



Diciembre 2010

CELEBRANDO  
**50**  
AÑOS  
en 2010

## DIA SONDAJES DE PROSPECCIÓN PAGUANTA

# LÍNEA BASE FLORA Y VEGETACIÓN

**Preparado para:**

Compañía Minera Paguanta S.A  
Pasaje Salitrera Dalmacia N° 3210  
Iquique, Primera Región

INFORME



Un mundo de  
capacidades  
con presencia local

**Número de Informe:** 109 215 3040

**Distribución:**

- 1 Copia Compañía Minera Paguanta S.A
- 1 Copia Golder
- 4 Copias Servicio de Evaluación Ambiental







## ÍNDICE

<b>1.0</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>2.0</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>1</b>
2.1	Objetivo General	1
2.2	Objetivos Específicos	1
<b>3.0</b>	<b>METODOLOGÍA</b>	<b>1</b>
3.1	Revisión Bibliográfica	2
3.2	Visita a Terreno	2
3.2.1	Análisis de la Vegetación	2
3.2.2	Análisis de la Flora	2
<b>4.0</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>3</b>
4.1	Revisión Bibliográfica	3
4.1.1	Vegetación	3
4.1.2	Representación de los Pisos Vegetacionales en las Unidades del SNASPE	5
4.1.3	Flora	6
4.1.4	Especies con Problemas de Conservación	6
4.2	Visita a Terreno	7
4.2.1	Vegetación	7
4.2.2	Flora	8
4.2.3	Especies en Categoría de Conservación	10
<b>5.0</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>11</b>
<b>6.0</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>11</b>

### TABLAS

Tabla 1: Representa el tipo vegetacional (descrito más arriba???) y la superficie representada en las unidades del SNASPE de acuerdo a Luebert y Pliscoff (2006).	5
Tabla 2: Listado de las especies que presentan problemas de conservación para la I Región de acuerdo a Benoit (1989).	6
Tabla 3: Número de familias y especies por división taxonómica.	9
Tabla 4: Número de especies según origen, por forma de vida.	10
Tabla 5: Especies de flora propuestas en categoría de conservación y su ubicación dentro del área del proyecto.	10



### FIGURAS

NO SE ENCUENTRAN ELEMENTOS DE TABLA DE ILUSTRACIONES.

### ANEXOS

#### **Anexo A**

Área Sondajes de Prospección Proyecto Paguanta.

#### **Anexo B**

Formaciones vegetacionales presentes en el área de Prospección Proyecto Paguanta.

#### **Anexo C**

Catálogo florístico del área de influencia del Proyecto Paguanta, I Región.

#### **Anexo D**

Fotografías de algunas especies presentes en el área del proyecto.

A) Especies de la familia Cactaceae

B) Otras especies presentes

#### **Anexo E**

Posición de la única especie con problemas de conservación.



### 1.0 INTRODUCCIÓN

Como parte de los estudios para el desarrollo del proyecto Sondajes de Prospección Paguanta, el titular ha desarrollado estudios de línea base ambiental que permitan disponer de información en el área del proyecto. Este estudio está destinado a determinar si existen especies vegetales con problemas de conservación y/o áreas vegetacionales sensibles en lo que será un área destinada a la realización del Proyecto Sondajes de Prospección Paguanta, ubicado en la Región de Tarapacá, comuna de Huará. Este Proyecto se encuentra localizado específicamente en el sector pre-cordillerano de Iquique entre las coordenadas 493.753 – 7.809.969 y 493.753 – 7.809.156 (UTM PSAD 56), con una altitud que va desde los 3.600-3.950 m. Los datos tomados en terreno se presenta en Datum WGS84.

### 2.0 OBJETIVOS

#### 2.1 Objetivo General

Describir la vegetación y flora terrestre en el área de emplazamiento del Proyecto Sondajes de Prospección Paguanta, Región de Tarapacá, Chile.

#### 2.2 Objetivos Específicos

- Confeccionar un catálogo de la flora presente en el área del proyecto, que incluya la clasificación taxonómica, nombre común, forma de crecimiento y categoría de conservación.
- Analizar el estado de endemismo de las especies vegetales presentes en el área de emplazamiento del proyecto.
- Detectar la presencia de especies de plantas vasculares con problemas de conservación, tanto al nivel regional, como nacional; y
- Definir y describir los principales tipos de vegetación (unidades) presentes en el área del proyecto.

### 3.0 METODOLOGÍA

La metodología consistió en dos etapas: Una primera etapa que consiste en la revisión de bibliografía la cual proporcionará antecedentes previos ya publicados de la zona del proyecto, y una segunda etapa que constituye una visita a terreno.



### 3.1 Revisión Bibliográfica

La revisión bibliográfica incluyó principalmente documentos que presentan antecedentes relacionados con la flora y vegetación de la Región de Tarapacá, como por ejemplo:

- Sinopsis Bioclimática y Vegetacional de Chile. Luebert, F. y P. Pliscoff. 2006. Editorial Universitaria. Santiago, Chile 316 p.
- Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile. Benoit, I. (Ed.???). 1989. Corporación Nacional Forestal (CONAF).
- Gajardo R. 1993. La Vegetación Natural de Chile. Clasificación y Distribución Geográfica. Editorial Universitaria. Santiago. 165 pp.
- Flora Silvestre de Chile. Zona Norte. A. Hoffmann. 1998. Ediciones Fundación Claudio Gay.
- Pardo, O. 2007. El *amañoco*, *Ombrophytum subterraneum* (Aspl.) B. Hansen, como alimento en la Región de Arica-Parinacota (XV), Chile. *Chloris Chilensis* Año 10, N°2. URL: <http://www.chlorischile.cl>.
- Villagrán, C., M. Romo y V. Castro. 2003. Etnobotánica del sur de los andes de la primera región de Chile: Un enlace entre las culturas altiplánicas y las de quebradas altas del Loa Superior. *Chungará, Revista de Antropología Chilena* 35(1): 73-124.

### 3.2 Visita a Terreno

Durante los días 27 y 28 de octubre de 2010 se procedió a revisar el polígono donde se desarrollarán trabajos de sondaje (Anexo A), con el fin de determinar los pisos vegetacionales y la flora presente en el lugar.

Esta parte de la metodología consta de dos partes:

#### 3.2.1 Análisis de la Vegetación

En el área se efectuó la caracterización de las comunidades vegetales en base a los trabajos de Gajardo (1993) y la última publicación al respecto que realizaron Luebert y Pliscoff (2006), también se analizó la presencia dentro del área de proyecto de áreas con restricción ambiental (SNASPE) de la región.

#### 3.2.2 Análisis de la Flora

Se procedió a recorrer el área total de influencia del proyecto, determinando áreas de sensibilidad vegetacional, es decir, áreas que presenten especies con problemas de conservación. A su vez se realizaron transectos aleatorios con el fin de abarcar la mayor superficie y así poder determinar todas, o al menos la mayor cantidad de especies vegetales.



La identificación de las especies se realizó en terreno sobre la base de la identificación directa, la colecta, herborización y posterior determinación de las especies que no pudieron ser reconocidas en terreno en base a literatura específica para cada uno de los taxones encontrados. La nomenclatura de las especies sigue a Marticorena y Quezada (1985).

Para el análisis de las formas de crecimiento de la flora presente se consideraron los siguientes tipos:

- **Árbol:** Planta leñosa, que presenta uno o pocos ejes principales;
- **Arbusto:** Planta leñosa, ramificada desde la base;
- **Herbácea:** Planta cuyos individuos poseen órganos de resistencia subterráneos, de los que rebrotan en cada primavera (perenne) o Especie que sobrevive a la estación desfavorable (verano), solo mediante semillas (anual).
- **Suculenta:** las especies de la familia Cactaceae

Las especies de plantas vasculares en categorías de conservación, se presentan en base a las categorías establecidas por CONAF (1989), Hoffmann y Walter (2004) y IUCN (2004), además de los Decretos ley de CONAMA (Decretos Supremos N° 151 del 2007; N° 50 del 2008; N° 51 del 2008 y N° 23 del 2009, todos del Ministerio Secretaría General de la Presidencia), tomando para cada especie el estado de conservación menos favorable. Se incluye en la categoría de “Fuera de Peligro” a las especies leñosas, bulbosas, suculentas y pteridófitas que no están clasificadas en ninguna categoría de conservación; en categoría “Sin Clasificación” a las especies de angiospermas herbáceas que aún no han sido clasificadas; y a las especies alóctonas (asilvestradas, o advenas) no se les asigna estado de conservación.

## 4.0 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Revisión Bibliográfica

#### 4.1.1 Vegetación

Los trabajos más recientes que abordan la descripción de la vegetación chilena son “La Vegetación Natural de Chile, Clasificación y Distribución Geográfica” de Rodolfo Gajardo, publicado en 1993, y una publicación más reciente desarrollada por Federico Luebert y Patricio Pliscoff, en su libro “Sinopsis Bioclimática y Vegetacional de Chile”, publicado en el año 2006.



Gajardo (1993) define el piso vegetacional de la zona de estudio como Estepa Arbustiva Altiplánica. El que constituye un medio ambiente esencialmente montañoso, con gran variedad de condiciones de hábitat, lo que se refleja en una fisonomía vegetal muy variada. Presenta varias asociaciones:

- *Polylepis besseri* – *Fabiana densa*. Se encuentra ubicada en altitudes entre los 4.000 y los 4.500 m.
- *Adesmia spinosissima* – *Balbisia stichkinii*. Se ubica de preferencia en las planicies inferiores de la precordillera.
- *Parastrephia quadrangularis* – *Festuca ortophylla*. Tolar que se encuentra altamente repartido en esta formación, ocurriendo de preferencia en los lugares de mayor altitud.

Luebert y Pliscoff (2006), en términos generales, consideran dos pisos vegetacionales para el área del proyecto:

- i) Matorral Bajo Tropical Andino de *Fabiana ramulosa* y *Diplostephium meyenii*. Se distribuye en las laderas de la vertiente occidental de la precordillera de la Región de Tarapacá entre los 3.300 y 3.900 m y cuya composición florística es *Adesmia spinosissima*, *Baccharis boliviensis*, *Balbisia microphylla*, *Fabiana ramulosa*, *Cummulopuntia boliviana*, *Parastrephia lepidophylla*, *Tagetes multiflora* y *Senna birostris*.
- ii) Matorral Bajo Tropical Andino de *Parastrephia lepidophylla* y *P. quadrangularis*. Se distribuye en el altiplano de la Región de Tarapacá entre los 3.800 y 4.300 m. La composición florística típica de este piso es *Azorella compacta*, *Baccharis boliviensis*, *Chersodoma jodopapa*, *Parastrephia lepidophylla*, *P. quadrangularis*.

Villagrán et al. (2003) describen los pisos vegetacionales de la I Región y de la zona de emplazamiento del Proyecto Paguanta de la siguiente forma:

- Piso puneño (3.200 – 3.800 m). La especie dominante es la *Fabiana ramulosa*, donde se asocia con otras especies arbustivas como la *Adesmia spinosissima* y la *Cactaceae* en cojín *Opuntia camachoi*. El estrato herbáceo es dominado por anuales tales como *Tagetes multiflora* y varias especies de *Descurainia*. A partir de los 3.650 m aumenta la riqueza de arbustos como la *Baccharis boliviensis*, *B. tola* y la, *Parastrephia quadrangularis*.
- Piso altoandino (3.800 – 4050 m). Aparece más frecuentemente la especie *Festuca crhysophylla*. Entre los arbustos destacan *Parastrephia quadrangularis*, *P. lucida* y *Adesmia spinosissima*. A partir de los 4.000 m predominan claramente las gramíneas como *Festuca crhysophylla*, pero con bajas cobertura, no superando el 10%.



### 4.1.2 Representación de los Pisos Vegetacionales en las Unidades del SNASPE.

Luebert y Pliscoff (2006) realizan un análisis de la representación y superficie de cada uno de estos pisos vegetacionales, tanto a nivel regional como en las unidades del SNASPE, los cuales son representados en la Tabla 1. En esta tabla se puede observar que ninguno de los pisos vegetacionales se encuentra representado en las unidades del SNASPE por sobre el 10%, que es lo mínimo recomendado a nivel mundial, razón por la cual sería importante no afectar a este tipo de vegetación.

**Tabla 1: Representa el tipo vegetacional (descrito más arriba) y la superficie representada en las unidades del SNASPE de acuerdo a Luebert y Pliscoff (2006).**

Piso Vegetacional	Superficie Total (km <sup>2</sup> )	Superficie SNASPE (km <sup>2</sup> )	Superficie SNASPE (%)
I	8234	554	6,7
II	6010	558	9,3

La Región de Tarapacá, a diferencia de la mayoría de las regiones de nuestro país, presenta una muy pequeña superficie protegida en las unidades del SNASPE y estas son:

- Parque Nacional Volcán Isluga con 174.744 ha
- Reserva Nacional pampa del Tamarugal con 100.650 ha
- Monumento Natural Salar de Surire con 11.298 ha

La superficie total de la I región es de 4.222.580 ha y la de las unidades del SNASPE presentes en la región es de 286.692 ha, esto implica que sólo el 6.8% del área total de la I Región se encuentra bajo protección y por consiguiente los diferentes pisos vegetacionales que la componen.

De acuerdo al Libro Rojo de los Sitios Prioritarios para la Conservación de la Diversidad Biológica en Chile (Muñoz et al. 1996) en la I Región se han considerado;

*Dos sitios de prioridad declarados como urgentes.*

- Ampliación hacia el O del P.N. Lauca y de la R.N. Las Vicuñas.
- Salares de Huasco y Coposa

*Dos sitios de prioridad declarados como De Interés.*

- Quebradas de Lluta y Azapa
- Desembocadura de los ríos Lluta y Camarones



### ■ Camaraca, Quebrada Vitor

En los alrededores del área del proyecto no se encontró referencias de que exista algún sitio prioritario.

### 4.1.3 Flora

En Chile continental se presenta 5.739 especies vegetales incluyendo Pteridofitas, Gymnospermas, Dicotiledóneas y Monocotiledóneas (Marticorena, 1990), de éstas, 2.630 especies son endémicas a nuestro país. A nivel regional se encuentran publicados muy pocos trabajos que dan cuenta de la flora que se encuentra en las diferentes unidades del SNASPE y esta se encuentra referida principalmente solo a los nombres vernaculares de las especies que se presentan en el área.

Villagrán et al. (2003) describen en su trabajo con respecto a la Región de Tarapacá, en un transecto realizado entre Pozo Almonte-Salar de Coposa-Collahuasi, un total de 67 especies distribuidas en 54 géneros, pertenecientes a 25 familias.

Muñoz y Bonacic (2006) describen para la cordillera andina de la comuna de Putre (Región de Tarapacá) un total de 98 especies vegetales vasculares. De ese total, 90 fueron reconocidas a nivel de especie, con cinco de ellas descritas en categorías infraespecíficas, y las ocho restantes quedaron reconocidas hasta el nivel de género. Veinte y nueve familias botánicas conforman el listado florístico. La división Magnoliophyta (Angiospermas) es la más abundante con 27 familias y, dentro de esta división, la clase Magnoliopsida (Dicotiledóneas) contiene 25 de ellas. Las familias con mayor número de especies son Asteraceae (26 especies), Cactaceae (11) y Poaceae (nueve).

### 4.1.4 Especies con Problemas de Conservación

Para la Región de Tarapacá se encuentran listadas un total de nueve especies vegetales leñosas con problemas de conservación, de acuerdo a Benoit (1989) (Tabla 2).

**Tabla 2: Listado de las especies que presentan problemas de conservación para la I Región de acuerdo a Benoit (1989).**

Especie	Categoría de Conservación
<i>Metharme lanata</i>	En Peligro
<i>Azorella compacta</i>	Vulnerable
<i>Myrica pavonis</i>	Vulnerable
<i>Polylepis besseri</i>	Vulnerable
<i>Polylepis tarapacana</i>	Vulnerable
<i>Prosopis spp.</i>	Vulnerable



Especie	Categoría de Conservación
<i>Haplorhus peruviana</i>	Rara
<i>Malesherbia angustisecta</i>	Rara
<i>Malesherbia auristipulata</i>	Rara

### 4.2 Visita a Terreno

En el Anexo A se muestra el área donde se desarrollarán los sondeos de prospección, demarcada por un polígono verde y el trayecto realizado para determinar tanto la flora como los pisos vegetacionales presentes.

Si bien en el mapa no se puede apreciar, es necesario dejar constancia que una parte importante ??? del área se encuentra intervenida por actividades mineras anteriores y algunos sondeos de exploración, además de caminos y senderos que recorren el área.

#### 4.2.1 Vegetación

En el sitio de estudio se pudo determinar que el piso vegetacional que mejor representa el área de trabajo es el que describe Villagrán et al. (2003), ya que se aprecia claramente que a pesar de mantenerse las mismas especies en todo el gradiente altitudinal, estas varían en su abundancia.

Por ejemplo entre los 4.000 y los 3.800 msnm aproximadamente, las especies dominantes son: *Baccharis tola* (ANEXO B, foto 1 ) y *Oreocereus leucotrichus*. Las especies acompañantes más comunes son *Opuntia ignescens* y *Adesmia spinosissima*. Este piso vegetacional presenta una alta cobertura de especies.

Entre los 3.800 y los 3.700 msnm, la especie dominante es *Adesmia spinosissima*. La especie acompañante más común es *Oreocereus leucotrichus* (Anexo B, foto 2). La presencia de individuos de *Baccharis tola* y *Fabiana denudata* disminuye notoriamente. La cobertura vegetal de este piso va disminuyendo a medida que disminuye la altitud.

A menor altitud, cerca de los 3.600 m, se presentan dos especies como dominantes: *Tunilla soehrensii* y *Baccharis tola*. La especie acompañante más común es *Opuntia ignescens*. Como se observa en la fotografía N° 3 del ANEXO B, la cobertura vegetal es bastante baja.

La Ley 20.283, Sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, en su Artículo N°1, establece cinco tipos de formaciones vegetacionales a considerar en el desarrollo de cualquier tipo de actividad, los que corresponden a:



- Bosque Nativo
- Bosque Nativo de Preservación
- Bosque Nativo de Conservación y Protección
- Bosque Nativo de Uso Múltiple
- Formaciones Xerofíticas

Dentro del área del proyecto no se encontró ninguna de estas formaciones.

### 4.2.2 Flora

En el área total del proyecto se detectó un total de 30 especies vegetales (Ver catalogo florístico en ANEXO C), perteneciendo a la divisiones taxonómicas Pinophyta y Magnoliophyta. El total específico se encuentra agrupado en 13 familias botánicas (Tabla 3).



**Tabla 3: Número de familias y especies por división taxonómica.**

División taxonómica	Familias		Especies	
	Número	Participación porcentual	Número	Participación porcentual
Pinophyta	1	7,7	1	3,3
Magnoliophyta (Dicotyledonae)	11	84,6	27	90,0
Magnoliophyta (Monocotyledonae)	1	7,7	2	6,7
Total	13	100	30	100

Las Magnoliophyta (Dicotyledonae) se encuentran representadas en el área con 11 familias, equivalente a un 84,6% del total y con 27 especies, es decir un 90,0% del total específico detectado. Las Magnoliophyta (Monocotyledonae) se presentan con una familia (7,7%) y dos especies (6,7%). Es importante señalar en este punto que es muy probable que el bajo número de especies pertenecientes a las Monocotyledonae se deba a lo temprano de la estación ya que en este piso vegetacional es muy común encontrar especies como *Aa nervosa*, que pertenece a la familia Orchidaceae. Las Pinophyta presentan una sola familia (7,7%) y una especie (3,3%) del total de las especies detectadas.

Dentro de las Magnoliophyta (Dicotyledonae), las familias mejor representadas en el área del proyecto son las Compositae con trece especies y las Cactaceae con cuatro.

En el Anexo D se pueden observar algunas de las especies de la familia Cactaceae y otras especies presentes en el área del proyecto.

### Forma de Vida y Origen

Para el área de estudio, la flora detectada durante la campaña de terreno, se encuentra conformada por 30 especies, de las cuales 15 (50,0% del total) son arbustos, 10 (33,3%) son hierbas, 4 (13,4%) son suculentas, es decir, especies pertenecientes a la familia Cactaceae y una (3,3%) es una trepadora, representada por la especie *Mutisia hamata*.

En la Tabla 4, se señala el número total de especies detectadas en el área de estudio, según origen geográfico agrupadas por tipo biológico.



Tabla 4: Número de especies según origen por forma de vida.

Forma de Vida	Nativas no endémica		Nativas endémicas		Introducidas		Total	
	Número	%	Número	%	Número	%	Especies	%
Arbustos	15	53,6	0	0	0	0	15	50,0
Herbáceas	8	28,5	0	0	2	100	10	33,3
Suculentas	4	14,3	0	0	0	0	4	13,4
Trepadoras	1	3,6	0	0	0	0	1	3,3
Total	28	100		100	2	100	30	100

Tal como se puede observar en la Tabla 4, en el sector prospectado se detectaron 28 especies cuyo origen es nativo, es decir un 93,3% de la flora total detectada en esta campaña. Especies nativas endémicas no se detectaron.

Del total de especies nativas no endémicas, 15 es decir, un 53,6% son arbustos, 8 (28,5%) son hierbas, 4 (14,3%) son suculentas y una (3,6%) es una trepadora.

Respecto a las entidades introducidas, el sector se caracteriza por un bajo porcentaje de ellas, alcanzando solamente a un 6,7%, Este porcentaje se encuentra representado solo por el grupo de plantas herbáceas.

### 4.2.3 Especies en Categoría de Conservación

A la fecha ninguna de las especies presentes dentro del área de Proyecto se encuentra listada en los Decretos de Clasificación de Especies de CONAMA.

Sin embargo, la especie *Corryocactus brevistylus* perteneciente a la familia Cactaceae, es mencionada por Hoffmann y Flores (1989) en el Libro Rojo de la Flora terrestre, como Vulnerable para su estado de conservación. Sin embargo, años después Belmonte et al. (1998) en el Boletín 47, Museo Nacional de Historia Natural, lo clasifica como Fuera de Peligro. Como se puede observar en la Tabla 5 sólo se encontró un individuo de esta especie (en el Anexo E se marcó su posición geográfica), ubicada en el límite norte del área de estudio.

Tabla 5: Especies de flora propuestas en categoría de conservación y su ubicación dentro del área del proyecto.

Especie	Estado de conservación	Fuente	Coordenadas en que se encuentra (WGS84)
<i>Corryocactus brevistylus</i> (Schum. Ex Vaupel) Britton et Rose	Vulnerable	Hoffmann y Flores (1989)	495052 – 7809590



### 5.0 CONCLUSIONES

De acuerdo a todo lo anteriormente expuesto podemos concluir lo siguiente:

- a) En el área del proyecto se puede distinguir claramente el piso vegetal descrito por Gajardo (1993) y que corresponde a una Estepa Arbustiva Altiplánica.
- b) A la fecha ninguna de las especies presentes dentro del área de Proyecto se encuentra listada en los Decretos de Clasificación de Especies de CONAMA. Sin embargo, la especie *Corryocactus brevistylus* perteneciente a la familia Cactaceae, es mencionada por Benoit (1989) en el Libro Rojo de la Flora terrestre, como Vulnerable para su estado de conservación. Sin embargo, años después Belmonte et al. (1998) en el Boletín 47, Museo Nacional de Historia Natural, lo clasifica como Fuera de Peligro.
- c) De acuerdo a Luebert y Pliscoff (2006) el piso vegetal presente se encuentra muy mal representado dentro de las unidades del SNASPE de la Región.
- d) Se detectaron restos de algunas especies anuales las que no se pudieron identificar debido a lo avanzado de su estado fenológico. la temporada.
- e) Ninguna de las especies presentes en el área se encuentra listada en el Decreto N°68/09, razón por la cual no aplica un plan de trabajo de xerófitas.

### 6.0 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Araya-Presa, J., Squeo, F., Barrientos, L., Belmonte, E., Mamani, M. y G. Arancio. 2003. Manual de plantas y canciones Aymara. Proyecto Explora-Conicyt ED7/02/085."Etnobotánica y etnomusicología Aymara: divulgación de la sabiduría ancestral sobre plantas nativas del altiplano de Arica, Chile".

Benoit, I. 1989. Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile. I. Benoit Editor. Santiago, 157 pp.

Faúndez-Yancas, L. 2001. Contribución al rescate de nombres vernaculares de plantas del desierto de Atacama. *Chloris Chilensis*, Año 4 N° 1. URL: <http://www.chlorischile.cl>

Gajardo R. 1994. La Vegetación Natural de Chile. Clasificación y Distribución Geográfica. Editorial Universitaria. Santiago. 165 pp.

Hoffmann, A. y H. Walter. 2004. Cactáceas en la Flora Silvestre de Chile. Segunda Edición. Ediciones Fundaciones Claudio Gay.

Luebert, F. y P. Pliscoff. 2006. Sinopsis Bioclimática y Vegetacional de Chile. Editorial Universitaria. 316 p.

Marticorena, C. 1990. Contribución a la estadística de la flora vascular de Chile. *Gayana (Bot.)* 47(3-4): 85-113.



Muñoz, M., H. Nuñez, y J. Yañez (Eds.) 1996. Libro Rojo de los Sitios Prioritarios para la Conservación de la Diversidad Biológica en Chile. Ministerio de Agricultura. Corporación Nacional Forestal.

Muñoz, A.E. y C. Bonacic. 2006. Variación estacional de la flora y vegetación en la precordillera andina de la comuna de Putre (I Región de Tarapacá, Chile) durante el período 2002 – 2003. *Gayana Bot.* 63(1): 75-92.

Villagrán, C., M. Romo y V. Castro. 2003. Etnobotánica del sur de los andes de la primera región de Chile: Un enlace entre las culturas altiplánicas y las de quebradas altas del Loa Superior. *Chungará, Revista de Antropología Chilena* 35(1): 73-124.



## **Página para firmas de Informe**

**GOLDER ASSOCIATES S.A.**

Ana María Humaña  
Especialista Flora y Vegetación

Golder, Golder Associates y el logotipo formado por los símbolos GA junto al globo terráqueo son marcas registradas de Golder Associates Corporation.

r:\109\abiertos\medioambiente\1092153040 herencia res,dia prospeccion,i region\informacion tecnica\borrador dia\lb\1092153040 informe lb flora y vegetación dia paguanta rev 0.docx





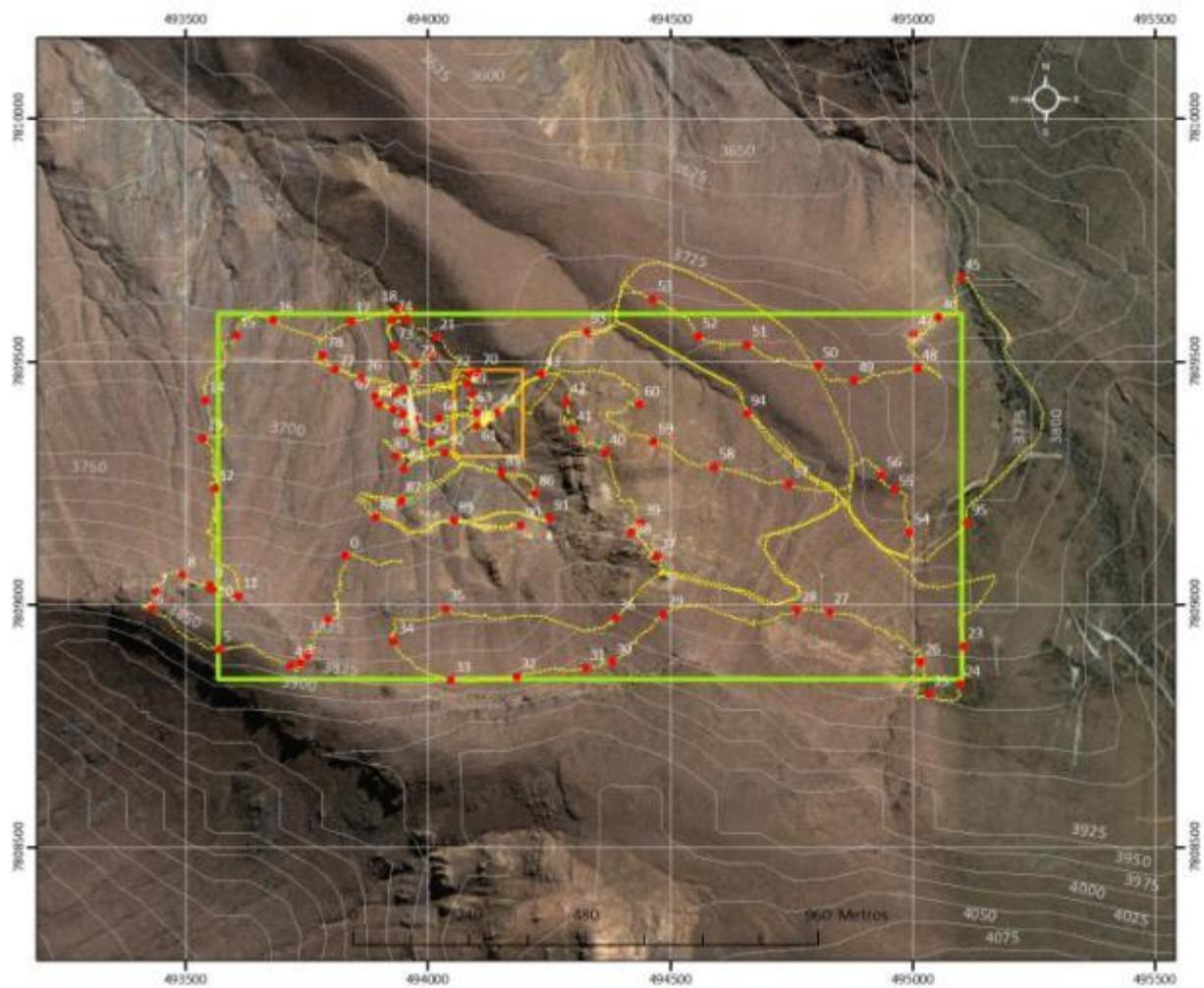
# ANEXO A

Área Sondajes de Prospección Proyecto Paguanta.





## LÍNEA BASE FLORA Y VEGETACIÓN



 GEP Geología, Estratigrafía y Paleontología Servicio Geológico Nacional	
<b>PROYECTO PAGUANTA PROPIEDAD MINERA</b>	
 Región de Tarapacá	
Escala 1:10.000 Proyección: Universal Transversal de Mercator Datum: WGS 84 UTM 19 S	
<b>Elaboración</b>	<b>Fecha</b>
M. Paz Acuña R.	Octubre 2010
<b>Legenda</b>	
● Puntos de muestreo	
— Transectos	
— Curvas de nivel	
Área operaciones	
— Campamento	
— Área de sondajes de prospección	
* Imagen SPOT 5 (Junio 2005)	





## **ANEXO B**

**Formaciones vegetacionales presentes en el área de  
Prospección Proyecto Paguanta.**





Fotografía 1. Vista panorámica del piso vegetal dominado por especies del Género Baccharis.



Fotografía 2. Vista panorámica del piso vegetal dominado por la especie Oreocereus leucotrichus.



Fotografía 3. Vista panorámica del piso vegetacional dominado por *Tunilla soehrensii*.



# ANEXO C

Catálogo florístico del área de influencia del Proyecto Paguanta, I Región.





## LÍNEA BASE FLORA Y VEGETACIÓN

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Forma de Crecimiento	Origen	Estado de Conservación
GYMNOSPERMAE					
Ephedraceae	<i>Ephedra breana</i> Phil.	Granadilla	Arbusto	Nativa	Fuera de Peligro
ANGIOSPERMAE: DICOTYLEDONAE					
Balanophoraceae	<i>Ombrophyton subterraneum</i> (ASPL.) B. Hansen	Piña	Herbácea	Nativa	Sin Clasificación
Brassicaceae	<i>Sisymbrium philippianum</i> I.M. Johnst.	Yoyo	Herbácea	Nativa	Fuera de Peligro
Cactaceae	<i>Corryocactus brevistylus</i> (Schum. Ex Vaupel) Britton et Rose	Cardón Verde	Suculentas	Nativa	Vulnerable*
	<i>Opuntia ignescens</i> Vaupel	Piscayu	Suculentas	Nativa	Fuera de Peligro
	<i>Oreocereus leucotrichus</i> (Philippi) Wagenknecht	Cardón Blanco	Suculentas	Nativa	Fuera de Peligro
	<i>Opuntia soehrensii</i> (Briton & Rose) Hunt & Iliff	Ayrampu	Suculenta	Nativa	Fuera de peligro
Caryophyllaceae	<i>Cardionema ramosissimum</i> (Weinm.) A.Nelson et J.F. Macbr.		Herbácea	Nativa	Fuera de Peligro
Compositae	<i>Baccharis boliviensis</i> (Wedd.) Cabrera	Tola	Arbusto	Nativa	Sin Clasificación
	<i>Baccharis tola</i> Phil.	Ñaca	Arbusto	Nativa	Fuera de Peligro
	<i>Bidens sp.</i>	Chilile	Herbácea	Introducida	Sin Clasificación
	<i>Chersodoma jodopapa</i> (Sch.Bip. ex Wedd.) Cabrera	Monte Plomo	Arbusto	Nativa	Fuera de Peligro
	<i>Chuquiraga spinosa</i> Less.	Chana	Arbusto	Nativa	Fuera de Peligro
	<i>Gnaphalium frigidum</i> Wedd.	Viravira	Herbácea	Nativa	Sin Clasificación
	<i>Lophopappus tarapacanus</i> (Phil.) Cabrera	Tagtaga	Arbusto	Nativa	Sin Clasificación



## LÍNEA BASE FLORA Y VEGETACIÓN

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Forma de Crecimiento	Origen	Estado de Conservación
	<i>Mutisia hamata</i> Reiche	Chinchirkuma	Enredadera	Nativa	Sin Clasificación
	<i>Parastrephia lepidophylla</i> (Wedd.) Cabrera	Sipu	Arbusto	Nativa	Sin clasificación
	<i>Parastrephia quadrangularis</i> (Meyen) Cabrera	Chacha	Arbusto	Nativa	Sin Clasificación
	<i>Polyachyrus sphaerocephalus</i> D. Don.	Sokasoka	Arbusto	Nativa	Sin Clasificación
	<i>Senecio nutans</i> Sch. Bip.	Chachakoma	Arbusto	Nativa	Sin Clasificación
	<i>Senecio olivaceobracteatus</i> Ricardi et Martic.	Koya Blanca	Arbusto	Nativa	Sin Clasificación
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium hircinum</i> Schrad.	Quinoa de los abuelos	Herbácea	Introducida	Sin Clasificación
Fabaceae	<i>Adesmia spinosissima</i> Meyen ex Vogel	Añawa	Arbusto	Nativa	Fuera de Peligro
Loasaceae	<i>Caiophora aff. rosulata</i> (Wedd.) Urb. et Gilg.	Ortiga	Herbácea	Nativa	Sin Clasificación
Scrophulariaceae	<i>Calceolaria</i> sp.		Herbácea	Nativa	Sin Clasificación
	<i>Dunalia spinosa</i> (Meyen) Dammer	Yara	Arbusto	Nativa	Sin Clasificación
Solanaceae	<i>Fabiana denudata</i> Miers.	Kipa	Arbusto	Nativa	Sin Clasificación
Verbenaceae	<i>Junellia seriphiodes</i>	Warilla	Arbusto	Nativa	Sin Clasificación
ANGIOSPERMAE: MONOCOTYLEDONAE					
Gramineae	<i>Bromus</i> sp.	Gramma	Herbácea	Nativa	Sin Clasificación
	<i>Festuca crhysophylla</i>	Paja Brava	Herbácea	Nativa	Sin Clasificación

\* Especie clasificada como Vulnerable por Hoffmann y Flores (1989). Libro Rojo de la Flora terrestre de Chile. Los nombres comunes fueron extraídos de Faúndez (2001), Araya-Presa et al. (2003) y Villagrán et al. (2003)



## **ANEXO D**

**Fotografías de algunas especies presentes en el área del proyecto.**

**A) Especies de la familia Cactaceae**

**B) Otras especies presentes**





A) Especies de la Familia Cactaceae



A



B



C

A) Hábito de *Oreocereus leucotrichus*. , B) Detalle de la flor y C) Individuo con frutos y los pelos que son los que caracterizan a la especie.



A



B



C

A) Hábito de Coryocactus brevistylus. , B) Individuo con flor y frutos y C) Detalle de la flor



B) Especies presentes en el área pertenecientes a otras familias presentes en el área Otras especies presentes en el para del Proyecto Paguanta.



Chuquiraga spinosa



Polyachyrus sphaerocephalus



Dunalia spinosa



Ombrophyton subterraneum





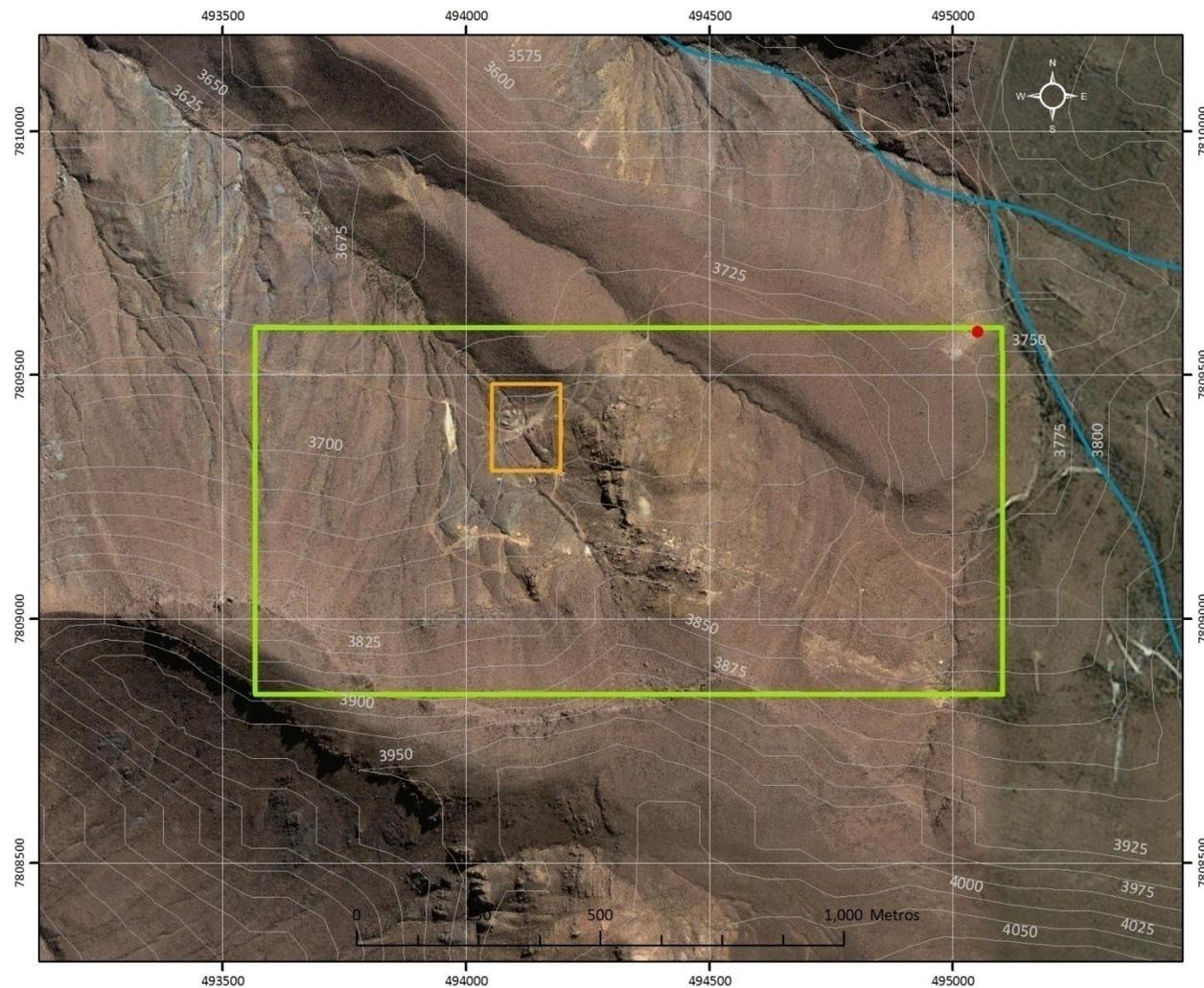
# ANEXO E

Posición de la única especie con problemas de conservación.





## LÍNEA BASE FLORA Y VEGETACIÓN



  
Laboratorio de Geobotánica y Biología del Paisaje  
Facultad de Ciencias Forestales y Conservación de la Naturaleza  
Universidad de Chile

**PROYECTO PAGUANTA  
PROPIEDAD MINERA**



Región de Tarapacá

Escala 1:10.000  
Proyección: Universal Transversal de Mercator  
Datum: WGS 84 UTM 19 S

Elaboración	Fecha
M. Paz Acuña R.	Octubre 2010

**Legenda**

- Flora Amenazada Área operaciones
- Quebradas
- Curvas de nivel
- Campamento
- Área de exploración

\* Imagen SPOT 5 (Junio 2005)



## LÍNEA BASE FAUNA





Diciembre 2010



## DIA SONDAJES DE PROSPECCIÓN PAGUANTA

# LÍNEA BASE FAUNA

**Preparado para:**

Compañía Minera Paguanta S.A  
Pasaje Salitrera Dalmacia N° 3210  
Iquique, Primera Región

INFORME

**Número de Informe:** 109 215 3040

**Distribución:**

- 1 Copia Compañía Minera Paguanta S.A
- 1 Copia Golder
- 4 Copias Servicio de Evaluación Ambiental



Un mundo de  
capacidades  
con presencia local







# ÍNDICE

<b>1.0 INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>2.0 OBJETIVOS</b> .....	<b>1</b>
2.1 Objetivo General.....	1
2.2 Objetivos Específicos .....	1
<b>3.0 METODOLOGÍA</b> .....	<b>2</b>
3.1 Revisión de Antecedentes .....	2
3.2 Área de Estudio .....	2
3.3 Levantamiento y Procesamiento de la Información .....	4
3.4 Criterios de Categorización de Fauna de Vertebrados Terrestres con Problemas de Conservación .....	4
<b>4.0 RESULTADOS</b> .....	<b>5</b>
4.1 Composición y Abundancia relativa de Especies .....	5
4.2 Singularidad y Endemismos .....	9
4.3 Estado de Conservación.....	9
<b>5.0 CONCLUSIONES</b> .....	<b>10</b>
<b>6.0 RECOMENDACIONES</b> .....	<b>11</b>
<b>7.0 REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>14</b>

## TABLAS

Tabla 1: Lista de especies de vertebrados terrestres detectados en área de estudio.....	5
---	---

## FIGURAS

Figura 1: Área de estudio y ubicación de los Puntos de Observación de Fauna (POF).....	3
Figura 2: Proporción (%) de especies registradas por clases en área de estudio.....	8
Figura 3: Abundancia relativa de aves registradas en área de estudio.....	9
Figura 4: Puntos de observación de especies con problemas de conservación, áreas buffer de quebradas (30m) y área con pendientes mayores a 45% .....	12



### **ANEXOS**

#### **Anexo A**

Coordenadas (WGS 84 UTM 19 Sur) de los puntos de observación de Fauna.

#### **Anexo B**

Anexo Fotográfico



### 1.0 INTRODUCCIÓN

Como parte de los estudios para el desarrollo del proyecto Sondajes de Prospección Paguanta, el Titular ha desarrollado estudios de línea base ambiental que permitan disponer de información en el área del proyecto.

Este estudio está destinado a determinar si existen especies de fauna con problemas de conservación y/o áreas sensibles en lo que será un área destinada a la realización del Proyecto Sondajes de Prospección Paguanta, ubicado en la Región de Tarapacá, comuna de Huara. Este Proyecto se encuentra localizado específicamente en el sector pre-cordillerano de Iquique, entre las coordenadas 493.753 – 7.809.969 y 493.753 – 7.809.156 (UTM PSAD 56), con una altitud que está dentro del rango de los 3.600 a 3.950 m.

La diversidad de la flora y la fauna del norte de Chile se encuentra fuertemente determinada por la escasa disponibilidad de agua y por el relieve montañoso (Mann, 1960). Sin embargo, el área estudiada se encuentra en el límite de la región del Desierto Andino y de la Estepa Alto-Andina, específicamente en la Sub-Región de la Estepa Arbustiva Pre-Altiplánica (Gajardo, 1994). Esta Sub-Región constituye un ambiente esencialmente montañoso, con gran diversidad de condiciones de hábitat, lo que refleja una fisionomía vegetal muy variada, predominando arbustos bajos.

Cabe destacar, que la zona de estudio se encuentra intervenida por las actividades mineras anteriores que se han ejercido sobre ella.

Durante la campaña de terreno, se realizaron un total de 96 puntos de muestreo, registrando un total de 30 especies, de las cuales 27 fueron nativas.

### 2.0 OBJETIVOS

#### 2.1 Objetivo General

Describir el componente fauna del área de emplazamiento del Proyecto Sondajes de Prospección Paguanta, Región de Tarapacá, Chile.

#### 2.2 Objetivos Específicos

- Determinar la riqueza específica de la fauna de vertebrados terrestres en el área de estudio.
- Describir la abundancia y distribución espacial de la fauna de vertebrados terrestres presentes en el área de estudio.
- Determinar la presencia de especies con problemas de conservación y endemismos.



### 3.0 METODOLOGÍA

#### 3.1 Revisión de Antecedentes

Inicialmente se realizó una revisión de la información existente para las especies del sector, disponible en la literatura científica. Como marco de referencia de la fauna vertebrada se consideró la siguiente literatura:

- Reptiles y Anfibios: Cei (1962), Donoso-Barros (1966, 1970), Veloso y Navarro (1988), Nuñez (1991), Núñez y Jaksic (1992), Veloso et al. (1995), Formas (1995), Mella (2005), Pincheira-Donoso y Núñez (2005), Díaz-Páez y Ortiz (2003).
- Aves: Goodall et al (1946, 1951), Cody (1970), Araya y Millie (1998), Araya et al. (1993), Araya y Bernal (1995), Rottmann (1995), Pearman (1995), de la Peña y Rumboll (1998), Egli y Aguirre (2000), Jaramillo (2005), Martínez y González (2005).
- Mamíferos: Osgood (1943), Mann (1978), Tamayo y Frassinetti (1980), Miller y Rottmann (1976), Campos (1986, 1996), Reise y Venegas (1987), Redford y Eisenberg (1992), Wilson y Reeder (1993), Contreras y Yáñez (1995) y Muñoz-Pedreras y Yáñez (2000).

A modo de complemento general, se revisaron los estudios de Jaksic (1996), Lazo y Silva (1993), Torres-Mura (1994) y la guía de Chester (2008).

#### 3.2 Área de Estudio

El área de estudio se ubica en la Región de Tarapacá, al sur-este de la comuna de Huará, a unos 130 km de la ciudad de Iquique (entre las coordenadas 493.753 – 7.809.969 y 493.753 – 7.809.156 (UTM PSAD 56)). La superficie del área del proyecto en donde se considera realizar las actividades de prospección corresponde aproximadamente a 145 ha y se muestra en la Figura 1.

La zona de estudio se inserta en la Región de la Estepa Alto-Andina, específicamente en la Sub-Región de la Estepa Arbustiva Pre-Altiplánica (Gajardo, 1994). Esta Sub-Región constituye un ambiente esencialmente montañoso, con gran diversidad de condiciones de hábitat, lo que refleja una fisonomía vegetal muy variada, predominando arbustos bajos (“tolares”), combinados con elementos altiplánicos y desérticos. Luebert y Pliscoff (2006) indican que el área corresponde a la formación vegetacional de matorral bajo de altitud, específicamente al piso de Matorral bajo tropical andino de *Fabiana ramulosa* y *Diplostephium meyenii*.





### 3.3 Levantamiento y Procesamiento de la Información

El trabajo de terreno se realizó entre el 27 y 28 de octubre del 2010, de tal forma de confeccionar un catastro de las especies animales presentes en el área del proyecto. Para la caracterización del componente fauna se realizaron transectos a lo largo de toda el área y se establecieron 96 Puntos de Observación de Fauna (POF) (Anexo 1). La figura 1 muestra los Puntos de Observación de Fauna.

Para el levantamiento de información en terreno de fauna se consideró:

- **Anfibios:** Para detectar la presencia de anfibios se realizó el método de avistamientos de Crump y Scot (1994). En cada estación de muestreo se realizaron transectos al azar, buscando en forma activa, en ambientes propicios, individuos de esta clase. También se realizó una búsqueda intensiva en lugares que presentasen larvas, en riberas de cuerpos de agua (pozas, arroyos y ríos).
- **Reptiles:** Para detectar la presencia de reptiles se realizaron búsquedas en los ambientes frecuentados por herpetozoos (bajo piedras, entre la vegetación, en cortes del terreno, etc.) y en días con temperaturas adecuadas a la actividad de este grupo.
- **Aves:** Para determinar la riqueza y abundancia de la avifauna del área de estudio, se registraron, mediante observación visual y audición de cantos, todos los individuos detectados en los puntos de observación de fauna. La duración de los muestreos se realizó siguiendo la metodología de Hutto *et al.* (1986) y Bibby *et al.* (2000). En los ambientes de mayor densidad vegetacional y baja visibilidad, se establecieron puntos de escucha con radios fijos de 50 m, dentro de los cuales se registraron todas las especies observadas y/o escuchadas. Para la identificación de las especies se utilizaron binoculares junto al registro de sus cantos.
- **Mamíferos:** La presencia de mamíferos se determinó mediante observación directa e indirecta (huellas, heces, madrigueras, entre otros), en toda el área y en los ambientes definidos anteriormente.

### 3.4 Criterios de Categorización de Fauna de Vertebrados Terrestres con Problemas de Conservación

Con la información proveniente del levantamiento en terreno, se establecieron categorías de conservación, según la Ley de Caza 19.473 (D.S. N° 5/98 Ministerio de Agricultura) y la clasificación de especies realizada por el Comité de Clasificación bajo la coordinación de CONAMA (D.S. N° 75/ 05 Ministerio Secretaria General de la Presidencia), reconociéndose las siguientes categorías:

P= En Peligro de Extinción

V= Vulnerable

R= Rara

I= Inadecuadamente Conocida

F= Fuera de Peligro



De acuerdo a la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza 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 que agrupa a las especies que se cree que pasarán en el futuro cercano a la categoría En Peligro de Extinción si los factores causales de la amenaza continúan operando.

Rara (R): Taxa cuya población mundial es pequeña, que no se encuentran actualmente En Peligro de Extinción, 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 (FP): Cuando 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.

## 4.0 RESULTADOS

### 4.1 Composición y Abundancia relativa de Especies

En el área de estudio se detectó la presencia de cuatro clases de vertebrados, correspondientes a 19 familias y 30 especies de vertebrados (Tabla 1).

**Tabla 1: Lista de especies de vertebrados terrestres detectados en área de estudio.**

Nombre común	Especie	CP (1)	EC (2)	EC (3)	Origen	Abundancia relativa Nº individuos/POF
<b>ANPHIBIA</b>						
BUFONIDAE						
Sapo espinoso	<i>Rhinella (Bufo) spinulosus</i>	B, E	V	F	Nativa	X
<b>REPTILIA</b>						



## LÍNEA BASE FAUNA

Nombre común	Especie	CP (1)	EC (2)	EC (3)	Origen	Abundancia relativa Nº individuos/POF
TROPIDURIDAE						
	<i>Liolaemus cf. hayeki</i>				Endémica	X
<b>AVES</b>						
ACCIPITRIDAE						
Aguilucho	<i>Buteo polyosoma</i>	B,E			Nativa	0,063
FALCONIDAE						0,01
Traro	<i>Polyborus plancus</i>				Nativa	
CATHARTIDAE						
Cóndor	<i>Vultur gryphus</i>	B, E	V		Nativa	0,042
FURNARIIDAE						
Bandurrilla de pico recto	<i>Upucerthia ruficauda</i>	B, S			Nativa	0,021
Canastero chico	<i>Asthenes modesta</i>	B				0,052
Canastero del norte	<i>Asthenes dorbignyi</i>	B			Nativa	0,052
TYRANNIDAE						
Dormilona chica	<i>Muscisaxicola maculirostris</i>	B, E			Nativa	0,021
Dormilona de nuca rojiza	<i>Muscisaxicola rufivertex</i>	B, E				0,031
Mero gaucho	<i>Agriornis montana</i>	B, E				0,01
EMBERIZIDAE						
Chirihue verdoso	<i>Sicalis olivascens</i>	S			Nativa	0,115
FRINGILLIDAE						
Cometocino del norte	<i>Phrygilus atriceps</i>	E			Nativa	0,031
Pájaro plomo	<i>Phrygilus unicolor</i>	S			Nativa	0,021
Jilguero cordillerano	<i>Carduelis uropygialis</i>	S			Nativa	0,01
Yal	<i>Phrygilus fruticeti</i>				Nativa	0,01
TINAMIDAE						
Perdiz cordillerana	<i>Nothoprocta ornata</i>	S			Nativa	0,031



## LÍNEA BASE FAUNA

Nombre común	Especie	CP (1)	EC (2)	EC (3)	Origen	Abundancia relativa N° individuos/POF
TROCHILIDAE						
Picaflor gigante del norte	<i>Patagona gigas peruviana</i>	B, E			Nativa	0,031
COLUMBIDAE						
Tórtola cordillerana	<i>Metriopelia melanoptera</i>				Nativa	0,01
HIRUNDINIDAE						
Golondrina de dorso negro	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	B, E			Nativa	0,01
Golondrina bermeja	<i>Hirundo rustica</i>	B,S,E			Nativa	0,01
<b>MAMMALIA</b>						
CANIDAE						
Zorro culpeo	<i>Lycalopex culpaeus</i>	E	I	F	Nativa	0,063
Perro	<i>Canis lupus familiaris</i>				Introducido	0,021
CAMELIDAE						
Guanaco	<i>Lama guanicoe</i>	S	P	V	Nativa	X
Llama	<i>Lama glama glama</i>					X
CHINCHILLIDAE						
Chinchilla andina	<i>Chinchilla brevicauda</i>	S	P		Nativa	0,01
Vizcacha	<i>Lagidium viscacia</i>	S	P		Nativa	0,083
CRICETIDAE						
Ratón de vientre blanco	<i>Akodon albiventer</i>	S			Nativa	X
EQUIDAE						
Burro	<i>Equus africanus asinus</i>				Introducido	0,01
FELIDAE						
Gato	<i>Felis silvestris catus</i>				Introducido	0,021
<b>TOTAL</b>						<b>30</b>

Notas: (1) Criterio de protección (CP)

E = especie catalogada como benéfica para la mantención del equilibrio de los ecosistemas naturales

B = especie catalogada como beneficiosa para la actividad silvoagropecuaria



## LÍNEA BASE FAUNA

- S = especie catalogada con densidades poblacionales reducidas
- (2) Estado de Conservación (EC) para la Zona Norte– Chile (D.S. 5/98).
- (3) Estado de Conservación (EC) (D.S. 75/2005)
- P = especie catalogada en Peligro de Extinción
- V = especie catalogada como Vulnerable
- R = especie catalogada como Rara
- I = especie catalogada como Inadecuadamente Conocida
- F = especie catalogada como Fuera de Peligro

El grupo que presentó la mayor riqueza fue el de las aves con 19 especies registradas (63.3% del total) como se observa en la Figura 2, siendo todas nativas de Chile. Todas las abundancias relativas en general fueron bastante bajas, sin embargo las especies más abundantes de este grupo correspondieron a *S. olivascens* (Chirihue verdoso), *B. polyosoma* (Aguilucho), *A. modesta* (Canastero chico) y *A. dorbignyi* (Canastero del norte) con una abundancia relativa (N° individuos/POF) de 0.115, 0.063, 0.052 y 0.052 respectivamente (ver figura 3).

Entre los mamíferos, se pudieron registrar 9 especies (30%) diferentes, siendo la más abundante *L. viscacia* (Vizcacha) y *L. culpaeus* (Zorro culpeo). En cuanto a los anfibios y reptiles, solo se registró una especie en cada clase, *R. spinulosus* (Sapo espinoso) y *L. hayeki*, respectivamente. Con respecto a este último, corresponde a una nueva especie de lagartija registrada en Chile por Nuñez et. al (2004).

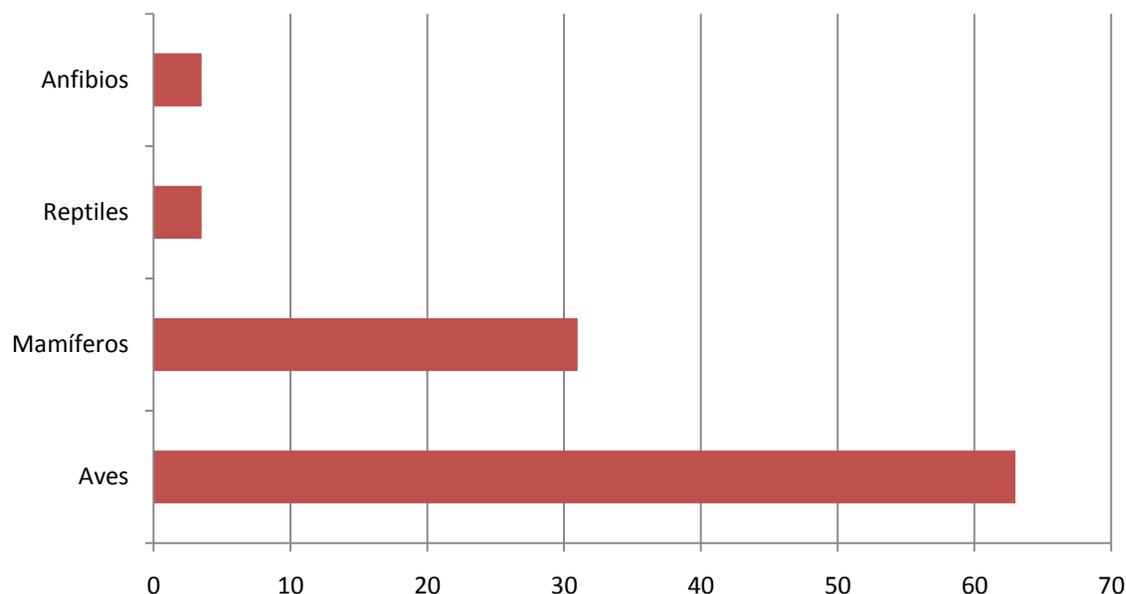


Figura 2: Proporción (%) de especies registradas por clases en área de estudio.

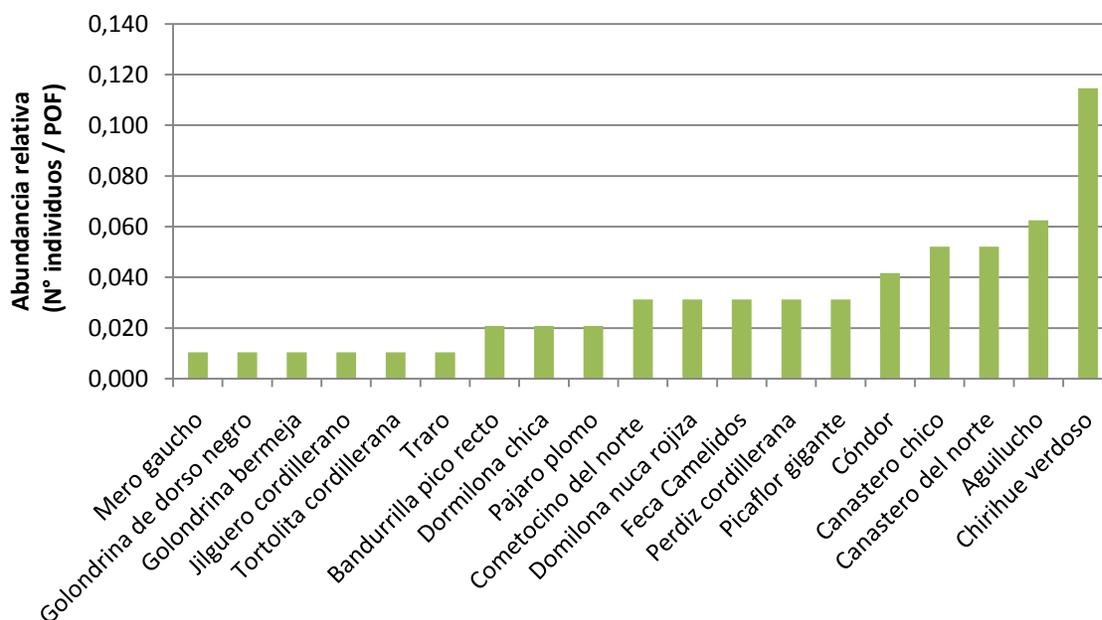


Figura 3: Abundancia relativa de aves registradas en área de estudio.

## 4.2 Singularidad y Endemismos

Establecer la distribución geográfica de las especies permite conocer el grado de singularidad de la fauna, debido a que algunas especies presentan una amplia distribución en el país y generalmente se encuentran también en los países vecinos. Otras especies en cambio, presentan distribuciones más restringidas, por lo que son globalmente más sensibles a las modificaciones, tanto de origen natural como antropogénico. De las 30 especies registradas, solo una es considerada endémica de Chile, el reptil *L. hayeki*. Con respecto a las especies que no son nativas en el país, del total de especies reconocidas, tres de ellas son especies introducidas (10%) y corresponden a mamíferos (*F. silvestris catus*, *E. africanus asinus* y *C. lupus familiaris*).

Entre los criterios de protección, están las especies catalogadas con densidades poblacionales reducidas. Entre ellas cabe destacar a las aves *U. ruficauda*, *S. olivascens*, *P. unicolor*, *C. uropygialis*, *N. ornata*, *H. rustica* y los mamíferos *L. guanicoe*, *C. brevicauda*, *L. viscacia* y *A. albiventer*.

## 4.3 Estado de Conservación

De las especies presentes en el área, seis (20%) se encuentran en alguna categoría de conservación en la zona norte (Tabla 1), de acuerdo al Reglamento de la Ley de Caza (D.S. N° 5/98). Entre ellas se encuentran



dos especies catalogadas como Vulnerables, el anfibio *R. spinulosus* y el ave *V. gryphus*. En el caso de los mamíferos, tres son considerados en Peligro de Extinción, *L. guanicoe*, *C. brevicauda* y *L. viscacia*, y finalmente, el *L. culpaeus* es considerado como Inadecuadamente Conocido.

Por su parte, de acuerdo al decreto D.S 75/05, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, se considera actualmente a *R. spinulosus* y a *L. culpaeus* como Fuera de Peligro y a *L. guanicoe* como Vulnerable.

El reptil, *L. hajeki* no se encuentra listado en el Reglamento de la Ley de Caza, y tampoco se encuentra en los listados de los decretos supremos del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, por ser una especie de reciente descripción.

## 5.0 CONCLUSIONES

Las especies de vertebrados registrados en el sector, corresponde a las especies características del norte de Chile, con algunos elementos introducidos. La importancia que presenta esta área es que se encuentra en el límite del Desierto Andino, zona muy árida y el comienzo de la zona Altiplánica. Sin embargo, la riqueza de especies de vertebrados terrestres registrados fue baja, debido principalmente a que el área del proyecto es bastante reducida (145 ha aprox.).

### *Riqueza de especies*

- Se registró un total de 30 especies, distribuidas en 19 familias en toda el área de estudio.
- El grupo que presentó la mayor riqueza fue el de las aves, con un total de 19 especies pertenecientes a 11 familias, todas ellas nativas.
- Entre los mamíferos, se reconocieron nueve especies distribuidas en seis familias, de las cuales cinco corresponden a especies nativas del país.
- En cuanto a los anfibios y reptiles, sólo se registró una especie en cada clase, *R. spinulosus* (Sapo espinoso) y *L. hajeki*, respectivamente.

### *Estado de conservación de especies*

- Sólo una especie de ave se encuentra con algún grado de amenaza, *V. gryphus* (Cóndor) la cual se encuentra Vulnerable según la ley de caza (D.S. N° 5/98).



- Entre los mamíferos, dos son considerados en peligro de extinción según la ley de caza (D.S. N° 5/98), *C. brevicauda* y *L. viscacia*. Según el decreto D.S 75/05, una especie es considerada Vulnerable (*L. guanicoe*) y una Fuera de Peligro (*L. culpaeus*).
- Para el anfibio *R. Spinulosus*, también se modificó su estado de conservación según el decreto D.S 75/05, pasando de Vulnerable a Fuera de Peligro.
- Finalmente, el reptil, *L. hajeki* no se encuentra listado en el Reglamento de la Ley de Caza, y tampoco en los decretos supremos del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, por ser una especie de reciente descripción.

## 6.0 RECOMENDACIONES

- La zonas de quebrada presentan vegetación azonal (Ramsar,1971) y cumplen funciones ecológicas fundamentales al actuar como reguladores de los regímenes hidrológicos y como hábitat de flora y fauna características. La Figura 4 muestra la ubicación de las quebradas, a las cuales se les delimitó un área buffer de 30 m como área de protección y se recomienda evitar perturbaciones en estos lugares. La zonas rocosas con altas pendientes son considerados hábitat de *C. brevicauda* y *L. viscacia* (ver puntos de presencia de especies amenazadas, figura 4), especies catalogadas como en Peligro de Extinción, por lo que modificar aquellos sitios situados en pendientes muy pronunciadas, cerca de acantilados, pueden producir una mayor mortalidad de éstas. Por lo tanto, se recomienda no intervenir áreas con más 45% de pendiente y muy rocosas como muestra la Figura 4.
- Para el caso que sea necesario intervenir zonas rocosas y de pendiente altas, se debe traslocar a *C. brevicauda* y *L. viscacia*.



## LÍNEA BASE FAUNA

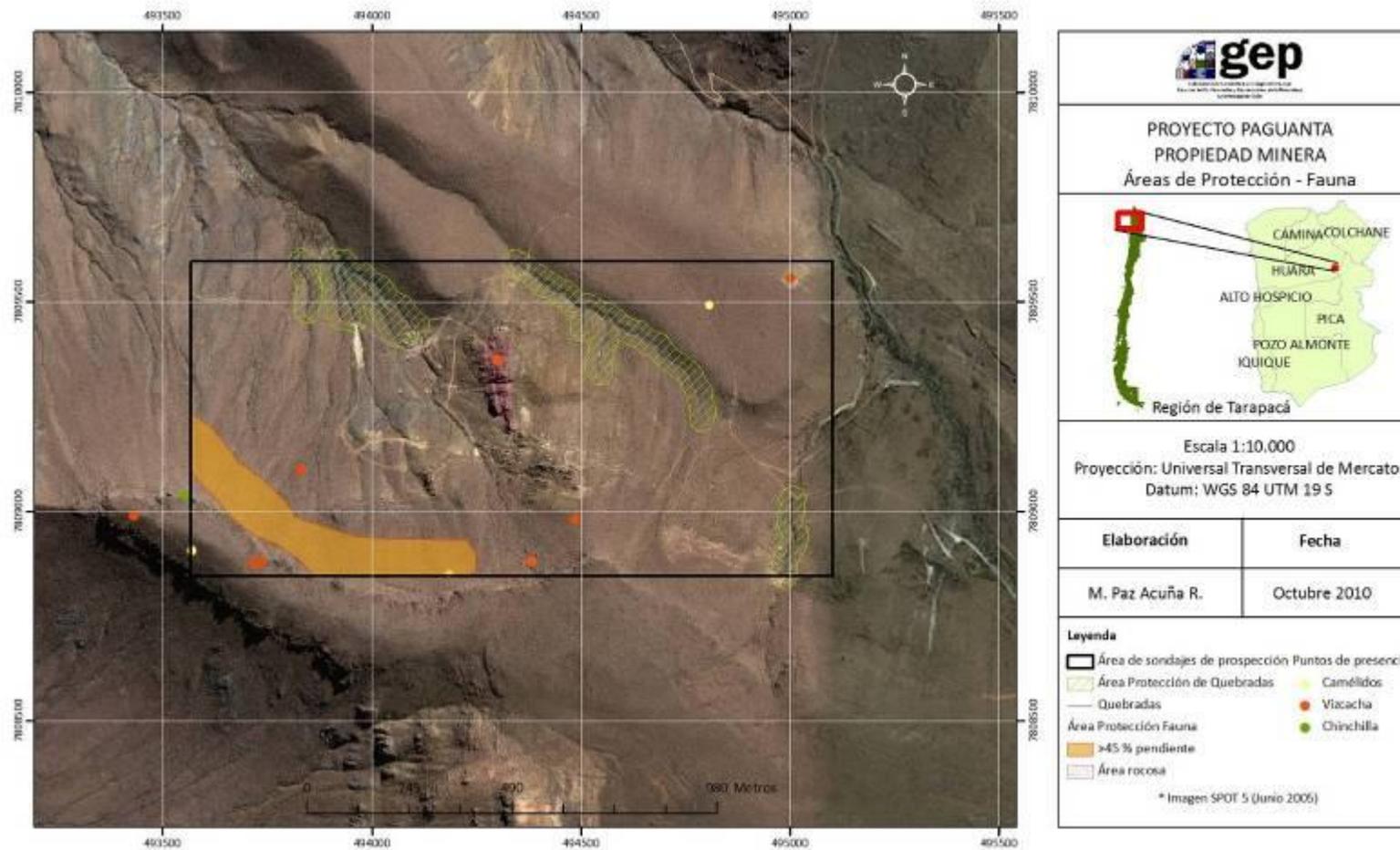


Figura 4: Puntos de observación de especies con problemas de conservación, áreas buffer de quebradas (30m) y área con pendientes mayores a 45%.



## LÍNEA BASE FAUNA

- Todos los sectores aledaños a acantilados, quebradas y humedales son buenos sitios de presencia de anfibios, por lo que se recomienda no perturbarlos.
- Debido a la época en que se realizó el estudio, muchas especies de reptiles pudieron no haber sido detectadas, ya que éstas presentan un régimen de menor actividad en los días con menor temperatura. Así mismo, una especie fue registrada en la campaña de terreno: *L. hayeki*, por lo que se requiere rescate y relocalización de individuos de esta especie antes del inicio de la etapa de prospección.
- Se registraron fecas de zorro (*L. culpaeus*) en gran parte del área y presencia de guanaco (*L. guanicoe*), especies catalogadas como Fuera de Peligro y Vulnerable, respectivamente. Según un lugareño (Eleuterio Vilca) sólo se observan ocasionalmente. Por tal razón, se recomienda poner atención en la fase de prospección con vehículos para no producir atropellamiento de individuos o causar algún daño. También se deberá capacitar al personal sobre la presencia y cuidado de estas especies. No se considera necesarias las actividades de rescate, ya sea porque la presencia de estas especies en el área del proyecto es sólo eventual y/o porque las especies se moverán fuera del área del proyecto
- Instruir al personal de faenas para evitar la destrucción de hábitats y proteger la fauna terrestre en cuanto a la persecución, ahuyentamiento, caza, recolección de huevos y crías, aplicando estrictas medidas de protección. Estará prohibido alimentar a la fauna silvestre.
- Evitar la introducción de animales domésticos, sobre todo de perros y gatos, registrados en el área de campamento, los cuales cazan fauna nativa como se observa en el anexo fotográfico.
- Prohibición de circular fuera de los caminos habilitados, ya sea por personas a pie como en vehículos o maquinarias.



### 7.0 REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

- Araya, B, M. Bernal, R. Schlatter y M. Sallaberry. 1995. Lista patrón de las aves chilenas. Tercera edición, Edición de los autores, Santiago, 35pp.
- Araya, B. y G. Millie. 1998. Guía de campo de las Aves de Chile. Editorial Universitaria, Santiago.
- Araya, B., Chester, S. & Bernal, M. 1993. The Birds of Chile. A field guide. B & B. Santiago.
- Bibby, C.J., Burgess, N.D., Hill, D.A. y Mustoe, S.H. 2000. Bird Census Techniques. Academic Press, London. 302 p.
- Campos, H. 1986. Mamíferos Terrestres de Chile. Marisa Cuneo Ediciones. Valdivia, Chile.
- Cei, J.M. 1962. Batracios de Chile. Editorial Universitaria. Santiago.
- Chester, S. 2008. A Wildlife Guide to Chile; Continental Chile, Chilean Antarctica, Easter Island, Juan Fernandez Archipelago. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, USA
- CONAMA. 2002. Estrategia Regional para la Conservación y Utilización Sostenible de la Biodiversidad; Décima Región de Los Lagos. 56 pp.
- Crump ML, Scott Jr. NJ. 1994. Visual Encounter Survey. In: Heyer WR, Donnelly MA, McDiarmid RW, Hayek LAC, Foster MS editor. Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibian. Washington, DC: Smithsonian Institute Press. p. 84-92.
- Díaz-Páez, H & Ortiz, J.C. 2003. Evaluación del estado de conservación de los anfibios en Chile. Rev. Chil. Hist. Nat. 76: 509-525.
- Donoso-Barros, R. 1966. Reptiles de Chile. Ediciones Universidad de Chile. Santiago.
- Donoso-Barros, R. 1970. Catálogo Herpetológico Chileno. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile 31: 49-124.
- Glade, A (ed). 1993. Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile. Corporación Nacional Forestal. Santiago, Chile.
- Goodall, J.D., Johnson, A.W. & Philippi, R.A. 1946, 1951. Las Aves de Chile. Vol. Y y II. Platt Establecimientos Gráficos S.A., Buenos Aires.
- Halloy, M. & C. Robles. 2002. Spatial distribution in a neotropical lizard, *Liolaemus quilmes* (Liolaemidae): site fidelity and overlapping among males and females. Bulletin of Maryland Herpetological Society 38: 118-129.
- Hutto, R.S., S.M. Pletschet & P. Hendricks. 1986. A fixed-radius point count method for non-breeding and breeding season use. Auk 103: 593-602.
- Jaksic F.M. 1996. Ecología de los Vertebrados de Chile. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago, 262 pp
- Jaramillo, A. 2005. Las aves de Chile. Lynx Edicions, Barcelona, pp. 240
- Lazo, I. y E. Silva. 1993. Diagnóstico de la ornitología en Chile y recopilación de la literatura científica publicada desde 1970 a 1992. Revista Chilena de Historia Natural 66:103-118.
- Mann, G. 1960. Regiones biogeográficas de Chile. Investigaciones Zoológicas Chilenas 6:15-49.



- Mann, G. (1978). Los pequeños Mamíferos de Chile. *Gayana, Zoología* 40: 1-342.
- Miller, S.D. & Rottman, J. 1976. Guía para el reconocimiento de Mamíferos Chilenos. Editorial Gabriela Mistral, Santiago.
- Muñoz-Pedrerros A. & Yáñez, J. 2000. Mamíferos de Chile. CEA Ediciones. Valdivia, Chile. 463 p.
- Muñoz-Pedrerros, A., R.E Murúa y L. Gonzalez. 1990. Nicho ecológico de micromamíferos en un agrosistema forestal de Chile central. *Revista Chilena de Historia Natural* 63 (3): 267-77.
- Núñez, H. & Jaksic, F. 1992. Lista comentada de los Reptiles Terrestres de Chile Continental. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile* 43: 63-91.
- Núñez, H. 1991. Geographical data of Chilean Lizards and Snakes in the Museo Nacional de Historia Natural de Chile. *Smithsonian Herpetological Information Service* 91: 1-29.
- Núñez, H., Maldonado, V. & Pérez, R. 1997. Reunión de trabajo con especialistas en herpetología para categorización de especies según estado de conservación. *Noticiero Mensual del Museo Nacional de Historia Natural de Chile* 329: 12-19.
- Núñez, H., D. Pincheira-Donoso & C. Garín. 2004. *Liolaemus hajeki*, nueva especie de Lagartijade Chile (Squamata, Sauria). *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile*, 53: 85-97.
- Osgood, W.H. 1943. The Mammals of Chile. *Field Museum of Natural History, zoology series* 30: 1-268.
- Redford, K. H. & J. F. Eisenberg. 1992. *Mammals of the Neotropics : Volume II Chile, Argentina, Uruguay, Paraguay*. The University of Chicago Press, Chicago and London.
- Tamayo, M. & Frassinetti, D. 1980. Catálogo de los mamíferos fósiles y vivientes de Chile. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile* 37: 323-399.
- Torres-Mura J.C. 1994. Fauna terrestre de Chile. En *Perfil Ambiental de Chile*. Comisión Nacional del Medio Ambiente, Santiago.
- Veloso, A. & Navarro, J. 1988. Lista sistemática y distribución geográfica de Anfibios y Reptiles de Chile. *Bolletino del Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino* 6: 481-539.
- Veloso, A., J.C. Ortiz., J. Navarro, H. Núñez., P. Espejo & M.A. Labra. 1996. Reptiles de Chile. En *Simonetti et al. Ed. Diversidad Biológica en Chile*. Pp 326-335.



## Página para firmas de Informe

**GOLDER ASSOCIATES S.A.**

María Paz Acuña  
Esp. Fauna

Golder, Golder Associates y el logotipo formado por los símbolos GA junto al globo terráqueo son marcas registradas de Golder Associates Corporation.

r:\109\abiertos\medioambiente\1092153040 herencia res,dia prospeccion,i region\informacion tecnica\borrador dia\lb\1092153040 informe lb fauna dia paguanta rev 0.docx



# ANEXO A

Coordenadas (WGS 84 UTM 19 Sur) de los puntos de observación de Fauna.





## LÍNEA BASE FAUNA

Coordenadas (WGS 84 UTM 19 Sur) de los puntos de observación de Fauna.

Punto	Norte (m)	Este (m)	Altitud	Punto	Norte (m)	Este (m)	Altitud
1	7809099	493832	3799	49	7809486	495012	3783
2	7808967	493795	3858	50	7809461	494881	3792
3	7808894	493753	3904	51	7809491	494806	3792
4	7808878	493738	3914	52	7809535	494660	3771
5	7808873	493717	3933	53	7809552	494560	3756
6	7808905	493570	3952	54	7809627	494465	3745
7	7808988	493431	3939	55	7809147	494996	3799
8	7809024	493439	3914	56	7809236	494964	3805
9	7809061	493495	3891	57	7809265	494938	3820
10	7809038	493552	3896	58	7809247	494747	3801
11	7809029	493557	3889	59	7809282	494592	3797
12	7809017	493611	3892	60	7809334	494467	3790
13	7809238	493561	3790	61	7809410	494438	3779
14	7809341	493537	3743	62	7809366	494103	3721
15	7809419	493541	3725	63	7809394	494102	3716
16	7809554	493605	3678	64	7809432	494092	3706
17	7809586	493682	3672	65	7809381	494024	3706
18	7809582	493843	3665	66	7809380	493982	3704
19	7809608	493939	3660	67	7809401	493930	3701
20	7809585	493957	3666	68	7809428	493892	3697
21	7809587	493957	3665	69	7809428	493935	3698
22	7809549	494017	3679	70	7809455	494081	3702
23	7809473	494090	3700	71	7809477	494105	3704
24	7808913	495107	3814	72	7809514	494006	3685
25	7808835	495101	3852	73	7809494	493976	3688
26	7808815	495037	3875	74	7809530	493931	3678
27	7808880	495018	3845	75	7809584	493929	3667
28	7808983	494831	3868	76	7809442	493949	3692
29	7808987	494764	3871	77	7809465	493864	3687
30	7808979	494487	3890	78	7809484	493810	3684
31	7808880	494382	3892	79	7809512	493784	3686
32	7808869	494327	3889	80	7809411	493901	3707
33	7808850	494185	3897	81	7809391	493949	3713
34	7808844	494049	3901	82	7809357	493952	3718
35	7808922	493931	3877	83	7809332	494007	3723
36	7808991	494037	3844	84	7809304	493935	3720
37	7808971	494388	3868	85	7809278	493952	3730



## LÍNEA BASE FAUNA

Punto	Norte (m)	Este (m)	Altitud	Punto	Norte (m)	Este (m)	Altitud
38	7809098	494473	3870	86	7809269	494152	3743
39	7809148	494422	3840	87	7809229	494222	3757
40	7809166	494441	3838	88	7809213	493947	3738
41	7809311	494368	3810	89	7809179	493893	3752
42	7809360	494300	3794	90	7809172	494055	3760
43	7809416	494287	3769	91	7809162	494193	3774
44	7809474	494234	3743	92	7809176	494253	3773
45	7809394	494143	3719	93	7809310	494036	3749
46	7809672	495102	3690	94	7809561	494329	3744
47	7809590	495054	3738	95	7809392	494659	3780
48	7809556	495004	3760	96	7809167	495115	3796



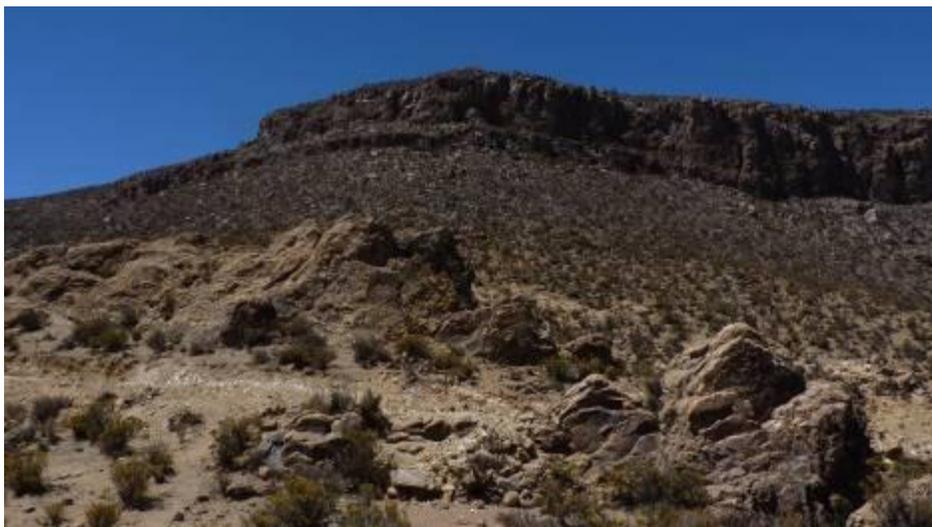
# ANEXO B

## Anexo Fotográfico





**Registro Fotográfico**



**Fotografía 1. Vista hacia el sur-oeste de área de estudio.**



**Fotografía 2. Vista hacia el norte de área de estudio.**



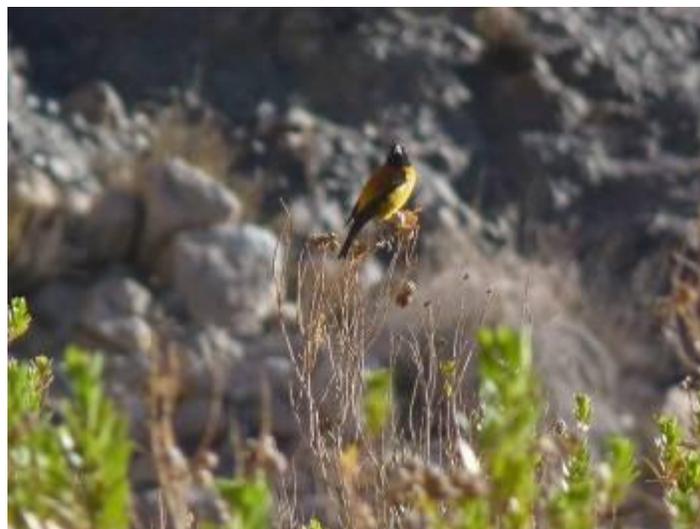
**Fotografía 3. Vista hacia el norte de área de estudio.**



**Fotografía 4. Vista hacia el norte-oeste de área de estudio.**



**Fotografía 5. Vista hacia el norte-este de área de estudio.**



**Fotografía 6. Cometocino del Norte.**



Fotografía 7. Gato cazando jilguero cordillerano.



Fotografía 8. Bandurrilla de pico recto.



Fotografía 9. Sapo espinoso.



Fotografía 10. Chirihue verdoso.



Fotografía 11. Feca de Lycalopex sp.



Fotografía 12. Nido de Canastero del norte.



**Fotografía 13. Nido de Canastero del norte.**



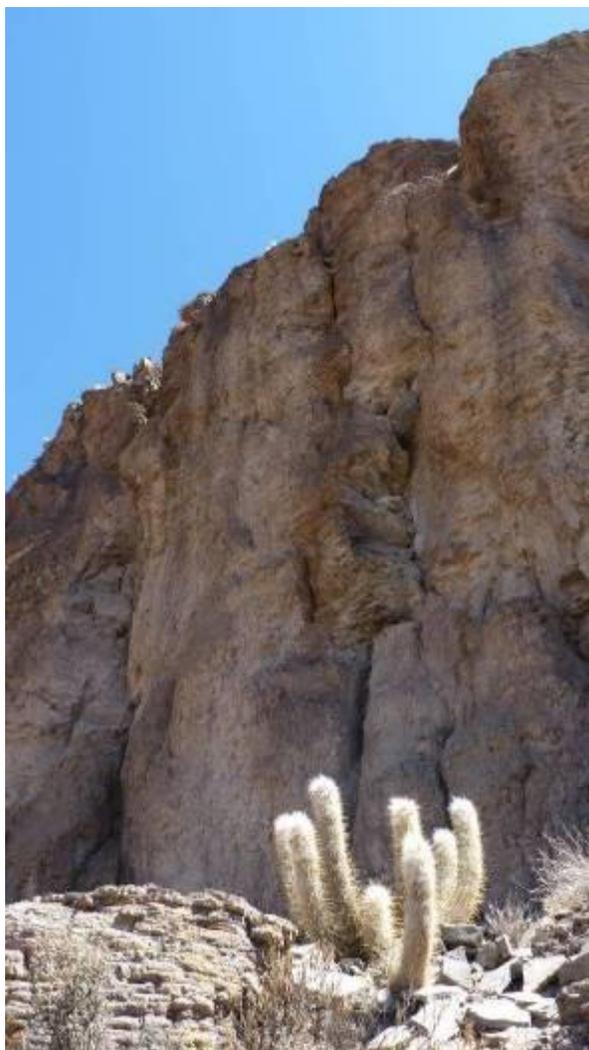
**Fotografía 14. Cóndor adulto.**



**Fotografía 15. Cóndor juvenil hembra.**



**Fotografía 16. Tortolita cordillerana.**



Fotografía 17. Acantilados, hábitat de micromamíferos y rapaces.



Fotografía 18. Feca de micromamíferos.



Fotografía 19. Vizcacha.



## LÍNEA BASE FAUNA



Fotografía 20. Feca de camélido.



Fotografía 21. Dormilona nuca rojiza.



Fotografía 22. Refugio de Perdiz cordillerana.



## LÍNEA BASE ARQUEOLOGÍA



**COMPAÑÍA MINERA PAGUANTA S. A.**

**INFORME**

**PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA  
EN  
PROPIEDAD MINERA PAGUANTA**

**REGIÓN DE TARAPACÁ**



Cora Moragas Wachtendorff  
Pablo Méndez-Quirós Aranda

**Iquique, Abril de 2008.**

## ÍNDICE

<b>Capítulo</b>	<b>Pág.</b>
I. Introducción.....	2
II. Localización del área de estudio.....	2
III. Caracterización geográfica del área.....	3
IV. Metodología.....	3
V. Registro de sitios histórico – arqueológicos	
• Sector Sur.....	5
• Sector Norte.....	20
VI. El campamento minero actual.....	22
VII. Consideraciones finales.....	25
VIII. Recomendaciones.....	27
IX. Anexos.....	28

# PROSPECCION ARQUEOLOGICA EN PROPIEDAD MINERA PAGUANTA Región de Tarapacá

## I. Introducción

El presente informe tiene como objetivo reconocer la situación arqueológica dentro del área de influencia del proyecto de prospecciones de la Cía. Minera Paguanta S.A. El referido proyecto basa su primera etapa en sondajes de subsuelo que requieren de la construcción de plataformas de 20 x 20 m. para sustentar la maquinaria pertinente.

El reconocimiento arqueológico incluyó el registro y caracterización de los bienes arqueológicos, históricos y en general, de patrimonio cultural, tanto muebles como inmuebles. A la vez, se entregan recomendaciones para la protección de los bienes culturales detectados.

### Campaña de terreno:

Incluyó 3 días (jueves 10 a sábado 12 de abril).

### Equipo de trabajo:

Cora Moragas W; Arqueóloga

Pablo Méndez-Quiros, Licenciado en arqueología

Durante las prospecciones se contó además con la colaboración de don Eleuterio Vilca Ticuna, actual trabajador de la minera y oriundo del sector; donde pastoreó con su familia durante años. Siendo un excelente conocedor del área, proporcionó valiosa información sobre las evidencias culturales

## II. Localización del área de estudio

La propiedad minera se ubica en el sector cordillerano de la Región de Tarapacá, comuna de Huara; entre 3.500 y 4.000 m s. n. m. Dicha propiedad abarca un área general de 5 x 7 km. (Ver Lám.1) y se incorporan en ella una parte del curso alto de la quebrada de Tarapacá (sector Paguanta y Taipiguano) y parte de otras quebradillas menores como Jella Jella y Jasa.

Dentro de la propiedad la empresa delimitó dos sectores factibles de sondajes, los cuales fueron objeto de la prospección arqueológica y se detallan a continuación:

- a. Sector Norte: Denominado Sector La Rosa; se encuentra atravesado longitudinalmente por un camino de acceso. El sector se emplaza en un paisaje irregular de quebradillas y laderas abruptas y escarpadas que no propician los desplazamientos humanos y menos aún sus asentamientos.

En este sector, el área de interés del proyecto minero comprende un franja de 100 m. a cada costado del camino que se circunscribe entre las coordenadas

UTM Este 494.000 y 494.600; por dos kilómetros en sentido norte-sur; entre las coordenadas 7.813.000 y 7.811.000 Norte (PSAD 56). (Ver Lám.2).

- b. Sector Sur: Aquí el paisaje se caracteriza por lomajes suaves con pendientes moderadas; sin embargo sobresale un afloramiento rocoso de considerables dimensiones que divide al sector en dos subsectores: Refugio y Patricia.

El Sector Sur dispone de mayor cantidad de accesos vehiculares y en el subsector Patricia se ubica el campamento de la empresa, el cuál reutiliza antiguas construcciones de otras mineras que previamente operaron en el lugar.

El área de interés del proyecto se localiza entre las coordenadas 7.809.250 y 7.810.000 N; y 494.000 y 495.250 E.; delimitación que se prospectó en su totalidad (Ver Lám.3).

### **III. Caracterización geográfica del área**

Este sector se ubica en el límite de quebrada alta con el altiplano. Las quebradas que surcan el sector se originan en un relieve montañoso de aproximadamente 4500 m s. n. m., al poniente de Pampa Lirima.

Su clima corresponde a la estepa de altura, que se presenta a partir de los 3000 m, y se caracteriza por precipitaciones que alcanzan aproximadamente a 200 mm. anuales. El régimen de lluvias presenta una clara tendencia tropical, ocurriendo preferentemente entre los meses de diciembre a marzo. El déficit de precipitaciones en la estación seca permite el crecimiento de vegetación de matorrales xerófitos. Si bien es cierto las condiciones del terreno no son aptas para riego ni cultivos, sí existen algunas especies de valor forrajero; motivo por el cuál el área excepcionalmente constituye un recurso pastoral de ramoneo, especialmente posterior a la época lluviosa.

### **IV. Metodología**

Se prospectó un área total de 150 ha. en el sector Sur y aproximadamente 100 ha. en el sector Norte. De acuerdo a la información entregada por la empresa minera con respecto a la intensidad de los sondeos a realizar, adecuamos dos estrategias de prospección, de acuerdo a las condiciones particulares para cada sector. En ambos casos la prospección fue pedestre e intensiva.

Sector Norte: Se encuentra intervenido solamente por un camino vehicular. En este sector se proyecta realizar sondeos a lo largo de 2 km. del camino y a una distancia de 100 m a cada costado del mismo; por lo cuál la prospección arqueológica cubrió dicho espacio a través de una transecta irregular por el centro de cada franja, siguiendo las curvas del camino.

Los límites de la prospección del área estuvieron fijados de la siguiente manera: Límites E y W; por la franja de 100 metros a partir de los bordes del camino hacia

ambos costados; Límite N: establecido en la coordenada UTM 7.813.000 N.; Límite S: coordenada UTM 7.811.000 N.

Sector Sur: Este sector está parcialmente intervenido por plataformas de sondaje, las cuales a futuro seguirán incrementándose. Por tal motivo, el reconocimiento arqueológico abarcó el área completa. Este se realizó mediante transectas con orientación E-W cada 125 m, siendo a su vez complementadas con prospecciones dirigidas a los elementos patrimoniales evidentes y a elementos geográficos destacados dentro de la homogeneidad del paisaje.

Las coordenadas del polígono prospectado son las siguientes: UTM 494.000 E - 7.810.250 N; 495.250 E - 7.810.250 N; 494.000 E - 7.809.250 N; 495.250 E - 7.809.250 N.

REGISTRO: El registro de los sitios detectados se basó en la inspección visual de los elementos relevantes; a base de las siguientes consideraciones:

Ubicación: mediante uso de GPS se posicionó cada uno de los hallazgos, utilizando el Datum PSA 56 y coordenadas UTM.

Denominación de sitios: Los sitios detectados se designaron de acuerdo a la denominación del sector (Paguanta) y fueron numerados en orden correlativo.

Arquitectura: Se tomaron las medidas de ancho, largo, altura máxima, orientación de los vanos de acceso y características constructivas como aparejo, paramento y planta.

Restos artefactuales: mediante una inspección visual intensiva se constató la presencia superficial de restos materiales como cerámica, líticos, etc., los que fueron documentados mediante descripción y fotografías.

La inspección no incluyó recolección de ninguno de los materiales registrados.

## **V. Registro de sitios histórico-arqueológicos**

### **Sector Sur** (Ver Lám. 4)

#### ***Paguanta 1***

Tipo de sitio: Trojas.

Ubicación: Coordenadas UTM: 495.191 E – 7.809.198 N; próximo a una quebradilla seca.

Descripción: Conjunto de dos trojas o silos de almacenaje; una de ellas completamente derrumbada y la otra en buen estado de conservación. Esta última presenta derrumbes menores pero mantiene su fisonomía general. Su vano de acceso mide 38 x 40 cm., y conserva sus jambas y dintel (Foto 1). Las dimensiones de esta troja son 1,5 m. de alto por 1,8 de ancho. Arquitectónicamente, presenta un muro de hilada simple con argamasa y aparejo rústico.

Registros de superficie: En el interior hay depósitos de arena eólica y al exterior se registró un fragmento de cerámica histórica temprana con decoración tipo altiplánica; con esmalte verde interno y decoración en negro. La superficie exterior es café natural y presenta huellas de torno (Foto 2).

Cronología: Histórico.

Estado de conservación: (1) Deficiente; (2) Buena.

#### ***Paguanta 2***

Tipo de sitio: Pique Minero.

Ubicación: Coordenadas UTM: 494.660 E – 7.809.355 N; en el afloramiento rocoso principal del sector.

Descripción: Pique minero simple, con una entrada aproximada de 1,5 x 2 m.

Registros de superficie: El desmonte extraído del pique se encuentra disperso en su entorno.

Cronología: Histórico.

Estado de conservación: Bueno.

### ***Paguanta 3***

Tipo de sitio: Pique Minero.

Ubicación: Coordenadas UTM: 494.493 E – 7.809.361 N; en el afloramiento rocoso principal del sector.

Descripción: Pique minero simple, con una entrada aproximada de 1,5 x 2 m; similar al anterior.

Registros de superficie: El desmonte extraído del pique se encuentra disperso en el entorno.

Cronología: Histórico.

Estado de conservación: Bueno.

### ***Paguanta 4***

Tipo de sitio: Instalación Minera (Terraplén).

Ubicación: Coordenadas UTM: 494. 568 E – 7.809.444 N; en el afloramiento rocoso principal del sector.

Descripción: Pircado lineal simple de 4,2 m. de largo por 60 cm. de alto. Utilizado para acopio de material extraído desde un pique minero cercano que fue registrado como Sitio Paguanta 11.

Registros de superficie: Restos de material de color amarillento.

Cronología: Histórico.

Estado de conservación: Bueno.

### ***Paguanta 5***

Tipo de sitio: Pique Minero.

Ubicación: Coordenadas UTM: 494.661 E - 7.809.480 N; en el afloramiento rocoso principal del sector.

Descripción: Conjunto de dos piques mineros emplazados sobre el afloramiento rocoso principal que separa el sector en los subsectores denominados Patricia y Refugio. El primero tiene una forma rectangular y mide 1,3 x 2,2 m. (Foto 3) y el otro tiene una forma levemente redondeada de 1,2 m. de diámetro y se encuentra aproximadamente a 3 m. del primero.

Registros de superficie: No se observaron materiales superficiales.

Cronología: Histórico.

Estado de conservación: Bueno.

### ***Paguanta 6***

Tipo de sitio: Sendero

Ubicación: Coordenadas UTM: 494.005 E – 7.809.481 N

Descripción: Sendero tropero Coscaya-Cultane, con orientación general este-oeste (Foto 4). Consiste en una huella simple de 40 cm. con algunos ensanchamientos parciales.

Otros puntos de emplazamiento del sendero hacia el este son UTM 494.080 E – 7.809.449 N; 494.104 E – 7.809.451 N; 494.399 E – 7.809.489 N; 494.465 E – 7.809.460 N.

Registros de superficie: No se detectó material en superficie.

Cronología: Histórico.

Estado de conservación: Regular.

### ***Paguanta 7***

Tipo de sitio: Demarcación Minera.

Ubicación: Coordenadas UTM: 494.574 E – 7.809.502 N; sobre el afloramiento rocoso principal del sector.

Descripción: Pequeño apilamiento de piedras en forma irregular.

Registros de superficie: No se observa material en superficie.

Cronología: Histórico.

Estado de conservación: Bueno.

### ***Paguanta 8***

Tipo de sitio: Desechos de Talla.

Ubicación: Coordenadas UTM: 494.836 E – 7.809.507 N. Ubicado en sector de talud homogéneo.

Descripción: Conjunto de desechos de talla lítica sobre andesita. Se compone de un núcleo y cinco lascas primarias dispersas en un radio de 5 m.

Registros de superficie: Lascas y núcleo de andesita.

Cronología: Arqueológico.

Estado de conservación: Material disperso.

### ***Paguanta 9***

Tipo de sitio: Pique Minero

Ubicación: Coordenadas UTM 494.626 E – 7.809.514 N; en el afloramiento rocoso principal del sector.

Descripción: Conjunto de dos piques mineros simples; uno mide 1 m. de diámetro y se mantiene abierto; el otro está clausurado mediante relleno de piedras.

Registros de superficie: No se observó material en superficie.

Cronología: Histórico.

Estado de conservación: Bueno.

### ***Paguanta 10***

Tipo de sitio: Demarcación Minera.

Ubicación: Coordenadas UTM: 494.578 E – 7.809.525 N; en el afloramiento rocoso principal del sector.

Descripción: Pequeño apilamiento de piedras que se angosta hacia la parte superior.

Registros de superficie: No se observaron materiales en superficie.

Cronología: Histórico.

Estado de conservación: Bueno.

### ***Paguanta 11***

Tipo de sitio: Asentamiento Minero

Ubicación: Coordenadas UTM: 494.549 E – 7.809.541 N; en el afloramiento rocoso principal del sector. Localmente se le denomina sector “Catedral” y es el que divide los subsectores Patricia y Refugio.

Descripción: Consiste en una agrupación de elementos arquitectónicos que conforman una unidad de explotación minera. Existe un pique en cuya entrada se ha

construido un portal en arco de medio punto de piedras canteadas dispuestas en tres corridas paralelas (Foto 5). Las medidas de la construcción son de 3,1 m. de ancho por 2,1 de alto y el vano de ingreso es de 70 cm. por 1,7 m. Un segundo pique minero se encuentra colapsado.

Además, se registra un recinto semi derrumbado de 3 x 4,6 m., manteniéndose visible un vano de acceso. Sus paramentos mantienen una altura máxima de 1,3 m. En su interior se ubica un estrado o plataforma que habría sido empleado como camastro, motivo por el cual se infiere la función habitacional para este recinto.

Otro componente del conjunto lo constituye un pequeño terraplén que sirvió como fragua para templar o reparar herramientas. Este terraplén fue construido junto a un muro de contención de piedra (Foto 6).

Registros de superficie: Restos óseos, latas, carbón, cenizas, alambre, desmonte extraído del pique.

Cronología: Histórico.

Estado de conservación: Bueno.

Observaciones: A 20 m. al NE del sitio hay una plataforma preexistente de sondaje.

### ***Paguanta 12***

Tipo de sitio: Pique Minero.

Ubicación: Coordenadas UTM: 494.577 E – 7.809.548 N; en el afloramiento rocoso principal del sector.

Descripción: Pique minero simple subcircular de 1,2 m de diámetro aproximado.

Registros de superficie: Desmonte disperso en los alrededores.

Cronología: Histórico.

Estado de conservación: Bueno.

### ***Paguanta 13***

Tipo de sitio: Demarcación Minera

Ubicación: Coordenadas UTM: 494.539 E – 7.809.596 N; en el afloramiento rocoso principal del sector.

Descripción: Pequeño apilamiento de piedras oxidadas de color verdoso.

Registros de superficie: No se observó material en superficie.

Cronología: Histórico.

Estado de conservación: Bueno.

### ***Paguanta 14***

Tipo de sitio: Paskana

Ubicación: Coordenadas UTM: 494.497 E – 7.809.603 N; en el afloramiento rocoso principal del sector.

Descripción: Refugio en alero rocoso de 33 m. de largo orientado hacia el oeste (Foto 7). Bajo éste hay dos recintos pircados. El R-1 mide 2,2 x 2,5 m. y presenta dos paramentos derrumbados de hilada simple perpendiculares al alero que mantienen un alto de 40 cm. El R-2 mide 2,2 x 2 m. El alto máximo corresponde al muro norte que funciona como contenedor de la ladera y posiblemente contenga depósitos culturales (Foto 8). La técnica constructiva es expeditiva, con muros de pirca simple. Junto a este recinto hay restos de una estructura de combustión destruida; probable horno o cocina.

La ocupación histórica del sitio es innegable pero no podemos descartar un uso prehispánico. Además de los materiales históricos presentes en superficie como cerámica, óseo, carbón, madera, una kjoná o piedra de moler; latas y otros; se detectó un cuchillo lítico bifacial con reactivado marginal de 4 x 2 cm.; un fragmento de cerámica del tipo Isluga Rojo Revestido y una preforma de raspador sobre un guijarro con tres extracciones.

Registros de superficie: Basura histórica dispersa: vidrios, loza, cerámica, restos óseos, latas y telas. Restos prehispánicos, como líticos y cerámica.

Cronología: Histórico - arqueológico

Estado de conservación: Regular; pircas semi derrumbadas, aunque habría depósitos bien conservados.

### ***Paguanta 15***

Tipo de sitio: Demarcación Minera.

Ubicación: Coordenadas UTM: 494.212 E – 7.809.631 N; junto a una quebradilla.

Descripción: Pequeño apilamiento de piedras de diferentes volúmenes.

Registros de superficie: No se observa material en superficie.

Cronología: Histórico.

Estado de conservación: Bueno.

### ***Paguanta 16***

Tipo de sitio: Pique Minero.

Ubicación: Coordenadas UTM: 494.426 E – 7.809.635 N.

Descripción: Pique minero simple semi alterado por construcción de terraplenes para sondeos.

Registros de superficie: No se observaron materiales en superficie.

Cronología: Histórico.

Estado de conservación: Deficiente; alterado por movimientos de tierra.

### ***Paguanta 17***

Tipo de sitio: Pique Minero

Ubicación: Coordenadas UTM: 494.462 E – 7.809.640 N; junto al afloramiento rocoso principal del sector.

Descripción: Pique minero cuya entrada está reforzada por una pirca de contención a ambos costados para impedir el acarreo de la ladera (Foto 9).

Registros de superficie: No se observó material superficial.

Cronología: Histórico.

Estado de conservación: Bueno.

### ***Paguanta 18***

Tipo de sitio: Asentamiento minero

Localización: Coordenadas UTM Sector A: Recinto 1: 494.393 E – 7.809.641 N.  
Recinto 4: 494.379 E – 7.809.624 N.  
Coordenadas UTM Sector B; al centro: 494.358 E – 7.809.652 N.

Este sitio se ubica próximo al campamento actual de la empresa

Descripción: Asentamiento minero abandonado, compuesto por dos sectores, uno alto (Sector A) situado a 3762 m. y el otro (Sector B) ubicado en una cota 7 m más abajo. Ambos sectores están separados por una zanja en la cuál se emplaza el antiguo túnel de extracción de minerales (Foto 10).

**Sector A.** Se compone de cuatro recintos contiguos, orientados en dirección NE-SW (Foto 11). El aparejo de los muros es irregular; sin embargo puede definirse como una mampostería concertada, por estar las piedras bien ajustadas y ofrecer una

imagen agradable. Los paramentos se componen de piedras volcánicas y otras amarillentas que contienen minerales oxidados. El espesor de los muros es de 70 cm. y están conformados por dos hiladas con relleno de piedras más pequeñas. Entre las piedras de los muros hay mortero de arcilla. Los tres primeros recintos (R-1, 2 y 3) mantienen paramentos que evidencian techumbre a dos aguas. El cuarto recinto destaca por sus grandes dimensiones.

Se infiere función industrial y administrativa para este sector. Probablemente uno de los tres primeros recintos también haya prestado la función habitacional para la jefatura. Según relatos orales de nuestro informante lugareño, en la tumba histórica correspondiente al sitio Paguanta 24, se encuentra enterrado el antiguo dueño de la mina, un inglés que pudo ser contemporáneo con este asentamiento.

**R-1:** Mide 6 x 3 m.; conserva el muro a dos aguas colindante con R-2; el muro S mantiene una altura de 2 m y el muro N está destruido, como así mismo parte del muro E. No se advierte vano de acceso, pero probablemente estuvo orientado al norte (Foto 12).

**R-2:** Mide 6 x 4 m.; conserva el muro colindante con R-1, que señala la existencia de una techumbre a dos aguas. Hay evidencia de un vano de acceso que conectaba con R-1 pero que fue tapiado. A su vez, el acceso al recinto se encuentra orientado al sur (Foto 13).

**R-3:** Mide 6 x 3,2 m. Mantiene el muro medianero con R-4; pero el colindante con R-2 se encuentra derrumbado. Su acceso se orientado al sur (Foto 14 y 16).

**R-4:** Recinto amplio, de 16 x 9 m. En su interior mantiene restos de mineral de tonalidad oscura; parecer haber sido un patio de acopio. Los muros mantienen una altura variable de aproximadamente 1 m. en los costados S y W; el muro N se encuentra abatido y el muro medianero con R-3 mantiene la altura de 2,5 m. correspondiente a la techumbre de dos aguas de dicho recinto. El vano de acceso se encuentra orientado al sur próximo a R-3 (Fotos 15 y 16).

*Pique minero:* Frente al R-4, o patio de acopio, existe un pique de 3 x 2,5 m. y una entrada anexa de 2,5 x 1,5 m. (UTM: 494.387 E - 7.809.635 N).

Entre el Sector A y el B se localiza la entrada a un túnel de extracción minera de aproximadamente 300 m. de largo, del cual se desprenden galerías adyacentes. Dentro de éste se conserva un "malacate", engranaje movido por tracción animal que mediante una cuerda que se iba enrollando en su eje, permitía el ascenso de materiales desde el subsuelo (Foto 17).

**Sector B.** Está compuesto por seis recintos a un agua que han perdido su techumbre más una plataforma construida para disponer de un espacio entre R-1 y R-2. Tres de los recintos son de mayores dimensiones, mientras los otros tres (R-1, R-3 y R-6) son de menor envergadura y están adosados a un gran bloque de piedra que actúa como muro para cada estructura (Foto 18).

Se infiere la función de viviendas para este sector. Por otra parte se advierte contraste con el sector A con respecto a la factura de las construcciones y a la planificación del emplazamiento. Sin duda el Sector A presenta una construcción con técnicas más elaboradas.

**R-1:** De forma subrectangular; su vano de acceso está orientado hacia el este. Sus dimensiones son 3,5 x 1,7 m. y el alto máximo de los muros es de 1,5 m. (Foto 19).

**R-2:** Mide 5,6 x 4,4 m. y colinda con R-3, separados por un muro medianero. El alto máximo de sus paramentos es de 1,65 m. En su interior se encuentra un amplio estrado en forma de L adosado al muro compartido con R-3. El muro E está derrumbado pero se alcanza a visualizar restos de otro estrado. El vano de acceso parece estar orientado al sur (Foto 20).

**R-3:** Mide 9,2 x 4,6 m. y está alineado con el recinto anterior. En su interior hay un muro que subdivide el recinto y que se encuentra en mal estado de conservación. El alto máximo de este muro es de 1,35 m y el vano de acceso se orienta hacia el sur (Foto 20).

**R-4:** Recinto aislado que mide 4 x 5,1 m. y está frente al alineamiento de R-2 y 3, manteniendo la orientación general E-W. En su interior también encontramos un estrado de 2,1 m. de largo que denota la función habitacional del recinto. El alto máximo de los paramentos es de 1,1 m. El vano de acceso se orienta al este.

**R-5:** Recinto rectangular que mide 2,9 x 4,7 m. Está adosado a un bloque rocoso y no hay certeza sobre su función. Los muros están bastante colapsados y su alto máximo es de 80 cm. El vano de acceso está orientado al W.

**R-6:** Mide 4,1 x 2,5 m. y probablemente constituyó un recinto habitacional. Está en el borde formado por la terraza y la zanja que separa al sitio en dos sectores. Está adosado al bloque rocoso y comparte un muro con R-5.

**R-7:** Plataforma de 70 cm. de alto. El muro tiene 70 cm. de ancho y define un espacio plano de 6,9 x 5,3 m. que debió articular la actividad entre los recintos del sector.

Registros de superficie: Entre el material cultural detectado en la superficie del Sector A se registró: en el exterior de R-2, dos fragmentos de cerámica esmaltada correspondientes a botellas cilíndricas de base plana que provenían de Europa y Norteamérica y que contenían licores, principalmente gin. Al interior de este mismo recinto existe una piedra volcánica plana (60 x 50 x 20 cm.) que pudo tener vinculación con algún tipo de molienda. Al interior de R-1 se registró un botón de loza de cuatro orificios. No se advierten sectores de basurales en el sector alto.

Por su parte, en el sector B encontramos un área con basuras domésticas dispersas cuya mayor frecuencia está en la parte más baja del sitio, próxima a R-1, 2 y 3. Entre los materiales hay restos óseos, lata, vidrio, loza, madera, cuero, escoria, telas

y cerámica muy gruesa. Además, sobre la terraza encontramos restos de una piedra de moler o *kjona*.

Cronología: Histórico. Probablemente comienzos del S. XX.

Estado de conservación: Regular. Hay muros con buena conservación y otros abatidos. Ningún recinto conserva techumbre.

Observaciones: En el entorno del sitio existe un camino de acceso, una plataforma y antiguas remociones de tierra (Fotos 10, 11, 18 y 20).

### ***Paguanta 19***

Tipo de sitio: Demarcación Minera.

Ubicación: Coordenadas UTM: 494.497 E – 7.809.657 N; en el afloramiento rocoso principal del sector.

Descripción: Pequeño apilamiento de piedras color amarillento debido al mineral que contienen; forma de domo.

Registros de superficie: No se observó material superficial.

Cronología: Histórico.

Estado de conservación: Regular; hay algunas piedras caídas.

### ***Paguanta 20***

Tipo de sitio: Demarcación Minera.

Ubicación: Coordenadas UTM: 494.530 E – 7.809.688 N; en el afloramiento rocoso principal del sector.

Descripción: Hito de Mensura consistente en una construcción rectangular de piedras y mortero que alcanza dos metros de altura. Se encuentra en buen estado de conservación aunque presenta un derrumbe en la parte alta, donde hay evidencias de haber sostenido un tubo de fierro (Foto 21).

Registros de superficie: Restos de cemento, piedras desprendidas y un tubo de fierro.

Cronología: Histórico.

Estado de conservación: Buena, aunque hay derrumbes menores.

### ***Paguanta 21***

Tipo de sitio: Desechos de Talla.

Ubicación: Coordenadas UTM: 493.999 E – 7.809.724 N; en el límite W del área prospectada.

Descripción: Evento de talla. Incluye un total de cinco lascas primarias y secundarias de andesita, de las cuales una presenta lascado marginal y otra solamente huellas de uso (Foto 22).

Registros de superficie: Lascas.

Cronología: Prehispánico.

Estado de conservación: Material disperso en un radio aproximado de 10 m.

### ***Paguanta 22***

Tipo de sitio: Demarcación Minera.

Ubicación: Coordenadas UTM: 494.277 E – 7.809.756 N; próximo al campamento minero actual.

Descripción: Pequeño apilamiento de piedras en forma de domo.

Registros de superficie: No se observó material en superficie.

Cronología: Histórico.

Estado de conservación: Buena.

### ***Paguanta 23***

Tipo de sitio: Pique Minero.

Ubicación: Coordenadas UTM: 494.638 E – 7.809.881 N; próximo al borde N del sector prospectado.

Descripción: Pique minero simple; de 1 x 2,5 m. Pudo tratarse de una veta de mineral superficial; actualmente se observa sólo la roca de caja. Es el único pique minero ubicado fuera del afloramiento rocoso principal del sector (Foto 23).

Registros de superficie: No se observó material en superficie.

Cronología: Histórico.

Estado de conservación: Bueno.

### ***Paguanta 24***

Tipo de sitio: Sepultura Histórica

Localización: UTM 494.475 E - 7.809.891 N; próxima a campamento actual y a caminos de acceso.

Descripción: Sepultura aislada de 3 x 1,1 m; cuya cabecera está orientada 30° al NW y mantiene una cruz de 1,5 m. de alto. La superficie de la misma está delimitada con piedras rodadas de la localidad. La tumba además está rodeada por una reja perimetral que parece ser posterior. Ésta es de madera y tiene una altura de 1,05 m. y está compuesta por dos tablas paralelas de 6 x 1' con espacio intermedio, clavadas sobre pilares de 2 x 2' (Foto 24).

De acuerdo información oral de don Eleuterio Vilca, oriundo del sector, la persona allí enterrada fue un inglés, antiguo propietario de la mina.

Registros de superficie: Vegetación de la localidad crece entre las piedras que delimitan la sepultura.

Cronología: Histórica.

Estado de conservación: Bueno

### ***Paguanta 25***

Tipo de sitio: Estancia de pastores

Localización: UTM Unidad A: 494.084 E – 7.809.900 N

UTM Unidad B: 494.088 E - 7.809.885 N

UTM Unidad C: 494.094 E – 7.809.894 N

Descripción: Estancia de pastores situada a 3677 m de altitud; que en conjunto con otros seis sitios (Paguanta 26, 27, 28, 29, 30, 31 y 32) se aglutinan en la sección norte del área prospectada.

El sitio está compuesto por varias unidades:

1. Tres recintos contiguos de pirca simple. R-1: semi destruido; sus dimensiones probables son de 5 x 2,5 m. R-2: cuadrangular, de 1,50 x 1.50 m. (Foto 25). R-3: Prácticamente destruido; dimensiones probablemente de 2,50 x 2 m.
2. Recinto de pirca simple, de 5 x 2 m. que mantiene una plataforma delimitada con piedras frente al vano de ingreso. Se infiere la función habitacional o de dormitorio.
3. Recinto pircado de 1,2 x 1,2 m. con altura máxima de 1 m. Está adosado a una roca de mayores dimensiones que actúa como muro en uno de sus costados. Pudo tener la función de troja o silo de almacenaje.

4. Otro rasgo destacable es la presencia de una piedra andesítica con un orificio central (Foto 26), que parece corresponder a una “camarata”. En éstas, las comunidades rurales acostumbraban a introducir pólvora con una mecha o bien petardos, para festejar el día del Santo Patrono.

Registros de superficie: En el plano intermedio entre las Unidades 1 y 2 se registró cerámica histórica de tres tipos: a) Gruesa con engobe exterior amarillento e interior beige o rojizo natural, con huellas de torno al interior y/o al exterior. Los espesores fluctúan entre 1,4 a 1,5 cm. b) Cerámica café ambas caras, con espesor de 0,6 cm. c) Cerámica anaranjada interior/externa, con espesor de 0,4 cm. Todas contienen antiplásticos finos y homogéneos (Foto 27). No se advierte basura actual ni subactual.

Cronología: Histórico; probablemente colonial (S. XVIII).

Estado de conservación: Regular. La Unidad 1 se encuentra en deficiente estado de conservación. Hay derrumbes y abundante vegetación ha proliferado entre sus restos; mientras que la Unidad 2 se encuentra en mejores condiciones.

### ***Paguanta 26***

Tipo de sitio: Estructura aislada

Localización: UTM 494.068 E – 7.809.917 N; junto a una quebradilla.

Descripción: Conjunto de piedras abatidas que aparentan haber sido parte de un recinto cuadrangular. Hay piedras de diversos volúmenes, y abarcan un área aproximada de 3 x 2,5 m (Foto 28).

Registros de superficie: No se detectaron restos culturales en superficie.

Cronología: Histórica.

Estado de conservación: Deficiente. Estructura completamente abatida.

### ***Paguanta 27***

Tipo de sitio: Estructura aislada

Localización: UTM: 494.060 E – 7.809.935 N; en línea con el sitio Paguanta 26, junto a la misma quebradilla.

Descripción: Con características similares al sitio Paguanta 26; se trata de un conjunto de piedras que parecen haber conformado un recinto ahora completamente derrumbado. Cubre un área aproximada de 5 x 3 m, y se encuentra junto a un sendero (Paguanta 29) y a una quebradilla.

Registros de superficie: No se detectaron registros culturales en superficie.

Cronología: Histórica.

Estado de conservación: Deficiente. Estructura completamente abatida.

### ***Paguanta 28***

Tipo de sitio: Demarcación de sendero

Localización: UTM 494.036 E – 7.809.938 N; junto a sendero.

Descripción: Demarcación de piedras pequeñas sobre roca voluminosa que se ubica junto a un sendero tropero o peatonal (Ver Sitio 29) (Foto 29).

Registros de superficie: No hay.

Cronología: Histórica.

Estado de conservación: Bueno.

### ***Paguanta 29***

Tipo de sitio: Sendero

Localización: UTM 494.000 E – 7.809.951 N

Descripción: Sendero simple, compuesto por una sola huella de aproximadamente 40 cm. de ancho. Se orienta en dirección E – W. Proviene del E y al llegar a la quebradilla donde también se ubican los sitios Paguanta 26, 27 y 28, cambia su rumbo continuando paralela a la misma y desaparece después de unos pocos metros (Foto 29). Uso tropero o peatonal.

Registros de superficie: No hay

Cronología: Histórico.

Estado de conservación: Bueno

### ***Paguanta 30***

Tipo de sitio: Estancia de pastores

Localización: Vivienda (vano de acceso): UTM 494.132 E – 7.809.974 N  
Corral (vano de acceso): UTM 494.120 E - 7.809.969 N

Descripción: Asentamiento compuesto por una estructura habitacional y tres corrales aglutinados (Foto 30), situado a 10 m de una quebradilla que mantiene vegetación de humedal.

La vivienda mide 5 x 2 m. y sus muros fueron construidos con pirca simple manteniendo una altura promedio de 1,2 m. Su vano de acceso está orientado al N, y junto a él hay restos de maderos que probablemente hayan constituido parte de las vigas de la techumbre (Foto 31). En el exterior, mantiene un “poyo” de 35 cm. de alto a cada costado del vano. Estas plataformas son utilizadas como banquillos o asientos por las comunidades rurales. El poyo W tiene adosado un cierre de pirca baja, semi destruido, que parece haber sido agregado posterior a la construcción de la vivienda.

A pocos metros de dicha estructura existe un amplio corral circular pircado de 20 m. de diámetro. En algunos sectores del perímetro mantiene pircas con alturas máximas de 1 m.; mientras que en otros están totalmente derrumbadas. El corral destaca por tener en su interior tres bloques graníticos; situándose el de mayores dimensiones en el centro del recinto.

Hay otros dos corrales menores adosados al principal: uno semicircular de 10 x 4 m. y el otro más pequeño de 6 x 4 m. En los corrales hay restos antiguos de guano de camélido y más recientes de asno.

Próximo a la vivienda existe un acumulamiento de piedras que corresponden a una hornilla derrumbada, donde se detectaron restos de ramas quemadas y marlos de maíz de dimensiones reducidas.

Registros de superficie: Próximo a la vivienda hay una *kjona* (metate) con su mano (Foto 32); también un sonajero para animales confeccionado con dos tapas de lata traspasadas con alambre; dos fragmentos de cerámica histórica de considerable espesor; un tajador con filo distal. En el poyo del costado E se registró una punta de proyectil pedunculada de cuarzo rosado y blanco (Foto 33) que mide 3 x 1,8 cm. Además, hay latas de conservas, restos de tubo de PVC, huesos calcinados de mamífero y una pieza circular metálica que pudo ser sustraída de la antigua mina ubicada en las proximidades.

Cronología: Histórico temprano con reocupaciones posteriores.

Estado de conservación: Los corrales se conservan mayoritariamente en buen estado; la vivienda mantiene sus muros pero no la techumbre.

Observaciones: A 25 m al sur del sitio hay una plataforma de sondaje pre existente.

### ***Paguanta 31***

Tipo de sitio: Demarcación de sendero

Localización: UTM 494.062 E – 7.809.971 N; junto a una quebradilla.

Descripción: Demarcación de contorno irregular, constituida por piedras de diversos volúmenes apiladas en el borde de la quebradilla aludida en los sitios anteriores (Paguanta 26 a 29). Es probable que haya señalado el sendero denominado Paguanta 29; pero que en este sector pierde visibilidad.

Registros de superficie: No hay.

Cronología: Histórico.

Estado de conservación: Bueno.

### ***Paguanta 32***

Tipo de sitio: Estructuras aisladas

Localización: UTM 494.032 E – 7.809.986 N

Descripción: Conjunto de tres recintos contiguos ubicados a 3.657 m. de altitud, cercanos al sitio Paguanta 30. Sus muros fueron construidos por pirca simple, manteniendo alturas máximas de 80 cm. Sus dimensiones son: R-1: 3 x 2,5 m.; R-2: 3 x 1 m.; R-3: 4 x 3 m.

Registros de superficie: No se constataron restos culturales.

Cronología: Histórico.

Estado de conservación: Regular. Hay derrumbe de muros, y la abundante vegetación que crece al interior de los recintos indica que fueron abandonados hace bastante tiempo, sin reocupación posterior (Foto 34).

### **Sector Norte (La Rosa)** (Ver Lám. 5)

#### ***Paguanta 33***

Tipo de sitio: Estructura aislada

Ubicación: Coordenadas UTM: 494.625 E – 7.811.155 N; se encuentra sobre un pequeño promontorio cercano a la confluencia de dos quebradas menores.

Descripción: Estructura elíptica con muros de pircado simple. Está dispuesta junto a una roca que sirve como reparo.

Registros de superficie: No se detectó material superficial.

Cronología: Histórico.

Estado de conservación: Regular, los muros están colapsados pero se mantiene la forma general de la estructura.

### ***Paguanta 34***

Tipo de sitio: Estancia de pastores

Ubicación: Coordenadas UTM: 494.523 E – 7.812.578 N; en sector de quebradillas.

Descripción: Estancia compuesta por una estructura habitacional y un corral subrectangular de 9 x 18 m. separado en dos mitades por un muro (Foto 35).

La construcción de los muros del corral es por pircado simple con un alto máximo de 90 cm. y un grosor de 30 cm. Al interior sólo se advierte guano de ganado menor y de asnos. El emplazamiento de la estancia responde a la presencia de dos quebradillas activas que permitieron disponer de agua a menos de 20 metros de distancia.

El recinto habitacional (UTM 494.500 N – 7.812.573 E) es rectangular y mide 4 x 2,7 metros, con un vano de acceso de 60 cm. de ancho orientado al W. El espesor de los muros es de 45 cm. y el alto máximo de 1.2 m. Los muros fueron construidos por pircado simple (Foto 36). En su interior hay restos de un fogón, una *kjona* con su mano (*liriwa*) con muy poco uso.

Frente al vano de acceso hay una pequeña pirca subcircular adosada a una roca, con un diámetro de 90 cm. que según nuestro informante fue utilizada como gallinero.

Registros de superficie: Las basuras son escasas e incluyen restos óseos, latas, vidrio, madera, carbón y cenizas al interior del fogón.

Cronología: Histórico.

Estado de conservación: Bueno.

## **VI. El campamento minero actual**

Actualmente, la Compañía Minera Paguanta ha reutilizado el campamento de faenas que estuvieron en funcionamiento en los años 80'. Ocho de los nueve recintos del campamento han sido reacondicionados para su utilización. En términos generales el patrón constructivo es uniforme aunque se observan ampliaciones correspondientes a distintos momentos. A lo anterior se suman construcciones ligeras recientes y *containers* que se sitúan sobre el antiguo desmonte. También se construyó un sector de baños distante a unos 70 m.

Los recintos 2, 7, 8 y 9 tienen contrafuertes sólidos de 1,2 m. de espesor y de ancho variable. Los recintos 4 y 6 son posteriores, siendo este último el que más difiere con respecto al patrón y calidad constructiva, estando muy deteriorado y derruido.

En general se observan paramentos de doble hilada con relleno, aplomados, de aparejo rústico y con un ancho variable entre 70 y 80 cm. Las techumbres son todas de un agua excepto R-5 que es a dos aguas a consecuencia de una refacción reciente. Las techumbres son recientes así como las puertas y los pisos, que están revestidos por un radier de cemento. Las habitaciones carecen de ventanas y se solucionó el problema lumínico por la instalación de planchas de calamina transparente.

**R-1:** Mide 6,7 x 4,6 m. con un alto máximo de 1,8 m. y un mínimo de 30 cm., es el único recinto que no ha sido reutilizado ni refaccionado. En su interior hay restos de latas y maderas correspondientes a su anterior ocupación. El vano de acceso está orientado hacia el sur.

**R-2:** Mide 8 x 5 m. y en su exterior presenta tres contrafuertes. Dos en su muro N, que son anchos y sólidos y un tercero que nace en la esquina NW y se orienta en diagonal, siendo largo y delgado. Además, en la esquina SW hay un pequeño poyo exterior que sirvió como banca pero que actualmente está derruido. El alto máximo es de 2,4 m. y el alto mínimo es de 1,6 m. El vano de acceso está orientado hacia el W.

**R-3:** Mide 5,2 x 3,7 m. Tiene un alto máximo de 2,2 m. y forma un conjunto con R-4 que corresponde a una ampliación, evidente por una pequeña variación en la apariencia general de ambos. El vano de acceso se orienta al W.

**R-4:** Mide 3,1 x 1,2 m. Tiene un alto mínimo de 1,2 m. y su vano de acceso se orienta al E.

**R-5:** Mide 4,2 x 3,7. Tiene un alto máximo de 1,6 m. y un mínimo de 10 cm. producto de la pronunciada inclinación de la ladera. Su vano está orientado al este, hacia la zanja que comunica con el túnel principal de la mina antigua. Actualmente está siendo usado como bodega de materiales y pese a que originalmente tuvo techo a un

agua, en la reconstrucción se adoptó uno de dos aguas mediante la instalación de serchas de madera, sin alterarse la conformación original de los muros.

**R-6:** Mide 3 x 3,9. Tiene un alto máximo de 85 cm. Es uno de los recintos que rompe con el estilo del campamento por su descuidada construcción encontrándose muy deteriorado. Actualmente se utiliza muy poco, dentro hay un horno de barro y una parrilla junto a materiales en desuso. Está adosado a R-7 y forma parte del principal alineamiento de recintos junto a R-8 y R-9.

**R-7:** Mide 6,6 x 3,6 m. Tiene un alto máximo de 2,1 m. y el vano está orientado hacia el W, donde se encuentra un pasillo de acceso divisorio con R-8. En su muro N, hay dos contrafuertes sólidos que cubren casi todo el frente. Actualmente es usado como dormitorio.

**R-8:** Mide 6,6 x 3,1 m. Igual que el recinto anterior, su vano está dirigido al pasillo divisorio con orientación E. La peculiaridad de este recinto es que en el interior hay una subestructura correspondiente a un baño. En el frontis hay un contrafuerte.

**R-9:** Mide 8,9 x 6,6 m. siendo el recinto más grande del campamento. En su interior hay un muro que subdivide el espacio funcionando actualmente como cocina y comedor. En el frontis, junto al vano de acceso se encuentra uno de los contrafuertes más anchos de todo el campamento. El alto máximo de los muros es el mismo en todos estos recintos alineados, 2,1 m.

Cuadro 1: Resumen de sitios prospectados.

<b>Resumen de Sitios Prospectados</b>
---------------------------------------

Número Sitio	UTM N	UTM E	Altitud	Precis. + - metros	Categoría de sitio	Período
Paguanta 1	495191	7809198	3841	18	Trojas	Histórico
Paguanta 2	494660	7809355	3843	10	Pique minero	Histórico
Paguanta 3	494493	7809361	3814	9	Pique minero	Histórico
Paguanta 4	494568	7809444	3808	13	Instalación Minera	Histórico
Paguanta 5	494661	7809480	3849	8	Pique minero	Histórico
Paguanta 6	494005	7809481	3781	16	Sendero	Histórico
Paguanta 7	494574	7809502	3820	8	Demarcación minera	Histórico
Paguanta 8	494836	7809507	3828	16	Desechos de talla	Arqueológico
Paguanta 9	494626	7809514	3832	9	Pique minero	Histórico
Paguanta 10	494578	7809525	3818	12	Demarcación minera	Histórico
Paguanta 11	494549	7809541	3811	9	Asentamiento minero	Histórico
Paguanta 12	494577	7809548	3818	8	Pique minero	Histórico
Paguanta 13	494539	7809596	3807	7	Demarcación minera	Histórico
Paguanta 14	494497	7809603	3763	10	Paskana	Histórico/Arqueológ.
Paguanta 15	494212	7809631	3735	9	Demarcación minera	Histórico
Paguanta 16	494426	7809635	3747	15	Pique minero	Histórico
Paguanta 17	494462	7809640	3758	17	Pique minero	Histórico
Paguanta 18	494393	7809641	3742	8	Campamento minero	Histórico
Paguanta 19	494497	7809657	3762	15	Demarcación minera	Histórico
Paguanta 20	494530	7809688	3799	8	Demarcación minera	Histórico
Paguanta 21	493999	7809724	3720	9	Desechos de talla	Arqueológico
Paguanta 22	494277	7809756	3711	9	Demarcación minera	Histórico
Paguanta 23	494638	7809881	3746	10	Pique minero	Histórico
Paguanta 24	494475	7809891	3743	8	Sepultura Histórica	Histórico
Paguanta 25	494094	7809894	3677	8	Estancia de Pastores	Histórico
Paguanta 26	494068	7809917	3669	10	Estructura aislada	Histórico
Paguanta 27	494060	7809935	3666	8	Estructura aislada	Histórico
Paguanta 28	494036	7809938	3662	8	Demarcación	Histórico
Paguanta 29	494000	7809951	3668	9	Sendero	Histórico
Paguanta 30	494120	7809969	3666	9	Estancia de Pastores	Histórico
Paguanta 31	494062	7809971	3657	7	Demarcación	Histórico
Paguanta 32	494032	7809986	3657	8	Estancia de Pastores	Histórico
Paguanta 33	494625	7811155	3573	9	Estructura aislada	Histórico
Paguanta 34	494523	7812578	3514	13	Estancia de Pastores	Histórico

## VII. Consideraciones Finales.

1. Como resultado de la prospección realizada, encontramos diversas evidencias de ocupación humana pertenecientes a diferentes períodos definidos para la región. Entre ellos predominan claramente los sitios históricos subactuales seguidos por los históricos tempranos, ambos superando el 90%. A su vez, se constató leve presencia de restos prehispánicos.
2. Las categorías de sitio y sus frecuencias se muestran en el Cuadro 2, donde se observa la variabilidad existente. Entre los sitios históricos predominan las actividades ganaderas estacionales, la producción minera y el tránsito tropero entre localidades cercanas como Coscaya, Cultane y Sibaya.
  - Asociados al **tránsito tropero** se incluyen los sitios 6, 14, 28, 29 y 31, correspondientes a demarcaciones de senderos y refugios o paskanas.
  - Asociado a la **actividad ganadera** se incluyen los sitios 1, 25, 30, 32 y 34. Los sitios 26, 27 y 33 también podrían asociarse a esta actividad, por ser estructuras que pudieron utilizarse a modo de parapetos o descanso durante la jornada de pastoreo; sin embargo la ausencia de evidencias no permite asegurarlo con certeza.
  - Finalmente, asociado a la **actividad minera** se incluyen los sitios 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23 y 24. Estos son los más populares en la muestra y entre ellos están representadas las actividades extractivas (piques y demarcaciones mineras), productivas (asentamiento e instalaciones mineras) y habitacionales (campamento). Los asentamientos mineros son dos; uno que se ubica sobre el túnel de ingreso a la mina antigua y otro de reducidas dimensiones emplazado en el afloramiento rocoso principal del sector sur y que destaca entre los otros sitios del mismo entorno. Además, cabe señalar que existe un tercer asentamiento constituido por el actual campamento minero.
3. Por su parte, los sitios con ocupación prehispánica corresponden a dos pequeños eventos de talla que incluyen lascas y núcleos. No se encontraron talleres líticos ni lugares de aprovisionamiento intensivo, ya que la actividad de talla estuvo dirigida exclusivamente a la extracción de filos vivos para uso expeditivo. El tercer sitio con ocupación prehispánica (Paguanta-14), reviste un interés especial por contener evidencias históricas y arqueológicas, siendo el único con posible potencial estratigráfico. En superficie junto a restos subactuales, existen algunos materiales prehispánicos como un fragmento de cerámica altiplánica, un cuchillo bifacial y una preforma de raspador.
4. Sin duda, toda la secuencia de ocupación del Sector Sur debe ser entendida en función de la existencia de un recurso de agua permanente como es el bofedal que se ubica en las proximidades. Éste constituyó la fuente de aprovisionamiento

que permitió el desarrollo de actividades vinculadas a la minería y ganadería estacional. Por el contrario, el intrincado relieve del Sector Norte, limitó la actividad humana, como se pudo comprobar a través de la prospección.

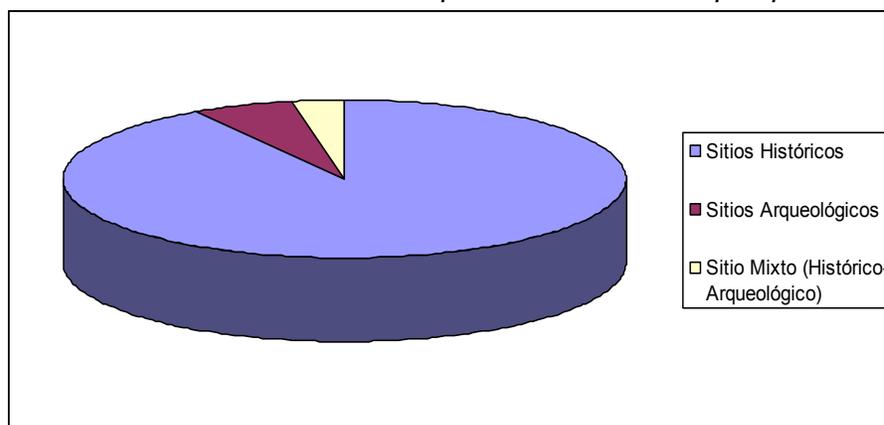
*Cuadro 2: Categorías de sitios presentes en el área prospectada.*

<b>CATEGORÍA DE SITIO</b>	<b>CANTIDAD</b>
Asentamiento e Instalación Minera	3
Piques Mineros	8
Demarcación Minera	7
Sepultura Histórica	1
Estancia de Pastores	4
Trojas	1
Estructuras aisladas	3
Senderos y demarcaciones viales	4
Paskana	1
Desechos de talla lítica	2

*Cuadro 3: Carácter de los sitios presentes en el área prospectada.*

<b>CARÁCTER</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>%</b>
Sitios Históricos	31	91,2
Sitios Arqueológicos	2	5,9
Sitio Mixto (Histórico-Arqueológico)	1	2,9

*Gráfico 1: Carácter de los sitios presentes en el área prospectada.*



## VIII. Recomendaciones

1. Para proteger y evitar la alteración de los sitios históricos y arqueológicos detectados en la prospección, se recomienda su señalización y delimitación mediante estacas o cerco provisorio que considere un anillo de amortiguación adecuado a cada sitio mientras se efectúen las faenas del proyecto minero. De acuerdo a nuestro conocimiento del relieve y de las características de cada sitio, sugerimos en el Cuadro 4 (Anexo) el espacio de amortiguación apropiado para cada caso. Se excluyen medidas de protección para los sitios recientes que no revisten importancia patrimonial ni científica como piques mineros, demarcaciones mineras y senderos históricos.
2. Debido al aglutinamiento de los sitios ubicados en el margen NW del Sector Sur, se propone establecer un área de protección que los incluya como un conjunto. En este caso se sugiere que el anillo de protección sea de 30 m. a partir del margen externo de cada sitio.
3. Con respecto a las delimitaciones y señalizaciones de los sitios relevantes, a las que se hizo referencia en los dos puntos anteriores, se recomienda la asesoría de profesionales arqueólogos.
4. Si al momento de realizar las faenas del proyecto de encontrasen restos arqueológicos se deberá dar cuenta a las autoridades competentes, cumpliendo así con lo establecido en la Ley de Monumentos Nacionales N° 17.288; artículos 26° y 27° y en los artículos 20° y 23° de su Reglamento sobre Excavaciones y/o Prospecciones Arqueológicas, Antropológicas y Paleontológicas. Además se deberá informar de inmediato y por escrito al Consejo de Monumentos Nacionales para que este organismo determine los procedimientos a seguir.

Cora Moragas Wachtendorff  
Pablo Méndez-Quirós Aranda

IQUIQUE, abril 2008

*Cuadro 4: Medidas de protección recomendadas*

Número Sitio	Categoría de sitio	Período	Recomendaciones de Protección	Observaciones
Paguanta 1	Trojas	Histórico	Delimitación	Anillo de protección de 15 m. alrededor del sitio.
Paguanta 2	Pique minero	Histórico	No requiere	
Paguanta 3	Pique minero	Histórico	No requiere	
Paguanta 4	Instalación Minera (terraplén)	Histórico	Delimitación	Anillo de protección de 10 m. alrededor del sitio
Paguanta 5	Pique minero	Histórico	No requiere	
Paguanta 6	Sendero	Histórico	No requiere	
Paguanta 7	Demarcación minera	Histórico	No requiere	
Paguanta 8	Desechos de talla (1núcleo y 5 lascas dispersas)	Arqueológico	Delimitación	Anillo de protección de 15 m. alrededor del sitio; o recolección.
Paguanta 9	Pique minero	Histórico	No requiere	
Paguanta 10	Demarcación minera	Histórico	No requiere	
Paguanta 11	Asentamiento minero	Histórico	Delimitación	Anillo de protección de 20 m. alrededor del sitio
Paguanta 12	Pique minero	Histórico	No requiere	
Paguanta 13	Demarcación minera	Histórico	No requiere	
Paguanta 14	Paskana	Histórico - Arqueológico	Delimitación	Anillo de protección de 20 m. alrededor del sitio
Paguanta 15	Demarcación minera	Histórico	No requiere	
Paguanta 16	Pique minero	Histórico	No requiere	
Paguanta 17	Pique minero	Histórico	No requiere	
Paguanta 18	Campamento minero	Histórico	Delimitación	Anillo de protección de 20 m. alrededor del sitio incluyendo el basural.
Paguanta 19	Demarcación minera	Histórico	No requiere	
Paguanta 20	Demarcación minera	Histórico	Delimitación	Anillo de protección de 10 m. alrededor del sitio.
Paguanta 21	Desechos de talla (5 lascas dispersas)	Arqueológico	Delimitación	Anillo de protección de 15 m. alrededor del sitio; o recolección.
Paguanta 22	Demarcación minera	Histórico	No requiere	
Paguanta 23	Pique minero	Histórico	No requiere	
Paguanta 24	Sepultura Histórica	Histórico	Delimitación	Anillo de protección de 15 m. alrededor del sitio.
Paguanta 25	Estancia de Pastores	Histórico	Delimitación	Anillo de protección que incluya sitios Pa-25 hasta Pa-32 (30 m desde c/u).
Paguanta 26	Estructura aislada	Histórico	Delimitación	Anillo de protección que incluya sitios Pa-25 hasta Pa-32 (30 m desde c/u).
Paguanta 27	Estructura aislada	Histórico	Delimitación	Anillo de protección que incluya sitios Pa-25 hasta Pa-32 (30 m desde c/u).
Paguanta 28	Demarcación	Histórico	No requiere	
Paguanta 29	Huella tropera	Histórico	No requiere	
Paguanta 30	Estancia de Pastores	Histórico	Delimitación	Anillo de protección que incluya sitios Pa-25 hasta Pa-32 (30 m desde c/u).
Paguanta 31	Demarcación	Histórico	No requiere	
Paguanta 32	Estancia de Pastores	Histórico	Delimitación	Anillo de protección que incluya sitios Pa-25 hasta Pa-32 (30 m desde c/u).
Paguanta 33	Estructura aislada	Histórico	Delimitación	Anillo de protección de 20 m. alrededor del sitio
Paguanta 34	Estancia de Pastores	Histórico	Delimitación	Anillo de protección de 20 m. alrededor del sitio



Foto 1. Paguanta-1: Troja o silo para almacenaje.



Foto 2. Paguanta-1: Fragmento de cerámica histórica de procedencia altiplánica.



Foto 3. Paguanta-3: Pique minero ubicado en el principal afloramiento rocoso del Sector Sur.



Foto 4. Paguanta-6: Sendero tropero Coscaya – Cultane.



Foto 5. Paguanta-11: Pique minero con entrada de arco de medio punto; ubicado en el afloramiento rocoso principal del Sector Sur.



Foto 6. Paguanta-11: Otros componentes de la instalación minera: atrás, recinto habitacional y en primer plano plataforma utilizada como fragua.

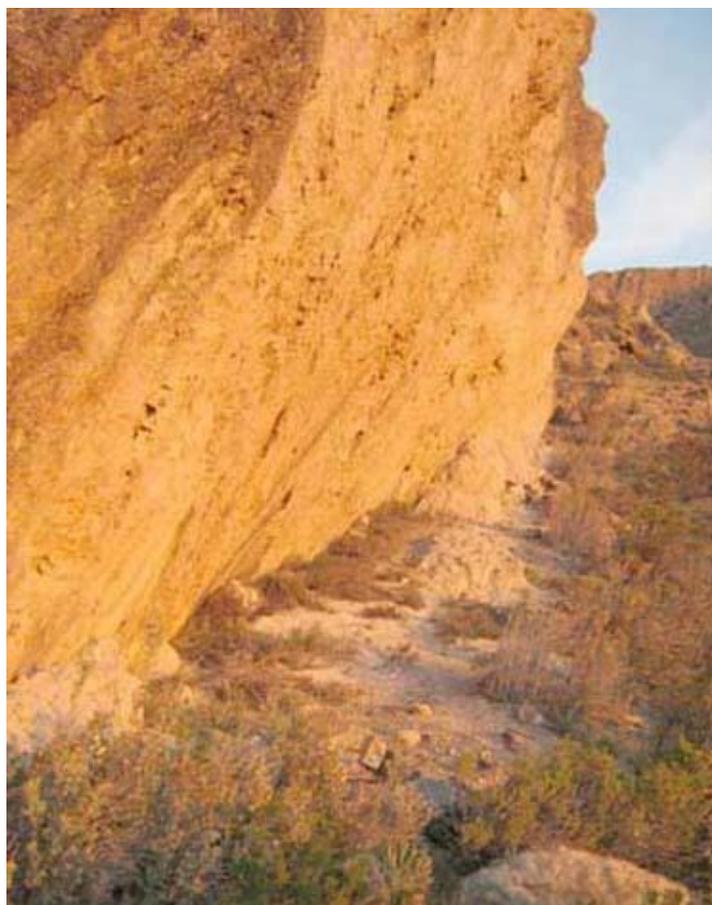


Foto 7. Paguanta 14: Alero rocoso que sirvió de refugio provisorio.



Foto 8. Paguanta 14: Recinto bajo albergue rocoso con ocupación pre y post hispánica.



Foto 9. Paguanta-17: Pique minero con su entrada reforzada con pirca de contención.



Foto 10. Paguanta 18: Asentamiento minero constituido por dos sectores separados por una quebradilla donde se emplaza el túnel de extracción de mineral.



Foto 11. Paguanta 18: Panorámica del sector alto (A) del asentamiento minero.



Foto 12. Paguanta 18: Recinto 1 del sector alto del asentamiento minero.



Foto 13. Paguanta 18: Recinto 2 del sector alto (A) del asentamiento minero.



Foto 14. Paguanta 18: Recinto 3 del sector alto (A) del asentamiento minero.



Foto 15. Paguanta 18: Recinto 4 del sector alto (A), correspondiente a patio de acopio.



Foto 16. Paguanta 18: Vista del patio de acopio desde el Recinto 3 del asentimiento minero; sector alto (A).



Foto 17. Paguanta 18: Malacate ubicado dentro del túnel minero; su acción permitía elevar materiales desde el subsuelo.



Foto 18. Paguanta 18: Panorámica del sector bajo (B) que habría albergado las viviendas de los trabajadores de la mina.



Foto 19. Paguanta 18: Recinto 1 del sector bajo (B) del asentamiento minero.



Foto 20. Paguanta 18: Recintos 2 y 3 del sector bajo (B) del asentamiento minero.



Foto 21. Paguanta 20: Hito de mensura ubicado en el afloramiento rocoso principal del sector sur.



Foto 22. Paguanta 21: Desechos de talla sobre andesita.



Foto 23. Paguanta 22: Pique minero excavado en roca a nivel de superficie.



Foto 24. Paguanta 24: Sepultura histórica; de acuerdo a relatos orales, puede corresponder a un antiguo propietario de la mina.



Foto 25. Paguanta 25: Recinto de estancia de pastores cuyos muros se encuentran desplomados.



Foto 26. Paguanta 25. Camarata (Piedra horadada para introducir petardos festivos el día del Santo Patrono).



Foto 27. Paguanta 25: Fragmentos de cerámica histórica temprana de contenedores varios.



Foto 28. Paguanta 26: Antigua estructura con desplome generalizado.



Foto 29. Paguanta 28 y 29: Sendero tropero o peatonal junto a demarcación de piedras.



Foto 30. Paguanta 30: Estancia de pastores constituida por tres corrales aglutinados, un recinto habitacional y una hornilla.



Foto 31. Paguanta 30: Vivienda de pastores emplazada en una estancia junto a tres corrales.



Foto 32. Paguanta 30: Kjona o piedra de moler situada en frente de vivienda de pastores.



Foto 33. Paguanta 30: Punta de proyectil encontrada en un contexto de pastores subactuales.



Foto 34. Paguanta 32: Recintos semi derrumbados, cubiertos con vegetación.



Foto 35. Paguanta 34: Panorámica de estancia de pastores en Sector Norte (La Rosa). Se observa corral, sendero de acceso y vivienda.



Foto 36. Paguanta 34: Vivienda de estancia de pastores en Sector Norte (La Rosa).



Foto 37. Campamento actual: Recinto 2 actualmente utilizado como dormitorio.



Foto 38. Campamento actual: Recinto 3 en primer plano; al fondo se encuentra adosado el Recinto 4.