S) EN CHILE. BOLETÍN DEL MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL 39: 37– 44 P.

GUERRERO, L.,2007. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN SILVÍCOLA CON FINES DE CONSERVACIÓN PARA LA FORMACIÓN BOSCOSEA DE *Nothofagus macrocarpa* (CALEU, PROV. CHACABUCO). MEMORIA PARA OPTAR EL TITULO DE INGENIERO FORESTAL. UNIVERSIDAD DE CHILE.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN, 2007. DECRETO EXENTO Nº 229 DE FECHA 27 DE JUNIO DE 2000. DECLARA SANTUARIO DE LA NATURALEZA “CERRO EL ROBLE”.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, S/F. GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE PLANES DE MANEJO Y GESTIÓN DE AREAS PROTEGIDAS PÚBLICAS Y PRIVADAS, PARA AMBIENTES TERRESTRES, COSTEROS MARINOS Y ACUÁTICOS CONTINENTALES.

MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO, 2007. PLAN REGULADOR METROPOLITANO DE SANTIAGO, PRMS.

MOREIRA, A. 1999. GUÍA DE CAMPO: CALEU Y CERRO EL ROBLE. SANTIAGO, CONAMA, ASOCIACIÓN DE COMUNEROS LA CAPILLA DE CALEU Y FONDART. 119 P.

NUÑEZ, 2005. MÉTODO PARA LA PLANIFICACIÓN DEL MANEJO DE ÁREAS PROTEGIDAS. GERENCIA DE AREAS PROTEGIDAS Y MEDIO AMBIENTE, CORPORACION NACIONAL FORESTAL.

PRAGMA CONSULTING, 2015.. PLAN DE DESARROLLO COMUNAL TITITÍ2015 – 2019.

RIVANO, SERGIO, SEPÚLVEDA P., BORIC, R., ESPIÑEIRA D. 1993: MAPA GEOLÓGICO DE LAS HOJAS QUILLOTA Y PORTILLO (ESCALA 1:250.000). SERNAGEOMIN MAPA GEOLÓGICO NO 73. 1 MAPA, 1 ANEXO.

THE NATURE CONSERVANCY (TNC), 1999. DISEÑO PARA LA CONSERVACIÓN, UN DISEÑO ESTRATÉGICO PARA EL ÉXITO DE LA MISIÓN.

THOMAS, HERBERT 1954: INFORME GEOLÓGICO SOBRE LA CORDILLERA DE LA COSTA ENTRE LA CUESTA DE BARRIGA Y CALERA. MONOGRAFÍA CORFO, SANTIAGO. 55P., 2 MAPAS.

TIDY, ENRIQUE. 1970: GEOLOGÍA DEL DISTRITO MINERO LA CAMPANA, PROVINCIA DE VALPARAÍSO. MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE GEÓLOGO, UNIVERSIDAD DE CHILE, SANTIAGO. 2 VOL., MAPAS

UNIVERSIDAD ADOLFO IBAÑEZ, 2015. “ELABORACIÓN DE UNA LÍNEA BASE DE ACTORES Y PRÁCTICAS PRODUCTIVAS DE LAS ÁREAS BUFFER RELACIONADOS A LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS PROVISTOS POR LAS ÁREAS PROTEGIDAS DE LA REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO”. 88 PP.

WALL, RENATE, SELLÉS, D., GANA, R. 1999: TILTIL-SANTIAGO, REGIÓN METROPOLITANA: MAPA GEOLÓGICO ESCALA 1:100.000. SERNAGEOMIN SERIE MAPAS GEOLÓGICOS N°11. 1

