



Ministerio de Medio Ambiente

Informe Final Propuesta Santuario de la Naturaleza Manquehua del Valle de Chalinga

30 diciembre 2013

Índice

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	SOLICITUD DE DECLARACIÓN DE SANTUARIO DE LA NATURALEZA	5
2.1	Antecedentes Generales	5
2.2	Identificación del Área	6
2.3	Antecedentes que justifican la protección del área.....	9
2.4	Descripción del Area Propuesta.....	11
3.	GESTIÓN DEL ÁREA	22
4.	DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR.....	29

Índice de Tablas

Tabla 2-1	Limites propuestos para el Santuario de la Naturaleza Manquehua del Valle de Chalinga (WGS84 huso 19sur).	7
Tabla 2-2	Usos de importancia Biológica-Ecológica y Antrópica asociados al area del Santuario de la Naturaleza Manquehua del Valle de Chalinga	12
Tabla 2-3	Especies de Flora nativa amenazada.	13
Tabla 2-4	Especies de Fauna nativa amenazada.	14
Tabla 2-5	Presiones y/o amenazas sobre el área de Manquehua del Valle de Chalinga en relación a sus objetos de protección	21
Tabla 3-1	Objetivos del Plan de Manejo preliminar del área a declarar como Santuario de la Naturaleza	22

Índice de Figuras

Figura 1-1	Área de estudio	4
Figura 2-1	Registros de <i>Vultur gryphus</i> sobrevolando el área de estudio	16

Anexos

Anexo A	Carta del interesado dirigida a Sr. Ministro del Medio Ambiente (Teatinos 254, comuna de Santiago) (ver documento adjunto)	32
Anexo B	Escritura Comunidad Agrícola del Valle de Chalinga (ver documento adjunto).....	33
Anexo C	Carta de la comunidad Agrícola de Chalinga que acredita la conformidad de el o los propietarios del área para que ésta se postulada como Santuario de la Naturaleza (ver documento adjunto)	34
Anexo D	Estatutos de la comunidad agrícola del Valle de Chalinga (ver documento adjunto).....	35
Anexo E	Cartas de apoyo u opinión de la declaración por parte de la(s) autoridad(es) competente(s), de los servicios públicos y de la comunidad (ver documento adjunto).....	36
Anexo F	Zonificación del area protegida.....	37
Anexo G	Anexos Líneas de Base	38

1. INTRODUCCIÓN

El Ministerio del Medio Ambiente, tiene entre sus funciones, colaborar con las autoridades a nivel nacional, regional y local en la preparación, aprobación y desarrollo de programas de educación, promoción y difusión ambiental, como también a la creación de una conciencia nacional sobre la protección del medioambiente y el desarrollo sustentable, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental, y "Proponer las políticas, planes, programas, normas y supervigilar el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), que incluye parques y reservas marinas, así como los santuarios de la naturaleza, y supervisar el marco de las áreas protegidas de propiedad privada. Asimismo, se crea el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad, el que dentro de sus atribuciones, tiene la facultad de proponer al Presidente de la República la creación de Santuarios de la Naturaleza.

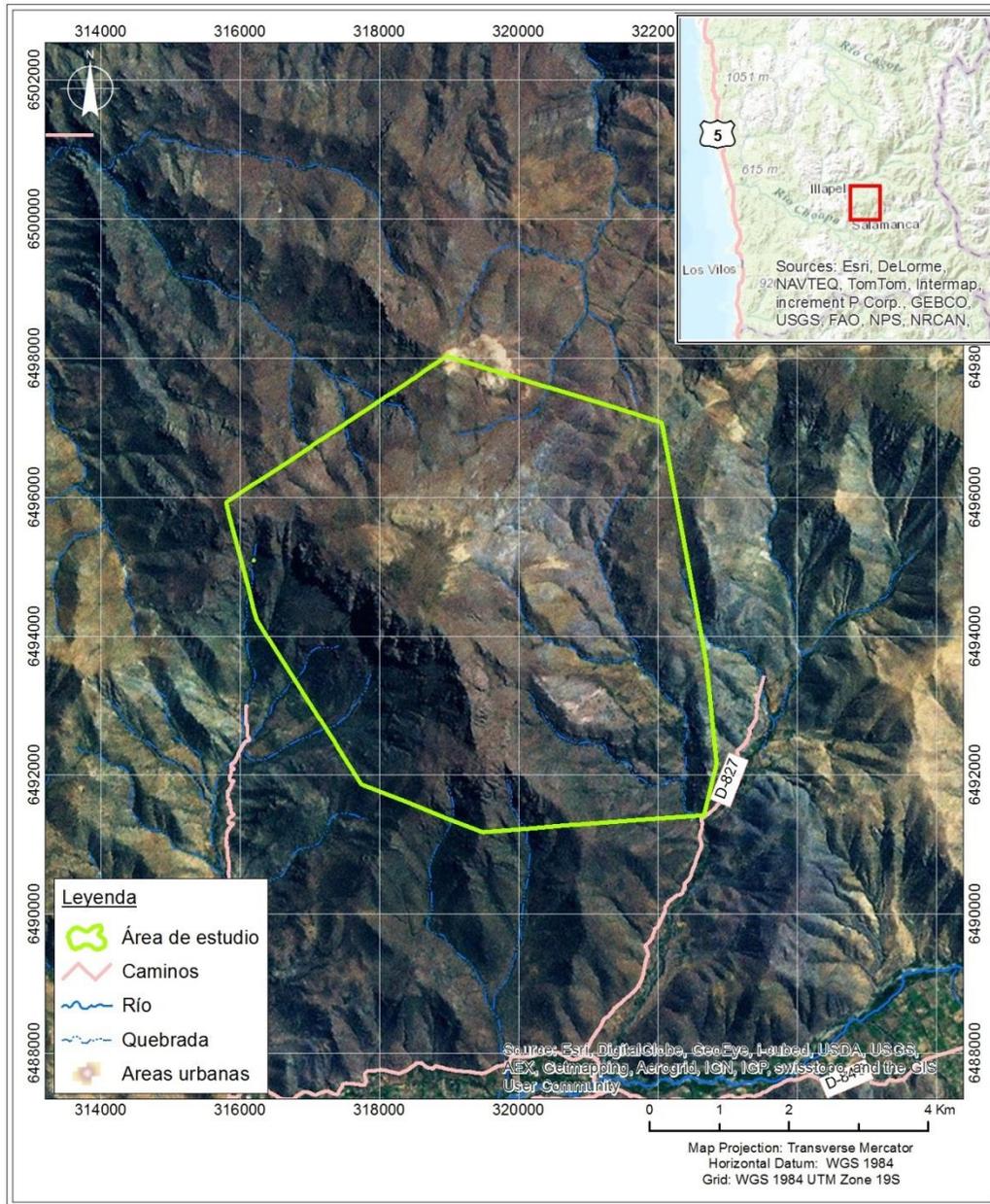
La región de Coquimbo cuenta con cuatro áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas por el Estado (SNASPE), el Parque Nacional Bosques de Fray Jorge, las Reservas Nacional Pingüino de Humboldt y Las Chinchillas y el Monumento Natural Pichasca, lo cual representa sólo el 0.37% del total de la superficie regional, (Lagos *et al*, 2001), presentando la menor representatividad ecosistémica a nivel nacional, a pesar de ser un Hot Spot de biodiversidad a escala mundial en conservación *in situ* a nivel país. La declaración del área "La Raja de Manquehua", como Santuario de la Naturaleza, se justifica por ser un hábitat reproductivo para el Cóndor, su alto valor patrimonial tangible e intangible (Sociedad Chilena de Historia y Geografía, 2012), como a su vez, por la catalogación de esta zona como Sitio de Interés para la Conservación de formaciones vegetacionales, de singulares especies leñosas y suculentas, dentro de la Provincia de Choapa, comuna de Salamanca (Squeo *et al*, 2001). En el área existen especies de flora vascular y fauna terrestre y acuática que son amenazadas producto de la pérdida y degradación de su hábitat por causas antrópicas, además de presentar intereses ecosistémicos, antropológicos, paisajísticos, turísticos, recreacionales, entre otros.

El presente informe contiene los estudios técnicos que fueron resultado de las líneas de base, con el fin de postular el área denominada como La Raja de Manquehua como Santuario de la Naturaleza, presentándose los siguientes contenidos:

- Propuesta de solicitud de santuario de la Naturaleza "Raja de Manquehua" de la comuna de Salamanca, de acuerdo a la Guía de Solicitud de Declaración de Santuario de la Naturaleza.
- Documentación Legal de la propiedad, propietarios
- Cartas de Apoyo a la declaratoria de Santuario de la Naturaleza
- Anexos Informes de línea de base

El área de interés se localiza en la comuna de Salamanca, provincia de Choapa, IV Región de Coquimbo, y comprende en específico el sector denominado La Raja de Manquehua. Para el desarrollo de este trabajo se consideró ampliar la zona de estudio, de manera tal de realizar un estudio de detalle del contexto vegetacional en el que se encuentra esta formación rocosa. El área estudiada abarca una superficie aproximada de 3.500 ha, tal como se aprecia en la siguiente figura.

Figura 1-1 Área de estudio



Fuente: Elaboración propia, 2013

2. SOLICITUD DE DECLARACIÓN DE SANTUARIO DE LA NATURALEZA

2.1 Antecedentes Generales

El presente acápite, se presentan los antecedentes que fundamenta la Solicitud de Santuario de la Naturaleza a la Raja de Manquehua, comuna de Salamanca, Provincia de Choapa, IV Región de Coquimbo.

- a. **Carta del interesado dirigida a Sr(a). Ministro(a) del Medio Ambiente (Teatinos 254, comuna de Santiago).**

(Anexo A)

- b. **Identificación del solicitante (persona natural o jurídica):**

Solicitante:

COMUNIDAD AGRÍCOLA CHALINGA

Representante Legal:

- Nombre: Rubén Díaz Aguilera
- Teléfono: 91299514
- Correo electrónico: trans.rubendiaz@gmail.com
- Dirección Postal: Ruiz Valledor #151 Comuna de Salamanca

- c. **Documento que acredite la propiedad sobre el área que se postula (escritura).**

Documento adjunto: Escritura Comunidad Agrícola (Anexo B)

- d. **Documento que acredite la conformidad de el o los propietarios del área para que ésta se postulada como Santuario de la Naturaleza.**

Documento adjunto: Carta Comunidad Agrícola (Anexo C)

- e. **Documentos que den cuenta de los usos actuales o potenciales para el área que se postula y el área adyacente (área de amortiguación o influencia).**

Los estatutos de la Comunidad del Valle de Chalinga excluyen el área definida para cualquier uso potencial, de acuerdo con lo establecido en los estatutos de la comunidad en

el artículo quincuagésimo tercero: “la comunidad Agrícola Chalinga, se reserva lugares que no podrán ser entregados en arriendo ni goces singulares por ser de interés superior de la Comunidad, estos lugares son: Cerro Lo Castillo o Lo Navarro, El Chanchurro, El Calvario, El Litihua, La Raja de Manquehua y La Poza Azul” (Anexo D).

- f. **Cartas de apoyo u opinión de la declaración por parte de la(s) autoridad(es) competente(s), de los servicios públicos y de la comunidad, cuando procediera.**

Documentos adjuntos:

Carta del Diputado Luis Lemus Aracena

Carta del Senador Jorge Pizarro Soto

Carta del Gobernador de la Provincia de Choapa Rodolfo Zúñiga Salinas

Carta de la Red Comunal de Turismo Salamanca Choapa Profundo

Carta del Alcalde de Salamanca Gerardo Rojas Escudero

(Anexo E)

2.2 Identificación del Área

- a. **Localización del Predio: Región, Provincia, Comuna.**

El predio se ubica en la Región de Coquimbo, Provincia de Choapa, Comuna de Salamanca.

- b. **Nombre del área propuesta como Santuario de la Naturaleza.**

El nombre del área a declarar como Santuario de la Naturaleza si bien es cierto, debe ser discutido previamente con la comunidad del Valle de Chalinga, debe considerar que el nombre del área propuesta como Santuario de la Naturaleza se debe singularizar para el área en cuestión, abarcando en lo posible los objetivos que justifican la propuesta de la creación de un Santuario de la Naturaleza en el área, por lo que se propone a la Comunidad el nombre de: “Santuario de la Naturaleza Manquehua del Valle de Chalinga”.

- c. **Superficie en hectáreas del área propuesta como Santuario de la Naturaleza.**

Se propone una superficie de 3.168 hectáreas para que sean consideradas Santuario de la Naturaleza, que además contemplen un buffer de 547 has. El área buffer no es parte de la superficie a considerar como Santuario.

- d. **Descripción detallada de los límites del área propuesta como Santuario de la Naturaleza, que contenga listado de las coordenadas UTM de los puntos que los definen. De forma complementaria, la delimitación del área propuesta deberá estar representada en un mapa en él se deben señalar los puntos (coordenadas UTM)**

que definen el polígono a proteger, así como los principales hitos geográficos (quebradas, elevaciones, etc.).

Tabla 2-1 Límites propuestos para el Santuario de la Naturaleza Manquehua del Valle de Chalinga (WGS84 huso 19sur).

ID	Este	Norte	ID	Este	Norte
1	322547	6494403	101	316294	6495764
2	322617	6494024	102	316303	6495758
3	322692	6493620	103	316310	6495757
4	322740	6493167	104	316313	6495757
5	322837	6492244	105	316320	6495757
6	322845	6492175	106	316335	6495755
7	322672	6491449	107	316344	6495755
8	322681	6491419	108	316357	6495756
9	322503	6491281	109	316364	6495755
10	321785	6490551	110	316365	6495755
11	321261	6490094	111	316369	6495757
12	320994	6489860	112	316379	6495759
13	320995	6489850	113	316386	6495762
14	320820	6489542	114	316393	6495761
15	320619	6489180	115	316398	6495761
16	320298	6488977	116	316403	6495757
17	320060	6488686	117	316407	6495753
18	319827	6488619	118	316416	6495747
19	319449	6488568	119	316424	6495740
20	319060	6488668	120	316434	6495734
21	318912	6488872	121	316442	6495728
22	318682	6489119	122	316452	6495721
23	318571	6489270	123	316459	6495716
24	318379	6489455	124	316467	6495712
25	318303	6489651	125	316471	6495708
26	318300	6489857	126	316477	6495705
27	318305	6490045	127	316484	6495699
28	318303	6490180	128	316487	6495697
29	318299	6490395	129	316492	6495693
30	318368	6490612	130	316496	6495690
31	318366	6490692	131	316498	6495688
32	318425	6490935	132	316605	6495705
33	318422	6491106	133	316688	6495733
34	318422	6491124	134	316810	6495733
35	318447	6491205	135	316810	6495736
36	318445	6491357	136	316810	6495737
37	318431	6491599	137	316876	6495742
38	318431	6491616	138	316880	6495728
39	318342	6491838	139	316886	6495720
40	318306	6491945	140	316886	6495719
41	318222	6492091	141	316959	6495706
42	318179	6492232	142	317050	6495713
43	318178	6492292	143	317189	6495643

44	318126	6492534	144	317363	6495622
45	318062	6492741	145	317579	6495594
46	317992	6492861	146	317697	6495532
47	317855	6492973	147	317802	6495476
48	317684	6493111	148	317865	6495323
49	317560	6493210	149	317927	6495183
50	317498	6493256	150	318004	6495114
51	317488	6493267	151	318164	6495079
52	317443	6493316	152	318186	6495057
53	317402	6493382	153	318227	6495016
54	317373	6493483	154	318313	6494923
55	317351	6493577	155	318394	6494835
56	317227	6493689	156	318401	6494822
57	317185	6493749	157	318418	6494796
58	317117	6493808	158	318417	6494795
59	317029	6493839	159	318491	6494668
60	316996	6493835	160	318498	6494666
61	316977	6493856	161	318498	6494654
62	316831	6493904	162	318596	6494619
63	316742	6493956	163	318617	6494619
64	316694	6494009	164	318693	6494710
65	316544	6494047	165	318735	6494814
66	316483	6494052	166	318747	6494854
67	316423	6494051	167	318798	6494995
68	316348	6494057	168	318833	6495121
69	316342	6494057	169	318853	6495211
70	316227	6494238	170	318965	6495371
71	316181	6494414	171	319097	6495559
72	316123	6494637	172	319216	6495545
73	315942	6495331	173	319452	6495580
74	315855	6495667	174	319585	6495629
75	315879	6495690	175	319752	6495664
76	315947	6495757	176	319877	6495664
77	315947	6495757	177	320044	6495699
78	315974	6495767	178	320274	6495740
79	316076	6495796	179	320469	6495831
80	316140	6495792	180	320608	6495915
81	316140	6495785	181	320713	6496019
82	316140	6495784	182	320852	6496061
83	316140	6495777	183	320964	6496110
84	316140	6495771	184	321061	6496221
85	316139	6495762	185	321149	6496270
86	316139	6495762	186	321166	6496291
87	316159	6495766	187	321166	6496294
88	316187	6495774	188	321173	6496360
89	316218	6495751	189	321205	6496420
90	316218	6495751	190	321230	6496485
91	316221	6495755	191	321239	6496507
92	316229	6495761	192	321398	6496697
93	316231	6495761	193	321616	6496719

94	316238	6495763	194	321711	6496757
95	316246	6495764	195	321747	6496771
96	316254	6495765	196	321780	6496784
97	316263	6495765	197	321975	6496895
98	316276	6495765	198	322031	6496926
99	316284	6495765	199	322079	6496926
100	316288	6495765	200	322152	6496533

Fuente: Elaboración propia, 2013

2.3 Antecedentes que justifican la protección del área

Se refiere a proporcionar los fundamentos que justifican la protección del área, de acuerdo a la definición establecida en Ley N°17.288 sobre Monumentos Nacionales, Artículo 31°: “Son santuarios de la naturaleza 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, cuyas conservaciones sea de interés para la ciencia o para el Estado”.

El área propuesta cumple con los requisitos mencionados en la Ley N°17.288 sobre Monumentos Nacionales Art. N°31, debido a que ofrece posibilidades especiales para estudios e investigaciones en los ámbitos mencionados y adicionalmente presenta sectores de gran interés tanto científico como cultural y turístico. De acuerdo con lo anterior, se describen las posibilidades, o intereses relacionados con la Ley N°17.288.

- Interés Geológico

La geología de La Raja de Manquehua es diferenciable en tres unidades geológicas y está caracterizada por el peculiar afloramiento del Crétacico inferior, el cual se encuentra compuesta por intercalaciones de con brechas volcánicas/andesitas brechosas, destacándose la falla de Manquehua que da origen a la quebrada del mismo nombre y que constituye una singularidad geomorfológica distinguible desde la entrada al valle de Chalinga e ingreso a la ciudad de Salamanca, instaurándose en un ícono natural local. Esta estructura además por sus características singulares propicia que el Condor, la utilice a su vez, como área de nidificación y buitrera, constituyéndose uno de los lugares de nidificación más cercanos a lugares poblados en Chile. En el Anexo B se encuentra la Línea de Base del componente del Medio Físico del área de estudio, en donde se detalla de mayor forma la geología del área de estudio.

- Interés Zoológico:

Además de ser un lugar de nidificación del Cóndor, ave emblemática bajo categoría de conservación, de acuerdo con la revisión bibliográfica del área de estudio, correspondiente al Santuario de la Naturaleza Manquehua del Valle de Chalinga, es posible identificar 140 especies de fauna terrestre potenciales, alcanzando un endemismo del 15%. De acuerdo con el esfuerzo de muestreo de una sola campaña estacional, en el área fueron identificadas 60 especies, destacándose la presencia de gran diversidad de especies especialistas de hábitat, de distribución restringida, en categorías de conservación y de baja movilidad, exclusivas de ecosistemas de régimen arídico y el régimen xerico de condiciones semi-desérticas, por lo que otorgan al área un índice de riesgo alto, como los anfibios: *Alsodes nodosus* (Sapo arriero) y *Rhinella atacamensis* (Sapo de Atacama); los reptiles: *Callopistes palluma* (Iguana), *Liolaemus*

tenuis (Lagartija esbelta), *L. lemniscatus* (Lagartija lemniscana), *L. monticola* (Lagartija de los montes) y *L. nitidus* (Lagarto nítido); las aves como : *Vultur gryphus* (Condór); mamíferos como *Lycalopex griseus* (Zorro chilla), *Lagidium viscacia* (Vizcacha) y *Phyllotis xanthopygus* (Ratón orejudo amarillento) e inctofauna como *Trichomycterus areolatus* (Bagrecito). En el Anexo B se encuentra la Línea de Base del componente de Fauna Terrestre del área de estudio, en donde se detalla la zoología del área de estudio.

- Interés Botánico:

La vegetación vascular del área de estudio está adaptada a condiciones de sequía, altas temperaturas y alta radiación, existiendo a pesar de estas condiciones adversas una gran diversidad de especies de flora, que presentan un alto interés en relación a su diversidad evolutiva. En el área fue posible identificar ejemplares de la especie *Menodora linooides*, conocida como Linacillo, la cual se encuentra clasificada como En Peligro a nivel nacional y Extinta a nivel regional (Squeo *et al*, 2001). En el área de estudio es posible identificar 17 géneros de especies de fitoplancton

Junto con lo anterior, las especies de flora vascular del área poseen un alto interés ancestral etnobotánico de valor medicinal y de uso comestible por la comunidad del Valle de Chalinga.

En el Anexo B se encuentra la Línea de Base del componente de Flora y Vegetación del área de estudio, en donde se detalla de mayor forma el interés botánico del área de estudio.

- Interés Ecológico:

El área del Santuario de la Naturaleza Manquehua del Valle de Chalinga presenta un ecosistema de tipo zonal catalogado como un Matorral Andino Esclerófilo, con una importante presencia de comunidades azonales de bosques templados lluviosos de Arrayán (*Luma chequen*) y bosques esclerófilos de Quillay-Litre (*Quillaja saponaria* y *Lithrea caustica*), conformando un complejo mosaico de comunidades vegetacionales y paisajísticas a nivel local, los que a su vez, configuran una gran diversidad de microhábitat de especies de fauna terrestre endémica y bajo categoría de conservación. En la actualidad, estos ecosistemas, si bien es cierto, poseen un alto valor ecológico, no se encuentran representados por ninguna unidad SNASPE dentro de la Región de Coquimbo y que son altamente susceptibles a la intervención antrópica.

- Otros intereses para la ciencia y el Estado

Junto con los intereses mencionados anteriormente que permiten postular al área de La Raja de Manquehua como Santuario de la Naturaleza, existen otros intereses que se mencionan a continuación:

- La Raja de Manquehua presenta un importante referente socio-cultural intangible, antropológico y turístico en cuanto se refiere a la mitología asociada a la “cueva de los Brujos”, la existencia de importantes y valiosos sitios culturales, como petroglifos prehispanicos lo que le otorga un gran valor cultural.
- El recurso hídrico superficial existente, correspondiente a La Poza Azul muestra que es un tipo de agua fresca de corto tiempo de residencia, y que presenta una excelente calidad de agua para usos antrópicos y muy adecuada para la vida acuática, incluso de mejor calidad que el cuerpo de agua receptor correspondiente al río Chalinga. Junto con lo anterior corresponde a un escenario atípico en donde se conjugan elementos geológicos, hidrológicos y vegetacionales sumamente particulares y bellos.
- El área presenta un alto valor de belleza escénica, el cual posee intereses turísticos, simbólicos y espirituales, tanto como para la comunidad como a su vez, para los turistas

que visitan el área. En el Anexo B se encuentra la Línea de Base del componente de Paisaje del área de estudio, en donde se detalla de mayor forma el interés paisajístico del área de estudio.

2.4 Descripción del Area Propuesta

2.4.1 Descripción detallada del área: situación geográfica, caracterización de ecosistemas, presencia de flora y/o fauna nativa y en estado de conservación, formaciones naturales, geológicas, paleontológicas, entre otros aspectos.

Situación geográfica:

El clima predominante en el lugar es sin duda el Semiárido templado con lluvias invernales. El área geológicamente corresponde a la formación Quebrada Marqueza, del Cretácico Inferior, compuesta por intercalaciones de andesitas con brechas volcánicas / andesitas brechosas, determinadas geomorfológicamente por la falla de Manquehua (que origina la quebrada y raja del mismo nombre).

Caracterización de ecosistemas:

La vegetación del área de estudio corresponde principalmente a una formación de características arbustivas xerómorfas, donde predominan *Tetraglochin alatum* (Horizonte), *Ephedra chilensis* (Pingo-pingo), *Mulinum spinosum* (Hierba negra), *Eriosyce aurata* (Sandillón); no obstante, en condiciones de mayor humedad o exposiciones que permiten sectores de umbría, destacan formaciones arborescentes esclerófilas con *Quillaja saponaria* (Quillay), *Lithrea caustica* (Litre), *Talguenea quinquinervia* (Talguén), entre otras. Respecto de la flora, se registraron un total de 94 especies de plantas vasculares, distribuidas en 49 familias. En cuanto a la Fauna Terrestre, la riqueza registrada durante la campaña de primavera fue de 60 especies, de las cuales 49 especies corresponden a aves, seis a reptiles, dos especies de anfibio y tres mamíferos. Destaca la presencia de especies que otorgan al área un índice de riesgo alto, como son la totalidad de los anfibios registrados (*Alsodes nodosus* : Sapo arriero y *Rhinella atacamensis*: Sapo de Atacama), y cinco de las seis especies observadas de reptiles (*Callopiastes palluma*: Iguana, *Liolaemus tenuis*: Lagartija esbelta, *L. lemniscatus*: Lagartija lemniscata, *L. monticola*: Lagartija de los montes y *L. nitidus*: Lagarto nítido).

Formaciones naturales:

La Raja de Manquehua, forma parte evidente de una estructura llamada “Falla Maquegua”, que corresponde a una falla cortical de escala, que se extiende por más de 50 km. La falla Maquehua pone en contacto rocas sedimentarias de la formación Quebrada Marquesa con el intrusivo asignado a la Unidad Chalinga. Producto de esta falla, se eleva un macizo rocoso de 2.300 m.s.n.m., llamado cerro Manquehua, el cual se encuentra dividido por una enorme fractura o grieta, de origen tectónico, conocida como la “Raja de Manquehua”. En dicha fractura, a una elevación aproximada de 1.200 m.s.n.m., se encuentra una enorme cueva natural, con características de sima o chimenea, que penetra en ángulo hacia el interior del macizo rocoso hasta una profundidad aún indeterminada.

Paisaje

La Raja de Manquehua corresponde a una particularidad geomorfológica del valle de Chalinga en el ingreso a la ciudad de Salamanca. Adicionalmente, la existencia de la Poza Azul, brinda un elemento bello, donde se conjugan elementos geológicos, hidrológicos, faunísticos y vegetacionales. La composición de todo esto otorga al área un gran valor paisajístico.

2.4.2 Descripción del valor ecológico del área.

Medio Físico

Las aguas superficiales, proveniente del área de estudio, muestra que es un tipo de agua fresca de corto tiempo de residencia, que no presenta elevadas concentraciones de los parámetros medidos, que es adecuada para la vida acuática y diversos usos antrópicos señalados en la Tabla 2-2. Respecto a las normativas vigentes que definen concentraciones máximas para parámetros relevantes para aguas con fines de diversos usos, no se obtuvieron valores que fueran mayores a los indicados en las normativas de referencia. Las aguas del área de interés en comparación a la muestra analizada del río Chalinga, principal cauce receptor de aguas de la microcuenca que involucra el área de estudio, esta presenta una calidad de agua inferior, pues presenta ligeras alteraciones en las proporciones de cationes y aniones donde se incrementan los sulfatos, cloruros y el sodio.

Tabla 2-2 Usos de importancia Biológica-Ecológica y Antrópica asociados al área del Santuario de la Naturaleza Manquehua del Valle de Chalinga

Descripción Biológica-Ecológica
Reproducción de anfibios en categoría de conservación
Presencia de formaciones azonales asociadas a los cursos de agua (Bosque <i>Quillaja saponaria</i> , <i>Luma cheuquen</i> , <i>Lithrea caustica</i> y <i>Azara serrata</i>)
Presencia y desarrollo de microambiente riparianos
Descripción uso antrópico
Uso recreativo: bañistas y pesca deportiva
Valor paisajístico: Poza azul
Agua de buena calidad apta para el riego. Afluente de estero Cunlagua donde existen diversos pequeños agricultores y ganaderos caprinos que se abastecen de dicha fuente.
Potencial uso para el consumo humano ¹

¹ Falta tomar muestras de coliformes fecales

Fuente: Elaboración propia, 2013

El área del potencial santuario de Manquehua, se inserta en la región geomorfológica de las planicies litorales, de las cuencas del sistema montañoso andino costero, y de los valles transversales que se extiende hasta el río Aconcagua. La identificación de las unidades geomorfológicas asociadas al área se agrupan en dos unidades fisiográficas mayores correspondientes a laderas y piedmont. La unidad morfológica de ladera se encuentra asociada a la naturaleza lítica de los materiales que la componen, observándose dos sub unidades: Afloramientos rocosos y Deslizamientos en masa de tipo rocoso, mientras que la unidad de Piedmont se encuentra en un estado intermedio de transición entre las unidades de ladera y fluvial.

Respecto del suelo, este correspondería principalmente a un Leptosol rendsico (Suelos delgados con material de origen de roca presente en zonas altas o medias con una topografía escarpada y elevadas pendientes), elementos que permiten la generación de una gran diversidad de microhábitat, como a su vez, son suelos altamente expuestos a factores de degradación que pueden ser naturales, como los procesos erosivos de las zonas semidesérticas y antrópicos, como la desertificación, el sobrepastoreo y la extracción de leña.

Vegetación y Flora:

Las formaciones vegetacionales existentes en el área, son de naturaleza xeromórficas y esclerófilas, no encontrándose totalmente representadas en áreas SNASPE a nivel regional y nacional. En tanto, respecto de la flora, se registraron un total de 94 especies de plantas vasculares, distribuidas en 49 familias. Según las categorías nacionales oficiales, vale decir, Procesos clasificatorios de MINSEGPRES, MMA y el Libro Rojo de la Flora y Vegetación Terrestres de Chile (Benoit, 1989) es posible identificar en el área del Santuario de Manquehua un total de tres especies en categoría de conservación, y corresponden a las que se listan a continuación (Ver siguiente tabla).

Tabla 2-3 Especies de Flora nativa amenazada.

Especie	Nombre común	Estado de Conservación (RCE)
<i>Eriosyce aurata</i> (Pfeiff.) Backeb.	Sandillón	Vulnerable
<i>Menodora linooides</i> Phil.	Linacillo	En Peligro y Rara
<i>Porlieria chilensis</i> I.M. Johnst.	Guayacán	Vulnerable

Fuente: Elaboración propia, 2013

Caso particular es la especie *Menodora linooides* o Linacillo, la que si bien a nivel nacional se declara En Peligro y Rara, para la Región de Coquimbo, se encuentra declara Extinta por el Libro Rojo (Squeo *et al.*, 2001), además corresponde a la única especie nativa de nuestro país que pertenece a la Familia Oleaceae, lo que le da un valor relevante en términos fitogenéticos, pues es una especie que no se encuentra representada en ninguna área protegida en el país.

Fauna Terrestre

En cuanto a la Fauna Terrestre, la riqueza registrada durante la campaña de primavera (2013) fue de 60 especies correspondientes al 43% de las especies potenciales para el área de estudio. Destaca una alta presencia de especies que otorgan al área un índice de riesgo alto, como son la totalidad de los anfibios y reptiles identificados. Se registró un total de 11 especies de fauna vertebrada terrestre, nativa o endémica, en categoría de conservación. Del mismo modo, se determinó la presencia de dos especies de fauna íctica nativa y amenazada dentro del área de estudio (estero Chalinga). En la Tabla 2-4 a continuación se indican las especies y su estado de conservación.

Tabla 2-4 Especies de Fauna nativa amenazada.

Especie	Nombre común	Estado de Conservación	
		Ley de Caza	RCE
<i>AMPHIBIA</i>			
<i>Rhinella atacamensis</i>	Sapo de Atacama	Inad. Conocida	Vulnerable
<i>Alsodes nodosus</i>	Sapo arriero	En Peligro	Vulnerable
<i>REPTILIA</i>			
<i>Liolaemus lemniscatus</i>	Lagartija lemniscata	Vulnerable	Preocupación Menor
<i>Liolaemus monticola</i>	Lagartija de los montes	Vulnerable	-
<i>Liolaemus pseudolemniscatus</i>	Lagartija lemniscata falsa	Fuera de Peligro	-
<i>Liolaemus tenuis</i>	Lagartija esbelta	Vulnerable	Preocupación Menor
<i>Liolaemus nitidus</i>	Lagarto nítido	Vulnerable	Casi amenazada
<i>Callopistes palluma</i>	Iguana	Vulnerable	-
<i>AVES</i>			
<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor	Vulnerable	-
<i>MAMMALIA</i>			
<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha común	En Peligro	
<i>Lycalopex griseus</i>	Zorro chilla	Inad. Conocida	Preocupación Menor
<i>PISCES</i>			
<i>Trichomycterus areolatus</i>	Bagrecito		Vulnerable
<i>Basilichthys microlepidotus</i>	Pejerrey chileno		En Peligro

Fuente: Elaboración propia, 2013

Junto con las 60 especies de fauna terrestre registradas en el área de estudio, es importante señalar que existen especies potenciales de gran relevancia en cuanto a su distribución y conservación, que dada la temporada u otros factores no manejables, pudieron quedar fuera de los registros del estudio, como lo son: *Lycalopex culpaeus* (zorro culpeo), *Leopardus colocolo* (gato colocolo), *Conepatus chinga* (chingue), *Galictis cuja* (Quique), *Thylamys elegans* (Llaca), *Phymaturus palluma* (matuasto), *Pleurodema thaul* (sapito de cuatro ojos) y *Rhinella arunco* (Sapo de rulo), al respecto es necesario aumentar los esfuerzos de muestreo y focalizar metodologías que permitan corroborar o descartar la presencia de estas y otras especies potenciales.

Cultural-Social:

La Raja de Manquehua es un punto de referencia en la comuna, y es reconocido por los habitantes por tener características particulares y mitológicas, por lo que forma parte fundamental de folclore e identidad local. Dentro del ámbito cultural, se indica que asociado al área se encuentran diversas historias de carácter mitológico, tales como que la Raja de Manquehua es el lugar elegido por los brujos para reunirse, o que en algún lugar existe un tesoro.

2.4.3 Descripción de los valores complementarios asociados al área, si correspondiera (naturales, culturales, sociales, turísticos, etc.).

Paisaje, Turismo y Educación Ambiental:

La Raja de Manquehua, presenta un valor paisajístico relevante y constituye una singularidad distinguible desde la entrada al valle de Chalinga e ingreso a la ciudad de Salamanca, lo que genera que esta singularidad geomorfológica constituya un ícono local, y sea parte importante de la identidad de las comunidades del valle de Chalinga y Salamanca.

La poza azul, surge como un elemento singular a una escala menor, pero no menos llamativa, en tanto requiere para su acceso etapas de exploración por senderos que culminan con un escenario atípico en donde se conjugan elementos geológicos, hidrológicos y vegetacionales sumamente particulares y bellos, que conforman un anfiteatro semi cerrado y que constituye un escenario atípico a lo observado en el entorno inmediato. Se conjuga el ser un espacio íntimo, pero que dadas sus grandes dimensiones, asombran al observador, y lo envuelven en una experiencia no solo visual de contemplación, sino que asociada al sonido de la caída del agua, que da un carácter de oasis en el paisaje semidesértico del entorno. El hecho de ser un lugar cercano a la capital comunal, le otorga condiciones ideales para poder desarrollar educación ambiental a la población local, siendo un excelente espacio natural para que estudiantes y aficionados puedan interiorizarse y conocer más de su entorno natural.

2.4.4 Descripción detallada del objeto de protección.

Objeto de Conservación Primario: Área de descanso y reproducción del Cóndor.

El objeto primario de protección del área denominada como Santuario de la Naturaleza Manquehua del Valle de Chalinga, está relacionado con la presencia en este sitio de la especie *Vultur gryphus*, conocido comúnmente como cóndor. La particularidad de falla tectónica de la Raja de Manquehua ofrece un área de nidificación para esta especie, conocida como Condoreras o Buitreras. La formación reúne las condiciones para que esta especie la utilice como dormitorio debido a las condiciones de seguridad que dicha geoforma presenta. Complementariamente esta geoforma podría ser utilizada por esta especie como sitio de reproducción ya que anida en grietas o cuevas en acantilados (el cortejo nupcial se desarrolla cada dos años entre los meses de agosto y septiembre).

Figura 2-1 Registros de *Vultur gryphus* sobrevolando el área de estudio



Vultur gryphus "Cóndor"

Fuente: Elaboración propia, 2013

La presencia de esta especie es el objeto primario de protección del área, debido a que bajo las condiciones particulares que existen en ella, como las numerosas pequeñas cuevas bien protegidas del sol y la lluvia en ambos costados de la gran quebrada, se hace necesario proteger esta área para mantener este sitio de reproducción, alimentación y descanso de esta especie categorizada como Vulnerable y declarada por la IUCN en condición de casi amenazada. El perímetro de protección del área se puede aplicar al área de desplazamiento de esta especie junto con los objetos de protección adicionales que se proponen para el Santuario a continuación:

Objeto de Conservación secundario : Biodiversidad biológica

Corresponde a la diversidad de las comunidades vegetales y animales existentes en el área propuesta, como también las singularidades asociadas a especies en categoría de conservación, varias de ellas sin representación en otras áreas protegidas, lo que conforma el siguiente Objeto de Conservación Biodiversidad Biológica:

Formaciones Vegetacionales

Existe una gran diversidad de formaciones vegetacionales, de las cuales destacan los bosques esclerófilos, que por poseer presencia de especies bajo categoría de conservación, se constituyen en bosques de preservación, y las formaciones xeromórficas presentes en el área, que se detallan a continuación:

Tipo de Formación	Formaciones
Bosque Nativo de Preservación	✓ Bosque de <i>Discaria chacaye</i> , <i>Azara serrata</i> y <i>Baccharis linearis</i>
	✓ Bosque de <i>Quillaja saponaria</i> , <i>Luma chequen</i> , <i>Lithrea caustica</i> , <i>Azara serrata</i>
	✓ Bosque de <i>Quillaja saponaria</i> , <i>Lithrea caustica</i> , <i>Proustia cuneifolia</i> , <i>Colliguaja odorifera</i> y <i>Trichocereus chiloensis</i>

Tipo de Formación	Formaciones
Matorral	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Matorral arborescente de <i>Quillaja saponaria</i>, <i>Colliguaja odorifera</i>, <i>Talguenea quinquinervia</i>, <i>Puya berteroniana</i> y <i>Trichocereus chiloensis</i> ✓ Matorral arborescente con suculentas de <i>Quillaja saponaria</i>, <i>Lithrea caustica</i>, <i>Adesmia microphylla</i>, <i>Haplopappus arbutoides</i>, <i>Eriogyne aurata</i> y <i>Trichocereus chiloensis</i> ✓ Matorral arborescente de <i>Discaria chacaye</i>, <i>Fabiana imbricata</i> y <i>Baccharis linearis</i>. ✓ Matorral arborescente de <i>Quillaja saponaria</i>, <i>Adesmia microphylla</i>, <i>Colliguaja odorifera</i> y <i>Guindilia trinervia</i>. ✓ Matorral arborescente de <i>Quillaja saponaria</i>, <i>Talguenea quinquinervia</i> y <i>Colliguaja odorifera</i>. ✓ Matorral con suculentas de <i>Adesmia hystrix</i>, <i>Tetraglochin alatum</i>, <i>Ephedra chilensis</i> y <i>Eriogyne aurata</i>. ✓ Matorral con suculentas de <i>Menodora linoides</i>, <i>Ephedra chilensis</i>, <i>Tetraglochin alatum</i> y <i>Eriogyne aurata</i>. ✓ Matorral con suculentas de <i>Mulinum spinosum</i>, <i>Ephedra chilensis</i>, <i>Tetraglochin alatum</i> y <i>Trichocereus chiloensis</i> ✓ Matorral con suculentas de <i>Proustia cuneifolia</i>, <i>Talguenea quinquinervia</i>, <i>Tetraglochin alatum</i>, <i>Ephedra chilensis</i> y <i>Trichocereus chiloensis</i> ✓ Matorral con suculentas de <i>Tetraglochin alatum</i>, <i>Ephedra chilensis</i> y <i>Eriogyne aurata</i> ✓ Matorral con suculentas de <i>Tetraglochin alatum</i>, <i>Haplopappus arbutoides</i>, <i>Ephedra chilensis</i>, <i>Adesmia hystrix</i> y <i>Eriogyne aurata</i> ✓ Matorral con suculentas de <i>Tetraglochin alatum</i>, <i>Mulinum spinosum</i> y <i>Eriogyne aurata</i> ✓ Matorral de <i>Adesmia gracillis</i>, <i>Adesmia hystrix</i> y <i>Tetraglochin alatum</i> ✓ Matorral de <i>Fabiana imbricata</i>, <i>Baccharis linearis</i> y <i>Tetraglochin alatum</i> ✓ Matorral con suculentas de <i>Tetraglochin alatum</i>, <i>Mulinum spinosum</i>, <i>Ephedra chilensis</i> y <i>Eriogyne aurata</i>.

Fuente: Elaboración propia, 2013

Flora en categoría de conservación

De acuerdo a las sensibilidades de la flora, existen áreas donde se registran especies en categoría de conservación como *Eriosyce aurata* (Vulnerable), *Krameria cistoidea* (Preocupación menor), *Trichocereus chiloensis* (Casi amenazado), *Porlieria chilensis* (Vulnerable), *Menodora linoides* (En Peligro-Rara), *Kageneckia angustifolia* (Casi amenazada) y *Adiantum chilense* (Preocupación menor), todas listadas en los procesos clasificatorios del Ministerio del Medio Ambiente y Ministerio Secretaria General de la Presidencia. De gran importancia es la presencia de *Menodora linoides*, cuyo estado de conservación a nivel regional es Extinta y corresponde a la única especie de la familia Oleaceae del país.

Fauna Terrestre

Destaca la presencia de especies de fauna terrestre que otorgan al área un índice de riesgo alto, como son la totalidad de los anfibios registrados (*Alsodes nodosus* y *Rhinella atacamensis*), y cinco de las seis especies observadas de reptiles (*Callopistes palluma*, *Liolaemus tenuis*, *L. lemniscatus*, *L. monticola* y *L. nitidus*). Dada la diversidad de ambientes en el área, así como por la riqueza y composición de especies de fauna registrada, se recomienda profundizar en los estudios de línea base con el fin de conocer patrones de variación estacional y distribución de las especies presentes en el área de estudio. Por otra parte, respecto a los mamíferos de mayor tamaño hay una alta probabilidad de presencia de otras especies potenciales como *Leopardus colocolo* (gato colocolo), *Puma concolor* (Puma), *Conepatus chinga* (Chingue), *Galictis cuja* (quique), entre otras, para lo cual es necesario realizar una profundización en la línea de base existente.

Objeto de Conservación secundario: Medio físico

Corresponde a los elementos del medio físico que dan sustento a los ecosistemas que se desarrollan en el área, como a su vez, a las singularidades geomorfológicas y geológicas que conforman propiamente tal la Raja de Manquehua, elemento sobre el cual se sustentan los elementos socioculturales y paisajísticos, lo que conforma el siguiente Objeto de Conservación Medio Físico:

Geoforma de la Raja de Manquehua

La Raja de Manquehua, corresponde a una singularidad existente en el Cerro Manquehua, el cual se encuentra dividido por una enorme fractura o grieta, de origen tectónico, conocida como la "Raja de Manquehua". Esta geoforma es claramente visible desde el ingreso al valle de Chalinga y a la Ciudad de Salamanca, por lo que corresponde a un ícono local de gran valor e importancia.

Calidad de Agua

La calidad del agua superficial existente en la quebrada en donde se encuentra la Poza Azul, posee una baja concentración en solutos que lo hace altamente propicio para la biota acuática, como también de muy buena calidad para usos antrópicos.

Fragilidad del Suelo

Los suelos del área de estudio, son principalmente a un Leptosol rendsico (Suelos delgados con material de origen de roca presente en zonas altas o medias con una topografía escarpada y elevadas pendientes), elementos que permiten la generación de una gran diversidad de microhábitat, como a su vez, son suelos altamente expuestos a factores de degradación que pueden ser naturales, como los procesos erosivos de las zonas semidesérticas y antrópicos, como la desertificación, el sobrepastoreo y la extracción de leña.

Objeto de Conservación Secundario: Sociocultural

El objeto de conservación sociocultural es uno de los más relevantes, tanto por sus elementos tangibles e intangibles, los que se manifiestan de manera consecuente con el férreo deseo de la comunidad de Chalinga en que se declare a la Raja de Manquehua como un Santuario de la Naturaleza. A continuación se detallan los objetos de conservación sociocultural, los cuales se desarrolla a nivel local

Valor Patrimonial Intangible

En términos patrimoniales de carácter intangible, la Raja de Manquehua corresponde a un hito de carácter cultural y social que conforma gran parte de la identidad de la gente del lugar como del valle del Choapa, dada su connotación mística otorgada por la existencia de múltiples leyendas transmitidas de manera oral, que vinculan este lugar con actividades de brujos, representadas concretamente en esta falla tectónica, la cual es conocida ampliamente como la “Cueva de los Brujos”.

Significancia Cultural Indígena

Así mismo, a partir de estudios etnográficos en la zona, es posible considerar que la Raja de Manquehua corresponda a un “sitio de significancia cultural indígena”, dado que el lugar es conocido como “Apu Manquehua”, nombre que posee dos palabras de origen indígena diferente: “Apu” o “Montaña Sagrada” en origen quechua y “Manquehua” o “Nido de Cóndores en mapudungun”.

Valor Patrimonial Tangible

Por otra parte, la revisión bibliográfica efectuada permitió el reconocimiento y sistematización de un total de 58 elementos patrimoniales, correspondientes a sitios arqueológicos de temporalidad prehispánica, en su mayoría correspondientes al Período Alfarero Temprano y con una alta presencia de petroglifos; asociados a un abundante registro de sitios arqueológicos de data histórica, muchos de ellos relacionados con las labores de extracción minera a baja escala.

2.4.5 Estado actual de conservación del área propuesta.

El área en general se encuentra en buenas condiciones en sus componentes ambientales, existiendo algunas actividades antrópicas al interior como explotación extensiva con ganado

mayor y menor, algunas actividades mineras de pequeña escala y turismo desregulado que generan algunas perturbaciones a los objetos de conservación.

a. **Presiones y/o amenazas sobre el área y el objeto de protección (caracterización de las acciones o actividades que afectan o pudieren afectar al objeto de protección o procesos ecológicos que se pretenden proteger).**

A continuación se describen cualitativamente las amenazas y presiones antrópicas que existen en la zona y sus inmediaciones:

- Actividad Minera: Corresponde a la mediana y pequeña minería que se desarrolla en las inmediaciones del área, extrayendo metales a baja escala, principalmente minerales asociados al cobre. La extracción se realiza construyendo diversos piques y rajos abiertos, asociados a campamentos informales y trazados de caminos. Esta actividad genera fragmentación de hábitat producto de la construcción de caminos y el desplazamiento de maquinaria y tránsito de vehículos pesados (camiones), perturbaciones sonoras provocadas por las tronaduras, potencial drenaje ácido en el suelo producto de los botaderos de material de descarte, residuos sólidos industriales y manejo de sustancias peligrosas, ramoneo de vegetación y pérdida de fauna nativa producto del ingreso de animales domésticos, entre otros factores.
- Sobrepastoreo Ganado Mayor: Corresponde a la explotación del campo seco con ganado mayor, específicamente bovinos, equinos y ungulados en general, los que estacionalmente se alimentan en las áreas alledañas, donde la demanda de forraje va generando una presión sobre las formaciones vegetacionales, concentrándose en las especies de mayor palatabilidad.
- Sobrepastoreo Ganado Menor: Corresponde a la explotación del campo seco con ganado menor, específicamente caprinos y ovinos, los que estacionalmente se alimentan en las áreas alledañas, donde la demanda de forraje va generando una presión sobre las formaciones vegetacionales, concentrándose en las especies de mayor palatabilidad, como a su vez, se genera un aumento en el pisoteo del suelo, propiciando erosión del suelo.
- Extracción de Leña: Dentro del área, existen localidades rurales que utilizan leña como combustible, tanto para su uso en cocinas a leña, como a su vez para calefacción durante el otoño y el invierno. Esta actividad genera la extracción de materia vegetal, particularmente de matorrales, arbustos y árboles de madera dura y de buena combustión, que a su vez, suelen ser de crecimiento lento y por tanto de lenta regeneración.
- Turismo sin regulación: En la zona, tanto en la Raja de Manquehua como a su vez, en la poza azul, existe la concurrencia de turistas que recorren y visitan estas áreas, sin el cálculo de capacidad de carga del área, lo cual genera la desprotección del valor patrimonial y ecológico del futuro Santuario de la Naturaleza. Cabe destacar que los visitantes corresponden a personas provenientes de la comuna de Salamanca.

A continuación se asocian las amenazas y presiones antrópicas que existen de cada uno de los elementos descritos anteriormente con los objetos de protección correspondientes a Biodiversidad biológica, Medio Físico y Medio sociocultural:

Tabla 2-5 Presiones y/o amenazas sobre el área de Manquehua del Valle de Chalinga en relación a sus objetos de protección

Presiones/Amenazas	Objeto de Protección		
	Biodiversidad Biológica	Medio Físico	Sociocultural
Actividad Minera	x	x	x
Sobrepastoreo Ganado Mayor	x		
Sobrepastoreo Ganado Menor	x	x	
Extracción de Leña	x		
Turismo sin regulación	x	x	x

Fuente: Elaboración propia, 2013

3. GESTIÓN DEL ÁREA

a. Propietario(s).

COMUNIDAD AGRÍCOLA CHALINGA

b. Persona(s), institución(es) responsable(s) de la gestión y administración.

Directiva de la Comunidad Agrícola Chalinga, representada su presidente, Don Rubén Díaz Aguilera.

c. Uso actual del suelo en el área y adyacente.

Corresponde a terrenos utilizados para el pastoreo de ganado mayor y menor, como también algunos pequeños yacimientos mineros que extraen minerales ricos en cobre. También se desarrollan actividades turísticas informales sin regulación.

d. Descripción de la zonificación establecida por los instrumentos de planificación territorial vigentes.

De acuerdo a la revisión bibliográfica, no existen instrumentos de regulación vigentes dentro del área de interés.

f. Plan de Manejo preliminar.

El Plan de Manejo Preliminar para el área conocida como Manquehua del Valle de Chalinga a declarar como Santuario de la Naturaleza, está referido a los ítems que se describen a continuación:

(1) Objetivos del Plan de Manejo

En la tabla a continuación se describen a continuación los objetivos del Plan de Manejo en relación a los Objetivos de Conservación del área.

Tabla 3-1 Objetivos del Plan de Manejo preliminar del área a declarar como Santuario de la Naturaleza

Objeto de Conservación	Objetivo de Conservación
Cóndor	Preservación de zonas potencialmente utilizadas como lugares de descanso y/o reproducción, acantilados y grietas en formaciones rocosas)
Falla de la Raja de Manquehua	Proteger la formación geomorfológica por su particularidad, la que define la comuna de Salamanca, asimismo este lugar reúne las condiciones necesarias para ser utilizado por diversas especies tales como el cóndor, vizcacha,

Objeto de Conservación	Objetivo de Conservación
	murciélagos, reptiles, entre otros
Formaciones Vegetacionales Zonales y Azonales	Conservar las formaciones zonales de tipo matorral arborescente y matorral con suculentas, junto con las formaciones de bosque nativo con componentes florísticos como <i>Quillaja saponaria</i> y <i>Luma chequen</i> .
Población de "Linacillo": <i>Menodora liniodes</i>	Preservar la población de Linacillo existente en el área de estudio, como a su vez, conocer de su fisionomía y biología reproductiva.
Conservar la calidad del suelo y el agua	Manejar y preservar las buenas condiciones de la calidad del agua, que permite el desarrollo de formaciones vegetacionales azonales y los ciclos reproductivos de la bracteofauna.
Herpetofauna y Batracofauna	Preservar las poblaciones de las especies de reptiles y anfibios, fomentando la conservación de hábitats claves para su adecuado desarrollo.
Patrimonio Cultural Intangible	Rescatar el relato local y simbólico respecto de las leyendas en torno a la Raja de Manquehua Rescatar las tradiciones y costumbres patrimoniales y folclóricas de la comunidad del Valle de Chalinga
Patrimonio Cultural Tangible	Rescatar la información de los sitios arqueológicos existentes en la zona

Fuente: Elaboración propia, 2013

(2) La Zonificación del Área Protegida

(Ver Anexo F)

(a) Zona de Protección Absoluta

Corresponde al área natural que presenta menores grados de alteración causada por el hombre y contiene especies de flora vascular y/o fauna que merecen protección completa para propósitos científicos o control de medio ambiente. Se permiten solo usos científicos y funciones de protección y reserva genética *in situ*. Se prohibirá estrictamente actividades productivas, extractivas, exploraciones y prospecciones de recursos minerales.

Estas zonas corresponden a sitios de localización de la población de la especie de flora vascular: Linacillo (*Menodora liniodes*) y a las áreas de nidificación del Cóndor (*Vultur gryphus*).

(b) Zona de Uso Restringido

Corresponde a las áreas naturales que tienen baja intervención antrópica. Contiene ecosistemas únicos que son relativamente resistentes a la intervención y que podrían tolerar un moderado uso público. En esta área se orienta al manejo para la preservación del ambiente natural y la realización de estudios científicos, educación sobre el medio ambiente y recreación en forma primitiva. Las zonas de uso restringido a proponer corresponden principalmente a formaciones vegetacionales con sensibilidades ambientales tales como presencia de especies en categoría de conservación y de fisionomía particular, como lo son Bosques azonales, bosques con especies bajo categoría de conservación o formaciones de Matorral o Matorral con Suculentas con especies bajo categoría de conservación. Se prohibirá estrictamente actividades productivas, extractivas, exploraciones y prospecciones de recursos minerales. Se permitirán actividades científicas de investigación, obras de protección del área, senderismo y cabalgata.

(c) Zona de Uso Público

Consiste en ambientes medianamente intervenidos, que contienen sitios de paisajes sobresalientes y recursos que se prestan para actividades recreativas moderadamente intensivas o extensivas. Se permite el tránsito pedestre, cabalgatas, así como instalaciones de apoyo, manteniendo una armonía con el entorno natural, se acepta la presencia e influencia de concentraciones de visitantes y de infraestructura a baja densidad. Se orienta para el manejo que propicie el desarrollo de la educación ambiental y recreación, de manera tal que armonicen con el ambiente y provoquen el menor impacto posible sobre éste y la belleza escénica.

Dentro de las zonas de Uso Público se encuentran cuatro sub zonas: de Uso Intensivo, uso extensivo turístico, uso extensivo pecuario, uso extractivo mineral.

i. Sub Zona de Uso Intensivo

Sub-Zona de acogida, donde se concentran servicios e instalaciones, Corresponden a los puntos de ingreso al santuario, por lo que sería el lugar en donde se congregue una mayor concentración de visitantes. Se permite el desarrollo de infraestructura para gestión del área y servicios.

Estas áreas corresponden a la zona de acceso al Santuario, en donde se pueden emplazar carteles, estacionamiento, caseta de informaciones, baños, entre otras instalaciones. Actualmente existe una zona de ingreso al área por la poza azul, la cual debería permanecer como la zona de uso intensivo de acceso al futuro Santuario de la Raja de Manquehua del Valle de Chalinga. El otro acceso posible, corresponde al sendero pedestre norponiente que accede directamente a la raja de Manquehua, por la zona de las Placetas, y continua ascendiendo por la Cuesta del Chiflon, pasando por la Majada, el agua de la Parva, hasta alcanzar la cima del cerro Manquehua.

ii. Sub Zona de Uso Extensivo Turístico

Sub-Zona donde se encuentran en mucho menor escala y densidad los servicios e instalaciones, donde se reduce la concentración de visitantes, por lo cual el desarrollo de infraestructura es limitado a habilitación de senderos, miradores, señaléticas y áreas de descanso, debido a la fragilidad de los recursos particularmente paisajísticos. Aquí se deberá conservar el ambiente natural y paisaje con un bajo impacto antrópico. Se propiciará la investigación científica, principalmente la ligada a la evaluación del impacto antrópico y paisajístico.

Las áreas propuestas como zonas de Uso Extensivo corresponden al sitio conocido como la Poza Azul y miradores orientados hacia la falla de la Raja de Manquehua.

iii. Sub Zona de Uso Extensivo Pecuario

Sub-Zona donde se encuentran permitido el uso eventual del área, para pastoreo en épocas de sequía, donde se deberá velar que no se genere una sobreexplotación de las comunidades vegetales, y se permitan al menos un 60% de años de recuperación, como a su vez, que requerirá establecer áreas de exclusión permanente para el ganado, tal que se propicien acciones tanto temporales como espaciales que asegure la conservación de la vegetación. Estos sectores también serán de baja concentración de visitantes, restringido solo como tránsito pedestre o cabalgando. El desarrollo de infraestructura es restringido solo a habilitación de senderos, bebederos de ganado, cercos, pircas u otra infraestructura que posibilite un mejor manejo del ganado, como a su vez, se establezcan señaléticas entre otros. Aquí se deberá conservar el ambiente natural y la vegetación, tanto en su abundancia, cobertura y riqueza. Se propiciará la investigación científica, principalmente la ligada a los recursos naturales y la evaluación del posible impacto del ganado, como también la educación ambiental y área de tránsito a sitios turísticamente interesantes.

iv. Sub Zona de Uso Extractivo Mineral

Sub-Zona donde se encuentran permitida la extracción de minerales a pequeña escala, de explotaciones ya existentes, utilizando mecanismos manuales, bajo estricto cumplimiento de las normativas sectoriales que regulan este tipo de faenas. La generación de alguna ampliación productiva, reactivación de una antigua explotación o la generación de una nueva explotación, obligará como requisito indispensable, su previa y debida evaluación en el sistema de evaluación ambiental, como también contar aprobados todos los permisos sectoriales que le sean requisito para operar. Como así también quedará sujeto a evaluación ambiental, cualquier actividad de exploración y/o prospección minera. No se permitirá el trazado de nuevos caminos de vehículos. En dichas áreas se prohibirá estrictamente la presencia de animales domésticos, particularmente perros y gatos. Se deberá velar por un correcto y adecuado manejo de sustancias peligrosas, como se deberá contar con un adecuado manejo los residuos de todo tipo, tal como lo señala la legislación vigente.

(d) Zona Histórica Cultural

Zona en donde existe presencia de hallazgos y sitios históricos, arqueológicos, petroglifos u otras manifestaciones culturales humanas que se desean preservar, restaurar e interpretar al público. Esta área estará destinada a proteger el patrimonio tangible para la preservación de herencia cultural, facilitándose usos científicos, educacionales y recreativos especiales relacionados.

(e) Zona de Amortiguamiento

Zona existente en el entorno del santuario, que corresponde a una estimación el área de influencia directa, dentro de la cual se deberán regular todo tipo de actividades realizadas y evaluar ambientalmente la forma de realizarlas, de modo tal que no se produzca un efecto negativo hacia el interior de los límites del Santuario. Se define una zona de amortiguamiento de 200 metros fuera del límite del santuario, esto considerando que el ámbito de hogar de las especies de baja movilidad como reptiles y anfibios, no supera los 100 m de radio, en tanto una zona de amortiguación de 200 m, podría conceptualmente resguardar el ámbito de hogar de la fauna de baja movilidad que vive dentro del área propuesta como santuario.

(3) Líneas de Acción

Dentro de las Líneas de Acción se encuentran las Soluciones a problemas prioritarios y la Gestión en los distintos ambientes, las cuales se detallan a continuación:

(a) Líneas prioritarias

Las líneas prioritarias del área están relacionadas con las particularidades ambientales que esta posee, por lo que se proponen soluciones en relación a la conservación de ciertos emblemas y problemas con mayores presiones y amenazas del área de estudio:

- ✓ Conservación del Condor (*Vultur gryphus*)
- ✓ Conservación del Linacillo (*Menodora linooides*)
- ✓ Conservación de formaciones vegetacionales azonales (Matorral con suculentas de *Menodora linooides*, *Ephedra chilensis*, *Tetraglochin alatum* y *Eriosyce aurata*)
- ✓ Conservación de patrimonio cultural tangible (restos arqueológicos, petroglifos, etc).
- ✓ Rescate del patrimonio cultural intangible (relatos, mitología local, estudios etnográficos).
- ✓ Conservación de anfibios a través de la protección de cursos de agua y erradicación de especies introducidas depredadoras tales como la trucha.
- ✓ Estimación de la capacidad de carga animal en las formaciones vegetacionales existentes en el santuario.
- ✓ Control de ingreso de ganado mediante cercado de las zonas de protección absoluta y de uso restringido. También existirá el apoyo de un capataz de la comunidad del Valle de Chalinga que ayudará a fiscalizar que no ingrese el ganado a las zonas mencionadas anteriormente.

(b) Gestión en los distintos ámbitos

- ✓ Estudios, seguimientos y monitoreos científicos de especies y/o poblaciones objetos de conservación: esta gestión está orientada a la especie de flora vascular: Linacillo (*Menodora linooides*), debido a su categoría de conservación En Peligro Crítico y a la especie de fauna: Cóndor (*Vultur gryphus*) dado su importancia patrimonial y ambiental dentro del área.
- ✓ Recopilación de estudios etnográficos y patrimonio intangible de la Raja de Manquehua: esta gestión está relacionada con la recopilación de las innumerables leyendas y creencias populares relacionadas con la peculiar geomorfología de la Raja de Manquehua
- ✓ Estudios de Geófitas: en el área existen especies de plantas geófitas que se encuentran vegetativamente y reproductivamente activas en la época estival en relación a los años favorables con eventos de precipitación y/o nieve, lo cual genera un evento de belleza escénica y el desplazamiento de polinizadores en el área, mencionándose especies como *Leucocoryne ixidioides*, *Phycella scarlatina*, *Olsynium junceum*, *Olsynium philippii* y *Sisyrinchium arenarium*, pudiendo existir otras taxas que no fueron registradas dado lo efímero del estado vegetativo y/o floración de alguna especies.
- ✓ Programa de Educación Ambiental: la comunidad del Valle de Chalinga considera que el área es un patrimonio natural a preservar, por lo cual se debe instruir a la comunidad sobre

el cuidado y riqueza patrimonial que el área posee. Junto con lo anterior, el área puede convertirse en un laboratorio natural para los jardines, escuelas y liceos de la comuna de Salamanca y para las organizaciones que tengan interés en conocer el lugar.

- ✓ Plan de desarrollo de Infraestructura: esta gestión posee relación con las instalaciones que deben ir en beneficio de la protección del área en relación al turismo a desarrollar en esta, como senderos interpretativos, servicios higiénicos, área de estacionamiento, entre otros.
- ✓ Plan de desarrollo Turístico: posee relación con las áreas de uso público intensivo y extensivo.
- ✓ Plan de educación Etnobotánica: en el área existen recursos de vegetacionales de interés medicinal para la comunidad, por lo que se debe realizar un estudio que permita reforzar los conocimientos de la comunidad en relación a las contraindicaciones que algunos compuestos de las hierbas medicinales pueden tener, como también la regulación de la extracción de estas mismas.
- ✓ Estudios de capacidad de carga de pastoreo e impacto de la ganadería en la vegetación del santuario.

- g. Propuesta de Plan de Infraestructura a implementar, si fuera pertinente, para cumplir los objetivos de protección planteados para el área.

El plan de infraestructura para el área que será declarada como Santuario de la Naturaleza en la Raja de Manquehua debe considerar las siguientes instalaciones, previo cálculo de la capacidad de carga del área destinada para cada una:

- Caseta de informaciones
 - Baños
 - Estacionamiento
 - Señaléticas
 - Miradores
 - Pasamanos y pasarelas en zonas de difícil tránsito o riesgo de caídas.
 - Construcción de cercos y trancas que restrinjan el acceso del ganado a las áreas bajo protección.
- h. Plan de Financiamiento Preliminar (compromisos específicos demostrables en el ámbito financiero, que den cuenta de los recursos con los que se contará para implementar infraestructura afín a la conservación, actividades de educación, investigación y difusión, entre otras).

Los compromisos efectivos y demostrables, con los que la Comunidad Agrícola de Chalinga se compromete para el plan de manejo del Santuario, son los siguientes:

- ✓ Contar con un capataz de campo que supervigile el área, verificando que el área no sea afectada y que vele por el cumplimiento de lo que establezca el plan de manejo.
- ✓ Diseñar un plan de manejo definitivo para el área del santuario.
- ✓ Disponer de espacios físico para la realización de talleres para la población local (sede comunitaria).

- ✓ Generar una cartera de proyectos que permita financiar obras e infraestructura que sea necesaria para realizar el plan de manejo.
 - ✓ Establecer un plan de monitoreo de los principales objetos de conservación.
 - ✓ Establecer alianzas estratégicas con diversos académicos, para dar facilidades al desarrollo de estudios en los recursos naturales y culturales existentes en el santuario.
- i. Carta compromiso del potencial administrador respecto de las acciones de protección sobre el área que se pretende declarar y de la elaboración y aplicación del Plan de Manejo para el sitio.

(Anexo C)

4. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR

- a. Respecto de los antecedentes legales y otros, se deberán proporcionar:
 - Copia autorizada de la inscripción de dominio con certificado de vigencia de una antigüedad no superior a 60 días, respecto de cada uno de los predios involucrados.
 - Fotocopia de la escritura pública de compraventa (u otro título de dominio) del(los) inmueble(s) correspondiente(s), respecto de cada uno de los predios involucrados.
 - Carta de compromiso de cada uno de los propietarios involucrados.
 - Copia de la escritura pública de constitución y copia autorizada de la inscripción social correspondiente, con certificado de vigencia de una antigüedad no superior a 60 días - tratándose de dueños que sean personas jurídicas.
 - Certificado de vigencia emitido por el Ministerio de Justicia, en el caso de fundaciones o corporaciones sin fines de lucro.
 - Carta del Ministerio de Bienes Nacionales que demuestre su acuerdo con la iniciativa, en caso de que el área propuesta sea de propiedad fiscal.
- b. Antecedentes planimétricos (plano de ubicación y emplazamiento, plantas de arquitectura tipo, cortes, elevaciones si corresponde).
- c. Antecedentes fotográficos (generales y de detalles relevantes, en formato gif o jpg, de alta resolución).
- d. Antecedentes bibliográficos.
- e. La cartografía presentada en la solicitud deberá estar conforme los siguientes criterios:
 - Datum: World Geodetic System 1984 (WGS 84).
 - Proyección: Universal Transversal de Mercator (UTM)
 - Escala: (según la escala requerida para el proyecto)
 - Huso: 19 sur, o bien en 18 sur para proyectos locales de las regiones del sur de Chile.
 - Formato de Coberturas: Formato shape para coberturas vectoriales; Formato Img para coberturas raster
 - Proyecto SIG: Debe ser leído en plataforma ArcGis 9.x
 - Metadatos: Creación de metadatos para cada cobertura generada.

Nota:

La información deberá ser proporcionada en formato impreso (3 copias) y digital en tres ejemplares formato CD/DVD claramente identificados.

Anexos

**Anexo A Carta del interesado dirigida a Sr. Ministro del Medio Ambiente
(Teatinos 254, comuna de Santiago) (ver documento adjunto)**

Comunidad Agrícola Chalinga

ORD. CACH : N° 0080/2013

MAT. :

FECHA : Salamanca, Diciembre 2013

DE : Directorio
Comunidad Agrícola Chalinga.
A : Maria Ignacia Benítez Pereira. Ministra de Medio Ambiente
Atte. :

Señora Ministra

Junto saludarla, me dirijo a usted en representación de la Comunidad Agrícola Chalinga, para solicitarle su apoyo en la tramitación de la figura Legal de Santuario de la Naturaleza que ha iniciado nuestra Organización, con el soporte de la Secretaria Regional Ministerial del Medio Ambiente.

La comunidad Agrícola Chalinga, está ubicada en la provincia del Choapa, comuna de Salamanca, región de Coquimbo, Posee 11. 9777 hectáreas de las cuales 6.100 hectáreas aproximadamente, serán postuladas a "Santuario de la Naturaleza". Esta Comunidad Agrícola está conformada por 495 comuneros y comuneras y su origen data del año 1978. Durante los últimos años nuestros comuneros y comuneras han soñado con entregarle un valor agregado a dos zonas de nuestro valle Chalinga como son la Raja de Manquehua y Poza Azul, que a nuestro entender posee un potencial Cultural y Natural para los habitantes del sector que se ha traspasado de generación tras generación.

Otro punto importante a destacar tiene que ver precisamente con la representatividad, al incorporarse este espacio a una figura de protección legal de conservación de la biodiversidad, se aumenta desde un 0,35 a un 1,1% las áreas protegidas de la región de Coquimbo. Este aumento es significativo si se considera que esta región es la que presenta la mayor diversidad florística y la menor superficie de áreas protegidas de nuestro país.

Esperando contar con su decidido apoyo en las gestiones que ayuden a consolidar este nuevo Santuario de la Naturaleza para Chile, se despide atentamente.


Rubén Díaz Aguilera
Rut: 11.941.198-k
Celu: 91299514
**Representante Legal
Comunidad Agrícola Chalinga.**

Anexo B Escritura Comunidad Agrícola del Valle de Chalinga (ver documento adjunto)



CERTIFICO: Que la presente fotocopia es copia fiel de su original
que consta de 4 fls. N° 310 del Registro de Propiedad
de Bienes Raíces del año 1978 ILLAPEL, 14 Marzo 2013

[Handwritten signature]



19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30

N° 310.-
Comunidad
"Chalinga"
Rep. N° 784.-

Illapel, seis de diciembre
de mil novecientos seten-
ta y ocho.- Por sentencia
de fecha treinta y uno
de Agosto de mil novecien-
tos setenta y ocho, que
se encuentra ejecutoria-
da, según certificado
de fecha veintisiete de
Octubre de mil novecien-
tos setenta y ocho; la

Renueva Céd.
N° 209 año
1997
N° 872
1998.-

[Handwritten signature]

Nueva Nomina Propiedad
N° 219. a TS. 1023 04
N° 593 año 1990.-

[Handwritten signature]

que fue dictada de conformidad a las normas establecidas en el Decreto con Fuerza de Ley número cinco de diecisiete de Enero de mil novecientos sesenta y ocho, en el expediente número rol cuarenta y seis mil ciento ochenta, del Juzgado de Letras de Mayor Cuantía de Yllapel, la Comunidad denominada "Chalinga" es dueña del inmueble común denominado "Chalinga", ubicada en el distrito números dos, tres, cuatro y cinco de la Comuna de Salamanca del antiguo Departamento de Yllapel, hoy Provincia del Choapa Cuarta Región, tiene una cabida de once mil novecientos setenta y siete hectáreas, aproximadamente, y está conformada por los lotes número y dos; sus deslindes son los siguientes: Lote número. - Diez mil trescientos sesenta hectáreas aproximadamente

Amalambus: informe de técnicas Los Palambus L. de Robu una extensión de 1.692,97 m de largo y 29 metros de ancho: ins. Cita a p 524 N.º 236. - Illapel, 03 de Septiembre 1991.

ISC

Removido en favor de don Gerardo Zorano Oraype inscrita e p. 2516. #443. Yllapel, 24 de Sept. 1993.

ISC

nueva nominación en el n.º 87, con fecha 6/5/92

ISC

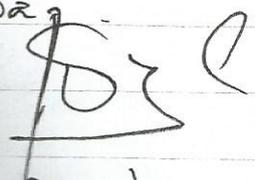
Recibidos los derechos de donna Lidia Romangue Vega, como heredera de los derechos de sus padres don Juan Romangue y doña Margarita Vega Ruiz en la cual consta la p. 1548 N.º 521 con fecha 18/8/92

ISC



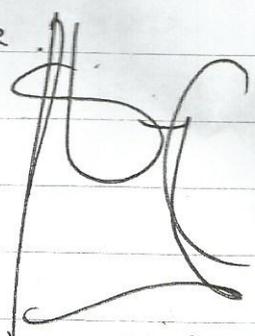
2 Contrato de Arrendamiento
 3 to a Don ~~Antonio~~ ~~Comun~~
 4 908 N.º 730 con fecha
 5 4 de Diciembre de

2002



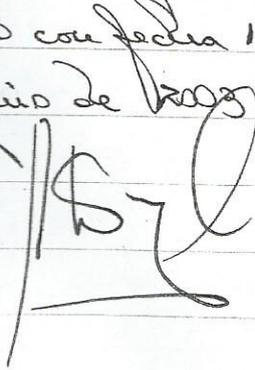
6 Desembargo en favor
 7 de Don ~~Antonio~~ ~~Comun~~
 8 913 N.º 733 con fecha
 9 9 de Diciembre de

2002



10 Desembargo en favor
 11 del Sr. ~~Antonio~~ ~~Comun~~
 12 N.º 276 de Don Claudio
 13 del Carmen ~~Comun~~
 14 Castillo a fs. 680 N.º
 15 388 con fecha 18 de

2003



de Colonia Carcano y Hacienda
 da Illapel, separada por lí-
 nea sinuosa de catorce
 mil seiscientos cincuenta
 metros, aproximadamente,
 señalada en el plano con
 las letras "A" y "B".- El des-
 linde corresponde a la lí-
 nea divisoria de agua que
 desde el punto "A", ubica-
 do en la cima del Cerro
 Manquelma continúa por
 el portezuelo Los Maquis,
 morro Negro, Portezuelo
 Los Linderos, Cerro Río Blan-
 co, Portezuelo Río Blanco, Ce-
 rro Carrizal, hasta llegar
 al punto "B" ubicado en
 la cima del Cerro Yuntas
 Negras.- Este, con Hacienda
 de San Agustín separada
 por línea sinuosa de on-
 ce mil trescientos noventa
 metros aproximadamente,
 señalada en el plano con
 las letras "B-C". Este des-
 linde corresponde a la lí-
 nea divisoria de aguas
 que partiendo del punto



1978-79

"B", pasa por portezuelo La Arena, Morro Pastos Blancos, portezuelo Los Maquis, Cerro Los Maquis, portezuelo El Plumero, cerro El Plumero y Morro Cardonal, bajando por la cuchilla Sur hasta el punto "C", en el camino tropero a Ranqui. - Sur, con Higuera partimta es de varios propietarios, en Terros del Estero Cunlaqua, Río Chalinga, en Quebrada Manquehua, en Arboleda Grande y en Chalinga separada por línea sinuosa de treinta y siete mil quinientos cincuenta metros aproximadamente, indicada en el plano con las letras "C" y "D". Desde el punto "C", el deslinde sigue por el camino tropero de Ranqui a Arboleda Grande, abandona éste continuando hacia el Norte por camino tropero en el Zaldco Este del Estero Cunlaqua, hasta llegar a la confluencia de las quebradas jarilla y

Contrato de Arrendamiento a 3 meses S.A. a fs. 409 N° 212 con fecha 12 de Oct de 2006.

STC

Seidumbre en favor de Compañía Peruana de Salino Americana Limitada a fs 7 N° 4 con fecha 00 de Enero 2008

Previdida Precautoria a fs. 46 N° 39 con fecha 5 de Febrero 2008

Alzada 13/03/2010

Seid Previdida de Arrendamiento en favor de Entel PCS a fs. 1307 N° 219 con fecha 21 de Octubre del 2010. Entre parentesis (Seu) no Sale...



Según Corte N° 33 de
 2010 de Conaqa este
 Conservador, el predio
 inscrito al centro,
 cuenta con Plan de
 alancejo, según resolu-
 ción N° 756 de 15 de
 Junio de 2010, que re-
 cibe sobre 2,50 hrs. de
 el, de acuerdo con la
 ley N° 20.283. Supel,
 10 de Noviembre de
 2010. -

Según Corte N° 34 de
 2010 de Conaqa este
 Conservador, el predio
 inscrito al centro, cuen-
 ta con Plan de alane-
 jo, según resolución
 N° 754 de 14 de Mayo
 de 2010, que recibe so-
 bre 1,08 hrs. de el, de
 acuerdo con la ley
 N° 20.283. Supel, 10 de
 Noviembre de 2010. -

Camariuco; vuelve al
 canal de riego vecinal
 hasta su desembocadura
 en el Estero Cunlaqua; sigue
 por dicho Estero hasta su
 confluencia con la quebra-
 da paso del Medio; desde
 donde continúa por el ca-
 mino de acceso al local
 del S. N. 3. hasta su inter-
 sección con el camino
 público de San Agustín
 a Arboleda Grande; sigue
 por este último salvo en
 los sectores de quebrada
 Los Maquis y El Señor
 de la Tierra, donde circun-
 da los caseríos respec-
 tivos, hasta llegar a
 la intersección con Canal
 Cunlaqua, continúa por
 este canal aguas abajo,
 hasta su cruce con el
 camino nuevo de la Que-
 brada Manquehua, conti-
 núa por dicho camino ha-
 cia el Norte, hasta frente
 al cerro Farellones, donde
 cruza la quebrada Man-
 quehua en su confluencia



1978-79

1. cia con la quebrada Las
 2. Pirca; baja por la quebra
 3. da Manquehua en doscien
 4. tos metros, aproximada-
 5. mente, continuando por lí-
 6. nea quebrada de cinco
 7. trazos principales, mate-
 8. rializados por cercos que
 9. vuelven a la quebrada
 10. Manquehua, sigue por ésta
 11. hasta el cruce del camino
 12. nuevo, continuando por este
 13. último camino hasta su
 14. intersección con el canal
 15. Arboleda; sigue por dicho
 16. canal hasta su confluencia
 17. con el canal del Tó-
 18. bal desde donde continúa
 19. únicamente por el cami-
 20. no público hasta su in-
 21. tersección con el canal
 22. del Tóbal; siguiendo por
 23. este canal hasta su cru-
 24. ce con el camino a Chu-
 25. chini, sigue por este ca-
 26. mino hasta el punto "D",
 27. ubicado frente al morro
 28. El Tóbal. - Oeste: Con la Co-
 29. lonia Phichini y parte de
 30. la Colonia de Cárcano,

Según Corte N° 74 de
 2010 de Loma a este
 Conservador, el predio
 inscrito al centro, curru-
 te con Plan de Manejo,
 según resolución N°
 777 de 20 de Julio de
 2010, que recae sobre
 8,15 hts. de el, de
 acuerdo con la ley
 N° 20.283. Dupel, 10
 de Noviembre de 2010.

[Handwritten signature]

Comuni de Couhato de
 Arrendamiento Barro
 Dos Puntas Tabanera
 DTC Banda Andes (P)
 S.A a ATC Sitio de
 Club S.A. a f. 99 N°
 70 con fecha 19 de
 Abril de 2011.

[Handwritten signature]

Desplumbe en favor de
 Soc. Contractual Perinera
 Dos Puntas a f. 552 N°
 750 con fecha 7 de Di-
 ciembre de 2010.

[Handwritten signature]



Contrato de Arrendamiento en favor de ATC S.A. de C.V. de Q. de J.A. a fo. 37 n.º 2º con fecha 17 de Febrero de 2012. De la comunidad "Litos" del

separada por línea sinuosa de dieciséis mil ciento cincuenta metros, aproximadamente, indicada en el plano con las letras "D" - "A". Desde el punto "D", ya identificado, el deslinde continúa por la línea divisoria de aguas que sube al morro El Tossal y pasa por cerro Lo Castillo, cerro de La Tupa, cerro El Colorado, portezuelo La Puerta, morro Los Guquis, cerro La Horqueta, portezuelo Las Viras, portezuelo Manquehua, hasta llegar a la cima del cerro Manquehua, donde se ubica el punto "A", ya identificado. - Robe Dos: Cabida mil seiscientos diecisiete hectáreas, aproximadamente. Nor-Oeste: Con linderos particulares de varios propietarios, separadas por línea sinuosa de doce mil cuatrocientos noventa metros, aproximadamente, indica

del predio del centro cuenta con plan de manejo aprobado por Comaj, sobre 3,60 hrs. D. I. de 4 de Enero de 2013.

DL

El predio del centro cuenta con plan de manejo aprobado por Comaj, sobre 26,70 hrs. I. de 4 de Enero de 2013.

El predio del centro cuenta con plan de manejo aprobado por Comaj, sobre 29,10 hrs. I. de 4 de Enero de 2013.

El predio del centro cuenta con plan de manejo aprobado por Comaj, sobre 1,40 hrs. I. de 4 de Enero de 2013.

El predio del centro cuenta con plan de manejo aprobado por Comaj, sobre 8,83 hrs. I. de 4 de Enero de 2013.

M

M

M

M

M

1978-79



da en el plano con las le
 tras "E" - "F". Desde el punto
 "E", ubicado en el cruce
 de los caminos a Chuchirú,
 a Salamanca y a San Agus-
 tín, el deslinde sigue por
 éste último camino que
 lo separa del pueblo Chalin-
 ga e hijuela, particulariz-
 hasta llegar al lugar deno-
 minado Las Franca, don-
 de se encuentra ubicado
 el punto "F". Jur - Este,
 Con Hacienda San Agustín,
 separada por línea si-
 nuosa de cuatro mil cien-
 to diez metros aproximada-
 mente, indicada en el pla-
 no por las letras "F" - "G".
 Este deslinde corresponde
 a las líneas divisorias de
 aguas que partiendo del
 punto "F", sube al cerro
 Latore, y pasa por cerro
 Llano del Balhuén, hasta
 llegar al punto "G", ubica-
 do en el portezuelo El Tal-
 quin. - Jur; Con Colonia San-
 ta Rosa, separada por lí-
 nea sinuosa de ocho



1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30

mil ciento sesenta y seis metros, aproximadamente, indicada en el plano con las letras "G" - "E". Este deslinde corresponde a la divisoria de aguas que partiendo del punto "G", pasa por cerro Colorado, Cerro Chillaculle o Chilla, portezuelo Chalinga, cerro Chalinga, desde donde baja por la cuchilla Surponiente, hasta el punto "E", ya identificado. Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo número veintisiete, letra d), del Decreto con Fuerza de Ley número cinco de mil novecientos sesenta y ocho, se excluyen de los terrenos de la Comunidad aquellos correspondientes a las Escuelas número treinta y ocho de Manquehua, Escuela número cuatro de Huanque y aquellos pertenecientes a caminos públicos. La nómina de Comuneros se agrega al final del presente Re-



\$ 0,90

cuatrocientos ochenta y dos

NOVENTA CENTAVOS
VALIDO PARA EL BIENIO

ARTICULO 5º
CONSERVADOR DE BIENES RAJONES Y ARAUCANO
Y ARAUCANO
ILLAPEL

1 Registro bajo el número cua-
 2 renta y cinco, y además en
 3 el mismo Registro se agre-
 4 ga un plano de la Comuni-
 5 dad bajo el número cua-
 6 renta y seis. Con fecha
 7 veintitres de noviembre de
 8 mil novecientos setenta y
 9 ocho se protocolizó en el
 10 Registro de Instrumentos
 11 Públicos de la Notaría Pú-
 12 blica de Illapel, una copia
 13 de los Estatutos aprobados
 14 para la Comunidad Cha-
 15 linga y copia autoriza-
 16 da de la Directiva de
 17 la Comunidad "Chalinga",
 18 bajo el número ochenta
 19 y nueve. Requirió y fir-
 20 mó Doña María Luz
 21 Celis Gálvez. -

22 Ilmu: Enteferdona
 23 Ilmu

Derechos:
 \$ 180
ecc



Anexo C Carta de la comunidad Agrícola de Chalinga que acredita la conformidad de el o los propietarios del área para que ésta se postulada como Santuario de la Naturaleza (ver documento adjunto)

Comunidad Agrícola Chalinga

ORD. CACH : Nº 0085/2013

MAT. : Carta de Compromiso

FECHA : Salamanca, Diciembre 2013

DE : Rubén Díaz Aguilera Presidente
Comunidad Agrícola Chalinga.

A : María Ignacia Benítez Ministra del Medio Ambiente.

Atte. :

Yo Rubén Díaz Aguilera Rut: 11.941.198-k Presidente de la comunidad Agrícola Chalinga, Domiciliado Ruiz Valledor #151 Comuna de Salamanca.

Asumo el compromiso como administrador en caso que sea declarada las 6.100 hectáreas aproximadas como Santuario de la Naturaleza, las que actualmente están siendo gestionadas como aéreas protegidas privadas y que son de alto valor para nuestros comuneros y comuneras.

La comunidad Agrícola Chalinga se compromete a mantener el contrato del actual Capataz de Campo, Hernán Flores Godoy Rut: 11.514.539-8 domiciliado en Tebal Casa Nº 68 Valle Chalinga Comuna de Salamanca, quien cumple la labor del cuidado y vigilancia de nuestro territorios, que consiste en no permitir la Caza, conservar todas las especies existentes, severo control de basura, no permitir el ingreso de ganado menor, seguir conservando los deslindes de pirca y portones; regular el pasturaje del ganado mayor en zonas de pastoreo. Además resguardaremos las especies y generaciones biológicas para conservar la alta abundancia de flora y fauna en nuestros territorios. Mantener la conservación de las vegas existentes, restringir el ingreso de visitas, trabajar en un plan de conservación con las especies en categoría de amenazas con medidas de protección

Saludos cordiales

Rubén Díaz A
Presidente Comunidad Agrícola Chalinga



Anexo D Estatutos de la comunidad agrícola del Valle de Chalinga (ver documento adjunto)

fallecido, cumple de mejor manera con los requisitos establecidos por la ley, para adjudicarse preferentemente el derecho respectivo. La sucesión deberá comenzar con los trámites de adjudicación dentro del plazo de un año contado desde el fallecimiento del comunero. **Artículo**

Quincuagésimo Segundo: El comunero que transfiera su derecho en la Comunidad deberá tener canceladas todas sus obligaciones con la Comunidad, lo cual se acreditará con un certificado expedido por el Presidente de la Comunidad Agrícola. **Artículo Quincuagésimo**

Tercero: la comunidad Agrícola Chalinga, se reserva lugares que no podrán ser entregados en arriendo ni goces singulares por ser de interés superior de la Comunidad, estos lugares son: Cerro Lo Castillo o Navarro, El Chanchurro, El Calvario, El Litihuaio, La Raja de Manquehua, Ojo de Agua, Sector El Piche, Cerro La Torre y La Poza Azul. Una vez revisados y hechas las observaciones correspondientes se somete a la aprobación por parte de la asamblea, explicando que existen dos formas de realizarlo, una es a mano alzada y la otra a través de una votación secreta, por lo que la asamblea determina que esta votación se realice a mano alzada. El presidente consulta a la asamblea en tres oportunidades si existe algún comunero que no este de acuerdo con los Estatutos modificados, no existiendo oposición al respecto, por lo que por unanimidad total se aprueban los Estatutos por los cuales se registrá la Comunidad Agrícola Chalinga. En esta acta se insertan los Estatutos y se autoriza al Presidente de la Comunidad Agrícola Chalinga, señor Wenceslao Layana González para que reduzca a escritura publica esta acta. No existiendo otros puntos a tratar se cierra la sesión a las diecisiete horas treinta minutos. Comunidad deberá tener canceladas todas sus obligaciones con la Comunidad, lo cual se acreditará con un certificado expedido por el Presidente de la Comunidad Agrícola. **Artículo Quincuagésimo Tercero:** La Comunidad Agrícola Chalinga, se reserva lugares que no podrán ser entregados en arriendo ni goces singulares de no ser por interés de la Comunidad, estos lugares son: Cerro Navarro, El Chanchurro, El Calvario, El Litihuaio, La Raja de Manquehua, Ojo de Agua, Sector El Piche, Cerro La Torre y La Poza Azul.- En comprobante y previa lectura, firma el compareciente, ante el Notario Público que autoriza.- La



Anexo E Cartas de apoyo u opinión de la declaración por parte de la(s) autoridad(es) competente(s), de los servicios públicos y de la comunidad (ver documento adjunto)



Salamanca, 30 de diciembre de 2013

Señores
Secretaría Regional del Medio Ambiente
Coquimbo

Mediante la presente, vengo a dar mi apoyo a la iniciativa de **“Declaración de Santuario de la Naturaleza a La Raja de Manquehua y Poza Azul, ubicados en la Comunidad Agrícola Chalinga, comuna de Salamanca, Región de Coquimbo”**.

Deseo destacar un aspecto importante que tiene que ver con la representatividad, al incorporarse este espacio de La Raja Manquehua y Poza Azul de la Comuna de Salamanca a una figura de protección legal de conservación de la biodiversidad, se aumenta desde un 0,35 a un 1,1% las áreas protegidas de la región de Coquimbo. Este aumento es significativo si se considera que esta región es la que presenta la mayor diversidad florística y la menor superficie de áreas protegidas de nuestro país.

Atentamente,

Jorge Pizarro Soto
Senador de la República de Chile



PATROCINIO

Illapel, 17 de diciembre de 2013

La Gobernación Provincial Choapa, representada por su Gobernador don Rodolfo Zúñiga Salinas, mediante el presente documento viene a dar su apoyo a la iniciativa "*Declaración de Santuario de la Naturaleza al sector Raja de Manquehua y Poza Azul*", permitiendo con ello dar cumplimiento parcial al mandato presidencial de aumentar en un 10% los ecosistemas representativos de la Región y que es parte de los ecosistemas no protegidos de la Región de Coquimbo.

Atentamente,



Rodolfo Zúñiga Salinas
Gobernador Provincia del Choapa

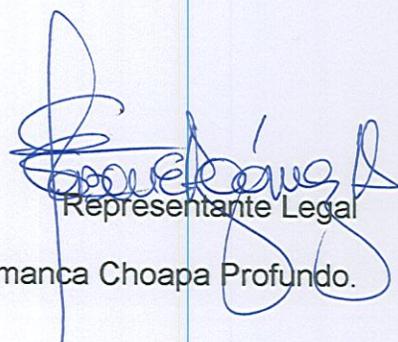
Salamanca 12 de Diciembre de 2013

Carta de Apoyo

La Red Comunal de Turismo Salamanca Choapa Profundo de la Región de Coquimbo, mediante el presente documento viene a dar su apoyo a la iniciativa de **“Declaración de Santuario de la Naturaleza a La Raja de Manquehua y Poza Azul ubicados en la Comunidad Agrícola Chalinga, comuna de Salamanca, Región de Coquimbo”**.

Deseamos destacar un aspecto importante que tiene que ver con la representatividad, al incorporarse este espacio de La Raja Manquehua y Poza Azul de la Comuna de Salamanca a una figura de protección legal de conservación de la biodiversidad, se aumenta desde un 0,35 a un 1,1% las áreas protegidas de la región de Coquimbo. Este aumento es significativo si se considera que esta Región es la que presenta la mayor diversidad florística y la menor superficie de áreas protegidas de nuestro país.

Atentamente



Representante Legal

Red Comunal de Turismo Salamanca Choapa Profundo.



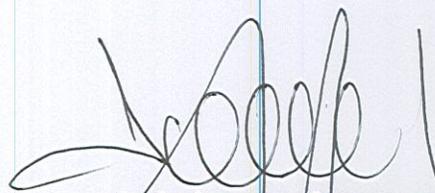
Salamanca 12 de Diciembre de 2013

Carta de Apoyo

Luis Lemus Aracena, Diputado del distrito N° 9 de la Región de Coquimbo, mediante el presente documento viene a dar su apoyo a la iniciativa de **“Declaración de Santuario de la Naturaleza a La Raja de Manquehua y Poza Azul ubicados en la Comunidad Agrícola Chalinga, comuna de Salamanca, Región de Coquimbo”**.

Deseo destacar un aspecto importante que tiene que ver con la representatividad, al incorporarse este espacio de La Raja Manquehua y Poza Azul de la Comuna de Salamanca a una figura de protección legal de conservación de la biodiversidad, se aumenta desde un 0,35 a un 1,1% las áreas protegidas de la región de Coquimbo. Este aumento es significativo si se considera que esta Región es la que presenta la mayor diversidad florística y la menor superficie de áreas protegidas de nuestro país.

Atentamente



Luis Lemus Aracena
Diputado de la República de Chile.



CARTA COMPROMISO

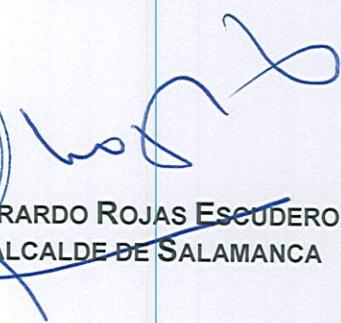
La I. Municipalidad de Salamanca, representada por su **Alcalde** don **Gerardo Rojas Escudero**, cédula de identidad nacional N° 8.388.562-9, con domicilio para estos efectos en calle Manuel Bulnes #599, Salamanca, por este acto declara su apoyo a la iniciativa de la Comunidad Agrícola Chalinga respecto a la “**Declaración de Santuario de la Naturaleza sector Raja de Manquehua y Poza Azul**” en una superficie **aprox. 6.100 hectáreas**.

El respaldo del municipio se fundamenta en la importancia de proteger y conservar la biodiversidad mediante la declaración de Santuario de la Naturaleza, lo que permitirá aumentar desde un 0.35 a un 1.1% las áreas protegidas de la región de Coquimbo, sin duda, este aumento es significativo si se considera que la región de Coquimbo es la que presenta la mayor diversidad florística y con la menor superficie de áreas protegidas de nuestro país.

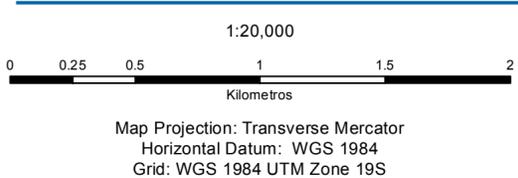
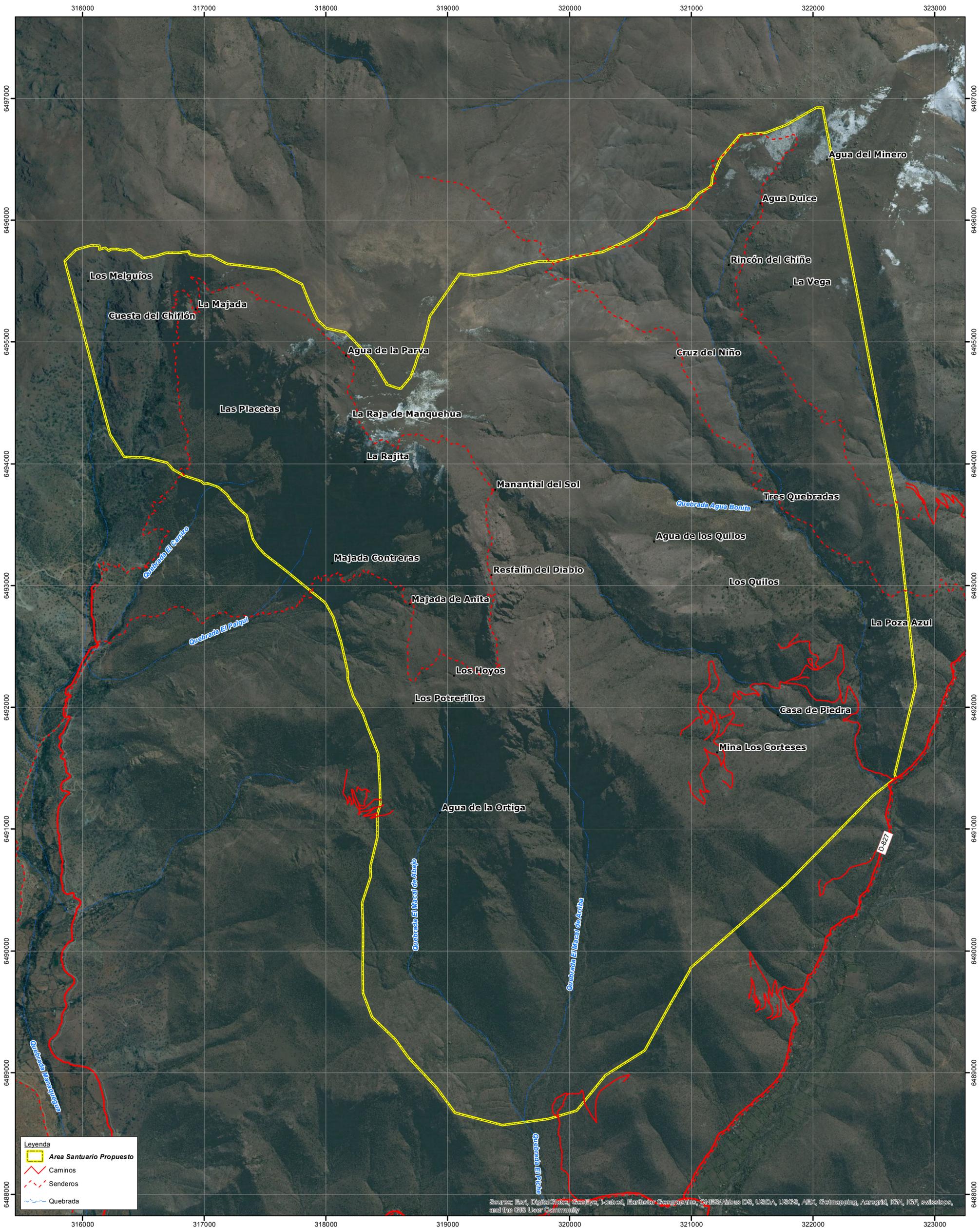
Se extiende la presente Carta Apoyo, para adjuntar a expediente final que será presentado al Ministerio de Medio Ambiente a través de la Secretaría Regional del Medio Ambiente de Coquimbo.

En Salamanca, a diez de diciembre de dos mil trece.




GERARDO ROJAS ESCUDERO
ALCALDE DE SALAMANCA

Anexo F Zonificación del area protegida

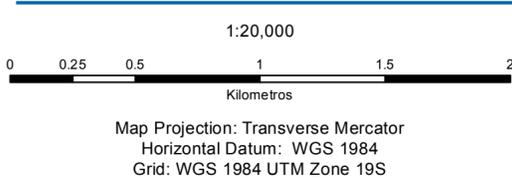
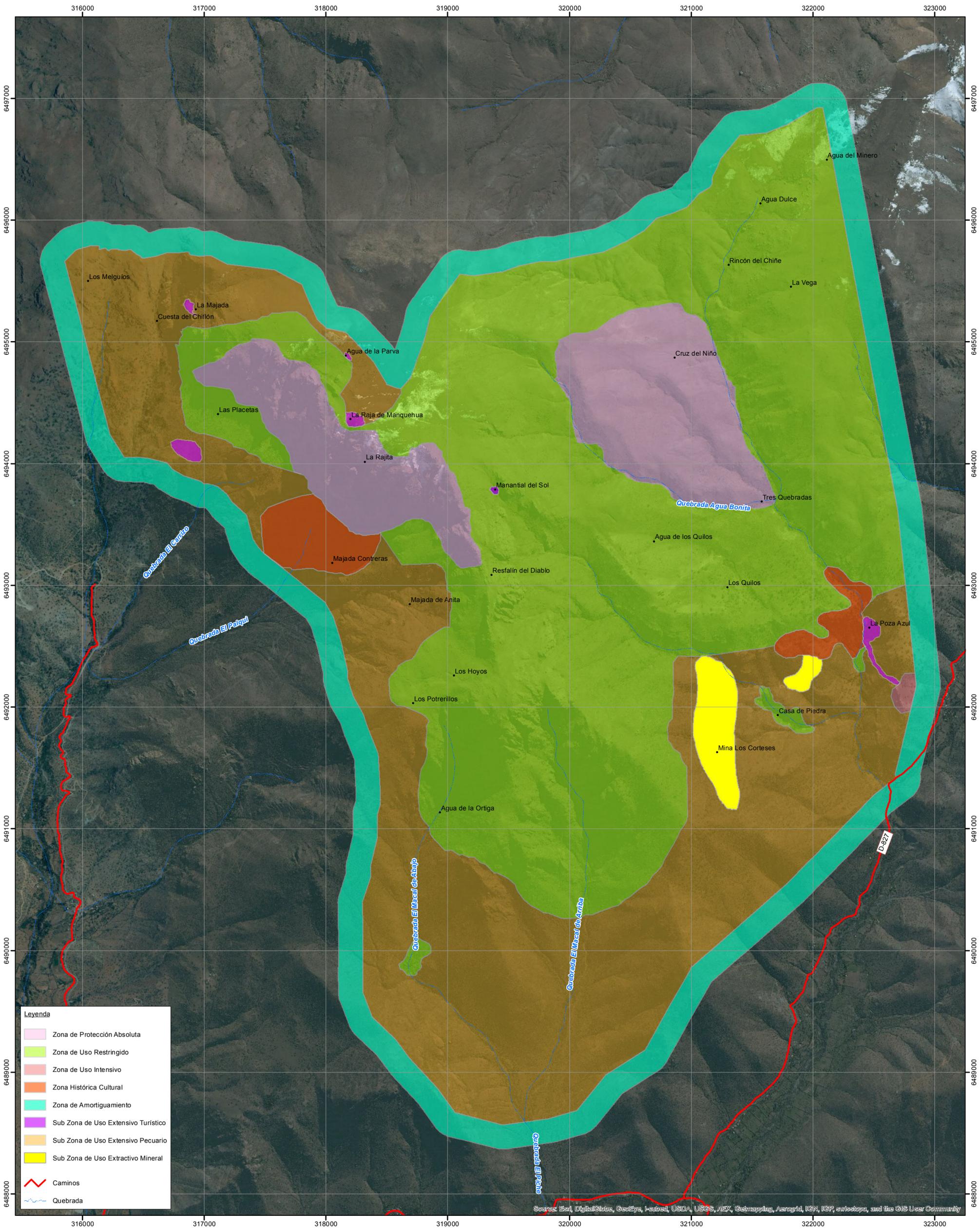


Ministerio del Medioambiente, Región de Coquimbo
 Sistematización de antecedentes y levantamiento de
 información de línea base en las áreas "La Raja de
 Manquehua", comuna de Salamanca

Job Number | 85-11521
 Revision | 0
 Date | Jun 2014

Area Propuesta Santuario

Path: G:\95111521\CADD\SIG\MXD\Planes\Manquehua\Area Propuesta Santuario.mxd
 © 2012. A pesar que GHD ha tomado las medidas necesarias para asegurar la calidad de este producto, GHD y los proveedores de los datos de esta cartografía no hacen representación ni dan garantías acerca de su precisión, de lo completo o de su aptitud para cualquier propósito en particular.
 GHD y los proveedores de los datos, no aceptan responsabilidad de ningún tipo (ya sea contractual, extracontractual o de otro tipo) por cualquier gasto, pérdida, daños y/o costos (incluyendo daños indirectos o colaterales), que pudieran generarse como resultado que el producto tenga imprecisiones, insuficiencias o inadecuaciones de cualquier forma o por alguna razón.
 Fuente: Data Custodian, Data Set Name/Title, Version/Date. Creado por: Av. Apoquindo 4775, Las Condes, Santiago, Chile T 56 2 2433 54 00 F 56 2 2433 54 25 E ghdchile@ghd.cl W www.ghd.cl



Ministerio del Medioambiente, Región de Coquimbo
Sistematización de antecedentes y levantamiento de información de línea base en las áreas "La Raja de Manquehua", comuna de Salamanca

Job Number | 85-11521
Revision | 0
Date | Apr 2014

ZONIFICACIÓN

8511521-M-ZNFC

Path: G:\8511521\CADD\SIG\MXD\Planes\Manquehua\8511521-M-ZNFC.mxd
 © 2012. A pesar que GHD ha tomado las medidas necesarias para asegurar la calidad de este producto, GHD y los proveedores de los datos de esta cartografía no hacen representación ni dan garantías acerca de su precisión, de lo completo o de su aptitud para cualquier propósito en particular.
 GHD y los proveedores de los datos, no aceptan responsabilidad de ningún tipo (ya sea contractual, extracontractual o de otro tipo) por cualquier gasto, pérdida, daños y/o costos (incluyendo daños indirectos o colaterales), que pudieran generarse como resultado que el producto tenga imprecisiones, insuficiencias o inadecuaciones de cualquier forma o por alguna razón.
 Fuente: Data Custodian, Data Set Name/Title, Version/Date. Creado por:

Anexo G Anexos Líneas de Base



Ministerio del Medio Ambiente

Informe para Sistematización de antecedentes y levantamiento de información de línea base en las áreas "Hacienda El Pangue" y la "Raja de Manquehua"

Línea Base Medio Físico

5 diciembre 2013

Índice

1.	Antecedentes generales.....	3
1.1	Introducción	3
1.2	Área de estudio	4
2.	Clima y Meteorología	5
2.1	Introducción	5
2.2	Objetivos.....	5
2.3	Caracterización del clima y meteorología.....	5
3.	Geología y Geomorfología	12
3.1	Introducción	12
3.2	Objetivos.....	12
3.3	Caracterización de la Geología y Geomorfología	12
4.	Hidrología e Hidrogeología.....	17
4.1	Introducción	17
4.2	Objetivos.....	17
4.3	Caracterización de la Hidrología e Hidrogeología	17
5.	Calidad de agua.....	20
5.1	Introducción	20
5.2	Objetivos.....	20
5.3	Área de estudio	20
5.4	Metodología	21
5.5	Resultados	23
5.6	Conclusiones.....	26
6.	Edafología.....	27
6.1	Introducción	27
6.2	Objetivos.....	27
6.3	Caracterización de los suelos	27
	Proyecto	32

Índice de Tablas

Tabla 2-1	Ubicación geográfica de las estaciones pluviométricas	7
Tabla 5-1	Descripción de parámetros medidos en laboratorio.....	22
Tabla 5-2	Descripción de parámetros medidos en campo.....	23

Tabla 5-3	Resultados de análisis de agua	24
Tabla 5-4	Calidad de agua	25

Índice de Figuras

Figura 1-1	Área de estudio	4
Figura 2-1	Categorías climáticas asociadas al área de estudio	6
Figura 2-2	Precipitaciones medias mensuales estación Salamanca	7
Figura 2-3	Precipitaciones medias mensuales estación San Agustín	8
Figura 2-4	Ubicación de sitios para análisis de variable viento	9
Figura 2-5	Ciclo medio de velocidad de viento a 92 metros según mes del año	10
Figura 2-6	Ciclo medio de velocidad de viento a 92 m según hora del día	10
Figura 2-7	Rosa de velocidad de viento a 92 m	11
Figura 3-1	Mapa Geológico Regional	13
Figura 3-2	Unidades geológicas en el área de la Raja de Manquehua	15
Figura 4-1	Mapa hidrológico área de estudio	19
Figura 5-1	Ubicación de sitios de muestreo de agua superficial	21
Figura 5-2	Diagrama de Piper	25
Figura 6-1	Ubicación del área de estudio respecto a la clasificación general de HWSD29	

Anexos

- A. Fichas de muestras de agua
- B. Certificado de laboratorio

1. Antecedentes generales

1.1 Introducción

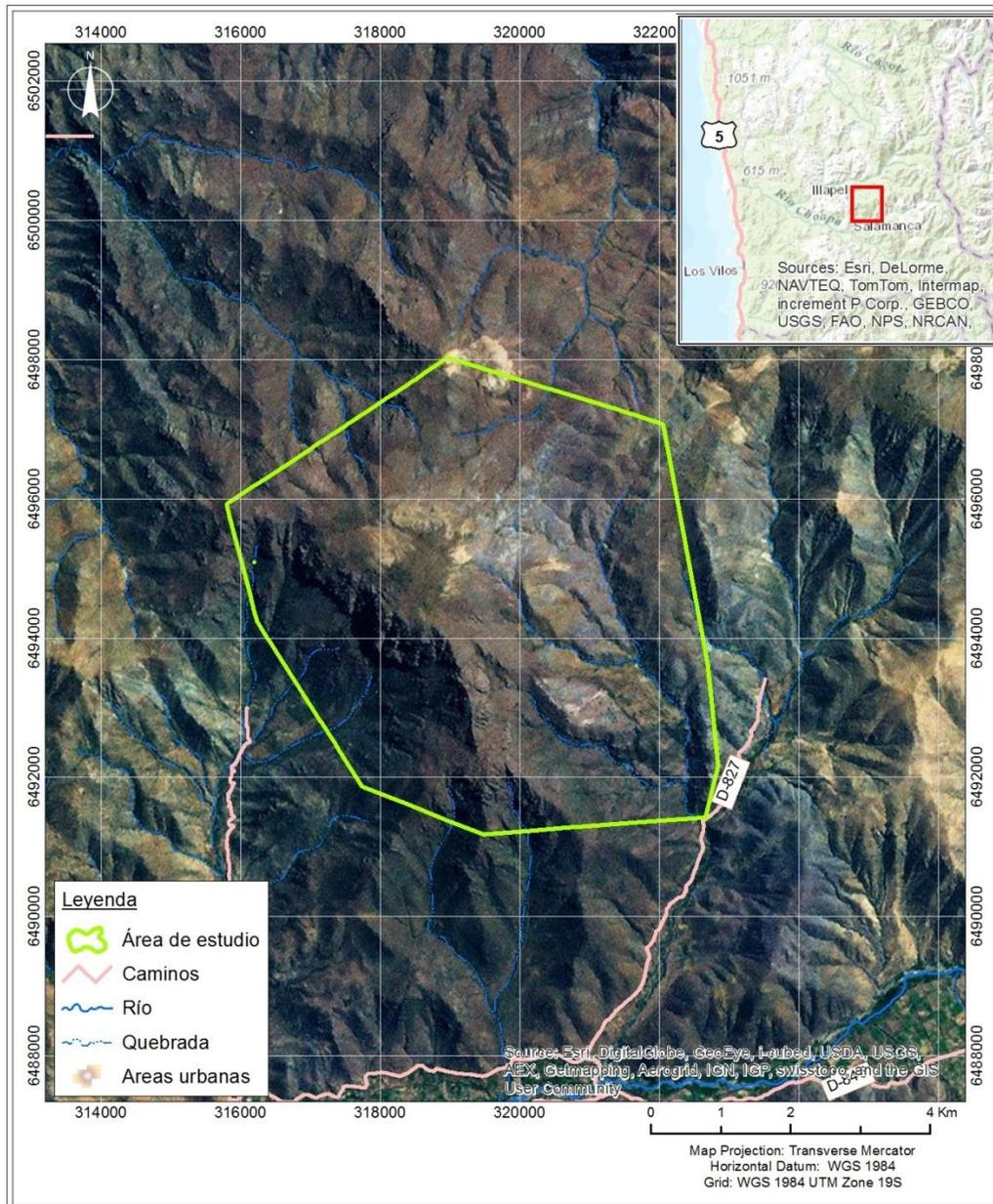
El presente capítulo contiene la información relativa a los componentes del medio físico del área denominada “Raja de Manquehua”, ubicada entre las comunas de Illapel y Salamanca, Provincia del Choapa, IV Región de Coquimbo, en el marco de presentar los antecedentes que permitan postular y declarar esta área o parte de ella como una unidad catalogada como Santuario de la Naturaleza, de acuerdo a las bases administrativas, técnicas y documentos anexos de la licitación denominada “Sistematización de antecedentes y levantamiento de información de línea base en las áreas Hacienda El Pangue y la Raja de Manquehua del Ministerio del Medio Ambiente.

De acuerdo con lo anterior se presentan los resultados del componente del medio físico para la Raja de Manquehua: Clima y Meteorología, Geología y Geomorfología, Hidrología e Hidrogeología, Calidad del agua y Edafología.

1.2 Área de estudio

El área de estudio del presente informe se presenta en la Figura 1-1.

Figura 1-1 Área de estudio



Fuente: Elaboración propia, 2013

2. Clima y Meteorología

2.1 Introducción

A continuación se presenta la revisión de los antecedentes correspondientes a Clima y Meteorología de la Raja de Manquehua, en relación a la cuenca hidrográfica Quebrada de Manquehua, en donde esta área se encuentra inserta.

2.2 Objetivos

El objetivo de este capítulo es establecer la línea base del componente clima y meteorología, sobre la base de información bibliográfica y de los datos obtenidos relativos a las características meteorológicas existentes en el área de estudiada.

2.2.1 Específicos

- Caracterizar climáticamente el área de estudio del proyecto, a partir de la clasificación climática internacional de Köppen y de los distritos agroclimáticos identificados en el Atlas Agroclimático de Chile.
- Caracterizar meteorológicamente a nivel local del área de estudio del proyecto, a partir de información de temperatura, precipitación, velocidad y dirección del viento, humedad relativa y presión atmosférica.

2.3 Caracterización del clima y meteorología

2.3.1 Clima

La cuenca del río Choapa, zona donde se ubicará el proyecto, presenta tres tipos climáticos: Clima Templado Frío de Altura, Clima de Estepa Cálido con Precipitaciones Invernales, y Clima Estepárico Costero o Nuboso.

Ahora bien, según Koeppen (1948¹), el área de estudio presenta dos climas diferentes: Templado frío con lluvias invernales (Csc) y Semiárido templado con lluvias invernales (BSks).

El clima templado frío con lluvias invernales (Csc) se caracteriza por que la temperatura media del mes más frío es inferior a 18°C y superior a -3°C; la precipitación del mes más seco en verano es inferior a un tercio de la del mes más lluvioso de invierno, y la temperatura media del mes más calido es inferior a 22°C, y menos de cuatro meses tienen una temperatura media que supera los 10°C.

El clima predominante en el lugar es sin duda el Semiárido templado con lluvias invernales (BSks). Si hay lluvias en invierno, la precipitación anual, en centímetros, debe ser igual o inferior al doble del valor de la temperatura media anual; si hay lluvias en verano, la precipitación anual, en centímetros, debe ser igual o inferior al doble de la temperatura media anual más 28° C; y si las lluvias son irregulares, la precipitación anual, en centímetros, debe ser igual o inferior al doble de

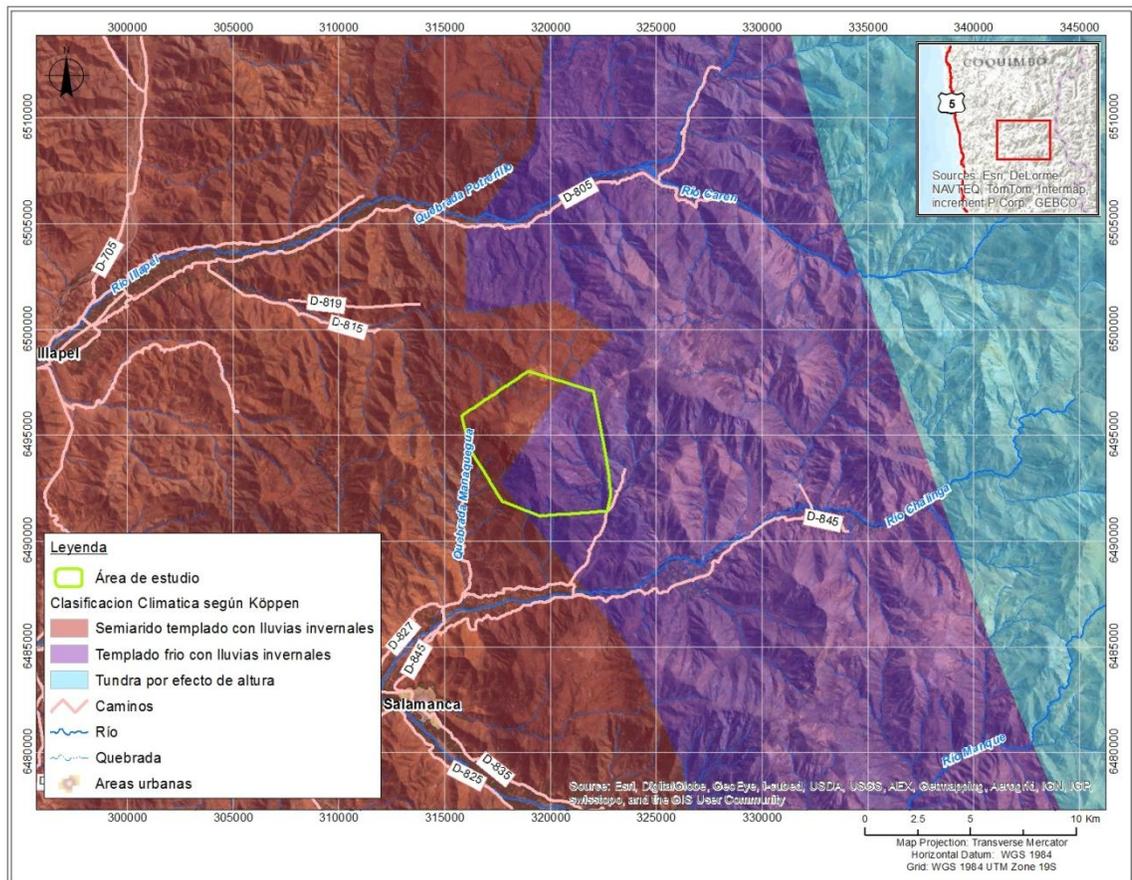
¹ Koeppen, W. 1948. Climatología. Con un estudio de los climas de la tierra. Versión directa de Pedro R. Hendrischs Pérez. Fondo de Cultura Económica. México.

la temperatura media anual más 14° C. Finalmente, la temperatura media anual es inferior a 18°C (Koeppen, 1948).

De manera particular, el área en que se emplaza el proyecto se ubica en el dominio climático de estepa cálido con precipitaciones invernales, que se presenta en la parte interior de la cuenca, por sobre los 800 msnm. Este dominio se caracteriza por ausencia de nubosidad y sequedad del aire, con temperaturas mayores que en la costa, precipitaciones que no son tan abundantes y con períodos de sequía característicos (Vale, 2008²).

El régimen térmico se caracteriza por temperaturas que varían, en promedio entre una máxima en enero de 28,5°C y una mínima en julio de 4,3°C. El período libre de heladas es de 214 días. Registra anualmente 1696 días-grado y 940 horas de frío. El régimen hídrico observa una precipitación media anual de 221 mm, un déficit hídrico de 1087 mm y un período seco de 9 meses (Caldentey, J., CONAF – FAO, 1987³). En la siguiente figura se observan las categorías climáticas del área de estudio

Figura 2-1 Categorías climáticas asociadas al área de estudio



Fuente: Elaboración propia, 2013

² VALE, 2008. Estudio de Impacto Ambiental: Proyecto explotación y beneficio de minerales Papomono, Capítulo IV Línea Base Ambiental.

³ Caldentey, J., CONAF – FAO, 1987. Distritos Agroclimáticos de la IV región.

2.3.2 Temperatura

El mes de Enero corresponde al mes más cálido del año en la región. Las temperaturas máximas fluctúan desde temperaturas menores a 23 °C en la costa, hasta los 29 a 30 °C en algunas localidades del interior.

Por su parte, las temperaturas mínimas se producen en el mes de Julio, registrándose temperaturas cercanas a los 6 °C en el borde occidental, y entre 0 a 2 °C en el límite oriental.

2.3.3 Precipitaciones

La zona en estudio se ubica en un área con predominio del *Clima de Estepa Cálido con Precipitaciones Invernales*, con precipitaciones anuales promedio en torno a los 250 mm. Estas precipitaciones ocurren principalmente entre Abril y Septiembre, aunque más del 80% de la precipitación anual se concentra entre los meses de Mayo a Agosto.

Existen dos estaciones pluviométricas cercanas al área de estudio, correspondientes a la Estación Salamanca y Estación San Agustín, y cuya ubicación geográfica se encuentra en la siguiente tabla.

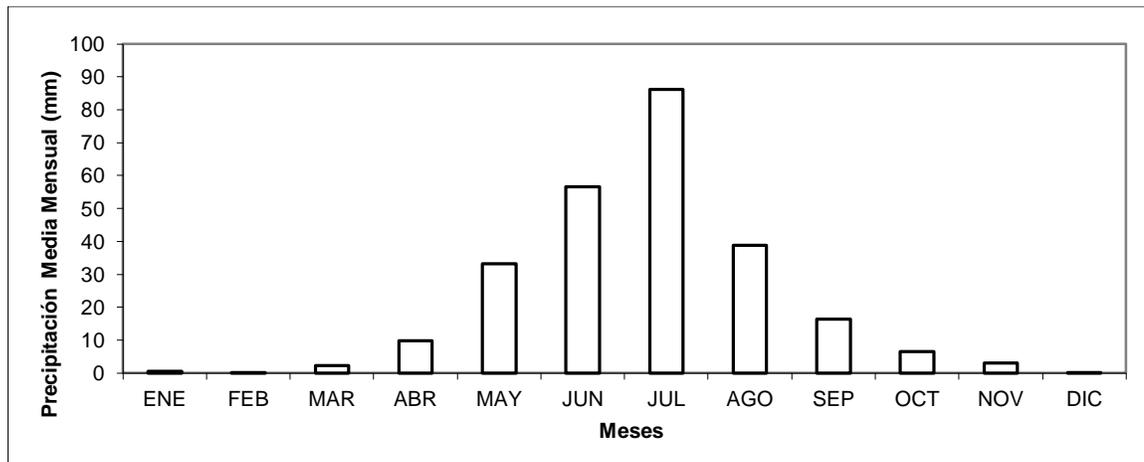
Tabla 2-1 Ubicación geográfica de las estaciones pluviométricas

Estación	Coordenadas UTM		Cota (msnm)	Periodo de información
	Este	Norte		
San Agustín	326461	6488102	1050	1930-2006
Salamanca	313736	6482674	510	1974-2006

Fuente: DGA, 2013

La Figura 2-2 y Figura 2-3 muestran la distribución de las precipitaciones medias mensuales para las estaciones pluviométricas mencionadas.

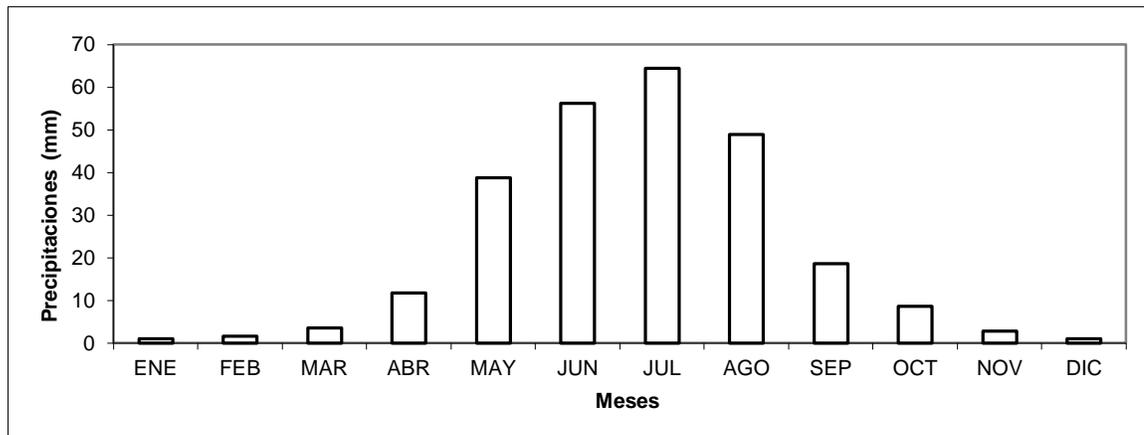
Figura 2-2 Precipitaciones medias mensuales estación Salamanca



Fuente: Elaboración propia a partir de DGA, 2013

En la estación de Salamanca, el 85,1% de las precipitaciones anuales se concentra entre los meses de mayo y agosto; y en la estación San Agustín, el 83,2% de las precipitaciones se concentran en los mismos meses. Cabe señalar que, si bien las precipitaciones anuales en la zona son relativamente bajas, existen eventos puntuales que en 24 horas puede llegar a precipitar casi el 40% de la precipitación media anual.

Figura 2-3 Precipitaciones medias mensuales estación San Agustín



Fuente: Elaboración propia a partir de DGA, 2013

2.3.4 Régimen de los vientos

El presente capítulo muestra información de vientos basada en el uso de modelación numérica, la cual proporciona datos simulados con un modelo atmosférico a nivel de mesoescala, independiente de estaciones meteorológicas locales. Para ello se han situado dos puntos en el área de estudio a modo de caracterizar el factor viento.

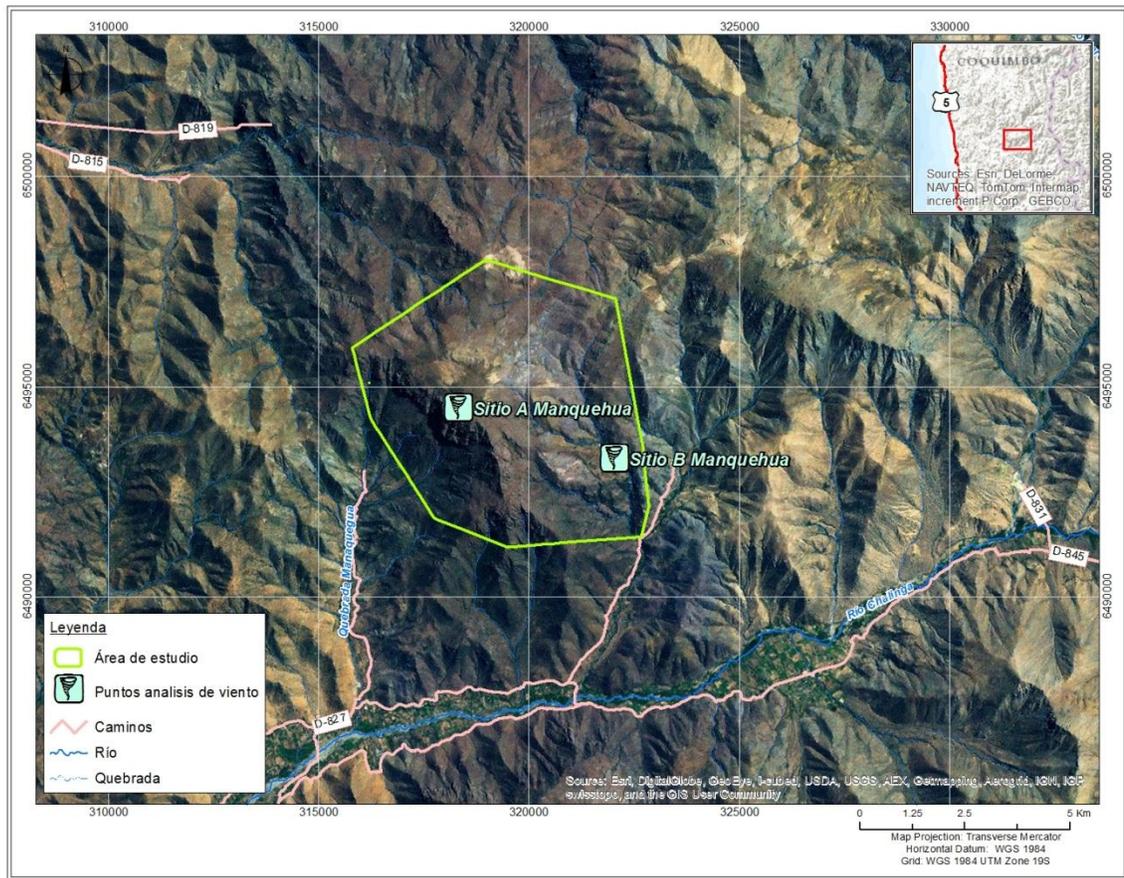
2.3.4.1. Objetivos

El objetivo principal es caracterizar el factor viento como parte del análisis de variables meteorológicas involucradas en el área de estudio.

2.3.4.2. Resultados

A continuación se presenta el análisis de resultados por sitio caracterizado, los cuales se precisan en su ubicación en la Figura 2-4.

Figura 2-4 Ubicación de sitios para análisis de variable viento

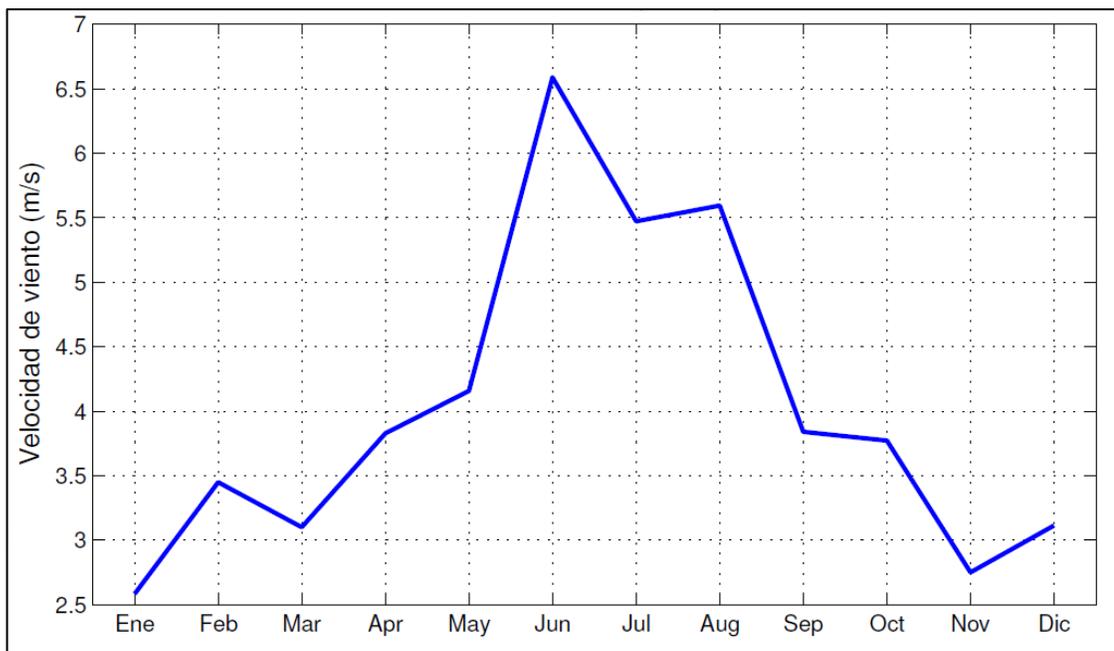


Fuente: Simulación WRF (Universidad de Chile, 2013)

La posición del sitio se indica por medio de un triángulo de color rojo, La imagen sombreada se basa en el modelo de terreno digital SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) de 90 metros de resolución.

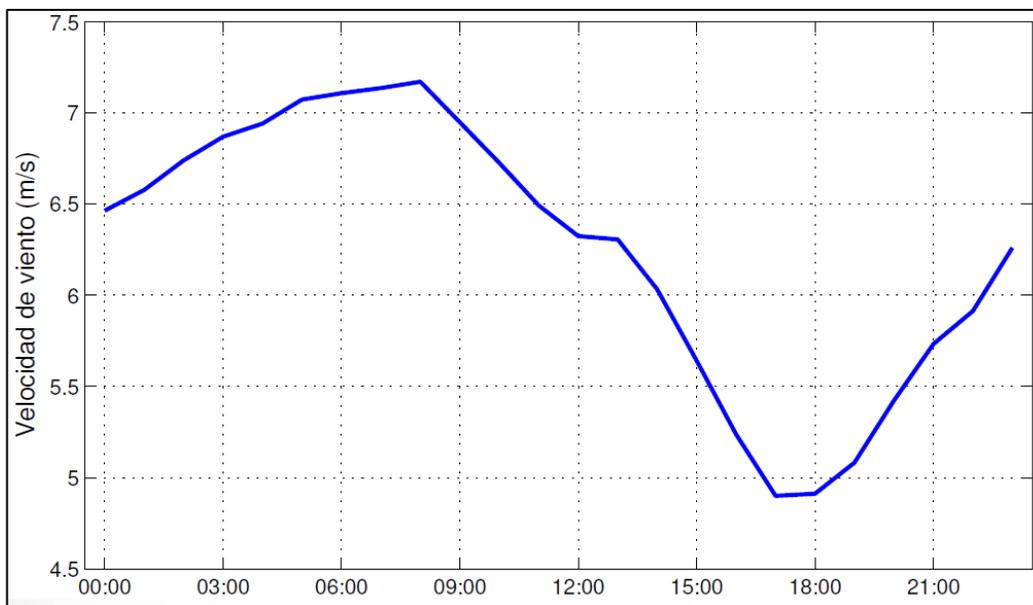
Los ciclos medios de velocidad de viento a 92 m se muestra en la Figura 2-5 y Figura 2-6.

Figura 2-5 Ciclo medio de velocidad de viento a 92 metros según mes del año



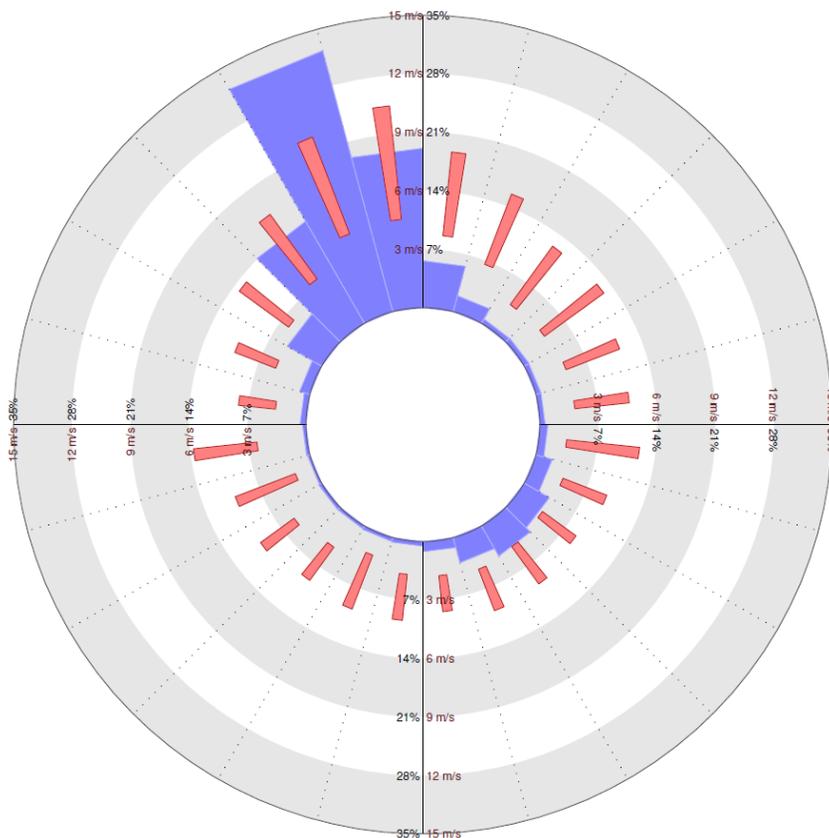
Fuente: Basado en Simulación WRF (Universidad de Chile, 2013)

Figura 2-6 Ciclo medio de velocidad de viento a 92 m según hora del día



Fuente: Basado en Simulación WRF (Universidad de Chile, 2013)

Figura 2-7 Rosa de velocidad de viento a 92 m



Fuente: Basado en Simulación WRF (Universidad de Chile, 2013)

Simbología: Las barras azules indican el porcentaje de los valores horarios según la dirección del viento. Las barras rojas indican el rango inter-cuartil de velocidad de viento para cada intervalo de dirección.

2.3.4.3. Conclusiones

Basado en estos resultados se puede concluir que los vientos predominantes soplan en dirección NNW, con velocidades máximas que van entre 12 y 15 m/s, y con un ciclo medio de velocidad de viento de 6,5 m/s en el mes de junio, mes en el que más sopla el viento.

2.3.5 Humedad relativa

Para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental denominado "Explotación y Beneficio de Minerales Papomono" (VALE, 2008), ubicado adyacente al área de estudio; se instaló una estación meteorológica desde noviembre del 2007, con la que fue posible observar el comportamiento de la humedad relativa en el sector de Manquehua, donde concluyeron que la humedad relativa del aire describe un ciclo característico durante el día, el cual se caracteriza por dibujar una curva inversa a la curva de la temperatura, con mayor humedad durante las horas de la noche, mientras que durante el día la humedad va disminuyendo a medida que aumenta la temperatura. El valor representativo de la humedad en el mes de noviembre 2007 fue de 43%, con un valor mínimo registrado de 5% y valor máximo de 96%.

3. Geología y Geomorfología

3.1 Introducción

A continuación se presenta la revisión de los antecedentes correspondientes a Geología y Geomorfología de la Raja de Manquehua, en relación a la cuenca hidrográfica Quebrada de Manquehua, en donde esta se encuentra inserta esta área.

3.2 Objetivos

Establecer las condiciones geológicas y la conformación del relieve actual del área de estudio, de modo de poder identificar los agentes y procesos que afectan la estructura superficial del terreno, y condicionan los distintos ambientes físicos en los cuales se asienta el área de la Raja de Manquehua.

3.2.1 Objetivos Específicos

- Identificar las unidades geológicas existentes, en conjunto con sus condiciones estructurales en relación a la presencia de fallas y lineamientos.
- Identificar y caracterizar las unidades geomorfológicas y las distintas geoformas que se localicen al interior de estas macrounidades, cualificando sus condiciones respecto a litología, estado superficial, grado de alteración, entre otras.
- Determinar los procesos morfológicos que permiten establecer la situación actual y los escenarios futuros de modelación del paisaje geomorfológico.

3.3 Caracterización de la Geología y Geomorfología

3.3.1 Marco Geológico Regional

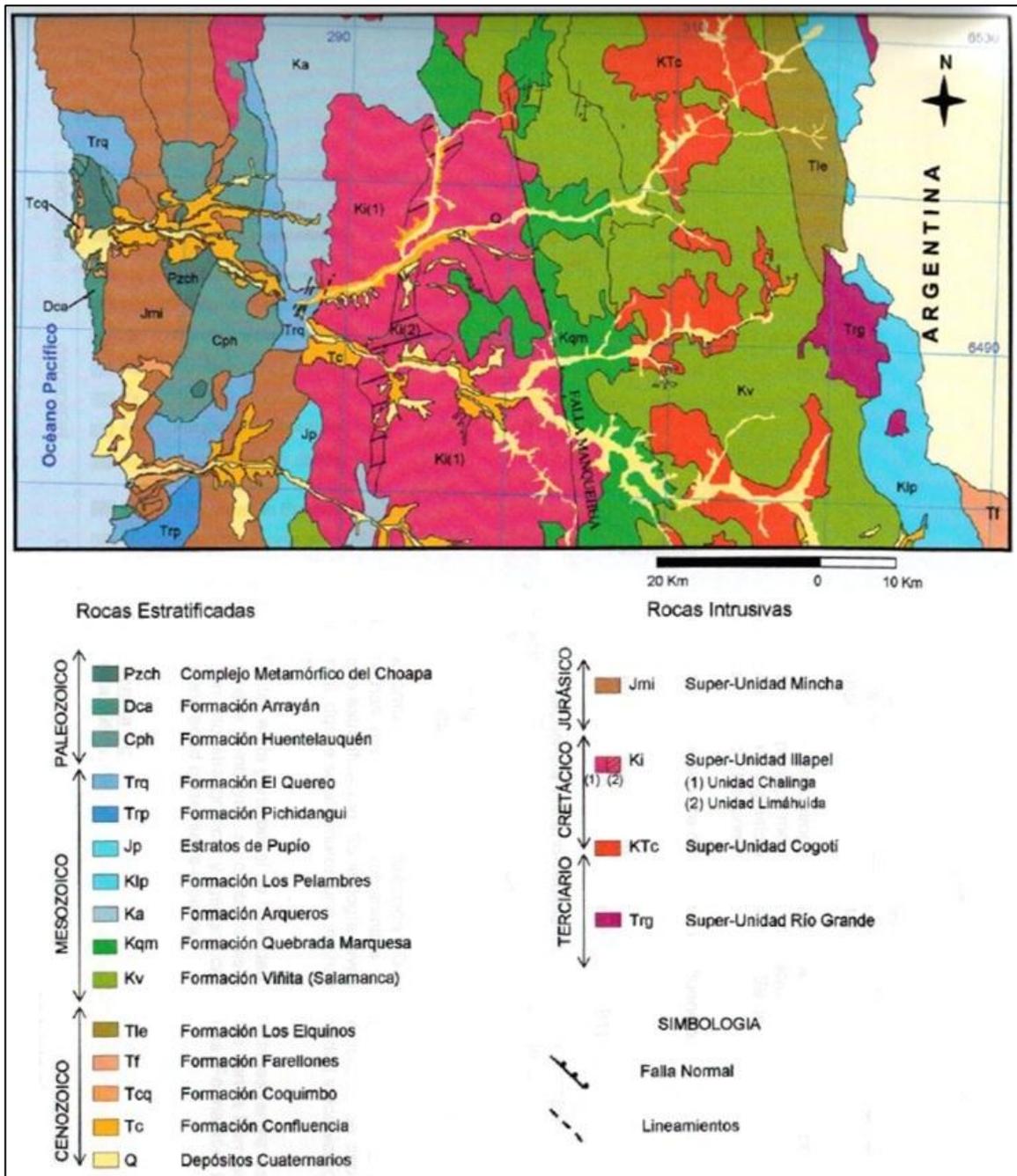
Las rocas más antiguas en la Hoja Illapel corresponden al basamento Paleozoico que aflora principalmente en el sector más occidental del territorio (Figura 3-1). Está representado por el Complejo Metamórfico del Choapa, Fm. Arrayán (Devónico) y Fm. Huentelauquén (Carbonífero Superior - Pérmico Inferior), unidades que están cubiertas hacia el este por secuencias volcánicas y sedimentarias de edad Triásico Superior a Mioceno (Rivano y Sepúlveda, 1991⁴).

Hacia el Este, el Mesozoico está representado por una secuencia transicional marina del Triásico Medio a Superior (Fm. El Queró), depósitos volcánicos (Fm. Pichidanguí) y sedimentos jurásicos (Estratos de Pupío). Más hacia el Este afloran sedimentos continentales y evaporitas del Jurásico Superior.

Durante el Cretácico Inferior toda el área estuvo dominada por actividad volcánica (Fm. Los Pelambres y Quebrada Marquesa), cubierta discordantemente por las rocas andesíticas del Cretácico Superior (Fm. Salamanca). En la zona más oriental el Cretácico Superior está cubierto por depósitos volcánicos del Terciario.

⁴ Rivano S. y Sepúlveda H. SERNAGEOMIN, 1991. Hoja Illapel. Carta Geológica de Chile. 1:250.000. N°69.

Figura 3-1 Mapa Geológico Regional



Fuente: Rivano S. y Sepúlveda H. 1991.

Los intrusivos que afloran en la Hoja Illapel se alinean en cuatro franjas de edades decrecientes de Este a Oeste y orientadas en dirección Norte-Sur (Rivano y Sepúlveda, 1991). La secuencia comienza en el período Jurásico con la Superunidad Mincha, próxima a la costa, seguida por la Superunidad Illapel del Cretácico y los intrusivos Cretácicos-Paleógenos (unidad San Lorenzo y

Superunidad Cogoti). La secuencia termina con la serie Neógena que incluye la unidad El Maitén-Junquillar y las superunidades Río Grande y Río Chicharra en el Este. Esta secuencia magmática resulta de una disminución del ángulo de subducción lo que a su vez resulta en un régimen de alto stress con el desarrollo de una faja plegada y corrida en el antepaís en el Mioceno.

3.3.2 Marco Geológico Local

El área de estudio se ubica aproximadamente a 10 km al Noreste de la ciudad de Salamanca, Región de Coquimbo, en la faja de edad Cretácica Inferior en que se encuentran los depósitos de cobre del tipo estratoligado (Vale, 2008).

En el área aflora principalmente la formación Quebrada Marqueza, del Cretácico Inferior. La Formación Quebrada Marqueza se encuentra compuesta por intercalaciones de andesitas con brechas volcánicas/andesitas brechosas. Las rocas pertenecientes a la Formación Quebrada Marqueza presentan colores grises y definen el dominio de rocas reductoras (Vale, 2008).

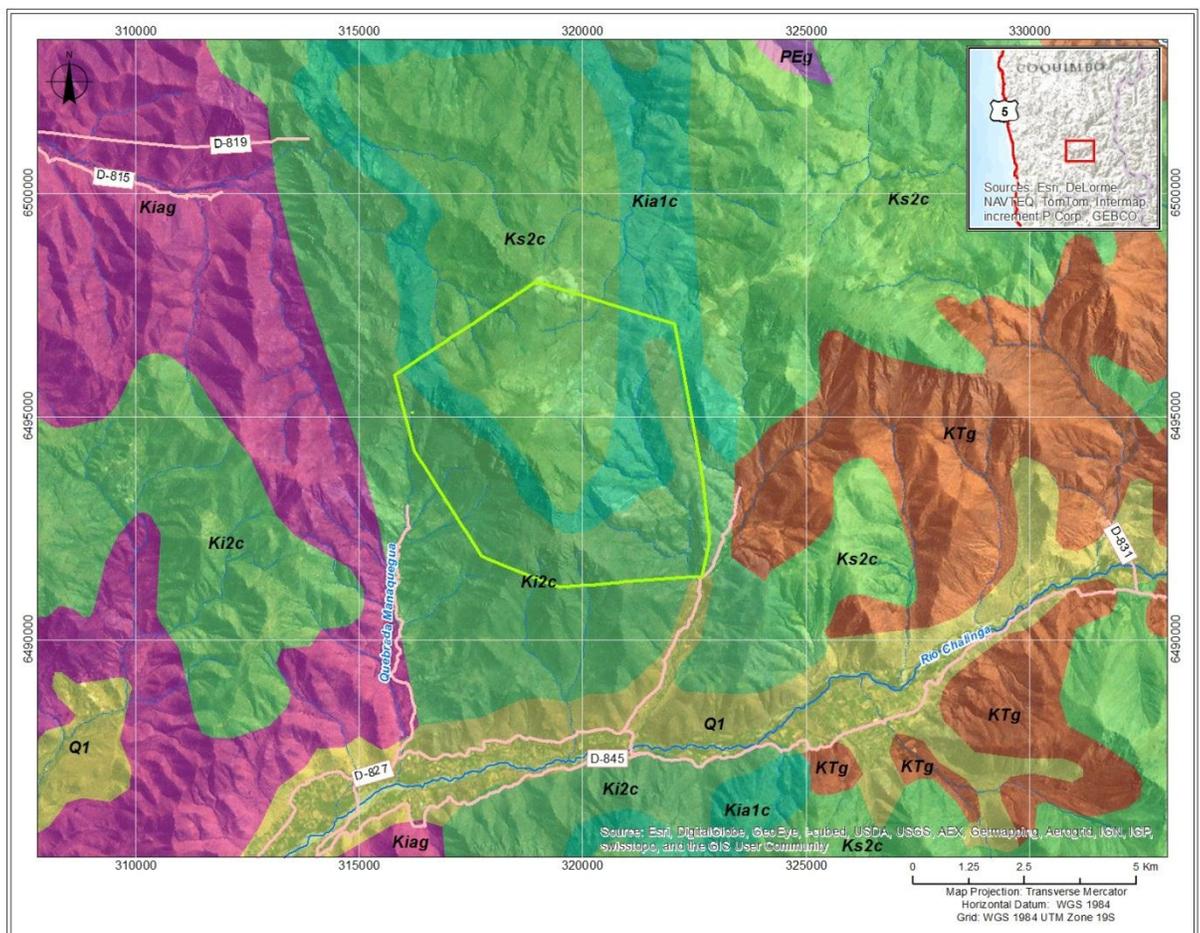
Las unidades geológicas antes mencionadas se encuentran limitadas al oeste y al este por rocas intrusivas. Este límite se encuentra determinado por las fallas Manquehua (que origina la quebrada Manquehua) y Llimpo. Las rocas intrusivas corresponden principalmente a granodioritas y monzonitas (Vale, 2008).

En el área en estudio se pueden distinguir tres unidades (SERNAGEOMIN, 2004):

- Formaciones Quebrada Marquesa y Veta Negra: Secuencias sedimentarias y volcánicas continentales, con escasas intercalaciones marinas: brechas sedimentarias y volcánicas, lavas andesíticas, ocoítas, conglomerados, areniscas, limolitas calcáreas lacustres con flora fósil; localmente calizas fosilíferas marinas en la base.
- Secuencias sedimentarias continentales aluviales, fluviales y lacustres: areniscas, conglomerados, limolitas, calcilutitas y brechas sedimentarias con intercalación de tobas.
- Secuencias volcanosedimentarias continentales: rocas epiclásticas y piroclásticas riolíticas, lavas andesíticas y traquíticas.

La distribución de estas unidades en el área de la Raja de Manquehua se observa en la siguiente figura.

Figura 3-2 Unidades geológicas en el área de la Raja de Manquehua



Leyenda	
Geología	
	Ki2c Cretácico Inferior-Cretácico Superior Secuencias sedimentarias y volcánicas continentales, con escasas intercalaciones marinas: brechas sedimentarias y volcánicas, lavas andesíticas, ocoítas, conglomerados, areniscas, limolitas calcáreas lacustres con flora fósil; localmente calizas fosilíferas marinas en la base
	Kia1c Cretácico Inferior alto (Aptiano-Cenomaniano) Secuencias sedimentarias continentales aluviales, fluviales y lacustres: areniscas, conglomerados, limolitas, calcilutitas y brechas sedimentarias con intercalación de tobas
	Kiag Cretácico Inferior alto-Cretácico Superior bajo (123-85 Ma) Dioritas y monzodioritas de piroxeno y hornblenda, granodioritas, monzogranitos de hornblenda y biotita
	Ks2c Cretácico Superior Secuencias volcanosedimentarias continentales: rocas epiclásticas y piroclásticas riolíticas, lavas andesíticas y traquíticas
	KTg Cretácico Superior-Terciario Inferior Granodioritas, dioritas y pórfidos graníticos
	PEg Paleoceno-Eoceno (63-38 Ma) Monzodioritas de piroxeno y biotita, granodioritas y monzogranitos de hornblenda y biotita, dioritas, gabros y pórfidos riolíticos y dacíticos, asociados a mineralización de Cu-Au
	Q1 Pleistoceno-Holoceno Depósitos aluviales, coluviales y de remoción en masa; en menor proporción fluvioglaciales, deltaicos, litorales o indiferenciados
	Área de estudio
	Caminos
	Río
	Quebrada

Fuente: Elaboración propia, 2013

3.3.3 Geomorfología

La cuenca del río Choapa, y por ende la subcuenca del río Chalinga, se inserta dentro de la región geomorfológica de las planicies litorales, de las cuencas del sistema montañoso andino costero, y de los valles transversales que se extiende hasta el río Aconcagua.

De Norte a Sur, la cuenca del río Choapa constituye el último de los valles transversales de la región de Coquimbo. En términos generales, los rasgos geomorfológicos de esta cuenca no

difieren mucho a los de las cuencas del río Elqui y Limarí, presentando una cuenca de sedimentación fluvial en su curso medio y bajo. El valle del río Choapa es el más estrecho con respecto a los otros valles transversales existentes en la región.

La identificación de las unidades geomorfológicas asociadas al área de la Raja de Manquehua fueron agrupadas en dos zonas o unidades fisiográficas mayores, que agrupan y sitúan a aquellas geoformas de detalle asociadas a una escala de mayor detalle, estas son: laderas y piedmont.

La unidad geomorfológica de laderas se encuentra asociada principalmente a la naturaleza lítica de los materiales que la componen, y en segundo término, a la profusión de agentes modeladores que hayan afectado en mayor o menor medida el sistema de vertientes de la cuenca. Se mencionan en esta unidad:

- Afloramientos rocosos: Se identifican en ambas vertientes del valle y superditado a los sectores altos de las respectivas laderas, la presencia de formaciones rocosas asociadas a la Formación Quebrada Marquesa y Veta Negra.
- Deslizamientos en masa de tipo rocoso: estos deslizamientos están asociados a suelos delgados, preferentemente en los sectores altos de las laderas, principalmente asociados a la vertiente de exposición Oeste.

La unidad geomorfológica de piedmont se encuentra en un estado intermedio de transición entre la unidades de ladera y fluvial, ya que se encuentra superditada a los procesos morfodinámicos a desarrollarse en ambas unidades, aportando la depositación de materiales desde los sectores altos del valle, o la erosión fluvial sobre el talud inferior sobre los cuales se sustenta el área de piedmont.

4. Hidrología e Hidrogeología

4.1 Introducción

A continuación se presenta la revisión de los antecedentes correspondientes a Hidrología e Hidrogeología de la Raja de Manquehua, en relación a la cuenca hidrográfica Quebrada de Manquehua, en donde esta se encuentra inserta esta área.

4.2 Objetivos

4.2.1 Objetivo general

El objetivo de este capítulo es establecer la línea base del componente hidrología e hidrogeología, sobre la base de información bibliográfica y de los datos obtenidos relativos a las características meteorológicas existentes en el área de estudiada.

4.2.2 Objetivos específicos

- Caracterizar la hidrología de la Raja de Manquehua.
- Caracterizar la hidrogeología de la Raja de Manquehua.

4.3 Caracterización de la Hidrología e Hidrogeología

4.3.1 Hidrología

La Raja de Manquehua se emplaza principalmente en la cuenca del río Choapa, específicamente

en la quebrada de Manquehua, que es afluente de la subcuenca del río Chalinga. La cuenca hidrográfica del río Choapa pertenece a la Región de Coquimbo, provincia de Choapa, entre las latitudes 31°10' sur y 32°15' sur aproximadamente, y abarcando una superficie de 8.124 km² (Vale, 2008).

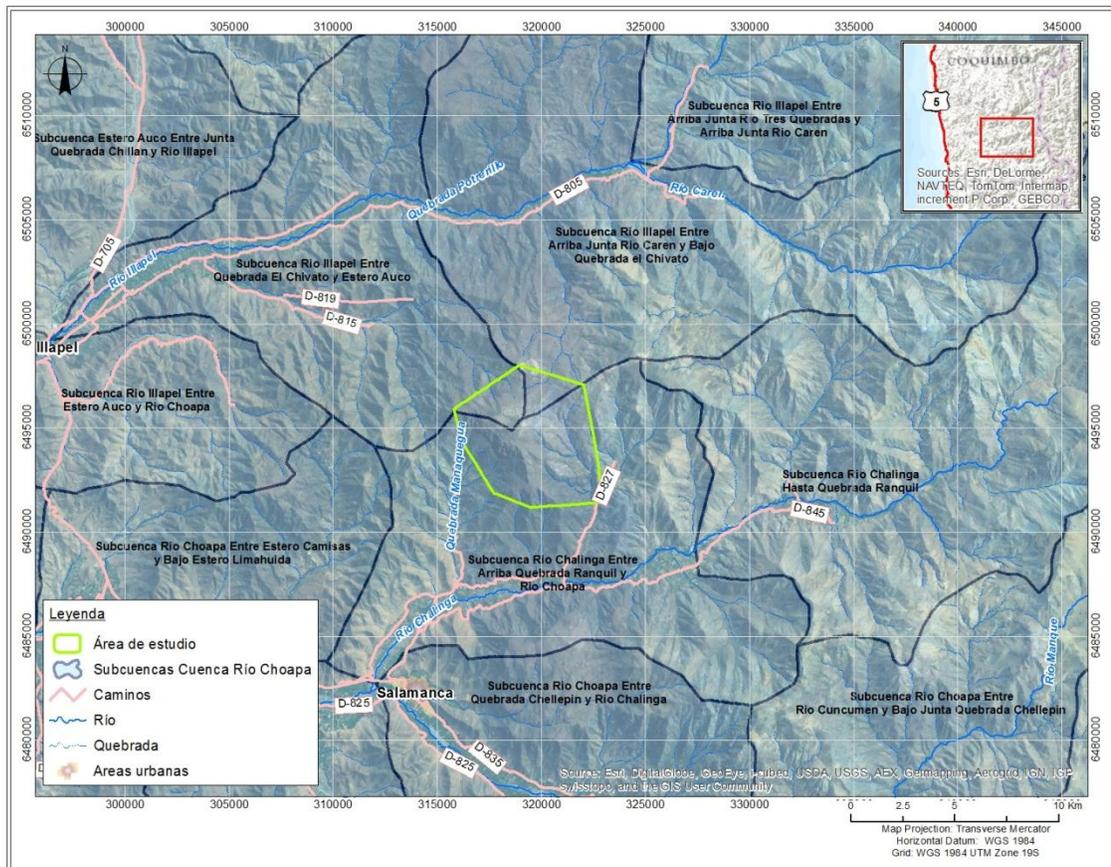
En su curso superior y medio, el Choapa recibe varios afluentes de importancia. Por su derecha, se le unen los ríos Chalinga e Illapel, y por su izquierda es el estero Camisas el curso de mayor significación. El resto de afluentes es de poca significación (Vale, 2008).

El segundo río tributario del curso superior medio del Choapa es el Chalinga, que drena una superficie de 600 km². El Chalinga se genera por la junta del río Los Helados con el estero Fuentecillas, y confluye con el Choapa inmediatamente aguas abajo de la ciudad de Salamanca.

La quebrada de Manquehua es un afluente del río Chalinga y cubre un área de aproximadamente 31 km², con una orientación de drenaje bien definida hacia el sur.

La Dirección General de Aguas posee datos para 4 estaciones fluviométricas en la subcuenca del río Chalinga, y ninguna de estas estaciones se ubica en la quebrada Manquehua. Las estaciones más relevantes para el área de investigación son las estaciones "Rio Chalinga en Chalinga" y "Rio Chalinga en San Agustín", pero éstas se encuentran discontinuadas por la Dirección General de Aguas (registros 1928-1930 y 1928-1973).

Figura 4-1 Mapa hidrológico área de estudio



Fuente: Elaboración propia, 2013

4.3.2 Hidrogeología

En el área de influencia del sector en estudio existen tres cuencas hidrográficas, Cerro Manquehua (2.102 msnm), Cerro La Horqueta (1.965 msnm) y Cerro el Colorado (1.527 msnm). Estas son la cuenca de la Quebrada Manquehua, Quebrada Cárcamo y Quebrada Quilmenco.

La Quebrada Manquehua tiene una orientación de drenaje bien definida hacia el Sur, y es tributaria del Río Chalinga, al cual se une con el Río Choapa, aguas abajo de Salamanca. El cauce de la Quebrada Manquehua no es permanente durante todo el año, ni tampoco en la longitud de toda la quebrada. Existen varias zonas donde aparecen vertientes en el cauce (normalmente seco). Estas vertientes son recolectadas por medio de canales cortos para uso agrícola (Vale, 2008).

La Quebrada Cárcamo es afluente del Río Illapel, y tiene una orientación de drenaje de las aguas hacia el Norte y Oeste. Su cauce, aunque escaso, es permanente durante todo el año, en su parte baja.

La cuenca de Quilmenco tiene un área tributaria de 52,5 Km², presentando un comportamiento pluvial alcanzando una cota máxima de 2.045 msnm y una cota aguas abajo de 450 msnm. La altura media de la cuenca se sitúa en la cota 1.090 msnm, presenta una red de drenaje propia de este tipo de cuencas de cordillera; la longitud del cauce principal es de 12,9 Km con una pendiente promedio de 0,1 m/m (Vale, 2008).

En la parte alta de la cuenca del río Choapa destaca la existencia de permeabilidades muy bajas,

debido a la existencia de formaciones volcano-sedimentarias del Cretácico – terciario mixto –, formadas por coladas, brechas, tobas e ignimbritas con intercalaciones de lutitas, calizas, areniscas y conglomerados. La característica de baja permeabilidad de estas unidades geológicas tiene como consecuencia que estas rocas constituyan el basamento de las unidades acuíferas (Vale, 2008).

Destacan claramente tres acuíferos regionales. Uno de ellos, en dirección NS, escurre hasta la ciudad de Illapel con una profundidad de 5 m en las cercanías de dicha ciudad. En la dirección NW, por un lecho de rocas de depósitos no consolidados o rellenos, escurre un acuífero paralelo al río Illapel hasta la confluencia con el río Choapa. Por último, con dirección EW escurre un acuífero paralelo al estero Canela, por un lecho de rocas volcano – sedimentario, hasta que cambia su rumbo en sentido NS al interceptar rocas plutónicas e hipabisales de la cordillera de la costa, y confluyendo con el acuífero asociado al río Choapa, el cual emerge a la llegada al mar hasta una profundidad de 0,4 m (Vale, 2008).

5. Calidad de agua

5.1 Introducción

En el marco del estudio “Sistematización de antecedentes y levantamiento de información de línea base en las áreas “Hacienda El Pangue”, comuna de Vicuña, y “La Raja de Manquehua”, comuna de Salamanca, región de Coquimbo”, se presentan a continuación los resultados de un monitoreo de calidad de agua superficial efectuado en el área de La Raja de Manquehua”.

5.2 Objetivos

El objetivo de este componente es efectuar una descripción de la calidad de agua de los cauces superficiales en el área de influencia y generar un marco base para la caracterización ambiental del área de estudio.

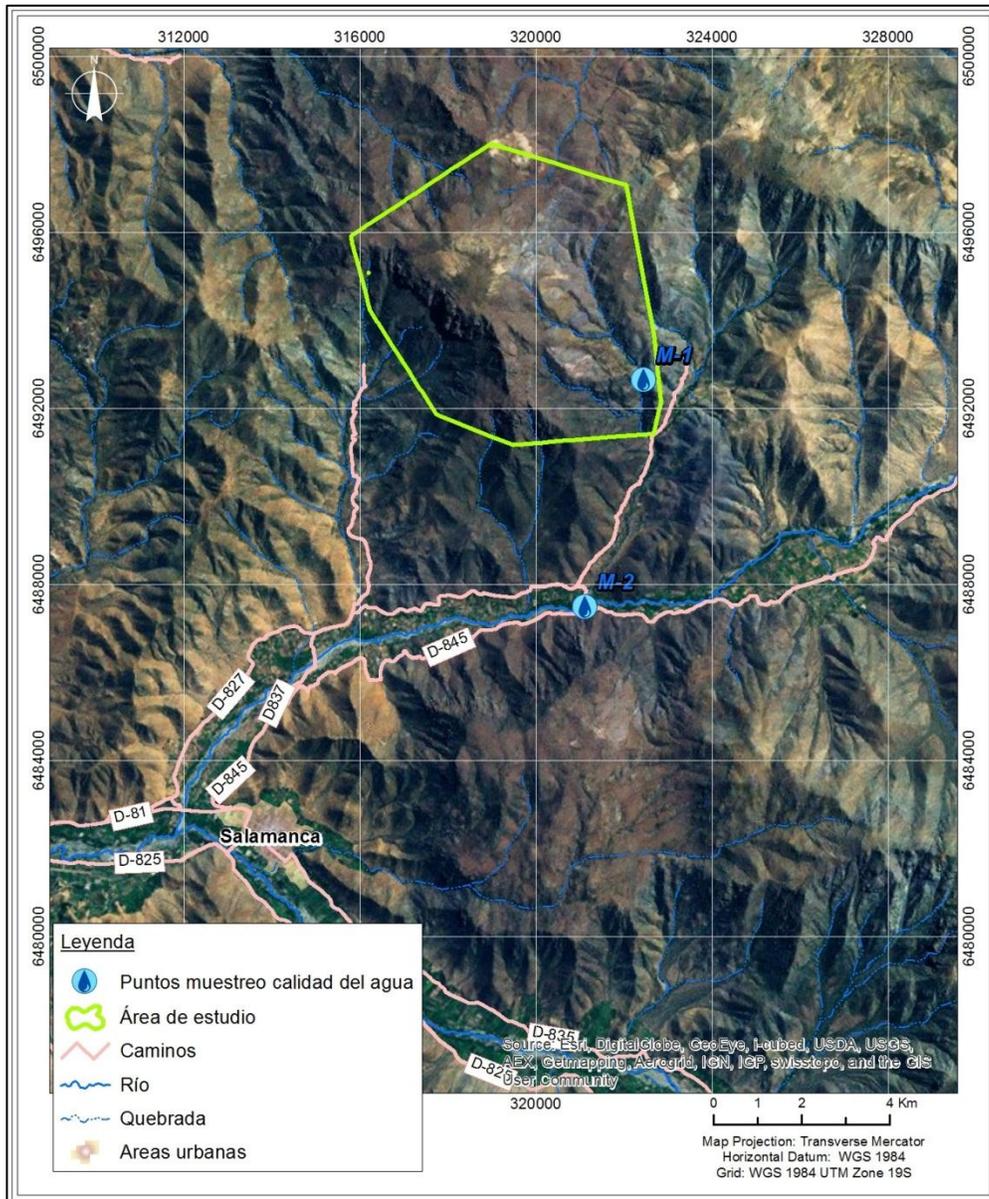
5.2.1 Objetivos específicos

- ▶ Definir y caracterizar el componente calidad del agua en el área de estudio.
- ▶ Determinar las concentraciones de parámetros físico químicos, inorgánicos y metales en el medio físico agua superficial de los cauces de interés.

5.3 Área de estudio

El área de estudio para el componente calidad del agua se ha definido en función de los cauces con escorrentía de agua superficial presentes en el área de estudio, la cual corresponde a una quebrada aportante al estero Cunlagua y se incluye además una muestra del río Chalinga por ser el principal cauce receptor de aguas de la subcuenca del área de estudio.

Figura 5-1 Ubicación de sitios de muestreo de agua superficial



Fuente: Elaboración propia, 2013

5.4 Metodología

Se definieron dos sitios de muestreo de aguas superficiales, uno ubicado en una quebrada aportante al estero Cunlagua que tiene la particularidad de presentar pequeñas posas de agua en su recorrido con una conexión de agua superficial de bajo caudal.

El procedimiento para la toma de muestras se inició con la ubicación y selección del sitio de muestreo, verificando las coordenadas previamente determinadas, posteriormente se siguió un protocolo específico para muestreo en agua superficial. En cada una de las muestras colectadas se elaboró una ficha de campo con información particular de las condiciones al momento del muestreo.

Los equipos de campo utilizados fueron:

GPS, pHmetro y termómetro portátil, medidor de conductividad eléctrica portátil, cámara fotográfica, coolers, ice pack, envases de muestras, ficha para toma de muestra, ficha para el envío de muestras, traje de agua, recipiente colector, guantes de látex desechables, antiparras, huincha, cinta adhesiva y agua destilada.

5.4.1 Protocolo de muestreo

Los protocolos de monitoreo se basaron en las siguientes normas técnicas:

- ▶ NCh411/1.Of96 Calidad del agua – Muestreo – Parte 1: Guía para el diseño de programas de muestreo.
- ▶ NCh411/2.Of96 Calidad del agua – Muestreo – Parte 2: Guía sobre técnicas de muestreo.
- ▶ NCh411/3.Of96 Calidad del agua – Muestreo – Parte 3: Guía sobre la preservación y manejo de las muestras.
- ▶ NCh411/6.Of96 Calidad del agua – Muestreo – Parte 6: Guía para el muestreo de ríos y cursos de agua.

5.4.2 Metodología de muestreo

Una vez chequeada la correcta ubicación en el sitio, se utilizó un kit de envases, siendo estos previamente rotulados y posteriormente se procedía a llenarlos con las muestras. El agua se extrajo del centro del curso del cauce manteniendo el recipiente bajo la superficie del agua y con su abertura contra la corriente. Finalmente se completó el formulario de toma de muestras con las condiciones del sitio, características de la muestra, situación meteorológica y singularidades observadas en el entorno. Las fichas respectivas de terreno de ambas campañas se adjuntan en el Anexo A.

Para la identificación de la muestra, cada envase portó una etiqueta en la cual se registró la muestra, contenido del preservante, identificación del sitio, fecha y hora de muestreo. La etiqueta fue marcada con tinta indeleble, cubriéndola con cinta adhesiva para evitar daños provocados por la humedad en el proceso de traslado.

Al finalizar la recolección de muestras, se procedió al embalaje y envío de muestras, donde estas se ordenaron en coolers de transporte, preservándolas con hielo natural y artificial (Icepack) hasta su arribo al laboratorio.

5.4.2.1. Parámetros analizados en laboratorio

Los parámetros medidos son presentados en la Tabla 5-1, según la agrupación predefinida.

Tabla 5-1 Descripción de parámetros medidos en laboratorio

Grupo	Unidades	Parámetros
Metales	mg/l	As, B , Ca, Cd, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, P, Pb y Zn
Físico químicos	mg/l	Alcalinidad bicarbonato
	pH	pH
	µS/cm	Conductividad eléctrica
	---	RAS (Relación de adsorción de sodio) y Sodio porcentual
Inorgánicos	mg/l	Cl, N-NH4, N-NO3 y SO4.

Fuente: Elaboración propia, 2013

5.4.2.2. Medición de parámetros in situ

El protocolo de monitoreo indica realizar mediciones *in situ* de temperatura del agua, pH, conductividad eléctrica y oxígeno disuelto. Las metodologías aplicadas fueron las siguientes:

- Temperatura, pH y conductividad eléctrica:

Para la medición de Temperatura, pH y conductividad eléctrica se utilizó el equipo portátil SANXIN modelo SX723 pH/mV/Conductivity Meter, de electrodo intercambiable, el cual posee un rango de detección de -2,00 a 19,99 pH / 0,0 a 60,0 °C, 0,00 a 199,9 µS/cm y que cuenta con una precisión de ±0,01 pH (a 20°C) y 0,01 µS/cm.

- Oxígeno disuelto

Se utilizó el medidor de oxígeno disuelto portátil Hanna modelo HI 9146, con un intervalo de medición de 0 a 45 mg/l de O₂ y una resolución de 0,01 mg/l con compensación de altura, temperatura y salinidad.

Las mediciones de estos parámetros se efectúan de manera previa a la toma de muestra, con el equipamiento debidamente probado y calibrado.

En la Tabla 5-2 se indican los parámetros medidos en campo.

Tabla 5-2 Descripción de parámetros medidos en campo

Grupo	Unidades	Parámetros
Físico químico	pH	pH
	µS/cm	Conductividad eléctrica
	°C	Temperatura
	mg/l	Oxígeno disuelto
	l/s	Caudal de agua superficial

Fuente: Elaboración propia

5.5 Resultados

Los resultados correspondientes a las concentraciones de cada parámetro determinados por el laboratorio son expuestos en la Tabla 5-3. Se observa que la conductividad eléctrica es muy similar en ambos sitios y su concentración denota aguas de baja concentración de solutos, con valores menores a los indicados como limitantes por las normas de agua para riego y para uso como potable. Entre las variables físico químicas se puede observar que el pH es alcalino en el estero Cunlagua con un valor de 8,5, en tanto se acerca a un nivel neutro en el río Chalinga (7,07). La dureza califica el agua como moderadamente dura para ambos sitios, con valores adecuados para sostener la biota acuática, dado que bordea los 140 mg/l de CaCO₃. La secuencia de cationes Ca>NA>Mg y de aniones HCO₃>SO₄>Cl indica que se trata de aguas de reciente infiltración. La concentración de metales como el arsénico, cobre y zinc no alcanza valores apreciables en tanto el boro y el hierro presentan cantidades traza sin embargo no se acercan a los límites máximos indicados en las normativas de referencia, aunque tienden a ser mayores en el río Chalinga.

En general la Tabla 5-3 muestra que los valores de las variables químicas analizadas no sobrepasan los límites máximos de las concentraciones indicadas tanto en la norma Chilena Oficial NCh 1333 sobre "Requisitos de calidad del agua para diferentes usos" como para la norma Chilena Oficial NCh 409 referente a "Agua potable – Parte 1 – Requisitos".

Tabla 5-3 Resultados de análisis de agua

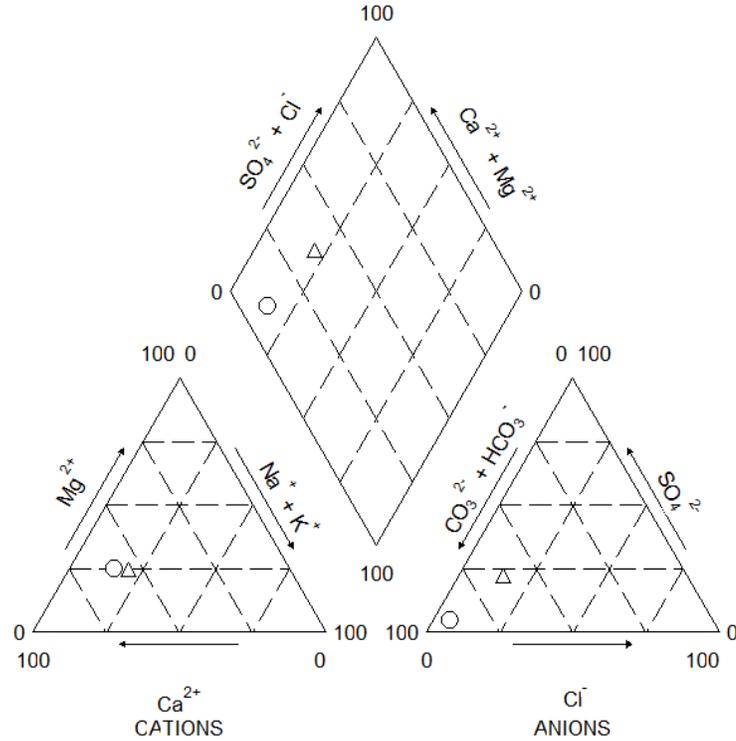
		Muestras		Normativa	
Identificación muestra		M-1	M-2	NCh 1.333	NCh 409
Fecha de muestreo		8/10/2013	8/10/2013		
Analito	Unidad				
Conductividad eléctrica	dS/m	0.31	0.31	0.75	
pH	pH	8.51	7.07	5.5 - 9.0	6.5 - 8.5
RAS corregida (Relación Adsorción Sodio)		0.63	0.54		
Sodio porcentual	%	14.8	19.7	35	
Dureza (CaCO ₃)	mg/l	143	138	>20	
Calcio (Ca)	mg/l	40	38		
Magnesio (Mg)	mg/l	10	10		125
Potasio (K)	mg/l	0	1		
Sodio (Na)	mg/l	12	16		
Cloruro (Cl)	mg/l	7	18	200	400
Sulfato (SO ₄)	mg/l	7	34	250	500
Bicarbonato (HCO ₃)	mg/l	189	128		
N-Amoniacal(NNH ₄)	mg/l	1.5	1.7		
N-Nítrico(NNO ₃)	mg/l	2.6	1.5		
Fósforo(P)	mg/l	0.04	0.09		
Arsénico(As)	mg/l	0.01	0.01	0.1	0.01
Boro(B)	mg/l	0.08	0.13	0.75	
Cadmio(Cd)	mg/l	< 0.01	< 0.01	0.01	0.01
Cobre(Cu)	mg/l	0.01	0.01	0.2	2
Hierro(Fe)	mg/l	0.03	0.09	5	0.3
Manganeso(Mn)	mg/l	0.03	0.02	0.2	0.1
Plomo(Pb)	mg/l	< 0.01	0.01	5	
Zinc(Zn)	mg/l	< 0.01	0.01	2	3

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados del laboratorio Agrolab Ltda.

La muestra diagramas circulares con las proporciones de los principales aniones y cationes por sitios de muestreo, en la cual se indica la concentración de sólidos disueltos totales. Se puede observar que los iones predominantes en la muestra del estero Cunlagua son el bicarbonato y calcio y en menor proporcione es sodio, magnesio, cloruro y sulfatos. Estas proporciones se observan levemente alteradas en el río Chalinga principalmente por un incremento en los sulfatos, cloruros y sodio.

La Figura 5-2 muestra la agrupación de las muestras según su composición iónica mediante el diagrama de Piper (Winston, R. B., 2000), en el cual se observa que ambas se clasifican como aguas bicarbonatadas cálcicas, típica de aguas superficiales frescas o de poco tiempo de residencia en un lugar.

Figura 5-2 Diagrama de Piper



Fuente: Elaboración propia, 2013

Simbología: O: Muestra M-1 (Quebrada aportante al estero Cunlagua); Δ: Muestra M-2 (Río Chalinga)

Por otro lado, para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental denominado “Explotación y Beneficio de Minerales Papomono” (SEIA, 2008), proyecto minero ubicado adyacente al área de estudio, se realizó un estudio hidrológico e hidrogeológico para la cuantificación de los recursos hídricos, por medio del cual se pudo obtener información de la calidad de agua. En dicho estudio se analizó el pH, conductividad eléctrica y temperatura de 14 muestras de agua. La Tabla 5-4 muestra los resultados obtenidos.

Tabla 5-4 Calidad de agua

Punto	Coordenadas UTM Este Norte	Cota	pH (unidad)	CE (mS/cm)	Temp (°C)	
Agua Superficial						
Q-0 (nieve)			8.7	0	4.1	
Q-1	316314	6493494	1143	8.3	0.41	7.4
Q-2	315899	6492083	965	8.8	0.45	7.3
Q-10	316409	6488533	679	8.5	0.27	10.5
Q-11	316220	6487961	647	8.2	0.28	15.5
Q-12	315185	6486558	585	8.5	0.3	16.4
Aguas túnel						
T-1	314775	6495050	1389	8.5	0.38	17.8
T-2	314763	6495065	1392	9.3	0.38	17.8
T-3	314745	6495085	1396	8.1	0.38	17.4

T-8	314625	6495185	1418	11.8	1.3	17.3
Aguas piscina						
Entrada	314580	6495280	1440	12.2	2.58	15.9
Salida	314585	6495265	1440	11.9	1.43	14.8
Agua Subterránea						
FD-028	314780	6495595	1470	8.1	0.37	17.3
FD-015	317140	6492850	1160	7.7	2.05	15.7

Fuente: Elaboración propia, 2013 a partir del Estudio de Impacto Ambiental denominado "Explotación y Beneficio de Minerales Papomono" (SEIA, 2008). Huso 19S. WGS84.

A partir de estos datos, concluyeron que el agua superficial y subterránea natural se caracteriza por un pH levemente alcalino y una conductividad eléctrica relativamente baja. Sin embargo, dentro del túnel, el agua está impactada por la operación minera, aumentando el pH a 11,9 y la conductividad eléctrica a 1,3 mS/cm.

5.6 Conclusiones

El análisis de una muestra de agua superficial, proveniente del área de estudio, muestra que es un tipo de agua fresca de corto tiempo de residencia, que no presenta elevadas concentraciones de los parámetros medidos y que es adecuada para la vida acuática. Respecto a las normativas vigentes que definen concentraciones máximas para parámetros relevantes para aguas con fines de diversos usos, no se obtuvieron valores que fueran mayores a los indicados. En comparación a la muestra analizada del río Chalinga, principal cauce receptor de aguas de la microcuenca que involucra el área de estudio, esta presenta ligeras alteraciones en las proporciones de cationes y aniones donde se incrementan los sulfatos, cloruros y el sodio.

6. Edafología

6.1 Introducción

El presente estudio de suelos ha sido elaborado para el área delimitada y denominada como Raja de Manquehua. En general las zonas semidesértica no presentan procesos geomórficos, o formas de tierra únicas, en este tipo de ambientes predominan los procesos de desgaste mecánico como la descamación laminación y desintegración granular de las rocas y en menor grado el desgaste se produce por alteración química por la presencia de humedad. La escases de formas de vida vegetal, animal y microbiana hace que el aporte de materia orgánica sea muy escaso y por tanto estos suelos suelen ser muy pobres en nutrientes. En este contexto el suelo presente en el área de la Raja de Manquehua, como recurso natural, es de escaso desarrollo debido al déficit de agua casi permanente que dificulta los procesos de formación. El área señalada condice con una topografía compleja que combina quebradas de fuerte pendientes con distinta cobertura vegetal, cimas de escasa cobertura vegetal y pie de montañas con acumulación de material que otorga mayor profundidad al suelo.

6.2 Objetivos

El presente estudio tiene como propósito caracterizar los suelos del sector de la Raja de Manquehua, mediante la descripción de sus atributos principales, contexto general y apoyo por revisión bibliográfica de distintas fuentes, tanto nacionales como aquellas de consenso adoptadas a nivel global.

6.3 Caracterización de los suelos

El área de estudio se inserta dentro de la clasificación de las grandes Zonas Edáficas de Chile, perteneciente a suelos de la Zona Árida y Semiárida según los antecedentes aportados por Luzio (2010⁵). Esta zona se caracteriza por presentar mayores precipitaciones que la zona desértica, en la cual se distinguen cuatro rasgos fisiográficos principales; el área de estudio está comprendida en la denominada "serranía interior", de altura variable entre los 800 a 1000 nsnm, las cuales se ven interrumpidas por planicies de topografía ondulada y por la Cordillera de los Andes que constituye el principal elemento morfológico con altitudes superiores a los 2.200 msnm, constituida principalmente por afloramientos mesozoicos y cenozoicos. En general los suelos presentan mayor desarrollo que la zona desértica, lo cual se evidencia por la presencia de horizontes diagnóstico, tales como cámbicos y argílicos.

Según Luzio y Alcayaga (1992⁶) los suelos del área de estudio corresponderían a Cryorthents – Camborthids, áreas escarpadas. En los sectores altos de la precordillera y Cordillera de Los Andes se encuentran suelos de muy escaso desarrollo, producto de materiales parentales gruesos, régimen de temperatura críico, asociados con Aridisols que alcanzan un grado mayor de desarrollo, representado por la presencia de un horizonte cámbico. Ambos se encuentran en posición de cerros escarpados de pendientes fuertes.

En algunos sectores de quebrada pueden darse Xerollic Camborthids, áreas de cerros y valles intermontanos; que se trata de Aridisols con horizonte cámbico, cuyo régimen de humedad se

⁵ Luzio, W. (Ed.) 2010. Suelos de Chile. Universidad de Chile. Santiago, Chile, 364 pp.

⁶ Luzio, W. y Alcayaga, 1992. Mapa de Asociaciones de Grandes Grupos de Suelos. Mapa de Chile. Agricultura Técnica Vol 52 (4) 347-353.

encuentra en el límite entre el régimen árido y el régimen xérico que se desarrolla más hacia el sur por toda la Depresión Intermedia. Además, presentan un contenido de materia orgánica, en el horizonte superficial, que se considera alto para una condición semidesértica (alrededor de 3%), por lo cual se han considerado como intergradados hacia Mollisols con régimen xérico (Luzio y Alcayaga, 1992).

De acuerdo a la clasificación de la base de Datos Armonizada de Suelos (World Reference Base for Soil Resources), el área de estudio se constituye por los suelos:

- Luvisol crómico: Suelos desarrollados en suaves pendientes o llanuras en climas con estaciones secas y húmedas, con lavado de arcillas en los horizontes superiores.
- Vertisol cálcico: Suelos de áreas llanas o suavemente onduladas con mezclas de arcillas y horizonte cálcico en profundidad)
- Leptosol rendsico: Suelos delgados con material de origen de roca presente en zonas altas o medias con una topografía escarpada y elevadas pendientes.

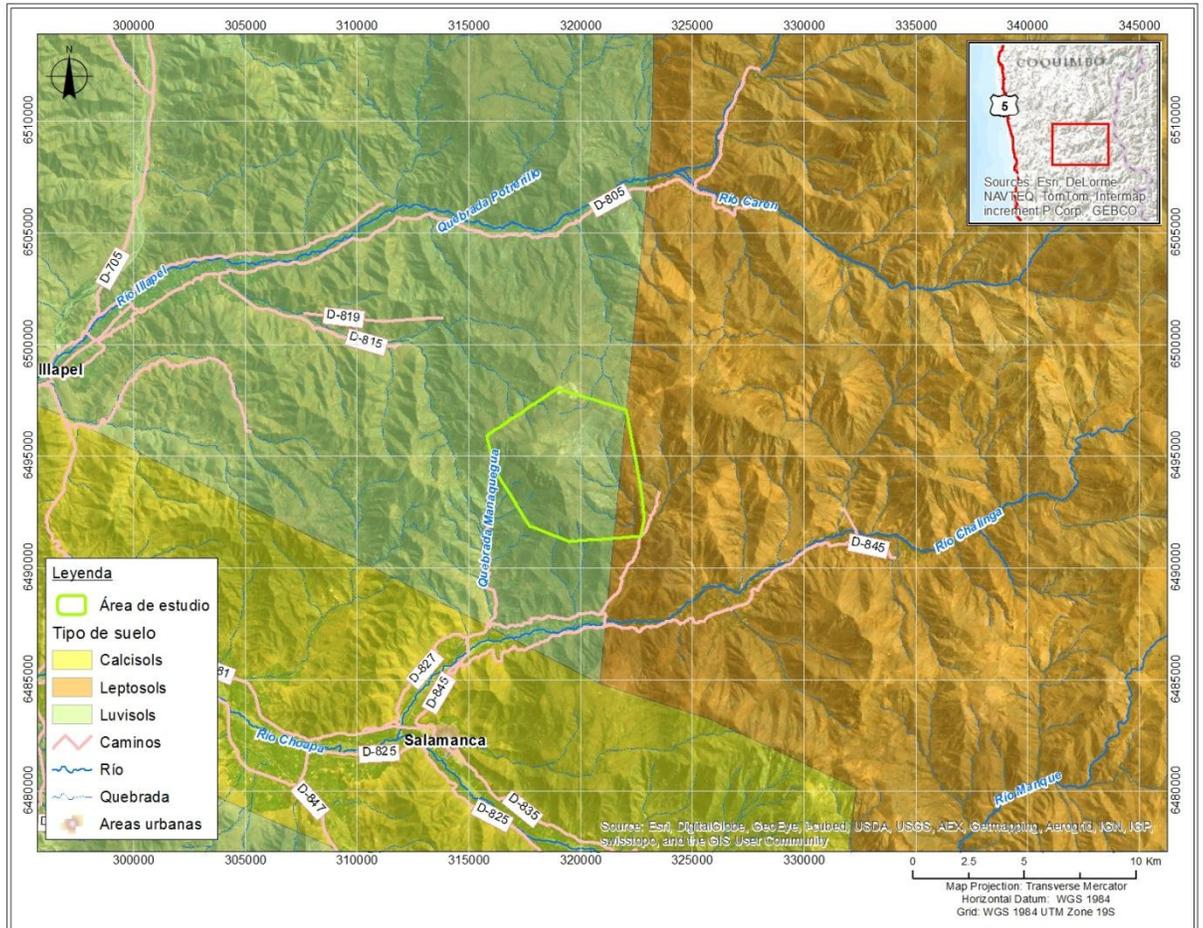
A nivel local los suelos presentan una topografía de cerros de pendientes escarpadas a muy escarpadas con sectores que evidencian afloramientos rocosos. En general no presentan erosión activa que los afecte, excepto en sitios específicos con caídas hacia quebradas con pendientes pronunciadas y escasa cobertura vegetal. Dadas las condiciones anteriormente descritas se reconocen unidades misceláneas entre las que se incluyen Terrenos Escarpados con suelos delgados a muy delgados generalmente arcillosos de baja permeabilidad. Entre estos suelos también se reconocen Terrenos Rocosos que corresponden a sectores donde el suelo tiene escaso espesor y las rocas afloran cubriendo extensiones de distintas dimensiones, con topografía de cerros escarpados o muy escarpados aunque deja algunos sectores planos cerca de las cumbres de escasa o ninguna utilización por falta de disponibilidad de agua superficial. Este tipo de terrenos corresponden a Capacidad de Uso VIII que son suelos sin valor agrícola, ganadero o forestal, siendo su uso limitado para la vida silvestre, recreación o protección de hoyas hidrográficas. En condiciones de menor pendiente con suelos de profundidad moderada y mayor densidad de vegetación como piedmont o terrazas aluviales bajas, aún con limitaciones muy severas que los hacen inadecuados para los cultivos su uso fundamental es pastoreo con posibilidades de forestación, con Capacidad de Uso VII.

Los suelos anteriormente descritos, como recurso natural, están expuestos a factores de degradación que pueden ser naturales, como los procesos erosivos de las zonas semidesérticas y antrópicos, como la desertificación, el sobrepastoreo y la extracción de leña.

Como referencia del tipo de suelo presente en el área de la Raja de Manquehua, se expone en la Figura 6-1 respecto a la clasificación definida por la base de datos mundial de suelos (Harmonized World Soil Database, HWSD, FAO, 2012⁷).

⁷ FAO/IIASA/ISRIC/ISSCAS/JRC, 2009. Harmonized World Soil Database (version 1.1). FAO, Rome, Italy and IIASA, Laxenburg, Austria.

Figura 6-1 Ubicación del área de estudio respecto a la clasificación general de HWSD



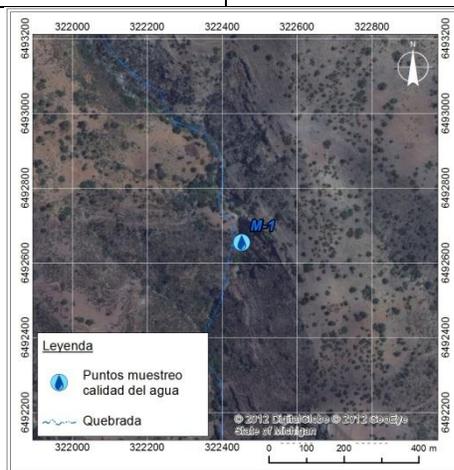
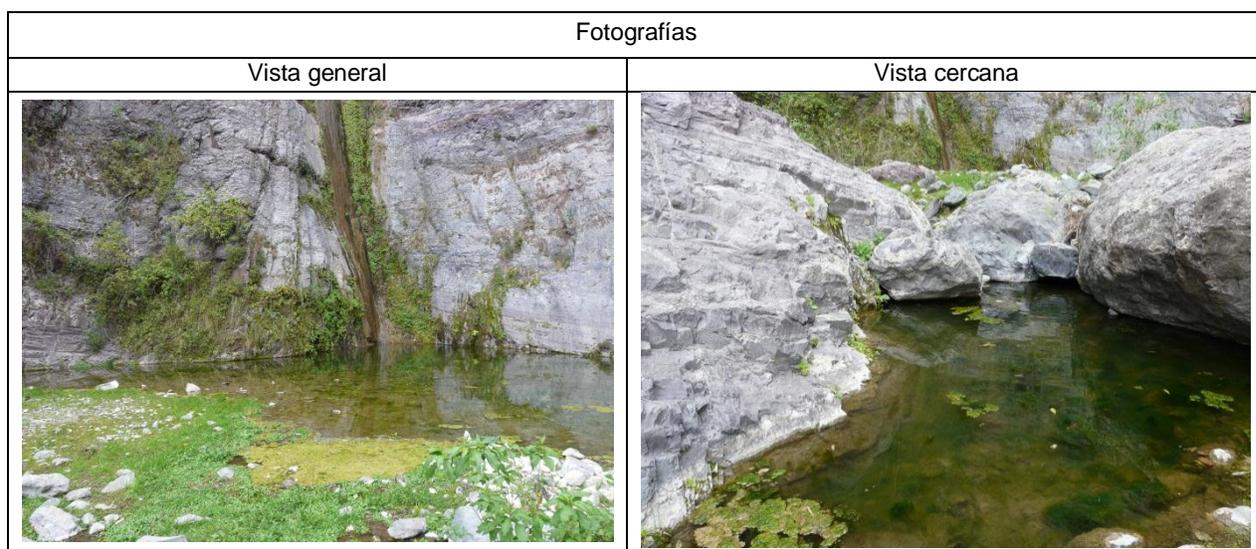
Fuente: HWSD, 2009

Anexos

A. Fichas de muestras de agua

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA DE AGUA

Proyecto	Línea Base Área La Raja de Manquehua	Mediciones en Sitio	
Código Interno	M-1	pH	8.7
Muestreado por	Sergio Payacan / Juan Pablo Salvo	Temperatura °C	12.5
Tipo de cauce	Agua superficial	Conductividad (mS/cm)	0.326
Coordenadas UTM	Este: 222452	Fecha	08/10/2013
	Norte: 6492655	Hora	15:00
Observaciones de la muestra	: Agua cristalina, sin olor.		
Observaciones del entorno	: Quebrada aportante al estero Cunlagua, cauce de bajo caudal (2 l/s), formación de pozas de agua en su curso		
Condiciones Meteorológicas	: Nublado, sin viento, templado		



Ubicación geográfica

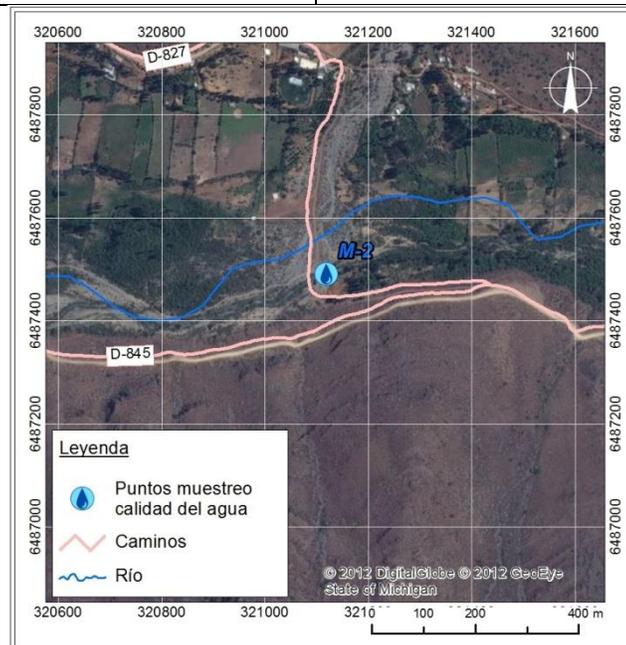
FICHA DE IDENTIFICACIÓN MUESTRA DE AGUA

Proyecto	Línea Base Área La Raja de Manquehua
Código Interno	M-2
Muestreado por	Sergio Payacan / Juan Pablo Salvo
Tipo de cauce	Agua superficial
Coordenadas UTM	Este: 321119
	Norte: 6487490

Mediciones en Sitio	
pH	8.2
Temperatura °C	15.1
Conductividad (mS/cm)	0.315
Fecha	08/10/2013
Hora	18:30

Observaciones de la muestra	: Agua transparente, sin olor.
Observaciones del entorno	: Río Chalinga , curso de agua levemente torrentoso , sección ancha (5m) de baja profundidad (30cm), agua levemente turbia.
Condiciones Meteorológicas	: Despejado con brisa leve hacia el este.

Fotografías	
Vista general	Vista cercana
	



Ubicación geográfica

B. Certificado de laboratorio



LABORATORIO AGRICOLA
ANALISIS DE SUELO - FOLIAR - AGUA

INFORME DE RESULTADOS - N° Orden: 104.212 ANALISIS AGUA

Productor : Ghd S.A.
Predio :

Empresa :
Remite : Sergio Payacan

Provincia : Choapa
Comuna : Illapel
Localidad : Choapa

Fecha muestreo : 08-10-2013 F.ingreso : 11-10-2013
Fecha análisis : 11-10-2013 F.informe : 22-10-2013

Pag. 1/1

Identificación muestra		M-1	M-2	Interpretación para Riego		
				Nch1333	Agrónomico	
Origen	:			Limite máx	Riesgo de uso	
N° de Laboratorio	:	28847	28848	(1)	Ninguno	Alto
pH		8,51	7,07	5,5 - 9,0	6,5 - 8,4	
C.Eléctrica	dS/m	0,31	0,31	(3)	< 0,75	> 3,0
RAS corregida (Relación Adsorción Sodio)		0,63	0,54		< 6,0	> 9,0
Sodio porcentual (Na) %		14,8	19,7	35		
Dureza (CaCO3) mg/l		143	138		< 140	> 320
Cationes y aniones (meq/l)						
Calcio (Ca) meq/l		2,0	1,9			
Magnesio (Mg) meq/l		0,86	0,85			
Potasio (K) meq/l		0,01	0,02			
Sodio (Na) meq/l		0,50	0,68		< 3,0	> 9,0
Cloruro (Cl) meq/l		0,20	0,50		< 4,0	> 10,0
Sulfato (SO4) meq/l		0,15	0,70			
Bicarbonato (HCO3) meq/l		3,1	2,1		< 1,5	> 8,5
Cationes y aniones (mg/l)						
Calcio (Ca) mg/l		40	38			
Magnesio (Mg) mg/l		10	10			
Potasio (K) mg/l		0	1			
Sodio (Na) mg/l		12	16		< 70	> 200
Cloruro (Cl) mg/l		7	18	200	< 140	> 350
Sulfato (SO4) mg/l		7	34	250		
Bicarbonato (HCO3) mg/l		189	128		< 90	> 500
Otras determinaciones						
N-Amoniacal (NNH4) mg/l		1,5	1,7			
N-Nitrico (NNO3) mg/l		2,6	1,5			
Fósforo (P) mg/l		0,04	0,09			
Arsénico (As) mg/l		0,01	0,01	0,10		
Boro (B) mg/l		0,08	0,13	0,75	< 0,5	> 2,0
Cadmio (Cd) mg/l		< 0,01	< 0,01	0,01		
Cobre (Cu) mg/l		0,01	0,01	0,20		0,20
Hierro (Fe) mg/l		0,03	0,09	5,00		
Manganeso (Mn) mg/l		0,03	0,02	0,20		0,20
Plomo (Pb) mg/l		< 0,01	0,01	5,00	5,00	
Zinc (Zn) mg/l		< 0,01	0,01	2,00		2,00

(1) Norma NCh1333.Of78 Modificada1987. Requisitos de calidad del agua para diferentes Usos. Parte 6: Requisitos del agua para riego.

(2) Ministerio de Obras Públicas podrá autorizar valores mayores o menores para los límites máximos de cada elemento. En el caso de RAS, la autoridad competente debe establecerla en cada caso específico. Los elementos que figuran sin valor no se encuentran regulados en la norma.

(3) Clasificación del agua para riego según su salinidad de acuerdo a la norma NCh1333.
N° Lab. 28847 : Agua con la cual generalmente no se observarán efectos perjudiciales

N° Lab. 28848 : Agua con la cual generalmente no se observarán efectos perjudiciales

Notas:

- Metodologías: pH,C.Eléctrica,Cl,NO3,NH4;Potenciometría Ca,Mg,Na,K,Fe,Mn,Zn,Cu, y otros metales.A.Nitrica F.D. S.O4.CORRIGIDA P.C.C. Y.MANGANESO
- Este informe no debe ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio.
- Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas las cuales fueron proporcionadas por el cliente

José Domingo Cañas # 2914 - Santiago - Teléfono: (02) 225 80 87 - e-mail: laboratorio@agrolab.cl



R. Espinoza
Rosa Espinoza Astudillo
Jefe Laboratorio

GHD

Avda. Apoquindo N°4775, of. 601

Las Condes, Santiago

T: (56 2) 433 5400 F: (56 2) 433 5425 E: ghdchile@ghd.com

© GHD 2013

Este documento es de propiedad de GHD. Este documento solamente puede ser usado para los propósitos para el cual fue contratado y de acuerdo a los Términos de Referencia establecidos en el respectivo contrato. El uso no autorizado de este documento, de cualquier manera, queda expresamente prohibido.

G:\85\11521\WP\20625.docx

Estado del Documento

Rev No.	Autor	Revisor		Aprobado para emisión		
		Nombre	Firma	Nombre	Firma	Fecha
0	RRNN	JPSalvo		SRosa		05/12/2013

www.ghd.com



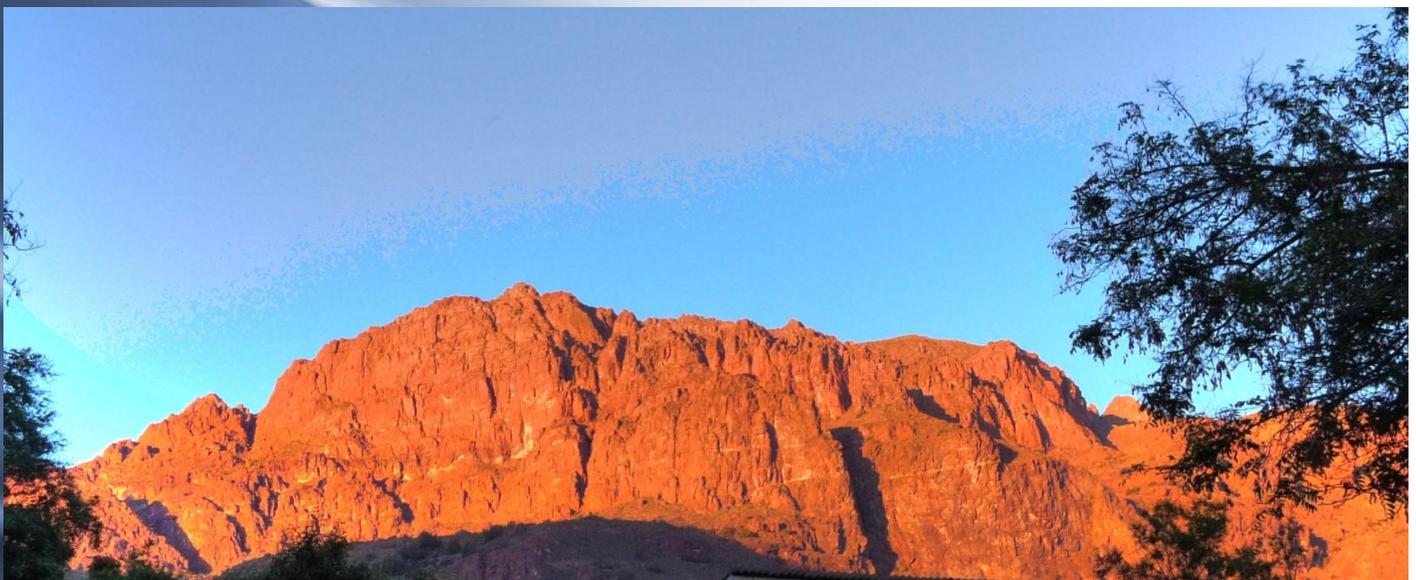


Ministerio del Medio Ambiente

Sistematización de Antecedentes y levantamiento de información de línea base en las áreas "Hacienda El Pangué" y "La Raja de Manquehua"

Línea Base de Flora y Vegetación La Raja de Manquehua

5 noviembre 2013



Índice

1.	Antecedentes Generales	1
1.1	Introducción	1
1.2	Objetivos.....	1
2.	Metodología	2
2.1	Revisión de antecedentes bibliográficos	3
2.2	Levantamiento de información en terreno	3
2.3	Consolidación de los resultados	7
2.4	Definición del área de estudio.....	8
3.	Resultados.....	9
3.1	Revisión de antecedentes bibliográficos	9
3.2	Caracterización de la vegetación	10
3.3	Caracterización de la flora.....	23
4.	Conclusiones	32
5.	Bibliografía.....	34

Índice de Tablas

Tabla 2-1	Magnitud o índice compuesto que relaciona abundancia y cobertura de las especies presentes en un inventario florístico.....	4
Tabla 2-2	Escala de evaluación del grado de intervención antrópica	6
Tabla 2-3	Códigos de tipos biológicos	7
Tabla 2-4	Códigos de cobertura vegetal.....	7
Tabla 3-1	Clasificación propuesta por Gajardo (1994) presentes en el área de la Raja de Manquehua	9
Tabla 3-2	Superficie por tipo de recubrimiento de suelo en el área de estudio	10
Tabla 3-3	Formaciones vegetales identificadas en el área de estudio del proyecto	10
Tabla 3-4	Número de especies según tipo biológico y forma de vida	27
Tabla 3-5	Origen geográfico de la flora según tipo biológico y forma de vida	27
Tabla 3-6	Listado de especies en categoría de conservación nacional	28
Tabla 3-7	Especies en categoría de conservación en listados no oficiales.....	30
Tabla 3-8	Usos asociados a las especies registradas en la Raja de Manquehua	30

Índice de Figuras

Figura 2-1	Esquema metodológico para el desarrollo del componente flora y vegetación.....	2
Figura 2-2	Tipos de Formas de Vida según la metodología propuesta por Raunkiaer, adaptada por Mueller Dombois y Ellenberg.....	5
Figura 3-1	Fisonomía de Bosque de <i>Discaria chacaye</i> , <i>Azara serrata</i> y <i>Baccharis linearis</i>	12
Figura 3-2	Fisonomía de Bosque de <i>Quillaja saponaria</i> , <i>Luma chequen</i> , <i>Lithrea caustica</i> , <i>Azara serrata</i>	12
Figura 3-3	Fisonomía de Bosque de <i>Quillaja saponaria</i> , <i>Lithrea caustica</i> , <i>Proustia cuneifolia</i> , <i>Colliguaja odorifera</i> y <i>Trichocereus chiloensis</i>	13
Figura 3-4	Fisonomía de Matorral arborescente de <i>Quillaja saponaria</i> , <i>Colliguaja odorifera</i> , <i>Talguenea quinquinervia</i> , <i>Puya berteroniana</i> y <i>Trichocereus chiloensis</i>	14
Figura 3-5	Fisonomía de Matorral arborescente con suculentas de <i>Quillaja saponaria</i> , <i>Lithrea caustica</i> , <i>Adesmia microphylla</i> , <i>Haplopappus arbutoides</i> , <i>Eriogyne aurata</i> y <i>Trichocereus chiloensis</i>	14
Figura 3-6	Fisonomía de Matorral arborescente de <i>Discaria chacaye</i> , <i>Fabiana imbricata</i> y <i>Baccharis linearis</i>	15
Figura 3-7	Fisonomía de Matorral arborescente de <i>Quillaja saponaria</i> , <i>Adesmia microphylla</i> , <i>Colliguaja odorifera</i> y <i>Guindilia trinervia</i>	15
Figura 3-8	Fisonomía de Matorral arborescente de <i>Quillaja saponaria</i> , <i>Talguenea quinquinervia</i> y <i>Colliguaja odorifera</i>	16
Figura 3-9	Fisonomía de Matorral con suculentas de <i>Adesmia hystrix</i> , <i>Tetraglochin alatum</i> , <i>Ephedra chilensis</i> y <i>Eriogyne aurata</i>	17
Figura 3-10	Fisonomía de Matorral con suculentas de <i>Menodora linooides</i> , <i>Ephedra chilensis</i> , <i>Tetraglochin alatum</i> y <i>Eriogyne aurata</i>	17
Figura 3-11	Fisonomía de Matorral con suculentas de <i>mulinum spinosum</i> , <i>Ephedra chilensis</i> , <i>Tetraglochin alatum</i> y <i>Trichocereus chiloensis</i>	18
Figura 3-12	Fisonomía de Matorral con suculentas de <i>Proustia cuneifolia</i> , <i>Talguenea quinquinervia</i> , <i>Tetraglochin alatum</i> , <i>Ephedra chilensis</i> y <i>Trichocereus chiloensis</i>	19
Figura 3-13	Fisonomía de Matorral con suculentas de <i>Tetraglochin alatum</i> , <i>epehdra chilensis</i> y <i>Eriogyne aurata</i>	19

Figura 3-14 Fisonomía de Matorral con suculentas de <i>Tetraglochin alatum</i> , <i>Haplopappus arbutoides</i> , <i>Ephedra chilensis</i> , <i>Adesmia hystrix</i> y <i>Erioseye aurata</i>	20
Figura 3-15 Fisonomía de Matorral con suculentas de <i>Tetraglochin alatum</i> , <i>mulinum spinosum</i> y <i>Erioseye aurata</i>	21
Figura 3-16 Fisonomía de Matorral de <i>Adesmia gracillis</i> , <i>Adesmia hystrix</i> y <i>Tetraglochin alatum</i>	21
Figura 3-17 Fisonomía de Matorral de <i>Fabiana imbricata</i> , <i>Baccharis linearis</i> y <i>Tetraglochin alatum</i>	22
Figura 3-18 Fisonomía de Matorral con suculentas de <i>Tetraglochin alatum</i> , <i>mulinum spinosum</i> , <i>Ephedra chilensis</i> y <i>Erioseye aurata</i>	22
Figura 3-19 Representación del número de taxas del área de estudio de acuerdo a su clasificación en divisiones taxonómicas.....	24
Figura 3-20 Familias presente en la clase Magnoliopsida (con más de un representante)	25
Figura 3-21 Familias presente en la clase Liliopsida.....	25
Figura 3-22 Representación porcentual del Tipo Biológico y Forma de Vida de las especies identificadas en el área de influencia del proyecto.....	26
Figura 3-23 Imágenes de especies en categoría de conservación	29

Anexos

Anexo A	Carta de Formaciones Vegetacionales (Ver pdf adjunto)
Anexo B	Listado florístico de la Raja de Manquehua
Anexo C	Distribución de especies en categoría de conservación (Ver pdf adjunto)

1. Antecedentes Generales

1.1 Introducción

El Ministerio del Medio Ambiente, mediante la Secretaría Regional Ministerial, de la región de Coquimbo aprobó las bases administrativas, técnicas y documentos anexos para la licitación denominada “Sistematización de antecedentes y levantamiento de información de línea base en las áreas “Hacienda El Pangué”, comuna de Vicuña, y “La Raja de Manquehua”, comuna de Salamanca, región de Coquimbo”, de acuerdo con el mandato presidencia de proteger el 10% de los ecosistemas más representativos de Chile.

En este contexto, la región de Coquimbo tiene un Parque Nacional, dos Reservas Nacionales y 1 Monumento Natural, lo cual representa sólo el 0,37% del total de la superficie regional, (Lagos *et al*, 2001), presentando la menor representatividad en conservación *in situ* a nivel país, razón por la cual se han licitado los estudios necesarios, que permitan relevar los antecedentes para declarar el área de La Raja de Manquehua como Santuario de la Naturaleza y así contribuir a la conservación de áreas silvestres en la Región de Coquimbo.

El presente informe contiene los antecedentes y el levantamiento de información de línea de base de flora y vegetación realizada en el sector denominado la Raja de Manquehua, comuna de Salamanca, Provincia de Choapa, IV Región de Coquimbo.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

El objetivo principal de este estudio es caracterizar la flora y vegetación existente en la Raja de Manquehua, identificando su distribución, composición, singularidad y sensibilidad, con el fin de contribuir a los antecedentes que permitan declarar como área de la Raja de Manquehua.

1.2.2 Objetivos específicos

En el marco del cumplimiento del objetivo general propuesto se han establecido los siguientes objetivos específicos:

- Identificar, cuantificar y caracterizar las formaciones vegetacionales existentes en el área de estudio.
- Elaborar un catálogo taxonómico de la flora vascular presente en el área de estudio, junto con la clasificación de la categoría de conservación y fitogeografía para las especies que la presenten.
- Identificar sensibilidades ambientales del proyecto de acuerdo a la flora y las formaciones vegetacionales existentes.
- Identificar las especies de flora vascular que ofrezcan posibilidades especiales para estudios e investigaciones dentro de las áreas.
- Analizar la diversidad evolutiva de las comunidades vegetacionales del área, de acuerdo con la filogenia existente para las plantas vasculares (APG III).

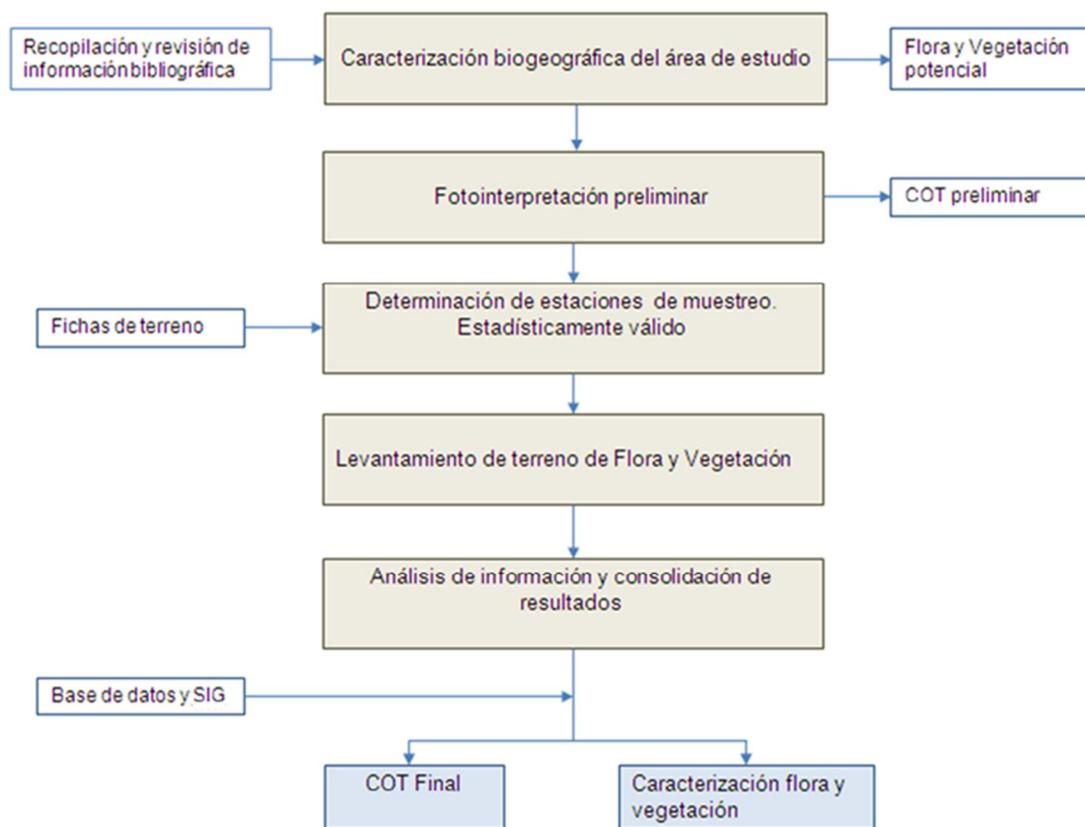
2. Metodología

La metodología aplicada en el presente estudio para la caracterización y cuantificación de la flora y vegetación vascular en el área de estudio consideró tres etapas generales, a saber:

- Etapa 1: Revisión de antecedentes bibliográficos, en la cual se establece y caracteriza el marco biogeográfico del área de estudio.
- Etapa 2: Levantamiento de información en el área de estudio, mediante una campaña de terreno efectuada entre los días 1 a 4 de octubre de 2013.
- Etapa 3: Sistematización, análisis y consolidación de la información levantada en las etapas previas, estableciendo con ellos una caracterización de los componentes de flora y vegetación vascular del área de estudio, bajo el contexto ambiental existente.

En este contexto la metodología básica de levantamiento de información sigue el esquema presentado en la Figura 2-1.

Figura 2-1 Esquema metodológico para el desarrollo del componente flora y vegetación



Fuente: Elaboración propia, 2013

2.1 Revisión de antecedentes bibliográficos

Durante esta etapa se estableció y caracterizó el marco biogeográfico en la cual se inserta el área a estudiar, determinando la singularidad y estatus de conservación de la flora potencial, por medio de una revisión bibliográfica de trabajos realizados a la fecha (publicaciones científicas, informes del Estado u ONG y/o aquellas disponibles en el e-sea, entre otros).

Particularmente, el análisis biogeográfico del componente Flora y Vegetación, fue abordado tomando como base el Sistema Básico de Clasificación de la Vegetación Natural de Chile desarrollado por Gajardo (1994), la Sinopsis Bioclimática y Vegetacional de Chile de Luebert y Pliscoff (2006) y el Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Coquimbo (Squeo *et al*, 2001).

La clasificación propuesta por Gajardo (1983, 1994) se desarrolló a partir de criterios fisionómicos-estructurales, antecedentes de terreno e información bibliográfica y establece una clasificación de tipo jerárquico para la vegetación de Chile, con cuatro niveles de agregación. A saber: Región Ecológica - Sub-región Ecológica - Formación Vegetal - Comunidad tipo. Los tres primeros niveles poseen representación cartográfica y por ende rangos de distribución geográficos. El cuarto nivel desagrega las formaciones vegetales sobre la base de criterios de tipo micro ambiental y nivel de alteración por procesos catastróficos naturales o por efectos de influencia antrópica. Para cada una de estas comunidades el sistema entrega especies vegetales que caracterizan estas formaciones acorde a su mayor o menor participación en la composición florística.

La clasificación propuesta por Luebert y Pliscoff (2006) se realizó a partir de criterios bioclimáticos (termotipos y ombrotipos, que definen los pisos bioclimáticos) y vegetacionales, cuya unidad básica de análisis está constituida por el concepto de piso vegetacional, definido como “espacios caracterizados por un conjunto de comunidades vegetales zonales con estructura y fisonomía uniforme, situadas bajo condiciones mesoclimáticas homogéneas, que ocupan una posición determinada a lo largo de un gradiente de elevación, a una escala espacio-temporal específica”, éstos tienen representación cartográfica.

El Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Coquimbo contiene un catálogo florístico actualizado con los nombre científicos de las especies de flora vascular de la región de Coquimbo, incluyendo antecedentes sobre su distribución y forma de vida, con el cual se puede realizar una aproximación de la flora potencial del área de interés.

Con esta información se realizó una caracterización potencial del componente flora y vegetación del área estudiada.

2.2 Levantamiento de información en terreno

El levantamiento de información en terreno se realizó en la temporada de primavera (1 a 4 de octubre del 2013). El desarrollo del trabajo se realizó en función de las siguientes etapas:

2.2.1 Planificación del trabajo

La planificación del trabajo en terreno consistió en generar la mayor cantidad de información con la cual diseñar la visita al área de estudio. Para ello se consideraron los trabajos realizados por otros proyectos y/o estudios en el sector y, el desarrollo de una fotointerpretación para definir unidades homogéneas sobre las cuales disponer los puntos de muestreo, y luego, proceder a generar la información cartográfica de apoyo al trabajo de campo, la cual incluye vías de acceso y los hitos geográficos más relevantes.

2.2.2 Fotointerpretación de imágenes satelitales

El trabajo de fotointerpretación se ejecutó considerando el recubrimiento del suelo. Para ello se utilizaron las imágenes disponibles en la base de Bing de ArcGis 10. Este trabajo se realizó en forma visual y directamente en formato digital en ambiente ArcGIS 10 (ArcMap 10.0), a una escala mínima 1:10.000 dada la resolución de las imágenes disponibles. Lo anterior permitió generar cartografía escala 1:20.000, lo que satisface los estándares de los servicios gubernamentales competentes encargados de la revisión de la información (CONAF y SAG).

La discriminación en la fotointerpretación se realizó en base a tono y color, textura y estructura (Etienne y Prado, 1982). Los polígonos generados y que dan cuenta de las unidades homogéneas de vegetación fueron homologados a alguna de las categorías de recubrimiento del suelo.

Con la información de fotointerpretación se procedió a la generación de planos de trabajo en terreno. Estos incluyen la imagen de fondo y el contorno de las unidades descritas. Sobre éstas se demarcaron los puntos de levantamiento.

Las metodologías específicas de levantamiento de información tanto para vegetación y flora se detallan a continuación.

2.2.3 Caracterización de la flora terrestre

Se entenderá por Flora al conjunto de especies vegetales vasculares que pueden encontrarse en una zona determinada. Para su identificación se estableció un muestreo dirigido a través de parcelas, cuya dimensión se determinó en función de las formaciones vegetacionales presentes. Cada parcela fue georreferenciada y asociada a la formación vegetal correspondiente, cuya disposición abarca todas las formaciones vegetales determinadas previamente, registrando las especies presentes y generando un catastro florístico del área estudiada. Junto con lo anterior, y de modo complementario, durante el trayecto entre parcelas se registraron todas aquellas especies que fueron apareciendo.

Aquellas especies que no fue posible identificar en terreno, se herborizaron y determinaron en gabinete mediante el uso de claves taxonómicas. Para el registro de la abundancia relativa (Tabla 2-1) se consideraron las clases de cobertura propuestas en la metodología de Braun-Blanquet (1979).

Tabla 2-1 Magnitud o índice compuesto que relaciona abundancia y cobertura de las especies presentes en un inventario florístico

Código	Cobertura/Abundancia
r	uno o pocos individuos
+	<5% de cobertura
1	5% - 20% de cobertura
2	20% - 50% de cobertura
3	50% - 75% de cobertura
4	75% - 100% de cobertura

Fuente: Braun-Blanquet, 1979

Las especies fueron identificadas para la elaboración del listado y el catastro florístico, asignándoles la nomenclatura correspondiente a cada una de acuerdo al consenso de tres catálogos taxonómicos filogenéticos:

- Base de datos electrónica "Tropicos" (Missouri Botanical Garden, 2013).
- Base de datos electrónica "IPNI": The International Plant Names Index (Royal Botanic Gardens Kew, The Harvard University Herbaria & Australian National Herbarium, 2013).
- Base de datos The Plant List Version 1 (2001).

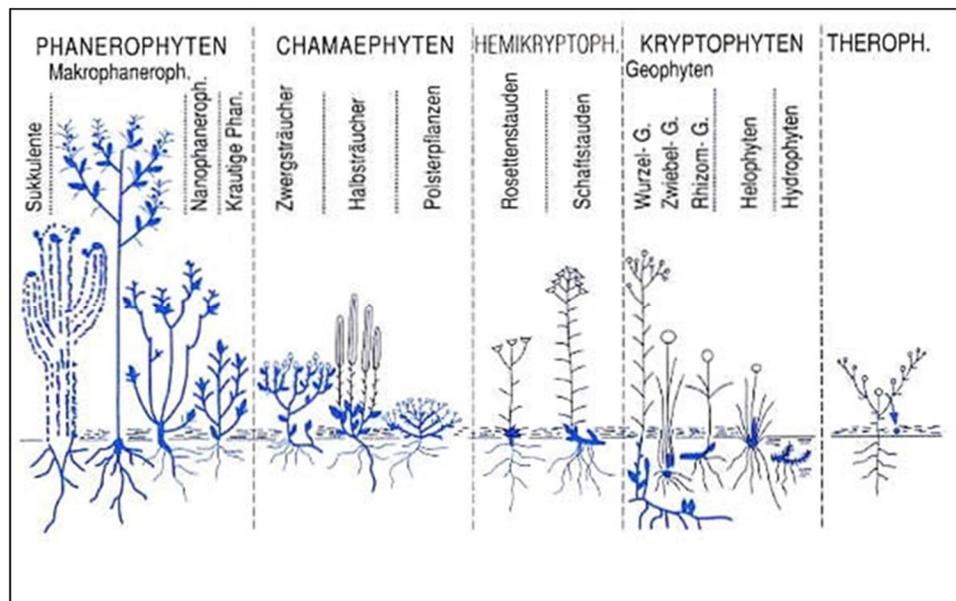
El origen geográfico (fitogeografía) de las especies fue determinado de acuerdo al:

- Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur (Zuloaga *et al.*, 2009).

De acuerdo con esto, se clasificaron las especies en: Endémicas (aquellas con una distribución natural restringida en Chile, acotada a un área o ecosistema determinado), Nativas (especies con una distribución natural dentro y fuera de los límites geográficos de Chile) y Exóticas (especies introducidas, sin una distribución natural dentro de Chile).

El Tipo Biológico de las especies insertas en el área de estudio también fue elaborado en función del el Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur, mientras que la Forma de Vida fue determinada mediante la metodología propuesta por Raunkiaer, adaptada por Mueller Dombois y Ellenberg (1974), la cual caracteriza las especies de acuerdo a la posición de sus yemas meristemáticas en los meses desfavorables de desarrollo. En la Figura 2-2 se puede observar la propuesta metodológica utilizada para la definición de las Formas de Vida del área de estudio.

Figura 2-2 Tipos de Formas de Vida según la metodología propuesta por Raunkiaer, adaptada por Mueller Dombois y Ellenberg



Fuente: Schultz, 2002

Complementario a los análisis de la flora, se determinará el Grado de Antropización del área estudiada, para lo cual se utilizó la metodología propuesta por González (2000), el cual propone grados de intervención antrópica de acuerdo a la cantidad de especies introducidas dentro de un área. Este índice se aplicó de forma global para la Raja de Manquehua. En la Tabla 2-2 se expone la metodología propuesta por González.

Tabla 2-2 Escala de evaluación del grado de intervención antrópica

Rango de porcentaje de especies introducidas	Grado de intervención antrópica
0%-13%	No intervenido
14%-20%	Poco intervenido
21%-30%	Medianamente intervenido
31%-100%	Altamente intervenido

Fuente: González, 2000

Las singularidades y estatus de conservación de todas las especies, es determinada considerando los instrumentos legales vigentes, a saber:

- DS N°151/2006, DS N°50/2008, DS N°51/2008, DS N°23/2009, DS N° 33/2011, DS N° 41/2011, DS N° 42/2011, DS N° 19/2012 y DS N°13/2013 correspondiente al 1er, 2do, 3er, 4to, 5to, 6to, 7o, 8o y 9o Proceso de Clasificación de Especies a nivel nacional generados por el Ministerio Secretaría General de la Presidencia (MINSEGPRES) y Ministerio del Medio Ambiente (MINAMBIENTE) a partir del DS N° 75/2004 y DS N°29/2011, Reglamentos para la Clasificación de Especies Silvestres.

Se Incluye, además, aquellos instrumentos indicativos usados y reconocidos ampliamente en estudios de flora y vegetación, como son:

- Libro Rojo de la Flora y Vegetación Terrestres de Chile (Benoit, 1989).
- Boletín N°47 del Museo de Historia Natural: Categorías de Conservación de Pteridophyta Nativas de Chile, Categorías de Conservación de las Plantas Bulbosas Nativas de Chile y Categorías de Conservación de las Cactáceas Nativas de Chile (Belmonte *et al.*, 1998).
- Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Coquimbo (Squeo *et al.*, 2001).

2.2.4 Caracterización de la vegetación terrestre

Se entenderá por Vegetación al conjunto de plantas de una o varias especies que comparten características de forma y comportamiento (Godron *et al.*, 1968 en Ettienne y Prado 1982); las características incluyen aspectos estructurales de abundancia, estratificación y cobertura, es decir, es la expresión de la flora de un área, más la componente de abundancia, estratificación y dominancia, entre otras.

La metodología utilizada para su identificación y caracterización corresponde a la Carta de Ocupación de Tierras (COT), que es actualmente el método más utilizado y reconocido para describir la vegetación, con distintos propósitos y a diferentes escalas. Mediante este procedimiento se logra una imagen o representación del estado actual de la de la cubierta vegetal según criterios de fisonomía y dominancia, los cuales definen unidades homogéneas de vegetación denominadas "Formaciones Vegetacionales".

La caracterización de las formaciones vegetacionales se realizó mediante la descripción de:

- Tipos biológicos, definen la vegetación en cuatro tipos fundamentales: leñoso alto (árboles), leñoso bajo (arbustos), suculento (cactáceas y bromeliáceas) o herbáceo (hierbas anuales y perennes).

Tabla 2-3 Códigos de tipos biológicos

Tipo biológico	Codificación	Tipo
Leñoso Alto	LA	Árboles
Leñoso Bajo	LB	Arbustos
Suculento	S	Cactáceas y bromeliáceas
Herbáceo	H	Hierbas perennes y anuales

Fuente: Elaboración propia basado en Etienne y Prado (1982)

- Cobertura, representa la proporción del terreno que es ocupada por la vegetación o por su proyección horizontal y se estima visualmente.

Tabla 2-4 Códigos de cobertura vegetal

Cobertura (%)	Densidad	Código	Índice
1 - 5	Muy escasa	me	1
5 - 10	Escasa	e	2
10 - 25	Muy clara	mc	3
25 - 50	Clara	c	4
50 - 75	Semi densa	sd	5
75 - 90	Densa	d	6
90 - 100	Muy densa	md	7

Fuente: Elaboración propia basado en Etienne y Prado (1982)

- Especies dominantes (ED), corresponden a aquellas plantas cuyas características morfológicas marcan fisonómicamente la vegetación, determinándose en base a los tipos biológicos de mayor representatividad en cada formación vegetal.

La principal ventaja de presentar de dicha forma los antecedentes, radica en que es fácilmente comprendida en la lectura de resultados. Por otra parte, al existir categorías predefinidas, el trabajo de fotointerpretación y generalización de la información se ve simplificado.

2.3 Consolidación de los resultados

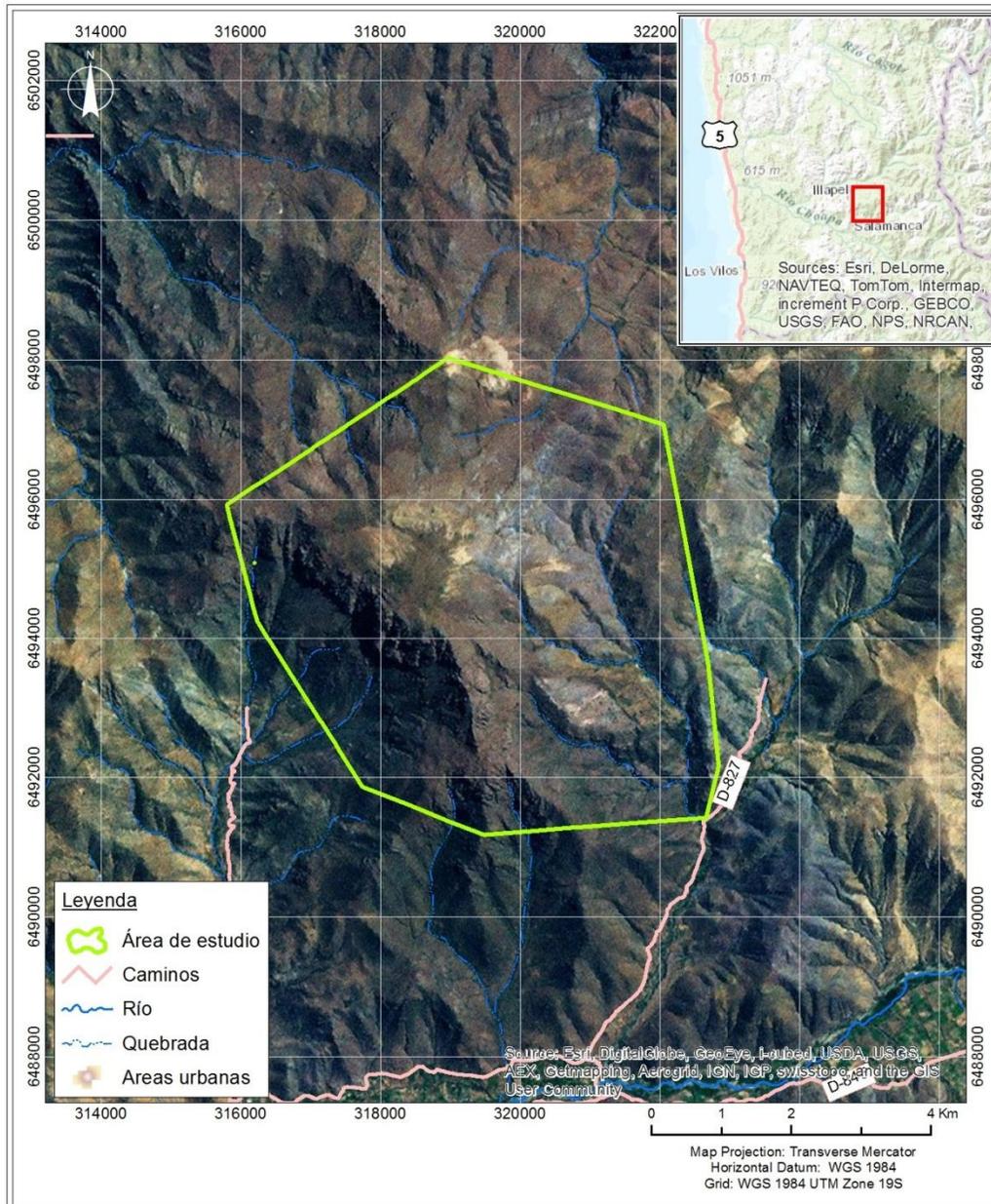
Respecto de las especies registradas e identificadas en terreno, o en gabinete mediante claves taxonómicas, se tributaron con su nombre científico, común, origen geográfico, tipo biológico y forma de vida. La identidad taxonómica de las especies registradas se basó en la literatura botánica especializada, como por ejemplo: monografías, revisiones, textos relacionados, trabajos florísticos en zonas afines, junto a sinopsis taxonómicas y sistemáticas de los grupos requeridos.

Finalmente la vegetación se sintetizó en una Carta de Formaciones vegetacionales, en la cual se describieron las especies dominantes y rangos de altura y cobertura. A esta carta se le incluyó la ubicación de especies en categoría de conservación, en caso de registrarse.

2.4 Definición del área de estudio

El área de interés se localiza en la comuna de Salamanca, provincia de Choapa, IV Región de Coquimbo, y comprende en específico el sector denominada la Raja de Manquehua. Para el desarrollo de este trabajo se consideró ampliar la zona de la Raja de Manquehua, hacia el oriente, de manera tal de realizar un estudio de detalle del contexto vegetacional en el que se encuentra esta formación rocosa. El área estudiada abarca una superficie aproximada de 3.500 ha, tal como se aprecia en la siguiente figura.

Figura 2-3 Área de estudio



Fuente: Elaboración propia, 2013

3. Resultados

Se presentan a continuación los resultados obtenidos para la caracterización de la flora y vegetación presente en el área de la Raja de Manquehua, comenzando por una revisión de antecedentes bibliográficos, que entregan una aproximación potencial del componente, para posteriormente exponer los resultados obtenidos del trabajo de campo.

3.1 Revisión de antecedentes bibliográficos

Las condiciones climáticas donde se emplaza el área de estudio corresponden a aquellas definidas por Luebert y Pliscoff (2006) como macroclima tropical, donde los pisos vegetacionales presentes corresponden a los definidos como: Matorral bajo mediterráneo andino de *Chuquiraga oppositifolia* y *Nardophyllum lanatum* y el Bosque esclerófilo mediterráneo andino de *Kageneckia angustifolia* y *Guindilia trinervis*.

El Matorral bajo mediterráneo andino de *Chuquiraga oppositifolia* y *Nardophyllum lanatum* posee una cobertura vegetal que oscila entre 20 y 40%, dominado por subarbustos como *Chuquiraga oppositifolia*, *Mulinum spinosum*, *Nardophyllum lanatum*, *Viviania marifolia*, *Ephedra chilensis* y *Tetraglochin alatum*. Las herbáceas corresponden a especies perennes como *Phacelia secunda*, *Tropaeolum polyphyllum* y *Argylia adscendens* (Luebert y Pliscoff, 2006).

El Bosque esclerófilo mediterráneo andino de *Kageneckia angustifolia* y *Guindilia trinervis* corresponde a un bosque de composición abierta dominado por *Kageneckia angustifolia* en la estrata arborea y por *Guindilia trinervis* y *Colliguaja integerrima* en la estrata arbustiva. La estrata herbácea está compuesta por *Acaena pinnatifida* y *Stachys grandidentata*. En laderas de exposición norte es frecuente observar matorrales espinosos dominados por *Puya berterionana* y *Echinopsis chiloensis*. En las zonas marginales más húmedas es posible encontrar un bosque abierto dominado por *Austrocedrus chilensis* y *Schinus montanus* (Luebert y Pliscoff, 2006).

De acuerdo con la clasificación propuesta por Gajardo (1994), el área de estudio se encuentra en la región vegetal de la Estepa Alto Andina, formación de Matorral Andino Esclerófilo. El desglose hasta la comunidad florística se presenta en la Tabla 3-1 a continuación.

Tabla 3-1 Clasificación propuesta por Gajardo (1994) presentes en el área de la Raja de Manquehua

Región	Sub región	Formación	Comunidad
Estepa Alto Andina	Andes Mediterráneos	Matorral Andino Esclerófilo	<i>Kageneckia angustifolia</i> - <i>Valenzuela trinervis</i> y <i>Colliguaja integerrima</i> - <i>Tetraglochim alatum</i>

Fuente: Elaboración propia a partir de Gajardo, 1994

La Región de la Estepa Alto-Andina se encuentra en la Cordillera de los Andes árida y semiárida, extendiéndose desde el extremo norte, en el límite con Perú y Bolivia, hasta las montañas andinas de la VII Región. La vegetación posee una gran homogeneidad presentándose tres tipos biológicos: plantas pulvinadas o en cojín, la gramíneas cespitosas y los arbustos bajos de follaje reducido ("tolas"). La sub región de los Andes Mediterráneos posee precipitaciones invernales y un relieve abrupto y montañoso que definen la fisonomía y estructura vegetacional del área. La formación del Matorral Andino Esclerófilo posee elementos florísticos andinos muy estrechos lo que

se manifiesta en un complejo mosaico de comunidades locales. Las comunidades presentes en el área de estudio corresponden a *Kageneckia angustifolia-Valenzuelia trinervis*, comunidad con fisionomía de matorral alto y a veces arborea, mientras que la comunidad de *Colliguaja integerrima-Tetraglochim alatum* corresponde a una comunidad típica de bajos de ladera, en sectores de aluvios y coluvios rocosos, presentando el aspecto de un matorral bajo relativamente denso (Gajardo, 1994).

3.2 Caracterización de la vegetación

La vegetación predominante del área de estudio es de un matorral bajo, de escasa cobertura y composición florística. No obstante, según exposición y mejores condiciones de humedad es posible registrar algunas diferencias en la vegetación, destacando sectores de quebradas con bosque nativo o sectores de cumbres con roca expuesta desprovistos de vegetación. En este contexto, se ha cuantificado la superficie estudiada según recubrimiento de suelo, obteniendo un 86,8% de superficie de matorral - matorral con suculentas, matorral arborescente y matorral-, un 5,6% de bosque nativo de carácter esclerófilo y un 7,6% de superficie desprovista de vegetación, tal como se expone en la siguiente tabla.

Tabla 3-2 Superficie por tipo de recubrimiento de suelo en el área de estudio

Recubrimiento del suelo	Superficie (m ²)	Superficie (ha)
Matorral	3.071,4	86,8
Área desprovista de vegetación	270,2	7,6
Bosque nativo	194,9	5,6
Total	3.536,5	100,0

Fuente: Elaboración propia, 2013

De la tabla anterior se desprende que un 92,4% de la superficie analizada presenta algún tipo de recubrimiento vegetal, se han determinado un total de 18 formaciones vegetales, las cuales se listan en la Tabla 3-3 a continuación.

Tabla 3-3 Formaciones vegetales identificadas en el área de estudio del proyecto

Formaciones vegetales	Superficie (m ²)	Superficie (ha)
Bosque Nativo		
Bosque de <i>Discaria chacaye</i> , <i>Azara serrata</i> y <i>Baccharis linearis</i>	34,5	1,1
Bosque de <i>Quillaja saponaria</i> , <i>Luma chequen</i> , <i>Lithrea caustica</i> , <i>Azara serrata</i>	43,2	1,3
Bosque de <i>Quillaja saponaria</i> , <i>Lithrea caustica</i> , <i>Proustia cuneifolia</i> , <i>Colliguaja odorifera</i> y <i>Trichocereus chiloensis</i>	117,1	3,6
Matorral		
Matorral arborescente de <i>Quillaja saponaria</i> , <i>Colliguaja odorifera</i> , <i>Talguenea quinquinervia</i> , <i>Puya berteroniana</i> y <i>Trichocereus chiloensis</i>	51,8	1,6
Matorral arborescente con suculentas de <i>Quillaja saponaria</i> , <i>Lithrea caustica</i> , <i>Adesmia microphylla</i> , <i>Haplopappus arbutoides</i> , <i>Eriosyce aurata</i> y <i>Trichocereus chiloensis</i>	278,9	8,5

Formaciones vegetales	Superficie (m ²)	Superficie (ha)
Matorral arborescente de <i>Discaria chacaye</i> , <i>Fabiana imbricata</i> y <i>Baccharis linearis</i>	0,2	0,0
Matorral arborescente de <i>Quillaja saponaria</i> , <i>Adesmia microphylla</i> , <i>Colliguaja odorifera</i> y <i>Guindilia trinervia</i>	145,1	4,4
Matorral arborescente de <i>Quillaja saponaria</i> , <i>Talguenea quinquenervia</i> y <i>Colliguaja odorifera</i>	18,7	0,6
Matorral con suculentas de <i>Adesmia hystrix</i> , <i>Tetraglochin alatum</i> , <i>Ephedra chilensis</i> y <i>Eriogyne aurata</i>	34,0	1,0
Matorral con suculentas de <i>Menodora linoides</i> , <i>Ephedra chilensis</i> , <i>Tetraglochin alatum</i> y <i>Eriogyne aurata</i>	2,5	0,1
Matorral con suculentas de <i>mulinum spinosum</i> , <i>Ephedra chilensis</i> , <i>Tetraglochin alatum</i> y <i>Trichocereus chiloensis</i>	170,4	5,2
Matorral con suculentas de <i>Proustia cuneifolia</i> , <i>Talguenea quinquenervia</i> , <i>Tetraglochin alatum</i> , <i>Ephedra chilensis</i> y <i>Trichocereus chiloensis</i>	191,6	5,9
Matorral con suculentas de <i>Tetraglochin alatum</i> , <i>ephedra chilensis</i> y <i>Eriogyne aurata</i>	318,5	9,8
Matorral con suculentas de <i>Tetraglochin alatum</i> , <i>Haplopappus arbutoides</i> , <i>Ephedra chilensis</i> , <i>Adesmia hystrix</i> y <i>Eriogyne aurata</i>	959,0	29,4
Matorral con suculentas de <i>Tetraglochin alatum</i> , <i>mulinum spinosum</i> y <i>Eriogyne aurata</i>	570,8	17,5
Matorral de <i>Adesmia gracillis</i> , <i>Adesmia hystrix</i> y <i>Tetraglochin alatum</i>	21,1	0,6
Matorral de <i>Fabiana imbricata</i> , <i>Baccharis linearis</i> y <i>Tetraglochin alatum</i>	4,4	0,1
Matorral con suculentas de <i>Tetraglochin alatum</i> , <i>mulinum spinosum</i> , <i>Ephedra chilensis</i> y <i>Eriogyne aurata</i>	304,6	9,3
Total	3.266,3	100,0

Fuente: Elaboración propia, 2013

Las unidades vegetaciones registradas en el área de estudio se describen a continuación:

Bosque de *Discaria chacaye*, *Azara serrata* y *Baccharis linearis* (LA4 LB3): corresponde a una formación vegetacional dominada por *Discaria chacaye*, *Azara serrata* y *Baccharis linearis*. La altura del dosel dominante alcanza los 4 m y la cobertura de las especies dominantes se encuentra entre 50 a 75%. Las especies acompañantes principales son *Maytenus boaria* y *Aristotelia chilensis*, cuyas coberturas no sobrepasan el 5%. Ocupa los fondos de quebrada con presencia ocasional de afloramientos de agua, lo que explica la cobertura y densidad de la unidad. La fisionomía de la formación se presenta en la Figura 3-1.

Figura 3-1 Fisonomía de Bosque de *Discaria chacaye*, *Azara serrata* y *Baccharis linearis*



Fuente: Elaboración propia, 2013

Bosque de *Quillaja saponaria*, *Luma chequen*, *Lithrea caustica*, *Azara serrata* (LA4 LB3): corresponde a una formación dominada por *Quillaja saponaria* acompañado de *Luma chequen*, *Lithrea caustica* y *Azara serrata*. La altura del dosel dominante alcanza los 8 m y la cobertura de las especies dominantes varía entre 50 a 75%. Las especies acompañantes son *maitenus boaria*, *Aristotelia chilensis* y arbustos menores como *Guindilia trinervia*, *Tetraglochin alatum*, *Baccharis linearis* y *Ephedra chilensis* todas con coberturas que generalmente no sobrepasan el 20%. En la estrata herbácea es frecuente registrar *Adiantum chilense*, *Viviania marifolia* y *Calceolaria* sp. Estas unidades vegetacionales, se registran en los fondos de quebradas del centro y suroriente del área estudiada. Son bosques medianamente degradados, con signos de pastoreo. La fisonomía de la formación se presenta en la Figura 3-2.

Figura 3-2 Fisonomía de Bosque de *Quillaja saponaria*, *Luma chequen*, *Lithrea caustica*, *Azara serrata*



Fuente: Elaboración propia, 2013

Bosque de *Quillaja saponaria*, *Lithrea caustica*, *Proustia cuneifolia*, *Colliguaja odorifera* y *Trichocereus chilensis* (LA3 LB4 S1 H1): formación vegetal dominada por *Quillaja saponaria* y

Lithrea caustica, acompañados por las arbustivas *Proustia cuneifolia*, *Colliguaja odorifera* y la suculenta *Trichocereus chiloensis* en coberturas que generalmente no superan el 10%. Es una unidad de variada composición florística en la que son frecuentes la arbórea *Porlieria chilensis*; las arbustivas *Colletia hystrix* y *Ephedra chilensis*; las herbáceas *Viviania marifolia*, *Oxalis compacta*, *Pasithea coerulea* y las trepadoras *Tropaeolum tricolor* y *Tropaeolum polyphyllum*. Esta formación se distribuye en laderas medias y bajas del área de estudio, con pendientes que fluctúan entre 35 y 60% en exposiciones Sur-Oeste.

En esta unidad destaca la presencia de especies en categoría de conservación a nivel nacional, tales como *Porlieria chilensis* (guayacán), Vulnerable (DS 51/2008) y *Trichocereus chiloensis* (quisco), Casi Amenazada (DS 41/2011). La fisonomía de la formación se presenta en la Figura 3-3.

Figura 3-3 Fisonomía de Bosque de *Quillaja saponaria*, *Lithrea caustica*, *Proustia cuneifolia*, *Colliguaja odorifera* y *Trichocereus chiloensis*



Fuente: Elaboración propia, 2013

Matorral arborescente de *Quillaja saponaria*, *Colliguaja odorifera*, *Talguenea quinquinervia*, *Puya berteroniana* y *Trichocereus chiloensis* (LA2 LB3 S3): unidad vegetal compuesta por las arbustivas *Colliguaja odorifera* y *Talguenea quinquinervia*, la arbórea *Quillaja saponaria* y las suculentas *Puya berteroniana* y *Trichocereus chiloensis*. Componen la formación las arbustivas *Adesmia hystrix*, *Ephedra chilensis*, las herbáceas *Pasithea coreulea*, *Carex setifolia*, *Cryptantha diffusa* y *Viviania marifolia* y la suculenta *Eriogyne aurata*. Esta formación se ubica en laderas medias de exposición oriente.

En esta unidad destaca la presencia de una especie en categoría de conservación a nivel nacional, *Trichocereus chiloensis* (quisco), Casi Amenazada (DS 41/2011). La fisonomía de la formación se presenta en la Figura 3-4.

Figura 3-4 Fisonomía de Matorral arborescente de *Quillaja saponaria*, *Colliguaja odorifera*, *Talguenea quinquinervia*, *Puya berteroniana* y *Trichocereus chiloensis*



Fuente: Elaboración propia, 2013

Matorral arborescente con suculentas de *Quillaja saponaria*, *Lithrea caustica*, *Adesmia microphylla*, *Haplopappus arbutoides*, *Eriogyne aurata* y *Trichocereus chiloensis* (LA2 LB4 S2): formación vegetal compuesta por las arbustivas *Adesmia microphylla*, *Haplopappus arbutoides*, las arbóreas *Quillaja saponaria* y *Lithrea caustica* y las suculentas *Eriogyne aurata* y *Trichocereus chiloensis*. Esta formación se presenta en las laderas medias del área en exposiciones noroeste y suroeste en pendientes superiores a 30%. Dentro de la composición son frecuentes *Solanum ligustrinum*, *Ephedra chilensis*, *Baccharis linearis*, *Muelhenbeckia hastulata*, *Viviania marifolia*, *Jarava chrysophylla* y *Loasa tricolor*.

En esta unidad destaca la presencia de especies en categoría de conservación a nivel nacional, tales como *Trichocereus chiloensis* (quisco), Casi Amenazada (DS 41/2011) y *eriosye aurata* (sandillon), Vulnerable (DS 13/2013). La fisonomía de la formación se presenta en la Figura 3-5.

Figura 3-5 Fisonomía de Matorral arborescente con suculentas de *Quillaja saponaria*, *Lithrea caustica*, *Adesmia microphylla*, *Haplopappus arbutoides*, *Eriogyne aurata* y *Trichocereus chiloensis*



Fuente: Elaboración propia, 2013

Matorral arborescente de *Discaria chacaye*, *Fabiana imbricata* y *Baccharis linearis* (LA1 LB5): corresponde a una formación de reducida extensión, conformada por la presencia de afloramientos de agua en pequeñas depresiones del terreno. La unidad es pobre en composición florística destacando *Discaria chacaye*, *Fabiana imbricata* y *Baccharis linearis*, acompañadas de algunas herbáceas. La fisonomía de la formación se presenta en la Figura 3-6.

Figura 3-6 Fisonomía de Matorral arborescente de *Discaria chacaye*, *Fabiana imbricata* y *Baccharis linearis*



Fuente: Elaboración propia, 2013

Matorral arborescente de *Quillaja saponaria*, *Adesmia microphylla*, *Colliguaja odorifera* y *Guindilia trinervia* (LA1 LB4 S1): corresponde a una formación de matorral semidenso a denso, con coberturas entre 50 y 75%, cuyas especies dominantes son las arbustivas *Adesmia microphylla*, *Colliguaja odorifera* y *guindilla trinervia* con presencia frecuente de *Quillaja saponaria*. Su distribución es amplia, en laderas medias y de variadas exposiciones. Componen la formación *Retanilla trinervia*, *Ephedra chilensis*, *Talguenea quinquinervia*, *Tetraglochin alatum*, *Haplopappus arbutoides*, *Adesmia hystrix*; las herbáceas *Viviania marifolia*, *Jarava chrysophylla*, *criptantha diffusa*; y las suculentas *Eriosyce aurata* y *Trichocereus chiloensis*. La fisonomía de la formación se presenta en la Figura 3-7.

Figura 3-7 Fisonomía de Matorral arborescente de *Quillaja saponaria*, *Adesmia microphylla*, *Colliguaja odorifera* y *Guindilia trinervia*



Fuente: Elaboración propia, 2013

Matorral arborescente de *Quillaja saponaria*, *Talguenea quinquenervia* y *Colliguaja odorifera* (LA1 LB4 S1): formación vegetal cuyas especies dominantes son las arbustivas *Talguenea quinquenervia*, *Colliguaja odorifera* y la arbórea *Quillaja saponaria*. La cobertura de la formación es abierta, inferior al 50% y se ubica en un sector de fondo de quebrada, angosto, en una topografía plana a ondulada. La composición florística la conforman entre otras, *Adesmia microphylla*, *Retanilla trinervia* y *Ephedra chilensis*, las herbáceas *Pasithea coreulea*, *Viviania marifolia* y *Cryptantha diffusa*. La fisonomía de la formación se presenta en la Figura 3-8.

Figura 3-8 Fisonomía de Matorral arborescente de *Quillaja saponaria*, *Talguenea quinquenervia* y *Colliguaja odorifera*



Fuente: Elaboración propia, 2013

Matorral con suculentas de *Adesmia hystrix*, *Tetraglochin alatum*, *Ephedra chilensis* y *Erioseyca aurata* (LB3 S2): corresponde a una formación de matorral cuyas especies dominantes son *Adesmia hystrix*, *Tetraglochin alatum*, *Ephedra chilensis* y la suculenta *Erioseyca aurata*. La cobertura de la formación es abierta, cercana al 50% y se localiza en laderas suaves de pendiente menor a 30%, de variadas exposiciones. La composición florística de la formación es escasa, destacando algunas arbustivas tales como *Talguenea quinquenervia* y *Haplopappus arbutoides*.

Destaca en la unidad la presencia de *Erioseyca aurata* (sandillón), catalogada como especie en categoría de conservación a nivel nacional, Vulnerable (DS 13/2013). La fisonomía de la formación se presenta en la Figura 3-9.

Figura 3-9 Fisonomía de Matorral con suculentas de *Adesmia hystrix*, *Tetraglochin alatum*, *Ephedra chilensis* y *Erioseyca aurata*



Fuente: Elaboración propia, 2013

Matorral con suculentas de *Menodora linooides*, *Ephedra chilensis*, *Tetraglochin alatum* y *Erioseyca aurata* (LB4 S2): formación vegetal abierta, con coberturas cercanas al 30%, en la cual son dominantes las arbustivas *menodroa linooides*, *Ephedra chilensis* y *Tetraglochin alatum* y la suculenta *Erioseyca aurata*. Se distribuye en una ladera de exposición suroriente, con pendientes cercanas al 30%. La composición florística de la unidad es escasa, entre ellas destacan algunas hebéceas tales como *Jarava chrysophylla*, *Leucocoryne ixidioides* y *Pasithea coerulea*.

Destaca en la formación la presencia de *Menodora linooides* (linacillo), catalogada como En Peligro (DS 50/2008) y extinta para la región según el Libro Rojo de Coquimbo (Squeo *et al*, 2001) y *Erioseyca aurata* (sandillón), Vulnerable (DS 13/2013). La fisonomía de la formación se presenta en la Figura 3-10.

Figura 3-10 Fisonomía de Matorral con suculentas de *Menodora linooides*, *Ephedra chilensis*, *Tetraglochin alatum* y *Erioseyca aurata*



Fuente: Elaboración propia, 2013

Matorral con suculentas de *mulinum spinosum*, *Ephedra chilensis*, *Tetraglochin alatum* y *Trichocereus chiloensis* (LB3 S2): unidad vegetal cuya distribución determina el límite altitudinal de la vegetación en el sector norponiente del área estudiada. Su cobertura es de matorral abierto cercano al 40% ubicado en topografías abruptas de exposición oeste. Las especies dominantes

corresponden a las arbustivas *mulinum spinosum*, *Ephedra chilensis* y *Tetraglochin alatum*; y la suculenta *Trichocereus chiloensis*. La composición florística de la formación es escasa, destacando las herbáceas *Jarava chrysophylla* y *Viviania marifolia*; la arbustiva *Adesmia hystrix* y la suculenta *Eriogyne aurata*.

En esta unidad destaca la presencia de especies en categoría de conservación a nivel nacional, tales como *Trichocereus chiloensis* (quisco), Casi Amenazada (DS 41/2011). La fisonomía de la formación se presenta en la Figura 3-11.

Figura 3-11 Fisonomía de Matorral con suculentas de *mulinum spinosum*, *Ephedra chilensis*, *Tetraglochin alatum* y *Trichocereus chiloensis*



Fuente: Elaboración propia, 2013

Matorral con suculentas de *Proustia cuneifolia*, *Talguenea quinquinervia*, *Tetraglochin alatum*, *Ephedra chilensis* y *Trichocereus chiloensis* (LB4 S2): formación vegetal de cobertura semidensa, cercana al 80%, donde dominan los arbustos *Proustia cuneifolia*, *Talguenea quinquinervia* y *Tetraglochin alatum*; y la suculenta *Trichocereus chiloensis*, en algunas ocasiones acompañada de *Puya berteroniana*. Esta formación se ubica en las laderas medias del sector suroeste del área estudiada en variadas exposiciones, la cual, en su parte más baja, se ha visto afectada por actividades antrópicas como la minería. Son frecuentes en la composición de la formación las arbustivas *Colliguaja odorifera*, *Ephedra chilensis* y *mulinum spinosum*.

En esta unidad destaca la presencia de especies en categoría de conservación a nivel nacional, tales como *Trichocereus chiloensis* (quisco), Casi Amenazada (DS 41/2011). La fisonomía de la formación se presenta en la Figura 3-12.

Figura 3-12 Fisonomía de Matorral con suculentas de *Proustia cuneifolia*, *Talguenea quinquinervia*, *Tetraglochin alatum*, *Ephedra chilensis* y *Trichocereus chiloensis*



Fuente: Elaboración propia, 2013

Matorral con suculentas de *Tetraglochin alatum*, *ephedra chilensis* y *Eriosyce aurata* (LB4 S2): corresponde a una unidad vegetal dominada por los arbustos *Tetraglochin altaum* y *Ephedra chilensis* en una cobertura cercana al 60%, siendo frecuente la suculenta *Eriosyce aurata*. Se distribuye en laderas medias con pendientes que van desde el 10% hasta el 45%. La composición florística de la formación incluye algunas herbáceas tales como *Jarava chrysophylla*, *Leucocoryne ixidioides* y *Pasithea coerulea*.

Destaca en la unidad la presencia de *Eriosyce aurata* (sandillón), catalogada como especie en categoría de conservación a nivel nacional, Vulnerable (DS 13/2013). La fisonomía de la formación se presenta en la Figura 3-13.

Figura 3-13 Fisonomía de Matorral con suculentas de *Tetraglochin alatum*, *ephedra chilensis* y *Eriosyce aurata*



Fuente: Elaboración propia, 2013

Matorral con suculentas de *Tetraglochin alatum*, *Haplopappus arbutoides*, *Ephedra chilensis*, *Adesmia hystrix* y *Eriosyce aurata* (LB4 S2): formación vegetal de amplia distribución en el sector norte del área estudiada, en la cual destacan las arbustivas *Tetraglochin alatum*, acompañada de *Haplopappus arbutoides*, *Ephedra chilensis* y *Adesmia hystrix*, frecuente es también la suculenta

Eriogyne aurata. Se localiza sobre topografía de laderas, de variadas exposiciones y con pendientes de entre 10% hasta 45%. Debido a su extensión la composición florística es variada, siendo ocasionales, *Viviania marifolia*, *Jarava chrysophylla*, *Pleurophora pungens*, *Plantago hispidula*, *Mulinum spinosum* y *Chuquiragua oppositifolia*.

Destaca en la unidad la presencia de *Eriogyne aurata* (sandillón), catalogada como especie en categoría de conservación a nivel nacional, Vulnerable (DS 13/2013). La fisonomía de la formación se presenta en la Figura 3-14.

Figura 3-14 Fisonomía de Matorral con suculentas de *Tetraglochin alatum*, *Haplopappus arbutoides*, *Ephedra chilensis*, *Adesmia hystrix* y *Eriogyne aurata*

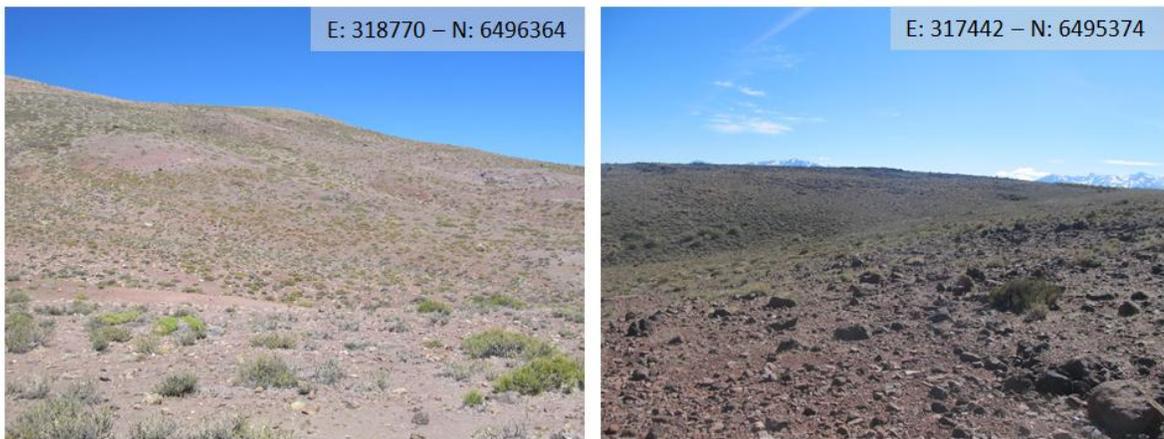


Fuente: Elaboración propia, 2013

Matorral con suculentas de *Tetraglochin alatum*, *Mulinum spinosum* y *Eriogyne aurata* (LB3 S2): formación vegetal dominada por arbustos bajos en una cobertura que no supera el 60%. Se presenta en las laderas altas del sector norte del área estudiada, en variadas exposiciones. Dominan la unidad *Tetraglochin alatum* y *Mulinum spinosum*, siendo frecuente la suculenta *Eriogyne aurata*. En su amplia distribución son ocasionales *Ephedra chilensis*, *Haplopappus arbutoides*, *Cryptantha diffusa*, *Pleurophora pungens*, *Plantago hispidula*, *Cistanthe grandiflora* y *Viviania marifolia*.

Destaca en la unidad la presencia de *Eriogyne aurata* (sandillón), catalogada como especie en categoría de conservación a nivel nacional, Vulnerable (DS 13/2013). La fisonomía de la formación se presenta en la Figura 3-15.

Figura 3-15 Fisonomía de Matorral con suculentas de *Tetraglochin alatum*, *mulinum spinosum* y *Eriogyne aurata*



Fuente: Elaboración propia, 2013

Matorral de *Adesmia gracillis*, *Adesmia hystrix* y *Tetraglochin alatum* (LB5): formación vegetal de reducida extensión donde dominan los arbustos altos de *Adesmia gracillis* y *Adesmia hystrix*, siendo frecuente *Tetraglochin alatum*. Se localiza en laderas de pendientes medianamente inclinadas (30%) en exposiciones este y oeste. La composición florística de la formación es escasa, registrando algunos ejemplares de *Ephedra chilensis* y *mulinum spinosum*. La fisonomía de la formación se presenta en la Figura 3-16.

Figura 3-16 Fisonomía de Matorral de *Adesmia gracillis*, *Adesmia hystrix* y *Tetraglochin alatum*



Fuente: Elaboración propia, 2013

Matorral de *Fabiana imbricata*, *Baccharis linearis* y *Tetraglochin alatum* (LB5): corresponde a una formación vegetal de matorrales altos dominado por *Fabiana imbricata* acompañada de *Baccharis linearis* y *Tetraglochin alatum*, en coberturas superiores al 75%. Se reduce a una pequeña extensión de superficie en donde ocurren afloramientos de agua que mantienen un sustrato saturado en los cuales se desarrolla una pequeña pradera de hierbas bajas de las familias Poaceae y Cyperaceae, adaptadas a estas condiciones hídricas. La composición de la formación es escasa, sumando *Ephedra chilensis* y *mulinum spinosum* en los bordes. La fisonomía de la formación se presenta en la Figura 3-17.

Figura 3-17 Fisonomía de Matorral de *Fabiana imbricata*, *Baccharis linearis* y *Tetraglochin alatum*



Fuente: Elaboración propia, 2013

Matorral con suculentas de *Tetraglochin alatum*, *mulinum spinosum*, *Ephedra chilensis* y *Erioseyca aurata* (LB4): unidad vegetal que representa el límite altitudinal de la vegetación, por tanto la cobertura del matorral comienza en aproximadamente un 50% en la zona más baja hasta alcanzar un 1% en las áreas rocosas desprovistas de vegetación. Son laderas de topografía ondulada a abrupta de exposición preferentemente oriente. La composición florística de la formación incluye a *Adesmia microphylla*, *Jarava chrysophylla*, *Viviania marifolia*, *Cryptantha diffusa*, *Haplopappus arbutoides*, entre otras herbáceas y arbustivas bajas.

Destaca en la unidad la presencia de *Erioseyca aurata* (sandillón), catalogada como especie en categoría de conservación a nivel nacional, Vulnerable (DS 13/2013). La fisonomía de la formación se presenta en la Figura 3-18.

Figura 3-18 Fisonomía de Matorral con suculentas de *Tetraglochin alatum*, *mulinum spinosum*, *Ephedra chilensis* y *Erioseyca aurata*



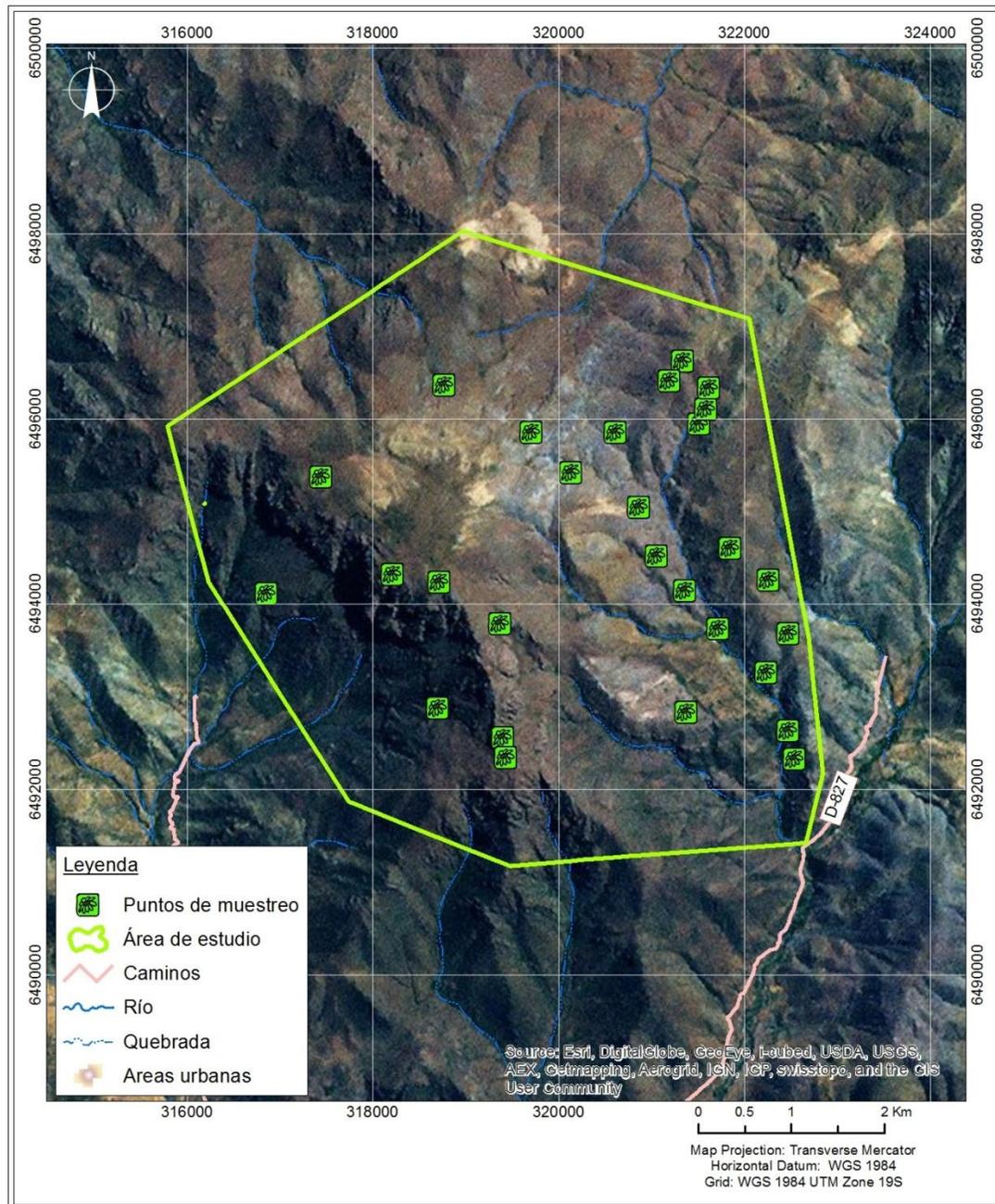
Fuente: Elaboración propia, 2013

La distribución de las formaciones vegetales en el área de estudio se aprecia en el Anexo A, Carta de Formaciones Vegetacionales.

3.3 Caracterización de la flora

Durante el trabajo realizado se establecieron 28 puntos de muestreo para la caracterización del componente. Se presenta a continuación los resultados del análisis de flora. La distribución de Iso puntos de muestreo se presenta en la siguiente figura.

Figura 3-19 Distribución Puntos de Muestreo



Fuente: Elaboración propia, 2013

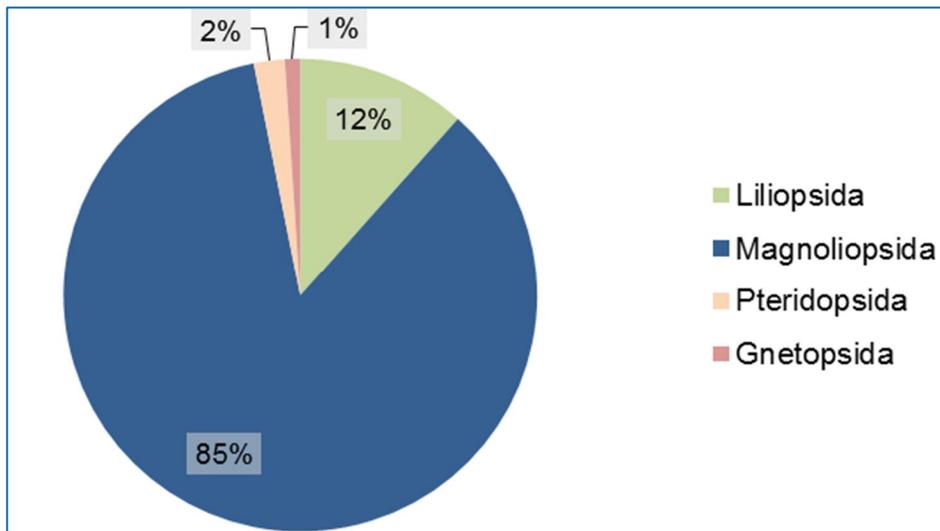
3.3.1 Riqueza y composición florística

Como resultado del levantamiento de información en terreno se identificaron en el área de la Raja de Manquehua 95 especies de plantas vasculares, las que se clasificaron de acuerdo a su taxonomía filogenética en sus respectivas divisiones, clases, familias y nombres científicos. Junto

con esto se determinó la fitogeografía, hábito y forma de vida para cada especie, información que se entrega en el listado florístico generado para el área de estudio del proyecto (Anexo B).

Las 94 especies de plantas vasculares identificadas se clasifican en tres divisiones taxonómicas: Spermatophyta, clase Gnetopsida (1), Pteridophyta clase Pteridopsida (2) y Magnoliophyta (91). La división Magnoliophyta se encuentra dividida en dos clases; Magnoliopsida con 81 especies y Liliopsida con 11 especies, como se detalla porcentualmente en la Figura 3-20.

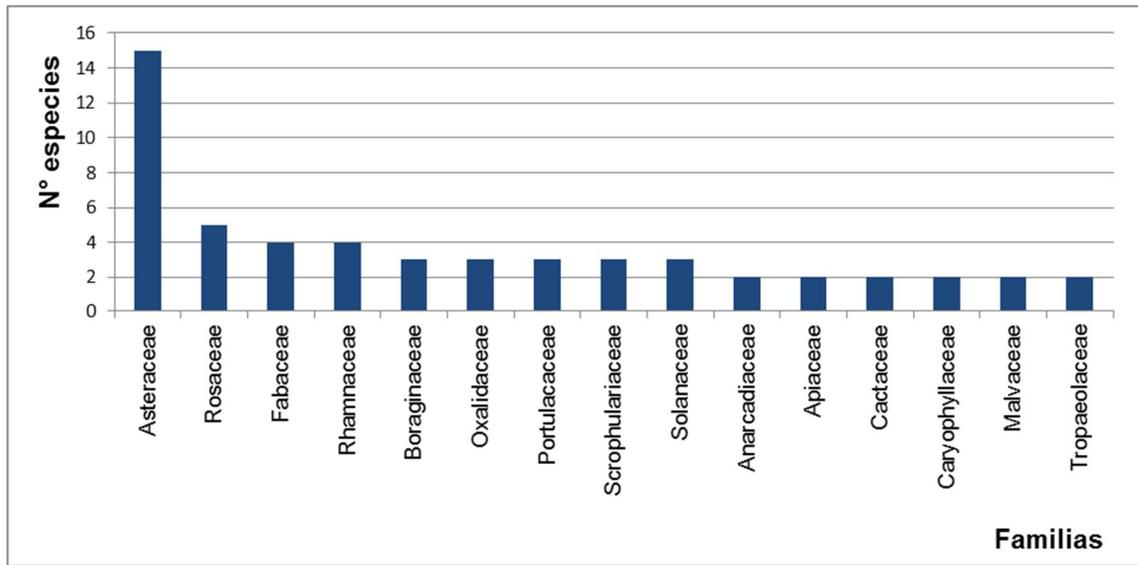
Figura 3-20 Representación del número de taxas del área de estudio de acuerdo a su clasificación en divisiones taxonómicas



Fuente: Elaboración propia, 2013

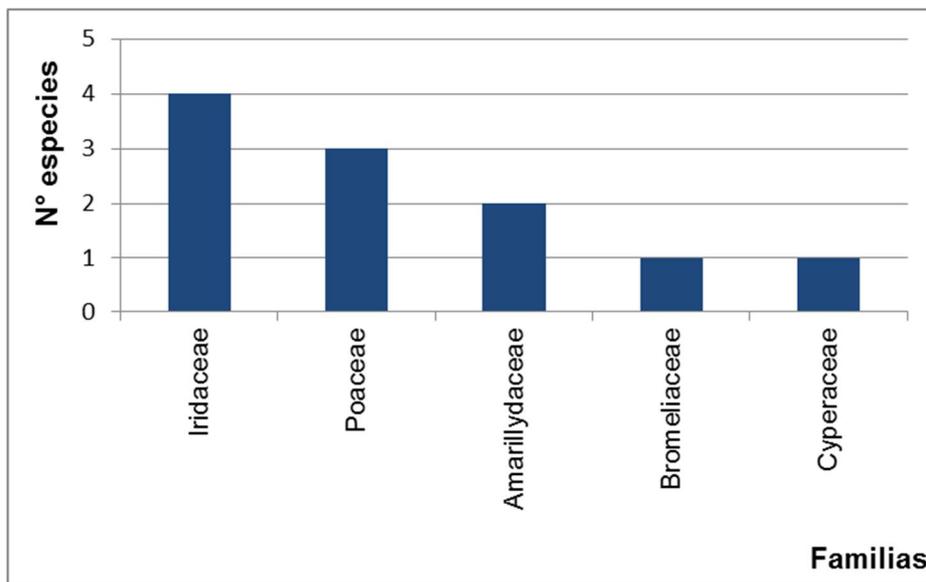
Los taxas identificados se clasifican en 49 familias, distribuyéndose en las tres divisiones mencionadas anteriormente: Spermatophyta (1), Pteridophyta (2) y Magnoliophyta: Magnoliopsida (40) y Magnoliophyta: Liliopsida (5). La división Spermatophyta está representada por la familia Ephedraceae, y la división Pteridophyta por la familia Adiantaceae y Dennstaedtiaceae. La riqueza de familias de la división Magnoliophyta: Magnoliopsida y Liliopsida están representadas en la Figura 3-21 y Figura 3-22 respectivamente.

Figura 3-21 Familias presentes en la clase Magnoliopsida (con dos o más representantes)



Fuente: Elaboración propia, 2013

Figura 3-22 Familias presentes en la clase Liliopsida



Fuente: Elaboración propia, 2013

De la figura anterior (Figura 3-21) se desprende que las familias más numerosas de la clase Magnoliopsida son Asteraceae con 15 especies, Rosaceae con cinco especies, Rhamnaceae y Fabaceae con cuatro especies cada una. Se registró un total de 26 familias con un solo representante, por tanto no fueron graficadas.

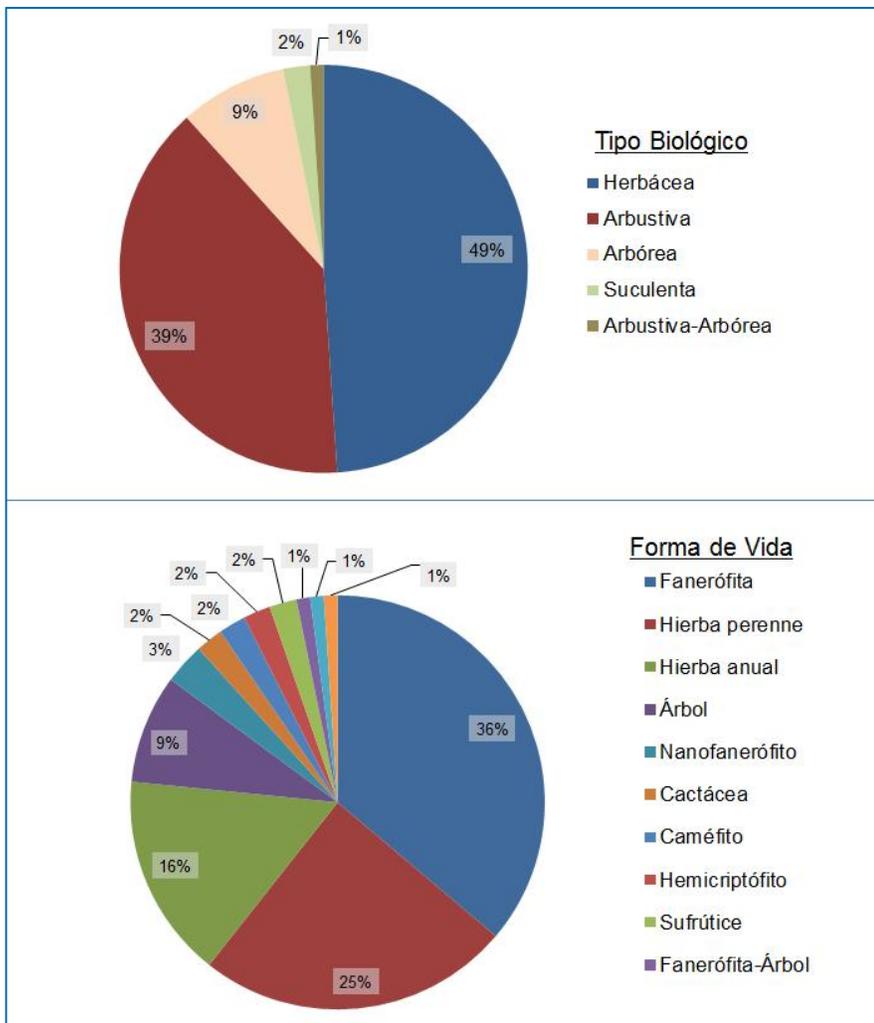
De la figura (Figura 3-22) se desprende que las familias de la clase Liliopsida más numerosas son Iridaceae con cuatro especies, Poaceae con tres y Amarillydaceae con dos, mientras que el resto de las familias solo poseen una especie cada una.

3.3.2 Tipo biológico y forma de vida de la flora

Respecto al tipo biológico de las especies identificadas en el área de estudio, la mayor abundancia corresponde a las especies herbáceas con 46 registros, seguido de arbustivas con 37, arbóreas con 8, suculentas con 2 y una especie de tipo arbustiva-arbórea, cuya manifestación de arbórea o arbustiva depende de las condiciones del hábitat. Su participación porcentual se observa en la Figura 3-23.

De acuerdo con la clasificación de Raunkier, adaptada por Mueller Dombois y Ellenberg (1974), se clasificaron las especies del área de estudio de acuerdo a sus formas de vida. En este contexto la forma de vida dominante corresponde a especies fanerófitas con 34 registros, le siguen las hierbas perennes y hierbas anuales con 23 y 15 especies, respectivamente; finalmente con 8 registros sigue la forma de vida árbol. Las restantes clasificaciones presentan tres o menos de individuos. Su participación porcentual se observa en la Figura 3-23.

Figura 3-23 Representación porcentual del Tipo Biológico y Forma de Vida de las especies identificadas en el área de influencia del proyecto



Fuente: Elaboración propia, 2013

Al realizar un análisis respecto al tipo biológico y forma de vida de la flora, se aprecia (Tabla 3-4) que los tipos biológicos arbustivo y herbáceo son los que presentan una mayor diversidad de formas de vida, según la morfología de las especies y la localización de las yemas de renuevo:

las especies arbustivas presentan forma de vida fanerófito, nanofanerófito y sufrútice; las herbáceas pueden estar como caméfitas, fanerófitas, hemcriptófitas, hierba anual o hierba perenne. Los otros tipos biológicos concuerdan con la clasificación de formas de vida.

Tabla 3-4 Número de especies según tipo biológico y forma de vida

Tipo Biológico/Forma de Vida	Árbol	Cactácea	Caméfito	Fanerófito	Fanerófito-Árbol	Hemcriptófito	Hierba anual	Hierba perenne	Hierba perenne-Hierba anual	Hierba perenne-Sufrútice	Nanofanerófito	Sufrútice	Total
Arbórea	8												8
Arbustiva				32							3	2	37
Arbustiva-Arbórea					1								1
Herbácea			2	2		2	15	23	1	1			46
Suculenta		2											2
Total	8	2	2	34	1	2	15	23	1	1	3	2	94

Fuente: Elaboración propia, 2013

3.3.3 Origen geográfico de la flora

Respecto del origen de la flora, la mayor cantidad de especies corresponde a nativas con un total de 90 registros, de los cuales 48 son endémicas y 42 nativas no endémicas. Se observan además cuatro especies alóctonas o introducidas. En general, para tipos biológicos y formas de vida, la proporción de especies endémicas y nativas (no endémicas) es similar en cada una de las categorías. Las especies alóctonas corresponden a un árbol, dos hierbas anuales y una hierba perenne, tal como se aprecie en la Tabla 3-5.

Tabla 3-5 Origen geográfico de la flora según tipo biológico y forma de vida

Tipo Biológico	Forma de Vida	Origen			Total
		Alóctona	Endémica	Nativa	
Arbórea	Árbol	1	5	2	8
Arbustiva	Fanerófito		15	17	32
	Nanofanerófito		2	1	3
	Sufrútice		1	1	2
Arbustiva-Arbórea	Fanerófito-Árbol		1		1
Herbácea	Caméfito		1	1	2
	Fanerófito		1	1	2
	Hemcriptófito			2	2
	Hierba anual	2	6	7	15
	Hierba perenne	1	13	9	23
	Hierba perenne-Hierba anual			1	1
	Hierba perenne-Sufrútice		1		1

Tipo Biológico	Forma de Vida	Origen			Total
		Alóctona	Endémica	Nativa	
Suculenta	Cactácea		2		2
Total		4	48	42	94

Fuente: Elaboración propia, 2013

En relación a la proporción de especies introducidas y nativas, el área de la Raja de Manquehua es considerada como un sitio sin Intervención Antrópica (4,3%), según la clasificación propuesta por González (2002), es decir, es un área donde la vegetación natural, se encuentra ampliamente distribuida y la colonización de especies exóticas no es significativa.

3.3.4 Estado de conservación

Según las categorías nacionales oficiales, vale decir, Procesos clasificatorios de MINSEGPRES y MMA y el Libro Rojo de la Flora y Vegetación Terrestres de Chile (Benoit, 1989) se registran en el área de la Raja de Manquehua un total de siete especies en categoría de conservación, lo que equivale al 7,5% de la flora observada. Las especies en categoría son las que se listan a continuación:

Tabla 3-6 Listado de especies en categoría de conservación nacional

Especie	Nombre Común	Estado de Conservación
<i>Adiantum chilense</i> Kaulf	Palito negro	Preocupación Menor, DS 19/2012
<i>Eriosyce aurata</i> (Pfeiff.) Backeb.	Sandillón	Vulnerable, DS 13/2013
<i>Kageneckia angustifolia</i> D.Don	Frangel	Casi Amenazada, DS 19/2012
<i>Krameria cistoidea</i> Hook et Arn	Pacul	Preocupación Menor, DS 42/2011
<i>Menodora linoides</i> Phil.	Linacillo	En Peligro-Rara, DS 50/2008
<i>Porlieria chilensis</i> I.M. Johnst.	Guayacán	Vulnerable, DS 51/2008
<i>Trichocereus chiloensis</i> (Colla) Friedrich & G.D. Rowley	Quisco	Casi Amenazada, DS 41/2012

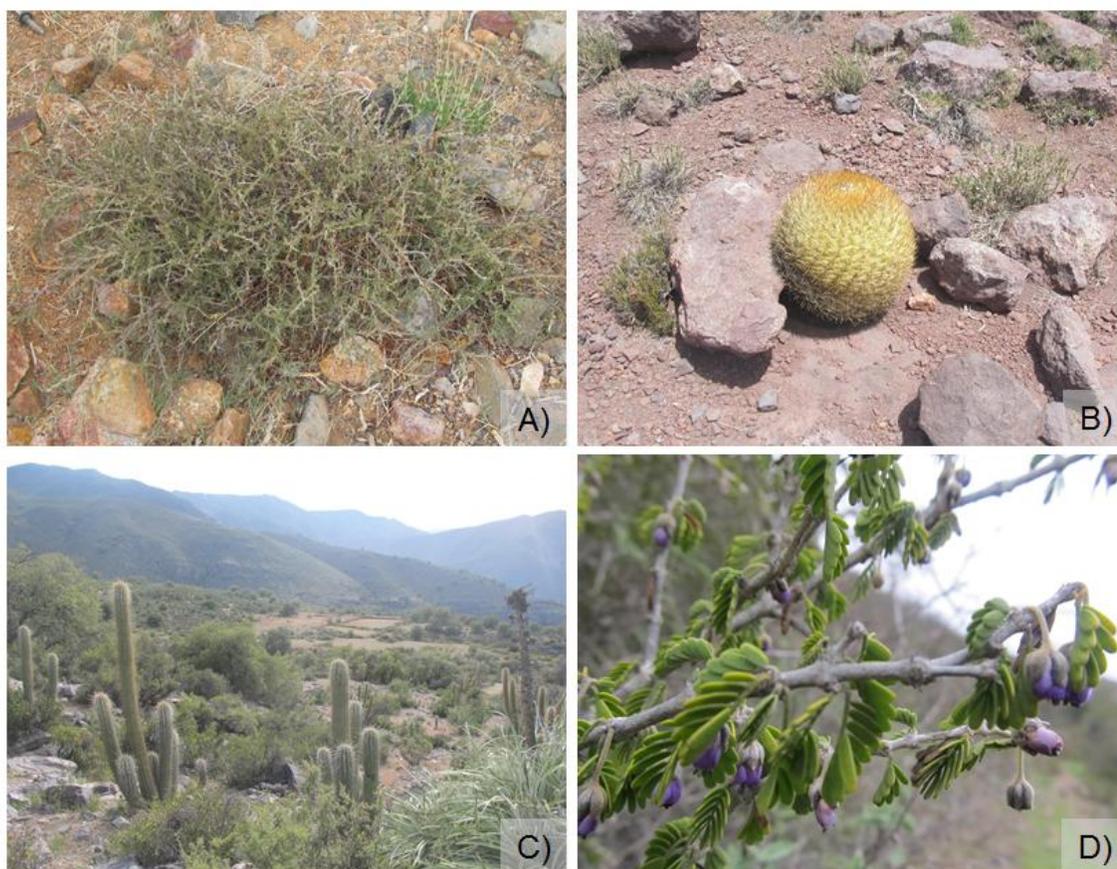
Fuente: Elaboración propia, 2013

Se describen a continuación estas especies:

- *Adiantum chilense* (Adiantaceae): helecho nativo de Chile, de amplia distribución entre la IV y XII regiones. En el área estudiada se encuentra asociado a vegetación semidensa que presente sectores de umbría. Catalogado como Preocupación menor por el DS 19/2012 del MMA.
- *Eriosyce aurata* (Cactaceae): especie suculenta endémica de la precordillera andina de Chile. Es de hábito solitario alcanzando individuos de hasta 55 cm de diámetro. Es frecuente en el área de la Raja de Manquehua, principalmente en sectores de matorrales bajos poco densos. Es catalogada como Vulnerable por el DS 13/2013 MMA.
- *Kageneckia angustifolia* (Rosaceae): árbol pequeño endémico de Chile que crece en sectores de quebradas y faldeos de cerro de la Cordillera de los Andes. En el sector de la Raja de Manquehua, no es frecuente. Se encuentra clasificada como Casi Amenazada por el MMA, DS 19/2012.

- *Krameria cistoidea* (Krameriaceae): arbusto pequeño, endémico de Chile y de amplia distribución en la zona desértica del territorio nacional. En la Raja de Manquehua es poco frecuente. Es catalogada como Preocupación menor por el DS 42/2011 del MMA.
- *Menodora liniodes* (Oleaceae): arbusto pequeños de hasta 30 cm, endémico de Chile y de distribución restringida en la precordillera andina desde el límite sur de la IV region hasta la V region. En el área de la Raja de Manquehua se observó una pequeña comunidad en laderas de exposición oriente. Se encuentra catalogada En Peligro y Rara por el DS 50/2008 del MINSEGPRES.
- *Porlieria chilensis* (Zygophyllaceae): arbusto de hasta 4 metros de altura, endémico de Chile entre las regiones IV a VI, siendo frecuente en su distribución. En la Raja de Manquehua se localiza en sectores de matorrales altos, de exposición oeste. Fue calificado como Vulnerable por el DS 51/2008 del MINSEGPRES.
- *Trichocereus chiloensis* (Cactaceae): corresponde al quisco, endémico de Chile central y del Norte Chico. Es una especie suculenta, columnar y de crecimiento solitario. Se clasificó como Casi Amenazado en el proceso DS 41/2012 MMA. Esta especie es frecuente en las laderas del área de estudio, presentando individuos de gran tamaño.

Figura 3-24 Imágenes de especies en categoría de conservación



A) *Krameria cistoidea*; B) *Eriogyne aurata*; C) *Trichocereus chiloensis*; D) *Porlieria chilensis*

Fuente: Elaboración propia, 2013

La distribución de especies en categoría de conservación en el área de la Raja de Manquehua se aprecia en el Anexo C.

De manera complementaria se revisó la propuesta de clasificación de especies en categoría de conservación realizada por el Museo Nacional de Historia Natural a través del Boletín N° 47 (Belmonte *et al.*, 1998) y el Libro Rojo de la IV Región de Coquimbo (Squeo *et al.*, 2001) se identificaron en el área de La Raja de Manquehua 11 en alguna categoría.

Tabla 3-7 Especies en categoría de conservación en listados no oficiales

Especie	Boletín N° 47	Libro Rojo Coquimbo
<i>Haplopappus pinea</i> (Phil.) Reiche		IC (FP?)
<i>Eriosyce aurata</i> (Pfeiff.) Backeb.	VU	VU
<i>Maytenus boaria</i> Molina		VU
<i>Colliguaja salicifolia</i> Gillies & Hook.		IC (FP?)
<i>Astragalus berterianus</i> (Moris) Reiche		IC (FP?)
<i>Olsynium junceum</i> (E. Mey ex K. Presl) Goldblatt		IC
<i>Quillaja saponaria</i> Molina		VU
<i>Kageneckia oblonga</i> Ruiz & Pav.		VU
<i>Porlieria chilensis</i> I.M. Johnst.		VU
<i>Azara serrata</i> Ruiz & Pav.		IC
<i>Menodora linoides</i> Phil.		EX

Simbología: VU: Vulnerable; FP: Fuera de Peligro; IC: Insuficientemente conocida; EX: Extinta

Fuente: Elaboración propia, 2013

3.3.5 Uso de las especies de flora vascular de la Raja de Manquehua

Tabla 3-8 Usos asociados a las especies registradas en la Raja de Manquehua

Especie	Nombre común	Medicinal	Forrajero	Comestible	Ornamental	Leña/Madera	Químico
<i>Ephedra chilensis</i> C. Presl	Pingo-pingo	x	x				Extracción de taninos
<i>Schinus polygamus</i> (Cav.) Cabrera	Huingán	x		x			
<i>Aristotelia chilensis</i> (Molina) Stuntz	Maqui	x		x			
<i>Leucocoryne ixioides</i> (Sims) Lindl	Huilli				x		
<i>Pasithea coerulea</i> (Ruiz & Pav.) D. Don	Azulillo				x		
<i>Krameria cistoidea</i> Hook. & Arn.	Pacúl	x	x			x	Extracción de taninos
<i>Porlieria chilensis</i> IM Johnst	Guayacán	x				x	Extracción de resinas
<i>Quillaja saponaria</i> Molina	Quillay	x				X	Extracción de saponina
<i>Pyrus communis</i> L				x			
<i>Viviania marifolia</i> Cav.	Oreganillo	x					
<i>Tristerix aphyllus</i> (Miers ex DC) Tiegh ex Barlow et Wiens				x			

Espece	Nombre común	Medicinal	Forrajero	Comestible	Ornamental	Leña/Madera	Químico
<i>Berberis chilensis</i> Gillies ex Hook et Arn	Calafate			x			Extracción de antioxidantes
<i>Kageneckia oblonga</i> Ruiz & Pav.	Bollén	x					
<i>Maytenus boaria</i> Molina	Maitén	x					
<i>Luma chequen</i> (Molina) A Gray	Chequén	x				x	
<i>Cestrum parqui</i> L'Hér	Palqui	x					
<i>Proustia cuneifolia</i> D Don	Huañil	x					

Fuente: Elaboración propia, 2013

3.3.6 Diversidad evolutiva de la flora vascular

De acuerdo con la nomenclatura taxonómica propuesta por el APG III, la concentración de la diversidad evolutiva de la flora vascular de la Raja de Manquehua se encuentra concentrada en los clados más evolucionados correspondientes a Rosids y Asterids, no obstante, la flora del área se encuentra bien representadas a través de todo el árbol filogenético, es decir, es posible registrar especies adaptadas a diversas condiciones de hábitat, áridos y de alta radiación, húmedos con especies hidrófitas, y especies esclerófilas de condiciones intermedias, por lo cual la Raja de Manquehua es un área de interés de conservación de diversidad evolutiva en toda su magnitud.

4. Conclusiones

La vegetación del área de estudio corresponde principalmente a una formación de características arbustivas xerómorfas, en donde predominan especies evolutivamente adaptadas a condiciones de sequía y altas temperaturas y radiación. Las formaciones vegetales predominantes están compuestas por *Tetraglochin alatum*, *Ephedra chilensis*, *mulinum spinosum*, *Eriosyce aurata*; no obstante, en condiciones de mayor humedad o exposiciones que permiten sectores de umbría, destacan formaciones arborescentes esclerófilas con *Quillaja saponaria*, *Lithrea caustica*, *Talguenea quinquinervia*, entre otras. A medida que la altitud en el área de estudio aumenta, la vegetación se hace más escasa y disminuyendo la diversidad de especies, hasta alcanzar sectores rocosos desprovistos de vegetación. En general la vegetación presenta características homogéneas, existiendo variaciones en relación a las coberturas de estas, pero no a la composición.

Respecto de la flora, se registraron un total de 94 especies de plantas vasculares, distribuidas en 49 familias, de las cuales las más numerosas son Asteraceae (15 especies), Rosaceae (5), Fabaceae (5), Rhamnaceae (4) e Iridaceae (4). De acuerdo al tipo biológico, la mayor parte corresponde a hierbas (46 especies), seguido por arbustos (37) y árboles (8); la mayor parte de las plantas registradas son nativas (90 especies), y de ellas 48 son endémicas. En relación a la forma de vida, 32 especies son fanerófitas, es decir, plantas leñosas o herbáceas cuyas yemas de renuevo se ubican entre los 20 y 50 cm; le siguen hierbas perennes y anuales, con 23 y 15 registros respectivamente.

En relación al uso de las especies vegetales, gran parte de ellas ha sido utilizada con fines medicinales, entre ellas *Ephedra breana*, *Schinus polygamus*, *Porlieria chilensis*, *Aristolelia chilensis*, *Quillaja saponaria*, *Proustia cuneifolia*, entre otras; también presentan usos comestibles como el *Berberis chilensis*, *Aristolelia chilensis*; forrajero, como *Krameria cistoidea* y *Ephedra chilensis*; por mencionar algunas de sus utilidades.

Al realizar el análisis filogenético de la flora según la propuesta del APG III, la concentración de la diversidad evolutiva de la flora vascular de la Raja de Manquehua se encuentra concentrada en los clados más evolucionados correspondientes a Rosids y Asterids, lo que indica que son especies adaptadas a diversas condiciones de hábitat, que facilitan su supervivencia en condiciones extremas, por tanto, la Raja de Manquehua es un área de interés de conservación de diversidad evolutiva de la flora nativa.

De acuerdo a las sensibilidades de la flora, existen áreas donde se registran especies en categoría de conservación como *Eriosyce aurata* (Vulnerable), *Krameria cistoidea* (Preocupación menor), *Trichocereus chiloensis* (Casi amenazado), *Porlieria chilensis* (Vulnerable), *Menodora linoides* (En Peligro-Rara), *Kageneckia angustifolia* (Casi amenazada) y *Adiantum chilense* (Preocupación menor), todas listadas en los procesos clasificatorios del Ministerio del Medio Ambiente y Ministerio Secretaria General de la Presidencia. De gran importancia es la presencia de *Menodora linoides*, cuyo estado de conservación a nivel regional es Extinta.

En términos de la legislación ambiental nacional, la sensibilidad de la flora se relaciona con la presencia de bosques de preservación, es decir aquellas zonas boscosas donde en la composición florística destacan las especies en categoría de conservación, de acuerdo a lo establecido en la Ley N° 20.283.

Finalmente, se recomienda realizar nuevas campañas de flora y vegetación para poder determinar con precisión aquellas especies que se encontraban en estado de latencia, como las especies de

forma de vida geófito, dado que cuando se realizó el levantamiento de estas especies no presentaban órganos reproductivos que permitiesen su identificación y por tanto no fue posible caracterizar adecuadamente a este grupo.

5. Bibliografía

Belmonte E, L Faúndez, J Flores, A Hoffmann, M Muñoz, S Teillier. 1998. Categorías de conservación.... Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile 47: 69-89.

Benoit I. 1989. Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile (Primera parte). República de Chile, Ministerio de Agricultura, Corporación Nacional Forestal, Santiago.

Braun-Blanquet, J. 1979. Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. Ediciones Blume, Madrid. 820 pp.

Etienne, M. y Prado, C. 1982. Descripción de la vegetación mediante la cartografía de ocupación de tierras (COT). Ciencias Agrícolas N°10. Fac. Cs. Agrarias, Veterinarias y Forestales. Universidad de Chile. 120 pp.

Gajardo, R. 1994. La vegetación natural de Chile: clasificación y distribución geográfica. Editorial Universitaria, Santiago (Chile). 166 pp.

González, A. 2000. Evaluación del recurso vegetal en la cuenca del río Budi, situación actual y propuestas de manejo. Tesis Licenciatura en Recursos Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Católica de Temuco, Chile. 110

Luebert, F. y Pliscoff, P. 2006. Sinopsis climática y vegetal de Chile. Editorial Universitaria. 316 pp.

MINAMBIENTE. Decreto Supremo N° 33/2011. Chile. Aprueba y oficializa nómina para el quinto proceso de clasificación de especies según su estado de conservación. Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Santiago, Chile. Diario oficial, 27 de febrero de 2012.

MINAMBIENTE. Decreto Supremo N° 41/2011. Chile. Aprueba y oficializa nómina para el sexto proceso de clasificación de especies según su estado de conservación. Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Santiago, Chile. Diario oficial, 11 de abril de 2012.

MINAMBIENTE. Decreto Supremo N° 42/2011. Chile. Aprueba y oficializa nómina para el séptimo proceso de clasificación de especies según su estado de conservación. Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Santiago, Chile. Diario oficial, 11 de abril de 2012.

MINAMBIENTE. Decreto Supremo N° 19/2013. Chile. Aprueba y oficializa nómina para el octavo proceso de clasificación de especies según su estado de conservación. Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Santiago, Chile. Diario oficial, 11 de febrero de 2013.

MINSEGPRES. Decreto Supremo N° 29/2012. Aprueba reglamento para la clasificación de especies silvestres. Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Santiago, Chile.

MINSEGPRES. Decreto Supremo N° 151/2007. Chile. Oficializa primera clasificación de especies silvestres según su estado de conservación. Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Santiago, Chile. Diario Oficial, 24 de marzo de 2007.

MINSEGPRES. Decreto Supremo N° 50/2008. Chile. Aprueba y oficializa nómina para el segundo proceso de clasificación de especies según su estado de conservación. Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Santiago, Chile. Diario oficial, 30 de junio de 2008.

MINSEGPRES. Decreto Supremo N° 51/2008. Chile. Aprueba y oficializa nómina para el tercer proceso de clasificación de especies según su estado de conservación. Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Santiago, Chile. Diario oficial, 30 de junio de 2008.

MINSEGPRES. Decreto Supremo N° 23/2009. Chile. Aprueba y oficializa nómina para el cuarto proceso de clasificación de especies según su estado de conservación. Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Santiago, Chile. Diario oficial, 7 de mayo de 2009.

Missouri Botanical Garden. 10 oct 2013. Base de datos electrónica "Trópicos" <<http://www.tropicos.org>>.

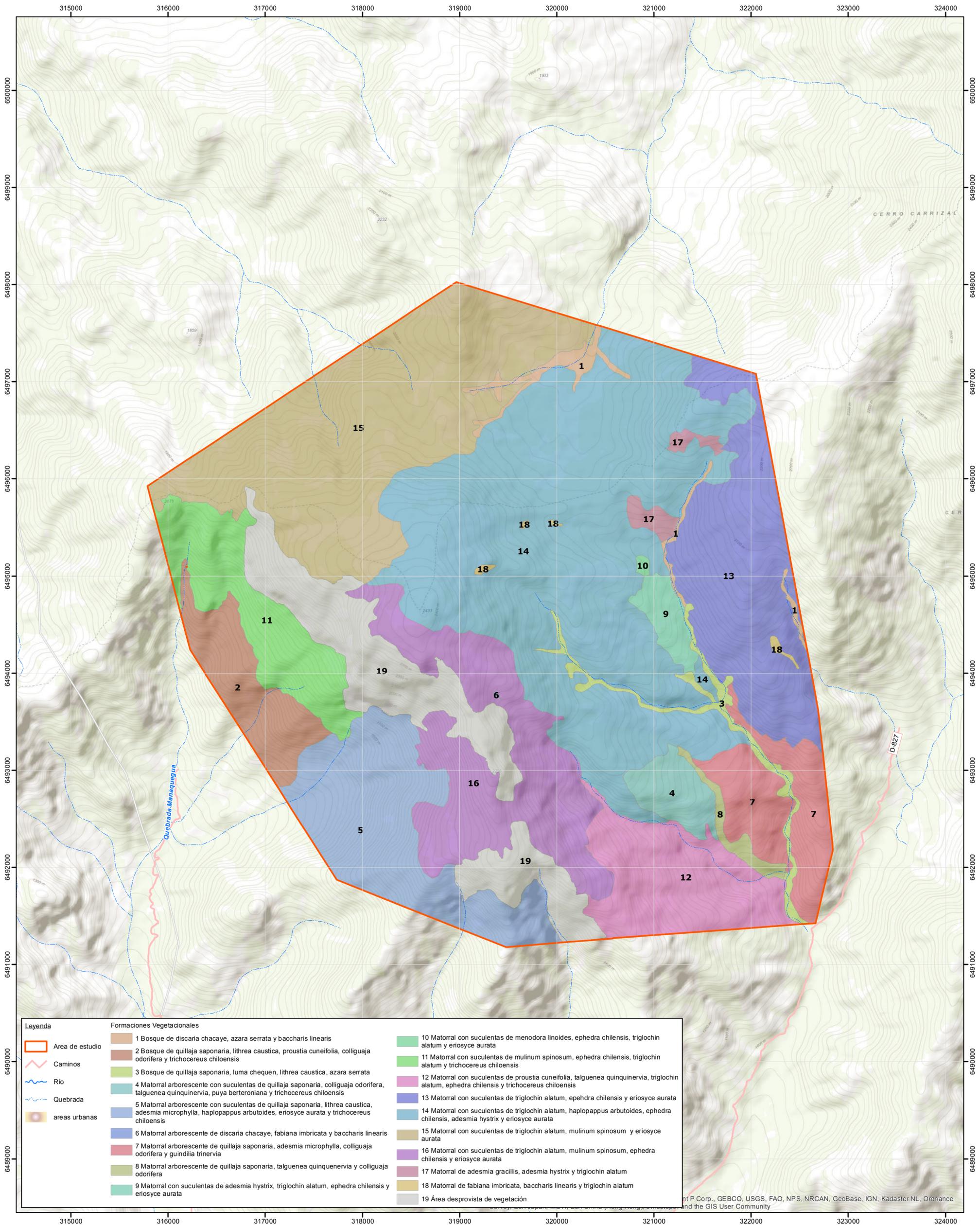
Squeo, F., Arancio, G. y Gutiérrez, J. 2001. Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Coquimbo. Ediciones Universidad de La Serena, Chile.

The International Plant Names Index (IPNI). 2013. Royal Botanic Gardens Kew, The Harvard University Herbaria & Australian National Herbarium. <www.ipni.org>.

Zuloaga, F., Morrone, O. y Belgrano, M. (2008 en adelante). Catálogo de las plantas Vasculares del Cono Sur. Website. Versión enero 2009.

Anexos

Anexo A Carta de Formaciones Vegetacionales (Ver pdf adjunto)



Leyenda	
	Area de estudio
	Caminos
	Río
	Quebrada
	areas urbanas

Formaciones Vegetacionales	
	1 Bosque de discaria chacaye, azara serrata y baccharis linearis
	2 Bosque de quillaja saponaria, lithrea caustica, proustia cuneifolia, colliguaja odorifera y trichocereus chiloensis
	3 Bosque de quillaja saponaria, luma chequen, lithrea caustica, azara serrata
	4 Matorral arborescente con suculentas de quillaja saponaria, colliguaja odorifera, talguenea quinquenervia, puya berteroniana y trichocereus chiloensis
	5 Matorral arborescente con suculentas de quillaja saponaria, lithrea caustica, adesmia microphylla, haplopappus arbutoides, eriosyce aurata y trichocereus chiloensis
	6 Matorral arborescente de discaria chacaye, fabiana imbricata y baccharis linearis
	7 Matorral arborescente de quillaja saponaria, adesmia microphylla, colliguaja odorifera y guindilia trinervia
	8 Matorral arborescente de quillaja saponaria, talguenea quinquenervia y colliguaja odorifera
	9 Matorral con suculentas de adesmia hystrix, triglochin alatium, ephedra chilensis y eriosyce aurata
	10 Matorral con suculentas de menodora linoideas, ephedra chilensis, triglochin alatium y eriosyce aurata
	11 Matorral con suculentas de mulinum spinosum, ephedra chilensis, triglochin alatium y trichocereus chiloensis
	12 Matorral con suculentas de proustia cuneifolia, talguenea quinquenervia, triglochin alatium, ephedra chilensis y trichocereus chiloensis
	13 Matorral con suculentas de triglochin alatium, ephedra chilensis y eriosyce aurata
	14 Matorral con suculentas de triglochin alatium, haplopappus arbutoides, ephedra chilensis, adesmia hystrix y eriosyce aurata
	15 Matorral con suculentas de triglochin alatium, mulinum spinosum y eriosyce aurata
	16 Matorral con suculentas de triglochin alatium, mulinum spinosum, ephedra chilensis y eriosyce aurata
	17 Matorral de adesmia gracilis, adesmia hystrix y triglochin alatium
	18 Matorral de fabiana imbricata, baccharis linearis y triglochin alatium
	19 Área desprovista de vegetación

1:25,000
 0 0.25 0.5 1 1.5 2
 Kilometros

Map Projection: Transverse Mercator
 Horizontal Datum: WGS 1984
 Grid: WGS 1984 UTM Zone 19S



Ministerio del Medioambiente, Región de Coquimbo
 Sistematización de antecedentes y levantamiento de información de línea base en las áreas "La Raja de Manquehua", comuna de Salamanca

Job Number | 85-11521
 Revision | 0
 Date | Oct 2013

FORMACIONES VEGETACIONALES 8511521-VEG-01

Path: G:\9511521\CADD\SIG\MXD\Planes\Manquehua\8511521-VEG-01.mxd
 © 2012. A pesar que GHD ha tomado las medidas necesarias para asegurar la calidad de este producto, GHD y los proveedores de los datos de esta cartografía no hacen representación ni dan garantías acerca de su precisión, de lo completo o de su aptitud para cualquier propósito en particular. GHD y los proveedores de los datos, no aceptan responsabilidad de ningún tipo (ya sea contractual, extracontractual o de otro tipo) por cualquier gasto, pérdida, daños y/o costos (incluyendo daños indirectos o colaterales), que pudieran generarse como resultado que el producto tenga imprecisiones, insuficiencias o inadecuaciones de cualquier forma o por alguna razón.
 Fuente: Data Custodian, Data Set Name/Title, Version/Date. Creado por: Av. Apoquindo 4775, Las Condes, Santiago, Chile T 56 2 2433 54 00 F 56 2 2433 54 25 E ghdchile@ghd.cl W www.ghd.cl

Anexo B Listado florístico de la Raja de Manquehua

División	Clase	Nombre científico	Nombre común	Origen	Tipo biológico	Forma de vida
	Familia					
Pteridophyta						
	Pteridopsida					
	Adiantaceae					
		<i>Adiantum chilense</i> Kaulf	Palito negro	N	H	Hp
	Dennstaedtiaceae					
		<i>Hypolepsis poeppigii</i> (Kunze) RA Rodr.	---	N	H	Hp
Spermatophyta						
	Gimnospermae					
	Ephedraceae					
		<i>Ephedra chilensis</i> C. Presl	Pingo-Pingo	N	Ar	F
Magnoliophyta						
	Liliopsida					
	Amarillydaceae					
		<i>Phycella scarlatina</i> Ravenna	---	E	H	Hp
		<i>Tristagma bivalve</i> Traub	---	E	H	Hp
	Bromeliaceae		Chagual	E	H	Hp
		<i>Puya berteroniana</i> Mez	---			
	Cyperaceae					
		<i>Carex setifolia</i> Kunze ex Kunth	---	E	H	Hp
	Iridaceae					
		<i>Leucocoryne ixidioides</i> (Sims) Lindl	---	E	H	Hp
		<i>Olsynium junceum</i> (E. Mey ex K. Presl) Goldblatt	Huilmo	E	H	Hp
		<i>Olsynium philippii</i> (Klatt) Goldblatt	---	E	H	Hp
		<i>Sisyrinchium arenarium</i> Poepp.	Huilmo	N	H	Hp
	Poaceae					
		<i>Bromus berteronianus</i> Colla		N	H	Ha
		<i>Phalaris minor</i> Retz.	Alpistillo	A	H	Ha
		<i>Jarava chrysophylla</i> (E. Desv.) Peñail.	---	N	H	Hp
	Magnoliopsida					
	Anacardiaceae					
		<i>Lithrea caustica</i> (Molina) Hook et Arn	Litre	E	A	A
		<i>Schinus polygamus</i> (Cav.) Cabrera	Huingan	N	Ar	F
	Apiaceae					
		<i>Bowlesia uncinata</i> Colla	---	E	H	Ha
		<i>Mulinum spinosum</i> (Cav.) Pers.	Hierba negra	N	Ar	S
	Asteraceae					
		<i>Baccharis linearis</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Romerillo	N	Ar	F
		<i>Baccharis neaei</i> DC	---	E	Ar	F
		<i>Baccharis paniculata</i> DC	Chilca	E	Ar	F
		<i>Chaetanthera linearis</i> Poepp ex Less	Chinita	E	H	Ha

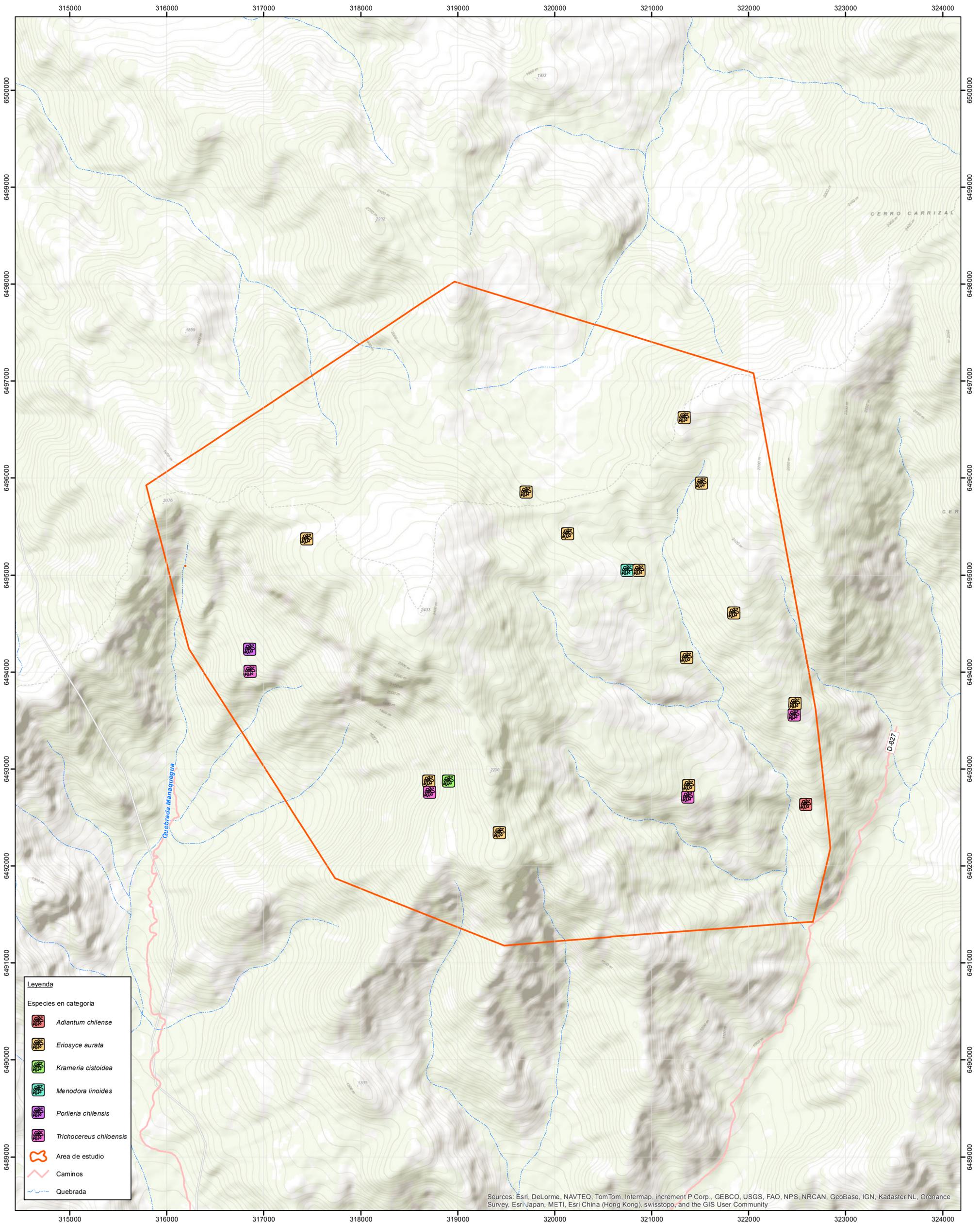
División	Clase	Nombre científico	Nombre común	Origen	Tipo biológico	Forma de vida
	Familia					
		<i>Chaetanthera incana</i> Poepp ex Less	---	E	H	Ha
		<i>Chuquiraga oppositifolia</i> D. Don	---	N	Ar	F
		<i>Chuquiraga ulicina</i> (Hook et Arn) Hook et Arn.	---	E	Ar	F
		<i>Haplopappus arbutoides</i> J. Rémy	---	N	Ar	Nf
		<i>Haplopappus pinea</i> (Phil.) Reiche	---	E	Ar	Nf
		<i>Haplopappus retinervius</i> (Kuntze) Klingeb.	---	E	Ar	Nf
		<i>Mutisia ilicifolia</i> Cav	---	E	Ar	F
		<i>Nardophyllum lanatum</i> (Meyen) Cabrera	---	N	Ar	F
		<i>Proustia cuneifolia</i> D Don	Huañil	E	Ar	F
		<i>Senecio anthemidiphyllus</i> J. Remy	---	N	Ar	F
		<i>Senecio eruciformis</i> J. Remy	---	N	Ar	F
	Berberidaceae		---			
		<i>Berberis chilensis</i> Gillies ex Hook et Arn	Calafate	E	Ar	F
	Boraginaceae					
		<i>Cryptantha diffusa</i> (Phil) IM Jhonst	---	N	H	Ha
		<i>Phacelia cumingii</i> (Benth) A Gray	Flor de la cuncuna	N	H	Ha
		<i>Plagiobothrys myosotoides</i> (Lehm) Brand	---	N	H	Ha
	Brassicaceae					
		<i>Draba gilliesii</i> Hook et Arn	---	N	H	Hp
	Cactaceae					
		<i>Eriosyce aurata</i> (Pfeiff) Backeb	Sandillón	E	S	K
		<i>Trichocereus chiloensis</i> (Colla) Friedrich & G.D. Rowley	Quisco	E	S	K
	Caryophyllaceae					
		<i>Cerastium arvense</i> L	Cuernecita	A	H	Hp
		<i>Corrigiola squamosa</i> Hook et Arn	Hierba del niño	E	H	Hp
	Celastraceae					
		<i>Maytenus boaria</i> Molina	Maiten	N	A	A
	Elaeocarpaceae					
		<i>Aristolelia chilensis</i> (Molina) Stuntz	Maqui	N	A	A
	Escallionaceae					
		<i>Escallonia illinita</i> C. Presl	Barraco	N	Ar	F
	Euphorbiaceae					
		<i>Colliguaja salicifolia</i> Gillies & Hook.	Colliguay	E	Ar	F
	Fabaceae					
		<i>Adesmia gracillis</i> Meyen ex Vogel	---	N	Ar	F
		<i>Adesmia hystrix</i> Phil	Varilla	E	Ar	F
		<i>Adesmia microphylla</i> Hook et Arn	Varilla	E	Ar	F
		<i>Astragalus berterianus</i> (Moris) Reiche	---	E	H	Ha
	Geraniaceae					

División	Clase	Nombre científico	Nombre común	Origen	Tipo biológico	Forma de vida
	Familia					
		<i>Erodium cicutareum</i> (L.) L'Hér ex Aiton	Alfilerillo	A	H	Ha
	Krameriaceae					
		<i>Krameria cistoidea</i> Hook et Arn	Pacul	E	Ar	F
	Lamiaceae					
		<i>Teucrium bicolor</i> Sm	Oreganillo	E	Ar	F
	Loasaceae					
		<i>Loasa tricolor</i> Ker-Gawl	Ortiga caballuna	N	H	Ha
	Loranthaceae					
		<i>Tristerix aphyllus</i> (Miers ex DC) Tiegh ex Barlow et Wiens	Quintral	E	H	Hp
	Lythraceae					
		<i>Pleurophora pungens</i> D. Don	Lengua de gallina	E	Ar	S
	Malesherbiaceae					
		<i>Malesherbia humilis</i> Poepp	Piojillo	N	H	Ha
	Malvaceae					
		<i>Cristaria dissecta</i> Hook. & Arn.	Malvilla	N	H	Hm
		<i>Cristaria haenkeana</i> C. Presl	---	E	H	C
	Myrtaceae					
		<i>Luma chequen</i> (Molina) A Gray	Chequen	E	A	A
	Oleaceae					
		<i>Menodora linoides</i> Phil	Linacillo	E	Ar	F
	Oxalidaceae					
		<i>Oxalis compacta</i> Gillies ex Hook et Arn.	Vinagrillo	N	H	Hp-Ha
		<i>Oxalis hypsophila</i> Phil.	---	N	H	C
		<i>Oxalis micrantha</i> Bertero ex Savi	---	N	H	Hm
	Phymaceae					
		<i>Mimulus luteus</i> L.	Berro amarillo	N	H	Hp
	Plantaginaceae					
		<i>Plantago hispidula</i> Ruiz et Pav	---	N	H	Hp
	Polemoniaceae					
		<i>Gilia laciniata</i> Ruiz et Pav	---	N	H	Ha
	Polygonaceae					
		<i>Muehlenbeckia hastulata</i> (Sm.) I.M. Johnst.	Quilo	N	Ar	F
	Portulacaceae					
		<i>Cistanthe grandiflora</i> (Lindl) Schtdl	---	E	H	Hp
		<i>Montiopsis parviflora</i> (Phil) D.I. Ford	---	E	H	Ha
		<i>Montiopsis trifida</i> (Hook et Arn) D.I. Ford	---	E	H	Ha
	Quillajaceae					
		<i>Quillaja saponaria</i> Molina	Quillay	E	A	A
	Rhamnaceae					

División	Clase	Nombre científico	Nombre común	Origen	Tipo biológico	Forma de vida
	Familia					
		<i>Colletia hystrix</i> Clos	Cunco	N	Ar	F
		<i>Discaria chacaye</i> G. (Don) Tortosa	Chacay	N	Ar	F
		<i>Retanilla trinervia</i> (Gillies et Hook) Hook et Arn.	Tevo	E	Ar	F
		Talguenea quinquenervia I.M. Johnst.	Tralhuén	E	Ar	F
	Rosaceae					
		<i>Acaena splendens</i> Hook. & Arn.	Cadillo	N	H	Hp
		<i>Kageneckia angustifolia</i> D. Don	Frangel	E	A	A
		<i>Kageneckia oblonga</i> Ruiz & Pav.	Bollén	E	A	A
		<i>Pyrus communis</i> L	Peral	A	A	A
		<i>Tetraglochin alatum</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Kuntze	Horizonte	N	Ar	F
	Salicaceae					
		<i>Azara serrata</i> Ruiz et Pav	Corcolen	E	Ar-A	F-A
	Sapindaceae					
		<i>Guindilia trinervis</i> Gill. ex H. & A.	Guindilla	N	Ar	F
	Scrophulariaceae					
		<i>Calceolaria glandulosa</i> Poepp. ex Benth.	---	E	H	Hp
		<i>Calceolaria petiolaris</i> Cav.	Capachito	E	H	Hp
		<i>Calceolaria polifolia</i> Hook	Capachito	E	H	F
	Solanaceae					
		<i>Cestrum parqui</i> L'Hér	Palqui	N	Ar	F
		<i>Fabiana imbricata</i> Ruiz & Pav.	Pichi	N	Ar	F
		<i>Solanum ligustrinum</i> Lodd	Tomatillo	N	Ar	F
	Tropaeolaceae					
		<i>Tropaeolum polyphyllum</i> Cav.	Soldadito	N	H	Hp
		<i>Tropaeolum tricolor</i> Sweet	Soldadito	E	H	Hp
	Verbenaceae					
		<i>Glandularia porrigens</i> (Phil) J.M. Watson et A.E. Hoffmann	---	E	H	Hp-S
	Vivianiaceae					
		<i>Viviania marifolia</i> Cav.	---	N	H	F
	Xanthorrhoeaceae					
		<i>Pasithea coerulea</i> (Ruiz & Pav.) D. Don	Azulillo	N	H	Hp
	Zygophyllaceae					
		<i>Porlieria chilensis</i> IM Johnst	Guayacán	E	Ar	F

Simbología: Origen: N: Nativa; E: Endémica; A: Alóctona - Tipo biológico: A: Árbol; Ar: Arbustivo; H: Herbácea; S: Suculenta - Forma de Vida: A: Árbol; F: Fanerófito; Hm: Hemicriptófito; Nf: Nanofanerófito; K: cactácea; S: Sufrútice; C: Caméfito; HA: Hierba anual; HP: Hierba perenne

Anexo C Distribución de especies en categoría de conservación (Ver pdf adjunto)



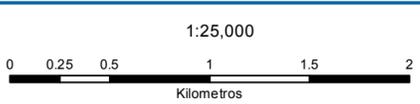
Sources: Esri, DeLorme, NAVTEQ, TomTom, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), swisstopo, and the GIS User Community

Leyenda

Especies en categoría

- Adiantum chilense*
- Eriosyce aurata*
- Krameria cistoidea*
- Menodora linoides*
- Porlieria chilensis*
- Trichocereus chiloensis*

Área de estudio
 Caminos
 Quebrada



Ministerio del Medioambiente, Región de Coquimbo
 Sistematización de antecedentes y levantamiento de
 información de línea base en las áreas "La Raja de
 Manquehua", comuna de Salamanca

Job Number | 85-11521
 Revision | 0
 Date | Nov 2013

**ESPECIES EN CATEGORIA
 DE CONSERVACIÓN**

8511521-VEG-03

GHD

Avda. Apoquindo N°4775, of. 601

Las Condes, Santiago

T: (56 2) 433 5400 F: (56 2) 433 5425 E: ghdchile@ghd.com

© GHD 2013

Este documento es de propiedad de GHD. Este documento solamente puede ser usado para los propósitos para el cual fue contratado y de acuerdo a los Términos de Referencia establecidos en el respectivo contrato. El uso no autorizado de este documento, de cualquier manera, queda expresamente prohibido.

G:\85\11521\Tech\RRNN\Flora_y_Vegetación\Manquehua\Entregable Manquehua Nov 2013\Informe Linea Base Flora y Vegetación.docx

Estado del Documento

Rev No.	Autor	Revisor		Aprobado para emisión		
		Nombre	Firma	Nombre	Firma	Fecha
0	GAlvarez	SRosa		SRosa		Nov 2013

www.ghd.com





Ministerio del Medioambiente

Sistematización de antecedentes y levantamiento de información de línea base en las áreas "Hacienda el Pangue" y "La Raja de Manquehua"

Línea de Base Fauna Terrestre La Raja de Manquehua

5 diciembre 2013

Índice

1.	Antecedentes Generales	3
1.1	Introducción	3
1.2	Objetivos.....	3
2.	Metodología	4
2.1	Aproximación bibliográfica.....	4
2.2	Diseño y esfuerzo de muestreo	4
2.3	Criterios y categorías de conservación	12
2.4	Índice de riesgo.....	14
3.	Resultados.....	16
3.1	Análisis de riqueza de especies.....	16
4.	Conclusiones	24
5.	Bibliografía.....	25

Índice de Tablas

Tabla 3-1	Descripción de las estaciones muestrales del componente fauna terrestre (DATUM WGS84/Huso 19S).....	10
Tabla 3-2	Prioridades y ponderación de criterios para el cálculo del índice de riesgo.	14
Tabla 3-3	Valores asignados a criterios asociados al índice de riesgo	14
Tabla 3-4	Índice y estado de riesgo.....	15
Tabla 4-1	Síntesis del análisis de sensibilidad.....	24

Índice de Figuras

Figura 3-1	Vista panorámica del ambiente Bosque de Quebrada.....	5
Figura 3-2	Vista panorámica del ambiente de Roquerío.....	6
Figura 3-3	Vista panorámica del ambiente Matorral	7
Figura 3-4	Distribución especial de los Puntos de Observación de Fauna (POF)	12
Figura 4-1	Comparación entre número de especies potenciales y registradas	17
Figura 4-2	Densidad de anfibios en el ambiente de bosque de quebrada. Raja de Manquehua, Región de Coquimbo. Octubre 2013.....	18
Figura 4-3	Batracios registrados en el área de estudio	18

Figura 4-4	Densidad de reptiles en los distintos ambientes presentes en La Raja de Manquehua, Región de Coquimbo. Octubre 2013.....	19
Figura 4-5	Reptiles identificados en el área de estudio	19
Figura 4-6	Densidad de aves en el ambiente de bosque de quebrada. Raja de Manquehua, Región de Coquimbo. Octubre 2013.....	20
Figura 4-7	Densidad de aves en el ambiente de Matorral. Raja de Manquehua, Región de Coquimbo. Octubre 2013.....	20
Figura 4-8	Densidad de aves en el ambiente de Roquerío. Raja de Manquehua, Región de Coquimbo. Octubre 2013.....	21
Figura 4-9	Avifauna identificada en el área de estudio	21
Figura 4-10	Mastofauna identificada en el área de estudio.	22
Figura 5-1	Comparación entre especies endémicas potenciales y registradas	23

Índice de Ecuación

Ecuación 1.	Densidad de anfibios.....	7
Ecuación 2.	Densidad de reptiles	8
Ecuación 3.	Densidad de aves	9
Ecuación 4.	Densidad de mamíferos	9
Ecuación 5.	Índice de captura de micromamíferos.....	10

Anexos

- A. Permiso de Captura
- B. Especies Potenciales
- C. Especies registradas

1. Antecedentes Generales

1.1 Introducción

El Ministerio del Medio Ambiente, mediante la Secretaría Regional Ministerial, de la región de Coquimbo aprobó las bases administrativas, técnicas y documentos anexos para la licitación denominada “Sistematización de antecedentes y levantamiento de información de línea base en las áreas “Hacienda El Pangué”, comuna de Vicuña, y “La Raja de Manquehua”, comuna de Salamanca, región de Coquimbo”, de acuerdo con el mandato presidencia de proteger el 10% de los ecosistemas más representativos de Chile.

En este contexto, la región de Coquimbo tiene un Parque Nacional, dos Reservas Nacionales y 1 Monumento Natural, lo cual representa sólo el 0,37% del total de la superficie regional, (Lagos *et al*, 2001), presentando la menor representatividad en conservación *in situ* a nivel país, razón por la cual se han licitado los estudios necesarios, que permitan relevar los antecedentes para declarar el área de La Raja de Manquehua como Santuario de la Naturaleza y así contribuir a la conservación de áreas silvestres en la Región de Coquimbo.

El presente informe contiene los antecedentes y el levantamiento de información de línea de base de flora y vegetación realizada en el sector denominado la Raja de Manquehua, comuna de Salamanca, Provincia de Choapa, IV Región de Coquimbo.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

El objetivo principal de este estudio es realizar una caracterización del componente fauna terrestre, mediante la elaboración de un catastro cuantitativo y cualitativo de la comunidad de vertebrados terrestres presentes en la zona de “La Raja de Manquehua”, localizada en la comuna de Salamanca, Provincia del Choapa, Región de Coquimbo, con el propósito de evaluar su valor ambiental para su eventual protección.

1.2.2 Objetivos Específicos

En el marco del cumplimiento del objetivo general propuesto se han establecido los siguientes objetivos específicos:

- Identificar los ambientes presentes en el área de estudio y caracterizarlos en función de las comunidades de vertebrados.
- Determinar la riqueza y abundancia de especies de fauna terrestre en el área de estudio.
- Identificar aquellas especies que presenten problemas de conservación, endemismo, o singularidades.
- Identificar zonas o ambientes sensibles en relación a la composición de especies que presenten.

2. Metodología

2.1 Aproximación bibliográfica

Mediante revisión bibliográfica, se realizó un catastro de las especies que pudiesen localizarse en el sector a prospectar. Los documentos consultados como marco de referencia de la fauna vertebrada previo a la campaña de terreno fueron: herpetofauna: Cei (1962), Chester (2008), Donoso-Barros (1966), Mella (2005), Pincheira-Donoso y Nuñez (2005); avifauna: Jaramillo (2005), Egli (2006); y mastofauna: Iriarte (2008), Muñoz-Pedrerros (2009). Se excluyeron de este análisis especies introducidas y/o domésticas potencialmente presentes en el área.

2.2 Diseño y esfuerzo de muestreo

2.2.1 Caracterización del área de estudio

La Raja de Manquehua se encuentra ubicada en la Región de Coquimbo, en la Provincia del Choapa, Comuna de Salamanca. El área de estudio comprende un total aproximado de 3.500 hectáreas.

El estudio se orientó a identificar y caracterizar las especies y comunidades de vertebrados terrestres presentes en el área de estudio, definiendo su ubicación y distribución en los diferentes ambientes existentes. En este sentido, el diseño de muestreo utilizado en este estudio, se enmarca dentro de lo denominado como muestreo estratificado sistemático, el cual depende de los hábitats o ambientes presentes en el área de estudio, los cuales fueron diferenciados por sus características ambientales (formaciones vegetacionales, cobertura vegetal, pedregosidad, etc.). La ventaja de este tipo de muestreo es que, además de incrementar la precisión de los resultados en áreas heterogéneas, permite cuantificar la utilización de los ambientes y la distribución de los animales en cada ambiente del área de estudio.

Dentro del área de estudio se reconocieron tres ambientes a evaluar para la fauna: bosque de quebrada (BQ), roquerío (R) y matorral (M), los cuales se describen a continuación.

Bosque de quebrada (BQ)

Bosque esclerófilo bajo (3-5 m de altura), caracterizado por la presencia de árboles adultos de poca altura de litre (*Lithraea caustica*) y quillay (*Quillaja saponaria*) principalmente, y con muy poco sotobosque (Figura 2-1).

Figura 2-1 Vista panorámica del ambiente Bosque de Quebrada



Fuente: Elaboración propia

Roquerío (R)

Los roqueríos están mayormente presentes por sobre los 1.800 msnm. Este ambiente se caracteriza por una alta pedregosidad, con un estrato herbáceo bajo y escaso (Figura 2-2).

Figura 2-2 Vista panorámica del ambiente de Roquerío



Fuente: Elaboración propia

Matorral (M)

Matorral esclerófilo bajo caracterizado por la presencia de tevo (*Trevoa trinervis*), litre (*Lithraea caustica*) y en algunos casos individuos aislados de mayor altura como quillayes (*Quillaja saponaria*). Posee abundantes áreas de claros cubiertas por herbáceas (Figura 2-3).

Figura 2-3 Vista panorámica del ambiente Matorral



Fuente: Elaboración propia

2.2.2 Metodología de muestreo

Se establecieron como unidad de muestreo puntos de observación de fauna (POF), en los que se evaluaron todos los grupos de vertebrados con presencia potencial en el área de estudio. Para cada clase de vertebrados se realizó una metodología de muestreo diferente basadas en las expuestas por Thompson *et al.* (1998), Sutherland (2006) y las guías SAG (2012).

Anfibios

Para los anuros se realizaron transectos pedestres de 100 metros de largo y 10 metros de ancho (que corresponde al rango de visión del observador). A lo largo de estos transectos se realizaron búsquedas activas ("time constraint search", TCS), levantando piedras y revisando otros potenciales refugios cercanos a cursos de agua (permanentes y temporales) en cada Punto de Observación de Fauna (POF). Se registraron todos los individuos observados de manera directa, llevando un registro fotográfico de los hallazgos. A partir de los datos obtenidos en los transectos, se estimaron los valores de densidades para cada especie utilizando la Ecuación 1.

Ecuación 1. Densidad de anfibios

$$\text{Densidad} \left(\frac{\text{individuos}}{\text{Hectáreas}} \right) = \frac{\text{Promedio de individuos por ambiente}}{(L * a) \div 10.000(\text{m}^2/\text{Ha})}$$

Donde L= largo del transecto (100 m) y a= ancho del transecto (10 m).

De modo complementario a los transectos de búsqueda activa, se aplicó el método de “playback” o reproducción de vocalizaciones de las especies potencialmente presentes en el área de estudio. Éstas se realizaron durante el crepúsculo del atardecer y/o la noche, horarios correspondientes al de mayor actividad de este grupo de vertebrados. En aquellos POF que no fue posible realizar playback en horario de mayor actividad (por dificultad de acceso), se realizó en horario diurno. La reproducción de las vocalizaciones fue durante 30 segundos por cada especie. Para la emisión de estas vocalizaciones se utilizó un parlante de 20 watts de potencia. Los cantos reproducidos mediante este método fueron de las siguientes especies: sapito de cuatro ojos (*Pleurodema thaul*), sapo de Atacama (*Rhinella atacamensis*) y sapo de rulo (*Rhinella arunco*), las cuales corresponden a las grabaciones de Penna (2005). Debido a la complejidad de estimar tamaños poblaciones basado en este método (Sutherland, 2006) sólo se utilizó como un indicador de presencia/ausencia de las especies anteriormente mencionadas.

Reptiles

Para reptiles se realizaron transectos pedestres utilizando el método de encuentros visuales (“visual encounter surveys”, VES) el cual consiste en la búsqueda sistemática y constante de ejemplares de este grupo y de evidencias indirectas (restos de muda, huellas o cavidades ocupadas por este tipo de especies) a lo largo de transectos de 100 m de largo y 10 de ancho en cada punto de observación de fauna (POF).

Los individuos registrados fuera de los transectos de muestreo, fueron incluidos en un checklist. Estos registros y las observaciones de restos de muda de piel, fueron registrados de manera complementaria como un indicador de presencia/ausencia, sin ser incluidos en el cálculo de abundancia y densidad.

A partir de los datos obtenidos en los transectos, se estimaron los valores de densidades para cada especie utilizando la Ecuación 2.

Ecuación 2. Densidad de reptiles

$$\text{Densidad} \left(\frac{\text{Individuos}}{\text{Hectáreas}} \right) = \frac{\text{Promedio de individuos por ambiente}}{(L * a) \div 10.000(\text{m}^2/\text{Ha})}$$

Donde, L= largo del transecto (100 m); a= ancho del transecto (10 m).

Aves

Para caracterizar la riqueza y densidad de aves en el área de estudio, y en particular para cada punto de observación de fauna (POF), se realizaron censos visuales y auditivos, utilizando la metodología de puntos de conteo con radio fijo (50 m). El conteo se inició cinco minutos después de llegar al POF (esperando la estabilización del área) y se contabilizó durante ocho minutos todos los ejemplares avistados, o reconocidos por sus vocalizaciones dentro de la circunferencia (Willson et al. 1994, Jiménez 2000, Díaz et al. 2005). La observación de los ejemplares fue a ojo desnudo y mediante binoculares 10x50 y las fotografías mediante una cámara fotográfica digital (Camara Panasonic Lumix Dmc-fz18 8.1 Mp 18x Zoom). A partir de los POF se estimaron las densidades por especie, siguiendo la Ecuación 3.

Ecuación 3. Densidad de aves

$$\text{Densidad} \left(\frac{\text{Individuos}}{\text{Hectáreas}} \right) = \frac{\text{Promedio de individuos por ambiente}}{(\pi * r^2) \div 10.000(\text{m}^2/\text{Ha})}$$

Dónde: $\pi= 3,1416$ y $r=$ radio fijo del punto de observación (50 metros)

Con el fin de detectar presencia o ausencia de las aves nocturnas se implementó el método de “playback” o reproducción de vocalizaciones de las especies potencialmente presentes en el área de estudio. Éstas se realizaron durante el crepúsculo del atardecer y la noche entre las 18:00 y 20:00 horas, en los POF 3 y POF 16. Las vocalizaciones fueron emitidas tres veces durante 30 segundos con intervalos de 20 segundos de escucha. Para la emisión de estas vocalizaciones se utilizó un parlante de 20 watts de potencia. Los cantos reproducidos mediante este método fueron de las siguientes especies: lechuza (*Tyto alba*), tucúquere (*Bubo magellanicus*), gallina ciega (*Caprimulgis longirostris*), chuncho (*Glacidium nanum*), pequén (*Athene cunicularia*) y concón (*Strix rufipes*), obtenidos de las grabaciones de Egli (2006). Debido a la complejidad de estimar tamaños poblaciones basado en este método (Sutherland, 2006) sólo se utilizó como un indicador de presencia/ausencia de las especies anteriormente mencionadas.

De modo complementario, se registraron los individuos que se encontraron fuera de los POF o que se avistaron fuera del tiempo de conteo de aves y playback nocturno, agregándolos a un checklist.

Mamíferos

La metodología de inspección utilizada para la mastofauna fue similar a la utilizada para reptiles, realizándose transectos pedestres utilizando el método de encuentros visuales (“visual encounter surveys”, VES) el cual consiste en la búsqueda sistemática y constante de ejemplares de este grupo y de evidencias indirectas especies (madrigueras, huellas, fecas, etc.) a lo largo de transectos de 100 m de largo y 10 de ancho en cada Punto de Observación de Fauna (POF). A partir de los POF se estimaron los valores de densidad por especie presentes en cualquier ambiente, siguiendo la Ecuación 4.

Ecuación 4. Densidad de mamíferos

$$\text{Densidad} \left(\frac{\text{Individuos}}{\text{Hectáreas}} \right) = \frac{\text{Promedio de individuos por ambiente}}{(L * a) \div 10.000(\text{m}^2/\text{Ha})}$$

Donde, L= largo del transecto (100 m); a= ancho del transecto (10 m).

Complementariamente para los mamíferos de mediano y gran tamaño, se instalaron ocho trampas cámaras (5 marca Ltl-Acorn y 3 marca Stealth Cam), las cuales estuvieron activas durante cinco noches en los sectores en que se encontraron registros indirectos, y/o cumplían con las condiciones necesarias de hábitat para estos tipos de mastofauna. Se instalaron trampas cámara en los siguientes puntos de observación de fauna: POF1, POF2, POF3, POF4, POF5, POF6, POF15, POF29. Se utilizó pollo y jurel como cebo para atraer los individuos hacia las cámaras. Posteriormente se retiraron las trampas y se identificaron en gabinete las especies registradas, las cuales se excluyeron del análisis de densidades.

Para caracterizar la riqueza y abundancia de micromamíferos en el área de estudio, se utilizó la metodología de captura con trampas vivas, que consiste en la instalación de trampas tipo Sherman en transectos lineales, separadas entre sí cada 10 m, y dispuestas sobre el suelo y protegidas bajo la vegetación en los distintos hábitat definidos previamente, en función de la estructura y composición de la vegetación. En los POF3 y POF15 se instalaron tres líneas de trampas en tres

distintos ambientes identificados en las cercanías de los POF (una línea en matorral y dos líneas en roqueríos para el POF3; una línea en roquerío, una en matorral y una en las cercanías de un curso de agua para el POF15). Cada línea tuvo 4 trampas Sherman grandes (300X100X110 mm) y 9 trampas Sherman standard (80X90X240 mm). Las trampas permanecieron activas por una noche y como cebo se utilizó una mezcla de avena, manzana y esencia de vainilla (Kelt, 2000). Las trampas fueron revisadas entre las 07:00 y las 09:00 hrs. Los animales capturados fueron identificados a nivel de especie y liberados inmediatamente en el sitio de captura. Para las actividades de captura se cuenta con resolución SAG de captura No. 6496/2013 del 22 de octubre del 2013 (Anexo A).

En base a las capturas, se estimó la riqueza de especies y la abundancia relativa, estimada como la frecuencia de individuos de una especie, en función del total de individuos registrados de todas las especies. Para calcular la abundancia de micromamíferos a partir de la frecuencia de las capturas se utilizó un índice simple, que se basa en una proporción entre trampas con presencia de ejemplares versus trampas instaladas, tal como lo expresa la Ecuación 5.

Ecuación 5. Índice de captura de micromamíferos

$$\text{Índice de captura (\%)} = \frac{\text{número de capturas} * 100}{\text{número de trampas}}$$

Por su parte los quirópteros no fueron muestreados debido a la dificultad de acceso durante la noche al área de estudio.

2.2.1 Esfuerzo de muestreo

La campaña de terreno se realizó durante seis días (efectivos), entre el 8 y el 13 de octubre, correspondiente a la época de primavera del año 2013. Los muestreos se realizaron durante todo el día (entre 08:00 hrs y 18:00) y los muestreos crepusculares-nocturnos entre las 18:00 y las 20:00 horas. Los horarios de muestreo en algunos casos no correspondieron las horas de mayor actividad de los grupos de vertebrados presentes en el área de estudio, ya que por las largas distancias a recorrer no era posible realizarlos en las horas de mayor actividad. En total se utilizaron 120 HH: dos especialistas muestreando por 10 horas, durante seis días.

En total se definieron 29 puntos de observación de fauna (POF), distribuidos equitativamente en el área de manera de representar de la mejor manera posible los ambientes presentes en el área de estudio. La Tabla 2-1 muestra la ubicación de las estaciones muestrales, el ambiente al cual corresponden, y las metodologías realizadas, mientras que la Figura 2-4 muestra la distribución espacial de las estaciones de muestreo (POF). El esfuerzo de captura para micromamíferos fue de 78 trampas/noche

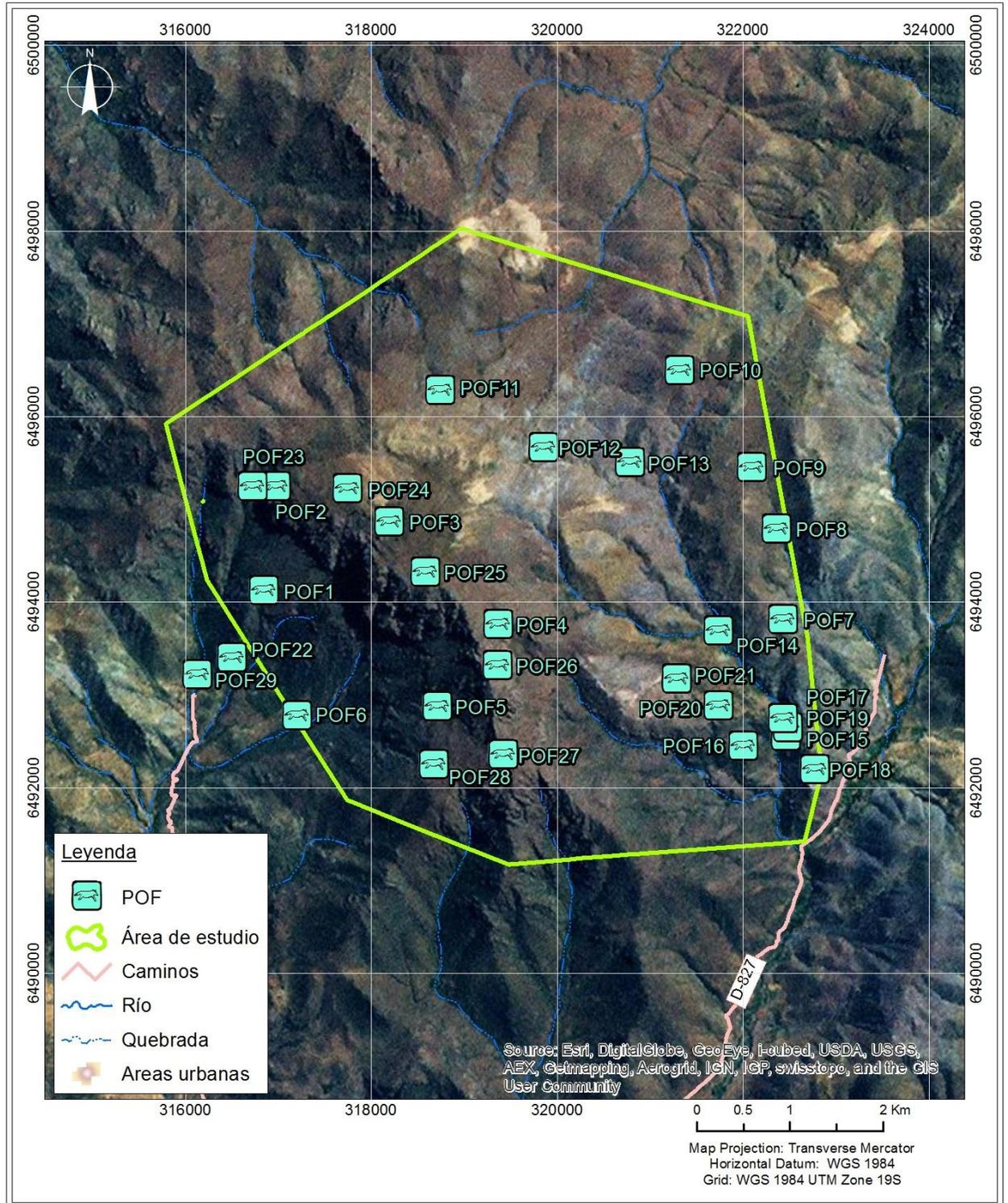
Tabla 2-1 Descripción de las estaciones muestrales del componente fauna terrestre (DATUM WGS84/Huso 19S)

POF	Este	Norte	Ambiente	Metodología realizada
POF1	316841	6494132	BQ	TR, CA, TC
POF2	316972	6495257	R	TR, CA, TC, TA, Pan
POF3	318190	6494872	M	TR, CA, TC, TA, PAn, PAv, TS
POF4	319365	6493765	BQ	TR, CA, TC, TA, PAn
POF5	318705	6492885	BQ	TR, CA, TC, PAv

POF	Este	Norte	Ambiente	Metodología realizada
POF6	317201	6492785	BQ	TR, CA, TC, TA, PAn, PAv
POF7	322423	6493824	M	TR, CA
POF8	322361	6494799	BQ	TR, CA, TA, PAn
POF9	322091	6495459	R	TR, CA
PGF10	321312	6496504	M	TR, CA
POF11	318736	6496293	R	TR, CA
POF12	319851	6495674	R	TR, CA
POF13	320780	6495511	M	TR, CA
POF14	321729	6493698	BQ	TR, CA, TA, PAn, PAv
POF15	322456	6492568	BQ	TR, CA, TC, TA, PAn, PAv, TS
POF16	322001	6492458	M	TR, CA, PAv
POF17	322477	6492659	BQ	TR, CA, TA, PAn, PAv
POF18	322767	6492209	M	TR, CA
POF19	322427	6492751	BQ	TR, CA, TA, PAn
POF20	321731	6492895	M	TR, CA,
POF21	321287	6493178	BQ	TR, CA
POF22	316498	6493411	M	TR, CA
POF23	316720	6495252	R	TR, CA
POF24	317742	6495230	R	TR, CA
POF25	318576	6494333	R	TR, CA
POF26	319353	6493329	R	TR, CA
POF27	319419	6492364	R	TR, CA
POF28	318670	6492257	M	TR, CA
POF29	316126	6493230	BQ	TR, CA, TC, TA, PAn

Fuente: Elaboración propia. Simbología. Ambientes: bosque de quebrada (BQ), roquerío (R) y matorral (M). Metodología: Transecto reptiles (TR), censo aves (CA), transecto anfibios (TA), trampas cámara (TA), playback Aves (PAv), playback Anfibios (PAn), trampas Sherman (TS).

Figura 2-4 Distribución espacial de los Puntos de Observación de Fauna (POF)



Fuente: Elaboración propia

2.3 Criterios y categorías de conservación

Para establecer la categoría de conservación de las especies registradas, se utilizaron las categorías de conservación vigentes según el Reglamento de Clasificación de Especies (RCE) del Ministerio de Medioambiente (MINAMBIENTE): DS N° 151/2006, MINSEGPRES; DS N° 50/2008,

MINSEGPRES; DS N° 51/2008, MINSEGPRES; DS N° 23/2009, MINSEGPRES; DS N° 33/2011, MINAMBIENTE; DS N° 42/2011, MINAMBIENTE; DS N° 41/2011, MINAMBIENTE; DS N° 42/2012, MINAMBIENTE DS N° 19/2012 MINAMBIENTE, DS N°13/2013, MINAMBIENTE . Además se incluyeron las categorías de conservación vigentes según el reglamento de la Ley de Caza N° 19.473 (Decreto N° 05/98, MINAGRI) y su modificación (Decreto N° 53/2004, MINAGRI). Las categorías no vigentes actualizadas por el RCE se exponen en este documento a modo de referencia. También se utilizó la clasificación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), para obtener la categoría de conservación a nivel mundial.

Las categorías de conservación según el RCE del primer al cuarto proceso de clasificación son:

- En Peligro de extinción (P): Taxa en peligro de extinción y cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de peligro continúan operando.
- Vulnerable (V): Taxa de los cuales se cree que pasarán en el futuro cercano a la categoría En Peligro de extinción (P) si los factores causales de la amenaza continúan operando.
- Rara (R): Taxa cuya población mundial es pequeña, que no se encuentran actualmente En Peligro de extinción (P), ni son Vulnerables (V), pero que están sujetas a cierto riesgo.
- Inadecuadamente Conocida (I): Taxa que se supone pertenece a una de las categorías anteriores, pero respecto de las cuales no se tiene certeza debido a falta de información.
- Fuera de Peligro (F): Taxa que habiendo estado en alguna de las categorías anteriores (de riesgo), en la actualidad se considera relativamente segura por la adopción de medidas efectivas de conservación o en consideración a que sus amenazas han cesado.

Desde el quinto proceso de clasificación de especies, el RCE tomó como referencia categorías de conservación propuestas por la IUCN a través del DS N° 29/2012, MINAMBIENTE; evaluando el estado de las distintas especies en la realidad nacional. Según la IUCN las categorías de conservación son las siguientes:

- Datos insuficientes (*Data deficient*, DD), taxón que no cuenta con información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción basándose en la distribución y/o condición de la población.
- Preocupación menor (*Least concern*, LC), taxón que habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazado. Se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución.
- Casi amenazado (*Near Threatened*, NT), taxón que ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable, pero está próximo a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga, en el futuro cercano.
- Vulnerable (V), taxón que se está enfrentando a un alto riesgo de extinción en estado silvestre.
- En Peligro (*Endangered*, EN), taxón que se está enfrentando a un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre.
- En Peligro Crítico (*Critically Endangered*, CR), taxón que se está enfrentando a un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre.

- Extinta en estado silvestre (*Extinct in the wild*, EW) taxón sólo sobrevive en cultivo, en cautividad o como población (o poblaciones) naturalizadas completamente fuera de su distribución original.
- Extinta (*Extinct*, EX), taxón que no queda ninguna duda razonable de que el último individuo existente ha muerto.
- No evaluado (*Not evaluated*, NE) taxón que no ha sido clasificado en relación a estos criterios.

2.4 Índice de riesgo

El Servicio Agrícola y Ganadero (SAG, 2004) propone un índice para cada especie el cual permite pronosticar prioridades de manejo o conservación dentro de las especies de vertebrados observadas, y evalúa, para cada una de ellas, las siguientes características o criterios (Tabla 2-2):

- Estado de conservación (EC).
- Grado de agregación poblacional (AGR).
- Movilidad (M).
- Especialista de hábitat y/o distribución restringida (EH).
- Endemismo (E).
- Criterios de protección de especies: beneficiosas para la actividad silvoagropecuaria (B), para la mantención del equilibrio de los ecosistemas (E) y con densidades poblacionales reducidas (S) (D.S. N° 05/98).

Basado en estos criterios el índice de riesgo (IR) se define como la suma total ponderada de debiera reflejar el grado de prioridad para la conservación de las especies de vertebrados (ver Tabla 2-3).

Tabla 2-2 Prioridades y ponderación de criterios para el cálculo del índice de riesgo

Prioridad	Criterio	Ponderación (%)
Primera	Estado de conservación	40
Segunda	Grado de agregación	15
	Movilidad	15
	Especialista de hábitat	15
Tercera	Endemismo	10
Cuarta	BSE	5

Fuente: SAG, 2004

De acuerdo a los valores expuestos en la Tabla 2-2 a cada estado del criterio se le asocia un valor porcentual que se muestra en la Tabla 2-3.

Tabla 2-3 Valores asignados a criterios asociados al índice de riesgo

Criterio	Estado del criterio	Valor (%)
Estado de conservación	En Peligro	100
	Vulnerable	80

Criterio	Estado del criterio	Valor (%)
	Rara	40
	Inadecuadamente conocida	20
	Fuera de Peligro	5
	No evaluada	0
Agregación poblacional	Alta	100
	Media	50
	Baja	0
Movilidad	Baja	100
	Media	50
	Alta	0
Especialista de hábitat	Especialista	100
	No especialista	0
Endemismo	Endémica	100
	No endémica	0
BSE	BSE	100
	BS o BE o SE	67
	B o S o E	33
	No definido	0

Fuente: SAG, 2004

La suma ponderada total (IR) refleja un grado de prioridad en su conservación con valores entre 0% y 100%. Las especies que presentan valores cercanos a 100% son de máxima prioridad y, por lo tanto, debe ser objeto prioritario de medidas de protección frente a potenciales proyectos. Por el contrario, especies que presenten valores cercanos a 0% tienen una menor prioridad debido a su menor sensibilidad frente a eventuales perturbaciones. La Tabla 2-4 muestra los rangos de los índices y estados de riesgo para las especies de fauna.

Tabla 2-4 Índice y estado de riesgo

Índice de riesgo (%)	Estados de riesgo
76 a 100	Máximo
50 a 75	Alto
25 a 49	Medio
0 a 24	Bajo

Fuente: SAG, 2004

3. Resultados

3.1 Análisis de riqueza de especies

3.1.1 Especies potenciales

De la revisión bibliográfica se identificaron 140 especies de fauna terrestre descritas para el área de estudio (Anexo B). Los anfibios están representados por 4 especies, todas dentro de alguna categoría de conservación; los reptiles están representados por once especies, todas listadas en alguna categoría de conservación según la normativa vigente; las aves están representadas por 101 especies, de las cuales ocho presentan alguna categoría de conservación y; los mamíferos están representados por veinticuatro especies, de los cuales trece están listados en categoría de amenaza según la normativa vigente nacional.

En relación a endemismos, se identificaron veintiún especies de vertebrados terrestres que tienen una distribución exclusiva en nuestro país (tres anfibios, ocho reptiles, cinco aves, y cinco mamíferos), correspondientes al 15% de las especies descritas para la zona.

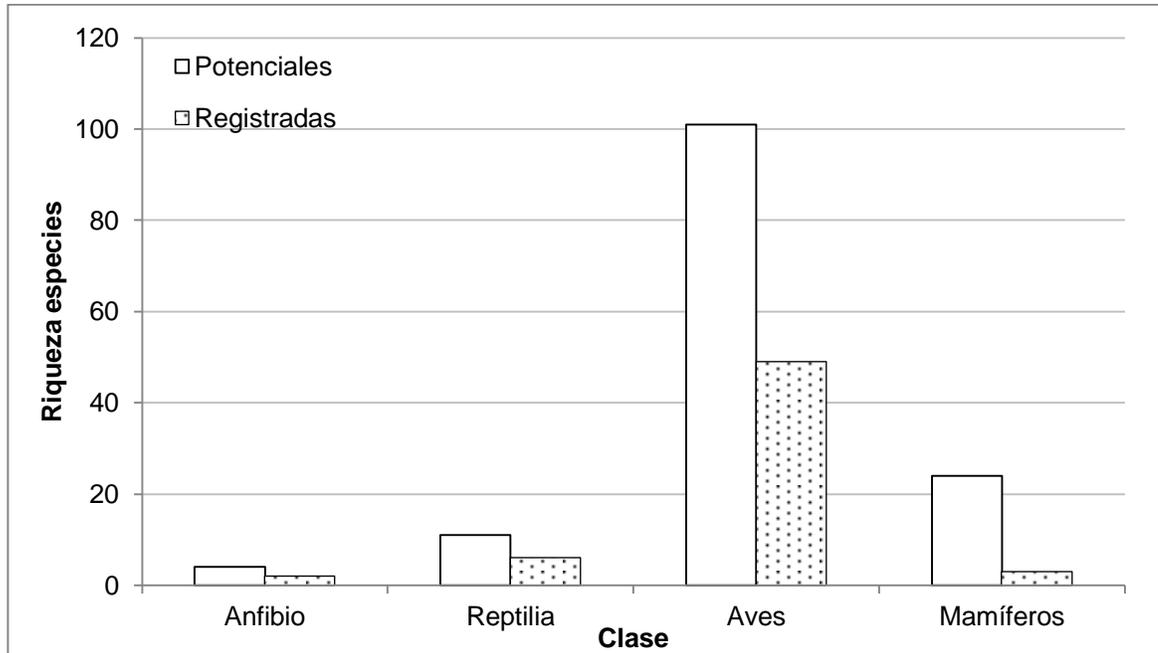
3.1.2 Especies registradas

En total se registraron 60 especies de vertebrados en el área de estudio. De éstas, 49 especies corresponden a aves, seis a reptiles, dos especies de anfibio (*Rhinella atacamensis* y *Alsodes nodosus*) y tres especies de mamífero (*Lagidium viscacia*, *Phyllotis xanthopygus* y *Lycalopex griseus*). En el (Anexo C) se encuentra el listado total de las especies registradas en La Raja de Manquehua. En la Figura 3-1 se muestra una comparación entre las especies potenciales y las registradas para cada uno de los grupos de vertebrados estudiados.

Al realizar un análisis de la riqueza de especies por ambiente se observa que en el ambiente de bosque de quebrada se registró un total de 38 especies, incluyendo 30 aves, cinco reptiles, dos anfibios y un mamífero (*L. griseus*). Por otra parte, el ambiente de matorral presentó una riqueza de 38 especies, incluyendo de 33 aves, cuatro reptiles y una especie de mamífero (*L. griseus*). Por último, en el ambiente de roquerío se registró una riqueza de 29 especies, incluyendo 23 aves, tres reptiles y tres especies de mamífero.

Respecto a los endemismos se identificaron 11 especies distribuidas en 1 anfibio, cinco reptiles, y cinco mamíferos (50% respecto de las especies potenciales).

Figura 3-1 Comparación entre número de especies potenciales y registradas



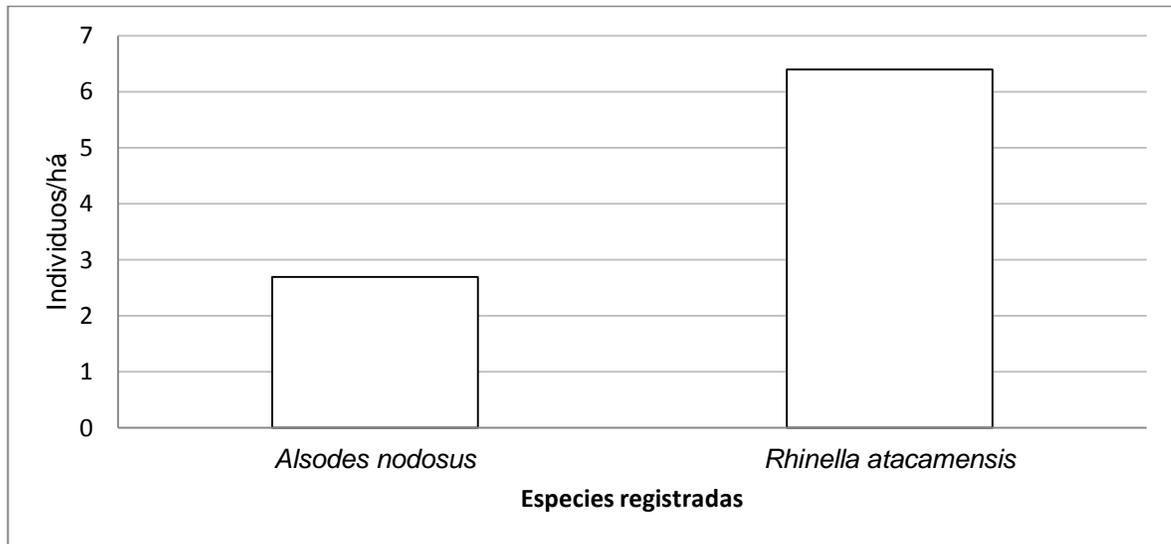
Fuente: Elaboración propia

Anfibios

De los 29 puntos de observación de fauna (POF) prospectados, sólo en siete se encontró cursos de agua con rastros de anfibios tales como huevos y renacuajos (POF1, 2, 14, 15, 17, 19 y 29). A partir de estos registros no fue posible identificar los ejemplares a nivel de especie. Sin embargo, en los POF15 y POF29 se identificaron individuos adultos y en estado post-metamórfico de sapo de Atacama (*Rhinella atacamensis*). En particular, en el POF15 se registraron cinco individuos (dos adultos en amplexo y tres juveniles), mientras que en el POF29 se registraron sólo dos individuos adultos en amplexo. Por otra parte, en el POF29 se identificó la presencia de tres individuos adultos de sapo arriero (*Alsodes nodosus*).

En la Figura 3-2 se muestra la densidad de ambas especies de anfibio en el ambiente de bosque de quebrada, siendo esta mayor en el caso de *R. atacamensis*.

Figura 3-2 Densidad de anfibios en el ambiente de bosque de quebrada. Raja de Manquehua, Región de Coquimbo. Octubre 2013



Fuente: Elaboración propia

Respecto a las prospecciones con la metodología de reproducción de los cantos de anfibios, debido a que en su mayoría estos no fueron realizados en horario crepuscular y nocturno, que es cuando este grupo presenta su mayor actividad, no se obtuvo respuesta en ninguno de los puntos. A continuación se presentan imágenes de las especies identificadas en terreno.

Figura 3-3 Batracios registrados en el área de estudio



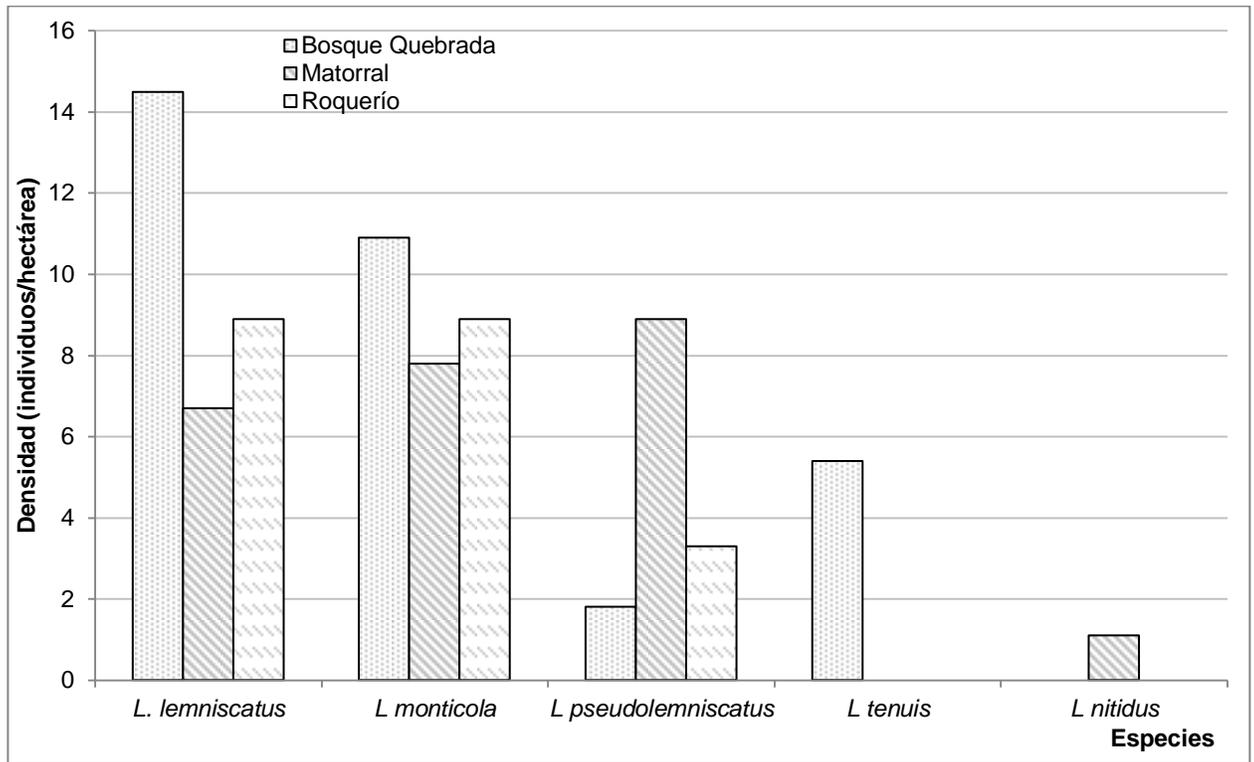
Fuente: Elaboración propia

Reptiles

En el caso de los reptiles, se registró un total de seis especies, de las cuales cinco fueron registradas durante los transectos pedestres dentro de los puntos de observación de fauna (*Liolaemus lemniscatus*, *L. pseudolemniscatus*, *L. nitidus*, *L. tenuis* y *L. monticola*), y sólo un ejemplar de iguana chilena (*Callopistes palluma*) fue avistado fuera de éstos. El ejemplar de *Callopistes palluma* fue avistado en el POF1 que corresponde a bosque de quebrada.

En la Figura 3-4 se muestra la densidad de cada especie registrada durante los transectos pedestres en los distintos ambientes. Tanto *L. lemniscatus*, como *L. monticola* y *L. pseudolemniscatus* fueron registradas en los tres ambientes presentes en el área, mientras que *L. tenuis* sólo fue observada en bosque de quebrada y *L. nitidus* en ambiente de matorral.

Figura 3-4 Densidad de reptiles en los distintos ambientes presentes en La Raja de Manquehua, Región de Coquimbo. Octubre 2013.



Fuente: Elaboración propia.

A continuación se presentan fotografías de algunos especímenes fotografiados en terreno.

Figura 3-5 Reptiles identificados en el área de estudio



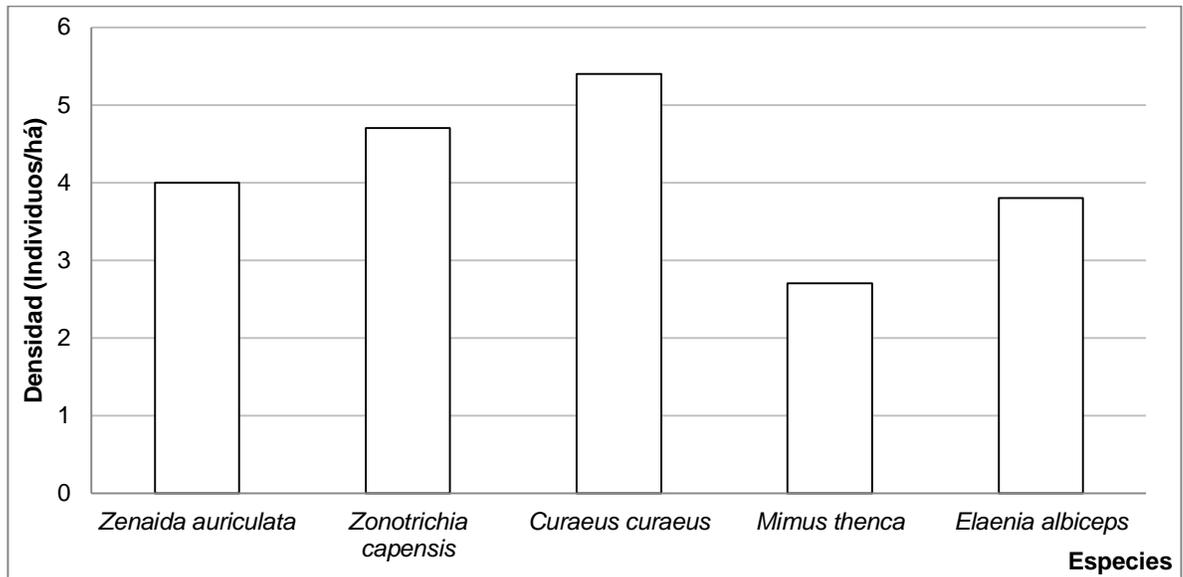
Fuente: Elaboración propia.

Aves

Se registró un total de 49 especies de aves en el área de estudio. De estas sólo cinco fueron registradas fuera de los censos y el resto fueron todas observadas durante los censos en los puntos de observación de fauna (POF).

En las Figura 3-6, Figura 3-7 y Figura 3-8, se observa las densidades de las aves más frecuentes en ambiente de bosque de quebrada, matorral y roquerío, respectivamente.

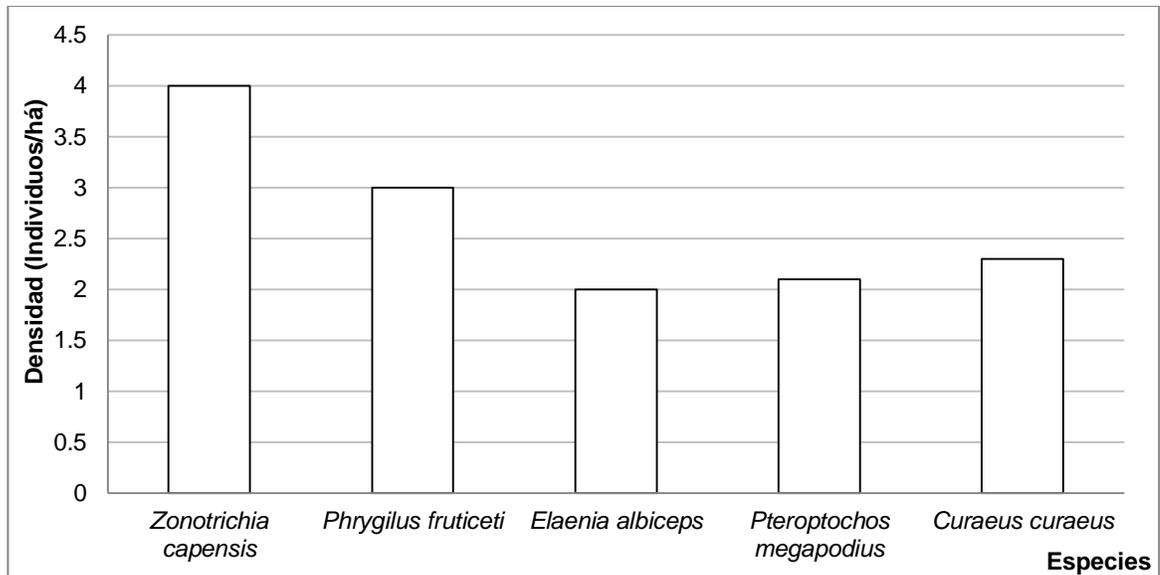
Figura 3-6 Densidad de aves en el ambiente de bosque de quebrada. Raja de Manquehua, Región de Coquimbo. Octubre 2013.



Fuente: Elaboración propia.

En el ambiente de bosque de quebrada, las especies más frecuentes fueron la tórtola común (*Zenaida auriculata*), el chincol (*Zonotrichia capensis*), tordo (*Curaeus curaeus*), tenca (*Mimus thenca*) y chercán (*Troglodytes aedon*), con densidades por sobre los 2 individuos por hectárea.

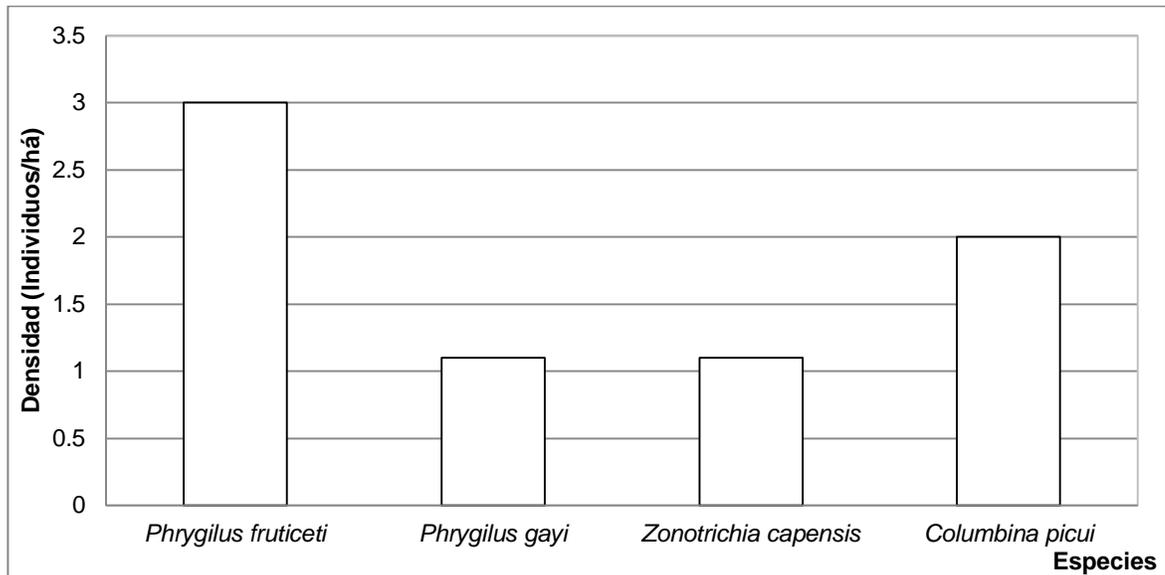
Figura 3-7 Densidad de aves en el ambiente de Matorral. Raja de Manquehua, Región de Coquimbo. Octubre 2013.



Fuente: Elaboración propia.

En el ambiente de matorral las especies más frecuentes fueron el chincol, el Yal (*Phrygilus fruticeti*), el fiofío (*Elaenia albiceps*), la turca (*Pterotochos megapodius*) y el tordo, superando los 2 individuos por hectárea.

Figura 3-8 Densidad de aves en el ambiente de Roquerío. Raja de Manquehua, Región de Coquimbo. Octubre 2013.

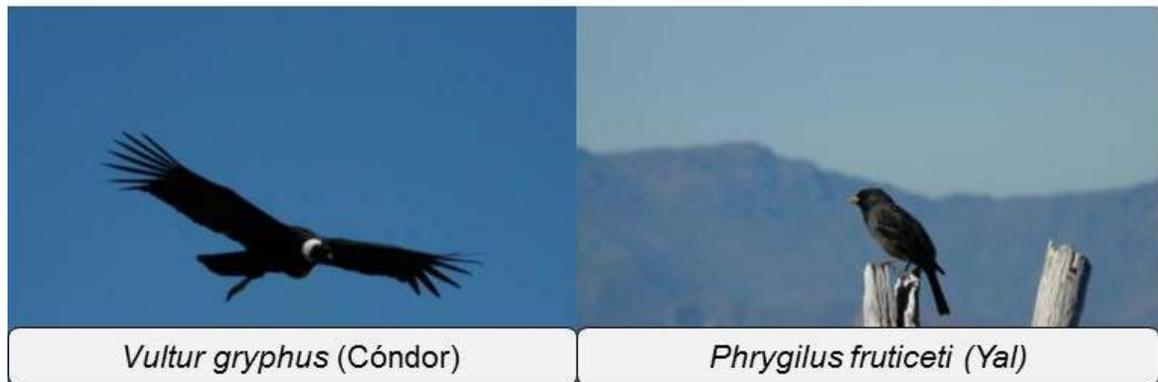


Fuente: Elaboración propia.

Por último en el ambiente de roquerío, las mayores densidades fueron observadas en el yal (*Phrygilus fruticeti*), cometocino de gay (*Phrygilus gayi*), chincol (*Zonotrichia capensis*) y tortolita cuyana (*Columba picui*).

Durante los playback realizados para registrar aves de hábitos nocturnos no hubo respuesta en ninguno de los POF prospectados.

Figura 3-9 Avifauna identificada en el área de estudio



Fuente: Elaboración propia.

Mamíferos

En el caso de la mastofauna, los resultados entregados por el muestreo con trampas cámara, mostraron presencia de zorro chilla (*Lycalopex griseus*) en cuatro de las ocho cámaras instaladas en el sector de La Raja de Manquehua (POF1, POF2, POF3 y POF4). De los POF donde fueron registrados estos ejemplares, dos correspondieron a ambiente de bosque de quebrada, uno a roquerío y uno a matorral. Por lo tanto se encontró *L. griseus* representado en todos los ambientes prospectados del área de estudio.

Respecto al grupo de micromamíferos, durante las capturas con trampas Sherman, sólo se registró un individuo de *Phyllotis xanthopygus* en un transecto de roquerío en el punto de observación de fauna POF3.

Figura 3-10 Mastofauna identificada en el área de estudio.



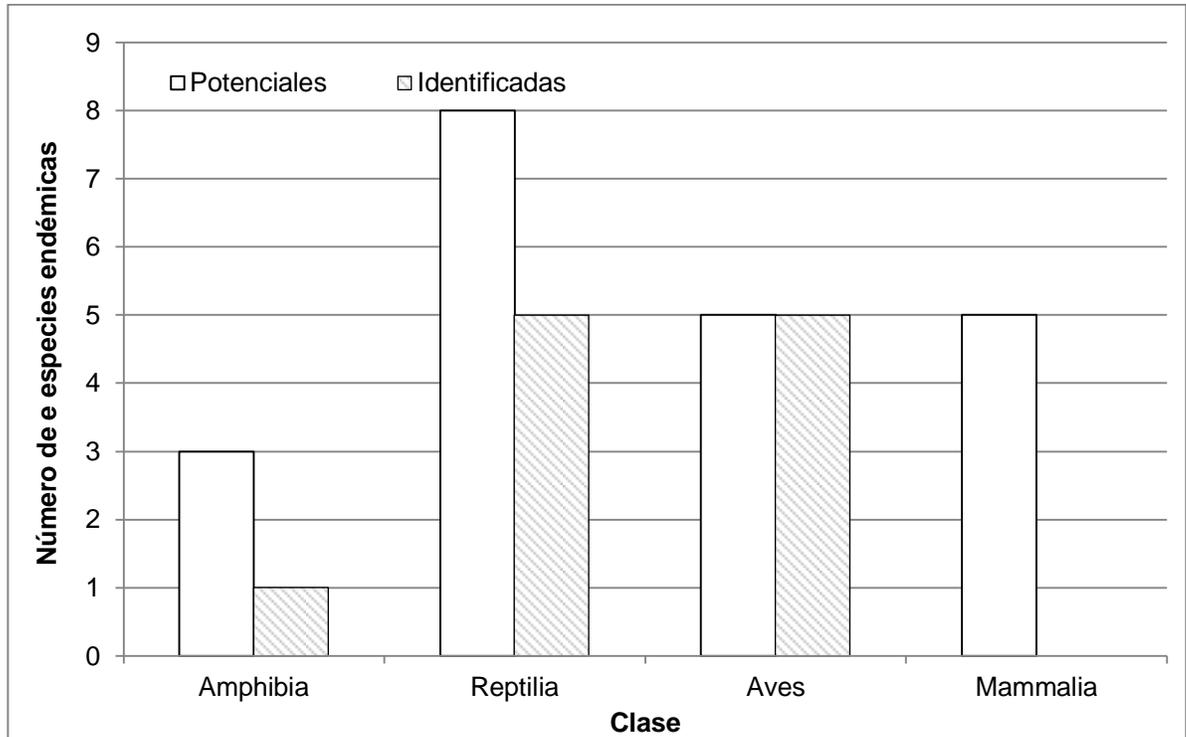
Fuente: Elaboración propia.

El tercer mamífero registrado fue la vizcacha común (*Lagidium viscacia*), observado en el POF23, en ambiente de roquerío. De esta manera, la clase mamíferos está representada por el 17% de las especies de mamíferos potenciales para este el área.

Análisis general del área de estudio

Respecto a las especies endémicas identificadas en terreno versus las potenciales se observa que en la presente campaña se registró el 50% de las especies endémicas potenciales del área de estudio. En la Figura 3-11 se observa que se identificaron todas las aves endémicas para la zona, para el caso de los reptiles se logró identificar el 63% de las especies endémicas, para los anfibios solo se registró el 33% mientras que para el caso de los mamíferos no hubo registros de especies de distribución exclusiva en nuestro país.

Figura 3-11 Comparación entre especies endémicas potenciales y registradas



Fuente: Elaboración propia.

Destaca la presencia de especies que otorgan al área un índice de riesgo alto, como son la totalidad de los anfibios registrados (*Alsodes nodosus* y *Rhinella atacamensis*). Ambas especies son endémicas y se encuentran en categoría de conservación nacional de acuerdo con el Reglamento de la Ley de Caza (D.S. N° 05/98) y con los listados de clasificación de especies del RCE (D.S. N° 33/12). Además, cinco de las seis especies observadas de reptiles (*Callopistes palluma*, *Liolaemus tenuis*, *L. lemniscatus*, *L. monticola* y *L. nitidus*), también presentan un índice de riesgo alto.

En relación a las aves, del total de especies observadas, 43 son de origen nativo y una exótica (*Callipepla californica*). Seis especies de aves son endémicas, el churrín del norte (*Scytalopus fuscus*), la chiricoca (*Chilia melanura*), la perdiz chilena (*Nothoprocta perdicaria*), el tapaculo (*Scelorchilus albicollis*), la turca (*Pteroptochos megapodius*) y la tenca (*Mimus thenca*), todas ellas con un índice de riesgo medio. Y por último, dentro de las aves destaca también el cóndor (*Vultur gryphus*), que siendo nativo presenta un índice de riesgo medio. Además, se detectaron dos especies consideradas migradoras australes, el fío-fío (*Elaenia albiceps*) y el picaflor gigante (*Patagona gigas*). En cuanto a las aves, una gran parte de las especies (88%) presentó un índice de riesgo bajo o no calculado, ya que la mayoría no se encuentran en categoría de conservación, poseen un bajo grado de agregación poblacional, una alta movilidad y no son endémicas ni especialistas de hábitat.

Dentro de los mamíferos, las especies observadas, son nativas (*Lycalopex griseus*, *Lagidium viscacia* y *Phyllotis xanthopygus*) y se encuentran en categoría de conservación nacional de acuerdo con el Reglamento de la Ley de Caza (D.S. N° 05/98) y en los listados de clasificación de especies del RCE (D.S. N° 33/12).

Tabla 3-1 Síntesis del análisis de sensibilidad

Especie	Nombre común	Origen	Categoría de conservación		Estados de riesgo
			Ley de caza	CCE	
<i>Rhinella atacamensis</i>	Sapo de Atacama	E	I	VU	Alto
<i>Alsodes nodosus</i>	Sapo arriero	E	P	NT	Máximo
<i>Callopistes palluma</i>	Iguana	E	V	-	Alto
<i>Liolaemus lemniscatus</i>	Lagartija lemniscata	N	V	LC	Alto
<i>Liolaemus monticola</i>	Lagartija de los montes	E	V	-	Alto
<i>Liolaemus nitidus</i>	Lagarto nítido	E	V	NT	Alto
<i>Liolaemus pseudolemniscatus</i>	Lagartija lemniscata falsa	E	F	-	Medio
<i>Liolaemus tenuis</i>	Lagartija esbelta	E	V	LC	Alto
<i>Buteo albigula</i>	Aguilucho chico	N	R	-	Medio
<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor	N	V	-	Medio
<i>Chilia melanura</i>	Chiricoca	E	-	-	Medio
<i>Mimus thenca</i>	Tenca	E	-	-	Medio
<i>Pteroptochos megapodius</i>	Turca	E	-	-	Medio
<i>Scelorchilus albicollis</i>	Tapaculo	E	-	-	Medio
<i>Nothoprocta perdicaria</i>	Perdiz chilena	E	-	-	Medio
<i>Lycalopex griseus</i>	Zorro chilla	N	I	LC	Bajo
<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	N	P		Alto

Fuente: Elaboración propia

Simbología

4. Conclusiones

La riqueza registrada durante la campaña de muestreo fue de 60 especies de vertebrados terrestres compuestos por 49 especies corresponden a aves, seis a reptiles, dos especies de anfibio y tres mamíferos. Logrando identificar el 44% de las especies potenciales con un endemismo del 18%.

Destaca la presencia de especies que otorgan al área un índice de riesgo alto, como son la totalidad de los anfibios registrados (*Alsodes nodosus* y *Rhinella atacamensis*), y cinco de las seis especies observadas de reptiles (*Callopistes palluma*, *Liolaemus tenuis*, *L. lemniscatus*, *L. monticola* y *L. nitidus*). Dada la diversidad de ambientes en el área, así como por la riqueza y composición de especies de fauna registrada, se recomienda profundizar en los estudios de línea base con el fin de conocer patrones de variación estacional y distribución de las especies presentes en el área de estudio.

Si bien los tres ambientes representados en el área de estudio, fueron prospectados de manera relativamente equitativa, con 11 POF en bosque de quebrada, 9 POF en roquerío y 9 POF en matorral, es necesario profundizar los muestreos del grupo de mamíferos en general. De esta manera, respecto a los micromamíferos la representatividad se vio mermado producto del difícil acceso al área.

Por otra parte, respecto a los mamíferos de mayor tamaño se recomienda prolongar el período de trampas cámara para aumentar la probabilidad de detección de especies crípticas como *Leopardus colocolo* y *Puma concolor*, *Conepatus chinga*, *Galictis cuja*, etc.

El área de estudio de encuentra sometida a presiones de diversa naturaleza y magnitud (minería, presencia de especies domésticas exóticas como burros, conejos, liebres, ganado bovino y caprino, y perros)., en función de lo anterior y considerando el alto valor para la fauna que tiene el área de estudio (a partir de sus endemismos y de especies con alto riesgo) se recomienda establecer directrices que permitan proteger el área de las presiones generadas por el hombre.

5. Bibliografía

ARMESTO JJ et al. 2010. From the Holocene to the Anthropocene: A historical framework for land cover change in southwestern South America in the past 15,000 years. *Land Use Policy* 27: 148-160

ARROYO, M., P. MARQUET, C. MARTICORENA, J. SIMONETTI, L. CAVIERES, F. SQUEO, R. ROZZI Y F. MASSARDO. 2006. El Hotspot Chileno, Prioridad Mundial para la Conservación. En Biodiversidad de Chile, Patrimonio y Desafíos. Primera edición, CONAMA, Santiago.

BARROS, R. 1966. Utilidad de las aves silvestres y su protección. *Revista Universitaria*, 50; 51: 165-208

BIBBY, C.J., N.D. BURGESS & D.A. HILL. 1992. *Bird Census Techniques*. Academic Press, London.

CEI, J. M. 1962. *Batracios de Chile*. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago.

EGLI, G. CD Voces de Aves Chilenas, 2006. AvesChile (Unión de Ornitólogos de Chile). Santiago, Chile.

DÍAZ, I.A., J.J. ARMESTO, S. REID, K.E. SIEVING & M.F. WILLSON. 2005. Linking forest structure and composition: avian diversity in successional forests of Chiloé Island, Chile. *Biol. Conserv.*, 123:91-101.

DI CASTRI F & ER HAJEK. 1976. *Bioclimatología de Chile*. Editorial Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. 128 pp.

DINERSTEIN E et al. 1995. *A conservation assessment of the terrestrial ecoregions of Latin America and the Caribbean*. Washington, DC USA: The World Bank. DONOSO-BARROS, R. 1966. *Reptiles de Chile*. Primera edición, Ediciones universidad de chile, Santiago.

IRIARTE, A. 2008. *Mamíferos de Chile*. Ediciones Lynx, 420p.

JARAMILLO, A. 2005. *Aves de Chile*. Primera edición, Editorial Lynx, Barcelona.

LARA A et al. 2012. Reconstrucción de la cobertura de la vegetación y uso del suelo hacia 1550 y sus cambios a 2007 en la ecorregión de los bosques valdivianos lluviosos de Chile (35° – 43° 30' S). *Bosque* 33: 13-23

MANN, G. 1978. Los Pequeños Mamíferos de Chile. Editorial de la Universidad de Concepción, Gayana N° 40.

MELLA, J.E. 2005. Guía de Campo Reptiles de Chile: Zona Central. Ediciones del Centro de Ecología Aplicada Ltda. CEA, Santiago.

MINISTERIO SECRETARÍA GENERAL DE LA PRESIDENCIA (MINSEGPRES). 2007. Decreto supremo 151/2007. Oficializa primera clasificación de especies silvestres según estado de conservación. Diario oficial de la república de Chile. Publicado el sábado 24 de marzo de 2007.

MINISTERIO SECRETARÍA GENERAL DE LA PRESIDENCIA (MINSEGPRES). 2008a. Decreto Supremo 50/2008. Aprueba y oficializa nómina para el segundo proceso de clasificación de especies según estado de conservación. Diario oficial de la república de Chile. Publicado el lunes 30 de junio de 2008.

MINISTERIO SECRETARÍA GENERAL DE LA PRESIDENCIA (MINSEGPRES). 2008b. Decreto Supremo 51/2008. Aprueba y oficializa nómina para el tercer proceso de clasificación de especies según estado de conservación. Diario oficial de la república de Chile. Publicado el lunes 30 de junio de 2008.

MINISTERIO SECRETARÍA GENERAL DE LA PRESIDENCIA (MINSEGPRES). 2009. Decreto Supremo 23/2009. Aprueba y oficializa nómina para el cuarto proceso de clasificación de especies silvestres según estado de conservación. Diario oficial de la república de Chile. Publicado el jueves 7 de mayo de 2009.

MUÑOZ-PEDREROS, A. & J. YÁÑEZ. 2000. Mamíferos de Chile. Primera edición, Centro de Estudios Agrarios y Ambientales, Santiago.

MYERS N et al. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature 403: 853-858. ORTIZ, J. C. & H. DÍAZ-PÁEZ. 2006. Estado de Conocimiento de los Anfibios de Chile. Gayana 70: 114-121.

SIMONETTI, J.A. 1999. Diversity and conservation of terrestrial vertebrates in mediterranean Chile. Revista Chilena de Historia Natural 72: 493-500.

SUTHERLAND, W. 2010. Ecological Census Techniques: A Handbook. Cambridge University Press.

THOMPSON, W.L., G.C, White & C. Gowan. 1998. Monitoring vertebrate populations. Academic Press. San Diego. California. USA. 365 pp.

VIDAL, M. M., & A. LABRA (eds). 2008. Herpetología de Chile. Ediciones Science Verlag, Chile.

WILLSON, M.F, T. DE SANTO, C. SABAG & J.J. ARMESTO. 1994. Avian communities of fragmented south-temperate rainforests in Chile. Conservation Biology 8: 508-520.

Anexos

A. Permiso de Captura

Página 1 de 3



RESOLUCIÓN EXENTA N°:6496/2013

AUTORIZA AL SR. RAÚL DÍAZ VEGA Y JUAN PABLO SALVO DE GHD S.A., LA CAPTURA DE MICROMAMÍFEROS, REPTILES, QUIRÓPTEROS Y ANFIBIOS CON FINES CIENTÍFICOS

Santiago, 22/ 10/ 2013

VISTOS:

VISTOS: Lo solicitado por el interesado con fecha 12 de septiembre de 2013; la Ley 19.473; el Decreto de Agricultura N° 5 de 1998; la Resolución N° 2433 de 2012 del Director Nacional del Servicio Agrícola y Ganadero; y la Ley N° 18.755, Orgánica de este Servicio

CONSIDERANDO:

1. Que para fines de investigación los Sres. Raúl Díaz y Juan Pablo Salvo solicitan permiso de captura de micromamíferos, reptiles, quirópteros y anfibios

RESUELVO:

1. **PRIMERO:** Autorízase a los Sres. Raúl Díaz Vega, Rut 16.937.135-0 y Juan Pablo Salvo Porras, Rut N°13.548.907-7 de GHD S.A., Rut N°96.974.000-1, con domicilio en Avda. Apoquindo N°4775, Oficina 601, Las Condes, Santiago, la captura de micromamíferos, reptiles, quirópteros y anfibios bajo las condiciones de la presente resolución.

SEGUNDO: Se autoriza la captura de ejemplares de micromamíferos de las especies *Abrocoma bennetti*, *Abrothrix longipilis*, *Abrothrix olivaceus*, *Octodon degus*, *Thylamys elegans* y *Oligoryzomys longicaudatus*, mediante trampas Sherman; de ejemplares de anfibios de las especies *Rhinella arunco* y *Pleurodema thaul*, en forma manual; de ejemplares de reptiles de las especies *Callisastes palluma*, *Homonota gaudichaudii*, *Liolaemus lemniscatus*, *Liolaemus nitidus*, *Liolaemus pseudolemniscatus*, *Philodryas chamissonis*, *Phymaturus paihuanense*, *Phymaturus palluma* y *Tachymenis chilensis*, mediante lazos de nudo corredizo y en forma manual y de ejemplares de quirópteros de las especies *Histiotes macrotus*, *Histiotes montanus*, *Lasiurus borealis*, *Lasiurus cinereus*, *Myotis atacamensis* y *Tadarida brasiliensis*, mediante redes niebla, para levantamiento de información de línea de base en Hacienda El Pangue, Comuna de Coquimbo y en el sector La Raja de Manquehua, Comuna de Salamanca para proponerlos como Santuario de la Naturaleza, IV Región de Coquimbo, desde la fecha de esta resolución hasta el 30 de abril de 2014.

Los ejemplares capturados deberán ser liberados en los mismos sitios de captura, debiendo ser mantenidos en todo momento en condiciones tales que aseguren su adecuado bienestar. Las trampas Sherman deberán estar instaladas y activas durante la noche y deberán ser revisadas dentro de un plazo máximo de 8 horas. Las redes niebla serán revisadas cada 20 minutos durante el tiempo de captura.

No se autoriza el traslado ni sacrificio de los ejemplares capturados.

Para la manipulación de los ejemplares, deberán utilizarse las medidas de bioseguridad respectivas, que aseguren la protección de los investigadores y de los ejemplares. En caso de que ocurra la muerte de un ejemplar se deberá dar aviso de inmediato al SAG de la región correspondiente al sitio de captura.

Para las capturas, deberá contarse con la autorización expresa de la Corporación Nacional Forestal, en caso que éstas se realicen dentro de Áreas Silvestres Protegidas del Estado, o de los respectivos propietarios, en caso de realizarse fuera de ellas.

TERCERO: En forma previa a la colecta, con al menos 5 días hábiles de anticipación, el investigador deberá informar por escrito, a la Dirección Regional SAG IV Región de Coquimbo y al mail del encargado R.N.R. raul.torres@sag.gob.cl y al mail del subdepartamento de Vida Silvestre del SAG Central depreren@sag.gob, las fechas y sitios específicos de captura, además de un número de teléfono y/o dirección de correo electrónico de contacto.

CUARTO: Una vez concluidas las actividades de terreno, los Sres. Raúl Díaz y Juan Pablo Salvo deberán enviar a la Dirección Regional respectiva y a la División de Protección de Recursos Naturales Renovables del SAG Central, un informe donde señale la cantidad de ejemplares capturados según especie, indicando las localidades en forma georeferenciada, tanto de la captura, así como detalles del esfuerzo de captura empleado, a más tardar 30 días hábiles después de finalizadas las capturas. En caso de existir alguna publicación originada en la autorización otorgada, se deberá enviar copia de las mismas, incluida tesis y presentación a seminarios, debiendo hacer referencia en ellas del permiso expedido.

QUINTO: Toda infracción a las disposiciones contenidas en la Ley de Caza y su Reglamento, y a la autorización que se ha otorgado será sancionada por el Servicio Agrícola y Ganadero.

ANOTESE Y TRANSCRIBASE



MARIO SANTIAGO MANRIQUEZ SANTA CRUZ
JEFE DIVISIÓN PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS
NATURALES RENOVABLES

Adjuntos

Documento	Fecha Publicación
7690/2013 Registro de Ingreso de documento Externo	13/09/2013

RAF/GAR

Distribución:

- Liliana Plaza de los Reyes Cid - Encargada SIAC y Transparencia SIAC
- Cristian Ortega Pineda - Asistente SIAC
- Marcela Soledad Cespedes Moya - Secretaria División Protección de los Recursos Naturales Renovables
- Diego Lastarria Errezuriz - Director Regional Dirección Regional - Or.IV

División Protección de los Recursos Naturales Renovables



B. Especies Potenciales

Familia	Especie	Nombre común	Origen	CITES	Categoría de conservación				Migrador Tala	IR Centro
					Ley de Caza	Libro rojo	CCE	IUCN		
Amphibia										
Leiuperidae	<i>Pleurodema thaul</i>	Sapito de cuatro ojos	N	-	V	-	NT	LC	-	78.7
Bufonidae	<i>Rhinella arunco</i>	Sapo de rulo	E	-	V	I	VU	LC	-	90.4
Bufonidae	<i>Rhinella atacamensis</i>	Sapo de Atacama	E	-	I	I	VU	LC	-	66.4
Cycloramphidae	<i>Alsodes nodosus</i>	Sapo arriero	E		P	-	NT	NT	-	98.4
Reptilia										
Colubridae	<i>Philodryas chamissonis</i>	Culebra de cola larga	E	-	V	X	-	DD	-	60.4
Colubridae	<i>Tachymenis chilensis</i>	Culebra de cola corta	E	-	V	V	-	LC	-	60.4
Teiidae	<i>Callopistes palluma</i>	Iguana	E	-	V	V	-	DD	-	60.4
Tropiduridae	<i>Liolaemus chiliensis</i>	Lagarto chileno	N	-	I	X	LC	-	-	26.4
Tropiduridae	<i>Liolaemus fuscus</i>	Lagartija oscura	E	-	F	X	LC	DD	-	30.4
Tropiduridae	<i>Liolaemus lemniscatus</i>	Lagartija lemniscata	N	-	V	X	LC	DD	-	50.4
Tropiduridae	<i>Liolaemus monticola</i>	Lagartija de los montes	E	-	V	-	-	-	-	58.7
Tropiduridae	<i>Liolaemus nitidus</i>	Lagarto nítido	E	-	V	V	NT	DD	-	60.4
Tropiduridae	<i>Liolaemus pseudolemniscatus</i>	Lagartija lemniscata falsa	E	-	F	-	-	-	-	30.4
Tropiduridae	<i>Liolaemus tenuis</i>	Lagartija esbelta	E	-	V	-	LC	-	-	60.4
Tropiduridae	<i>Phymaturus palluma</i>	Matuasto	N	-	P	-	-	LC	-	58.4
Aves										
Anatidae	<i>Anas bahamensis</i>	Pato gargantillo	N	-	-	R	-	LC	-	32.7
Anatidae	<i>Anas cyanoptera</i>	Pato colorado	N	-	-	-	-	LC	-	15
Anatidae	<i>Anas flavirostris</i>	Pato jergón chico	N	-	-	-	-	LC	-	15
Anatidae	<i>Anas georgica</i>	Pato Jergón grande	N	-	-	-	-	LC	-	15

Familia	Especie	Nombre común	Origen	CITES	Categoría de conservación				Migrador	IR
					Ley de Caza	Libro rojo	CCE	IUCN		
Anatidae	<i>Anas platalea</i>	Pato cuchara	N	-	I	I	-	LC	-	23
Anatidae	<i>Anas sibilatrix</i>	Pato real	N	-	-	-	-	LC	-	15
Anatidae	<i>Netta peposaca</i>	Pato negro	N	-	-	-	-	LC	-	16.7
Anatidae	<i>Oxyura vittata</i>	Pato rana pico delgado	N	-	-	-	-	LC	-	16.7
Trochilidae	<i>Sephanoides sephanoides</i>	Picaflor chico	N	-						
Trochilidae	<i>Patagona gigas</i>	Picaflor gigante	N	II	-	-	-	LC	Ma	3.4
Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Queltehue	N	-	-	-	-	LC	-	1.7
Recurvirostridae	<i>Himantopus melanurus</i>	Perrito	N	-	-	-	-	-	-	16.7
Scolopacidae	<i>Calidris melanotos</i>	Playero pectoral	N	-	-	-	-	LC	Mb	18.4
Scolopacidae	<i>Tringa flavipes</i>	Pitotoy chico	N	-	-	-	-	LC	Mb	18.4
Scolopacidae	<i>Tringa melanoleuca</i>	Pitotoy grande	N	-	-	-	-	LC	Mb	18.4
Ardeidae	<i>Ardea cocoi</i>	Garza cuca	N	-	R	R	-	LC	-	34.4
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza boyera	N	-	-	-	-	LC	-	1.7
Ardeidae	<i>Casmerodius albus</i>	Garza grande	N	-	-	-	-	LC	-	16.7
Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garza chica	N	-	-	-	-	LC	-	16.7
Ardeidae	<i>Ixobrychus involucris</i>	Huairavillo	N	-	R	R	-	LC	-	34.4
Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Huairavo	N	-	-	-	-	LC	-	1.7
Columbidae	<i>Columbina picui</i>	Tortolita cuyana	N	-	-	-	-	LC	-	1.7
Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola	N	-	-	-	-	LC	-	1.7
Accipitridae	<i>Buteo albigula</i>	Aguilucho chico	N	II	R	R	-	LC	Ma	36
Accipitridae	<i>Buteo polyosoma</i>	Aguilucho	N	II	-	-	-	LC	-	3.4
Accipitridae	<i>Circus cinereus</i>	Vari	N	II	-	-	-	LC	-	16.7
Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	Bailarín	N	II-III/w	-	-	-	LC	-	1.7
Accipitridae	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	águila mora, águila	N	II	-	-	-	LC	-	3.4
Accipitridae	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Peuco	N	II-III/w	-	-	-	LC	-	3.4
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Jote cabeza roja o colorada	N	-	-	-	-	LC	-	1.7

Familia	Especie	Nombre común	Origen	CITES	Categoría de conservación				Migrador	IR
					Ley de Caza	Libro rojo	CCE	IUCN		
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Jote de cabeza negra	N	-	-	-	-	LC	-	1.7
Cathartidae	<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor	N	I/r	V	V	-	NT	-	35.4
Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	Traro	N	II	-	-	-	LC	-	0
Falconidae	<i>Phalcoboenus megalopterus</i>	Carancho cordillerano	N							
Falconidae	<i>Falco femoralis</i>	Halcón perdiguero	N	II	-	-	-	LC	-	3.4
Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	N	I/r	V	P, I	-	LC	Mb	37
Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	N	II	-	-	-	LC	-	3.4
Falconidae	<i>Milvago chimango</i>	Tiuque	N	II	-	-	-	LC	-	3.4
Rallidae	<i>Fulica armillata</i>	Tagua	N	-	-	-	-	LC	-	15
Rallidae	<i>Fulica leucoptera</i>	Tagua chica	N	-	-	-	-	LC	-	15
Rallidae	<i>Fulica rufifrons</i>	Tagua de frente roja	N	-	-	-	-	LC	-	16.7
Rallidae	<i>Gallinula melanops</i>	Taguita	N	-	-	-	-	LC	-	16.7
Rallidae	<i>Laterallus jamaicensis</i>	Pidencito	N	-	I	I	-	NT	-	26.4
Rallidae	<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	Piden	N	-	-	-	-	LC	-	16.7
Cotingidae	<i>Phytotoma rara</i>	Rara	N	-	-	-	-	LC	-	3.4
Emberizidae	<i>Phrygilus alaudinus</i>	Platero	N	-	-	-	-	LC	-	1.7
Emberizidae	<i>Sicalis luteola</i>	Chirihue	N	-	-	-	-	LC	-	0
Emberizidae	<i>Sicalis auriventris</i>	Chirihue dorado	N							
Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol	N	-	-	-	-	LC	-	1.7
Fringillidae	<i>Carduelis barbata</i>	Jilguero	N	-	-	-	-	LC	-	1.7
Fringillidae	<i>Carduelis uropygialis</i>	Jilguero cordillerano	N							
Fringillidae	<i>Diuca diuca</i>	Diuca	N	-	-	-	-	LC	-	0
Fringillidae	<i>Phrygilus fruticeti</i>	Yal	N	-	-	-	-	LC	-	0
Fringillidae	<i>Phrygilus gayi</i>	Cometocino de Gay	N	-	-	-	-	LC	-	1.7
Fringillidae	<i>Phrygilus unicolor</i>	Pájaro plomo	N							
Furnariidae	<i>Asthenes modesta</i>	Canastero chico	N	-	-	-	-	LC	-	1.7

Familia	Especie	Nombre común	Origen	CITES	Categoría de conservación				Migrador	IR
					Ley de Caza	Libro rojo	CCE	IUCN		
Furnariidae	<i>Asthenes pyrrholeuca</i>	Canastero cola larga	N							
Furnariidae	<i>Chilia melanura</i>	Chiricoca	E	-	-	-	-	-	-	26.7
Furnariidae	<i>Cinclodes fuscus</i>	Churrete acanelado	N	-	-	-	-	LC	-	1.7
Furnariidae	<i>Geositta cunicularia</i>	Minero	N	-	-	-	-	LC	-	1.7
Furnariidae	<i>Geositta rufipennis</i>	Minero cordillernano	N							
Furnariidae	<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Tijeral	N	-	-	-	-	LC	-	1.7
Furnariidae	<i>Phleocryptes melanops</i>	Trabajador	N	-	-	-	-	LC	-	16.7
Furnariidae	<i>Pseudasthenes humicola</i>	Canastero	N	-	-	-	-	LC	-	1.7
Furnariidae	<i>Upucerthia dumetaria</i>	Bandurrilla	N	-	-	-	-	LC	-	3.4
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina bermeja	N	-	-	-	-	LC	Mb	5
Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina de dorso negro	N	-	-	-	-	LC	-	3.4
Hirundinidae	<i>Tachycineta meyeni</i>	Golondrina chilena	N	-	-	-	-	LC	-	3.4
Icteridae	<i>Agelaius thilius</i>	Trile	N	-	-	-	-	LC	-	16.7
Icteridae	<i>Curaeus curaeus</i>	Tordo	N	-	-	-	-	LC	-	0
Icteridae	<i>Molothrus bonaerensis</i>	Mirlo	N	-	-	-	-	LC	-	0
Icteridae	<i>Sturnella loyca</i>	Loica	N	-	-	-	-	LC	-	1.7
Mimidae	<i>Mimus thenca</i>	Tenca	E	-	-	-	-	LC	-	26.7
Motacillidae	<i>Anthus correndera</i>	Bailarín chico	N	-	-	-	-	LC	-	3.4
Rhinocryptidae	<i>Pterotochos megapodius</i>	Turca	E	-	-	-	-	LC	-	34.2
Rhinocryptidae	<i>Scelorchilus albicollis</i>	Tapaculo	E	-	-	-	-	LC	-	34.2
Rhinocryptidae	<i>Scytalopus fuscus</i>	Churrin del norte	N	-	-	-	-	LC	-	-
Troglodytidae	<i>Cistothorus platensis</i>	Chercán de las vegas	N	-	-	-	-	LC	-	20
Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Chercán	N	-	-	-	-	LC	-	3.4
Turdidae	<i>Turdus falklandii</i>	Zorzal	N	-	-	-	-	LC	-	0
Tyranidae	<i>Agriornis livida</i>	Mero	N	-	-	-	-	LC	-	3.4
Tyranidae	<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito	N	-	-	-	-	LC	-	3.4

Familia	Especie	Nombre común	Origen	CITES	Categoría de conservación				Migrador	IR
					Ley de Caza	Libro rojo	CCE	IUCN		
Tyranidae	<i>Elaenia albiceps</i>	Fio-fio	N	-	-	-	-	LC	Ma	3.4
Tyranidae	<i>Hymenops perspicillata</i>	Run-run	N	-	-	-	-	LC	Ma	3.4
Tyranidae	<i>Muscisaxicola capistrata</i>	Dormilona rufa	N	-	-	-	-	LC	-	3.4
Tyranidae	<i>Muscisaxicola macloviana</i>	Dormilona tontita	N	-	-	-	-	LC	-	3.4
Tyranidae	<i>Muscisaxicola maculirostris</i>	Dormilona chica	N	-	-	-	-	LC	-	3.4
Tyranidae	<i>Tachuris rubrigastra</i>	Siete colores	N	-	-	-	-	LC	-	18.4
Tyranidae	<i>Xolmis pyrope</i>	Diucón	N	-	-	-	-	LC	-	3.4
Ardeidae	<i>Egretta tricolor</i>	Garza tricolor	N	-	-	-	-	LC	-	-
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Yeco	N	-	-	-	-	LC	-	0
Picidae	<i>Colaptes pitius</i>	Pitio	N	-	-	-	-	LC	-	1.7
Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>	Picurio	N	-	-	-	-	LC	-	18.4
Podicipedidae	<i>Rollandia rolland</i>	Pimpollo	N	-	-	-	-	LC	-	16.7
Strigidae	<i>Asio flammeus</i>	Nuco	N	II	I	I	-	LC	-	26.4
Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Pequen	N	II	-	-	-	LC	-	3.4
Strigidae	<i>Bubo magellanicus</i>	Tucúquere	N	II	-	-	-	LC	-	3.4
Strigidae	<i>Glaucidium nanum</i>	Chuncho	N	II	-	-	-	LC	-	3.4
Strigidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza	N	II	-	-	-	LC	-	3.4
Tinamidae	<i>Nothoprocta perdicaria</i>	Perdiz chilena	E	-	-	-	-	LC	-	32.5
Odontophoridae	<i>Callipepla californica</i>	Codorniz	I							
Mammalia										
Camelidae	<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco	N	II	P	P	EN	LC	-	56.7
Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro culpeo	N	II	P	I	LC	LC	-	9.7
Canidae	<i>Lycalopex griseus</i>	Zorro chilla	N	II	I	I	LC	LC	-	9.7
Felidae	<i>Leopardus colocolo</i>	Gato Colocolo	N	II	P	P	NT	NT	-	45
Felidae	<i>Leopardus guigna</i>	Guiña	N	II	P	P	VU	VU	-	45

Familia	Especie	Nombre común	Origen	CITES	Categoría de conservación				Migrador Tala	IR Centro
					Ley de Caza	Libro rojo	CCE	IUCN		
Felidae	<i>Puma concolor</i>	Puma	N	II	V	V	NT	LC	-	41.7
Mephitidae	<i>Conepatus chinga</i>	Chingue común	N	-	R	-	-	LC	-	19.4
Mustelidae	<i>Galictis cuja</i>	Quique	N	-	V	V	-	LC	-	35.4
Molossidae	<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago común	N	-	-	-	-	LC	-	-
Vespertilionidae	<i>Histiotus macrotus</i>	Murciélago orejudo mayor	N	-	-	-	-	LC	-	9.2
Vespertilionidae	<i>Histiotus montanus</i>	Murciélago orejudo menor	N	-	-	-	-	LC	-	9.2
Vespertilionidae	<i>Lasiurus borealis</i>	Murciélago colorado	N	-	-	-	-	LC	-	9.2
Vespertilionidae	<i>Lasiurus cinereus</i>	Murciélago ceniciento	N	-	-	-	-	LC	-	9.2
Vespertilionidae	<i>Myotis chiloensis</i>	Murciélago de orejas de ratón	N	-	-	-	-	LC	-	9.2
Didelphidae	<i>Thylamys elegans</i>	Llaca	E	-	R	-	-	LC	-	26.9
Abrocomidae	<i>Abrocoma bennettii</i>	Ratón chinchilla común	E	-	I	A	-	LC	-	25.5
Chinchillidae	<i>Chinchilla laniger</i>	Chinchilla de cola larga	E	I	P	P	-	CR		59.2
Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	N		P	V		LC		56.7
Cricetidae	<i>Abrothrix longipilis</i>	Ratón bicolor	N	-	I	I	LC	LC		15.5
Cricetidae	<i>Abrothrix olivaceus</i>	Ratón oliváceo	N	-	-	-	-	LC		7.5
Cricetidae	<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>	Ratón de cola larga	N	-	-	-	-	LC		7.5
cricetidae	<i>Phyllotis xanthopygus</i>	Ratón orejudo amarillento	N	-	-	-	-	LC		9.2
Octodontidae	<i>Octodon degus</i>	Degú común	E	-	-	-	-	LC		25
Octodontidae	<i>Spalacopus cyanus</i>	Cururo	E	-	P	-	-	LC		80

Fuente: Elaboración propia

Origen: N: Nativo, E: Endémico

IUCN- RCE (DS151/06, DS 50/08, DS 51/08, DS 23/09, DS 33/12, DS 41/12, DS 42/12:EN: En Peligro, VU: Vulnerable, NT: Casi amenazado, DD: Datos insuficientes, LC: Preocupación menor, NE: No evaluado. LEY DE CAZA (DS 05/98): P: En Peligro, V: Vulnerable, I: Inadecuadamente conocida, R: Rara, , F: Fuera de peligro

C. Especies registradas

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Origen	CITES	Categoría de conservación				Índice de riesgo Centro
						Ley de caza	Libro rojo	RCE	IUCN	
Amphibia										
Anura	Leptodactylidae	<i>Alsodes nodosus</i>	Sapo arriero	E		P		NT	NT	98.4
Anura	Bufoidea	<i>Rhinella atacamensis</i>	Sapo de Atacama	E	-	I	I	VU	LC	66.4
Reptilia										
Squamata	Tropiduridae	<i>Liolaemus lemniscatus</i>	Lagartija lemniscata	N	-	V	X	LC	DD	50.4
Squamata	Tropiduridae	<i>Liolaemus monticola</i>	Lagartija de los montes	E	-	V	-	-	-	58.7
Squamata	Tropiduridae	<i>Liolaemus pseudolemniscatus</i>	Lagartija lemniscata falsa	E	-	F	-	-	-	30.4
Squamata	Tropiduridae	<i>Liolaemus tenuis</i>	Lagartija esbelta	E	-	V	-	LC	-	60.4
Squamata	Tropiduridae	<i>Liolaemus nitidus</i>	Lagarto nítido	E	-	V	V	NT	DD	60.4
Squamata	Teiidae	<i>Callopistes palluma</i>	Iguana	E	-	V	V	-	DD	60.4
Aves										
Apodiformes	Trochilidae	<i>Sephanoides sephanoides</i>	Picaflor chico	N						
Apodiformes	Trochilidae	<i>Patagona gigas</i>	Picaflor gigante	N	II	-	-	-	LC	3.4
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina picui</i>	Tortolita cuyana	N	-	-	-	-	LC	1.7
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola	N	-	-	-	-	LC	1.7
Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo polyosoma</i>	Aguilucho	N	II	-	-	-	LC	3.4
Falconiformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	águila mora, águila	N	II	-	-	-	LC	3.4
Falconiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Jote cabeza roja o colorada	N	-	-	-	-	LC	1.7
Falconiformes	Cathartidae	<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor	N	I/r	V	V	-	NT	35.4
Falconiformes	Falconidae	<i>Phalcoboenus</i>	Carancho cordillerano	N						

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Origen	CITES	Categoría de conservación				Índice de riesgo
						Ley de caza	Libro rojo	RCE	IUCN	Centro
		<i>megalopterus</i>								
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	N	II	-	-	-	LC	3.4
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco femoralis</i>	Halcón perdiguero	N	II	-	-	-	LC	3.4
Galliformes	Odontophoridae	<i>Callipepla californica</i>	Codorniz							
Passeriformes	Emberizidae	<i>Phrygilus alaudinus</i>	Platero	N	-	-	-	-	LC	1.7
Passeriformes	Emberizidae	<i>Sicalis auriventris</i>	Chirihue dorado	N						
Passeriformes	Emberizidae	<i>Sicalis luteola</i>	Chirihue	N	-	-	-	-	LC	0
Passeriformes	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol	N	-	-	-	-	LC	1.7
Passeriformes	Fringillidae	<i>Carduelis barbata</i>	Jilguero	N	-	-	-	-	LC	1.7
Passeriformes	Fringillidae	<i>Diuca diuca</i>	Diuca	N	-	-	-	-	LC	0
Passeriformes	Fringillidae	<i>Phrygilus fruticeti</i>	Yal	N	-	-	-	-	LC	0
Passeriformes	Fringillidae	<i>Phrygilus gayi</i>	Cometocino de Gay	N	-	-	-	-	LC	1.7
Passeriformes	Fringillidae	<i>Phrygilus unicolor</i>	Pájaro plomo	N						
Passeriformes	Fringillidae	<i>Carduelis uropygialis</i>	Jilguero cordillerano	N						
Passeriformes	Furnariidae	<i>Chilla melanura</i>	Chiricoca	E	-	-	-	-	-	26.7
Passeriformes	Furnariidae	<i>Geositta cunicularia</i>	Minero	N	-	-	-	-	LC	1.7
Passeriformes	Furnariidae	<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Tijeral	N	-	-	-	-	LC	1.7
Passeriformes	Furnariidae	<i>Asthenes humicola</i>	Canastero	N	-	-	-	-	LC	1.7
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina de dorso negro	N	-	-	-	-	LC	3.4
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta meyeni</i>	Golondrina chilena	N	-	-	-	-	LC	3.4
Passeriformes	Icteridae	<i>Curaeus curaeus</i>	Tordo	N	-	-	-	-	LC	0
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus bonaerensis</i>	Mirlo	N	-	-	-	-	LC	0
Passeriformes	Icteridae	<i>Sturnella loyca</i>	Loica	N	-	-	-	-	LC	1.7
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus thenca</i>	Tenca	E	-	-	-	-	LC	26.7

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Origen	CITES	Categoría de conservación				Índice de riesgo
						Ley de caza	Libro rojo	RCE	IUCN	Centro
Passeriformes	Rhinocryptidae	<i>Pteroptochos megapodius</i>	Turca	E	-	-	-	-	LC	34.2
Passeriformes	Rhinocryptidae	<i>Scelorchilus albicollis</i>	Tapaculo	E	-	-	-	-	LC	34.2
Passeriformes	Rhinocryptidae	<i>Scytalopus fuscus</i>	Churrin del norte	N	-	-	-	-	LC	-
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Chercán	N	-	-	-	-	LC	3.4
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus falklandii</i>	Zorzal	N	-	-	-	-	LC	0
Passeriformes	Tyranidae	<i>Agriornis livida</i>	Mero	N	-	-	-	-	LC	3.4
Passeriformes	Tyranidae	<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito	N	-	-	-	-	LC	3.4
Passeriformes	Tyranidae	<i>Elaenia albiceps</i>	Fio-fio	N	-	-	-	-	LC	3.4
Passeriformes	Tyranidae	<i>Muscisaxicola maculirostris</i>	Dormilona chica	N	-	-	-	-	LC	3.4
Passeriformes	Tyranidae	<i>Xolmis pyrope</i>	Diucón	N	-	-	-	-	LC	3.4
Passeriformes	Furnariidae	<i>Asthenes pyrrholeuca</i>	Canastero cola larga	N						
Passeriformes	Furnariidae	<i>Geositta rufipennis</i>	Minero cordillernano	N						
Piciformes	Picidae	<i>Campephilus magellanicus</i>	Carpiterito	N						
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes pitius</i>	Pitio	N	-	-	-	-	LC	1.7
Strigiformes	Strigidae	<i>Bubo magellanicus</i>	Tucúquere	N	II	-	-	-	LC	3.4
Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium nanum</i>	Chuncho	N	II	-	-	-	LC	3.4
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Nothoprocta perdicaria</i>	Perdiz chilena	E	-	-	-	-	LC	32.5
Mammalia										
Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex griseus</i>	Chilla	N	II	I	I	LC	LC	9.7
Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis xanthopygus</i>	Ratón orejudo amarillento	N	-	-	-	-	LC	9.2
Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizacacha común							

Fuente: Elaboración propia

Origen: N: Nativo, E: Endémico

IUCN- RCE (DS151/06, DS 50/08, DS 51/08, DS 23/09, DS 33/12, DS 41/12, DS 42/12): EN: En Peligro, VU: Vulnerable, NT: Casi amenazado, DD: Datos insuficientes, LC: Preocupación menor, NE: No evaluado LEY DE CAZA (DS 05/98): P: En Peligro, V: Vulnerable, I: Inadecuadamente conocida, R: Rara, , F: Fuera de peligro

GHD

Avda. Apoquindo N°4775, of. 601

Las Condes, Santiago

T: (56 2) 433 5400 F: (56 2) 433 5425 E: ghdchile@ghd.com

© GHD 2013

Este documento es de propiedad de GHD. Este documento solamente puede ser usado para los propósitos para el cual fue contratado y de acuerdo a los Términos de Referencia establecidos en el respectivo contrato. El uso no autorizado de este documento, de cualquier manera, queda expresamente prohibido.

G:\85\11521\WP\20176.docx

Estado del Documento

Rev No.	Autor	Revisor		Aprobado para emisión		
		Nombre	Firma	Nombre	Firma	Fecha

www.ghd.com





Ministerio del Medio Ambiente

Sistematización de Antecedentes y levantamiento de información de línea base en las áreas "Hacienda El Pangué" y "La Raja de Manquehua"

Línea Base de Paisaje Área La Raja de Manquehua

Noviembre 2013

Tabla de contenidos

1.	ANTECEDENTES GENERALES.....	1
2.	CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	2
3.	CUENCAS VISUALES	4
3.1	La Raja de Manquehua	4
3.2	La Poza Azul.....	5
4.	UNIDADES DE PAISAJE	7
4.1	La Raja de Manquehua:	7
4.2	La Poza Azul.....	9
5.	ELEMENTOS DE LAS UNIDADES DE PAISAJE.....	11
5.1	La Raja de Manquehua	11
5.2	Cuenca Visual Lejanas:.....	12
5.3	La Poza Azul.....	13
6.	CONCLUSIONES	15

Índice de figuras

Figura 1	Fotografías referente a los paisajes dominantes de la zona de estudio	2
Figura 2	Fotografía panorámica de frente a la Raja de Manquehua	3
Figura 3	Fotografía panorámica de frente a la Poza Azul.....	3
Figura 4	Panorámica de la Cuenca Visual Interna la Raja de Manquehua	4
Figura 5	Panorámica de la Cuenca Visual Cercana.....	4
Figura 6	Panorámica de las Cuencas Lejanas visibles desde la cima de la Raja de Manquehua	5
Figura 7	Panorámica de la Cuenca Visual Interna la Poza Azul	6
Figura 8	Panorámica de la Cuenca Visual Cercana desde la poza azul	7
Figura 9	Panorámica de la cuenca visual interna vegetación de matorral de serranías	11
Figura 10	Panorámica una de las unidades de paisaje de la cuenca visual cercana	12
Figura 11	Panorámica una de las unidades de paisaje de la cuenca visual lejana	13
Figura 12	Panorámica de la cuenca visual interna la poza azul	13
Figura 13	Panorámica de la cuenca visual interna de la unidad de cerro rocoso en la poza azul	14
Figura 14	Panorámica una de las unidades de paisaje de la cuenca visual cercana	14

1. ANTECEDENTES GENERALES

El Ministerio del Medio Ambiente, mediante la Secretaría Regional Ministerial, de la región de Coquimbo aprobó las bases administrativas, técnicas y documentos anexos para la licitación denominada “Sistematización de antecedentes y levantamiento de información de línea base en las áreas “Hacienda El Pangué”, comuna de Vicuña, y “La Raja de Manquehua”, comuna de Salamanca, región de Coquimbo”, de acuerdo con el mandato presidencial de proteger el 10% de los ecosistemas más representativos de Chile.

En este contexto, la región de Coquimbo tiene un Parque Nacional, dos Reservas Nacionales y 1 Monumento Natural, lo cual representa sólo el 0,37% del total de la superficie regional, (Lagos *et al*, 2001), presentando la menor representatividad en conservación *in situ* a nivel país, razón por la cual se han licitado los estudios necesarios, que permitan relevar los antecedentes para declarar el área de La Raja de Manquehua como Santuario de la Naturaleza y así contribuir a la conservación de áreas silvestres en la Región de Coquimbo.

El presente informe contiene los antecedentes y el levantamiento de información de línea de base de paisaje realizada en el sector denominado la Raja de Manquehua, comuna de Salamanca, Provincia de Choapa, IV Región de Coquimbo.

El paisaje se considera como un elemento más del medio físico a tener en cuenta como clave ambiental visual, de donde surge la necesidad de llevar a cabo una valoración, serán múltiples los objetivos del análisis paisajístico: desde la evaluación del paisaje para conocer su estado, caso de los estudios del medio físico; la valoración del paisaje como recurso clave en la planificación, y que es necesario considerarlo en combinación con otros factores para planificar los usos de un territorio o el diseño adecuado de las actividades, en casos de los planes territoriales, o incluso para restaurar zonas alteradas y trabajos de restauración paisajística.

Por ello, existe una variada conceptualización, al igual que ocurre con su valoración en la que se ha generado una multiplicidad de métodos, distinguiendo entre los que valoran por una parte el “estado” del paisaje, y los que valoran la calidad visual del paisaje por otra.

2. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Se visitó al área de interés y sus sectores aledaños, en los cuales se pudo visualizar la estructura general del paisaje.

El paisaje dominante es el matorral del bosque espinoso y la formación del matorral espinoso de las serranías, y en algunas áreas se encuentran especies del bosque esclerófilo.



Figura 1 Fotografías referente a los paisajes dominantes de la zona de estudio

En la visita a terreno se pudo observar que existen dos áreas de alto interés y valor paisajístico potencial dentro del área de estudio, estas son; El macizo montañoso donde se emplaza la raja de Manquehua, y como segundo sector el área donde se encuentra la Poza Azul.



Figura 2 Fotografía panorámica de frente a la Raja de Manquehua



Figura 3 Fotografía panorámica de frente a la Poza Azul

Las fotografías 4 y 5 muestran la belleza paisajística de ambos lugares, el caso de la poza azul, es un paisaje más pequeño, con una caída de agua cercano a los 30 m de altura, apreciable solamente a una delimitada distancia, encerrada entre cerros y vegetación que cubre cursos de aguas. En tanto la Raja de manquehua, presenta un área de apreciación bastante amplia, que se inicia desde la ruta de acceso a ca ciudad de Salamanca y todo el tramo inferior del valle de Chalinga, constituyéndose en un ícono comunal que forma parte fundamental de la identidad local.

3. CUENCAS VISUALES

3.1 La Raja de Manquehua

3.1.1 Cuenca visual Interna

En la cima de la raja de Manquehua el paisaje es rocoso y de algunas especies arbustivas de pequeño tamaño (Figura 4).



Figura 4 Panorámica de la Cuenca Visual Interna la Raja de Manquehua

3.1.2 Cuenca Visual Cercana

Zonas inmediatamente aledañas la cima de la Raja de Manquehua presentan visibilidad similar, dado principalmente por rocas y vegetación de serranía (Figura 5).

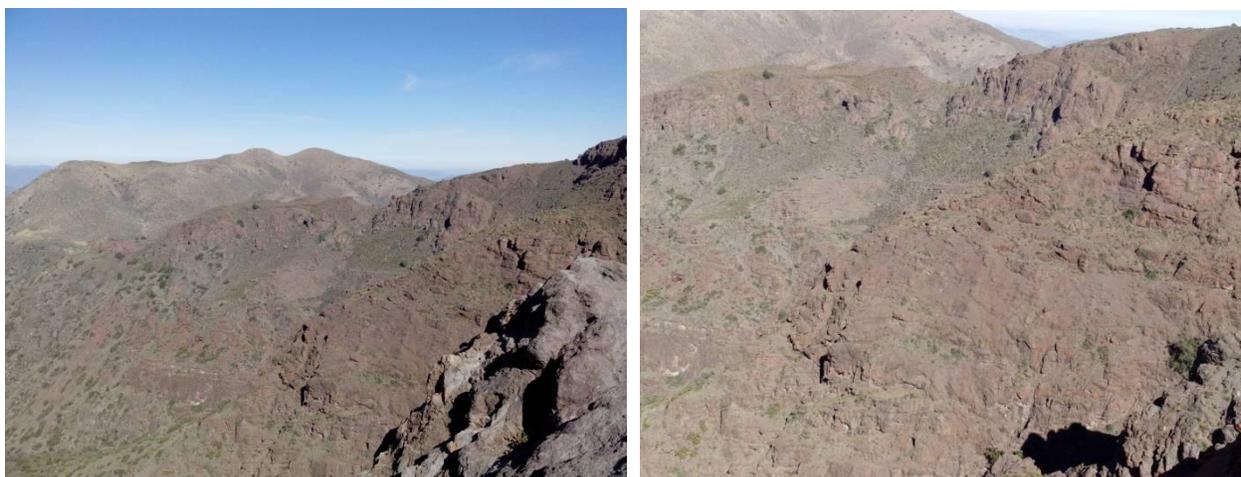


Figura 5 Panorámica de la Cuenca Visual Cercana

3.1.3 Cuenca visual Lejana

La Raja de Manquehua esta rodeada de cerros completamente, en dichas lomas se aprecia que la vegetación no es muy dispar a la visualizada en las laderas de la zona de estudio. La condición de estar inserta en un cordón montañoso de múltiples cumbres impide la visualización de esta zona desde sectores de mediana distancia (Figura 6).



Figura 6 Panorámica de las Cuencas Lejanas visibles desde la cima de la Raja de Manquehua

3.2 La Poza Azul

3.2.1 Cuenca visual Interna:

Escondida entre vegetación y cerros rocosos se ubica la Poza Azul, cuya cuenca visual es pequeña, pero de gran impacto visual, es un cambio claro en relación a los paisajes cercanos, constituyendo una valiosa singularidad paisajística (Figura 7).



Figura 7 Panorámica de la Cuenca Visual Interna la Poza Azul

3.2.2 Cuenca Visual Cercana:

Zonas que rodea a esta poza es cerrada y enmarcada en cerros rocosos mayormente y algo de vegetación (

Figura 8).



Figura 8 Panorámica de la Cuenca Visual Cercana desde la poza azul

3.2.3 Cuenca visual Lejana:

La poza azul como se ha señalado anteriormente se encuentra incrustada en el centro de cerros rocosos, lo que impide su visualización a distancia, generando la no presencia de cuencas visuales lejanas, sin embargo destacan las geoformas rocosas como farellones y conformaciones columnares, colonizados por algunos elementos vegetacionales singulares.

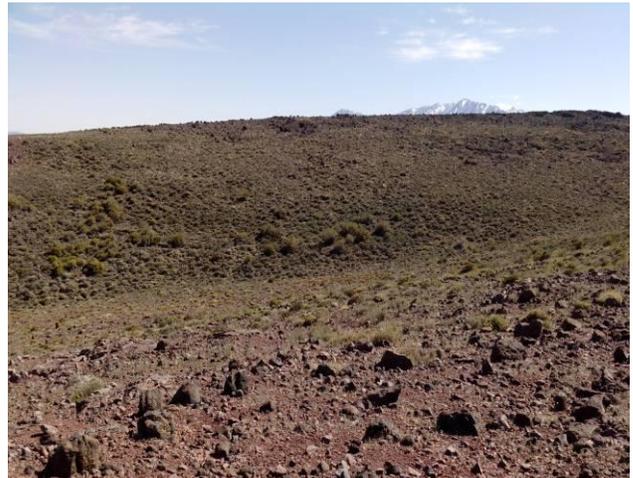
4. UNIDADES DE PAISAJE

4.1 La Raja de Manquehua:

4.1.1 Unidades de paisaje Cuenca Visual Interna y Cercana:

- Vegetación matorral espinosos de serranías:

La única unidad de paisaje visible al interior de la zona específica de la Raja de Manquehua es la loma dominada con vegetación de matorral de serranías.



- Cimas rocosas:

Presencia de otras cimas rocosas en la cuenca visual cercana



4.1.2 Unidades de paisaje Cuenca Visual Lejana:

- Cerros:

Estas unidades de relieve se encuentran cerrando las cuencas visuales visibles desde de la Raja de Manquehua. Estos cerros presentan afloramientos rocosos y relictos de vegetación nativa de altura, además de cursos de aguas protegidos por vegetación de quebradas.



4.2 La Poza Azul

4.2.1 Unidades de paisaje Cuenca Visual Interna:

- Poza Azul:

Una de las unidades de paisaje que forma esta cuenca visual interna es la Poza Azul, con su color verde azulado, formada por el agua, la vegetación acuática asociada a este tipo de cuerpos de agua, y el muro de roca que lo delimita y que forma una caída de agua desde 30 metros de altura



- Cerros rocosos:

La segunda unidad de paisaje que forma parte de la cuenca visual interna en la poza azul, es la conformada por los quiebres de cerros rocosos que la rodean y la hacen imperceptible a una visión lejana.



4.2.2 Unidades de paisaje Cuenca Visual Cercana:

- Cerros rocosos:

La única unidad de paisaje cercana visualizada es la de los cerros rocosos que envuelven la ubicación de la Poza Azul, en las cuales se puede ver la presencia de vegetación distribuida entre las salientes rocosas y algunas conformaciones columnares.



5. ELEMENTOS DE LAS UNIDADES DE PAISAJE

5.1 La Raja de Manquehua

5.1.1 Unidad de Paisaje de la Cuenca visual Interno

En relación a los elementos de la unidad de paisaje interna, es posible valorar los elementos que constituyen el paisaje, por ejemplo es posible basar esta evaluación en 2 valoraciones, la dependiente al espacio que ocupan en la superficie evaluada y la valorización del atributo en la percepción visual de él.



Figura 9 Panorámica de la cuenca visual interna vegetación de matorral de serranías

Como muestra la Figura 9. En este caso la Cuenca visual Interna esta representada por una unidad de paisaje, vegetación de matorral de serranías.

Dentro de esta unidad de paisaje es posible identificar, en una evaluación primaria general, las variables Vegetación, Suelo y Relieve.

5.1.2 Unidades de Paisaje de la cuenca visual cercana:

En la cuenca visual cercana se observó la misma única unidad de paisaje que en la cuenca visual interna, es decir, Matorral Andino (Figura 10).



Figura 10 Panorámica una de las unidades de paisaje de la cuenca visual cercana

Para esta unidad de paisaje se proponen las siguientes variables posibles de valorar en sus elementos constituyentes: Vegetación, Suelo y Relieve.

5.2 Cuenca Visual Lejanas:

5.2.1 Unidad de Paisaje Lejano.

Dentro de la unidad de paisaje de cerros de esta cuenca visual lejana se encuentran elementos tales como matorral, rocas, cursos de aguas y el valle regado, constituido por mosaicos diversos que conforman el minifundio del valle de chalinga, segmentados por setos arbóreos (por lo general álamos) asociados a caminos y canales de regadíos, generándose interesantes contrastes secano-riego, entre otros elementos (Figura 11).



Figura 11 Panorámica una de las unidades de paisaje de la cuenca visual lejana

Las variables de paisaje identificadas y posibles de valorar corresponden a Vegetación, Suelo, Relieve, Hidrología, contraste riego-secano, mosaicos de áreas de minifundo regado y Antropología.

5.3 La Poza Azul

5.3.1 Unidad de Paisaje de la Cuenca visual Interno

En relación a los elementos de la unidad de paisaje interna de la Poza Azul se constituyen como elemento principal el agua, las rocas y la vegetación acuática (Figura 12).



Figura 12 Panorámica de la cuenca visual interna la poza azul

En esta unidad de paisaje, son menos las variables participes y asociados en especial al agua, entre las cuales se identifican la Vegetación Acuática, Los Cuerpos de Agua y el Relieve.

La segunda unidad de paisaje de esta cuenca interna es el cerro rocoso propiamente tal que encierra la Poza Azul (Figura 13).



Figura 13 Panorámica de la cuenca visual interna de la unidad de cerro rocoso en la poza azul

Las variables de esta unidad de paisaje corresponden principalmente a la Vegetación y el Relieve.

5.3.2 Unidades de Paisaje de la cuenca visual cercana

La cuenca visual cercana correspondiente a los muros de roca que rodean la poza azul, presentan los mismos elementos antes señalados (Figura 14).



Figura 14 Panorámica una de las unidades de paisaje de la cuenca visual cercana

Al igual que la unidad anterior, las variables de esta unidad de paisaje corresponden principalmente a la Vegetación y el Relieve

6. CONCLUSIONES

En el presente informe se ha presentado una visión general de un análisis de paisaje de la zona de la Raja de Manquehua, donde se visualizaron dos puntos de gran atractivo turístico los cuales han sido desarrollados en los capítulos anteriores. Cabe destacar que la Raja de Manquehua y la Poza Azul son los máximos exponentes de belleza y valor paisajístico de la zona y que es valorado por la comunidad local.

En el caso de la de la Raja de Manquehua, este elemento presenta un valor paisajístico relevante en tanto constituye una singularidad distinguible desde la entrada al valle de Chalinga e ingreso a la ciudad de Salamanca, lo que genera que esta singularidad geomorfológica constituya un ícono local, y parte importante de la identidad de las comunidades del valle de Chalinga y Salamanca. Por otro lado, desde el lugar de la Raja de Manquehua, se generan paisajes de cerranias y valles, ricos en contrastes, en donde el valle de Chalinga y su confluencia con el valle del Choapa se configuran en diversos mosaicos asociados a la heterogeneidad de los cultivos de sus minifundios, dando diversidad de formas, texturas y tonalidades, ensambados por elementos lineales como setos vivos, caminos y canales (similar a la estética medieval de los vitrales), todo esto en el marco del dominante y contrastante paisaje del secano, subyugado por las cerranias, que se alzan con su vegetación zonal distintiva que varía y dialoga en densidades, tonalidades y texturas en función de las geoformas del relieve y sus distintas exposiciones, las que se coronan en los macizos rocosos que suelen coronar las altas cumbres. Es importante consignar que hoy por hoy este tipo de paisaje, es cada vez mas escaso en el norte chico, considerando que durante las últimas décadas la tendencia es que los minifundios rurales se han ido transformando paulatinamente en monocultivos, de condiciones mas homogéneas, propios de la agricultura empresarial orientada a mercados de exportación.

Respecto de la poza azul, surge como un elemento singular a una escala menor, pero no menos llamativa, en tanto requiere para su acceso etapas de exploración por senderos que culminan con un escenario atípico en donde se conjugan elementos geológicos, hidrológicos y vegetacionales sumamente particulares y bellos, que conforman un anfiteatro semi cerrado y que constituye un escenario atípico a lo observado en el entorno inmediato. Se conjuga el ser un espacio íntimo, pero que dadas sus grandes dimensiones, asombran al observador, y lo envuelven en una experiencia no solo visual de contemplación, sino que asociada al sonido de la caída del agua, que da un carácter de oasis en el paisaje semidesértico del entorno.

Estos dos elementos principales en la belleza paisajística del área de estudio, se conectan en espacios visuales semidesérticos, que al sumar las singularidades biológicas y antropológicas existentes, otorgan un valor continuo al trayecto, estructurando una unidad rica y diversa en paisajes y contenidos, que hacen propicio el lugar para actividades turísticas, educacionales, contemplativas y también recreativas, que se pueden complementar con actividades deportivas de bajo impacto asociadas al aire libre.

www.ghd.com





Rhodophiala rhodolirion (Baker) Traub “Añañuca de Cordillera”



Eriocyce aurata (Pfeiff.) Backeb. "Sandillón"



Echinopsis chiloensis (Colla) Friedrich & G.D.Rowley "Quisco"



Puya berteroniana Mez "Chagual"



Tropaeolum polyphyllum Cav. "Soldadito"



Chaetanthera incana Poepp. ex Less. y *Chaetathera linearis* Poepp. ex Less.
“Chinitas”



Mimulus luteus L. "Berro amarillo"



Vultur gryphus “Cóndor”



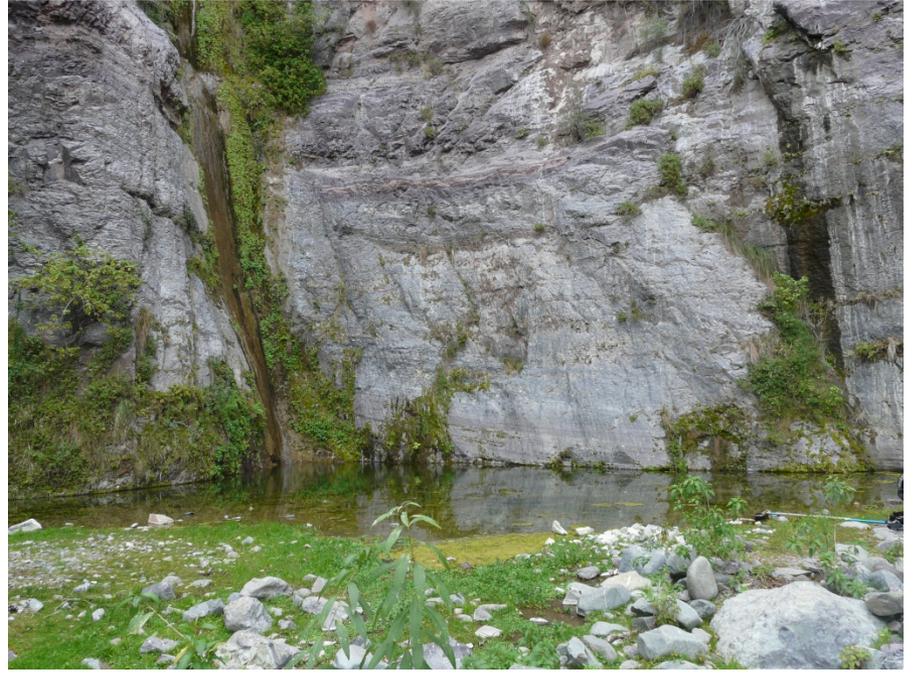
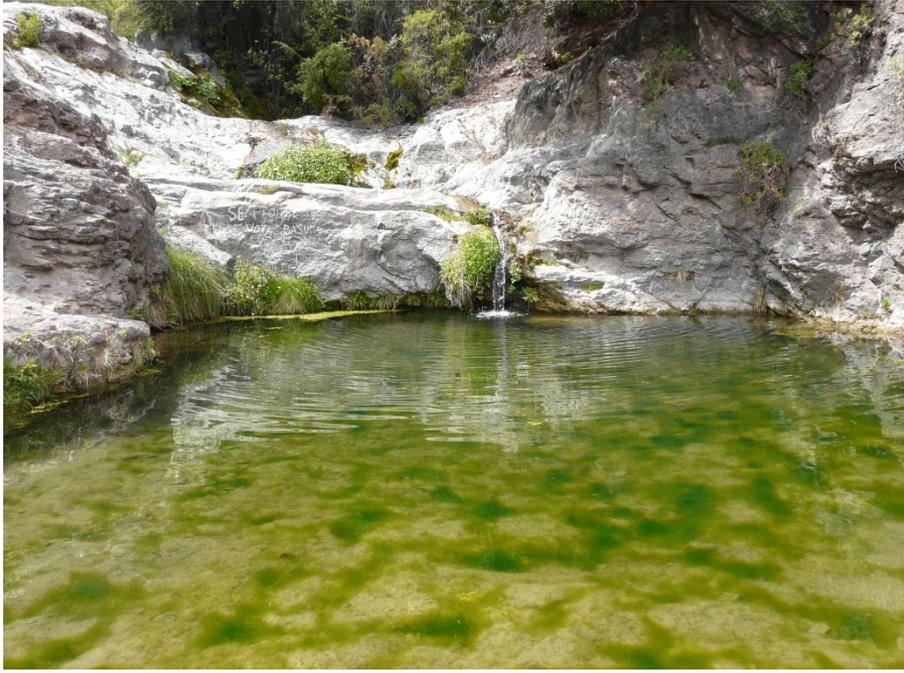
Lycalopex griseus
“Zorro chilla”



Liolaemus tenuis y *Liolaemus monticola*
“Lagartija esbelta y lagartija de los montes”



Imágenes panorámicas



“Poza Azul”



“Raja de Manquehua”



Turismo y Comunidad



Creencias populares