



**[ Línea Base y Procedimientos  
Ambientales Minera IPBX Chile Limitada ]**

**CONCESIONES MINERAS  
INTERNACIONAL PBX VENTURES LIMITED  
PROPIEDAD COPAQUIRE**

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2. LÍNEA BASE COPAQUIRE .....</b>	<b>1</b>
2.1 ANTECEDENTES GENERALES .....	1
2.2 CARACTERIZACIÓN FLORA Y VEGETACIÓN .....	4
2.3 CARACTERIZACIÓN FAUNA.....	8
2.4 CARACTERIZACIÓN ARQUEOLOGICA .....	13
<b>3. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>27</b>
<b>REFERENCIAS FLORA Y VEGETACIÓN .....</b>	<b>27</b>
<b>REFERENCIAS FAUNA.....</b>	<b>28</b>
<b>REFERENCIAS ARQUEOLOGÍA.....</b>	<b>29</b>

## **CONCESIONES MINERAS INTERNACIONAL PBX VENTURES LIMITED PROPIEDAD COPAQUIRE**

### **1. INTRODUCCIÓN**

En el marco de las concesiones mineras pertenecientes a Empresas PBX Internacional Limitada (Vancouver, Canadá), su representante en Chile Minera IPBX Limitada se encuentra desarrollando un programa de exploraciones mineras en las propiedades de Copaquire (extensión aproximada 1.470 hectáreas), ubicada en la I Región a unos 125 Km al sueste de la ciudad de Iquique.

Para estos efectos IPBX ha solicitado a Arcados Geotécnica (AG) la realización de reconocimientos de terrenos a las áreas de exploración con especial énfasis en la caracterización de la flora, fauna y recursos arqueológicos existentes.

En consecuencia en el presente informe se entregan los resultados de las visitas a terreno correspondientes, llevados a cabo durante el mes de octubre de 2005.

Finalmente el presente informe se encuentra abocado al reconocimiento de aquellos aspectos ambientales relevantes, susceptibles de ser incorporados en el Programa de Exploración minera a desarrollar por IPBX Chile limitada en los sectores de quebrada Sulfato, correspondiente a propiedad Copaquire I Región, en el marco de una gestión ambiental sustentable.

### **2. LÍNEA BASE COPAQUIRE**

Con el fin de concebir una visión ambiental integral en el ámbito de las exploraciones mineras a desarrollar por IPBX, el presente informe incorpora un análisis general de la propiedad Copaquire, complementado el reconocimiento de los aspectos ambientales relevantes realizado en el sector quebrada Sulfato en donde se llevarán a cabo las futuras exploraciones mineras.

#### **2.1 ANTECEDENTES GENERALES**

En términos de localización territorial, las concesiones de exploración minera Copaquire se sitúan en el Altiplano de la Región de Tarapacá a unos 3.500 – 4.000 m.s.n.m, entre los sistemas de quebradas correspondiente a Copaquire, El Sulfato y Huatacondo. El acceso a la propiedad se realiza por Carretera ruta 5 dirección Pozo Almonte, ingresando a rutas de acceso a mina Collahuasi, Quebrada Blanca o el camino de quebrada Huatacondo.

El área de exploración se caracteriza por corresponder a una zona de transición entre la Pampa interior o Tamarugal y la Cordillera de los Andes o Altiplano de la Región de Tarapacá. Las laderas de los cerros presentes en el área de exploración se encuentran fuertemente disectadas por los sistemas de quebradas que, en sentido norte-sur, convergen hacia la Quebrada Huatacondo.

Foto 2.1. Área de Exploración (desde Plataforma 5)  
Sector Nor-Oriente Quebrada El Sulfatos



A este respecto Minera IPBX Chile Limitada pretende desarrollar una exploración minera en el sector oriente de la Propiedad Copaquire, en el sector correspondiente a la ladera sur-poniente de Loma Apacheta, atendiendo a la probable presencia de una zona mineralizada de cobre-molibdeno, circunscrita a las vertientes constitutivas de la quebrada El Sulfato (ver Figura 1)

Asociado a la presencia de un clima Desértico Marginal del Altura, no se observan cursos de agua permanentes en el área de exploración. Los sistemas de quebradas se asocian a escurrimientos superficiales por precipitaciones estivales de corta duración y gran intensidad (Invierno Boliviano).

Foto 2.2. Socavamiento Cauce Quebrada El Sulfato  
Precipitaciones Convectivas Verano



En tal sentido es importante señalar que fuera del área El Sulfato, en la propiedad Copaquire excepcionalmente se encuentran afloramientos de agua subterránea en el sector de confluencia entre quebrada El Sulfato y Copaquire, que dan origen la quebrada Huatacondo.

Foto 2.3. Vegas en Quebrada Huatacondo  
Coord. 510.195 N y 7.686.292 E



En el área de exploración, por su parte, se aprecia un escaso desarrollo de los suelos, presentando gran pedregosidad debido a su origen coluvial. La vegetación, propia de ambientes desérticos, comprende principalmente arbustos bajos (tora).

En materia de usos de suelo actual, la propiedad se caracteriza por la presencia de usos naturales asociados a las formaciones vegetales de tora. En menor escala se aprecian usos relacionados con viviendas aisladas e instalaciones mineras en la confluencia entre quebrada El Sulfato y Copaquire.

Foto 2.4. Viviendas pobladores. Sector Confluencia quebrada El Sulfato y Copaquire  
Coord. 510.195 N y 7.686.292 E



La población asentada en la propiedad Copaquire se asocia a habitantes aymaras que practican actividades de pastoreo en la zona, residiendo en el pueblo Huatacondo (fuera de los límites de las concesiones). Cabe señalar que en el área El Sulfato donde se realizarán las futuras exploraciones, no se reconocen asentamientos poblados.

## 2.2 CARACTERIZACIÓN FLORA Y VEGETACIÓN

### 2.2.1 METODOLOGÍA

El procedimiento metodológico efectuado para la caracterización de los componentes flora y vegetación se ha estructurado a partir de una campaña de terreno, durante el día 14 de Octubre de 2005, orientada a la identificación y reconocimiento de hábitats asociados a especies de flora y vegetación, así como aquellas especies en estado de conservación (Benoit 1989, SAG 1998).

Los pasos metodológicos efectuados corresponden a los siguientes:

- Campaña de terreno al área de exploración minera, con el fin de evaluar la flora y vegetación terrestre, principalmente, en la quebrada Sulfato y Copaquire.
- Para la identificación de la flora nativa se tomaron muestras de los ejemplares presentes en las laderas y fondos de quebrada, los que fueron comparados con libros

de identificación y textos descriptivos de la flora altoandina de zonas adyacentes (Belmonte et al. 1998, Ravenna 1998 y Teillier 1999, 2000, 2004).

- En forma previa y posterior a la visita de terreno se revisaron antecedentes de la vegetación, y de las especies de flora que potencialmente se encontrarían en el sector.

## 2.2.2 RESULTADOS

De acuerdo con la propuesta de Gajardo (1994), la vegetación del área de estudio pertenecería a la Región de la Estepa Altoandina y estaría representada por la Sub-región del Altiplano y de la Puna con la formación de la Estepa Arbustiva Pre Altiplánica, un medio ambiente esencialmente montañoso con gran diversidad de condiciones de hábitat, lo que se refleja en una fisionomía vegetal muy variada, predominan en el paisaje los arbustos bajos (tolar), pero también se encuentran interpenetrados elementos altiplánicos y desérticos, donde son abundantes las especies endémicas.

### 2.2.2.1 Distribución y Hábitat Flora y Vegetación

Durante la campaña de terreno se recolectaron 14 especies vegetales pertenecientes a 6 familias, siendo la más rica la Familia Asteraceae (Cuadro 1). Todas las especies fueron colectadas en las laderas que conforman la Quebrada El Sulfato y Copaquire. Estas especies forman parte del tolar y del pajonal de altura. Se observaron en toda el área de estudio; en las laderas su distribución es desagregada, de poca cobertura y formando poblaciones con otras dos o tres especies. Las zonas de quebradas reúnen una mayor cantidad de especies y mayor cobertura (Fotos 2.5 y 2.6).

Cuadro 1. Flora terrestre colectada en el área de estudio.		
Clasificación	Origen	Estado de Conservación
Nombre Científico		Benoit 1989
FAMILIA ASTERACEAE		
<i>Baccharis tola</i>	nativa	fuera de peligro
<i>Baccharis almifolia</i>	nativa	fuera de peligro
<i>Senecio spp</i>	nativa	fuera de peligro
<i>Polyachyrus carduoides</i>	nativa	fuera de peligro
<i>Helogine spp</i>	nativa	fuera de peligro
<i>Baccharis boliviensis</i>	nativa	fuera de peligro
<i>Senecio ctenophyllus</i>	nativa	fuera de peligro
<i>Parastrephia quadrangularis</i>	nativa	fuera de peligro
FAMILIA CACTACEAE		
<i>Opuntia ignicens</i>	nativa	fuera de peligro
FAMILIA CHENOPODIACEAE		
<i>Atriplex imbricata</i>	nativa	fuera de peligro
FAMILIA FABACEAE		
<i>Adesmia spp</i>	nativa	fuera de peligro
<i>Adesmia melanthes</i>	nativa	fuera de peligro
FAMILIA LEDOCARPACEAE		
<i>Balbisia microphylla</i>	nativa	fuera de peligro
FAMILIA SOLANACEAE		
<i>Fabiana ramulosa</i>	nativa	fuera de peligro

Foto 2.5. . Vista parcial de las formaciones vegetales del área de estudio.



Foto 2.6. . Vista parcial de las formaciones vegetales del área de estudio.



En el caso de las especies propias del bofedal formado por las aguas permanentes de la Quebrada El Sulfato y Copaquire, se estima la presencia potencial de al menos ocho especies, pertenecientes a tres familias, las que serían las mas comunes en los ambientes altiplánicos del norte de Chile (Cuadro 2, Fotografía 2.7).

**Cuadro 2. Flora terrestre colectada en el área de estudio.**

Clasificación	Origen
Nombre Científico	
FAMILIA CYPERACEAE	
<i>Carex maritima</i>	Nativa
<i>Scirpus atacamensis</i>	Nativa
FAMILIA POACEAE	
<i>Deyeuxia chrysantha</i>	Nativa
<i>Deyeuxia curvula</i>	Nativa
<i>Festuca deserticola</i>	Nativa
<i>Festuca hypsophila</i>	Nativa
<i>Stipa nardoides</i>	Nativa
FAMILIA JUNCACEAE	
<i>Oxychloe andina</i>	Nativa

Foto 2.7. . Vista parcial de las formaciones vegetales del bofedal (Quebrada Copaquire).



### 2.2.2.2 Categorías de Conservación e Importancia Relativa

Las especies de flora no se encontrarían en conservación (Benoit 1989), aunque todas son nativas del altiplano chileno y parte del altiplano boliviano y argentino (ver Cuadro 1)

Las especies potenciales de flora son todas de origen nativo (ver Cuadro 2).

### 2.2.3 CONCLUSIONES

Las especies registradas están ampliamente distribuidas en el área de estudio, con coberturas que dependen de la exposición de las laderas, la asociación a quebradas o a su cercanía a cursos de agua. Además, las características montañosas del paisaje y las lluvias de verano, permiten que la vegetación sea diversa y con una gran cobertura.

El pajonal y el tolar, que son las formaciones vegetales mejor representadas en el área de estudio, ocupan una amplia área de distribución en la puna del norte de Chile. Varias de las especies estarían representadas en otras latitudes adyacentes a nuestra área de estudio. Arbustos xerófitos se encuentran esparcidos en el área y visualmente menos representados. El bofedal, que cuenta al menos con ocho especies, también cuenta con especies distribuidas en gran parte de la zona de la puna del norte de Chile.

Para el tolar y el pajonal, la intervención sobre su diversidad florística no debería generar complicaciones de acuerdo a su alta representatividad en el área, sin embargo se debe tomar en cuenta que la presencia de una creciente actividad minera en la zona de la puna y el altiplano debiera considerar la protección de especies menos comunes o áreas de gran diversidad. El bofedal no se verá afectado por las actividades de exploración.

## **2.3 CARACTERIZACIÓN FAUNA**

### **2.3.1 METODOLOGÍA**

El procedimiento metodológico efectuado para la caracterización de los componentes flora y vegetación se ha estructurado a partir de una campaña de terreno, durante el día 14 de Octubre de 2005, orientada a la identificación de las especies de fauna que existentes en el área de exploración. Específicamente, su distribución, reconocimiento de hábitats a los cuales están asociados y si existen especies en categoría de conservación (Benoit 1989, SAG 1998).

Los pasos metodológicos realizados corresponden a los siguientes:

- Campaña de terreno al área de exploración minera, con el fin de evaluar la flora y vegetación terrestre, principalmente, en la quebrada Sulfato y Copaquire.
- Se realizaron observaciones directas con binoculares 10x50, mediante puntos de conteo y en algunos casos a través de las observaciones hechas sobre camioneta a una velocidad de 30km/hr., e indirectas a través de la búsqueda de restos óseos, madrigueras, fecas y cantos. Para su identificación se usaron trabajos clásicos de reconocimiento (Osgood 1943, Donoso-Barros 1966, Miller & Rottmann 1976, Mann 1978, Pine et al. 1979, Rau & Muñoz 1985, Campos 1986, Tamayo et al. 1987) y otros trabajos menos generales que recopilan información acerca de la distribución de las especies (Muñoz & Yañez 2000 para mamíferos, Araya & Millie 1991 y Jaramillo et al. 2003 para el caso de las aves, Valencia & Veloso 1981, Veloso & Navarro 1988, Núñez 1992 para los reptiles, Formas 1995, Díaz-Páez & Ortiz 2003 para anfibios) y también se consultaron los trabajos de investigación recopilados en el Programa Sectorial Biomas y Climas Terrestres y Marinos del Norte de Chile (1998).

### **2.3.2 RESULTADOS**

La presencia de fauna terrestre (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) en la zona norte, se encuentra asociada a la zona del altiplano y en menor proporción a la zona costera, principalmente reptiles y aves. Los anfibios se encuentran fuertemente asociados a humedales y cursos de agua del altiplano y probablemente se encuentren en zonas mas

bajas en cursos de aguas permanentes. Similar situación ocurre con los reptiles, aunque también es probable encontrarlos en sectores de máxima aridez y con baja o nula presencia de vegetación. Las aves están asociadas fuertemente a zonas con presencia de vegetación, como en el caso del altiplano (i.e. bofedales, quebradas); muchas de ellas son de distribución restringida. La condición de los mamíferos terrestres es similar a la de las aves (distribución restringida sin ser endémicos y asociadas básicamente al altiplano) (SAG 2003).

### **2.3.2.1 Distribución y Hábitat Fauna**

En el área de estudio fueron registradas 16 especies, un reptil, 13 aves (una de ellas rapaz) y dos mamíferos mayores (Cuadro 3). La mayoría de las especies fueron registradas en las laderas parte alta de los cordones montañosos que conforman las quebradas El Sulfato y Copaquire. Las especies pertenecientes al género *Muscisaxicola* (AVES) estuvieron más asociadas a los cursos de agua del bofedal (según prospección a la Quebrada Copaquire).

El reptil registrado pertenecería al Jararanco de James, *Velosaura jamesi* (Foto 2.8). Esta especie sería poco conocida en cuanto a sus aspectos de historia de vida en el altiplano del norte chileno, excepto en su dieta, catalogada como omnívora pero con un alto consumo de material vegetal (en Jaksic 1998). Esta fue observada en una quebrada cubierta de vegetación rastrera y rocas las que le permitían refugiarse ante el observador.

Cuadro 3. Especies de vertebrados terrestres avistadas en el área de estudio.

Clasificación		Máxima distribución altitudinal	Estado de Conservación			
Nombre Científico	Nombre Común		Cartilla de Caza (1)			
			Zona Norte	B	S	E
<b>CLAE REPTILES</b>						
FAMILIA IGUANIDAE						
<i>Velosaura jamesi</i>	Jararanco de James	4600	R		S	E
<b>CLASE AVES</b>						
AVES RAPACES						
FAMILIA FALCONIDAE						
<i>Phalcooenus megalopterus</i>	Carancho cordillerano	5000		B		E
AVES NO RAPACES						
FAMILIA COLUMBIDAE						
<i>Metriopelia melanoptera</i>	Tórtola cordillerana	4000				
FAMILIA FURNARIIDAE						
<i>Geositta punensis</i>	Minero de la puna	5000		B		
<i>Cinclodes atacamensis</i>	Churrete de alas blancas	5000		B		
<i>Asthenes modesta</i>	Canastero chico	4600		B		
FAMILIA TYRANNIDAE						
<i>Muscisaxicola rufivertex</i>	Dormilona de nuca rojiza	4500		B		E
<i>Muscisaxicola juninensis</i>	Dormilona de la puna	5000		B		E
FAMILIA EMBERIZIDAE						
<i>Sicalis uropygialis</i>	Chirihue cordillerano	4500			S	
<i>Sicalis olivacens</i>	Chirihue verdoso	4500			S	
FAMILIA FRINGILLIDAE						
<i>Phrygilus atriceps</i>	Cometocino del norte	4500				E
<i>Phrygilus unicolor</i>	Pájaro plomo	5000			S	
<i>Phrygilus plebejus</i>	Plebeyo	4000			S	
<i>Carduelis uropygialis</i>	Jilguero cordillerano	4000			S	
<b>CLASE MAMIFEROS</b>						
FAMILIA CAMELIDAE						
<i>Lama glama</i>	Llama	5000				
<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña	5000	p		S	

**SIMBOLOGÍA:**

\* : Las especies estan descritas para ambientes estepáricos andinos

(1) : Cartilla de caza, Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) 1998.

P : En peligro

R : Rara

I : Inadecuadamente conocida

B : Especie catalogada como beneficiosa para la actividad silvoagropecuaria

S : Especie catalogada con densidades poblaciones reducidas

E : Especie catalogada como benéfica para la mantención del equilibrio de los ecosistemas naturales

Foto 2.8. . Velosaura jamesi, en una quebrada en la parte alta de las montañas del área de estudio.



Con respecto a las aves, la única rapaz observada fue el carancho cordillerano, *Phalcoboenus megalopterus* (Cuadro 3), esta especie es propia de los ambientes cordilleranos (pajonales y humedales de altura) extendiendo su rango de distribución hasta aproximadamente la Sexta Región. Entre las aves no rapaces se registraron especies que son abundantes como las pertenecientes a las familias Emberizidae y Fringillidae (Cuadro 3). Las especies pertenecientes a las familias Tyrannidae y Furnariidae, excepto el minero de la puna, *Geositta punensis*, fueron observadas asociadas al bofedal (según prospección a la Quebrada Copaquire). La mayoría de las especies se restringen a la alta cordillera del norte de Chile, mientras que algunas como el pájaro plomo, *Phrygilus unicolor*, el jilguero cordillerano, *Carduelis uropygialis* y el cometocino del norte, *Phrygilus atriceps*, tienen su límite sur de la distribución la zona central de Chile.

Los mamíferos registrados fueron la vicuña, *Vicugna vicugna*, y la llama, *Lama glama*, ambas especies domesticadas (Foto 2.9). Ambas especies son frecuentes en la puna nortina, aunque la vicuña es menos abundante.

Foto 2.9. . Vicugna vicugna y Lama glama, en las laderas que conforman la Quebrada El Sulfato.



Potencialmente se podrían encontrar otras 23 especies de vertebrados terrestres (Cuadro 4): dos anfibios, cuatro reptiles, 14 aves (tres serían rapaces, seis no rapaces y cinco aves acuáticas). Estas especies serían comunes en la zona puneña de la Primera Región de Chile.

**Cuadro 4. Especies de vertebrados terrestres potenciales del área de estudio.**

Clasificación		Máxima distribución altitudinal	Estado de Conservación			
Nombre Científico	Nombre Común		Cartilla de Caza (1)			
			Zona Norte	B	S	E
<b>CLASE ANFIBIOS</b>						
FAMILIA BUFONIDAE						
<i>Bufo spinulosus</i>	Sapo espinoso	4600	V	B		E
FAMILIA LEPTODACTYLIDAE						
<i>Pleurodema marmorata</i>	Sapo de cuatro ojos del norte	4600	R			E
<b>CLASE REPTILES</b>						
FAMILIA IGUANIDAE						
<i>Liolaemus alticolor</i>	Lagartija rayada nortina	4700	F			E
<i>Liolaemus schmidti</i>	Lagartija de Schimdt	4500	R		S	E
<i>Liolaemus signifer</i>	Lagarto rubricado	4600	R		S	E
<i>Ctenoblepharis erroneus</i>	Dragón grande	4000	I		S	E
<b>CLASE AVES</b>						
<b>AVES RAPACES</b>						
FAMILIA CATHARTIDAE						
<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor	5000	V	B		E
FAMILIA ACCIPITRIDAE						
<i>Buteo polyosoma</i>	Aguilucho	5000		B		E
FAMILIA FALCONIDAE						
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	3800		B		E
<b>AVES NO RAPACES</b>						
FAMILIA TINAMIDAE						
<i>Tinamotis pentlandii</i>	Perdiz de la Puna	5500	V		S	
FAMILIA TINOCORIDAE						
<i>Thinocorus orbignyianus</i>	Perdicita cojón	5000			S	
<i>Attagis gayi</i>	Perdicita cordillerana	5500			S	
FAMILIA TROCHILIDAE						
<i>Oreotrochilus estella</i>	Picaflor de la puna	5000		B		E
FAMILIA FURNARIIDAE						
<i>Cinclodes fuscus</i>	Churrete acanelado	5000		B		
FAMILIA TYRANNIDAE						
<i>Muscisaxicola maculirostris</i>	Dormilona chica	3700		B		E
<b>AVES ASOCIADAS A AMBIENTES ACUATICOS</b>						
FAMILIA ANATIDAE						
<i>Cloephaga melanoptera</i>	Piuquén	5000	V			
<i>Anas georgica</i>	pato jergón grande	4000				
FAMILIA RALLIDAE						
<i>Fulica ardesiaca</i>	Tagua andina	4600			S	
FAMILIA CHARADRIIDAE						
<i>Phegomis mitchellii</i>	Chorlito cordillerano	5000		B	S	
FAMILIA SCOLOPACIDAE						
<i>Gallinago andina</i>	Becacina de la puna	5000		B	S	
<b>CLASE MAMIFEROS</b>						
FAMILIA DIDELPHIDAE						
<i>Thylamis pallidor</i>	Marmosa de la puna	5000		B	S	E
FAMILIA MURIDAE						
<i>Phyllotis rupestris</i> *		4100				
<i>Phyllotis xanthopygus</i>	Ratón orejudo amarillo	5000			S	

**SIMBOLOGÍA:**

(1) : Cartilla de caza, Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) 1998.

P : En peligro

V : Vulnerable

R : Rara

I : Inadecuadamente conocida

F : Fuera de peligro

B : Especie catalogada como beneficiosa para la actividad silvoagropecuaria

S : Especie catalogada con densidades poblaciones reducidas

E : Especie catalogada como benéfica para la mantención del equilibrio de los ecosistemas naturales

\* : Tomado de Spotorno et al. 1998; Rev. Chil. Hist. Nat. 71: 501-526.

### **2.3.2.1 Categorías de Conservación e Importancia Relativa**

De las especies registradas en terreno, dos estaría en conservación, el reptil *Velosaura jamesi*, catalogada como Rara y el mamífero *Vicugna vicugna*, en categoría de Peligro (ver Cuadro 3). Siete especies están catalogadas con densidades poblaciones reducidas, las dos anteriormente nombradas y cinco aves no rapaces. Seis especies serían benéficas para la actividad silvoagropecuaria (todas aves) y cinco especies serían benéficas para la mantención del equilibrio de los ecosistemas naturales (un reptil y cinco aves) (ver Cuadro 3).

La fauna potencial contaría con nueve especies en conservación, principalmente anfibios y reptiles (ver Cuadro 4); esta situación aqueja al resto de las especies de las mismas clases para el resto del país (SAG 1998). Tres especies de aves (un ave rapaz, un ave no rapaz y un ave acuática) estarían en conservación en categoría Vulnerable. Tres de los cuatro reptiles potenciales tienen densidades poblaciones reducidas, seis aves y las dos especies de mamíferos (ver Cuadro 4).

### **2.3.3 CONCLUSIONES**

Las especies registradas son habitantes comunes de la puna del norte de Chile. *Velosaura jamesi* (Reptil) y *Vicugna vicugna* (Mamífero), merecen un mayor grado de atención, puesto que son especies cuya amenaza debiera alertar para tomar las medidas adecuadas de conservación, en lo que se refiere a la protección de hábitats y de la disponibilidad trófica. Durante la etapa de exploración, es básico tomar medidas relacionadas con la presencia del ser humano.

Las aves presentes, si bien tienen en su mayoría densidades poblacionales reducidas, estas son pasajeras en los ambientes a los cuales se asocian, pudiendo desplazarse a otros ambientes similares dentro del área de estudio.

Si tomamos en cuenta la presencia de algunas de las especies potenciales para el área de estudio, en general las asociadas a los cursos de agua como los anfibios y aves acuáticas no verían alterada sus poblaciones al no haber obras en este tipo de ambiente. Durante esta etapa de exploración, la principal atención se debiera tomar sobre reptiles, aves caminantes como las perdices (FAM Tinamidae y Tinocoridae) y micromamíferos que habitan en el tolar y el pajonal, en cuanto a la protección de hábitats, principalmente zonas rocosas con una alta cobertura vegetal (e.g. quebradas en la parte superior de las cadenas montañosas, parte baja de las laderas rocosas asociadas a los cursos de aguas y a los fondos de valles).

## **2.4 CARACTERIZACIÓN ARQUEOLOGICA**

### **2.4.1 METODOLOGÍA**

El procedimiento metodológico efectuado para la caracterización del componente arqueológico se ha estructurado a partir de una campaña de terreno, durante el día 14 de Octubre de 2005, orientada a la realización de un catastro de restos de ocupaciones humanas que podrían catalogarse como monumento nacional, de acuerdo a los términos establecidos en la Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales, que pudieran ser afectados por las actividades del proyecto minero Copaquire.

Los pasos metodológicos realizados corresponden a los siguientes:

- Se realizó una inspección ocular con base en las coordenadas geográficas definidas por el proyecto en el sector definido por las quebradas El Sulfato, Copaquire y Huatacondo. Se contó con la asistencia de brújula, GPS, cámara digital y cartografía.
- No se realizó ningún tipo de colecta superficial o estratigráfica, sólo se tomaron notas y fotografías de lo observado en superficie.

## 2.4.2 RESULTADOS

La prospección arqueológica realizada en la Propiedad de Copaquire comprende un área definida entre los sectores de las quebradas El Sulfato, Copaquire y Huatacondo. Si bien el área de interés en el presente estudio comprende los sectores circunscritos a la quebrada Sulfato, se han prospectados los sectores de Copaquire y Huatacondo, atendiendo a futuras intervenciones.

### 2.4.2.1 Catastro de Restos de Ocupaciones Humanas

Sector Plataforma Quebrada El Sulfato (coordenadas UTM<sup>1</sup> 0512417 E, 7688387 N)

La revisión superficial de este sector no arrojó evidencia de ningún tipo de material cultural y/o estructura.

Sector Quebrada El Sulfato (coordenadas UTM 0511606 E 0512261 E, 7687138 N 7687440 N)

En estas coordenadas de la Quebrada El Sulfato, se registró un conjunto de estructuras de carácter monumental, de diversas técnicas constructivas, asociadas a un pique minero abandonado. La mayoría de estas estructuras se encuentran en la ladera norte de la quebrada y a los pies del talud de la Plataforma de la Quebrada El Sulfato.

La importancia de este conjunto de estructuras radica en la particularidad de su emplazamiento, asociadas a la explotación de un pique minero, posiblemente del siglo XX. Por lo tanto, su estudio como sitio histórico es relevante para su valoración patrimonial, en consecuencia se recomienda su preservación.

A continuación, a modo de inventario general, se describen algunos de estos conjuntos arquitectónicos.

#### *Estructura A*

Corresponde a la estructura central de este conjunto, que a pesar de encontrarse en ruinas, conserva aún paredes con buen paramento realizadas con piedras semicanteadas y argamasa de barro. Destacan las características constructivas y de diseño de los vanos de puertas y ventanas, ya que no son características de la arquitectura tradicional de la zona. La puerta principal presenta jambas con bases de piedra semicircular, mientras que las de las ventanas son diagonales al eje del muro. Se accede

---

<sup>1</sup> Las coordenadas UTM fueron medidas con GPS GARMIN, modelo Vista, Datum 56. En terreno mostró un margen de error de 7 m. aproximadamente, sin embargo al situar estas coordenadas en el mapa, aquellas correspondientes al Eje Norte, se sitúan corridas varios metros más al Norte.

a esta estructura por medio de un terraplén construido en la ladera norte de la quebrada desde el camino vehicular (Fotos 2.10, 2.11y 2.12).

El material cultural encontrado en la superficie es escaso, pero da cuenta de uso en tiempos históricos subactuales por el hallazgo de fragmentos de vidrio, latas y restos de un fogón.

Foto 2.10. Estructura A

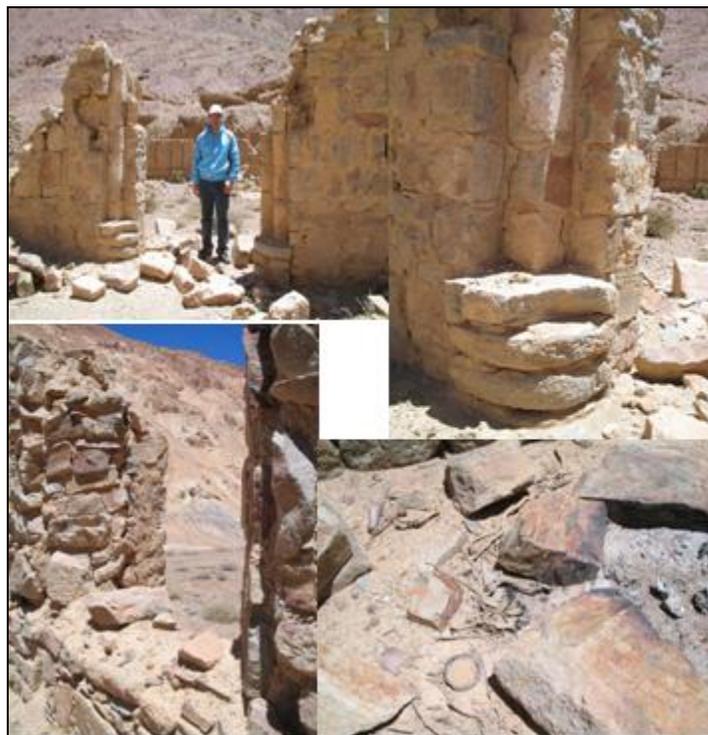


Foto 2.11. Terraplén que conduce a la Estructura A, al fondo se observa la Estructura B.



Foto 2.12. (a) vano puerta principal Estructura A;

(b) detalle jamba vano puerta; (c) vano ventana Estructura A;  
(d) detalle fogón con fragmentos de vidrio y latas en exterior Estructura A.



### *Estructura B*

Se ubica a unos 20 m al oeste de la Estructura A, separados por un espacio abierto. Tiene características constructivas similares a la Estructura A, pero no cuenta con el mismo tipo de vanos para ventanas y puertas. Frente a esta estructura y al otro lado de la Quebrada Sulfato (ladera Sur) se ubica el pique minero abandonado. No se registró material cultural en superficie (Foto 2.13).

Foto 2.13. Estructura B, desde Estructura A.



*Estructura C*

Se trata de una estructura de pircado simple, de forma rectangular alargada ubicada al Este de la Estructura A, aguas arriba por la Quebrada El Sulfato, y a orillas del camino. Está subdividida aproximadamente en siete recintos cuadrangulares. En superficie sólo se observaron fragmentos de botellas de vidrio (Fotos 2.14 y 2.15).

Foto 2.14. Estructura C, al fondo Estructura A y el curso de la quebrada El Sulfato.



Foto 2.15. Fragmentos de bases de botellas en el exterior de Estructura C.



*Estructura D*

Se ubica inmediatamente al Este de la Estructura C. Se trata de una serie de recintos rectangulares cuya técnica constructiva consiste en adobones de gran tamaño (técnica de tapial) intercalados por lajas sentadas. En la superficie del interior de uno de sus recintos sólo se encontraron fragmentos de vidrio y un mango de metal (Foto 2.16).

Foto 2.16. Estructura D: (a) unión muros piedra/adobe; (b) unión muros adobe; (c) muros de adobones con técnica de tapial, intercalados con lajas sentadas; (d) fragmentos de vidrio y mango de metal al interior de uno de los recintos de la Estructura D.



Además de las estructuras aquí descritas, se observaron otras en las cercanías de la Estructura D, hacia la ladera del cerro de la Quebrada El Sulfato y otra a la orilla del camino y seccionada por este.

Sector Quebrada Copaquire (coordenadas UTM 0511629 E, 0511419 E; 7686024 N 7685953 N)

Estas coordenadas señalan la ubicación de un sector de la Quebrada Copaquire, antes de su confluencia con la Quebrada El Sulfato. Este lugar de vegas también fue prospectado, sin embargo, no se encontraron restos culturales de carácter prehispánico o histórico (Fotos 2.17 y 2.18).

Foto 2.17. Sector de vegas de Qda. Copaquire; vista aguas arriba.



Foto 2.18. Sector de vegas de Qda. Copaquire; vista aguas abajo.



Sector Quebrada Huatacondo

*Primer conjunto de terrazas de cultivo y sendero (coordenadas UTM 0510400 E, 7686282 N)*

Aguas abajo de la confluencia entre las Quebradas El Sulfato y Copaquire, se ubica la quebrada de Huatacondo, en cuyo tramo superior, prospectado, se registraron otros tipos de estructuras.

En las coordenadas geográficas aquí señaladas se registró un primer grupo de terrazas de cultivo ubicadas sobre la ladera sur de la Quebrada Huatacondo. Estas terrazas de cultivo no se visitaron, pero desde la distancia, se pudo observar que se encuentran en desuso. Varias de ellas han perdido sus muros de contención por el paso del tiempo. Se distingue, además, un sendero que llega hasta ellas. La altitud en la cual se encuentran (3.463 msnm) corresponden a los límites más altos hasta donde se instalan terrazas de cultivo en la zona (Fotos 2.19, 2.20 y 2.21).

**Foto 2.19. Primer conjunto de terrazas de cultivo en desuso y sendero asociado, de acceso a terrazas, Quebrada de Huatacondo.**

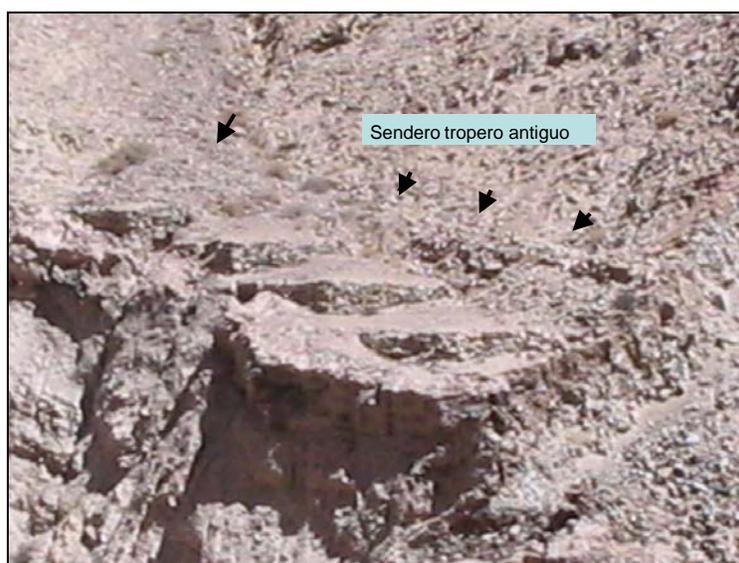


Foto 2.20. Conjunto de terrazas afectadas por erosión fluvial, quebrada Huatacondo.



Foto 2.21. Detalle terrazas de cultivos de Foto 11



Estimamos que estas terrazas son de origen prehispánico, por lo tanto, si futuras actividades del proyecto pusieran en riesgo su conservación se deberían hacer los estudios de impacto correspondientes.

*Segundo conjunto de terrazas de cultivo y estructuras asociadas* (coordenadas UTM 0510195 E, 7686292 N)

Estas coordenadas señalan la ubicación de distintos tipos de estructuras. Por una parte, se registraron otro conjunto de terrazas de cultivos, esta vez a 3.419 msnm. Sus características son similares a las descritas anteriormente, es decir, se asientan en la terraza sur de la Quebrada Huatacondo. Tampoco se encuentran cultivadas en la actualidad y presentan un pequeño sendero en la ladera del cerro que conduce hacia ellas (Fotos 2.22 y 2.23).

Foto 2.22. Terrazas de cultivo ladera sur, con canal de irrigación y sendero asociado.

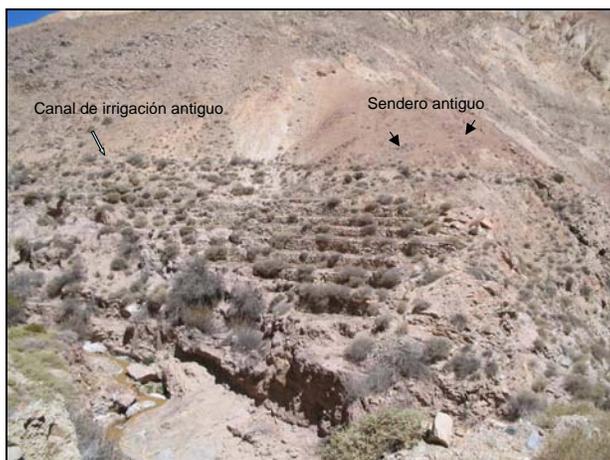


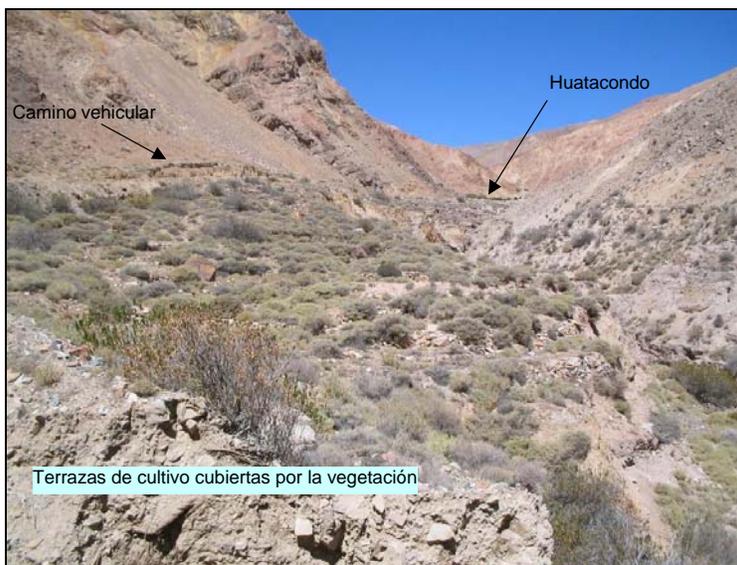
Foto 2.23. Detalle terrazas de cultivo, en relación al curso de agua de la quebrada de Huatacondo.



*Tercer conjunto de terrazas de cultivo*

Otro conjunto de terrazas de cultivo fueron registradas frente a las anteriores, sobre la ladera norte de la Quebrada Huatacondo, entre el curso de agua y el camino vehicular. Presentan las mismas características generales de las anteriores (Foto 2.24).

**Foto 2.24. Terrazas de cultivo en ladera norte, Quebrada Huatacondo, y su relación con el curso de agua y el camino vehicular.**



Aún cuando todos estos conjuntos de terrazas se observaron a distancia, es posible señalar que todas parecen pertenecer a un mismo sistema de agricultura de altura, cuya posible confección podría ser de origen prehispánico. Dada la importancia que para la arqueología tiene el estudio de los orígenes y desarrollo de los cultivos en quebradas de ambientes desérticos de altura, tanto en tiempos prehispánicos como históricos, se recomienda su no intervención para futuras investigaciones sobre el tema.

*Cuarto conjunto de estructuras pircadas*

En el sector del tercer conjunto de terrazas se registró un muro pircado que define un gran perímetro en forma de "U", abierto hacia el curso de la quebrada, de función desconocida. Se trata de una construcción de pircas simple, sin argamasa y una hilada de piedras. Podría tratarse de un cerco o de un corral de baja altura, aún cuando no se observó guano en superficie, al igual que ningún tipo de restos culturales (Fotos 2.25 y 2.26).

Foto 2.25. Estructura de pirca simple en forma de "U" de función desconocida.



Foto 2.26. Detalle de la pirca simple.



#### *Quinto conjunto de estructuras*

A pocos metros de esta pirca, hacia el Este, se encuentra una estructura de vivienda de forma rectangular, con un solo vano de acceso, confeccionada en piedra semicanteadas, sin techumbre. Su origen y uso es subactual, encontrándose en superficie restos de basuras como latas, fragmentos de vidrios y una cocina de tambor a leña en el exterior. Asociada a esta construcción, hay un pequeño terreno cercado con pirca simple (Fotos 2.27 y 2.28).

Foto 2.27. Estructura habitacional, pirca trasera y explanada anterior (también pircada).



Foto 2.28. . Explanada pircada asociada a estructura habitacional.



*Localidad Pitoguellaca, Sector Marta* (coordenadas UTM 0509250 E, 7685500 N)

Este sector presenta un pique minero de tiempos recientes. Ya que fue observado a la distancia, no se puede señalar categóricamente la inexistencia de restos de cultura material, sin embargo no se advirtieron estructuras asociadas (Foto 2.29).

Foto 2.29. . Pique minero Sector Marta (Pitogullaca).



### 2.4.3 CONCLUSIONES

Las exploraciones arqueológicas en el sector definido por las quebradas El Sulfato, Copaquire y Huatacondo, del proyecto minero Copaquire, permiten concluir lo siguiente:

1. El área seleccionada para esta fase del proyecto minero no contiene restos arqueológicos de tipo patrimonial protegidos por la Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales.
2. Tampoco se encuentran en el área sitios declarados Monumentos Históricos en el marco de la misma Ley.
3. Las ruinas de instalaciones mineras antiguas no tiene la declaratoria de Monumento Histórico, según consta en el listado del Consejo de Monumentos Nacionales de Julio de 1997.
4. Los restos de terrazas de cultivo de época prehispánica, ubicadas en las laderas de la cabecera de la quebrada de Huatacondo, deben ser protegidas si el proyecto pone en peligro su integridad, dado que tienen la calidad de Monumento Nacional de acuerdo a la ley señalada.

Por su parte los restos de las instalaciones mineras de época histórica, aunque no están directamente protegidas por dicha Ley, deberían tener algún tipo de tratamiento, si el proyecto contempla su alteración

### 3. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

#### REFERENCIAS FLORA Y VEGETACIÓN

**Corporación Nacional Forestal 1989.** Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile. Corporación Nacional Forestal. Ministerio de Agricultura. Benoit, I. Ed. Santiago.

**Corporación Nacional Forestal. 1996.** Libro Rojo de los Sitios Prioritarios para la Conservación de la Diversidad Biológica en Chile. Corporación Nacional Forestal. Ministerio de Agricultura. Muñoz, M., Núñez, H. y Yáñez, J. Ed. Santiago

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

**Gajardo, R. 1998.** Clasificación de la Vegetación Natural de Chile. Ediciones Universitaria, Santiago, Chile.

**Jaksic, F.M. 1998.** Ecología de los vertebrados de Chile. Ediciones Universidad Católica de Chile.

**Jaramillo, A., P. Burke & D. Beadle. 2003.** Birds of Chile. Helm Field Guides. London.

**Mann, G. 1978.** Los pequeños mamíferos de Chile. Gayana, Zoología 40. Universidad de Concepción.

**Martcorena, C & M. Quezada. 1985.** Catálogo de la flora vascular de Chile. Gayana Botánica 42 (1-2): 1-157.

**Matthei, O. 1995.** Manual de las malezas que crecen en Chile. Alfa editores. Santiago de Chile. 545 pp.

**Miller, S. & J. Rottmann. 1976.** Guía para el reconocimiento de mamíferos chilenos. Editorial Nacional Gabriela Mistral.

**Muñoz, A. & J. Yáñez. 2000.** Mamíferos de Chile. CEA Ediciones, Valdivia.

**Núñez, H. 1992.** Geographical data of Chilean lizards and snakes in the Museo Nacional de Historia Natural Santiago, Chile. Smithsonian Herpetological Information Service 91: 29 pp.

**Osgood, W. H. 1943.** The mammals of Chile. Field Museum of Natural History. Zoological Series 30: 1-268.

**Pine R., S. Miller & M. Schamberger (1979)** Contributions to the Mammalogy of Chile. Mammalia 43: 339-376.

**Rau, J.A. & A.P. Muñoz. 1985.** Una contribución para el conocimiento de los mamíferos chilenos. Boletín de Vida Silvestre 4:23-59.

Ravenna, P., S. Teillier, J. Macaya, R. Rodríguez & O. Zoellner. 1998. Categorías de Conservación de Plantas Bulbosas Nativas de Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural. 47: 47-68.

**Servicio Agrícola y Ganadero SAG. 1998.** Cartilla de Caza. Departamento de Protección de los Recursos Naturales Renovables, Diproren.

**SAG. 2003.** Medidas de mitigación de impactos ambientales en fauna silvestre. Servicio Agrícola y Ganadero, Santiago, Chile.

Tamayo, M., H. Núñez & J. Yañez. 1987. Lista sistemática actualizada de los mamíferos vivientes en Chile y sus nombres comunes. Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural (Chile). 312: 1-13.

Teillier, S. 1999. Catálogo de las plantas vasculares del área altoandina de Salar de Coposa-cordón Collaguasi. Chile, Región de Tarapacá (I). Chloris Chilensis. Año 2. N° 1. <http://www.chlorischile.cl>

Teillier, S. 2000. S. Teillier 2000. Flora del salar de Ascotán. Región de Antofagasta (II), Chile. Chloris Chilensis. URL: <http://www.chlorischile.cl>

Valencia, J. & A. Veloso. 1981. Zoogeografía de los saurios de Chile. Propositiones para un esquema ecológico de distribución. Medio Ambiente 5 (1-2): 5-14.

Veloso, A. & J. Navarro. 1988. Lista sistemática y distribución geográfica de anfibios y reptiles. Bolletino del Museo Regionale di Scinze Naturali. Torino. 6: 481-539.

## REFERENCIAS FAUNA

Araya, B. & G. Millie. 1991. Guía de Campo de las Aves de Chile. Cuarta Edición. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 405 pp.

Benoit, I. 1989. Red List of Chilean Terrestrial Flora. Chilean Forest Service. Ministry of Agriculture of Chile. 151 pp.

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

Bibby, C., Burgess, N. & D. Hill. 1993. Bird census techniques. British Trust Ornithology and the Royal Society for the Protection of Bird.

Campos, H. C. 1986. Mamíferos terrestres de Chile. Colección Naturaleza de Chile Vol. 5. Marisa Cúneo Ediciones, Valdivia.

Díaz-Páez, H. & J.C. Ortiz. 2003. Evaluación del estado de conservación de los anfibios en Chile. Revista Chilena de Historia Natural 76: 509-525.

Di Castri, F. & E. Hajek. 1976. Bioclimatología de Chile. Ediciones Pontificia Universidad Católica de Chile.

Donoso-Barros R. 1966. Reptiles de Chile. 458 pp. Universidad de Chile.

**Formas, J.R. 1995.** Anfibios. Pp. 314-325 en Simonetti, J.A., M.T.K. Arroyo, A.E. Spotorno & E. Lozada (Eds.) Diversidad biológica de Chile. Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, Santiago. xii + 364 pp.

**Glade, A. 1993.** Libro Rojo de los vertebrados terrestres de Chile. CONAF Chile. Alfonso Glade Editores.

**Jaramillo, A. 2003.** Birds of Chile. Princeton University Press, USA.

**Mann. 1978.** Los pequeños mamíferos de Chile. Ed. Universidad de Concepción. Chile. 342 pp.

**Núñez, H. 1992.** Geographical data of Chilean Lizards and Snakes in the Museo Nacional de Historia Natural, Santiago, Chile. Smithsonian Herpetological Information Service 91.

**Veloso, A. & J. Navarro. 1988.** Lista sistemática y distribución geográfica de anfibios y reptiles de Chile. Boll. Mus. Reg. Sci. nat. Torino 6(2): 481-539.

## REFERENCIAS ARQUEOLOGÍA

**Ampuero, Gonzalo. 1969.** Excavaciones en un alero rocoso del sector de Punta Colorada. En Rehue 2, Concepción.

**Ampuero, Gonzalo. 1978.** Cultura Diaguita. Santiago, Departamento de Extensión Cultural del Ministerio de Educación, 54 pp.

**Bibar, Jerónimo de. 1966 (1558).** Crónica y relación copiosa y verdadera de los Reinos de Chile". Fondo Histórico y Bibliográfico José Toribio Medina. Santiago.

**Archivos Consejo de Monumentos Nacionales. 2000.** Registro de Monumentos Nacionales de la III Región. Ministerio de Educación.

**Castillo, Gastón.** "Agricultores y pescadores del Norte Chico: el complejo Las Ánimas (800 a 1.200 d.C.)". Culturas de Chile. Prehistoria. 1989. Stgo, Ed. Andrés Bello, pp. 265-276.

**Castillo, Gastón e Ivo Kuzmanic. 1979-81.** Registro de colecciones inéditas del complejo cultural El Molle (trabajo descriptivo). En Boletín del Museo Arqueológico de La Serena, 17.

**Cervellino, Miguel. 1999.** Prospección Arqueológica Programa de Sondajes de la Compañía Minera Metallica.

**Cobo, Gabriel. 1995.** EIA Proyecto Nevada, Compañía Minera Nevada. Línea Base de Aspectos Culturales y Arqueológicos. Preparado por Gabriel Cobo para Rescan.

**Cobo, Gabriel; Biskupovic, Marco; y Gastón Castillo. 1996.** EIA Proyecto Caminos de Acceso y Líneas de Alta Tensión de Nevada y El Indio. Compañía Minera Nevada. Línea Base de Aspectos Culturales y Arqueológicos. Preparado para Barrick Chile Ltda.

**Cobo, Gabriel. 2000.** EIA Proyecto Pascua Lama, Compañía Minera Nevada. Línea Base de Aspectos Culturales y Arqueológicos. Preparado por Gabriel Cobo para Geotecnica Consultores.

**Hermosilla, Nuriluz. 1997.** EIA Proyecto minero Marte y Lobo, III Región. Línea Base de Aspectos Culturales y Arqueológicos. Preparado por Nawel Consultores para Senes Chile.

**Hermosilla, Nuriluz. 2000.** EIA Proyecto Damiana, III Región, División Salvador de Codelco Chile, Línea Base de Aspectos Culturales y Arqueológicos. Preparado por Nawel Consultores para Cim T & S.

**Iribarren, Jorge. 1955-56.** Arqueología en el valle del Huasco, Provincia de Atacama. Revista Unversitaria 40 y 41 (1). Anales de la Academia Chilena de Ciencias Naturales 20.

**Iribarren, Jorge. 1956.** Investigaciones arqueológicas en Guanaqueros. Boletín del Museo Arqueológico de La Serena 8.

**Iribarren, Jorge. 1957a.** Nuevos aportes para la arqueología de la cultura de El Molle. Revista Universitaria 42 (2). Anales de la Academia Chilena de Ciencias Naturales 21.

**Iribarren, Jorge. 1957b.** La flauta de pan y otros instrumentos indígenas. Boletín del Museo Arqueológico de La Serena 9.

**Iribarren, Jorge. 1958.** Arqueología en el valle de Copiapó. En Revista Universitaria 43, 22, Stgo., pp. 167-195

**Iribarren, Jorge. 1960.** Yacimientos de la cultura del anzuelo de concha en el litoral de Coquimbo y Atacama. Boletín del Museo Arqueológico de La Serena 11.

**Iribarren, Jorge. 1973.** La Arqueología en el Departamento de Combarbalá. Boletín del Museo Arqueológico de La Serena, 15.

**Iribarren, Jorge. 1978.** Dos yacimientos arqueológicos de la cultura El Molle, Agua Amarga, III Región de Atacama. En Contribuciones Arqueológicas, 9. La Serena.

**Kuzmanic, Ivo. 1988.** Excavaciones en Cementerio del Período Medio en Chancoquín Chico, Provincia del Huasco, III Región. Boletín Ocasional N°1 del Museo Regional de Antofagasta.

**Niemeyer, Hans. 1955.** Investigaciones arqueológicas en el valle del Huasco. En Notas del Museo Arqueológico de La Serena, 4.

**Niemeyer, Hans. 1968.** "Estudio de las Cuencas Cerradas de Copiapó". Informe para la Dirección de Riego del Ministerio de Obras Públicas. Tirada en multilith de 50 ejemplares. 59 pp.

**Niemeyer, Hans. 1986.** La Ocupación Incaica de la Cuenca Alta del Río Copiapó. Comechingonia Número Especial. Simposio El Imperio Inka. Actualización y Perspectivas por Registros Arqueológicos y Etnohistóricos, 45 Congreso de Americanistas, pp.169-294. Córdoba.

**Niemeyer, Hans. 1989.** "El Escenario Geográfico". Culturas de Chile. Prehistoria. Stgo, Ed. Andrés Bello, pp. 1-12

**Niemeyer, Hans. 1995.** "Prehistoria de la IV Región de Coquimbo Culturas Precerámicas: Paleoindio y Arcaico (trabajo de divulgación cultural)". Impulso, revista del centro de ex-alumnos del Liceo de hombres de La Serena, año 1, N° 1, pp. 27-51.

**Niemeyer, Hans, Gastón Castillo y Miguel Cervellino. 1989.** "Los primeros ceramistas del Norte Chico: el complejo El Molle (0 a 800 d.C.)". Culturas de Chile. Prehistoria. Stgo.

**Niemeyer, Hans y Mario Rivera. 1983.** El camino del inca en el despoblado de Atacama. Boletín de Prehistoria de Chile, N° 9, pp. 91-193.

**Núñez, Lautaro. 1989.** "Hacia la producción de alimentos y la vida sedentaria (5.000 a.C. a 900 d.C.)". Culturas de Chile. Prehistoria. Stgo., Ed. Andrés Bello, pp. 81-106

**Núñez, Lautaro. 1996.** Informe arqueológico contenido en Estudio de Impacto Ambiental para Proyecto Mantos Agua de la Falda. Minera Homestake Chile S. A. Geotécnica Consultores.

**Ocampo Ercilla, Carlos. 1994.** Reconocimiento arqueológico en el área de influencia directa del Proyecto Aldebarán y sectores aledaños, dentro de la cuenca del río Nevado, SRK, compañía Minera Estrella de Oro Ltda. MS, en Consejo de Monumentos Nacionales. 37 pp.

**Ocampo Ercilla, Carlos. 1995.** Estudio Preliminar sobre Patrimonio Arqueológico. Proyecto Refugio, compañía Minera Maricunga. MS, en Consejo de Monumentos Nacionales. 45 pp.

**Raffino, Rodolfo. 1995.** Inka road research and Almagro's route between Argentina and Chile. Tawantinsuyu, Camberra & La Plata. vol 1, pp. 36-45.

**Reinhard, Johann. 1983.** "Las montañas sagradas: un estudio etnoarqueológico de ruinas en las altas cumbres andinas". Cuadernos de Historia, departamento de Ciencias Históricas Universidad de Chile, N° 3, pp. 27-62.

**Reinhard, Johann. 1992.** "Sacred Peaks of the Andes". National Geographic, march, pp. 85-111.

**Rodríguez, Jorge. 2004.** EIA Proyecto Cerro Blanco, Freirina, III Región. Aspectos Culturales y Arqueológicos. Geotécnica Consultores.

**Sánchez; Rodrigo. 2000.** DIA Proyecto Nueva Línea de Transmisión Eléctrica entre La Subestación Diego de Almagro y Potrerillos y la Modificación Parcial de la Línea de Transmisión Eléctrica Llanta. Línea Base Aspectos Culturales y Arqueológicos. Preparado por Nawel Consultores, Para División Salvador de Codelco Chile. Octubre 2000

**Sánchez; Rodrigo. 2000.** Evaluación del Estado de Conservación del Camino del Inca en actual Área de Explotación de División Salvador de Codelco Chile, III Región. Preparado por Nawel Consultores. Para División Salvador de Codelco Chile. Octubre 2000.

**Sánchez; Rodrigo. 1998.** Detección Temprana y Medidas de Protección del Patrimonio Arqueológico en Tranque de Relaves Pampa Austral, División Salvador de Codelco Chile, III Región. Para División Salvador de Codelco Chile. Octubre 2000.

**Sánchez; Rodrigo. 2002.** Estudio Ambiental Proyecto Camino de Acceso por El Valle de Potrerillos, Compañía Minera Nevada, III Región. Preparado por Nawel Consultores. Para Geotecnica Consultores. Febrero 2002.

**Sánchez; Rodrigo. 2002.** Estudio Ambiental Proyecto El Morro, III Región, Línea de Base Aspectos Culturales y Arqueológicos. Para Compañía Noranda Chile Ltda.

**Stehberg. Rubén.1995.** Instalaciones Incaicas en el Norte y Centro Semiárido de Chile. Colección Antropología, Centro de Investigaciones Diego Barros Arana, Dibam, 224 pp. Santiago.

**UTMA-MOP. 1994.** Estudio de Ubicación de Restos Arqueológicos en las Cuencas Priorizadas. I Etapa. Ministerio de Obras Públicas. Catastro III Región. CEC Ltda. Santiago.