

CONTENIDO

LÍNEA BASE MEDIO BIÓTICO TERRESTRE

5.4	MEDIO BIÓTICO TERRESTRE.....	5.4-4
5.4.1	Vegetación y Flora.....	5.4-4
5.4.1.1	<i>Introducción.....</i>	<i>5.4-4</i>
5.4.1.2	<i>Objetivos.....</i>	<i>5.4-6</i>
5.4.1.3	<i>Metodología.....</i>	<i>5.4-7</i>
5.4.1.4	<i>Resultados.....</i>	<i>5.4-9</i>
5.4.1.5	<i>Conclusiones.....</i>	<i>5.4-26</i>
5.4.2	Fauna.....	5.4-28
5.4.2.1	<i>Introducción.....</i>	<i>5.4-28</i>
5.4.2.2	<i>Objetivos.....</i>	<i>5.4-28</i>
5.4.2.3	<i>Metodología.....</i>	<i>5.4-29</i>
5.4.2.4	<i>Resultados.....</i>	<i>5.4-30</i>
5.4.2.5	<i>Conclusiones.....</i>	<i>5.4-34</i>

LISTADO DE TABLAS

Tabla 5.4.1-1	Flora Vasculare Sector Punta Cachos.....	5.4-10
Tabla 5.4.1-2	Descripción de las Formaciones Vegetales.....	5.4-15
Tabla 5.4.1-3	Flora Punta Cachos.....	5.4-27
Tabla 5.4.1-4	Especies Amenazadas de Flora al nivel Nacional* y Regional** (Fuente en texto).....	5.4-28
Tabla 5.4.2-1	Puntos de Muestreo y Transectas de Muestreo.....	5.4-30
Tabla 5.4.2-2	Catálogo de Fauna Observada en el Sector de Punta Cachos...	5.4-31
Tabla 5.4.2-3	Especies en Categoría de Conservación Observadas en el Área de Punta Cachos.....	5.4-34

LISTADO DE GRÁFICOS

Gráfico 5.4.1-1	Formas de Crecimiento.....	5.4-12
Gráfico 5.4.1-2	Origen Geográfico.....	5.4-12

LISTADO DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 5.4.1-1	<i>Copiapoa fiedleriana</i> , cactácea clasificada como especie vulnerable al nivel nacional.....	5.4-13
Fotografía 5.4.1-2	<i>Copiapoa fiedleriana</i> , cactácea clasificada como especie vulnerable al nivel nacional (detalle).....	5.4-13
Fotografía 5.4.1-3	<i>Copiapoa echinoides</i> , cactácea considerada como una especie rara, cerro Cachos.....	5.4-14
Fotografía 5.4.1-4	<i>Eulychnia breviflora</i> var. <i>tenuis</i> , una variedad considerada como rara.....	5.4-14
Fotografía 5.4.1-5	Formación N° 1: Matorral arenícola con <i>Skytanthus acutus</i> , <i>Tetragonia maritima</i> y <i>Heliotropium floridum</i>	5.4-17
Fotografía 5.4.1-6	Formación N° 1: Matorral arenícola con <i>Skytanthus acutus</i> , <i>Tetragonia maritima</i> y <i>Heliotropium floridum</i>	5.4-17
Fotografía 5.4.1-7	Formación N° 2: Matorral con suculentas, en rocas, con <i>Atriplex clivicola</i> , <i>Heliotropium floridum</i> , <i>Eulychnia breviflora</i> var. <i>tenuis</i> y <i>Copiapoa echinoides</i>	5.4-18
Fotografía 5.4.1-8	Formación N° 2: Matorral con suculentas, en rocas, con <i>Atriplex clivicola</i> , <i>Heliotropium floridum</i> , <i>Eulychnia breviflora</i> var. <i>tenuis</i> y <i>Copiapoa echinoides</i>	5.4-18
Fotografía 5.4.1-9	Formación N° 3. Matorral alto en quebrada con <i>Pleocarpus revolutus</i>	5.4-19
Fotografía 5.4.1-10	Formación N° 4. Matorral higrófilo con <i>Nolana glauca</i> y <i>Suaeda multiflora</i> (al fondo como una discontinuidad verde).....	5.4-19
Fotografía 5.4.1-11	Formación N° 4. Matorral higrófilo con <i>Nolana glauca</i> y <i>Suaeda multiflora</i>	5.4-20
Fotografía 5.4.1-12	Formación N° 4. Matorral higrófilo con <i>Nolana glauca</i> y <i>Suaeda multiflora</i>	5.4-20
Fotografía 5.4.1-13	Formación N° 4. Matorral higrófilo con <i>Nolana glauca</i> y <i>Suaeda multiflora</i> . Playa Chascos.....	5.4-20
Fotografía 5.4.1-14	Formación N° 5. Matorral con suculentas en terraza rocosa con <i>Atriplex clivicola</i> , <i>Tetragonia maritima</i> , <i>Eulychnia breviflora</i> var. <i>tenuis</i> y <i>Copiapoa fiedleriana</i>	5.4-21
Fotografía 5.4.1-15	Formación N° 5. Matorral con suculentas en terraza rocosa con <i>Atriplex clivicola</i> , <i>Tetragonia maritima</i> , <i>Eulychnia breviflora</i> var. <i>tenuis</i> y <i>Copiapoa fiedleriana</i>	5.4-21
Fotografía 5.4.1-16	Formación N° 6. Matorral con suculentas en terraza rocosa con <i>Atriplex clivicola</i> , <i>Tetragonia maritima</i> , <i>Eulychnia breviflora</i> var. <i>tenuis</i>	5.4-22
Fotografía 5.4.1-17	Formación N° 6. Matorral con suculentas en terraza rocosa con <i>Atriplex clivicola</i> , <i>Tetragonia maritima</i> , <i>Eulychnia breviflora</i> var. <i>tenuis</i>	5.4-22
Fotografía 5.4.1-18	Formación N° 7. Matorral en terraza no rocosa con <i>Heliotropium floridum</i> , <i>Frankenia chilensis</i> y <i>Atriplex clivicola</i>	5.4-23
Fotografía 5.4.1-19	Formación N° 7. Matorral en terraza no rocosa con <i>Heliotropium floridum</i> , <i>Frankenia chilensis</i> y <i>Atriplex clivicola</i>	5.4-23
Fotografía 5.4.1-20	Formación N° 8. Matorral en terraza no rocosa con <i>Heliotropium floridum</i> , <i>Nolana divaricata</i> y <i>Frankenia chilensis</i>	5.4-24

Fotografía 5.4.1-21	Formación N° 8. Matorral en terraza no rocosa con <i>Heliotropium floridum</i> , <i>Nolana divaricata</i> y <i>Frankenia chilensis</i>	5.4-24
Fotografía 5.4.1-22	Formación N° 10. Matorral en ladera sureste, con <i>Atriplex clivicola</i> , <i>Heliotropium floridum</i> y <i>Frankenia chilensis</i>	5.4-25
Fotografía 5.4.1-23	Formación N° 10. Matorral en ladera sureste, con <i>Atriplex clivicola</i> , <i>Heliotropium floridum</i> y <i>Frankenia chilensis</i>	5.4-26
Fotografía 5.4.2-1	Huellas de chungungo (<i>Lontra felina</i>)	5.4-33

LISTADO DE FIGURAS

Figura 5.4.1-1	COT Punta Cachos	5.4-16
----------------	------------------------	--------

5.4 MEDIO BIÓTICO TERRESTRE

5.4.1 Vegetación y Flora

5.4.1.1 Introducción

A. Vegetación

El área estudiada se extiende desde el litoral (Punta Cachos) hasta el sector de Punta de Díaz, una localidad situada en el llano interior de la provincia del Huasco.

Desde el punto de vista de la vegetación, el área fue clasificada, por Pisano (en Fuenzalida, 1965) como parte de la "Zona Xeromórfica". De acuerdo con el autor, la vegetación correspondiente a la parte litoral del Proyecto y a la del interior se enmarca en la formación del "jaral desértico", caracterizada por la dominancia de especies arbustivas, de 40 a 60 cm de altura, que crecen en bajas densidades. Las plantas leñosas dominantes presentan caracteres xeromórficos muy acentuados como hojas pequeñas, caducas en la estación seca y espinas. Los componentes de los estratos inferiores, hierbas perennes y anuales, tienen órganos subterráneos o semillas que presentan latencias de años en espera de lluvias. Algunas de las especies dominantes en el área, citadas por el autor, serían: *Atriplex atacamensis*, *Ephedra chilensis* (E. andina), *Tessaria absinthioides*, *Proustia ilicifolia* fma. *baccharioides*, *Ophryosporus triangularis*, *Cistanthe* (Calandrinia) *salsoloides*, *Balsamocarpon brevifolium*, *Caesalpinia angulicaulis*, *Bulnesia chilensis*, *Cordia decandra* y *Senna cumingii* (*Cassia acutifolia*).

Gajardo (1994), incorpora tanto el sector litoral como el interior en su región fitogeográfica del Desierto, considerando dos sub-regiones: las del Desierto Costero y del Desierto Florido. Respecto de las formaciones sugeridas por el autor para este territorio, citamos a:

- Sub-región del Desierto Costero: Se distribuye a lo largo del litoral entre la I y la IV Región, cubriendo las laderas occidentales de la Cordillera de la Costa hasta unos 1.500 m de altitud. La vida vegetal en el área es de un desarrollo excepcional y existe una importante riqueza de especies debido al aporte de las neblinas, llamadas camanchacas, frecuentes en el área y que dan mayor sustento hídrico a las comunidades de plantas. Se registra, además, un importante número de especies endémicas de Chile y de la sub-región. La formación del Desierto Costero del Huasco, se ubica en el extremo sur de la sub-región por lo que la vegetación presenta una buena continuidad. Desde el punto de vista de la fitogeografía, encuentran en ella su límite norte o sur numerosas especies. Existe poca información publicada sobre las asociaciones y su composición específica. Las asociaciones que propone el autor para la formación serían las de *Heliotropium stenophyllum* - *Oxalis gigantea*; *Encelia canescens* - *Nolana paradoxa* y *Sarcocornia fruticosa* - *Juncus acutus*.

- Sub-región del Desierto Florido: Se extiende entre los valles del Copiapó y del Elqui y su carácter más particular es su riqueza y composición, determinadas decisivamente por la presencia de precipitaciones suficientes las que se registran en períodos de recurrencia de difícil determinación. Formación del Desierto Florido de los Llanos, se ubica particularmente en las llanuras arenosas entre Vallenar y Copiapó. Normalmente su fisonomía consiste en una cobertura rala de arbustos bajos, pero en su composición intervienen también numerosas hierbas efímeras o geófitas que surgen cuando llueve. Las asociaciones presentes son las de *Skytanthus acutus* (cacho de cabra) - *Hippeastrum ananuca* (añañuca); *Skytanthus acutus* - *Frankenia chilensis*; *Encelia canescens* (como *E. tomentosa*) - *Nolana paradoxa*; *Nolana baccata* - *Cryptantha parviflora* y *Acacia caven* - *Atriplex repanda*.

De acuerdo con Luebert & Pliscoff, 2006, en el área del Proyecto se encontrarían los siguientes pisos de vegetación:

- Matorral desértico mediterráneo de *Heliotropium floridum* y *Atriplex clivicola*: se trata de un matorral abierto donde además de las especies señaladas participan otros arbustos tales como *Frankenia chilensis*, *Fagonia chilensis*, *Polyachyrus poeppigii* y *Encelia canescens*, entre las hierbas citan a *Leucocoryne ixioides*, *Ozyroe biflora* y *Argylia radiata*, las que podrían llegar a ser muy abundantes en años lluviosos. Presentaría una dinámica donde el rasgo dominante es la variabilidad interanual de las precipitaciones. En los años secos los arbustos presentan la mayor parte de sus tejidos secos y no crecen hierbas, situación opuesta a la que se observa en un año lluvioso. La distribución del piso corresponde al litoral de la Región de Atacama, entre 0 y 200 m de altitud.
- Matorral desértico mediterráneo de *Oxalis gigantea* y *Eulychnia breviflora*: Corresponde a un matorral dominado por las especies señaladas a las que las acompañan otras arbustos como *Atriplex clivicola*, *Frankenia chilensis*, *Heliotropium filifolium*, *Ophryosporus triangularis*, *Tetragonia maritima*; se encuentran presentes también cactáceas de los géneros *Copiapoa* y *Neoporteria*; algunas geófitas presentes son emblemáticas del llamado "desierto florido": *Leontochir ovallei* (garra de león) y *Hippeastrum ananuca* (*Rhodophiala bagnoldii* - añañuca). En sectores con suelos más húmedos y salinas se encuentran especies asociadas a comunidades intrazonales con dominancia de especies como *Sarcocornia fruticosa*. La dinámica de la vegetación esta determinada por la variabilidad de las precipitaciones entre años, de manera similar a la vegetación del piso de *Heliotropium floridum* y *Atriplex clivicola*. El piso de vegetación se distribuye en las zonas costeras occidentales del centro de la Región de Atacama (III), entre 0 y 300 m de altitud.

- Matorral desértico mediterráneo interior de *Skytanthus acutus* y *Atriplex deserticola*: Se trata de un matorral muy abierto en el que además de los arbustos dominantes se encuentran otros como *Encelia canescens*, *Fagonia chilensis*, *Nolana rostrata*, *Heliotropium myosotifolium*; entre las hierbas, destacan *Argyllia radiata*, *Nolana baccata*, *Calandrinia longiscapa*, y varias *Tetragonia*. Las especies dominantes tienden a conservar sus estructuras vegetativas aun en los años secos, siendo en estos períodos las especies más conspicuas y reconocibles. Se ubica en el llano interior desde el sur de la Región de Antofagasta hasta la Región de Atacama (III), entre 200 y 1.500 m de altitud.

B. Flora

El área de estudio se encuentra localizada en el área de influencia del desierto de Atacama. Ésta muestra un alto nivel de endemismo al nivel de las especies de flora vascular y por ello ha sido incluida, por algunos autores, como la expresión más boreal del gran “hot spot” de biodiversidad de Chile mediterráneo, Arroyo, 1999.

Las floraciones masivas de plantas vasculares en las áreas costera y central de la Región constituyen el fenómeno denominado como “desierto florido”. Éstas se asocian con la variación interanual de las precipitaciones, que es parte de los eventos climáticos conocidos como fluctuaciones ENSO (El Niño, Southern Pacific Oscilation). Las floraciones son gatilladas por las precipitaciones que se registran en los años denominados “El Niño” (Rundel et al. 1991; Dillon & Hoffmann, 1997). En los años de “La Niña”, secos y fríos, la emergencia de las plantas y la floración de los arbustos son mínimas.

Para la flora de la Región de Atacama se registran entre 1.100 (Tobar, 1998) y 1.146 especies, de las que cerca de un 60 % son endémicas del país¹.

En relación con estudios de flora hechos en la misma región ecológica, Squeo (2007) encontró en la isla Grande de Atacama, un área de cerca de 9.700 ha, riqueza de 124 especies, con un 62,5% de endemismo al nivel nacional².

No existen estudios de flora vascular al nivel local, en el sector Punta de Diaz-Punta Cachos, estudio que será abordado en el marco de esta línea de base.

5.4.1.2 Objetivos

A. Objetivo General

Identificar y caracterizar la vegetación y flora, que se desarrolla actualmente en el área de estudio.

¹ URL: http://www.biouls.cl/rojo/rojo03/public_html/fundamentos.html.

² URL: http://www.biouls.cl/rojo/rojo03/public_html/fundamentos.html.

B. Objetivos específicos

Con el objeto de cumplir el objetivo general, se establecen los siguientes objetivos específicos:

Vegetación

- Establecer y caracterizar el marco biogeográfico en el cual se inserta la vegetación presente en el área de estudio.
- Identificar, delimitar y caracterizar las formaciones vegetacionales que se desarrollan en la actualidad en el área de estudio.
- Identificar, delimitar y caracterizar sitios de singularidad vegetacional dentro del área de estudio.

Flora

- Caracterizar la flora del área de estudio.
- Muestrear la flora que tiene por objeto establecer la riqueza de especies, es decir, el número de especies de plantas vasculares que crecen en el área, y la composición.

5.4.1.3 Metodología

A. Muestreo e identificación de especies

Para establecer la riqueza y la composición de la flora vascular, se realizó un muestreo exhaustivo dirigido a los principales tipos de comunidades vegetales que se detectaron en el área.

Las plantas se identificaron en terreno sobre la base de la experiencia del investigador. Aquellas que no se pudieron identificar en terreno, se herborizaron y determinaron en gabinete, con la ayuda de la literatura pertinente.

Para cada especie se indican los siguientes atributos:

- **Nombre científico:** La nomenclatura de las especies sigue a Marticorena y Quezada (1989) y la literatura taxonómica más reciente, especialmente los volúmenes de la Flora de Chile editados por Marticorena & Rodríguez (1995, 2001, 2003 y 2005) y el catálogo en línea de la flora de Argentina³.
- **Nombre o nombres vulgares:** los que se obtuvieron de Gajardo (1994) y Squeo et al. (1994);
- **Familia** a la que pertenece la especie.

³ URL: <http://www.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/FA.asp>, visitada el 20 de diciembre de 2007.

- **Formas de crecimiento:**

- Árboles: Plantas leñosas con uno o pocos troncos principales.
- Arbustos: Plantas leñosas, ramificadas desde la base.
- Suculentas: Plantas con tallos u hojas de consistencia suculenta.
- Epifitas: plantas que sin ser parásitas, utilizan a otras plantas o a rocas como soporte, carecen de raíces verdaderas y obtienen el agua por las hojas (*Tillandsia*).
- Hierbas perennes: Plantas que poseen órganos de resistencia subterráneos y rebrotan en primavera.
- Hierbas anuales: Plantas que no poseen órganos de resistencia y se propagan sólo por semillas.

- **Origen geográfico:**

- Especies nativas: son las que estaban en Chile a la llegada de los españoles. Se separan en dos clases: nativas, endémicas, aquellas que crecen sólo en Chile y nativas, no endémicas, que crecen además, al menos en los países vecinos.
- Especies alóctonas o introducidas: son aquellas que llegaron posteriormente y que se encuentran actualmente asilvestradas.

- **Categorías de conservación:**

Las categorías de conservación asignadas son las del Libro Rojo (CONAF, 1989), recogidas actualmente por CONAMA en su proceso de clasificación de especies al nivel nacional⁴, además de la reciente publicación del Libro Rojo III Región de Atacama (CONAF, Abril 2008).

Las especies a las que se les ha asignado alguna categoría son las de CONAF, (1989), Baeza et al. (1998), Belmonte et al, (1998) y Ravenna et al (1998), incluyendo, también, las establecidas recientemente por CONAMA en sus procesos de 2005-2008. Además se utiliza la propuesta de Squeo et al (2008) publicada como libro rojo regional⁵

B. Clasificación y Cartografía de la Vegetación

La clasificación y caracterización de las comunidades vegetales se efectuó con la metodología sugerida por Etienne y Prado (1982) denominada como Carta de Ocupación de Tierras (COT). Ésta corresponde a un tipo de clasificación de comunidades que se basa en criterios de dominancia y fisonomía. La abundancia (cobertura) es el parámetro en que se basa la clasificación y se estima visualmente. Las unidades cartografiadas se denominan “formaciones de vegetación”. Las formaciones se caracterizan por una combinación de formas biológicas y especies dominantes. Los tipos biológicos (fisonómicos) considerados son: “leñoso alto”, para los árboles; “leñoso bajo” (LB), para los arbustos; “suculento”, para cactáceas y bromeliáceas; y “herbáceo” (H), para las hierbas perennes y anuales.

⁴ CONAMA: URL: <http://www.conama.cl/clasificacionespecies/>.

⁵ Squeo, F.A., G. Arancio, L. Letelier, A. Marticorena, M. Muñoz-Schick, P. León-Lobos & M.T.K. Arroyo), 2008. Estado de Conservación de la Flora Nativa de la Región de Atacama. En: Squeo FA, G Arancio & JR Gutiérrez (2008) Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Atacama. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena. xvi + 456 pp

La cobertura de la vegetación se define con la siguiente escala:

- 1: 1-5%: muy escasa (me)
- 2: 5-10%: escasa (e)
- 3: 10-25%: muy clara (mc)
- 4: 25-50%: clara (c)
- 5: 50-75%: poco densa (pd)
- 6: 75-90%: densa (d)
- 7: 90-100%: muy densa (md)

Una vez caracterizadas las formaciones vegetales, se realizó un mapa con su distribución en el área del Proyecto a una escala adecuada al objetivo, que se resume a continuación.

El área fue recorrida integralmente durante una salida al terreno efectuada en diciembre de 2007. Es importante dejar en constancia que el área recorrida se encuentra bajo un ciclo de sequía, puesto que al año 2007, ya eran tres años en que no se registraban precipitaciones suficientes para la recuperación de la vegetación. Salvo algunas especies, la vegetación leñosa se encuentra prácticamente sin flores ni hojas. En el caso de las hierbas, éstas no habían emergido. Esto ha hecho que el registro que se presenta sea representativo sólo del estrato arbustivo de las comunidades estudiadas, con la consecuente disminución de la riqueza de especies en todas las áreas registradas.

5.4.1.4 Resultados

A. Identificación de especies

- Riqueza y composición:

En el área prospectada se registraron 30 especies de plantas vasculares, la lista de ellas mostrando atributos como: familia, nombre vulgar, forma de crecimiento, origen geográfico y categoría de conservación, se muestra en la **Tabla 5.4.1-1**.

Tabla 5.4.1-1 Flora Vascular Sector Punta Cachos

Especie	Familia	Nombre vulgar	Forma de crecimiento	Origen geográfico	Categoría de conservación (1)	Categoría de conservación (2)
<i>Tetragonia maritima</i>	Aizoaceae	Aguanosa	Arbusto	Endémica	Sin amenaza	Fuera de Peligro
<i>Tetragonia sp.</i>	Aizoaceae	Aguanosa	Hierba anual	Indeterminado	Indeterminada	Indeterminada
<i>Skytanthus acutus</i>	Apocynaceae	Cacho de cabra	Arbusto	Endémica	Sin amenaza	Fuera de Peligro
<i>Cryptantha sp.</i>	Boraginaceae		Hierba anual	Indeterminado	Indeterminada	Indeterminada
<i>Heliotropium floridum</i>	Boraginaceae		Arbusto	Endémica	Sin amenaza	Fuera de Peligro
<i>Tiquilia litoralis</i>	Boraginaceae		Arbusto	Endémica	No evaluada	Fuera de Peligro
<i>Copiapoa fiedleriana</i>	Cactaceae		Suculenta	Endémica	Vulnerable	Insuficientemente Conocido (FP ?) (3)
<i>Copiapoa echinoides</i>	Cactaceae		Suculenta	Endémica	Rara	Insuficientemente Conocido (FP ?) (3)
<i>Eulychnia breviflora var. tenuis</i>	Cactaceae	Copao	Suculenta	Endémica	Rara	Fuera de Peligro
<i>Opuntia sphaerica</i>	Cactaceae	Chuchampe	Suculenta	Endémica	Sin amenaza	No evaluada
<i>Spergularia arbuscula</i>	Caryophyllaceae		Arbusto	Endémica	Sin amenaza	Fuera de Peligro
<i>Atriplex clivicola</i>	Chenopodiaceae	Cachiyuyo	Arbusto	Endémica	Sin amenaza	Fuera de Peligro
<i>Suaeda foliosa</i>	Chenopodiaceae	Sosa	Arbusto	Nativa	Sin amenaza	Fuera de Peligro
<i>Suaeda multiflora</i>	Chenopodiaceae	Sosa	Arbusto	Endémica	Sin amenaza	Vulnerable
<i>Chuquiraga ulicina</i>	Compositae		Arbusto	Endémica	Sin amenaza	Fuera de Peligro
<i>Encelia canescens</i>	Compositae	Corona de fraile	Arbusto	Nativa	Sin amenaza	Fuera de Peligro
<i>Ophryosporus triangularis</i>	Compositae	Rabo de zorro	Arbusto	Endémica	Sin amenaza	Fuera de Peligro
<i>Pleocarphus revolutus</i>	Compositae	Cola de ratón	Arbusto	Endémica	Sin amenaza	Fuera de Peligro
<i>Senecio</i>	Compositae		Arbusto	Endémica	Sin amenaza	Insuficientemente

Especie	Familia	Nombre vulgar	Forma de crecimiento	Origen geográfico	Categoría de conservación (1)	Categoría de conservación (2)
<i>chamomillifolius</i>						Conocido (FP ?) (3)
<i>Dioscorea tinophila</i>	Dioscoreaceae	Papa cimarrona	Hierba perenne	Endémica	No evaluada	No evaluada
<i>Adesmia pungens</i>	Fabaceae		Arbusto	Endémica	Sin amenaza	Fuera de Peligro
<i>Frankenia chilensis</i>	Frankeniaceae	Hierba del salitre	Arbusto	Endémica	Sin amenaza	Fuera de Peligro
<i>Distichlis scoparia</i>	Gramineae	Gramma salada	Hierba perenne	Nativa	No evaluada	Fuera de Peligro
<i>Stipa tortuosa</i>	Gramineae	Coirón	Hierba perenne	Endémica	No evaluada	No evaluada
<i>Cristaria sp.</i>	Malvaceae	Malvilla	Hierba perenne	Indeterminado	Indeterminada	Indeterminada
<i>Nolana carnososa</i>	Solanaceae	Suspiro	Arbusto	Endémica	Sin amenaza	Fuera de Peligro
<i>Nolana divaricata</i>	Solanaceae		Arbusto	Endémica	Sin amenaza	Fuera de Peligro
<i>Nolana glauca</i>	Solanaceae		Arbusto	Endémica	Sin amenaza	Vulnerable
<i>Reyesia sp.</i>	Solanaceae		Hierba anual	Indeterminado	Indeterminada	Indeterminada
<i>Zephyra elegans</i>	Tecophilaeaceae	Celestina	Hierba perenne	Endémica	Sin amenaza	Fuera de Peligro

(1) Libro Rojo CONAF 1989 y Belmont 1998

(2) Libro Rojo III Región de Atacama, CONAF 2008.

(3) La categoría Insuficientemente Conocido no define si la especie esta Fuera de Peligro.

- **Formas de crecimiento:**

En el área se encontraron 18 especies de arbustos (60 %), 5 de hierbas perennes (17 %), 4 de suculentas (13 %) y 3 de hierbas anuales (10 %). Ver **Gráfico 5.4.1-1**.

- **Origen geográfico:**

Del total de especies identificadas en el área del proyecto, 23 (88 %) de las 30 especies son especies nativas y endémicas de Chile; 7, nativas (12%). No se registraron especies introducidas. Ver **Gráfico 5.4.1-2**.

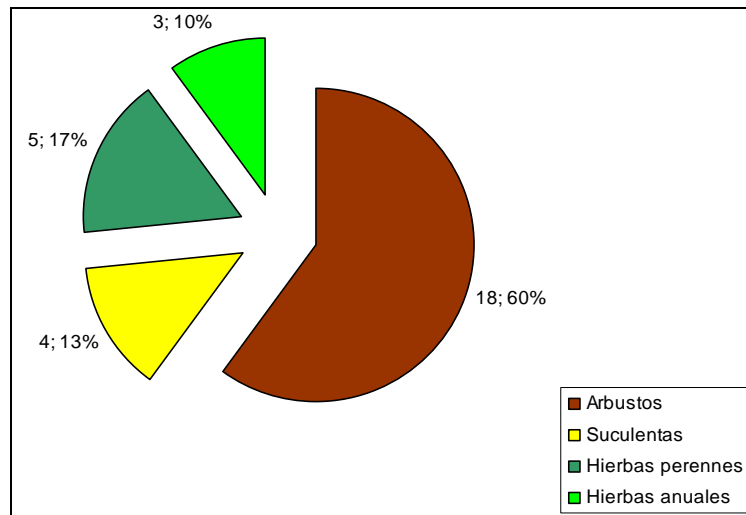


Gráfico 5.4.1-1 Formas de Crecimiento

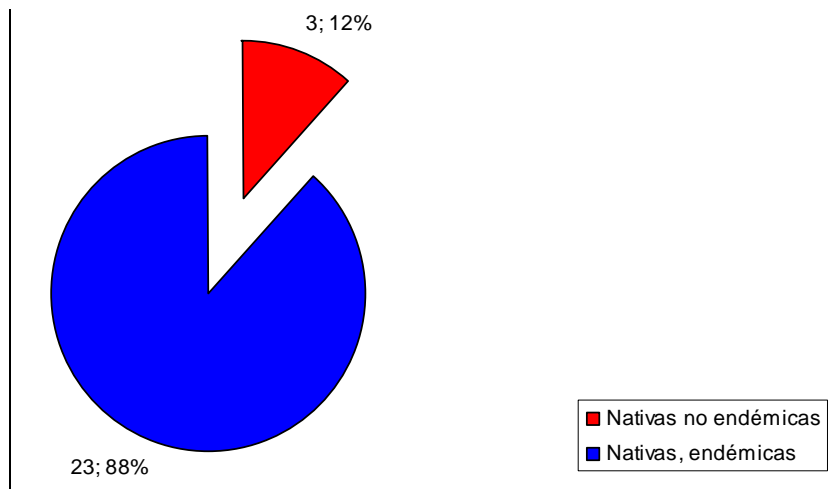


Gráfico 5.4.1-2 Origen Geográfico

- **Flora en categorías de conservación**

En el área del Proyecto crecen, al menos, tres especies amenazadas a nivel nacional, pertenecientes a la familia de las cactáceas.

Copiapoa fiedleriana: se encontró en el sector oeste de la Punta Cachos, asociada a las rocas del borde del litoral. Es frecuente en el ámbito de la formación vegetal donde fue registrada (ver formaciones donde crece en el ítem clasificación y cartografía de comunidades). Si bien la especie se considera más frecuentemente como una subespecie de *C. coquimbana* (Hoffmann & Walters, 2004), por algunas características de su hábito y por tener un área de distribución geográfica restringida, preferimos mantenerla como una unidad independiente (Ritter, 1980). Ver **Fotografía 5.4.1-1** y **5.4.1-2**.



Fotografía 5.4.1-1 *Copiapoa fiedleriana*, cactácea clasificada como especie vulnerable al nivel nacional



Fotografía 5.4.1-2 *Copiapoa fiedleriana*, cactácea clasificada como especie vulnerable al nivel nacional (detalle).

Copiapoa echinoides: se encontró en el cerro Los Cachos. Es frecuente en el ámbito de la formación vegetal de los roqueríos, que se encuentra en su parte superior, en la vertiente de exposición sur (ver formaciones donde crece en ítem clasificación y cartografía de comunidades). Se ha clasificado como especie **rara** (Belmonte et al, 1998). Ver **Fotografía 5.4.1-3**.

Eulychnia breviflora var. *tenuis*: es frecuente en el cerro Los Cachos y en las terrazas rocosas del litoral. La variedad ha sido clasificada como **rara** (Belmonte et al, 1998). Ver **Fotografía 5.4.1-4**.



Fotografía 5.4.1-3 *Copiapoa echinoides*, cactácea considerada como una especie rara, cerro Cachos.



Fotografía 5.4.1-4 *Eulychnia breviflora* var. *tenuis*, una variedad considerada como rara.

Entre las especies propuestas como amenazadas al nivel regional (Squeo et al,2008), se encontraron *Nolana glauca* (Solanaceae) y *Suaeda multiflora* (Chenopodiaceae), ambas arbustos con hojas suculentas que crecen en sitios con afloramientos de humedad como los ocupados por la unidad de vegetación 4, donde ambas son las especies dominantes; ambas se las consideró como **vulnerables**. *Copiapoa echinoides*, *C. fiedleriana* y *Senecio chamomillifolius* fueron propuestas como “**insuficientemente conocido**”.

B. Clasificación y Cartografía de las Comunidades

Como resultado del análisis de la vegetación con la metodología de la Cartografía de Ocupación de Tierras (COT) se clasificaron y cartografiaron las siguientes unidades de vegetación (Ver la descripción de las formaciones vegetales en la **Tabla 5.4.1-2** y su distribución en la cartografía de la **Figura 5.4.1-1**).

Tabla 5.4.1-2 Descripción de las Formaciones Vegetales

Punta Cachos: formaciones de vegetación

Número	Formación	Especies dominantes	Grado de artificialización	Suelo desnudo	Fisonomía
1	LB4 c	Sa,Tm,Hf	3	50-60 %	Matorral arenícola
2	LB4 S2 c	Ac,Hf,Fc, eB,cE	3	50-60 %	Matorral con suculentas, en roca (cerro)
3	LB3 mc	Pr,Fc	3	80%	Matorral alto en quebrada
4	LB6 H1 d	Ng, Sm, ds	3	10-20 %	Matorral higrófilo
5	LB 3 S1 mc	Ac,Tm, Fc, eB, cF	3	75-90 %	Matorral con suculentas en terraza rocosa
6	LB 4 S1 c	Ac,Tm, Fc, Hf, eB	3	50-75 %	Matorral con suculentas en terraza rocosa
7	LB 3 mc	Hf, Fc, Ac	3	75-90 %	Matorral en terraza no rocosa
8	LB4 c	Hf, Fc, Nd, Ac	3	50-75 %	Matorral en terraza no rocosa
9	LB 3 S1 mc	Ac, Fc, Cu, eB	3	75-90 %	Matorral en terraza no rocosa
10	LB4 c	Ac,Hf,Fc	3	50-60 %	Matorral sin suculentas en ladera

A
R
Q
Ag
Trc
Tr
Th
Trip
Axf
Ladera

Especies dominantes

Tipo biológico	Arbustos (LB)	Suculentas (S)	Herbáceas (H)
	Sa: <i>Skytanthus acutus</i> Tm: <i>Tetragonia maritima</i> Hf: <i>Heliotropium floridum</i> Ac: <i>Atriplex clivicola</i> Fc: <i>Frankenia chilensis</i> Pr: <i>Pleocarpus revolutus</i> Ng: <i>Nolana glauca</i> Sm: <i>Suaeda multiflora</i> Nd: <i>Nolana divaricata</i> Cu: <i>Chuquiraga ulicina</i>	eB: <i>Eulychnia breviflora</i> cE: <i>Copiapoa echinoides</i> cF: <i>Copiapoa fiedleriana</i>	dt: <i>Distichlis scoparia</i>

Rangos de cobertura y densidad
1: 1 a 5 %, muy escasa (me)
2: 5 a 10%, escasa [e]
3: 10 a 25%, muy clara (mc)
4: 25 a 50%, clara [c]
5: 50 a 75%, poco densa (pd)
6: 75 a 90% densa (d)
7: 90 a 100%, muy densa (md)

Figura 5.4.1-1

COT Punta Cachos

- Matorral arenícola con *Skytanthus acutus*, *Tetragonia maritima* y *Heliotropium floridum* (LB4 c). Ver **Fotografías 5.4.1-5 y 5.4.1-6**.



Fotografía 5.4.1-5 Formación N° 1: Matorral arenícola con *Skytanthus acutus*, *Tetragonia maritima* y *Heliotropium floridum*.



Fotografía 5.4.1-6 Formación N° 1: Matorral arenícola con *Skytanthus acutus*, *Tetragonia maritima* y *Heliotropium floridum*.

Corresponde a una formación con dominancia de arbustos de no más de 50 cm. La formación presenta una cobertura vegetal que alcanza hasta 50 %; coloniza las dunas móviles, por lo que los arbustos están frecuentemente parcialmente cubiertos por arena. Por las especies dominantes y la composición de la flora, podría corresponder la asociación de *Skytanthus acutus*, correspondiente a la formación del Desierto Florido de los Llanos (Gajardo, 1994). De acuerdo con la clasificación de *Luebert y Pliscoff (2007)*, la formación podría ser parte del piso del Matorral Desértico Mediterráneo de *Heliotropium floridum* y *Atriplex clivicola*.

- Matorral con suculentas, en rocas, con *Atriplex clivicola*, *Heliotropium floridum*, *Eulychnia breviflora* var. *tenuis* y *Copiapoa echinoides*. (LB 4 S2 c). Ver **Fotografías 5.4.1-7 y 5.4.1-8**.



Fotografía 5.4.1-7 Formación N° 2: Matorral con suculentas, en rocas, con *Atriplex clivicola*, *Heliotropium floridum*, *Eulychnia breviflora* var. *tenuis* y *Copiapoa echinoides*..



Fotografía 5.4.1-8 Formación N° 2: Matorral con suculentas, en rocas, con *Atriplex clivicola*, *Heliotropium floridum*, *Eulychnia breviflora* var. *tenuis* y *Copiapoa echinoides*.

Corresponde a una formación con dominancia de arbustos, donde las suculentas, particularmente el cactus columnar *Eulychnia breviflora* var. *tenuis* (copao), tienen una frecuencia importante; los arbustos alcanzan unos 50-60 cm de altura. La formación presenta una cobertura vegetal de hasta un 50 %; se desarrolla en las partes altas, rocosas, del cerro Los Cachos. En esta formación se encontraron numerosos individuos de *Copiapoa echinoides*, una cactácea que forma cojines compuestos por varios tallos, considerada como una especie “rara”. De acuerdo con la clasificación de *Luebert y Pliscoff (2007)*, la formación pertenecería al piso del Matorral Desértico Mediterráneo de *Heliotropium floridum* y *Atriplex clivicola*.

- Matorral alto en quebrada con *Pleocarpus revolutus* (LB3 mc). Ver **Fotografía 5.4.1-9.**



Fotografía 5.4.1-9 Formación N° 3. Matorral alto en quebrada con *Pleocarpus revolutus*.

Corresponde a una formación con dominancia de arbustos, que alcanzan hasta 180 cm de altura; en ausencia de lluvia, se presenta como un stand casi *monoespecífico*. La formación presenta una cobertura vegetal de hasta un 20%. Crece exclusivamente en el fondo de las quebradas que forman la quebrada del Morel, presentando, al parecer, un carácter marcadamente freatófítico. Luebert y Pliscoff citan una asociación “Tipo *Pleocarpus revolutus*”, como intrazonal en el piso del Matorral Desértico Mediterráneo Costero de *Oxalis gigantea* y *Heliotropium stenophyllum*, de la zona litoral sur de la Región de Atacama. Al parecer podría tratarse del mismo tipo de vegetación creciendo en un piso diferente.

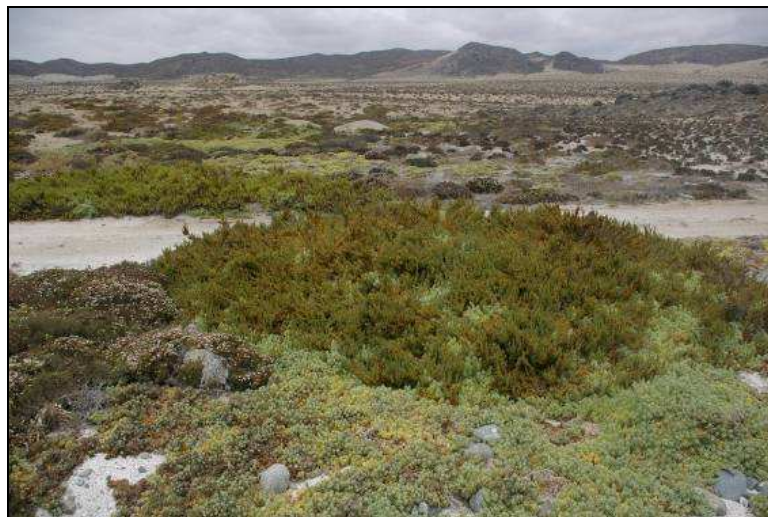
- Matorral higrófilo con *Nolana glauca* y *Suaeda multiflora* (LB6 H1 d). Ver **Fotografías 5.4.1-10 a la 5.4.1-13.**



Fotografía 5.4.1-10 Formación N° 4. Matorral higrófilo con *Nolana glauca* y *Suaeda multiflora* (al fondo como una discontinuidad verde)



Fotografía 5.4.1-11 Formación N° 4. Matorral higrófilo con Nolana glauca y Suaeda multiflora



Fotografía 5.4.1-12 Formación N° 4. Matorral higrófilo con Nolana glauca y Suaeda multiflora.



Fotografía 5.4.1-13 Formación N° 4. Matorral higrófilo con Nolana glauca y Suaeda multiflora. Playa Chascos.

Corresponde a una formación con dominancia de los arbustos, que alcanzan hasta 150 cm de altura; presenta comparativamente una cobertura alta, la que llega hasta 80%. Crece exclusivamente en la parte más baja del litoral, asociada a la desembocadura en el mar de pequeñas quebradas que se encuentran tanto en el sector noroeste como suroeste de la Punta Cachos. Por las características de las especies, particularmente por la presencia de *Suaeda multiflora*, la vegetación debe considerarse como higrófila y halófila. Al parecer, este tipo de comunidad no había sido registrado anteriormente.

Suaeda multiflora, la especie dominante, es endémica de una estrecha franja de la costa de la Región de Atacama (Teillier, 1996) y ocupa solamente suelos salinos y húmedos.

- Matorral con suculentas en terraza rocosa con *Atriplex clivicola*, *Tetragonia maritima*, *Eulychnia breviflora* var. *tenuis* y *Copiapoa fiedleriana* (LB3 S1 mc). Ver **Fotografías 5.4.1-14** y **5.4.1-15**.



Fotografía 5.4.1-14 Formación Nº 5. Matorral con suculentas en terraza rocosa con *Atriplex clivicola*, *Tetragonia maritima*, *Eulychnia breviflora* var. *tenuis* y *Copiapoa fiedleriana*.



Fotografía 5.4.1-15 Formación Nº 5. Matorral con suculentas en terraza rocosa con *Atriplex clivicola*, *Tetragonia maritima*, *Eulychnia breviflora* var. *tenuis* y *Copiapoa fiedleriana*.

Corresponde a una formación con predominio de los arbustos de hasta 50 cm de altura, donde las cactáceas columnares son frecuentes en todo el ámbito de su distribución. La cobertura de la vegetación alcanza hasta 50%. Se desarrolla en las terrazas litorales, particularmente en el sector del extremo N y NE de la punta, en sitios muy rocosos. En esta formación crece con frecuencia *Copiapoa fiedleriana*, una cactácea que forma cojines compuestos por varios tallos que está clasificada como “rara”. De acuerdo con la clasificación de Luebert y Pliscoff (2007), la formación podría ser parte del piso del Matorral Desértico Mediterráneo de *Heliotropium floridum* y *Atriplex clivicola*.

- Matorral con suculentas en terraza rocosa con *Atriplex clivicola*, *Tetragonia maritima*, *Eulychnia breviflora* var *tenuis* (LB4 S1). Ver **Fotografías 5.4.1-16** y **5.4.1-17**.



Fotografía 5.4.1-16 Formación N° 6. Matorral con suculentas en terraza rocosa con *Atriplex clivicola*, *Tetragonia maritima*, *Eulychnia breviflora* var. *tenuis*.



Fotografía 5.4.1-17 Formación N° 6. Matorral con suculentas en terraza rocosa con *Atriplex clivicola*, *Tetragonia maritima*, *Eulychnia breviflora* var. *tenuis*.

Similar a la formación anterior, pero con presencia muy escasa o ausencia de *Copiapoa fiedleriana* y mayor cobertura vegetal.

- Matorral en terraza no rocosa con *Heliotropium floridum*, *Frankenia chilensis* y *Atriplex clivicola* (LB3 mc). Ver **Fotografías 5.4.1-18** y **5.4.1-19**.



Fotografía 5.4.1-18 Formación Nº 7. Matorral en terraza no rocosa con *Heliotropium floridum*, *Frankenia chilensis* y *Atriplex clivicola*



Fotografía 5.4.1-19 Formación Nº 7. Matorral en terraza no rocosa con *Heliotropium floridum*, *Frankenia chilensis* y *Atriplex clivicola*

Corresponde a una formación con dominancia de arbustos, de hasta 60 cm de altura, con presencia muy ocasional de cactáceas; la cobertura de la vegetación alcanza hasta un 25 %. Se desarrolla en las terrazas con influencia marítima, pero en suelos sin afloramiento de rocas, ni arenosos (dunarios). De acuerdo con la clasificación de Luebert y Pliscoff (2007), la formación podría ser parte del piso del Matorral Desértico Mediterráneo de *Heliotropium floridum* y *Atriplex clivicola*.

- Matorral en terraza no rocosa con *Heliotropium floridum*, *Nolana divaricata* y *Frankenia chilensis* (LB4 c). Ver **Fotografías 5.4.1-20** y **5.4.1-21**.



Fotografía 5.4.1-20 Formación N° 8. Matorral en terraza no rocosa con *Heliotropium floridum*, *Nolana divaricata* y *Frankenia chilensis*.



Fotografía 5.4.1-21 Formación N° 8. Matorral en terraza no rocosa con *Heliotropium floridum*, *Nolana divaricata* y *Frankenia chilensis*.

Corresponde a una formación predominantemente arbustiva, donde la vegetación alcanza hasta 50 cm de altura. Similar a la formación anterior, se distingue por una alta frecuencia y abundancia de *Nolana divaricata*; la cobertura alcanza hasta un 50 %. Ocupa una terraza, al parecer con mejores condiciones hídricas que la formación anterior dado que es atravesada por una serie de pequeñas quebradas que en años con lluvia deben aportar de manera importante a su desarrollo. De acuerdo con la clasificación de Luebert y Pliscoff (2007), la formación podría ser parte del piso del Matorral Desértico Mediterráneo de *Heliotropium floridum* y *Atriplex clivicola*.

- Matorral en terraza no rocosa con *Atriplex clivicola*, *Frankenia chilensis* y *Chuquiraga ulicina* (LB3 S1 mc).

Formación con dominancia de arbustos, de hasta 60 cm de altura, con escasas cactáceas columnares; donde la cobertura vegetal puede alcanzar hasta un 25 %. Se desarrolla en la parte superior del cerro Los Cachos, en la ladera de exposición norte, en sitios con escasos afloramientos de roca. De acuerdo con la clasificación de Luebert y Pliscoff (2007), la formación podría ser parte del piso del Matorral Desértico Mediterráneo de *Heliotropium floridum* y *Atriplex clivicola*.

- Matorral en ladera sureste, con *Atriplex clivicola*, *Heliotropium floridum* y *Frankenia chilensis* (LB 4 c). Ver **Fotografías 5.4.1-22** y **5.4.1-23**.

Formación con dominancia de arbustos, de 40-60 cm de altura, donde *Atriplex clivicola* (cachiyuyo), sobrepasa un 80 % de la cobertura dentro de la formación; las suculentas son muy escasas; la cobertura de la formación alcanza hasta un 40 %. Se desarrolla en los llanos algo más alejados de la influencia del mar; es una formación ampliamente repartida en el sector este y sur de la punta Cachos. De acuerdo con la clasificación de Luebert y Pliscoff (2007), la formación podría ser parte del piso del Matorral Desértico Mediterráneo de *Heliotropium floridum* y *Atriplex clivicola*.



Fotografía 5.4.1-22 Formación N° 10. Matorral en ladera sureste, con *Atriplex clivicola*, *Heliotropium floridum* y *Frankenia chilensis*.



Fotografía 5.4.1-23 Formación Nº 10. Matorral en ladera sureste, con *Atriplex clivicola*, *Heliotropium floridum* y *Frankenia chilensis*.

5.4.1.5 Conclusiones

A. Vegetación

Las formaciones de vegetación, desde un punto de vista fisonómico corresponden a matorrales, dominados por arbustos, con frecuente presencia de suculentas *columnares* y en cojines. La presencia de matorrales como forma dominante de vegetación está documentada en *Luebert y Pliscoff (2007)*, los que proponen que la vegetación del área del Proyecto debería encuadrarse en los pisos de vegetación de los Matorrales Desértico Mediterráneos de *Heliotropium floridum* y *Atriplex clivicola* y Desértico Interior de *Skytanthus acutus* y *Atriplex deserticola*. Estos pisos se distribuyen en la costa y en el interior de la Región de Atacama. En el primer caso, hasta su contacto hacia el sur en la zona de Huasco con el Matorral Desértico Mediterráneo costero de *Oxalis gigantea* y *Eulychnia breviflora* y el segundo, hasta su confluencia a la latitud de Inca de Oro con el Matorral Desértico Interior de *Nolana leptophylla* y *Huidobria fruticosa*, en tanto que por el sur, hasta poco más al sur de 28° S, donde es reemplazado por el Matorral Desértico Mediterráneo Interior de *Adesmia argentea* y *Bulnesia chilensis*. Desde un punto de vista *fitogeográfico*, la vegetación asociada a ambos pisos puede considerarse como endémica de la Región de Atacama (III).

Desde un punto de vista de la relación de la vegetación encontrada con la propuesta de Gajardo (1994), basados en la composición de la flora se puede concluir que las formaciones vegetales registradas en el área del Proyecto pertenecen a la Región del Desierto; respecto de la sub-región, son escasos los elementos de la sub-región del Desierto Costero, encontrándose mayor afinidad con las especies y asociaciones propuestas para la sub-región del Desierto Florido, particularmente con la formación del Desierto Florido de los Llanos, que se propone para el llano central de la región de Atacama. Desde el punto de vista de la conservación por motivos de rareza de la vegetación o presencia de especies amenazadas, las formaciones más importantes serían.

- Matorral con suculentas, en rocas, con *Atriplex clivicola*, *Heliotropium floridum*, *Eulychnia breviflora* var. *tenuis* y *Copiapoa echinoides* (LB 4 S2 c) (Formación 2 de Punta Cachos). Debe protegerse por la presencia de las cactáceas amenazadas *Eulychnia breviflora* var. *tenuis* y *Copiapoa echinoides*.
- Matorral con suculentas en terraza rocosa con *Atriplex clivicola*, *Tetragonia maritima*, *Eulychnia breviflora* var. *tenuis* y *Copiapoa fiedleriana* (LB3 S1 mc) (formación 5 de Punta Cachos). Debe conservarse también por la presencia de dos especies o variedades amenazadas de cactáceas: *Eulychnia breviflora* var. *tenuis* y *Copiapoa fiedleriana*.
- Matorral *higrófilo* con *Nolana glauca* y *Suaeda multiflora* (LB6 H1 d) (formación 4 de Punta Cachos). Corresponde a una formación *higrófila* que se mantiene verde y con presencia de flores y frutos aun después de tres años de sequía. Debe protegerse por constituir un recurso alimentario y de hábitat permanente para los insectos e indirectamente para la fauna de lagartijas y aves de la zona. La asociación probablemente no ha sido descrita y al parecer está asociada a las desembocaduras de las quebradas y quebradillas entre los ríos Copiapó y Huasco. *Suaeda multiflora*, la especie dominante, es endémica de una estrecha franja de la costa de la III Región (*Teillier*, 1996) y ocupa solamente suelos salinos y húmedos, *Nolana glauca*, a su vez, es una especie muy poco conocida cuyo tipo fue colectado en los 26°22' S (Johnston, 1936).

B. Flora

En la **Tabla 5.4.1-3** se muestra una comparación en la riqueza, formas de vida y origen geográfico en el área de emplazamiento del Proyecto.

Tabla 5.4.1-3 Flora Punta Cachos

Tamaño del área (ha.)	3.760
Riqueza de especies (cantidad)	30
Origen geográfico	
Endémicas (%)	88
Nativas no endémicas (%)	12
Formas de crecimiento	
Arbustos (%)	60
Suculentas (%)	13
Hierbas perennes (%)	17
Hierbas anuales (%)	10

Especies en categorías de conservación

Una lista de ellas con su categoría de amenaza y área de detección se muestra en la **Tabla 5.4.1-4**.

Tabla 5.4.1-4 Especies Amenazadas de Flora al nivel Nacional* y Regional (Fuente en texto)**

Espece	Familia	Categoría	Área
<i>Copiapoa echinoides</i>	Cactaceae	Rara* Insuficientemente conocido**	Punta Cachos
<i>Copiapoa fiedleriana</i>	Cactaceae	Rara* Insuficientemente conocido**	Punta Cachos
<i>Eulychnia breviflora var. tenuis</i>	Cactaceae	Rara*	Punta Cachos
<i>Suaeda multiflora</i>	Chenopodiaceae	Vulnerable**	Punta Cachos
<i>Nolana glauca</i>	Solanaceae	Vulnerable**	Punta Cachos
<i>Senecio chamomillifolius</i>	Compositae	Insuficientemente conocido**	Punta Cachos

5.4.2 Fauna

5.4.2.1 Introducción

Desde un punto de vista ecológico el área de estudio comprende dos sectores. Un sector interior, el cual corresponde según Quintanilla (1983) al extremo sur de la estepa desértica y al extremo norte de la estepa interior, y según Gajardo (1993) al extremo norte de desierto florido de los llanos. Además comprende un sector costero, el cual incluye la faja costera propiamente tal y el desierto costero (Quintanilla 1983) o desierto costero de Tal-Tal (Gajardo 1993).

El sector interior presenta una topografía caracterizada por cerros y valles en los que crece una vegetación baja adaptada a la aridez gracias al aumento gradual de las precipitaciones, la flora y fauna incrementan su riqueza hacia el sur a partir de la Región de Atacama. La fauna es escasa y adaptada a condiciones de aridez. Destacan por su abundancia los reptiles. La escasa oferta de alimento obliga a los mamíferos de gran talla a realizar amplios desplazamientos, siendo este el caso de zorros y guanacos. Los pequeños mamíferos, como los roedores, concentran su actividad en quebradas con mayor cobertura vegetal. Las aves son un grupo abundante en años con lluvias y escaso durante las prolongadas sequías.

El desierto costero se encuentra fuertemente influido por la humedad que aportan las neblinas o camanchacas, presentando una estepa arbustiva con vegetación más densa que en la estepa interior.

La faja costera propiamente tal posee una fuerte influencia marina, la que estabiliza y enfría el clima. La baja temperatura del mar posibilita una alta concentración de oxígeno del agua, lo que unido a la alta radiación solar, favorece la productividad marina y la existencia de densas y ricas comunidades animales costeras.

5.4.2.2 Objetivos

A. Objetivo General

Identificar las especies de fauna terrestre en el área de estudio (reptiles y aves).

B. Objetivos específicos

- Describir la distribución de las especies, reconocimiento de los ambientes a los cuales están asociadas, y los hábitats que ocupan.
- Se identificarán aquellas especies en categoría de conservación para los vertebrados terrestres

5.4.2.3 Metodología

Considerando las unidades de territorio descritas anteriormente se definieron para el área de estudio dos tipos de ambientes: matorral costero y faja costera.

Matorral costero: Unidad definida en la introducción como desierto costero. Se ubica en los cerros que enfrentan a la costa y en las terrazas litorales. Se caracteriza por la presencia de un matorral bajo con mayor cobertura que el matorral interior.

Faja costera: Unidad que corresponde a la línea de la costa. Se caracteriza por un reducido intermareal de arena en el extremo sur del área de estudio y un intermareal rocoso que se extiende por casi todo el margen oeste del área de estudio. Incluye las islas e islotes adyacentes a la costa como la isla Cima Cuadrada.

Se realizó un recorrido en vehículo en el área del Proyecto entre el 19 y 22 de diciembre de 2007, el que incluyó los sectores asociados a Punta Cachos. En estos sectores se describieron transectas pedestres de 500 m de longitud y puntos de muestreo. El principal objetivo de las transectas fue la observación de reptiles y la detección de signos que den cuenta de actividad de mamíferos. Los puntos de muestreo tuvieron por objetivo principal el registro acústico y visual de aves. En el área de la Punta Cachos los días 20 y 21 de diciembre se efectuaron 16 transectas y 16 puntos de muestreo. Por último, el día 21 de diciembre en la faja costera se realizó 14 puntos de muestreo y 14 transectas de 200 m cada una (ver **Tabla 5.4.2-1**). El datum utilizado para Punta Cachos y costa fue PSAD56.

Durante el desarrollo de las transectas y puntos de muestreo se emplearon diferentes metodologías de muestreo para cada grupo de fauna caracterizado.

Para reptiles se describió itinerarios a pie (transectas de 500 m) registrándose a los animales encontrados dentro de los límites dados por la capacidad de detección visual de los ejemplares, la que se estima en aproximadamente tres metros a ambos lados de la línea de progresión (Telleira 1986) (0,3Ha).

Para el muestreo de aves se desarrollaron puntos de muestreo para el avistamiento directo de los ejemplares mediante binoculares 7x35, técnica que se complementó con audición de vocalizaciones desde el mismo punto.

Los mamíferos fueron muestreados mediante localización y registro de signos (huellas, fecas, madrigueras, rebolcaderos, etc.), durante el desarrollo de las transectas pedestres de 500 m cada una.

En la faja costera se describió transectas pedestres de 200 m paralelas a la línea de la costa, registrándose reptiles, signos de actividad de mamíferos (fecas y huellas), y avistamiento de mamíferos. Además se realizaron puntos de muestreo de aves marinas.

Tabla 5.4.2-1 Puntos de Muestreo y Transectas de Muestreo

Fecha	Sector	Puntos y Transectas	Hora Inicio	UTM E	UTMN	Datum	Altitud
20-12-2007	Punta Cachos	1	15:15	303.776	6.930.178	PSAD56	136
20-12-2007	Punta Cachos	2	15:35	302.988	6.930.950	PSAD56	118
20-12-2007	Punta Cachos	3	15:50	301.520	6.930.995	PSAD56	58
20-12-2007	Punta Cachos	4	16:10	299.657	6.931.137	PSAD56	3
20-12-2007	Punta Cachos	5	16:30	298.992	6.932.553	PSAD56	15
20-12-2007	Punta Cachos	6	16:55	299.159	6.933.850	PSAD56	10
20-12-2007	Punta Cachos	7	17:20	299.677	6.935.160	PSAD56	24
20-12-2007	Punta Cachos	8	17:40	300.161	6.936.658	PSAD56	55
20-12-2007	Punta Cachos	9	18:05	299.942	6.938.105	PSAD56	46
20-12-2007	Punta Cachos	10	18:22	299.868	6.939.075	PSAD56	19
20-12-2007	Punta Cachos	11	18:45	300.029	6.938.100	PSAD56	49
21-12-2007	Punta Cachos	12	12:00	303.804	6.932.519	PSAD56	114
21-12-2007	Punta Cachos	13	12:20	303.476	6.934.041	PSAD56	39
21-12-2007	Punta Cachos	14	12:42	302.301	6.935.775	PSAD56	4
21-12-2007	Punta Cachos	15	13:00	301.236	6.935.945	PSAD56	56
21-12-2007	Punta Cachos	16	13:25	300.809	6.936.966	PSAD56	51
21-12-2007	Costa	1	13:45	301.285	6.937.408	PSAD56	0
21-12-2007	Costa	2	14:07	301.504	6.939.926	PSAD56	0
21-12-2007	Costa	3	14:25	301.037	6.937.650	PSAD56	0
21-12-2007	Costa	4	14:55	300.625	6.938.623	PSAD56	0
21-12-2007	Costa	5	15:30	300.316	6.938.888	PSAD56	0
21-12-2007	Costa	6	16:10	299.260	6.938.749	PSAD56	0
21-12-2007	Costa	7	17:05	299.537	6.937.513	PSAD56	0
21-12-2007	Costa	8	17:40	299.442	6.936.700	PSAD56	0
21-12-2007	Costa	9	18:00	298.883	6.936.027	PSAD56	0
21-12-2007	Costa	10	18:20	298.913	6.935.036	PSAD56	0
21-12-2007	Costa	11	18:40	299.119	6.934.290	PSAD56	0
21-12-2007	Costa	12	19:00	299.149	6.933.178	PSAD56	0
21-12-2007	Costa	13	19:20	298.891	6.932.316	PSAD56	0
21-12-2007	Costa	14	19:35	299.541	6.931.540	PSAD56	0

5.4.2.4 Resultados

A. Área Punta Cachos

- **Riqueza**

La riqueza de vertebrados terrestres observada en el sector de Punta Cachos alcanzó a 35 especies, incluyendo 4 especies de reptiles, 24 especies de aves y 7 de mamíferos (ver **Tabla 5.4.2-2**).

Las cuatro especies de reptiles observadas, pertenecen al orden Escamosos, incluyendo lagartijas, lagartos y culebras, agrupados en cuatro géneros.

Las 24 especies de aves registradas. Los órdenes de aves observados como más ricos corresponden a Caradriformes (chorlos, playeros y gaviotas) y Pelecaniformes (cormoranes, piqueros y pelícanos), con ocho y cinco especies respectivamente, los que en el área del Proyecto se encuentran representados principalmente por aves marinas. El orden Passeriformes (pajaritos) también se observó representado por cinco especies. Les siguieron los órdenes Falconiformes (aves rapaces diurnas), con tres especies y Ciconiformes (garzas y bandurrias), Podicipediformes (zambullidores) y Sphenisciformes (pingüinos), con una especie cada uno.

Las siete especies de mamíferos observadas, encontrándose agrupadas en cuatro órdenes. El más rico correspondió al de los Carnívoros, con cuatro especies, tres silvestres y una doméstica (el perro), seguido de los Roedores, Artiodáctilos y Lagomorfos con una especie cada uno.

- **Distribución**

En el sector de la Punta Cachos se diferencian dos ambientes: el matorral costero y la faja costera.

En la faja costera se registraron 24 especies, incluyendo una especie de reptil, 20 de aves y 3 de mamíferos, lo que denota una marcada riqueza de aves respecto de la proporción general observada para toda el área de estudio, con una importante representación de aves marinas.

En el matorral costero se registró 16 especies, incluyendo cuatro reptiles, siete aves, y cinco mamíferos.

Tabla 5.4.2-2 Catálogo de Fauna Observada en el Sector de Punta Cachos

Nombre Científico	Nombre Común
REPTILES	
Orden Escamosos	
<i>Liolaemus bisignatus</i>	Lagartija de dos manchas
<i>Microlophus atacamensis</i>	Corredor de Atacama
<i>Callopises palluma</i>	Iguana
<i>Tachymenis chilensis</i>	Culebra de cola corta
AVES	
Orden Podicipediformes	
<i>Podiceps major</i>	Huala
Orden Sphenisciformes	
<i>Spheniscus humoldti</i>	Puingüino de Humboldt
Orden Pelecaniformes	
<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	Cormorán yeco
<i>Phalacrocorax bougainvillii</i>	Cormorán guanay
<i>Phalacrocorax gaimardi</i>	Cormorán lile
<i>Sula variegata</i>	Piquero
<i>Pelecanus thagus</i>	Pelícano

Nombre Científico	Nombre Común
Orden Ciconiformes	
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Huairavo
Orden Caradriformes	
<i>Haematopus ater</i>	Pilpilén negro
<i>Haematopus palliatus</i>	Pilpilén
<i>Numenius phaeopus</i>	Zarapito
<i>Calidris alba</i>	Playero blanco
<i>Arenaria interpres</i>	Playero vuelvepedras
<i>Larus dominicanus</i>	Gaviota dominicana
<i>Larus modesta</i>	Gaviota garuma
<i>Larus pipixcan</i>	Gaviota de Franklin
Orden Falconiformes	
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino
<i>Caracara plancus</i>	Carancho
<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo
Orden Passeriformes	
<i>Geositta cunicularia</i>	Minero
<i>Cinclodes nigrofumosus</i>	Churrete costero
<i>Muscisaxicola maculirostris</i>	Dormilona chica
<i>Tachycineta meyeri</i>	Golondrina chilena
<i>Diuca diuca</i>	Diuca
MAMIFEROS	
Orden Artiodáctilos	
<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco
Orden Carnívoros	
<i>Peudalopex griseus</i>	Zorro chilla
<i>Canis familiaris</i>	Perro
<i>Lontra felina</i>	Chungungo
<i>Otaria flavescens</i>	Lobo de mar común
Orden Lagomorfos	
<i>Lepus capensis</i>	Liebre
Orden Roedores	
<i>Spalacopus cyanus</i>	Cururo

- **Abundancia**

Reptiles

En el sector de Punta Cachos, en los 16 transectos realizados, se registró 12 ejemplares de la lagartija de dos manchas y un ejemplar de iguana, lo que representa 2,5 lagartijas/ha de la lagartija y 0,27 iguanas/ha). En la faja costera se registró 8 ejemplares de corredor de Atacama en 14 transectas de 200 m cada una, lo que representa 0,57 ejemplares/transecta.

Aves

En el sector de Punta Cachos, en los 16 puntos de muestreo realizados, se registró 18 ejemplares de gallinazo, 40 playeros vuelvepedras, dos mineros, dos caranchos cordilleranos, un halcón peregrino y un aguilucho. Ello representa 0,16; 0,36; 0,02; 0,02; 0,01 y 0,01 ejemplares/ha de cada una de las especies señaladas respectivamente.

En los 14 puntos de muestreo efectuados en la faja costera, las especies registradas con mayor frecuencia fueron la gaviota dominicana, el pingüino de Humboldt y el cormorán yeco, con un promedio de 5,4 ejemplares de gaviota dominicana y pingüino de Humboldt por punto, y 5,3 ejemplares/punto para el caso del cormorán yeco.

Mamíferos

En el sector de Punta Cachos, en los 16 transectos realizados se evidenció presencia de signos de perros, liebre, guanaco, zorro y cururo en 9, 7, 4, 3 y 1 transectas respectivamente, lo que representa respectivamente un 56%, 44%, 25%, 19% y 6% de transectas positivas a las especies señaladas.

En las 14 transectas de 200 m realizadas en la faja costera se efectuaron dos observaciones de chungungo, una correspondió al avistamiento de un ejemplar y otra fue la observación de huellas (ver **Fotografía 5.4.2-1**). Además en la faja costera se observó un ejemplar de lobo marino (*Otaria flavescens*) (ver **sección 5.6.1**).



Fotografía 5.4.2-1 Huellas de chungungo (*Lontra felina*)

Es importante señalar que mayores antecedentes del Chungungo se incorporan en la descripción de fauna marina incluida en el Capítulo 5.6 Medio Marino del presente EIA.

- **Estado de conservación**

Trece de las especies registradas se encuentran en alguna categoría de conservación (ver **Tabla 5.4.2-3**), lo cual representa un 37% del total de especies observadas en toda el área del Proyecto. De ellas cuatro son Inadecuadamente Conocidas, una es Rara, siete son Vulnerables y una está calificada En Peligro de Extinción. La única especie calificada En Peligro es el guanaco (*Lama guanicoe*). El guanaco fue observado en el matorral costero formando tropillas aisladas de entre 5 y 7 ejemplares. Son animales muy esquivos, lo que denota persecución humana.

Tabla 5.4.2-3 Especies en Categoría de Conservación Observadas en el Área de Punta Cachos

Especie	DS N° 5/98	DS N° 50/2008 del MINSEGPRES	DS N°151/2007 del MINSEGPRES
Lagartija de dos manchas	R		
Corredor de Atacama	V		
Iguana	V		
Culebra de cola corta	V		
Pingüino de Humboldt		V	
Cormorán guanay	V		
Cormorán lile	I		
Piquero	I		
Gaviota garuma	V		
Halcón peregrino	V		
Guanaco	P		
Zorro chilla	I		
Chungungo			I

P: En peligro de extinción

V: Vulnerable

R: Rara

I: Inadecuadamente conocido

5.4.2.5 Conclusiones

La riqueza observada en el sector de Punta Cachos alcanzó a 35 especies, incluyendo 4 especies de reptiles, 24 de aves y 7 de mamíferos.

En el sector de la Punta Cachos se diferencian dos ambientes: el matorral costero y la faja costera. La faja costera concentra un 58% del total de la taxa observada, destacando las aves marinas. En el matorral costero se registró un 39% del total de taxa observada, destacando la proporción de reptiles, los que agruparon en este ambiente un 80% del total de especies de reptiles registradas en toda el área de estudio.

En el sector de Punta Cachos se registró 2,5 ejemplares/ha de la lagartija de dos manchas y 0,27 ejemplares/ha de iguana. En la faja costera se registró 8 ejemplares de corredor de Atacama en 14 transectas de 200 m cada una, lo que representa 0,57 ejemplares/transecta.

En el sector de Punta Cachos se registró 0,16; 0,36; 0,02; 0,02; 0,01 y 0,01 ejemplares/ha de de gallinazo, playeros vuelvepedras, mineros, caranchos cordilleranos, halcón peregrino y aguilucho respectivamente. En la faja costera las especies registradas con mayor frecuencia fueron la gaviota dominicana, el pingüino de Humboldt y el cormorán yeco.

En el sector de Punta Cachos se evidenció presencia de signos de perros, liebre, guanaco, zorro y cururo en un 56%, 44%, 25%, 19% y 6% de transectas realizadas respectivamente. En las transectas realizadas en la faja costera se registró chungungo sobre la base de un avistamiento y sus huellas.

Trece de las especies registradas en el sector de la Punta Cachos se encuentran en alguna categoría de conservación, lo cual representa un 37% del total de especies observadas en el sector de Punta Cachos. La única especie calificada En Peligro en este sector es el guanaco (*Lama guanicoe*).