

**MINERA ATACAMA  
PACIFIC GOLD CHILE LTDA**

**DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
PROSPECCIONES MINERAS CERRO MARICUNGA**

**3690-0000-MM-INF-004-0**

**ANEXO C  
INFORME DE CARACTERIZACION AMBIENTAL**

# DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PROSPECCIONES MINERAS CERRO MARICUNGA

## ANEXO C INFORME DE CARACTERIZACION AMBIENTAL

### ÍNDICE

<b>1</b>	<b>ANTECEDENTES GENERALES</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>4</b>
2.1	FLORA Y VEGETACIÓN.....	4
2.2	FAUNA .....	4
2.3	CALIDAD DE AGUA.....	4
2.4	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO .....	5
2.5	PERFIL SOCIAL.....	5
<b>3</b>	<b>AREA DE ESTUDIO</b> .....	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGÍA DE TRABAJO</b> .....	<b>5</b>
4.1	FLORA Y VEGETACIÓN.....	5
4.1.1	<b>Vegetación Terrestre</b> .....	<b>6</b>
4.1.2	<b>Flora Terrestre</b> .....	<b>9</b>
4.2	FAUNA .....	10
4.2.1	<b>Revisión Bibliográfica y Trabajo en Terreno</b> .....	<b>10</b>
4.3	CALIDAD DE AGUA.....	13
4.4	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO .....	13
4.4.1	<b>Búsqueda de Datos y Recopilación de Antecedentes</b> .....	<b>13</b>
4.4.2	<b>Prospección Pedestre del Área de Influencia</b> .....	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>14</b>
5.1	FLORA Y VEGETACIÓN.....	14
5.1.1	<b>Antecedentes Bibliográficos</b> .....	<b>14</b>
5.1.2	<b>Vegetación Terrestre</b> .....	<b>16</b>
5.1.3	<b>Flora Terrestre</b> .....	<b>18</b>
5.2	FAUNA .....	20
5.2.1	<b>Análisis Bibliográfico</b> .....	<b>20</b>
5.2.2	<b>Trabajo en Terreno</b> .....	<b>21</b>
5.3	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO .....	30
5.3.1.1	<b>Antecedentes Arqueológicos Generales del Área de Estudio</b> .....	<b>30</b>
5.3.1.2	<b>Antecedentes Arqueológicos Específicos del Área de Estudio</b> .....	<b>38</b>
5.3.2	<b>Prospección Área de Estudio</b> .....	<b>41</b>
5.4	PERFIL SOCIAL.....	42
5.4.1	<b>Características Geográficas</b> .....	<b>42</b>
5.4.2	<b>Características Demográficas</b> .....	<b>44</b>
5.4.3	<b>Características Antropológicas</b> .....	<b>45</b>
5.4.4	<b>Características Socioeconómicas</b> .....	<b>47</b>
5.4.5	<b>Características de Bienestar Social Básico</b> .....	<b>48</b>
<b>6</b>	<b>RESUMEN Y CONCLUSIONES</b> .....	<b>49</b>
6.1	FLORA Y VEGETACIÓN.....	49

6.2	FAUNA .....	50
6.3	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO .....	50
6.4	PERFIL SOCIAL.....	51
<b>7</b>	<b>REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>52</b>
7.1	FLORA Y VEGETACIÓN.....	52
7.2	FAUNA .....	53
7.3	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO .....	54
7.4	PERFIL SOCIAL.....	56

## LISTADO DE TABLAS

Tabla 1	Categorías de Estratificación y su Codificación para Diferentes tipos Biológicos Presente en el Área de Estudio
Tabla 2	Categorías de Cubrimiento y Codificación
Tabla 3	Codificación de las Especies Dominantes.
Tabla 4	Listado de Especies de Flora Terrestre Registradas en el Área de Estudio
Tabla 5	Listado de Especies de Flora Terrestre Considerados en Categoría de Conservación por Squeo Et Al (2008)
Tabla 6	Listado Taxonómico de las Especies de Vertebrados Terrestres Registrados, Endemismos, Origen y Estado de Conservación
Tabla 7	Distribución de las Especies de Fauna Registradas
Tabla 8	Registro de Especies en Categoría de Conservación
Tabla 9	Abundancia Relativa de Aves, y Presencia de Reptiles y Mamíferos
Tabla 10	Sitios Arqueológicos del Área de Estudio
Tabla 11	Categorías Localidades Área de Influencia del Proyecto
Tabla 12	Población total por Asentamiento Humano más Cercano al Proyecto

## 1 ANTECEDENTES GENERALES

En el presente Anexo se describe en detalle la Caracterización Ambiental realizada para el proyecto "Prospecciones Mineras Cerro Marincunga" entre los días 2 y 5 de Noviembre del 2010 para los siguientes componentes y en un área de aproximada de 1403 há (conformada por el área de sondajes, campamento y trazado del camino existente):

- Flora y Vegetación
- Fauna
- Calidad de Agua
- Patrimonio Arqueológico
- Perfil Social (Medio Humano)

## 2 OBJETIVOS

A continuación se presentan los objetivos para cada componente ambiental previamente indicada.

### 2.1 FLORA Y VEGETACIÓN

- Establecer y caracterizar el marco biogeográfico de la zona en la cual se inserta el Proyecto.
- Identificar, delimitar y caracterizar la vegetación terrestre que se desarrolla en el Área de Estudio, en función de la cobertura de los estratos vegetacionales que definen la fisonomía de las unidades y sus respectivas especies dominantes.
- Caracterizar la flora terrestre presente en el Área Estudio.
- Identificar y caracterizar las especies consideradas endémicas del país, y las que presenten problemas de conservación.

### 2.2 FAUNA

- Determinar la riqueza y composición de la fauna vertebrada terrestre presente en el Área de Estudio.
- Establecer la distribución espacial de las especies faunísticas detectadas, considerando los principales ambientes y formaciones vegetales existentes en la zona de análisis.
- Caracterizar la singularidad de la fauna registrada, abordando aspectos relativos a su origen, endemismo y estado de conservación.

### 2.3 CALIDAD DE AGUA

- Realizar una caracterización físico química del curso de agua superficial de la Quebrada Ojo de Marincunga al interior del Área de Estudio.

## 2.4 PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

- Detectar, identificar y caracterizar sitios arqueológicos o lugares de interés patrimonial presentes en el Área de Estudio que permitan evaluar el impacto potencial de éste sobre los bienes patrimoniales protegidos por la legislación vigente, dando cumplimiento de esta forma a las exigencias estipuladas en la Ley de Monumentos Nacionales N° 17.288 y la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente.
- La prospección en las áreas estudiadas se abocó a la búsqueda e identificación de monumentos nacionales (arqueológicos, paleontológicos, históricos, públicos, zonas típicas, santuarios de la naturaleza); y patrimonio religioso representado por lugares de culto cercanos al Proyecto, tales como cementerios, iglesias, grutas, animitas, etc.

## 2.5 PERFIL SOCIAL

- Generar y recabar información actualizada respecto al contexto social en que se encuentra inserto el Proyecto. Particularmente, se busca tener un Perfil Social, que de cuenta sobre una serie de variables relevantes en las características fundamentales de los grupos humanos.

## 3 AREA DE ESTUDIO

El Área de Estudio para los componentes Flora y Vegetación, Fauna, Calidad de Agua y Patrimonio Arqueológico abarca tres (3) sectores: un sector de sondajes cuya superficie aproximada es de aproximadamente 1.200 ha, un sector destinado al campamento con una superficie de aproximadamente 5 ha y un camino existente que conecta estas dos áreas, el cual se extiende desde el cruce con la Ruta C-Ch-31 y cuya longitud es de aproximadamente 26 km.

La superficie total del área de estudio de aproximadamente 1400 há se ha definido considerando los polígonos destinados a sondajes y campamento así como también el área del camino que los une (considerando la longitud del camino y un buffer a prospectar de 100 m totales de ancho, 50 m a cada lado del eje central del camino).

## 4 METODOLOGÍA DE TRABAJO

A continuación se indica la metodología de recopilación de información tanto de gabinete como de terreno para cada una de las componentes ambientales.

### 4.1 FLORA Y VEGETACIÓN

Inicialmente se realizó una recopilación bibliográfica de la flora y vegetación terrestre potencialmente presente en el Área de Estudio, considerando antecedentes nacionales (Cabrera y Willink, 1973; Gajardo, 1993; Luebert y Pliscoff, 2006), regionales (Gajardo, 1993; Luebert y Pliscoff, 2006) y locales (Líneas de Base hechas con anterioridad para el área).

#### 4.1.1 Vegetación Terrestre

Las unidades vegetacionales presentes en el Área de Estudio fueron establecidas previamente mediante la interpretación de imágenes satelitales contenidas en Google Earth. En terreno se definieron más claramente los límites de cada unidad, para lo cual se utilizó un posicionador geográficos (GPS) y adicionalmente como apoyo, se determinaron singularidades geográficas destacables y la red de caminos presentes en la zona.

La vegetación terrestre se caracterizó de acuerdo a la metodología de la Carta de Ocupación de Tierras (COT) (Etienne y Prado, 1982), definiendo los tipos biológicos, la cobertura vegetal y las especies dominantes presentes.

La metodología de la COT considera a la vegetación como el factor integrador de las variaciones naturales del medio y de las modificaciones debidas a la acción del hombre; y pretende, mediante el uso de la cartografía, lograr una representación fiel de la vegetación actual a una escala de trabajo dada. Esta representación se obtiene por la evaluación de tres variables: formación vegetal, especies dominantes y grado de artificialización.

La formación vegetal corresponde a aquel conjunto de plantas, pertenecientes o no a la misma especie, que presentan caracteres convergentes tanto en su forma como en su comportamiento, constituyéndose en un enfoque eminentemente fisonómico el cual, basado en los conceptos de estratificación y cobertura, permite dar una imagen de la disposición vertical y horizontal de la vegetación *in situ*. De acuerdo con ello, se puede clasificar la vegetación en cuatro tipos biológicos fundamentales:

- **Herbáceos:** son aquellas especies cuyos tejidos no están lignificados (no son leñosos), con tallos ricos en clorofila y fotosintéticos (hierbas).
- **Leñosos bajos** (arbustivos): son aquellas especies de tejidos lignificados o leñosos cuyo tamaño no pasa los dos metros de altura (en casos excepcionales pueden llegar a medir hasta cuatro metros de altura).
- **Leñosos altos** (arbóreos): son aquellas especies de tejidos lignificados o leñosos cuyo tamaño excede los dos metros de altura.
- **Suculentos** (cactus y chaguales): bajo esta denominación se agrupan principalmente las cactáceas y bromeliáceas, especies que presentan una fisiología muy particular, sobre todo respecto a la fijación del anhídrido carbónico.

Las formaciones vegetales pueden ser simples o complejas de acuerdo a la dominancia de uno o más tipos biológicos. El criterio de dominancia está dado por un umbral de densidad, cuyo valor varía según la región ecológica considerada (Di Castri, 1968). El proyecto se ubica en la región denominada tropical de altura<sup>1</sup>, por lo que, se utilizó como valor umbral una densidad de 10 % para los tipos biológicos leñoso bajo y herbáceo, y de 5 % para el tipo suculento. Las áreas de influencia tropical se limitan en Chile a las regiones de altura y a una banda preandina frente a los desiertos interiores.

<sup>1</sup> En esta zona se reduce la aridez a 7-10 meses, mostrando actividad vegetativa entre enero y febrero. De 9-10 meses las temperaturas medias son inferiores a los 10° C. La pluviometría se mueve entre 100 a 200 mm por año, en promedio, pudiendo en algunos sectores de puna alcanzar 300 a 400 mm.

El concepto de estratificación se refiere a la disposición vertical de la vegetación, o sea, constituye un perfil o corte vertical en la comunidad, permitiendo distinguir y clasificar los diversos niveles de altura en los cuales se sitúan los distintos tipos biológicos presentes en la comunidad (Ver **Tabla 1**).

**Tabla 1**  
**Categorías de Estratificación y su Codificación para Diferentes tipos Biológicos Presente en el Área de Estudio**

Estrata	Ejemplo	
	Nombre Científico	Nombre Común
<b>Tipo arbustivo (leñoso bajo)</b>		
1,00 – 2,00 m	<i>Parastrephia lepidophylla</i>	Tola
0,50 – 1,00 m	<i>Ephedra breana</i>	Pingo-pingo
0,25 – 0,50 m	<i>Atriplex imbricata</i>	Ojala
Menor a 0,25 m	<i>Baccharis boliviensis</i>	Pesco tola
<b>Tipo herbáceo</b>		
0,25 – 0,50 m	<i>Festuca deserticola</i>	Coirón de agua
Menor a 0,25 m	<i>Stipa frigida</i>	Coirón
<b>Tipo suculento</b>		
Menor a 0,25 m	<i>Maihueniopsis glomerata</i>	Leoncito

Fuente: ARCADIS. 2010.

La cobertura o cubrimiento representa la proporción del terreno que es ocupada por la vegetación o por su proyección vertical. Este criterio da una idea de la abundancia de los diferentes tipos biológicos y se expresa en porcentaje global o por estratas, para cada unidad identificada en terreno. Todo ello se entrega en cuadros resumidos y se explica en términos generales para cada formación vegetacional segregada en el área prospectada.

Los índices y códigos empleados en el presente estudio, así como las coberturas y densidades respectivas se presentan en la **Tabla 2**.

**Tabla 2**  
**Categorías de Cubrimiento y Codificación**

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	poco densa	pd	5
75 - 90	densa	d	6
90 - 100	muy densa	md	7

Fuente: ARCADIS. 2010.

Las especies dominantes 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 (**Tabla 3**).

**Tabla 3**  
**Codificación de las Especies Dominantes**

Tipo biológico	Código	
	Género	Especie
Leñoso alto	MAYÚSCULA	MAYÚSCULA
Leñoso bajo	MAYÚSCULA	minúscula
Herbáceo	minúscula	minúscula
Suculento	minúscula	MAYÚSCULA

Fuente: ARCADIS. 2010.

Para todas las unidades de vegetación identificadas en el Área de Estudio, se efectuó una evaluación para determinar si corresponden o no a formaciones xerofíticas y si se requiere elaborar y presentar de forma sectorial ante la Dirección Regional de la CONAF de la Región de Atacama, posterior a la evaluación ambiental, un Plan de Trabajo de Formaciones Xerofíticas, de acuerdo a lo establecido en el artículo 60 de la Ley 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, en el que se señala que: *“La corta, destrucción o descepado de formaciones xerofíticas requerirán de un plan de trabajo previamente aprobado por la Corporación Nacional Forestal, el que deberá considerar las normas de protección ambiental establecidas en el Título III de esta ley”*.

En este contexto, el artículo 2, N° 14, de Ley N° 20.283, define a la formación xerofítica como una *“Formación vegetal, constituida por especies autóctonas, preferentemente arbustivas o suculentas, de áreas de condiciones áridas y semiáridas ubicadas entre las Regiones I y VI, incluidas la Metropolitana y la XV y en las depresiones interiores de las Regiones VII y VIII”*.

Conforme a lo dispuesto en el mencionado artículo, para estar en presencia de formaciones de este tipo se deben reunir copulativamente los siguientes requisitos:

- Debe tratarse de una formación vegetal.
- Debe estar constituida por especies autóctonas (o nativas).
- Las especies autóctonas (o nativas) en un área deben ser preferentemente arbustivas o suculentas.
- Debe ubicarse en áreas áridas o semiáridas de las regiones I a VI, RM, XV o en las depresiones interiores de las Regiones VII y VIII.

El mismo Artículo 2, N° 13, define las especies nativas o autóctonas (haciéndolas sinónimos) como *“Especie arbórea o arbustiva originaria del país, que ha sido reconocida oficialmente como tal mediante decreto supremo expedido por intermedio del Ministerio de Agricultura”*.

Con fecha 02 de diciembre de 2009 se publicó en el Diario Oficial el Decreto Supremo N° 68/2009, del Ministerio de Agricultura que, de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 2, N°13, de la Ley 20.283, establece, aprueba y oficializa la nómina de especies arbóreas y arbustivas originarias del país, de forma tal que en dicho decreto se establece un listado de las especies autóctonas o nativas de Chile.

De lo anterior, se tiene que aquellas especies que no se encuentran incluidas en dicho listado, no son originarias del país, y por ende, no son autóctonas o nativas para efectos exclusivamente de la aplicación de esta ley. En este sentido, como se señaló anteriormente, la presencia de alguna de las especies incluidas en la nómina o listado constituye un requisito legal esencial para que una determinada formación vegetal sea calificada como xerofítica de acuerdo a la Ley 20.283, toda vez que ésta debe estar constituida por -a lo menos- una especie autóctona o nativa<sup>2</sup>.

En el evento que el Proyecto llegase a intervenir alguna de las unidades calificadas como formaciones xerofíticas, será necesario elaborar un Plan de Trabajo, de acuerdo a lo establecido en artículo N° 60 de la Ley 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal.

#### 4.1.2 Flora Terrestre

La caracterización de la flora terrestre, se realizó en base a la información recogida en la campaña de terreno, donde se identificó y registró cada una de las especies vegetales detectadas. Para aquellas especies que no pudieron ser identificadas claramente, se recolectaron muestras, las que posteriormente fueron analizadas y determinadas en oficina, con el apoyo de claves botánicas de reconocimiento.

Todas estas especies fueron sistematizadas en un listado, de acuerdo a la taxonomía actual, jerarquizado en: división, clase, familia y especie. Se agregó además, el origen de cada especie y su categoría de conservación.

Esta categoría fue determinada de acuerdo a lo señalado en la clasificación de especies del reglamento de la Ley de Bases de Medio Ambiente, establecida en los Decretos Supremos N° 151 (MINSEGPRES, 2007), N° 50 (MINSEGPRES, 2008), N° 51 (MINSEGPRES, 2008) y N° 23 (MINSEGPRES, 2009). Para aquellas especies no consideradas en estos decretos se recurrió a lo mencionado en el Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile (CONAF, 1989), en cumplimiento a lo mencionado en artículo 2° transitorio de la Ley 20.283, excluyendo las especies que en este documento se catalogan a nivel regional, según lo normado en Resolución N° 586 emitida por la Dirección Ejecutiva de la Corporación Nacional Forestal (CONAF, 2009).

Sólo de manera referencial se consideró lo señalado para las cactáceas (Belmonte et al, 1998) en el boletín N° 47 del Museo Nacional de Historia Natural.

---

<sup>2</sup> Lo anterior fue ratificado por el Jefe del Departamento de Normativa de la Corporación Nacional Forestal (Dirección Ejecutiva), con fecha 06 de enero de 2010, con ocasión de una consulta efectuada en términos generales sobre esta materia.

## 4.2 FAUNA

### 4.2.1 Revisión Bibliográfica y Trabajo en Terreno

Previo al trabajo de terreno, se efectuó una revisión bibliográfica a fin de identificar las potenciales especies de encontrar en el Área de Estudio.

Durante la campaña de terreno, se recorrió el área en forma pedestre y a través de vehículos 4x4. Tanto para el levantamiento de información de terreno, como para la elaboración del informe, se consideraron los siguientes aspectos:

#### a) Riqueza

Para establecer la riqueza de especies en el Área de Estudio se utilizaron diferentes metodologías de acuerdo a los grupos taxonómicos prospectados, según se detalla a continuación.

- *Anfibios*

Para la detección de este grupo de vertebrados se utilizaron evidencias directas como la observación de ejemplares y la escucha de vocalizaciones en sectores con presencia de agua superficial.

- *Reptiles*

Para la detección de este grupo de vertebrados se utilizaron evidencias directas como la observación de ejemplares y evidencias indirectas (pieles, fecas, huellas).

- *Aves*

Para la localización de los ejemplares se utilizó el avistamiento directo, empleando binoculares, en conjunto con el reconocimiento de vocalizaciones como cantos y/o gritos, además de la localización e identificación de plumas y nidos.

Luego de su identificación, y con motivo del presente informe, se utilizaron nombres científicos actualizados de acuerdo con la American Ornithologists' Union (Referencia).

- *Mamíferos*

Para la localización e identificación de mamíferos se emplearon algunas técnicas indirectas como la localización e identificación de fecas, huellas, madrigueras y restos óseos, entre otros y, eventualmente, la observación visual de ejemplares.

#### b) Distribución

Para establecer la distribución de la fauna, se identificaron distintos ambientes, considerando principalmente el tipo de vegetación predominante, la presencia de cursos o cuerpos de agua (zonas húmedas), la topografía y el grado de antropización. Se definieron los siguientes ambientes:

*Desierto de Altura:* Corresponde a los sectores en los que se emplazan la totalidad de los sondeos, así como gran parte del Área de Estudio, incluido el camino sujeto a modificación y/o ampliación. No presenta vegetación y está conformado mayoritariamente por zonas desnudas, con presencia de rocas y piedras. Su topografía es compleja, con una gran pendiente. Presenta sectores con rocas y microhábitat rocoso.

*Matorral y Estepa de Altura:* Este ambiente cubre una menor proporción del Área de Estudio, que corresponde a aquellos sectores en los que se efectuaría a futuro una modificación y/o ampliación del camino existente.

Se caracteriza por la presencia de gramíneas y arbustos en baja y media densidad correspondiente a especies arbustivas o leñosas de baja altura (*Adesmia sp*, *Fabiana sp*, *Ephedra sp*) y también a especies herbáceas como coironales (*Stipa sp*). Su topografía es heterogénea, con pendientes que varían entre los 10° y los 35°. Tiene en general un bajo nivel de antropización. En algunas áreas se presentan sectores con rocas o con microhábitat rocoso.

*Vega:* Este ambiente corresponde a una muy pequeña área con presencia de agua superficial, y vegetación azonal asociada. Se localiza específicamente en un lugar cercano al campamento y contiguo al camino existente.

### c) Abundancia Relativa

La abundancia relativa en el Área de Influencia fue estudiada utilizando diferentes metodologías de acuerdo a los grupos taxonómicos prospectados.

- *Aves*

Se estableció la abundancia relativa de las aves según la frecuencia de observaciones diarias realizadas para cada especie. Para ello, se siguieron las categorías definidas por Torres-Mura y Lemus (1991), las que establecen que la especie *abundante* es aquella que se observa a diario en números de más de 50 ejemplares; *común* es la que se observa frecuentemente en números de entre 10 y 50 ejemplares; *semi-común* se observa en números menores a 10 ejemplares por día; y *poco común* se observa con muy poca frecuencia y en escaso número.

- *Reptiles y Mamíferos*

Para el caso de los reptiles, se registra la cantidad total de ejemplares por especie, además de la presencia de madrigueras en caso que corresponda.

Para los mamíferos se señaló sólo la presencia de registros. Sin embargo, en el caso de los camélidos y carnívoros se efectuó un conteo de los ejemplares registrados durante los recorridos efectuados.

### d) Endemismo

Para cada una de las especies registradas se estableció su endemismo a nivel nacional.

**e) Origen**

Para cada una de las especies registradas se estableció su origen (Nativo, Introducido).

**f) Estado de Conservación**

Para establecer el estado de conservación de la fauna, se utilizaron las categorías definidas de acuerdo a lo señalado en la clasificación de especies del reglamento (D.S. N° 75 de 2005) de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente, establecida en los Decretos Supremos N° 151 (MINSEGPRES, 2007), N° 50 (MINSEGPRES, 2008), N° 51 (MINSEGPRES, 2008) y N° 23 (MINSEGPRES, 2009).

Adicionalmente, se revisó el "Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile" (CONAF, 1993) y se consideró la información incorporada en la Cartilla de Caza (República de Chile, 1998), en la cual se incluye la información referente a las especies de vertebrados terrestres bajo protección según el artículo 3 de la Ley 19.473. Esta Ley incluye, además de las especies cuya caza está prohibida, aquellas especies incorporadas en alguna Categoría de Conservación tanto a nivel nacional como en la Zona Norte (I a III Regiones) y también XV Región.

Cabe señalar que la clasificación de la Ley 19.473 es complementaria a los decretos supremos antes indicados. En esta Ley se incorporan todas las especies de vertebrados terrestres conocidos a la fecha de su publicación, mientras que los decretos actualizan el listado en la medida que aparecen nuevas clasificaciones.

En este contexto, la presencia de especies ubicadas en alguna categoría de conservación, considera lo propuesto por la Ley N° 19.473 de Caza, Captura, Vedas y otras disposiciones relacionadas de 1996, y de acuerdo a lo estipulado en el Decreto N° 151 del Ministerio Secretaria General de la Presidencia con fecha 6 de Diciembre 2006, que Oficializa Primera Clasificación de Especies Silvestres Según su Estado de Conservación, publicado en el Diario Oficial de la República de Chile, con fecha Sábado 24 de Marzo de 2007. Lo mismo ocurre con los Decretos N° 50 y 51, publicados en el Diario Oficial de la República de Chile, en que se oficializan la Segunda y Tercera Clasificación, con fecha 30 de junio de 2008, y con el Decreto N° 23, oficializando la Cuarta Clasificación el 7 de mayo de 2009.

Finalmente, de acuerdo a la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, cuyas categorías de conservación son aplicables a las incorporadas en este estudio, se entiende por:

- *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 si los factores causales de la amenaza continúan operando.
- *Rara (R)*: Taxa cuya población mundial es pequeña, que no se encuentran actualmente En Peligro, ni son Vulnerables, 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 haya estado incluida en alguna de las categorías señaladas anteriormente y, en la actualidad, se la considere relativamente segura por la adopción de medidas efectivas de conservación o en consideración a que la amenaza que existía ha cesado.

#### 4.3 CALIDAD DE AGUA

En el Área del Proyecto, en particular en la Quebrada Ojo de Maricunga, se consideraba tomar muestras de agua a fin de realizar un análisis físico químico para determinar su calidad. Sin embargo, durante la visita a terreno no se encontró agua superficial.

#### 4.4 PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

En consideración a los objetivos del estudio se implementaron las siguientes acciones metodológicas:

##### 4.4.1 Búsqueda de Datos y Recopilación de Antecedentes

Inicialmente se realizó una revisión bibliográfica de los componentes del patrimonio cultural del área donde se inserta el Proyecto, en relación a la presencia de yacimientos arqueológicos y de otros elementos relevantes del patrimonio cultural.

Para ello, se revisaron las siguientes fuentes de información:

- Catastro de Sitios Arqueológicos en las Cuencas Priorizadas (MOP) de la III Región de Atacama,
- Actas en línea del Consejo de Monumentos Nacionales,
- Publicaciones de Revistas Especializadas,
- Consulta de archivos del Consejo de Monumentos Nacionales y del SEIA, referentes a informes de DIA y de EIA de la III Región de Atacama.

##### 4.4.2 Prospección Pedestre del Área de Influencia

La prospección superficial consiste en la exploración de un área establecida con el objetivo de descubrir la eventual existencia de restos culturales del pasado, a partir de la observación de la superficie del terreno. Básicamente esta técnica se aplica para detectar, localizar, delimitar y caracterizar los sitios arqueológicos. Por otra parte, los datos recopilados en terreno fueron relevados en una ficha especialmente diseñada para prospecciones arqueológicas (Ver Apéndice A), utilizando como referencia planos entregados por la empresa. En terreno se tomaron las coordenadas UTM de los eventuales sitios arqueológicos encontrados con GPS (Datum WGS 84) y se fotografiaron los sitios y sus materiales arqueológicos.

La prospección consideró el recorrido pedestre de la totalidad del Área de Estudio, con la participación de un arqueólogo durante 3 días.

La metodología de estudio anteriormente expuesta, se encuentra sujeta a la acción de variables independientes al control del arqueólogo, tal como son la visibilidad, obstrusividad y accesibilidad (Gallardo y Cornejo, 1986), y cuyo efecto produce importantes alteraciones en el desarrollo de la investigación y, por tanto, en la calidad del registro.

La **visibilidad** “dice relación con las características y variabilidad del medio ambiente en el Área de Influencia y especifica las dificultades para que un observador pueda detectar la presencia de materiales culturales sobre o bajo el terreno” (Gallardo y Cornejo: 411).

La **obstrusividad** “se halla relacionada a la naturaleza de los materiales arqueológicos y a su sensibilidad para ser descubiertos por una técnica específica” (Gallardo y Cornejo: 410).

Finalmente, la **accesibilidad** “se encuentra vinculada a las constricciones impuestas sobre la movilidad del observador para alcanzar un determinado lugar. Las variables que afectan la accesibilidad son: 1) clima, 2) ambiente biótico, 3) topografía, 4) extensión de caminos y 5) patrones de tenencia de tierra” (Gallardo y Cornejo: 411).

Asimismo, durante esta etapa del trabajo es necesario considerar el rol de los llamados procesos de formación de sitio (Schiffer 1987), agentes que actúan antes, durante y después del proceso de depositación de los materiales arqueológicos y que inciden en las posibilidades de identificar asentamientos arqueológicos y la distribución interna de sus materiales constituyentes a partir de la evidencia cultural dispuesta en la superficie del sitio.

## 5 RESULTADOS

A continuación se presenta en detalle los resultados de la caracterización ambiental en el Área de Estudio.

### 5.1 FLORA Y VEGETACIÓN

#### 5.1.1 Antecedentes Bibliográficos

Según lo establecido por Cabrera y Willink (1973), en su clasificación biogeográfica de América Latina, el Área de Estudio se ubica en lo que estos autores denominan la Región Neotropical, en el Dominio Andino-Patagónico y, más específicamente, en la Provincia Altoandina.

El Dominio andino – patagónico se extiende desde las altas cordilleras de Venezuela y Colombia, a lo largo de las cordilleras y punas del Ecuador, Perú, Bolivia y Argentina, hasta Tierra del Fuego, incluyendo los desiertos costeros de Perú y Chile (Cabrera y Willink, 1973).

En las regiones tropicales y subtropicales el dominio andino – patagónico está confinado a las grandes altitudes, por encima de los bosques templados a más de 3.200 m de altitud, pero al sur del paralelo 37 ° comienza a descender y a extenderse por las precordilleras y por las mesetas patagónicas hasta llegar al nivel del mar, incluyendo las costas de Perú y Chile (Cabrera y Willink, 1973).

Las condiciones climáticas de este dominio son muy diversas, pero siempre el clima es riguroso, bien por el exceso de frío o por falta de agua, lo que da lugar a formas biológicas altamente xerófilas: arbustos bajos, hojas menudas o falta de ellas, abundancia de secreciones resinosas, densa cubierta de tricomas, sistemas radiculares poderosos y profundos, etc (Cabrera y Willink, 1973).

La provincia Altoandina, abarca las altas montañas de la cordillera andina, desde Venezuela a la Tierra del Fuego. En las zonas tropicales esta provincia aparece por encima de los 4.200 m de altitud y llega hasta la nieve perpetua, pero hacia el sur desciende de modo que en el paralelo 34° se halla por encima de los 3.000 m, en el paralelo 40°, por encima de los 2.000, y en la Tierra del Fuego (paralelo 54 °) a 500 m sobre el nivel del mar (Cabrera y Willink, 1973).

De acuerdo a lo establecido por Gajardo (1993) en su clasificación de la vegetación natural de Chile, el área estudiada se ubica en la región ecológica de la **estepa alto andina**, en la **sub - región del altiplano y de la puna**, insertados en la formación de la **estepa desértica de los salares andinos**.

La región ecológica 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. Comparte muchas de las características que el cordón andino presenta a través de toda su extensión, pero al mismo tiempo demuestra peculiaridades que le son propias (Gajardo, 1993).

Los factores determinantes de esta región son la altitud y el relieve, como complejo modificador de todos los otros factores, siendo la aridez relativa y un corto período vegetativo, lo que determina una fisonomía particular de sus formaciones vegetales. A este respecto, como forma de vida de las plantas existe una gran homogeneidad, aunque puede resumirse la existencia de tres tipos biológicos fundamentales: las plantas pulvinadas o en cojín, las gramíneas cespitosas, pastos duros o "coirones" y, los arbustos bajos de follaje reducido ("tolas"). El conjunto de las formaciones vegetales constituye un mosaico en que predomina una u otra de las formas biológicas mencionadas (Gajardo, 1993).

La **sub - región del altiplano y la puna** representa el sector de la estepa alto-andina que se distingue por encontrarse situado sobre un relieve de altiplanicies, generalmente con más de 4.000 m de altitud. Además, especialmente en el altiplano, predomina un régimen climático de influencias tropicales con lluvias de verano, que más hacia el sur, en la Puna propiamente tal, sólo constituye una influencia marginal, lo que le concede un carácter de mayor aridez. Sin embargo, sus estrechas afinidades florísticas permiten reunir a ambos sectores en una sola sub-región vegetal (Gajardo, 1993).

La estepa desértica de los salares andinos es una formación vegetal que se encuentra ubicada en la cordillera de los Andes, en el sur de Antofagasta y en el norte de Atacama, cubriendo un amplio territorio en que el paisaje está dominado por la presencia de los grandes salares andinos. Su fisonomía es netamente desértica, con una vegetación muy rala, que sólo en lugares especialmente favorables alcanza una cierta densidad (Gajardo, 1993).

Según Gajardo (1993), las comunidades más características de esta formación son:

- *Adesmia sentis* Varilla: Comunidad cuya composición florística es compleja y pareciera corresponder a sectores húmedos de altitud, en una posición similar a la de los bofedales altioplánicos, pero con afluencia hídrica solamente temporal.
- *Atriplex deserticola*-*Lycium minutifolium* Cachiyuyo-Calpiche: Comunidad vegetal un tanto compleja en su composición, se ubica de preferencia en sectores de aguas salinas, generalmente en altitud.
- *Fabiana bryoides*-*Parastrephia lepidophylla* Pata de Pizaca-Tola Vaca: Comunidad que reúne a los elementos florísticos más xerófitos de las estepas alto-andinas; tiene una amplia distribución y son en ella dominantes los arbustos bajos. Se encuentra de preferencia en sectores aluviales y cerca de las aguadas.
- *Atriplex imbricata*-*Cristaria andicola* Ojalar-Malvilla: Es una comunidad vegetal típica de la transición entre elementos desérticos y alto-andinos; se encuentra ampliamente repartida y su composición florística es variada.
- *Atriplex atacamensis*- *Tessaria absinthioides* Cachiyuyo- Brea: Comunidad que se encuentra ligada a la presencia de agua en forma permanente y algo salina. La mención de *Tessaria absinthioides* nos indica un carácter ruderal, es decir, ligado al efecto de actividades antrópicas.

En la sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile, de Luebert y Pliscoff (2006), el área en estudio se inserta en el llamado **matorral bajo tropical-mediterráneo andino de *Adesmia hystrix* y *Ephedra breana***.

La descripción de estos autores dice que se trataría de un matorral espinoso, xeromórfico, que alcanza coberturas mayores a 40%, dominado por los arbustos *Adesmia hystrix* y *Ephedra breana*, que llegan a más de 1 metro de altura y por el subarbusto *Viviania marifolia*. En el estrato herbáceo bajo destaca la presencia de *Stipa chrysophylla* y *Cristaria andicola*, con altos valores de importancia.

Luebert y Pliscoff destacan que la distribución de este matorral alcanza las laderas medias andinas de la Región de Atacama, entre 3000 y 4000 m de altitud, insertándose en las formaciones vegetacionales definidas por Gajardo como estepa desértica de los salares andinos, desierto estepario de El Salvador, desierto florido de las serranías y estepa alto-andina de Coquimbo.

### 5.1.2 Vegetación Terrestre

En el área evaluada, se observó un gran porcentaje de suelos absolutamente desprovistos de vegetación, situación que deriva de las difíciles condiciones que se desarrollan en el sector. La combinación de temperaturas extremadamente bajas, de la nieve que permanece gran parte del año y la existencia de fuertes vientos, particularmente en la parte alta del área estudiada, hacen que las condiciones ambientales no sean adecuadas para la sobrevivencia de las plantas, y determina un límite altitudinal para la vegetación que no supera los 4.600 m de altitud.

Bajo este límite, fue posible diferenciar tres (3) formaciones vegetacionales naturales: **matorral alto andino, pradera alto andina y vega alto andina**, cuya descripción general se entrega a continuación, con un detalle de las unidades pertenecientes a cada una de estas formaciones.

- **Matorral alto andino** (unidades 3, 4, 6, 9, 11, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 41, 43, 44, 45, 49, 50, 51 y 52):

El matorral alto andino se caracteriza por la evidente presencia de un estrato arbustivo, en este caso de cobertura que varía de escasa (5 a 10%) a clara (25 a 50%) y sus especies dominantes son *Adesmia echinus* (cuerno), *Adesmia hystrix* (varilla brava), *Ephedra breana* (pingo-pingo) y/o *Adesmia cfr spinosissima* (añahua). En las unidades 3, 4, 6, 9, 11, 13, 14, 15, 16-B, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 28, 35, 37, 39, 43, 45, 49, 50, 51 y 52, además de los arbustos, se observa una estrata herbácea de cobertura escasa (5 a 10%) a muy clara (10 a 25%), con dominancia de *Pappostipa frigida* (coirón).

- **Pradera alto andina (coironal)** (unidades 1, 2, 5, 7, 8, 10, 12, 17, 40, 42, 46, 47, 48 y 53):

La característica de esta pradera es la participación principal de especies herbáceas perennes, en este caso de *Pappostipa frigida* (coirón), cuyo nombre común le da su nombre característico: **coironal**. La cobertura del estrato herbáceo va de escasa (5 a 10%) a muy clara (10 a 25%), con dominancia de *Pappostipa frigida* (coirón). En las unidades 17, 40, 42, 46, 48 y 53 se presenta un estrato arbustivo de cobertura escasa (5 a 10%) con dominancia de *Adesmia hystrix* (varilla brava) y *Adesmia echinus* (cuerno). Solamente en la unidad 5 el coironal se encuentra acompañado por el tipo biológico suculento, con cobertura muy escasa (menor a 5%) y dominancia de *Maihueniopsis glomerata* (leoncito).

- **Vega alto andina** (unidad 32):

Se trata de una unidad de muy pequeño tamaño, que se ha originado debido a la saturación de humedad de un sector muy puntual, ubicado en el fondo de una quebrada. Presenta únicamente un estrato herbáceo de cobertura densa (75 a 90%) a muy densa (90 a 100%), dominado por *Phylloscirpus acaulis* y *Hordeum pubiflorum*. También es posible observar manchones de *Juncus balticus* ssp *andicola*. Esta unidad no se encuentra en buen estado por el excesivo pastoreo y debido a que es atravesada por un camino.

En las unidades 17 y 40 de la formación de pradera alto andina y en las unidades 3, 6, 9, 11, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 29 y 34 del matorral alto andino, se presenta como dominante *Adesmia echinus* (cuerno). Esta especie se encuentra incluida en el DS N° 68 (MINAGRI, 2009) por lo que, de acuerdo a lo establecido en la ley 20.283 (MINAGRI, 2008), la intervención de cualquiera de las unidades mencionadas debe estar regularizada mediante la elaboración y presentación a CONAF de un plan de trabajo para formaciones xerofíticas.

### 5.1.3 Flora Terrestre

En toda el área evaluada, se logró detectar 24 especies de flora terrestre, las que se encuentran catalogadas en 14 familias y 22 géneros. La familia con mayor representación es **Asteraceae** (Compositae) con 5 especies.

Considerando su lugar de origen, todas las especies registradas son autóctonas, y sólo 2 de ellas son endémicas de Chile. De acuerdo a su forma de crecimiento, 7 especies corresponden a arbustos, 1 a sub-arbusto, 10 a hierbas perennes, 5 a hierbas anuales y 1 es suculenta.

De la revisión de lo señalado en el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres de la Ley de Bases de Medio Ambiente, refrendado en los Decretos Supremos N° 151 (MINSEGPRES, 2007), N° 50 (MINSEGPRES, 2008), N° 51 (MINSEGPRES, 2008) y N° 23 (MINSEGPRES, 2009) y en el Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile (CONAF, 1989), se pudo determinar que en el Área de Estudio no existe ninguna especie de flora terrestre en categoría de conservación. Tampoco se detectó alguna especie que se encuentre declarada como monumento natural.

**Tabla 4**  
**Listado de Especies de Flora Terrestre Registradas en el Área de Estudio**

**DIVISIÓN**

CLASE

**FAMILIA**

Especie Autor	Nombre común	Origen	Categoría de	Forma de
---------------	--------------	--------	--------------	----------

**PINOPHYTA (=Gymnospermae)**

PINOPSIDA

**EPHEDRACEAE**

<i>Ephedra breana</i> Phil.	Pingo - pingo	Autóctona	SP	Arbusto
-----------------------------	---------------	-----------	----	---------

**MAGNOLIOPHYTA (=Angiospermae)**

MAGNOLIOPSIDA (=Dicotyledonae)

**ASTERACEAE (=Compositae)**

<i>Chaetanthera lanata</i> (Phil.) Johnst.	-----	Autóctona	SP	Hierba perenne
<i>Doniophyton weddellii</i> Katinas et Stuessy	Cadillo	Autóctona	SP	Hierba anual
<i>Haplopappus villanuevae</i> Phil.	Bailahuén	Autóctona (E)	SP	Arbusto
<i>Perezia purpurata</i> Wedd.	Marancel	Autóctona	SP	Hierba perenne
<i>Senecio sundtii</i> Phil.	-----	Autóctona	SP	Sub - arbusto

**BRASSICACEAE (Cruciferae)**

<i>Schizopetalon rupestre</i> (Barn.) Reiche	Nabillo	Autóctona	SP	Hierba anual
<i>Sisymbrium philippianum</i> Johnst.	Nabillo	Autóctona	SP	Hierba perenne

**CACTACEAE**

<i>Maihueniopsis glomerata</i> (Haw.) Kiesling	Leoncito	Autóctona	SP	Suculenta
--	----------	-----------	----	-----------

**FABACEAE (=Papilionaceae)**

<i>Adesmia echinus</i> K. Presl.	Cuerno de cabra	Autóctona	SP	Arbusto
<i>Adesmia cfr spinosissima</i> M. ex Vogel	Añahua	Autóctona	SP	Arbusto
<i>Adesmia hystrix</i> Phil.	Varilla brava	Autóctona (E)	SP	Arbusto

**HYDROPHYLLACEAE**

<i>Phacelia cumingii</i> (Benth.) A. Gray	Cuncuna	Autóctona	SP	Hierba anual
---	---------	-----------	----	--------------

**MALVACEAE**

<i>Cristaria andicola</i> Gay	Malvilla	Autóctona	SP	Hierba perenne
-------------------------------	----------	-----------	----	----------------

**POLEMONIACEAE**

<i>Bryantiella glutinosa</i> (Phil.) J.M.Porter	-----	Autóctona	SP	Hierba anual
---	-------	-----------	----	--------------

**PORTULACACEAE**

<i>Cistanthe salsoloides</i> (Barnéoud) Carolin	Congonilla	Autóctona	SP	Hierba anual
---	------------	-----------	----	--------------

**SCROPHULARIACEAE**

<i>Calceolaria pinifolia</i> Cav.	Capachito	Autóctona	SP	Arbusto
-----------------------------------	-----------	-----------	----	---------

**SOLANACEAE**

<i>Fabiana bryoides</i> Phil.	Pata de pisaca	Autóctona	SP	Arbusto
-------------------------------	----------------	-----------	----	---------

**MAGNOLYOPHYTA (=Angiospermae)**

LILIOPSIDA (=Monocotyledonae)

**CYPERACEAE**

<i>Eleocharis albibracteata</i> Nees et Meyen	-----	Autóctona	SP	Hierba perenne
---	-------	-----------	----	----------------

<i>Phylloscirpus acaulis</i> (Phil.) Goetgh. Et	-----	Autóctona	SP	Hierba perenne
---	-------	-----------	----	----------------

**JUNCACEAE**

<i>Juncus balticus</i> Willd. subsp. <i>andicola</i>	Junquillo	Autóctona	SP	Hierba perenne
--	-----------	-----------	----	----------------

**POACEAE**

<i>Deyeuxia velutina</i> Nees et Meyen	Coirón de vega	Autóctona	SP	Hierba perenne
--	----------------	-----------	----	----------------

<i>Hordeum pubiflorum</i> J. Presl	Cola de ratón	Autóctona	SP	Hierba perenne
------------------------------------	---------------	-----------	----	----------------

<i>Pappostipa frigida</i> (Phil.) Romaschenko	Coirón; paja	Autóctona	SP	Hierba perenne
---	--------------	-----------	----	----------------

**SIMBOLOGÍA**

SP : Sin problemas de acuerdo a la legislación vigente

----- : Sin nombre común

Autóctona : Especie nativa del país

Alóctona : Especie introducida

(E) : Especie Endémica de Chile continental

Fuente: ARCADIS. 2010.

De los grupos taxonómicos específicos (bulbosas, cactáceas y teridofitas) considerados en el boletín N° 47 del Museo Nacional de Historia Natural (1998) solamente se detectó una especie perteneciente a la familia cactácea, pero no presenta problemas de conservación según lo establecido en este documento.

Considerando lo indicado en el Libro Rojo de la flora nativa y de los sitios prioritarios para su conservación: Región de Atacama (Squeo et al, 2008), en el área de estudio existirían cinco especies para las cuales estos autores determinaron categorías de conservación, situación que se presenta en **Tabla 5**. En todo caso esta información se entrega de manera referencial, pues esta publicación no tiene un sustento legal.

**Tabla 5**  
**Listado de Especies de Flora Terrestre Considerados en Categoría de Conservación por Squeo Et Al (2008)**

ESPECIE	TIPO BIOLÓGICO	CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN
<i>Maihueniopsis glomerata</i>	Suculenta	VU
<i>Haplopappus villanuevae</i>	Arbusto	IC(FP?)
<i>Adesmia cfr spinosissima</i>	Arbusto	IC(FP?)
<i>Phylloscirpus acaulis</i>	Hierba perenne	IC(FP?)
<i>Hordeum pubiflorum</i>	Hierba perenne	IC(FP?)

De acuerdo a la metodología utilizada en el Libro Rojo de la flora nativa y de los sitios prioritarios para su conservación: Región de Atacama (Squeo et al, 2008), la categoría de Insuficientemente conocida (IC) indica que no existe información suficiente que permita categorizar a una especie como Extinta (EX), En Peligro (EP), Vulnerable (VU) o Fuera de Peligro (FP). Al existir información complementaria, podrían definirse cuatro subcategorías:

- Insuficientemente conocida (Extinta?): IC (EX?)
- Insuficientemente conocida (En Peligro): IC (EP?)
- Insuficientemente conocida (Vulnerable): IC (VU?)
- Insuficientemente conocida (Fuera de Peligro): IC (FP?)

## 5.2 FAUNA

### 5.2.1 Análisis Bibliográfico

A continuación se presenta una reseña de algunas de las especies de fauna que podrían encontrarse en el área de influencia, de acuerdo con antecedentes bibliográficos (Araya y Millie, 1986; Cei, 1962; Donoso-Barros, 1966; Goodall et al, 1951; Iriarte, 2008; Jaramillo, 2005; Mella, 2005; Miller y Rottman, 1976; Quintanilla, 1983; Pincheira y Nuñez, 2005; Veloso y Navarro, 1988) además de la experiencia del especialista.

Como se ha señalado, el área de estudio se emplaza en la zona altiplánica de la III Región, a una altitud de entre 3.600 y 5.000 msnm, y a aproximadamente 118 km al este de Copiapó, y se caracteriza por presentar escasa vegetación conformada por matorral y estepa altoandina, la que se distribuye heterogéneamente en un área sin presencia de grandes humedales ni cursos de agua.

Por lo anteriormente señalado, la falta de humedales es un factor determinante en la nula presencia potencial de anfibios en el área en que se emplazará el proyecto.

Sin embargo, en este tipo de ecosistemas, se pueden encontrar varias especies de reptiles, entre los que destacan la lagartija de Rosenmann (*Liolaemus rosenmanni*), el lagarto de Patricia Iturra (*Liolaemus patriciaiturrae*), lagartija de Isabel (*Liolaemus isabelae*), la lagartija de cabeza negra (*Liolaemus nigriceps*) y la lagartija de Ortiz (*Liolaemus juanortizi*).

Entre las especies de aves propias de ambientes más secos, incluidos los matorrales xéricos, figuran Passeriformes como el minero de la puna (*Geositta punensis*), el minero grande (*Geositta isabelina*), el minero cordillerano (*Geositta rufipennis*), el canastero chico (*Asthenes modesta*) y el tijeral (*Leptasthenura aegithaloides*), las cuales se alimentan de ácaros, insectos, semillas y granos.

Destaca también la presencia del chercán (*Troglodytes aedon*), además de algunas especies de dormilonas (*Muscisaxicola* sp), como la dormilona de nuca rojiza (*M. rufivertex*), la dormilona cenicienta (*M. cinerea*), y la dormilona de frente negra (*M. frontalis*). Otras especies de Passeriformes son el mero gaucho (*Agriornis montana*), cometocinos de Gay (*Phrygilus gayi*), jilgueros cordilleranos (*Carduelis uropigyalis*), chirihues verdosos y dorados (*Sicalis olivascens* y *S. auriventris*) picaflores cordilleranos (*Oreotrochilus leucopleurus*) y tórtolas cordilleranas (*Metriopelia melanoptera*). En estos ambientes es posible registrar también grupos del migrador chorlo de campo (*Oreopholus ruficollis*).

Entre las aves rapaces son frecuentes el aguilucho (*Buteo plyosoma*), el cóndor (*Vultur gryphus*), el cernícalo (*Falco sparverius*), además de halcones (*Falco peregrinus* y *Falco femoralis*) y caranchos cordilleranos (*Phalcoboenus megalopterus*). Entre las rapaces nocturnas se puede señalar al tucúquere (*Bubo magellanicus*).

También es posible encontrar tropillas de guanacos (*Lama guanicoe*), y por sobre los 4.000 msnm de vicuñas (*Vicugna vicugna*), además de carnívoros como el zorro culpeo (*Lycalopex culpaeus*) y el zorro chilla (*Lycalopex griseus*), quiques (*Galictis cuja*), y gatos monteses (*Leopardus colocolo*) y pumas (*Puma concolor*).

Entre los roedores figuran el ratón orejudo de Darwin (*Phyllotis darwini*), el ratoncito andino (*Abrothrix andinus*), pudiendo encontrarse también la vizcacha (*Lagidium viscacia*), entre otras especies.

## 5.2.2 Trabajo en Terreno

### a) Riqueza

Durante el transcurso de la campaña de terreno fue posible registrar en total, la presencia de 17 especies de vertebrados terrestres.

De estas especies, 10 corresponden a aves (58,8% del total de especies de vertebrados terrestres registradas), tres corresponden a reptiles (17,7% del total de especies de vertebrados terrestres registradas) y cuatro corresponden a mamíferos (23,5% del total de especies de vertebrados terrestres registradas) (Ver **Tabla 6**).

Tabla 6  
Listado Taxonómico de las Especies de Vertebrados Terrestres Registrados,  
Endemismos, Origen y Estado de Conservación

ESPECIES		Estado de Conservación Ley 19.473	Endemismos	Origen
Nombre Científico	Nombre Común			
<b>CLASE REPTILIA</b>				
<b>ORDEN SQUAMATA</b>				
<b>Familia Tropicuridae</b>				
<i>Liolaemus isabelae</i>	Lagartija de Isabel	Rara	E	N
<i>Liolaemus patriciaiturrae</i>	Lagartija de Patricia Iturra	Rara	E	N
<i>Liolaemus rosenmanni</i>	Lagartija de Rosenmann	Rara	E	N
<b>CLASE AVES</b>				
<b>ORDEN CHARADRIIFORMES</b>				
<b>Familia Thinocoridae</b>				
<i>Thinocorus orbignyianus</i>	Perdicita cojón			N
<b>ORDEN PASSERIFORMES</b>				
<b>Familia Furnariidae</b>				
<i>Geositta isabellina</i>	Minero grande			N
<i>Geositta cunicularia</i>	Minero común			N
<i>Asthenes modesta</i>	Canastero chico			N
<b>Familia Tyrannidae</b>				
<i>Muscisaxicola cinerea</i>	Dormilona cenicienta			N
<i>Muscisaxicola rufivertex</i>	Dormilona de nuca rojiza			N
<b>Familia Emberizidae</b>				
<i>Sicalis olivascens</i>	Chirihue verdoso			N
<i>Sicalis auriventris</i>	Chirihue dorado			N
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol			N
<b>Familia Fringillidae</b>				
<i>Phrygilus unicolor</i>	Pájaro plomo			N
<b>CLASE MAMMALIA</b>				
<b>ORDEN ARTIODACTYLA</b>				
<b>Familia Camelidae</b>				
<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña	En Peligro		N
<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco	En Peligro		N
<b>ORDEN CARNIVORA</b>				
<b>Familia Canidae</b>				
<i>Lycalopex griseus</i>	Zorro chilla	Inadecuadamente Conocida		N
<b>ORDEN RODENTIA</b>				
<b>Familia Ctenomyidae</b>				
<i>Ctenomys fulvus</i>	Tuco-tuco de Atacama	Vulnerable		N

Fuente: Arcadis 2010

Endemismos: E. Endémico

Origen: N. Nativo; I. Introducido

En las **Fotografías 4.2-1 a 4.2-3**, se pueden apreciar las especies de reptiles registrados.



**Fotografía 4.2-1:** Lagartija de Rosenmann



**Fotografía:4.2-2.** Lagartija de Isabel



**Fotografía 4.2-3:** Lagartija de Patricia Iturra

## **b) Distribución**

Sólo una especie de vertebrado terrestre se registró directamente en el sector correspondiente a los sondeos, siendo ésta la vicuña (*Vicugna vicugna*).

La totalidad de las especies registradas se observó en el sector correspondiente al área del camino, es decir, 17 especies.

La distribución general en los tres ambientes de especies de fauna, *desierto de altura*, *matorral* y *estepa de altura* y *vega* se puede apreciar en la **Tabla 7**.

**Tabla 7**  
**Distribución de las Especies de Fauna Registradas**

	Especies	Ambientes		
		Desierto de altura	Matorral y estepa de altura	Vega
<i>Liolaemus isabelae</i>	Lagartija de Isabel		X	
<i>Liolaemus patriciaiturrae</i>	Lagartija de Patricia Iturra		X	
<i>Liolaemus rosenmanni</i>	Lagartija de Rosenmann		X	
<i>Thinocorus orbignyana</i>	Perdicita cojón			X
<i>Geositta isabellina</i>	Minero grande		X	
<i>Geositta cunicularia</i>	Minero común		X	
<i>Asthenes modesta</i>	Canastero chico		X	
<i>Muscisaxicola cinerea</i>	Dormilona cenicienta		X	X
<i>Muscisaxicola rufivertex</i>	Dormilona de nuca rojiza		X	X
<i>Sicalis olivascens</i>	Chirihue verdoso		X	X
<i>Sicalis auriventris</i>	Chirihue dorado		X	X
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol		X	X
<i>Phrygilus unicolor</i>	Pájaro plomo		X	X
<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña	X	X	
<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco	X	X	X
<i>Lycalopex griseus</i>	Zorro chilla		X	
<i>Ctenomys fulvus</i>	Tuco tuco de Atacama		X	
<b>Número de especies por ambiente</b>		<b>2</b>	<b>16</b>	<b>8</b>
<b>Frecuencia de especies por ambiente</b>		<b>11,8%</b>	<b>94,1%</b>	<b>47,1%</b>

Fuente: Arcadis 2010.

En el ambiente definido como vega se registraron ocho especies de vertebrados terrestres, lo que representa el 47,1% del total de especies registradas. De éstas, una correspondió a mamífero y siete a aves. Sólo una especie fue exclusiva de este ambiente, la perdicita cojón (*Thinocorus orbignyana*).

En el ambiente *matorral y estepa de altura* se registraron 16 especies, lo que representa el 94,1% del total de especies registradas para el Proyecto. De éstas, cuatro fueron mamíferos, tres reptiles y nueve aves. Un total de ocho especies se distribuyeron en forma exclusiva en este ambiente, correspondiendo a las tres especies de reptiles registradas (*Liolaemus isabelae*, *L. patriciaiturrae* y *L. rosenmanni*); tres especies de aves, el minero común (*Geositta cunicularia*), el minero grande (*Geositta isabellina*) y el canastero chico (*Asthenes modesta*); y dos especies de mamíferos, el zorro chilla (*Lycalopex griseus*) y el tuco tuco de Atacama (*Ctenomys fulvus*).

En el ambiente *desierto de altura* se registraron dos especies de vertebrados terrestres, a través de registros directos e indirectos, lo que representa el 11,8% del total de especies registradas. Estas especies correspondieron a mamíferos (vicuña y guanaco).

b.1) Registros de Especies en Categoría de Conservación

Se presentan a continuación las coordenadas de las áreas en las que se registraron ejemplares de las tres especies de reptil, y cuatro de mamíferos, todas las cuales se encuentran incorporadas en categorías de conservación de acuerdo con la ley 19.473. **Tabla 8**

**Tabla 8**  
**Registro de Especies en Categoría de Conservación**

Especie	Coordenadas UTM Datum WGS-84		Tipo de Registro
	Este	Norte	
Lagartija de Isabel ( <i>Liolaemus isabelae</i> )	471.088	7.021.283	3 ejemplares
	471.052	7.021.510	2 ejemplares
	471.082	7.021.502	1 ejemplar
	471.005	7.021.718	2 ejemplares
	470.919	7.022.110	2 ejemplares
	470.851	7.022.601	1 ejemplar
	468.995	7.024.682	2 ejemplares
	468.665	7.024.592	1 ejemplar
Lagartija de Patricia Iturra ( <i>Liolaemus patriciaiturrae</i> )	472.405	7.019.914	2 ejemplares
	471.845	7.020.413	3 ejemplares
	471.065	7.021.502	2 ejemplares
	470.849	7.022.533	1 ejemplar
	470.443	7.023.054	4 ejemplares
	470.430	7.023.031	2 ejemplares
	468.140	7.025.737	2 ejemplares
	467.803	7.026.405	1 ejemplar
	468.665	7.024.592	1 ejemplar
	471.215	7.021.068	1 ejemplar
Lagartija de Rosenmann ( <i>Liolaemus rosenmanni</i> )	474.257	7.018.054	2 ejemplares
	474.278	7.018.049	1 ejemplar
	474.175	7.018.126	2 ejemplares
Vicuña ( <i>Vicugna vicugna</i> )	479.962	7.011.826	Senderos de vicuñas
	479.746	7.012.034	Senderos de vicuñas
	479.761	7.012.223	Senderos de vicuñas
	477.313	7.012.249	Senderos de vicuñas
	477.314	7.012.687	Senderos de vicuñas
	471.989	7.019.975	3 ejemplares
	474.741	7.016.333	Fecas
	474.477	7.017.527	1 Bosteadero
	474.201	7.018.080	Fecas
	474.174	7.018.126	1 Revolcadero
	474.062	7.018.095	1 Bosteadero
	474.039	7.018.202	1 Bosteadero
	473.547	7.018.641	2 Bosteaderos
	473.515	7.018.639	2 Bosteaderos
	473.477	7.018.639	1 Bosteadero
	473.211	7.018.883	7 Bosteaderos
	473.076	7.019.019	1 Bosteadero
	472.912	7.019.146	1 Bosteadero
	472.234	7.019.903	1 Bosteadero

Especie	Coordenadas UTM Datum WGS-84		Tipo de Registro
	Este	Norte	
	471.159	7.021.213	1 Bosteadero
Guanaco ( <i>Lama guanicoe</i> )	471.001	7.021.518	1 Bosteadero
	469.383	7.024.052	1 Bosteadero
	468.546	7.025.242	Huellas
	468.038	7.025.764	Huellas
	468.099	7.025.744	Huellas
	467.790	7.026.323	Huellas
	469.088	7.024.642	Fecas
Zorro chilla ( <i>Lycalopex griseus</i> )	469.867	7.023.733	2 ejemplares
Tucu tucu de Atacama ( <i>Ctenomys fulvus</i> )	471.943	7.020.002	Inicio Colonia A
	471.783	7.020.278	Fin Colonia A
	470.430	7.023.031	Colonia no activa (B)
	468.038	7.025.764	Colonia activa (C)
	468.099	7.025.744	Colonia activa (D)

Fuente: Arcadis 2010.

Se efectuaron ocho puntos con registros de lagartija de Isabel (*Liolaemus isabellae*), todos a alturas inferiores de los 3.800 msnm, 10 puntos con registros de lagartija de Patricia Iturra (*Liolaemus patriciaiturrae*), a alturas inferiores a los 4.000 msnm, y tres puntos con registros de lagartija de Rosenmann (*Liolaemus rosenmanni*), todos por sobre los 4.100 msnm.

En relación con los mamíferos, se efectuaron 20 puntos con registros de vicuña (*Vicugna vicugna*), a alturas superiores a los 3.800 msnm, siete con registros de guanaco (*Lama guanicoe*), a alturas inferiores a los 3.800 msnm, uno con registros de zorro chilla (*Lycalopex griseus*) a 3.600 msnm, y cinco con registros de tucu tucu de Atacama (*Ctenomys fulvus*) a distintas alturas (rango entre 3.500 y 3.900 msnm).



Fotografía 4.2-4: Individuo de vicuña.



Fotografía 4.2-5: Huellas de guanaco.



Fotografía 4.2-6: Ejemplar de zorro chilla



Fotografía 4.2-7: Cuevas o madrigueras de tucu tucu de Atacama

### c) Abundancia

En general se registraron bajas abundancias de aves, y escasos ejemplares de mamíferos, no así el caso de los reptiles, registrándose mayor número de individuos. **Tabla 9.**

Dentro de los reptiles, se registraron 14 individuos de lagartija de Isabel (*Liolaemus isabellae*), 19 de lagartija de Patricia Iturra (*Liolaemus patriciaiturrae*) y 5 de lagartija de Rosenmann (*Liolaemus rosenmanni*), todas en ambientes de *matorral* y *estepa de altura*, o en sus cercanías. En el caso de *Liolaemus isabellae* y *Liolaemus rosenmanni*, los registros se efectuaron en sectores con presencia de microhábitat rocoso, en tanto que para la especie *Liolaemus patriciaiturrae*, se observó esta especie principalmente en sectores donde hay cuevas activas o abandonadas del roedor *Ctenomys fulvus*, o en sus cercanías, aunque también se observaron en sectores sin evidencia de este roedor.

En el área solo se observaron tres ejemplares (registro directo) de vicuñas (*Vicugna vicugna*), el resto correspondió a registros indirectos como caminos, senderos, bosteaderos, y revolcaderos, además se visualizaron sectores con fecas (bosteaderos) repartidos en los ambientes de desierto de altura y de matorral y estepa de altura por sobre los 3.800 msnm.

El guanaco (*Lama guanicoe*) sólo se registró a través de evidencia indirectas (caminos, senderos, bosteaderos, revolcaderos y fecas) en ambientes de desierto de altura, y matorral y estepa de altura bajo los 3.800 msnm. En el caso de la especie de zorro (*Lycalopex griseus*) se registró a través de evidencias directas, correspondientes a dos ejemplares.

Dentro de las especies de aves registradas, en el ambiente *matorral* y *estepa de altura* se registraron ocho especies poco comunes y dos especies semicomunes, mientras que en el ambiente *vega* se registraron tres especies poco comunes y cuatro especies semi comunes.



**Fotografía 4.2-8:** Ejemplar de perdicita cójón (*Thinocorus orbignyana*), especie exclusiva del ambiente vega.

**Tabla 9**  
**Abundancia Relativa de Aves, y Presencia de Reptiles y Mamíferos**

Especies		Abundancia Relativa de Aves, Presencia de Reptiles y Mamíferos		
		Desierto de altura	Matorral y estepa de altura	Vega
<i>Liolaemus isabellae</i>	Lagartija de Isabel		14 ejemplares	
<i>Liolaemus patriciaiturrae</i>	Lagartija de Patricia Iturra		19 ejemplares	
<i>Liolaemus rosenmanni</i>	Lagartija de Rosenmann		5 ejemplares	
<i>Thinocorus orbignyianus</i>	Perdicita cojón			1
<i>Geositta isabellina</i>	Minero grande		1	
<i>Geositta cunicularia</i>	Minero común		1	
<i>Asthenes modesta</i>	Canastero chico		1	
<i>Muscisaxicola cinerea</i>	Dormilona cenicienta		1	1
<i>Muscisaxicola rufivertex</i>	Dormilona de nuca rojiza		1	1
<i>Sicalis olivascens</i>	Chirihue verdoso		2	2
<i>Sicalis auriventris</i>	Chirihue dorado		1	2
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol		2	2
<i>Phrygilus unicolor</i>	Pájaro plomo		1	2
<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña	P (camino, huellas, bosteaderos y revolcaderos)	P (3 ejemplares y caminos, huellas, bosteaderos y revolcaderos)	
<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco	P (camino y huellas)	P (camino, huellas, bosteaderos y revolcaderos)	P (Fecas, huellas y Bosteaderos)
<i>Lycalopex griseus</i>	Zorro chilla		P (2 ejemplares)	
<i>Ctenomys fulvus</i>	Tuco tuco de Atacama		P (madrigueras activas y no activas)	

Fuente: Arcadis 2010

Abundancia aves

- 1 = Poco común: se observa con muy poca frecuencia y en escaso número
- 2 = Semi-común: se observa en números menores a 10 ejemplares por día
- 3 = Común: se observa normalmente en números de entre 10 y 50 ejemplares
- 4 = Abundante: se observa a diario en números de más de 50 ejemplares
- P = Presente: abundancia indeterminada

**d) Endemismos**

De las 17 especies de vertebrados terrestres registradas durante la campaña de terreno, tres son endémicas de Chile, cifra que representa el 17,6% del total de especies registradas. Estas especies corresponden a la totalidad de las especies de reptiles observados.

e) **Origen**

La totalidad de las especies de vertebrados terrestres registradas son nativas de Chile.

f) **Estado de Conservación**

De acuerdo con los Decretos Supremos N° 151 (MINSEGPRES, 2007), N° 50 (MINSEGPRES, 2008), N° 51 (MINSEGPRES, 2008) y N° 23 (MINSEGPRES, 2009), **ninguna de las especies registradas se encuentra dentro de los listados de los decretos señalados.**

Por otro lado, según la Ley 19.473, **siete de las especies de vertebrados terrestres registradas, (41,2%) se encuentran incorporadas en alguna categoría de Conservación**, correspondiendo a las tres especies de reptiles registrados, y a las cuatro especies de mamíferos registrados.

De éstas, dos se encuentran **En Peligro**, la vicuña (*Vicugna vicugna*) y el guanaco (*Lama guanicoe*), tres son **Raras**, la lagartija de Isabel, (*Liolaemus isabellae*), la lagartija de Patricia Iturra (*Liolaemus patriciaiturrae*) y la lagartija de Rosenmann (*Liolaemus rosenmanni*), una es **Vulnerable**, el tuco-tuco de Atacama (*Ctenomys fulvus*) y una es **Inadecuadamente Conocida**, el zorro chilla (*Lycalopex griseus*).

### 5.3 PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

#### 5.3.1 Revisión Bibliográfica

##### 5.3.1.1 Antecedentes Arqueológicos Generales del Área de Estudio

En relación a los antecedentes arqueológicos para la zona del proyecto se puede mencionar que ésta se inserta, en términos de la prehistoria chilena, en la subárea llamada Norte Chico o Semirrido. Esta corresponde a una gran macroregión geográfica, ambiental y cultural con ocupaciones humanas que muestran un tipo de desarrollo caracterizado principalmente por una serie de expresiones culturales propias de la región, las cuales se han venido sucediendo a través de los milenios. Estas expresiones se complementaron con una serie de elementos y tradiciones culturales tanto de las zonas del norte grande, como de más al sur del área. En cuanto a los períodos culturales para la zona tenemos los siguientes:

a) **Paleoindio (40.000/13.000 – 8.000 a. C)**

Corresponde al período comprendido entre la llegada de los primeros habitantes a nuestro territorio y un gran evento de extinción de fauna. Durante este tiempo, grupos de cazadores recolectores convivieron con especies como mastodonte, paleolama, caballo americano. Evidencias de este período en el Norte Chico sólo han sido identificadas hasta el momento en la zona de Los Vilos (Núñez et al. 1994, Jackson et al. 2007).

**b) Periodo Arcaico (9.000 a.C – 100 a.C)**

Este período corresponde a la primera adaptación local de grupos cazadores recolectores a la especificidad de los ambientes del continente, luego del poblamiento inicial americano. El modo de vida predominante es la caza y recolección, en donde la subsistencia orientada a la obtención de productos terrestres, fue poco a poco reorientándose hacia otros ambientes como el litoral, lo que trajo consigo un sensible aumento demográfico. Al final de este periodo se producen las primeras evidencias de domesticación de plantas y animales.

Para este largo período se han definido una serie de Complejos Culturales para el Norte Chico, agrupados cronológicamente en los subperíodos Arcaico Temprano, Arcaico Medio y Arcaico Tardío.

*b.1) Arcaico Temprano 9.000 a.C – 4.000 a.C. (Complejo Huentelauquén):*

Se encuentra caracterizado fundamentalmente por la definición del llamado “Complejo Huentelauquén”, cuyo sitio tipo se sitúa en la desembocadura del río Choapa (31°36' - 71°33'). Este complejo ha sido fechado hacia el 9.000 a.p., aunque esta fecha debe ser complementada con nuevas dataciones. Se trata de un pueblo que basaba su subsistencia en la caza de grandes presas y en la recolección marítima y terrestre. Su material cultural incluye grandes puntas de proyectil, morteros y piedras horadadas y lo denominados “litos geométricos”, piezas líticas de unos 6 cm de espesor, entre 10 y 20 cm de diámetro, que reproducen figuras geométricas simétricas, con un número variable de lados, cuya funcionalidad específica aún se desconoce. Su presencia estaría ligada a los aspectos rituales de la cultura, básicamente por carecer de elementos que nos hablen de otro tipo de funcionalidad (Cervellino 1998).

La cultura Huentelauquén correspondería a grupos con movilidad estacional (transhumantes), que se desplazarían desde la costa del Pacífico hasta la falda oriental andina. En la costa de Atacama se habrían especializado en la caza de mamíferos terrestres y en la recolección de frutos, además de recursos marinos del área litoral (Llagostera 1989).

Las evidencias más cercanas identificadas hasta este momento para este período han sido registradas en zonas costeras aledañas, tales como todo el espacio costero situado entre Caldera y Chañaral, denotando una importante presencia de grupos humanos durante este período.

Los sitios representativos del Arcaico Temprano con contextos del Complejo Huentelauquén registrados en la costa de Atacama son, de norte a sur: Piqueros 4, Soldado 1, Castillo 1, Los Médanos 1 y 2, Obispo 1, Taisani 1 y Puerto Guacolda (Cervellino 1998; Cervellino 1995: 90).

Para zonas interiores, los antecedentes apuntarían a sitios tipo talleres líticos situados en amplias zonas de la zona sur de la II región de Antofagasta y el norte de la III región de Atacama, tales como la zona de Pampa Austral Ondulada.

*b.2) Arcaico Medio y Tardío. (Cultura anzuelo de Concha):*

Producto de un cambio climático más cálido y seco que afectó los recursos, se estimuló a los habitantes de la costa a desarrollar nuevas tecnologías con el fin de mejorar la obtención de los mismos. Así, surge más al norte (en Arica), la innovación tecnológica conocida como anzuelo de concha, que les permitió a las poblaciones de entonces acceder a nuevos recursos marinos, antes inaccesibles, como es el caso de peces de aguas profundas. Aún cuando existe un lapso entre las poblaciones Huentelauquén y las del arcaico medio, se presume que esta tecnología debió llegar desde el norte vía costera.

Los yacimientos detectados en la costa de Atacama son: Chañaral de Aceituno, Puerto Guacolda, Bahía Carrizal, Bahía Maldonado, Puerto de Caldera y Pan de Azúcar, los cuales pueden ser correlacionados con el gran sitio las Cochas en Taltal.

Entre la materialidad de los sitios correspondientes al Arcaico Medio-Tardío podemos encontrar anzuelos confeccionados de choro zapato, pesas líticas para la pesca, puntas de proyectil de pequeño tamaño, cuentas de collar, percutores, pucos de piedra, grandes cuchillos líticos, etc (Cervellino 1998).

Por su parte, hacia el interior, en la zona cordillerana, existen escasas referencias de sitios atribuidos a este Período, los que no presentarían correlaciones con aquellos de la costa. Las evidencias hacen mención a cazadores recolectores terrestres, portadores de pequeñas puntas pedunculadas especializados en la caza de guanaco, vicuña y aves de la cordillera, los que han sido documentados algo más al norte, entre el río Astaburuaga y la Laguna del Negro Francisco. (Ocampo y Rivas 1993; Ocampo et al. 1995. Gaete 1999)

**c) Periodo Agroalfarero (300 a.C – 1536 d.C)**

*c.1) Subperiodo Agroalfarero Temprano (300 a.C – 900 d.C):*

Hacia los inicios de nuestra Era, se introducen en la región una serie de avances tecnológicos asociados posiblemente a la llegada de nuevas poblaciones. Uno de los rasgos más característicos es el uso generalizado de la cerámica, la cual además de su función práctica, constituye un soporte para plasmar contenidos e identidades culturales de diseño. La economía de los pueblos tiende a hacerse cada vez más dependiente de la producción de alimentos vegetales y animales. Los estudios han demostrado que durante este período se desarrollaron distintas tradiciones culturales en la macroregión, con diferencias en cuanto a su modos de vida, estrategias de subsistencia, tradiciones tecnológicas, expresiones materiales y costumbres funerarias en la zona, un aspecto relacionado en parte con el hecho de que habrían vivido en la zona poblaciones sin una organización sociopolítica centralizada, al nivel de sociedades segmentarias o tribales

El desarrollo cultural más conocida para este periodo en la zona es la Cultura El Molle. Este pueblo ocupó una vasta extensión desde el río Salado por el norte hasta el Choapa por el sur. Se tiene información de que estaría presente inclusive en la falda oriental de los Andes (San Juan - Argentina). El Complejo El Molle comprende así buena parte de lo que hoy conocemos como las regiones de Atacama y Coquimbo, presentando manifestaciones distintas en cada valle (Niemeyer 1998a).

En el valle de Copiapó se ha identificado al Complejo El Molle como un grupo gregario, agrupado en aldeas aglutinadas (El Torín, Cabra Atada, Carrizalillo Chico). En estos lugares los habitantes del Molle *vivieron* con sus muertos, presentándose en gran cantidad lo que conocemos como túmulos funerarios (Niemeyer 1982). En estos es posible apreciar una jerarquía social distinguible a través del ajuar y la energía invertida en los distintos entierros. En la zona de Copiapó hay estructuras habitacionales asociadas a entierros, pero desde el Elqui al sur, existe sólo una construcción defensiva en el sitio La Fortaleza.

Los entierros en Copiapó y Huasco son en montículos de tierra (túmulos), con una fosa cónica subterránea que alberga varios individuos cubiertos por piedras y esteras de madera, rodeados por ofrendas cerámicas y metálicas. Del Elqui al sur, los entierros sólo están señalizados por ruedos de piedras (Niemeyer 1998a).

La recolección de frutos de chañar y de pimiento entre otros, se complementaría con la actividad agrícola, que sería evidente a partir del registro de palas y azadones de piedra, utilizando además regadío artificial desde los ríos (Niemeyer, 1989). Así fue posible obtener diversos tipos de curcubitáceas (calabazas), maíz y quínoa. Otro tipo de actividades identificadas son el trabajo del mineral a través del martillado, la explotación de camélidos y el uso de la pipa en forma de T invertida (para consumo de algún psicotrópico). Se supone que domesticaron camélidos por la evidencia de lana y torteras de cerámica (sitio Saturno), pero también hay evidencias de caza, con puntas líticas pedunculadas.

#### *c.2) Subperiodo Alfarero Intermedio Tardío (800- 1400 d.C)*

Aunque las poblaciones del período no desaparecen, hacia el 800 después de Cristo se manifiestan importantes modificaciones en la zona, con la posible llegada de personas y/o ideas de zonas trasandinas, que van a conformar el denominado Complejo Las Ánimas, cuyas características en cuanto a materialidad varían mucho de una cuenca a otra. Estas comunidades basaron su subsistencia en el cultivo de vegetales y la caza y recolección marítima y terrestre, asentándose preferentemente en los valles y en la costa. Para estos grupos, los camélidos tuvieron una gran importancia ritual, depositándose sus cuerpos completos como parte de una elaborada funebria (Niemeyer 1998b).

El complejo Las Animas, tiene estrechos vínculos con culturas trasandinas de las Provincias de Catamarca y La Rioja, las que a su vez relacionadas con las Culturas de Ciénaga y de La Aguada. La cerámica hallada en los pukaras de Puntilla Blanca y Quebrada Seca, más las halladas en los sitios Tres Puentes, La Puerta, Llano de Los Pingos, Cabra Atada, Quebrada de Las Pinturas, Vega Redonda y en los sitios Finca de Chañaral, Toledo y Piedra Colgada demuestran estas relaciones.

Los primeros y más claros antecedentes sobre el origen del Complejo Las Animas se tienen en el valle de Copiapó, en especial con la emergente elaboración de una cerámica que la distingue en forma, decoración y tratamiento de las piezas. La forma de los cuencos acampanados, su interior negro y los motivos pintados externamente, se expanden a los valles de más al sur, Huasco y Elqui, siendo la base en éste último, de la Cultura Diaguita. Las investigaciones de los últimos años en los ríos Pulido y Manflas, (desde 1984 a 2000) y del río Jorquera (desde 1997 a 1999); han determinado que en los primeros valles transversales, de Copiapó y Huasco, la cultura Las Animas derivó en el período siguiente, en lo que ha sido denominado “Cultura Copiapó”, desarrollada contemporáneamente con la cultura Diaguita de más al sur.

Con respecto al origen de estos grupos, se ha detectado un brusco quiebre con el complejo cultural anterior, altamente distribuido en el valle del Copiapó, área donde se encuentran las asociaciones con poblaciones de la cultura Aguada, en Argentina. En cuanto a estructuras habitacionales, sólo hay restos en Copiapó con planta circular (p.ej: Los Pingos, Cabra Atada, La Puerta) e incluso pukarás como Puntilla Blanca y Quebrada Seca. Más al sur no hay evidencias. Con respecto a las costumbres fúnebres, los entierros son individuales o colectivos y sólo en la Puerta hay montículos de tierra (túmulos), mientras que en todas las demás partes fosas subterráneas señalizadas con piedras.

Los Ánimas practican la deformación craneana de tipo tabular erecta, como rasgo que los distinguía como grupo. En ellos encontramos utensilios con fines alucinógenos como espátulas, cucharas de hueso, conchas y tabletas de madera. En cuanto al trabajo en metales, hay artesanía en plata y cobre con aros y cintillos. También hay cuentas de collar de malaquita. Hay puntas líticas pequeñas pedunculadas y fibras de textiles. En cuanto a lo económico practicaban agricultura de poroto, zapallo y maíz, además de recolectar algarrobo. También se encuentran manos y morteros. A diferencia de Molle, hay bastante explotación marítima y se encuentran locos, ostiones, lapas, erizos, jaibas y pescado, junto con anzuelos, barbas de arpón y desconchadores. También se caza camélido y es probable que también existan ejemplares domésticos -llamas y/o alpacas- (Castillo 1989).

En este sentido, la mayor parte de las investigaciones referentes a este complejo cultural, y en general del período mismo, se remiten más a la ocupación del interior que del litoral.

Sin embargo, se han registrado entre las desembocaduras de los ríos Copiapó y Huasco, los sitios de Bahía Maldonado, Totoral, Punta de Lobos, Chancochín (Caldera), Chancochín Chico (Huasco) y Puerto Viejo, todos los cuales hacen necesaria una profundización más sistemática en su estudio (Niemeyer 1998b).

#### **d) Cultura Copiapó**

Esta cultura se desarrolló en el valle de Copiapó y de preferencia en sus afluentes precordilleranos como el Jorquera, Pulido, Montosa y Manflas, teniendo presencia mínima en la costa. Su extensión temporal como unidad independiente parte del 1240 –1300 d.c hasta aproximadamente fines del 1400 d.c. cuando entra en contacto con inca-diaguitas y se incorporan tambos, minas y la fundición de cobre de Viña del Cerro (Castillo 1998).

Los asentamientos Copiapó a modo de poblados se componen por lo general de una decena o más de estructuras de muros de pirca seca o con base pircada y muros de adobe, de forma circular, elipsoidal, cuadrangular o rectangular, aumentando más estas últimas formas sobre todo en épocas tardías en que hay presencia inca. Dichos sitios son residenciales con sectores habitacionales, corrales y basurales contiguos, ubicados en las terrazas fluviales y dominando los terrenos de cultivo. En sectores agrícolas estratégicos, también encontramos presencia de pucaras a modo de control de dichos territorios. Socialmente se postula que el gobierno era controlado por dos líderes ubicados en distintos poblados.

Así, la tendencia de los asentamientos de la Cultura Copiapó sugiere un patrón que privilegia emplazamientos en las riberas de los ríos más interiores, registrándose numerosos sitios dispersos en los ríos formativos, inclusive con aldeas agro-pastoriles lindando con la cordillera a un paso de las veranadas.

En esta cultura son típicas las puntas triangulares pequeñas pedunculadas con aletas laterales y bordes aserrados, elaboradas en jaspe, calcedonia, cuarcita y cuarzo. En cerámica esta el estilo negro sobre rojo o ante con motivos de llamas estilizadas, volutas verticales, comas y ajedrezado vertical en una sola línea. Sus formas básicas son pucos con las paredes ligeramente curvas. Entre otro tipo de cerámica esta el estilo Punta Brava que corresponde a grandes tinajas de aproximadamente 50 cms. de altura con o sin cuello y decoración tricolor negro y rojo sobre engobe blanco a modo de líneas en trazos paralelos, diagonales cruzadas, triángulos, grecas, puntos, etc. Algunas de estas vasijas tienen rostros humanos modelados en el cuello. Su función es de almacenaje de líquidos y productos alimenticios, sobre todo en los pukaras. Entre otros elementos encontramos tabletas de madera, tubos inhalatorios, espátulas y cucharas óseas para alucinógenos, cuchillos de madera tallada, punzones y placas de cobre fundido, restos de tejido muy finos, cestería y complejo de molienda y micro morteros.

En cuanto a enterratorios, sólo se han hallado 2 cementerios propiamente tales (Altos Blancos con sepulturas ampollares y El Basural sin contexto claro) y sus ofrendas son cerámica, metalurgia, elementos del complejo alucinógeno y alimentos.

Se practicaba la agricultura preferentemente en el curso alto del valle y sus afluentes con cultivos como el poroto, el maíz y calabazas en las vegas de la zona (sitios El Farellón, Chuskal, Los Molinos, El Castaño, etc.) y andenerías en las laderas de los cerros. Se utilizan canales de regadío como se puede notar en el sitio Los Molinos.

También hay en casi todos los sitios del curso medio y alto evidencias de recolección de algarrobo y chañar e instrumentos de molienda. Como producto exótico se halla maní (sitio Los Molinos y otros del valle), el cual no es local e indica relaciones tal vez comerciales con el noroeste argentino. La cerámica punta Brava en forma de grandes tinajas se supone servía para el almacenamiento de alimentos. Hay pukaras como el Fuerte y Ojos de Agua del Montosa que se ubican en zonas agrícolas de importancia para resguardarlas de posibles conflictos y poder controlar los cursos de agua.

En cuanto a la ganadería de camélidos, hay registros por sus restos óseos, lana y estructuras de encierro o corrales con restos de sus excrementos (sitio Los Molinos). El ambiente de vegas da muchas posibilidades para forraje y manutención del ganado. No se descarta la posibilidad de caza.

En la costa la presencia es mínima y sólo hay evidencia de pequeños conchales con explotación de peces y moluscos (p.ej. Caldera y caleta Ramadas). En algunos sitios del interior hay restos de vértebras de pescado (p.ej. los Molinos) (Castillo 1998).

#### **e) Subperiodo Alfarero Tardío u Horizonte Inca (1400 a 1536 d.C)**

El Inca llega a la región de Atacama a través de la zona cordillerana por los pasos fronterizos que comunican con el noroeste argentino. Sin embargo, la anexión de la zona al Imperio no habría sido inmediata, ya que según lo que relatan cronistas españoles como Bibar, habría acontecido un enfrentamiento entre ambas partes. Tal conflicto habría durado un año, hasta que los incas establecieron una exitosa alianza con los Diaguitas de más al sur, con el fin de conquistar a la Cultura Copiapó. Por lo encontrado en lugares como Iglesia Colorada y Punta Brava se presume ahora, que estos asentamientos y otros de la región pudieron ser ocupados inicialmente por gente de la Cultura Copiapó y que luego fueron reocupados por diaguitas aliados con los incas durante la expansión de su imperio (Tawantinsuyu) hacia el sur.

Haciendo una relación con los desarrollos Diaguitas de más al sur, se podría llegar a pensar que estos grupos se organizarían de modo jerárquico, donde la dualidad y la complementariedad de recursos habrían sido una práctica habitual entre la gente de Copiapó. No obstante hoy en día se carece de conocimiento y herramientas que permitan asegurar esta relación.

Con la llegada del Inca a Atacama, se produce un gran cambio no sólo en los asentamientos del valle, sino que también en la franja litoral. Los incas revitalizan el uso de la costa, panorama que se observa particularmente en Caldera, donde se cree que se asentó gran cantidad de población y de donde proviene una gran cantidad de información de materiales hallados en enterratorios. Así también, en los alrededores se tiene conocimiento de ruinas de tamberías, recintos pircados y bastante material típico de la expansión imperial (aríbalos, escudillas, hachas de metal en T, tupus, placas de cobre, etc), en Obispito, Rodillos, Bahía Obispo, Playa Flamenco, Bahía Salada, Pajonal y Totoral. De esta situación se ha inferido un aparente énfasis de los incas por asentar poblaciones en la costa, controlando las actividades y producción local desde Caldera, reuniendo una considerable cantidad de recursos marítimos de calidad y teniendo una vía de tráfico más expedita hacia los valles más sureños. Esta hipótesis se reafirma al observar la ausencia por completo de esta situación en Huasco y sus alrededores, y al considerar la gran cantidad de registro artefactual en Caldera, lo que nos habla inevitablemente de la configuración de ésta como una zona neurálgica, donde confluyen no sólo la materialidad, sino que también todo un universo de estrategias por parte de los conquistadores cuzqueños.

El Inca reforma las economías locales e introduce la mita o tributo en fuerza de trabajo por parte de las poblaciones locales para conseguir ya sea bienes de consumo o bienes de prestigio. Se plantea que la zona del Elqui al sur proveía básicamente de bienes de consumo agrícola y ganaderos para sustentar la producción minera de la zona de Copiapó (bienes de riqueza).

La extracción de minerales parece haber sido un motivo importante de las instalaciones incaicas en el norte semiárido. Según Solari (citado por Stehberg 1995: 37), *“los indios cateadores recorrían los cerros oteando sus colores, que era el indicio más seguro donde debían encontrar los veneros metálicos o los arranques de minerales nativos y buscarían los yacimientos de cuarzo que es donde suele encontrarse en muchas ocasiones oro... buscan los minerales por el color: el cobre, verde silicatado, llamado por los indígenas llanca y el carbonato de cobre (malaquita-azurita) llamado por los españoles cardenillo. Buscaban la plata nativa que se presentaba en reventones y el oro en sus gangas como cuarzo, por ejemplo, el oro de aluvión de los ríos y esteros”*.

La metalurgia durante el período alfarero en general no tiene una función económica muy definida y fue de producción restringida utilizándose más que nada en la elaboración de objetos suntuarios que probablemente hacían referencia a diferencias sociales. Al final del período en el intermedio tardío, se llega a la técnica de fundición sobre todo para el cobre, y bajo este sustrato es donde el Inca va a fijar sus intereses potenciando dicha actividad por medio del trabajo de la población local a modo de mita para conseguir mineral fundido en bruto, el cual es llevado al noroeste argentino en donde entre otras cosas se utiliza para la elaboración de las famosas placas de cobre argentinas “Santa María”. En cuanto a los establecimientos metalúrgicos, el más importante es el de Viña del Cerro en el valle de Copiapó, el cual funcionaba con población local.

Es probable que para articular este gran sistema de flujos tanto materiales, de alimentos y personas a través de la red vial del *qhapaq ñan* o camino del inca, circularan grandes caravanas de llamas (lo cual al parecer ya existía en menor envergadura de forma local), fomentando de este modo un aumento de la actividad ganadera pastoril ocupando de forma más intensa las vegas y pastizales que se dan en mayor cantidad en los sectores altos. Evidencia de esto es posiblemente que la mayor cantidad de tambos se ubique en las zonas altas de los valles (donde además se controlaban los recursos hídricos agrícolas), zonas por donde también pasa el camino del inca y también se encuentran los pasos cordilleranos.

Según Niemeyer (1989: 6), “En las cordilleras andinas de Copiapó y de Huasco hubo en tiempo del dominio incaico toda una organización de vialidad y de instalaciones arquitectónicas en relación con la explotación de las vegas en el pastoreo de camélidos.” Este camino aparece mencionado por Bibar (1966 (1558): 28): “un camino que es por las cabezadas de los valles” que unía Copiapó con el curso superior del río Huasco.

Los mecanismos de relación del Inca con las poblaciones locales está aún en análisis, pero esa claro que al menos con algunos grupos se dio un marcado sincretismo, sin embargo, existen sitios arqueológicos puramente incaicos, fundamentalmente aquellos referidos al culto, actividades colectivas y posiblemente a la administración. Es el caso de algunos cementerios y los Santuarios de Altura, como el de Cerro Las Tórtolas y el volcán Copiapó. En estos santuarios, se realizaron algunas fiestas propiciatorias, que incluyeron el *sacrificio* en altares de piedra de elementos sagrados como pequeñas figurillas ataviadas elaboradas en concha o metal y delicadas bolsitas con coca. Según Schobinger (citado por Stehberg 1995:29), la extensión del imperio hacia el *Kollasuyu* era considerada como la toma de posesión por parte de la divinidad solar, y es probable que los santuarios más importantes fueran erigidos en el momento inicial de la dominación, a modo de *buen augurio* para este nuevo orden socioeconómico y religioso; como signo visible de la presencia efectiva en la zona de la divinidad solar.

El inca en sus construcciones da gran importancia a los recintos de almacenamiento que dan cuenta de su opulencia, riqueza, fertilidad y relación con las fuerzas naturales que le dan su carácter divino. Esto influye notoriamente en las poblaciones locales como se evidencia sobre todo en el norte grande, y cambia las concepciones anteriores con respecto a la producción y complementariedad a pequeña escala, subordinándolas a un sistema más grande estatal, que pasa a imponerse como dueño de la producción local al cambiar la noción de propiedad, ya que ahora la mayor parte de las tierras son del inca y se le debe tributo por su explotación. Los señores locales siguen al mando bajo aprobación del inca continuando con sus antiguas tradiciones, las cuales como es obvio, no quedan impunes y se integran a las modificaciones anteriormente mencionadas.

Este sistema se implantó al parecer sin mayores problemas en los Diaguitas con una influencia muy efectiva, pero en el caso de los individuos pertenecientes a la cultura Copiapó hay más señales de violencia, aunque finalmente igual se integraron. Estos cambios fueron rápidos a partir aproximadamente del 1400 d.c. con la conquista inca, y culminan de forma abrupta con la llegada de los españoles que generan la eventual desaparición casi completa de las poblaciones del norte chico por el exterminio y la explotación española. Sólo en Copiapó sobrevivieron parte de las poblaciones locales en el pueblo colonial “de indios de San Fernando”, fusionado al resto de la ciudad de forma administrativa y étnica en tiempos republicanos.

Posteriormente, entre el siglo XVI y XVIII, pescadores especializados que se desplazaban en balsas de cuero de lobo, conocidos como *Changos*, siguieron explotando los recursos marítimos manteniéndose ajenos al desarrollo regional relacionado al boom de la minería, hasta que el ingreso de nuevas tecnologías fue reemplazando y extinguiendo el modo de subsistencia tradicional.

### **5.3.1.2 Antecedentes Arqueológicos Específicos del Área de Estudio**

La investigación arqueológica en las zonas interiores de la región de Atacama se ha concentrado tradicionalmente en la cuenca del Río Copiapó, especialmente en sus principales afluentes (Río Jorquera, Pulido y Manflas) (Niemeyer *et al* 1998), siendo muy escasos los estudios en el área del proyecto. Estos últimos han sido desarrollados en la última década dentro del marco de proyectos mineros sometidos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, los cuales han permitido registrar una cantidad importante de sitios arqueológicos para la zona, fundamentalmente asociados a cuencas de salares, vegas y quebradas.

En este ámbito sobresale las prospecciones arqueológicas realizadas en el proyecto minero Lobo Marte, que se encuentra cercana al área de estudio, que registraron la existencia de sitios arqueológicos por sobre los 4000 msnm. En el primero de ellos (Niemeyer 1968) se describe la existencia de un taller lítico con restos de industria de piedra tallada de cazadores recolectores holocénicos (10.000-500 AP), en la Quebrada Villalobos, situada entre las minas Marte y Lobo, el mismo sitio fue incluido en el Catastro de Cuencas priorizadas del MOP.

Posteriormente, la arqueóloga Nuriluz Hermosilla (1997) detectó otros 10 sitios arqueológicos, mayoritariamente, estructuras pircadas y corrales, en las quebradas Villalobos, Las Lajitas y Los Patos, destacando evidencias de contextos de antiguos bandas de cazadores recolectores del periodo arcaico. Finalmente, Contreras y Reyes (2008), exploran, dentro del marco de un DIA, nuevas áreas destinada a sondajes del proyecto minero Lobo Marte, no encontrando vestigios arqueológicos en el área.

Otros antecedentes arqueológicos registrado cercanos al proyecto son los que se han realizados para el proyecto Minero Refugio, ubicado en la comuna de Tierra Amarilla. Es así como destaca las prospecciones realizadas en la zona del cerro Caspiche y cuenca del río Aguas Blancas, afluente del río Jorquera, situado a unos 15 Km al sur del área de mina del Proyecto Refugio, los que han permitido identificar cerca de una treintena de sitios arqueológicos, tanto prehispánicos como históricos (Vera 2008 y Pavlovic 2009).

Gran parte de estos sitios se sitúan bajo la cota de los 4.000 metros de altitud y corresponden a campamentos con o sin estructuras de distintos momentos del extenso período Prehispánico (cazadores recolectores del Arcaico y de grupos de valle del Intermedio Tardío y Tardío) y campamentos de pastoreo o mineros de momentos históricos, por lo general asociados a zonas de vegas). Sobre la cota señalada, sólo se registran eventos de talla y/o canteras líticas o zonas ocupadas como refugio y avistadero en el marco de actividades de caza de presas animales (Ocampo 1994).

Con respecto a estos sitios, la única consideración fuera de la referida en el registro original de los mismos realizada por Ocampo (1994), sería la posibilidad de que el sitio “Sitio 6 - Estructura de Mirador” estuviese relacionado con la observación privilegiada de importantes cumbres cordilleranas (Volcanes Copiapó, Tres Cruces y posiblemente Tres Quebradas) y la ritualidad asociada a este emplazamiento. La forma abierta hacia el NE de la estructura, su ubicación expuesta a fuertes vientos, su gran tamaño y la escasez de materiales culturales descartarían su funcionamiento como refugio y permitirían proponer hipotéticamente su utilización en contextos ceremoniales asociables al período Tardío (1.400-1.536 D.C.), etapa durante la cual se hizo presente en la región el Estado Inca (Pavlovic 2010).

Para este período se tienen numerosos antecedentes del desarrollo de rituales propiciatorios relacionados con cumbres significativas tanto en las mismas cumbres como en cumbres adyacentes y zonas de excelente visibilidad del entorno. En muchas ocasiones estos rituales se desarrollan en estructuras arquitectónicas especialmente levantadas para este fin y cuyo emplazamiento, características y contextos no se condicen con lo esperable para una estructura asociada con estrategias de subsistencia.

Además destaca los antecedentes arqueológicos suministrados por la línea base de la “Línea de Transmisión Eléctrica 110 Kv Proyecto Refugio” (RCA aprobatoria n° 5/04), durante la cual se identificaron un total de 10 sitios arqueológicos (Cervellino 2004).

Por otra parte, en el sector de Caserones, localizado aproximadamente 160 km al SE de Copiapó, Comuna Tierra Amarilla, se han detectado un total de 75 sitios arqueológicos, dentro del marco de EIA, distribuidos en los sectores del proyecto de la Minera Lumina Copper Chile S.A (Rivas 2008).

Es así como, en el Sector La Brea se detectaron 34 hallazgos arqueológicos. De éstos, 16 corresponden a hallazgos aislados y uno a una pequeña concentración arqueológica. Los 17 hallazgos restantes corresponden a sitios arqueológicos.

En el Sector Caserones se detectaron siete hallazgos arqueológicos. Uno corresponde a una concentración arqueológica atribuida a un campamento minero ocasional subactual, uno a un pirque minero y cuatro corresponden a campamentos estacionales. El último corresponde al Tambo Caserones, sitio arqueológico prehispánico, parte del equipamiento de la estructura vial incaica, registrado por Niemeyer el año 1989 (Niemeyer 1998).

En el Sector Ramadillas Alto se detectaron siete hallazgos arqueológicos. Tres son subactuales, mientras los otros cuatro, corresponden a sitios prehispánicos.

Y finalmente, en el Sector Ramadillas Bajo se detectaron 27 hallazgos arqueológicos. De éstos, uno es un sitio subactual, uno es un sitio multicomponente (actual, histórico y arqueológico) ubicado en el All y los 25 restantes son hallazgos arqueológicos (1 hallazgo aislado, 2 concentraciones y 21 sitios).

Por otro lado, para la zona de río Nevado, Seelenfreund (1996) y Cervellino (1997 y 2001) detectan y describen sitios de distinta tipología y cronología en el marco de líneas bases preliminares y definitivas desarrolladas en el área en que se planeaba situar el Proyecto Minero Aldebarán.

También se han identificado importantes manifestaciones del período Inca en zonas aledañas al proyecto, específicamente en las proximidades de Inca de Oro, tanto en la zona de Finca de Chañaral y en un eje NE - SW entre la mina El Salvador y Copiapó, por donde atraviesa el eje de uno de los principales tramos de la vialidad Inca.

Asimismo, la ocupación diaguita-incaica en la región aprovecha principalmente las tierras altas de Copiapó donde se registran numerosas tamberías asociadas al sistema vial incaico y diversos núcleos de asentamiento emplazados en las cabeceras y sectores de confluencia de los principales valles de los ríos Pulido, Jorquera y Manflas, reutilizando de modo importante la infraestructura preexistente de la Cultura Copiapó y anteriores, destacando, la instauración por parte del Inca, de a lo menos dos importantes centros administrativos en la cuenca del río Copiapó. Uno, en el curso medio del valle, el establecimiento metalúrgico en Viña del Cerro, ubicado a 20 km del sitio La Puerta, el otro, Iglesia Colorada, en el valle del río Pulido, principal afluente del Copiapó, en un cono de deyección de la quebrada homónima.

Por último, en los alrededores del Salar de Maricunga, también se han encontrado testimonios de la presencia incaica, en su avance y control del territorio sur, lo que se puede apreciar por la existencia de “tambos”, que constituían las estaciones del antiguo “Camino del Inca”. Precisamente en el sector de Laguna Santa Rosa, existe una tambería, y en las inmediaciones hay registro de santuarios de altura, en los cuales los incas realizaban sus rogativas y agradecimientos al rey Sol. Estos sectores se constituyeron, desde tiempos prehispánicos, como espacios de pastoreo y trashumancia estacional. En la actualidad aún subsisten quebradas utilizadas durante el verano, por la Comunidad Colla, la que es posible conocer en el sector de “La Puerta”, camino a la Laguna Santa Rosa, por la ruta internacional CH-31.

Finalmente, la revisión de las fuentes indicadas anteriormente, permite sostener que en la zona de desarrollo del proyecto no se presentan Monumentos Nacionales en las categorías de Monumento Histórico, Zona Típica, Santuario de la Naturaleza y Monumento Público. Los monumentos declarados más cercanos al área en donde se desarrollará el presente proyecto corresponden fundamentalmente a construcciones, edificios patrimoniales y sitios arqueológicos con arquitectura definidos como Monumentos Históricos situados en la comuna de Copiapó y Tierra Amarilla, los cuales se pasan a detallar a continuación (CMN 2005).

#### *Monumentos Copiapó:*

- Locomotora "Copiapó", Norris Brothers, Philadelphia, 1850. Ubicada en la sede de la Universidad de Atacama, Copayapu N° 458. (DS 4543 27/05/1952).
- Casa de los Hermanos Matta. Ubicado en Atacama N° 98 esquina con Rancagua. Copiapó. (DS 1813 29/06/1979).
- Estación de Ferrocarriles de Copiapó. Incluye: andén y Casa principal de la Estación que da a calle J. Martínez. Juan Martínez S/N° frente a Atacama (DS 7817 29/10/1981)
- Casa de los empleados de Ferrocarriles. Manuel Antonio Matta N° 240, N° 250, N° 264 y N° 270. (DS 7817 29/10/1981, Rectifica declaratoria. DS 268 31/07/1991).
- Iglesia Catedral de Copiapó y las dos casas parroquiales ubicadas a ambos lados del edificio. Chacabuco N° 411 y N° 441 respectivamente. Frente a Plaza de Armas. (DS 7817 29/10/1981).

- Villa Viña de Cristo. Actualmente dependencia de la Universidad de Atacama, en calle Copayapu, junto a la sede del plantel. (DS 7817 29/10/1981).
- Edificio Consistorial de Copiapó. Plaza de Armas. (DS 0664 22/09/1993).
- Todas las estatuas de mármol (4) y la Fuente central de la Plaza de Armas de Copiapó. (DS 0664 22/09/1993).
- Sector de la Estación de Ferrocarriles de Copiapó (ver límites en DS). Alameda esquina N con Juan Martínez. (DS 268 31/07/1991)

#### *Monumentos Tierra Amarilla:*

- Acueducto de Amolanas, situado en el curso superior de río Copiapó) (Decreto N° 80 del 19/01/1983).
- Casa de José Joaquín Vallejos (Jotabeche), emplazado en la localidad de Totoralillo (Decreto Supremo N° 1026 del 14/12/1977).
- Casa e Iglesia de la Ex - Hacienda de Nantoco, localidad de Nantoco (Decreto Supremo N° 1030 del 12/12/1984).
- Palacio Incaico de La Puerta, curso superior del río Copiapó (Decreto S. n° 2528 del 13/07/1982).
- Pukara de Punta Brava, curso superior del río Copiapó (Decreto Supremo N° 2528 del 13/07/1982).

Todos estos Monumentos Nacionales se sitúan a más de 100 km del área de estudio.

### **5.3.2 Prospección Área de Estudio**

Tal como ya se indicó, la prospección arqueológica, incluyó la inspección visual pedestre de dos áreas: (1) área de sondajes y (2) área del camino y campamento. En el área de sondajes no se identificaron sitios arqueológicos ni patrimoniales de ningún tipo. Esto es coincidente con los datos aportados en la revisión bibliográfica que señala esta zona como poco apta para el asentamiento humano, debido sus condiciones geográficas, caracterizada por su gran altitud, extrema aridez y relieve montañoso. Además, no se observaron materias primas líticas aptas para la talla que pudiesen haber sido un foco de atracción para cierto tipo de actividades humanas. Cabe hacer notar que, a pesar de, las difíciles condiciones ambientales del lugar la visibilidad fue óptima.

En el sector del camino existente y del campamento se identificaron un total de 11 sitios arqueológicos. En relación a los sitios registrados destaca la presencia en una pequeña vega de un sitio prehispánico con reocupación histórica (sitio vega 1). Los restantes 4, (Estructuras Pircadas 6, 7 y 8 y Abrigo Rocosó 1) dado a la ausencia de material cultural en superficie, no fue posible adscribirlos culturalmente. Sin embargo, es posible aventurar que debido a su estado de conservación, caracterizado por muros de piedra colapsados, podría evidenciar su mayor antigüedad en relación a estructuras de ocupación subactual o más reciente.

Por otra parte, los sitios arqueológicos emplazados más alejados del eje del camino existente (Estructuras Pircadas 1, 2, 3, 4 y 5 y Vega 2), corresponden a refugios construidos con estructuras de muros de piedra simple, de alturas y tamaños variable, donde destaca la presencia de 2 sitios prehispánicos, que presentan una reocupación histórica. El emplazamiento de estos sitios, adyacente a una vega fuera del Área de Estudio, con disponibilidad de agua y a resguardo del viento, apuntaría a su uso como refugio temporal ya sea en el contexto de prácticas de caza de camélidos y/o como lugar de descanso de rutas de movilidad como las asociadas a las caravanas de llamas que pudieron haber atravesado la zona durante los períodos Intermedio Tardío (1.000-1.400 D.C.) y Tardío (1.400-1.536 D.C.). Los sitios registrados en el área del proyecto se resumen en la siguiente Tabla:

**Tabla 10**  
**Sitios Arqueológicos del Área de Estudio**

Sitio	Coordenadas UTM Datum WGS-84		Tipo	Cronología Relativa	Superficie (m <sup>2</sup> )
	Este (m)	Norte (m)			
Estructura Pircada 1	474.839	7013.552	Refugio	Prehispánico e Histórico	1.200
Estructura Pircada 2	475.001	7014.542	Refugio	Indeterminada	1200
Estructura Pircada 3	471.860	7020.197	Refugio	Indeterminada	30
Estructura Pircada 4	469.926	7022.785	Refugio	Histórico	300
Estructura Pircada 5	469.415	7024.169	Refugio	Histórico	20
Estructura Pircada 6	469.353	7024.105	Refugio	Indeterminada	20
Estructura Pircada 7	469.143	7024.105	Refugio	Indeterminada	48
Estructura Pircada 8	468.636	7024.726	Refugio	Indeterminada	600
Abrigo Rocoso 1	470.928	7022.137	Refugio	Indeterminada	16
Vega 1	470.746	7022.741	Campamento y Refugio	Prehispánico e Histórico	600
Vega 2	469.889	7022.595	Campamento y Refugio	Prehispánico e Histórico	2.000

Fuente: Arcadis 2010

El detalle de cada uno de estos registros se presenta en el **Apéndice A**, fichas Arqueológicas.

## 5.4 PERFIL SOCIAL

### 5.4.1 Características Geográficas

El Proyecto se inserta en la comuna de Copiapó, la cual posee una superficie total de 16.681,3 km<sup>2</sup> y una población de 146.675 habitantes según las estimaciones de la encuesta CASEN 2006 (densidad de 8,8 hab/km<sup>2</sup>). Los datos censales permiten establecer que el 98% de esta población se concentra en la ciudad homónima y el 50,8% de la población regional se localiza en esta comuna, aspecto que tiene directa relación con la mayor concentración y diversidad de servicios y equipamiento comercial que posee.

En el ámbito local, destacan en las zonas altas tanto las actividades mineras de pequeña, mediana y gran envergadura, así como las actividades tradicionales de pastoreo ligadas a comunidades indígenas Collas. Complementariamente, es posible advertir actividades turísticas, asociadas al Parque Nacional Nevado Tres Cruces, al Salar de Maricunga, Laguna Santa Rosa y al paso fronterizo San Francisco.

En este contexto, las localidades próximas al Proyecto corresponden principalmente a asentamientos mineros, majadas o veranadas emplazadas en zonas de quebradas, es decir, corresponden a asentamientos de carácter funcional o laboral. A saber:

**Tabla 11**  
**Categorías Localidades Área de Influencia del Proyecto**

Localidad	Entidad(es)	Categoría INE	Población 2002
Salar de Maricunga	Complejo Fronterizo San Francisco	Otros	3
Laguna Santa Rosa	Santa Rosa	Otros	0
La Coipa	Cancán; Coipa	Asentamiento minero	590
Quebrada San Andrés	Las Vegas de San Andrés	Veranada	5
Quebrada Cortadera	Cortadera	Parcela-Hijuela	0
Quebrada Paipote	El Bolo; Los Tapia; Pastillos; Pastos Grandes; Quebrada Paipote	Veranada –Parcela-Hijuela	4
Quebrada de Potrerillos	Cortadera	Veranada	1
Ciénaga Redonda	Campo Marte	Asentamiento minero	7
La Puerta	Coya, La Puerta	Veranada	2

Fuente: INE, 1992 – 2002.

La principal vía de acceso al área del Proyecto corresponde al camino internacional CH-31, así como la ruta C-601. La ruta CH-31 se inicia en Copiapó y finaliza en el Paso Fronterizo San Francisco, a 4.745 msnm, continuando en Argentina como ruta 60. Según lo observado en terreno, este camino internacional se encuentra en buen estado, contando con una capa de bischofita.

Según lo descrito en el Informe Antropológico desarrollado para la DIA Proyecto de Prospección Minera Lobo Marte, *“los dirigentes (de las comunidades indígenas Colla entrevistados) perciben una seria deficiencia en términos de conectividad. El camino C-601 que se interna por la Quebrada Paipote no está en buenas condiciones y no existe medio de transporte público alguno. Una de las pocas formas de llegar a Copiapó, si no se tiene vehículo propio, es “haciendo dedo” a los vehículos mineros que, según entrevistados, transitan actualmente por dicha ruta. Estos vehículos mineros pertenecerían a la mina Maricunga y a la Minera Andina, y su buena disposición para transportar a los pobladores de la quebrada hacia los centros urbanos es valorada positivamente por las distintas comunidades Colla”*<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> Fuente: Declaración de Impacto Ambiental Proyecto de Prospección Minera Lobo Marte. Anexo Informe Antropológico, desarrollado por los antropólogos Felipe Maturana y Nicolás Silva, para IAL Consultores. Se entrevistaron a dirigentes de las comunidades indígenas Colla de Comuna de Copiapó, Pastos Grandes, Sinchi-Wayra y Pai-Ote.

“Las comunicaciones en la Quebrada Paipote son prácticamente inexistentes. No hay red de telefonía fija ni existe señal para telefonía móvil. Por otro lado, las comunidades no tienen equipos de radio u otra tecnología. La comunicación se realiza presumiblemente a través de redes y de “boca en boca”, utilizando a los pobladores que continuamente suben y bajan desde la ciudad a la cordillera y viceversa”.

#### 5.4.2 Características Demográficas

Los asentamientos humanos ubicados en las cercanías al área del Proyecto se caracterizan por ser de carácter rural y poseer una mínima o baja densidad poblacional y/o cantidad de habitantes, concentrando la Coipa (asentamiento minero) el mayor número de habitantes (590 personas según el censo del año 2002), localizada a una distancia de aproximadamente 18 km al noroeste del Proyecto.



Fotografía 4.5-1: Sector la Coipa

El detalle de la población total por asentamiento humano más cercano al área del Proyecto se presenta en la siguiente tabla:

**Tabla 12**  
**Población total por Asentamiento Humano más Cercano al Proyecto**

Sector	Población 1992	Población 2002	% Variación Intercensal
Salar de Maricunga	0	3	300
Laguna Santa Rosa	-	0	-
La Coipa	405	590	45,7
Quebrada San Andrés	0	5	500
Quebrada Cortadera	0	0	-
Quebrada Paipote	10	4	-60
Quebrada de Potrerillos	13	1	-92,3
Ciénaga Redonda	23	7	-69,6
La Puerta	1	2	100

Fuente: INE, 1992 – 2002.

Según los datos censales se observa que en términos generales existe una disminución de la población entre los años 1992 y 2002, dinamismo que está determinado tanto por los asentamientos mineros existentes en la zona como por la condición trashumante de los crianceros.

Al evaluar la distribución por sexo de los habitantes de la zona, se observa un fuerte predominio de población masculina. A modo de ejemplo, en La Coipa, el 97% de la población es masculina; en Quebrada San Andrés sólo se registra una mujer y en Quebrada Paipote el Índice de Masculinidad es de 100. Solamente La Coipa posee población infantil y juvenil, predominando la población adulta y mayor en la zona.

Respecto de los antecedentes vinculados al nivel de instrucción de la población, La Coipa posee un alto nivel de instrucción, presentando el año 2002 un 53,3% (308 personas) de la población con educación media; un 28,5% con educación superior (165 personas) y tan sólo un 0,2% (1 persona) no asistió a ningún establecimiento educacional. Comparativamente, en el resto de los asentamientos, un 40% (6 personas) nunca asistió a la escuela.

### 5.4.3 Características Antropológicas

La identidad de los habitantes del Área de Influencia del Proyecto está determinada por la actividad minera; la trashumancia desarrollada por algunas familias de la etnia Colla y la actividad turística desarrollada en torno al Salar de Maricunga y Parque Nacional Nevado Tres Cruces.

Al respecto cabe señalar que los Collas corresponden a las comunidades indígenas que habitan la cordillera de Atacama en las provincias de Copiapó y Chañaral, entre la Quebrada Juncal por el norte y el río Copiapó por el sur, localizándose sus asentamientos en El Salvador -sector Portal del Inca-, Potrerillos, Quebrada Paipote, Quebrada San Miguel, Quebrada Carrizalillo y el Río Jorquera y sus afluentes. Muchas familias Collas también se han radicado en ciudades y pueblos, como Copiapó, Estación Paipote, Diego de Almagro, Inca de Oro, Tierra Amarilla y Los Loros (Molina, 2002)<sup>4</sup>.

El año 1993 la Ley Indígena reconoce a la etnia Colla, permitiendo la constitución de comunidades. En su artículo primero la Ley estableció: “El Estado Chileno reconoce como principales etnias indígenas de Chile a: la Mapuche, Aimara, Rapa Nui o Pascuenses, la de las comunidades Atacameñas, Quechuas y Collas del norte del país...”.

Sobre esta base, se inicia un proceso de organización Colla que agrupó a las familias que se encontraban en la zona cordillerana de Potrerillos, Quebrada Paipote y Río Jorquera, teniendo como base la constitución de estas comunidades las relaciones de parentesco y linajes, incorporando también a miembros que han pasado a formar parte de una familia Colla sin tener lazos de consanguinidad, y que formaban la base de la comunidad indígena desde antes de la dictación de la Ley Indígena<sup>5</sup>.

<sup>4</sup> Los Collas de la cordillera de Copiapó y Chañaral, Raúl Molina.

<sup>5</sup> Garrido (INAS 2000: s/n) explica que “... la institución de la familia refleja la verdadera organización comunitaria colla. Para este caso el *ámbito Familiar* alude al grupo de procedencia y procreación, es decir, el grupo familiar en el que el colla ha vivido; formado; y vive en la actualidad. La *familia extensa amplia*, o compuesta se entiende a la integrada por una pareja, o uno de los miembros de ésta, con uno o más hijos, de uno o ambos miembros de la pareja. La noción de *familia reconstituida* alude a aquella formada por una pareja, con o sin hijos comunes, que integra hijos de uniones conyugales anteriores, de uno o ambos miembros de la pareja. En el contexto colla, y según lo cotejado a través de las observaciones y entrevistas, también

Las primeras comunidades Collas constituidas en virtud de la Ley Indígena fueron las de Potrerillos, Quebrada de Paipote y Río Jorquera, en el año 1995. A partir de estas comunidades se inició un proceso de rescate y fortalecimiento de la identidad Colla y en 1998 las familias de Quebrada de Paipote, dieron origen a las comunidades Colla de Pastos Grandes y Sinchi Waira. Posteriormente, continuó el proceso de organización formándose las comunidades Collas Waira Manta Tuj'sí de Tierra Amarilla (2001), Pacha Churi Kai de Los Loros (2002), Geocultuxial de Diego de Almagro (2002) y Pai-ote de Estación Paipote (2002).

Los Collas cubren una amplia superficie en la zona precordillerana y cordillerana de altiplanicie, contando también con presencia en las zonas urbanas de la región. Las personas que residen en las zonas bajas poseen una baja densidad habitacional, junto con cubrir un área de ocupación por sobre las 10.000 ha, principalmente explicado por su cultura trashumante, lo cual implica que muchas áreas de ocupación sólo sean de tránsito o de residencia transitoria<sup>6</sup>.

La formación de las comunidades ha sido un proceso de auto-reconocimiento de las familias Collas de su identidad cultural y de su historia (re-etnificación). Al respecto cabe destacar que aunque estadísticamente la población Colla no es la más significativa, sí lo es desde el punto de vista simbólico, en tanto etnia específica de esa región.

En particular en los asentamientos del Área de Influencia se observa que el año 2002 solamente en La Coipa y en La Puerta poseen población que declaró pertenecer a alguna etnia: en La Coipa 6 Collas; 3 Mapuches y 19 atacameños; y La Puerta 2 Collas.

En un nivel de desagregación mayor, y sobre la base de lo observado en terreno, es posible establecer que no se identifican elementos que permitan dar cuenta de la presencia de actividad trashumante Colla en el área en el cual se desarrollará el Proyecto. **No se reconocen tierras indígenas, rutas troperas ni comunidades indígenas inscritas en el marco de la Ley 19.253.**

Los asentamientos humanos más próximos pertenecen en su mayoría a comuneros Colla que pertenecen a las comunidades Colla de Pastos Grandes, Comuna de Copiapó y Sinchi Waira. Aunque las comunidades tienen propiedad sobre una cantidad considerable de hectáreas en la zona de Quebrada Paipote y Quebrada San Andrés, en general los comuneros que habitan estas zonas arriendan sus terrenos a privados (Sucesión Cousiño).

Solamente a orillas de la ruta CH-31, en particular en el sector de las Vegas de San Andrés, se reconoce un par de viviendas, corrales y una zona de pastoreo de familias Colla. En esta zona se observan caballares, mulares y caprinos.

---

se considera familia a todo aquel que se le reconoce como tal, ya sea que tenga lazos de filiación o no. Entre los collas se practica el criar hijos ajenos, a los que se les denomina hijos y hermanos de crianza, y como tales son reconocidos como familia, por ello la compleja organización familiar observada entre los collas es el de *familia extensa amplia, compuesta y reconstituida*. La familia colla es la contenedora de todas las actividades productivas, sociales, políticas y rituales de este particular grupo étnico. Por lo tanto, es la *Familia* el contexto organizacional y socializador que reproduce el estilo de vida cordillerano, haciéndolo extensivo para quienes viven en la ciudad".

<sup>6</sup> Fuente: Línea Base DIA Proyecto "Ampliación Caspiche Central". Sociedad Contractual Minera Eton Chile / Ecogestión Atacama Consultores.



**Fotografías 4.5-2 y 4.5-3:** Zona de Pastoreo familia Colla, Vega San Andrés

Finalmente, a continuación se presentan las principales prácticas rituales correspondientes al ciclo anual identificadas en la DIA “Proyecto de Prospección Minera Lobo-Marte” y que actualmente son realizadas por las comunidades Colla de Quebrada Paipote:

- 5 de Mayo: Virgen de La Junta
- 21 de Junio: Wuatamosoj (año nuevo indígena).
- Agosto: Día de la Pacha Mama.
- 23 de Septiembre: Sillallay, tiempo de floración.
- 1 de Noviembre: Día de las almas.
- 24 de Diciembre: Floreo, señalada.
- Febrero: Carnaval, Challa, y/o Carnavalón

#### **5.4.4 Características Socioeconómicas**

Respecto a la Población Económicamente Activa, se observa, en función de los resultados del Censo del año 2002, que todas las localidades cercanas al Área del Proyecto presentan altos niveles de cesantía, en comparación con el nivel comunal. En términos globales, esta población cesante está asociada con mujeres y jóvenes.

Las principales actividades desarrolladas por la población de la zona, según los datos censales, corresponde a la minería (La Coipa) y actividad agropecuaria (San Andrés). La actividad turística, desarrollada en función del Salar de Maricunga y Parque Nacional Nevado Tres Cruces, es aún incipiente.

La actual ocupación territorial de las comunidades Collas se basa en la ganadería y cultivos en pequeña escala. La ganadería caprina, mular, caballar y ovina se desarrolla en un sistema de trashumancia que considera el uso de pisos ecológicos diferenciados por la altura, denominados invernadas y veranadas. Este sistema se rige por las disponibilidades de pastos y aguas para el ganado y por las condiciones climáticas de temperatura y precipitación. Las invernadas corresponden a las quebradas de precordillera y se encuentran comprendidas entre los 2000 a 2800 m.s.n.m, donde en los períodos de invierno y dependiendo de las precipitaciones, los suelos se cubren de hierbas y arbustos de alimento para el ganado. Las veranadas se localizan entre los 3000 y 4200 m.s.n.m, donde las temperaturas en invierno bajan los cero grados Celsius, con precipitación de nieve, lo que obliga a trasladar el ganado a zonas más bajas y protegidas. En el verano, con el aumento de las temperaturas, los deshielos y el crecimiento de los pastos de primavera y verano, las familias de pastores concurren con sus animales a las vegas y a las aguadas y a los campos de pastoreo de altura (Molina, 2002).

La trashumancia o desplazamiento de los pastores con su ganado entre invernadas y veranadas, se produce en el mes de noviembre que corresponde a lo que se denomina “subida” y el desplazamiento de veranadas a invernadas o “bajada” se realiza entre abril y mayo. Lo anterior hace que las distancias recorridas entre las invernadas y veranadas, y viceversa, sean extensas y comprendan un vasto territorio de pastoreo estacional, cuya base son los pastos de las vegas de los fondos de quebradas y las cubiertas de pastos estacionales de las laderas de los cerros o zonas de altiplanicie. Estas últimas corresponden a los campos de pastoreo, que constituyen extensas zonas de pastizales o hierbas que se encuentran en las laderas o mesetas de cerros de las quebradas y la puna, y que cuentan con una cubierta vegetal que es aprovechada estacionalmente por el ganado. Así, los campos de pastoreo comprenden pajonales, en las partes de veranadas, y plantas y arbustos, en las invernadas. A estos se deben sumar los pastos estacionales, de invierno-primavera, de las zonas más bajas y los pastos de verano que surgen del retiro de las nieves y el aumento de las temperaturas. Los campos de pastoreo, dependiendo de la cubierta vegetal de que se trate, son utilizados para distintos tipos de ganado, pero especialmente para los caprinos ya que son los animales más asiduos al ramoneo y pastoreo de laderas y mesetas de alturas (Molina *et al.* 2001).

#### **5.4.5 Características de Bienestar Social Básico**

Según lo observado en terreno, en el área en el cual se desarrollará el Proyecto no se observa ninguna vivienda o equipamiento comunitario. Solamente en el sector de Vegas de San Andrés se identifican viviendas y corrales de familias Colla, utilizados en la actualidad.

Los datos censales dan cuenta de la presencia de campamentos mineros tanto en el sector de Ciénaga Redonda como en La Coipa, reconociéndose tan sólo 23 viviendas en todo el territorio (censo 2002).

En ese contexto, el equipamiento está principalmente acotado a la faena minera La Coipa, el refugio de minera Maricunga y otras actividades industriales que se desarrollan en torno a la ruta CH-31, así como al equipamiento asociado al Parque Nacional Nevado Tres Cruces.

En particular cabe destacar que el Parque Nacional Nevado Tres Cruces posee una serie de atractivos naturales, dentro de los cuales destaca el Salar de Maricunga, la laguna Santa Rosa, laguna del Negro Francisco, el volcán Ojos del Salado, etc.

En materia de turismo, el Parque Nacional Nevado Tres Cruces corresponde al mayor atractivo en la Provincia. Según datos de CONAF, el ingreso de turistas ha ido descendiendo desde el año 2002, pasando de 455 personas (277 chilenos y 178 extranjeros) a 160 personas el año 2008.



Fotografía 4.5-4: Vista desde el área de sondajes al Salar de Maricunga

## 6 RESUMEN Y CONCLUSIONES

### 6.1 FLORA Y VEGETACIÓN

En el área evaluada para el Proyecto se identificaron 24 especies de flora terrestre, todas ellas autóctonas, y de las cuales 2 son endémicas de Chile. De acuerdo a la legislación actualmente vigente, ninguna de las especies detectadas se encuentra en categoría de conservación, ni tampoco se detectó alguna especie que estuviera declarada como monumento natural.

Dentro del área mencionada se segregaron tres (3) formaciones vegetacionales naturales: **matorral alto andino, pradera alto andina y vega alto andina.**

El Área de Estudio se encuentra incluida en la formación de la **estepa desértica de los salares andinos**, la que se encuentra representada en el Parque Nacional Nevado de Tres Cruces.

Debido a la dominancia de *Adesmia echinus* (cuerno) en las unidades 3, 6, 9, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 29, 34 y 40, cualquier intervención que se haga en alguna de estas unidades deberá estar regularizada mediante la elaboración y presentación a CONAF de un Plan de Trabajo para formaciones xerofíticas.

## 6.2 FAUNA

En el Área de Estudio se pudo constatar la presencia de 17 especies de vertebrados terrestres distribuidas en los tres tipos de ambientes para la fauna correspondientes a *Desierto en Altura*, *Matorral* y *Estepa de Altura y Vega*.

En el polígono de sondajes sólo se verificó la presencia de un ambiente para la fauna, *Desierto de Altura*, y de tan sólo una especie de camélido (Vicuña).

En el sector del camino, se observó la totalidad del los ambientes definidos, así como de las especies de vertebrados terrestres registradas.

De las especies registradas, los reptiles estuvieron representados por tres especies (Lagartija de Isabel, Lagartija de Patricia Iturra y Lagartija de Rosenmann), en su totalidad endémicas e incorporadas en la categoría de conservación Rara. Se observaron en total 38 individuos.

Se observaron en total 10 especies de aves, las que no están incluidas en categorías de conservación. Estas especies presentaron abundancias relativas bajas.

En cuanto a los mamíferos, se registraron cuatro especies ( todas las cuales se encuentran incorporadas en alguna categoría de conservación, siendo dos de ellas consideradas En Peligro (Guanaco y Vicuña), una Vulnerable (tuco tuco) y una Inadecuadamente Conocida (zorro chilla).

En el caso de los camélidos, éstos estuvieron ampliamente distribuidos, sin embargo, se observaron muy pocos ejemplares. En el caso del zorro chilla, se observaron también muy pocos ejemplares, en tanto que del roedor fosorial (tuco tuco), no se observaron individuos, pero sí colonias activas e inactivas de la especie.

## 6.3 PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

El resultado de la prospección arqueológica realizada en el Área de Estudio, resultó ser coherente con la revisión bibliográfica, en la cual se señalaba la existencia de sitios arqueológicos emplazados en vegas, con disponibilidad de agua y a salvo del viento, como es el caso de los sitios prehispánicos con reocupación históricas encontrados en las pequeñas vegas identificadas en el trazado del camino.

Además, la prospección permitió concluir que sólo en el Área de Estudio del camino existente se registró la presencia de sitios arqueológicos, los cuales suman 5. En el sector de sondajes, éstos se encuentran ausente, debido a su extrema aridez, gran altitud y accidentada geografía.

Finalmente y considerando que las evidencias presentadas son resultado de una inspección exclusivamente superficial, es importante señalar que los resultados sólo tienen un alcance parcial, por lo que es necesario recordar que, en conformidad a la Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales, es obligatorio la detención total las obras y el aviso al Consejo de Monumentos Nacionales, en el caso de que se produzcan hallazgos arqueológicos al momento de realizar cualquier faena de excavación, movimiento de tierra o cualquier otra actividad en las áreas del proyecto.

#### 6.4 PERFIL SOCIAL

El área del Proyecto, en términos de Medio Humano, se caracteriza tanto por el desarrollo de actividades mineras como de la trashumancia de personas pertenecientes a la etnia Colla. Complementariamente se desarrollan actividades turísticas en el Parque Nacional Nevado Tres Cruces y Salar de Maricunga.

Sobre la base de lo observado en terreno, no se identificaron elementos que permitan dar cuenta de actividad trashumante, agrícola o ganadera, ni actividad pirquinera en las inmediaciones del área en el cual se desarrollará el Proyecto.

En el sector en el cual se desarrollará el Proyecto no se han identificado asignaciones de tierras a comunidades indígenas, en el marco de la Ley 19.253. Tampoco se han identificado rutas troperas en el territorio.

Las comunidades indígenas más próximas al área del Proyecto corresponden a Pastos Grandes, comuna de Copiapó y Sinchi Waira, las cuales según lo observado en terreno y revisiones bibliográficas no acceden al sector en el cual se desarrollará el Proyecto.

Las condiciones ambientales, altitudinales (3.800 – 5.000 msnm) y climáticas limitan el desarrollo vegetacional asociado a la actividad trashumante y pastoreo de animales. Si bien la trashumancia se desarrolla por amplios territorios, está limitada por presencia/ausencia de fuentes de agua y pastizales o vegas existentes en el territorio, las cuales son prácticamente inexistentes en el área del Proyecto

Solamente en el sector de Vega San Andrés se reconoce la presencia actual de familias Colla, las cuales poseen caballos, burros y cabras.

Finalmente cabe considerar que según la revisión de otros proyectos<sup>7</sup> se reconocen prácticas de pastoreo en las vegas cercanas a la quebrada de Ciénaga Redonda. Según lo establecido en el informe, “dichas zonas se utilizarían principalmente en veranadas por algunas de las familias de pastores Colla”.

<sup>7</sup> Fuente: Declaración de Impacto Ambiental Proyecto de Prospección Minera Lobo Marte. Anexo Informe Antropológico, desarrollado por los antropólogos Felipe Maturana y Nicolás Silva, para IAL Consultores. Se entrevistaron a dirigentes de las comunidades indígenas Colla de Comuna de Copiapó, Pastos Grandes, Sinchi-Wayra y Pai-Ote.

## 7 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 7.1 FLORA Y VEGETACIÓN

BELMONTE, E; L. FAÚNDEZ; J. FLORES; A. HOFFMANN; M. MUÑOZ & S. TEILLIER. 1998. Categorías de conservación de cactáceas nativas de Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural 47: 69-89.

BENOIT, I. 1989. Representatividad ecológica del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado. En Libro rojo de los sitios prioritarios para la conservación de la diversidad biológica en Chile. Corporación Nacional Forestal, Santiago. p 149 - 153.

CABRERA, A. y WILLINK, A. 1973. Biogeografía de América Latina. Monografía N° 13, Serie Biología, OEA. 120 p.

CONAF. 1989. Libro rojo de la flora terrestre de Chile. I. BENOIT (Ed.), Corporación Nacional Forestal, Santiago. 157 pp.

CONAF. 1996. Libro rojo de los sitios prioritarios para la conservación de la diversidad biológica en Chile. M. MUÑOZ, H. NÚÑEZ Y J. YÁÑEZ (Eds.), Corporación Nacional Forestal, Santiago. 203 pp.

ETIENNE, M. & C. PRADO. 1982. Descripción de la vegetación mediante la cartografía de la ocupación de tierras. Conceptos y manual de uso práctico. Revista Ciencias Agrícolas, 10. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias, Veterinarias y Forestales. 120 pp.

GAJARDO, R. 1993. La vegetación natural de Chile. Editorial Universitaria. Santiago de Chile. 165 pp.

HOFFMANN, A., ARROYO M., LIBERONA F., MUÑOZ M. y WATSON, J. 1998. Plantas Alto Andinas en la Flora Silvestre de Chile. Ediciones Fundación Claudio Gay. 281 pp.

LUEBERT, F. y PLISCOFF P. 2006. Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Editorial Universitaria. Santiago de Chile. 316 pp.

MARTICORENA, C y M. QUEZADA. 1985. Catálogo de la flora vascular de Chile. Gayana Botánica 42 (1-2): 1-157.

MARTICORENA, C y R. RODRÍGUEZ. 1995. Flora de Chile. Volumen I: Pteridophyta - Gymnospermae. Universidad de Concepción. 351 pp.

MINISTERIO SECRETARÍA GENERAL DE LA PRESIDENCIA (SEGPRES). 2007. Decreto Supremo N° 151 del 6 de diciembre de 2006; publicado en el Diario Oficial el 24 de marzo de 2007.

MINISTERIO SECRETARÍA GENERAL DE LA PRESIDENCIA (SEGPRES). 2008. Decreto Supremo N° 50 del 24 de abril de 2008; publicado en el Diario Oficial el 30 de junio de 2008.

MINISTERIO SECRETARÍA GENERAL DE LA PRESIDENCIA (SEGPRES). 2008. Decreto Supremo N° 51 del 24 de abril de 2008; publicado en el Diario Oficial el 30 de junio de 2008.

MINISTERIO DE AGRICULTURA (MINAGRI). 2008. Ley N° 20.283. Ley sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal. Dictada el 11 de julio de 2008; publicada en el Diario Oficial el 30 de julio de 2008.

MINISTERIO DE AGRICULTURA (MINAGRI). 2009. Decreto Supremo N° 68 del 14 de agosto de 2009; publicado en el Diario Oficial el 2 de diciembre de 2009: Establece, aprueba y oficializa nómina de especies arbóreas y arbustivas originarias del país.

MINISTERIO SECRETARÍA GENERAL DE LA PRESIDENCIA (SEGPRES). 2009. Decreto Supremo N° 23 del 3 de marzo de 2009; publicado en el Diario Oficial el 7 de mayo de 2009.

SQUEO, F.; G. ARANCIO y J. GUTIERREZ. 2008. Libro Rojo de la Flora nativa y de los sitios prioritarios para su conservación: Región de Atacama. 466 pp.

## 7.2 FAUNA

ARAYA, B. Y G. MILLIE. 1986. Guía de Campo de las aves de Chile. Editorial Universitaria.

CONAF. 1988. Libro Rojo de Los Vertebrados Terrestres de Chile.

CONAF. 1993. Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile. A. Glade (ed.), Corporación Nacional Forestal, Segunda Edición, 65 p.

DEPROREN. 1998. Cartilla de Caza. Departamento de Protección de los Recursos Naturales Renovables. Servicio Agrícola y Ganadero. Ministerio de Agricultura. Primera Edición, 84 p.

DONOSO-BARROS, R. 1966. Reptiles de Chile. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago, Chile. 458 p.

GOODALL J., A.W. JHONSON Y R.A. PHILLIPPI. 1951. Las aves de Chile, su conocimiento y sus costumbres. Vol 2. Platt Establecimientos Gráficos, Buenos Aires. 443 p.

IRIARTE, A. 2008. Mamíferos de Chile. Lynx Edicions. Barcelona, España, 420 pp.

JARAMILLO, A. 2005. Aves de Chile. Lynx Edicions. Primera Edición. 240 p.

MANN, G. 1978. Los pequeños mamíferos de Chile. Gayana Zoología. 40: 342 pp.

MILLER S Y J ROTTMAN, 1976. Guía para el Reconocimiento de mamíferos Chilenos. Editora Nacional Gabriela Mistral.

PINCHEIRA-DONOSO, D. Y NUÑEZ, H. 2005. Las especies chilenas del género *Liolaemus* Weigmann, 1834 (Iguania: Tropicuridae: Liolaeminae). Taxonomía, Sistemática y Evolución. Publicación Ocasional del Museo de Historia Natural, Chile N° 59:7-486.

QUINTANILLA, V. 1983. Biogeografía de Chile. Instituto Geográfico Militar.

TORRES-MURA, J.C. y M. L. LEMUS. 1991. Avifauna acuática de la Laguna del Laja (Andes de Chile). Boletín Museo Nacional Historia Natural (Chile) 42:89-95.

VELOSO, A. & J. NAVARRO. 1988. Lista sistemática y distribución geográfica de anfibios y reptiles de Chile. *Boll. Mus. Reg. Sci. Nat.*, Torino 6: 481-539.

### 7.3 PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

BIBAR, JERÓNIMO DE. 1966 (1558). *Crónica y relación copiosa y verdadera de los Reinos de Chile*. Fondo Histórico y Bibliográfico José Toribio Medina. Santiago.

CASTILLO, G. 1989. Agricultores y pescadores del norte de Chile: El Complejo Las Ánimas (800 a 1200 d.C.) En *Prehistoria*: 265-276. Editorial Andrés Bello.

CASTILLO, G. 1998. "Los períodos intermedio tardío y tardío: desde la Cultura Copiapó al dominio inca". En *Culturas Prehistóricas de Copiapó*. Editado por Niemeyer, H., M. Cervellino y G. Castillo. Museo Regional de Atacama. Cáp. VI pp: 163 – 282. Copiapó.

CERVELLINO, M. 1995. Proposición para una secuencia cronológica cultural prehispánica, para la costa de la región de Atacama. *Hombre y Desierto* N°9: 89-98, *Actas del XIII Congreso Nacional de Arqueología Chilena* (1994).

CERVELLINO, M. 1997. Línea Base Arqueológica Estudio de Impacto Ambiental "Proyecto Aldebarán".

CERVELLINO M. 1998. "El Período Arcaico en la Región de Atacama. Caza-Recolección y Pesca Marítima (9000 años a 100 años Antes de Cristo)". En *Culturas Prehistóricas de Copiapó*. Editado por Niemeyer, H., M. Cervellino y G. Castillo. Museo Regional de Atacama. Cáp. III pp: 39 – 60. Copiapó.

CERVELLINO, M. 2001. Línea Base Arqueológica Estudio de Impacto Ambiental "Proyecto Minero Aldebarán". Ms

#### CONSEJO DE MONUMENTOS NACIONALES (CMN)

- 2005 Nómima de Monumentos declarados entre 1925 y 2004. Cuadernos del Consejo de Monumentos Nacionales. Segunda Serie N° 90, 1ª Edición.

<<http://www.monumentos.cl/OpenDocs/asp/pagDefault.asp?boton=Doc53&argInstanciald=53&argCarpetald=70&argTreeNodosAbiertos=%2865%29&argTreeNodoActual=70&argTreeNo doSel=70&argRegistroid=662>>, [Consulta: noviembre del 2010].

- 2006. El Camino Principal Andino o Qhapac Ñan. Documento de Trabajo N° 1, Octubre.

CONTRERAS. L. Y R. OMAR. 2008. Anexo 9, Caracterización ambiental componente arqueología". Declaración de Impacto Ambiental. Proyecto de prospección Minera Lobo - Marte. Minera Santa Rosa. IAL Ambiental Ltda.

GAETE, N. 1999. "Evidencias de dominio incaico en la región de Atacama: Hacia una sistematización de la ocupación del río Jorquera". En *Estudios Atacameños* N°18: 223- 236. Universidad Católica del Norte.

GALLARDO, F. Y L. CORNEJO, 1986. El diseño de la prospección arqueológica: un caso de estudio. *Chungara* 16-17:409-420.

IAL AMBIENTAL. 2000. Declaración de Impacto Ambiental “Modificación Proyecto Refugio”, Compañía Minera Maricunga. Ms.

IAL AMBIENTAL. 2009. Declaración de Impacto Ambiental “Optimización Proceso Productivo Proyecto Refugio”, Compañía Minera Maricunga. Ms

JACKSON, D., C. MÉNDEZ, R. SEGUÉL, A. MALDONADO, Y G. VARGAS. 2007. Initial Occupation of the Pacific Coast of Chile during Late Pleistocene Times. *Current Anthropology*, Vol. 48, N° 5: 725-731.

LLAGOSTERA, A. 1989. “Caza y Pesca Marítima (9000 a 1000 a.C)”. En *Prehistoria*. Ed. Andrés Bello, pp. 57-79. Santiago.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS. 1994. Catastro de sitios Arqueológicos en Cuencas Priorizadas realizado por el Ministerio de Obras Públicas (UTMA MOP).

NIEMEYER, H. 1968. Estudio de cuencas cerradas de Copiapó. Informe para la Dirección de Riego del Ministerio de Obras Públicas. Tirada en Multilith, 50 ejemplares de 59 pp.

NIEMEYER, H. 1998a. “El Período Temprano del Horizonte Agroalfarero en Copiapó”. En *Culturas Prehistóricas de Copiapó*. Editado por Niemeyer, H., M. Cervellino y G. Castillo. Museo Regional de Atacama. Cáp. IV pp: 61–114. Copiapó.

NIEMEYER, H. 1998b. “El Período Medio. Complejo Las Ánimas”. En *Culturas Prehistóricas de Copiapó*. Editado por Niemeyer, H., M. Cervellino y G. Castillo. Museo Regional de Atacama. Cáp. V pp: 115–161. Copiapó.

NIEMEYER, H., G. CASTILLO Y M. CERVELLINO. 1989. Los Primeros ceramistas Del Norte Chico: Complejo El Molle (0 – 800 D.C.). En *Prehistoria* (Cap. X). Editado por Hidalgo, J., V. Schiappacasse, H. Niemeyer, C. Aldunate E I. Solimano, pp: 227-263. Editorial Andrés Bello, Santiago

NÚÑEZ, L., J. VARELA R. CASAMIQUELA Y C. VILLAGRÁN. 1994. Reconstrucción multidisciplinaria de la ocupación prehistórica de Quereo, centro de Chile. *Latin American Antiquity* 5:99-118.

OCAMPO, C. 1994. Línea Base Arqueológica “Proyecto Refugio”, Compañía Minera Maricunga. Ms.

OCAMPO, C. Y P. RIVAS. 1993. Proyecto Refugio III Región; Estudio Preliminar sobre Patrimonio Arqueológico. Presentado por NCL Ingeniería y Construcción S.A., Junio de 1993.

PAVLOVIC, D. 2009. Línea Base Preliminar “Proyecto Minero Caspiche”, Minera Eton Chile S.C.M. Ms.

PAVLOVIC, D. 2010. Línea de Base “Modificación del Proyecto Minero Refugio Racionalización de Operaciones Mina – Planta”. Caracterización Patrimonial Cultural. Anexo N° 2, Compañía Minera Maricunga. <[www.e-seia.cl](http://www.e-seia.cl)>. [Consultado: noviembre del 2010].

RIVAS, P. 2008. Proyecto Caserones. Estudio de Impacto Ambiental. Capítulo V – Línea de Base. <[www.e-seia.cl](http://www.e-seia.cl)>. [Consultado: noviembre del 2010].

SEELINFREUND, A. 1996. Descripción de los sitios arqueológicos en las inmediaciones del proyecto minero Aldebarán. Ms.

SCHIFFER, M. 1987. Formation Processes of the Archaeological Record. University of New Mexico Press, Albuquerque.

STEBERG, R. 1995. Instalaciones incaicas en el norte y centro semiárido de Chile. Colección de Antropología. Centro de Investigaciones Diego Barros Arana, DIBAM.

UNESCO. 1972. “Convención sobre la protección sobre el patrimonio mundial, cultural y natural”. [http://whc.unesco.org/world\\_es.htm](http://whc.unesco.org/world_es.htm). [Consulta: noviembre del 2010].

VERA, H. 2008. Informe sobre reconocimiento arqueológico preliminar proyecto ampliación Caspiche Central, Minera Eton Chile S.C.M. Ms. <[www.e-seia.cl](http://www.e-seia.cl)>. [Consultado: noviembre del 2010]

#### 7.4 PERFIL SOCIAL

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS (INE). 1992. Censo de Población y Vivienda.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS (INE). 2002. Censo de Población y Vivienda.

MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN. 2006. Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional, CASEN.

MOLINA, R. 2002. Los Collas de la cordillera de Copiapó y Chañaral. Región de Atacama.

MOLINA, R. YÁNEZ, N. Y PEÑA, D. 2001. Diagnóstico Territorial Colla. Informe de Trabajo N°2. Proyecto de Apoyo Predial Colla. Grupo de Investigación TEPU.

ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO, Convenio 169 sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes.

COMISIÓN VERDAD HISTÓRICA Y NUEVO TRATO, 2003. Los Collas de la Cordillera de Atacama.

IAL CONSULTORES. Declaración de Impacto Ambiental Proyecto de Prospección Minera Lobo Marte. Anexo Informe Antropológico, desarrollado por los antropólogos Felipe Maturana y Nicolás Silva.

SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA ETON CHILE / ECOGESTIÓN ATACAMA CONSULTORES. Línea Base Declaración de Impacto Ambiental Proyecto “Ampliación Caspiche Central”.

INAS, 2000. Informe antropológico preparado por Alfredo Gahona: “Acciones de apoyo para el Traspaso de Predios Fiscales a Favor de Comunidades, Asociaciones Familiares y otras organizaciones Indígenas de la Tercera Región”. CONADI- Iquique. Documento citado por Molina (2002).

Proyectos sometidos al SEIA año 2010. <http://www.sea.gob.cl/>

**MINERA ATACAMA  
PACIFIC GOLD CHILE LTDA**

**DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
PROSPECCIONES MINERAS CERRO MARICUNGA**

**3690-0000-MM-INF-004-0**

**APÉNDICE A**

**FICHAS ARQUEOLÓGICAS**

<b>Ficha Arqueológica Nº 1</b>			
<i>Nombre del Sitio</i>		Estructura pircada 1	
<i>Tipo</i>		Refugio	
<p>Se trata de una zona de refugio, compuesta de 3 estructuras con muros de piedra simple de altura y tamaños variables, de forma semicircular, dispuestas en un eje N-S. El material cultural es muy escaso, compuesto principalmente por fragmentos de huesos de animales de corral y restos de choclo, además de objetos subactuales como la presencia de un tarro de conserva. En la estructura 1 destaca en su interior el registro de un área de fogón, delimitado por piedras. Por la morfología de las estructuras, su orientación en relación a la dirección del viento predominante del sector (Suroeste a Noreste) y contexto, es probable inferir su ocupación desde tiempos prehispánicos.</p>			
<i>Coordenadas UTM</i>			
<i>Datum PSAD 56</i>		<i>Datum WGS 84</i>	
		474.839 Este	7013.552 Norte
<i>Altura (m.s.n.m)</i>		4.456	
<i>Dimensiones</i>			
Dimensión sitio: Eje Norte – Sur: 40 m Eje Este – Oeste: 30 m Dimensión Estructura 1: N-S: 2m. /E-O: 2m. Dimensión Estructura 2: N-S:3.5 m. / E-O: 2 m. Dimensión Estructura 3: N-S: 1.8m. / E-O: 1,5 m.		Altura máxima de la estructura 1: 0,6 m. Altura máxima de la estructura 2: 0,3 m Altura máxima de la estructura 3: 0,4 m. Ancho muro estructura 1: 0,6 m. Ancho muro estructura 2: 0,4 m Ancho muro estructura 3: 0,4 m.	
<i>Localización</i>			
Se ubica en una amplia planicie, compuesta de un área de piedra laja, distante a unos 190 m del camino principal de acceso al área de sondaje.			
<i>Área de Influencia</i>			
Indirecta			
<i>Estado de Conservación</i>			
Regular, algo colapsadas las estructuras.			
<i>Adscripción Cronológica</i>			
Prehispánico e Histórico			
<i>Registro Fotográfico</i>			
			
Vista general sitio Estructura Pircada 1.		Vista Estructura 1.	



Vista Estructura 2.



Vista Estructura 3.



Material histórico sitio Estructura Pircada 1.



<b>Ficha Arqueológica Nº 2</b>			
<i>Nombre del Sitio</i>		Estructura Pircada 2	
<i>Tipo</i>		Refugio	
<p>Corresponde a dos estructuras que se encuentran colapsadas, construida con muros de pirca simple, de altura y tamaños variables. La estructura 2 presenta en su interior evidencias de actividades subactuales representadas por los restos de un fogón y materiales de construcción. Su estado de conservación deplorable se explica por ubicarse muy cercano a un sector con caminos secundarios de accesos a puntos de sondaje.</p>			
<i>Coordenadas UTM</i>		<i>Datum WGS 84</i>	
<i>Datum PSAD 56</i>		<i>Datum WGS 84</i>	
		475.001 Este	7014.542 Norte
<i>Altura (m.s.n.m)</i>		4.375	
<i>Dimensiones</i>			
Dimensión sitio Eje Norte – Sur: 20 m. Eje Este – Oeste: 30 m. Dimensión Estructura 1: N-S: 1,5 m. /E-O: 1,5 m. Dimensión Estructura 2: N-S: 2,5 m. / E-O: 1,8 m.		Altura máxima de la estructura 1: 0,4 m. Altura máxima de la estructura 2: 0,5 m Ancho muro estructura 1: 0,4 m. Ancho muro estructura 2: 0,7 m	
<i>Localización</i>			
Se ubica al interior de una quebrada, aproximadamente a 80 m en dirección sur del camino de acceso principal del sector de sondajes.			
<i>Área de Influencia</i>			
Indirecta			
<i>Estado de Conservación</i>			
El estado de conservación de la estructuras es regular a mala, evidenciando colapso de ellas.			
<i>Adscripción Cronológica</i>			
Indeterminada			
<i>Registro Fotográfico</i>			
			
Vista general sitio Estructura Pircada 2.		Vista Estructura 1.	



Vista Estructura 2.

<b>Ficha Arqueológica Nº 3</b>			
<i>Nombre del Sitio</i>		Estructura Pircada 3	
<i>Tipo</i>		Refugio	
Corresponde a un estructura colapsada de muros de piedra simple, de planta ovoidal. No registra material cultural en superficie, por lo que no es posible aún poder determinar su adscripción cultural.			
<i>Coordenadas UTM</i>			
<i>Datum PSAD 56</i>		<i>Datum WGS 84</i>	
		471.860 Este	7020.197 N
<i>Altura (m.s.n.m)</i>	3.987		
<i>Dimensiones</i>			
Dimensión sitio: Eje Norte – Sur: 5 m Eje Este – Oeste: 6 m. Dimensión estructura: N-S: 2 m./E-O: 3 m.		Altura máxima de la estructura: 0,3 m. Ancho muro estructura: 0,6 m.	
<i>Localización</i>			
Se ubica al interior de una quebrada de fuerte pendiente, aproximadamente a unos 80 m en dirección sur del trazado. Este tramo del camino de acceso principal del sector se muestra encajonado, situación que perdura por varios kilómetros.			
<i>Área de Influencia</i>			
Indirecta			
<i>Estado de Conservación</i>			
Su estado de conservación es mala			
<i>Adscripción Cronológica</i>			
Indeterminada			
<i>Registro Fotográfico</i>			
			
Vista general sitio Estructura Pircada 3.		Vista Estructura Pircada.	

<b>Ficha Arqueológica Nº 4</b>			
<i>Nombre del Sitio</i>		Abrigo rocoso 1	
<i>Tipo</i>		Refugio	
Corresponde a un abrigo rocoso que presenta una estructura de muro de piedra simple en su entrada, la cual está orientada hacia el camino principal del sector. La altura promedio del muro es de 1 m, y su ancho de 50 cm. El área aproximada del interior es de 2 x 2,4 m. Sólo presenta en su exterior basura subactual.			
<i>Coordenadas UTM</i>		<i>Datum WGS 84</i>	
<i>Datum PSAD 56</i>		470.928 Este	7022.137 Norte
<i>Altura (m.s.n.m)</i>	3.743		
<i>Dimensiones</i>			
Dimensiones sitio: Eje Norte – Sur: 4 m. Eje Este – Oeste: 4 m. Dimensión estructura: N-S: 2m. / E-O: 4 m.		Altura máxima estructura: 1 m. Ancho muro estructura: 0,5 m. Ancho entrada estructura: 0,5 m.	
<i>Localización</i>			
Se ubica en el camino de acceso principal del lugar, a 1,5 km del campamento de Minera Atacama Pacific Gold Chile Ltda. en un sector de ladera de cerro de fuertes pendientes, tramo en que éste se muestra muy encajonado y con áreas de grandes afloramientos rocosos, del tipo conglomerado.			
<i>Área de Influencia</i>			
Directa			
<i>Estado de Conservación</i>			
Buena			
<i>Adscripción Cronológica</i>			
Indeterminado			
<i>Registro Fotográfico</i>			
			
Vista general sitio Abrigo Rocos 1.		Vista entrada sitio Abrigo Rocos 1.	

<b>Ficha Arqueológica Nº 5</b>			
<i>Nombre del Sitio</i>		Vega 1	
<i>Tipo</i>		Campamento y Refugio	
<p>Corresponde a un sitio que presenta en superficie evidencia de eventos de talla, representado por lascas en materia prima alóctona, tales como sílice. Una de las lascas presenta huellas de retoque unifacial. Además se observa un sector con estructuras de muros de piedra simple, que se encuentran colapsados, el cual registra material histórico, destacando trozos de vidrio de botella transparente y de color verde, huesos meteorizados de animales de corral moderno, alambre, restos de cuero de calzado y tarros oxidados de conserva. Debido a que el camino de acceso cruza el sitio, las estructuras fueron removidas al parecer por labores de anchamiento de este. Es posible afirmar que producto del emplazamiento del sitio, adyacente a una pequeña vega, con disponibilidad de agua y a salvo del viento, apuntaría a su uso como refugio temporal ya sea en el contexto de practicas de caza de camélidos y/o como lugar de descanso de rutas de movilidad como las asociadas a las caravanas de llamas que pudieron haber atravesado la zona durante los períodos Intermedio Tardío (1.000-1.400 D.C.) y Tardío (1.400-1.536 D.C.). Asimismo, presenta una reocupación histórica también como refugio.</p>			
<i>Coordenadas UTM</i>			
<i>Datum PSAD 56</i>		<i>Datum WGS 84</i>	
		470.746 Este	7022.741 Norte
<i>Altura (m.s.n.m)</i>	3674		
<i>Dimensiones</i>			
Eje Norte – Sur: 20 m. Eje Este – Oeste: 30 m.			
<i>Localización</i>			
Se ubica sobre el camino de acceso principal, en una pequeña vega, específicamente a 1 km del área del campamento minero, en dirección Noreste. Es un área encajonada, que presente cordones de cerro de fuertes pendientes y sectores con grandes afloramientos rocosos.			
<i>Área de Influencia</i>			
Directa			
<i>Estado de Conservación</i>			
Su estado de conservación es mala, debido que lo cruza el camino principal de acceso del lugar.			
<i>Adscripción Cronológica</i>			
Prehispánico e Histórico			
<i>Registro Fotográfico</i>			



Vista general sitio Vega 1.



Material lítico sitio Vega 1.



Estructuras colapsadas sitio Vega 1.



Material histórico sitio Vega 1.

<b>Ficha Arqueológica Nº 6</b>			
<i>Nombre del Sitio</i>		Vega 2	
<i>Tipo</i>		Campamento y Refugio	
<p>Corresponde a un sitio que se emplaza en una pequeña vega que muestra una estructura colapsada de muro de piedra simple, de altura y tamaños variables, de planta ovoidal. Presenta evidencias de ocupación prehispánica, tales como restos óseos animales y piezas líticas, representada por lascas en sílice y obsidiana, además de restos subactuales correspondientes a evidencias de su reocupación en tiempos históricos, tales como, trozos de vidrios de botella transparente, verde y lila, loza, latas de conservas oxidadas, herraduras, entre otros.</p> <p>Al igual que el sitio Vega 1 apuntaría a su uso como refugio ya sea en el contexto de prácticas de caza de camélidos y/o aprovisionamiento de materias primer líticas, y/o como lugar de descanso de rutas de movilidad como las asociadas a las caravanas de llamas que pudieron haber atravesado la zona durante los períodos Intermedio Tardío (1.000-1.400 D.C.) y Tardío (1.400-1.536 D.C.).</p>			
<i>Coordenadas UTM</i>			
<i>Datum PSAD 56</i>		<i>Datum WGS 84</i>	
		469.889 Este	7022.595 Norte
<i>Altura (m.s.n.m)</i>	3.647		
<i>Dimensiones</i>			
Dimensiones sitio: Eje Norte – Sur: 50 m Eje Este – Oeste: 40m Dimensión estructura: N-S: 3 m. / E-O:4 m.		Altura máxima estructura: 0,4 m Ancho muro estructura: 0,6 m.	
<i>Localización</i>			
Se ubica en la misma quebrada en donde se emplaza el campamento minero que se encuentra desarrollando labores de sondaje, específicamente a unos 700 m en línea recta en dirección Sureste. Destaca la existencia de una pequeña vega.			
<i>Área de Influencia</i>			
Indirecta			
<i>Estado de Conservación</i>			
El estado de conservación es malo.			
<i>Adscripción Cronológica</i>			
Prehispánico e Histórico			
<i>Registro Fotográfico</i>			



Vista general sitio Vega 2.



Material cultural sitio Vega 2.

<b>Ficha Arqueológica Nº 7</b>			
<i>Nombre del Sitio</i>		Estructura Pircada 4	
<i>Tipo</i>		Refugio	
Corresponde a un sitio que presenta una estructura rectangular de muro de piedra simple, de tamaños grandes y altura regular. El material cultural es relativamente abundante y evidencia su ocupación como refugio en tiempos históricos, el cual está compuesto por trozos de vidrios de botellas en diversas tonalidades, alambre, huesos de animales de corral moderno, piezas de cueros de calzado, alambre, herradura, y vainillas de proyectiles de bala de pequeño calibre.			
<i>Coordenadas UTM</i>		<i>Datum WGS 84</i>	
<i>Datum PSAD 56</i>		469.926 Este	7022.785 Norte
<i>Altura (m.s.n.m)</i>		3.638	
<i>Dimensiones</i>			
Dimensiones sitio: Eje Norte – Sur: 20 m. Eje Este – Oeste: 15 m. Dimensión estructura: N-S:3 m. / E-O 5 m.		Altura máxima estructura principal: 1,5 m Ancho muro estructura principal: 1 m.	
<i>Localización</i>			
Se ubica muy cercano del sitio vega 2, y a pocos metros de un camino existente, que corre paralelo al eje central de la quebrada, en un área de ladera de cerro, de pendiente moderada, donde es posible apreciar formaciones lineales de afloramiento rocoso.			
<i>Área de Influencia</i>			
Indirecta			
<i>Estado de Conservación</i>			
Regular, algo colapsados los muros.			
<i>Adscripción Cronológica</i>			
Histórico			
<i>Registro Fotográfico</i>			
			
Vista general sitio Estructura Pircada 4.		Material cultural sitio Estructura Pircada 4.	

<b>Ficha Arqueológica Nº 8</b>	
<i>Nombre del Sitio</i>	Estructura Pircada 5
<i>Tipo</i>	Refugio
Corresponde a una estructura de muro de piedra simple, de altura y tamaños regulares y planta semicircular. El materia cultural es escaso, y evidencia su uso subactual como refugio, el cual esta constituido por latas oxidadas, alambre, botellas plásticas, huesos, piezas de cuero de calzado.	
<i>Coordenadas UTM</i>	<i>Datum WGS 84</i>
<i>Datum PSAD 56</i>	469.415 Este      70241.169 Norte
<i>Altura (m.s.n.m)</i>	3.565
<i>Dimensiones</i>	
:Dimensión sitio Eje Norte – Sur: 5 m. Eje Este – Oeste: 4 m. Dimensión estructural: N-S: 3 m. / 1,8 m.	Altura máxima estructura: 0,5 m. Ancho muro estructura: 0,4 m.
<i>Localización</i>	
Se ubica por el tramo del camino principal de acceso que va en dirección hacia el camino internacional, aproximadamente a 1,5 km del campamento minero en dirección oeste, específicamente al interior de una pequeña quebrada que se encuentra en el lado norte del camino y a unos 70 m de la franja del trazado del proyecto del sector.	
<i>Área de Influencia</i>	
Indirecta	
<i>Estado de Conservación</i>	
Regular	
<i>Adscripción Cronológica</i>	
Histórico	
<i>Registro Fotográfico</i>	
	
Vista general sitio Estructura Pircada 5.	

<b>Ficha Arqueológica Nº 9</b>			
<i>Nombre del Sitio</i>		Estructura Pircada 6	
<i>Tipo</i>		Refugio	
Corresponde a una estructura ovoidal colapsada de piedra, de alturas y tamaños variables. No se observa material cultural en superficie.			
<i>Coordenadas UTM</i>			
<i>Datum PSAD 56</i>		<i>Datum WGS 84</i>	
		469.353 Este	7024.105 Norte
<i>Altura (m.s.n.m)</i>		3.554	
<i>Dimensiones</i>			
Dimensiones sitio: Eje Norte – Sur: 4 m. Eje Este – Oeste: 5 m. Dimensión estructura: N-S: 3 m. / E-O: 3 m.		Altura máxima estructura: 0,3 m. Ancho muro estructura: 0,4 m.	
<i>Localización</i>			
Se ubica al interior del área de influencia del proyecto, a un lado del tramo del camino de acceso que une el campamento minero de la empresa Minera Atacama Pacific Gold Chile Ltda. y el camino internacional, específicamente en la entrada de la quebrada en donde se emplaza el sitio Estructura Pircada 5. Se aprecia en su entorno un área de piedras lajas y afloramientos rocosos en las laderas de los cerros.			
<i>Área de Influencia</i>			
Directa			
<i>Estado de Conservación</i>			
El estado de conservación es malo.			
<i>Adscripción Cronológica</i>			
Indeterminada			
<i>Registro Fotográfico</i>			
			
Vista general sitio Estructura Pircada 6.			

<b>Ficha Arqueológica Nº 10</b>			
<i>Nombre del Sitio</i>		Estructura Pircada 7	
<i>Tipo</i>		Refugio	
<p>Corresponde a una estructura de muro de piedra, de planta rectangular, de alturas y tamaños variables. Destaca en su interior la presencia un área de fogón, en donde es posible apreciar fragmentos de carbón y rocas dispuestas para su protección, lo que evidencia su uso como refugio, sin embargo, debido a la ausencia de material cultural en superficie no es posible identificar su probable adscripción cultural.</p>			
<i>Coordenadas UTM</i>		<i>Datum WGS 84</i>	
<i>Datum PSAD 56</i>		469.143 Este	7024.105 Norte
<i>Altura (m.s.n.m)</i>		3.554	
<i>Dimensiones</i>			
Dimensión sitio: Eje Norte – Sur: 6 m. Eje Este – Oeste: 8 m. Dimensión estructura: N-S: 3 m / E-O: 4 m.		Altura máxima estructura: 0,7 m. Ancho muro estructura: 0,5 m.	
<i>Localización</i>			
Se ubica en el tramo del camino de acceso que une el campamento minero de la empresa Minera Atacama Pacific Gold Chile Ltda y el camino internacional, a unos 2 km en dirección suroeste. Corresponde a una pequeña terraza en donde se aprecia rocas en superficie de tamaños variables, vegetación tipo “paja brava” y sectores con afloramiento rocoso.			
<i>Área de Influencia</i>			
Directa			
<i>Estado de Conservación</i>			
Regular			
<i>Adscripción Cronológica</i>			
Indeterminada			
<i>Registro Fotográfico</i>			
			
Vista general sitio Estructura Pircada 7.			

<b>Ficha Arqueológica Nº 11</b>			
<i>Nombre del Sitio</i>		Estructura Pircada 8	
<i>Tipo</i>		Refugio	
<p>Corresponde a una zona de refugio compuesta de tres estructuras de muros de piedras, de altura y tamaños variables, que se emplazan en una pequeña quebrada. Dado la ausencia de material cultural en superficie, no es posible adscribir culturalmente dichas estructuras, no obstante, su estado de conservación, con los muros colapsados, podrían evidenciar su mayor antigüedad en relación a estructuras de ocupación subactual y/o más reciente.</p>			
<i>Coordenadas UTM</i>		<i>Datum WGS 84</i>	
<i>Datum PSAD 56</i>		<i>Datum WGS 84</i>	
		468.636 Este	7024.726 Norte
<i>Altura (m.s.n.m)</i>		3.479	
<i>Dimensiones</i>			
<p>Dimensión sitio: Eje Norte – Sur: 30 m Eje Este – Oeste: 20 m Dimensión Estructura 1: N-S: 1,7 m. /E-O: 3 m. Dimensión Estructura 2: N-S: 3 m. / E-O: 0,5 m. Dimensión Estructura 3: N-S: 2 m. / E-O: 1,2 m.</p>		<p>Altura máxima de la estructura 1: 0,5 m. Altura máxima de la estructura 2: 0,5 m Altura máxima de la estructura 3: 0,6 m. Ancho muro estructura 1: 0,4 m. Ancho muro estructura 2: 0,5 m Ancho muro estructura 3: 0,5 m.</p>	
<i>Localización</i>			
<p>Se ubica también en el tramo del camino de acceso que une el campamento minero de la empresa Minera Atacama Pacific Gold Chile Ltda con el camino internacional, específicamente a 3 km en dirección Sureste de este último.</p>			
<i>Área de Influencia</i>			
Directa			
<i>Estado de Conservación</i>			
El estado de conservación es regular a malo, ya que, se encuentran bastante colapsados los muros.			
<i>Adscripción Cronológica</i>			
Indeterminada			
<i>Registro Fotográfico</i>			
			
Vista general sitio Estructura Pircada 8.		Vista Estructura 1.	



Vista Estructura 2.



Vista Estructura 3.