

# **INFORME TÉCNICO**

## **ANEXO 25**

**LIC24A/10 – DLB16**

**INFORME DE LINEA DE BASE DE FAUNA  
REAPERTURA OPERACIÓN AGUA DE LA FALDA,  
PROYECTO JERÓNIMO**

Preparado por:

*Algoritmos* →



Servicios de Asesoría  
en Monitoreo Calidad del Aire  
y Modelación Atmosférica.

Para:



**PROYECTO JERONIMO**

**Julio, 2011**

## **ANEXO 25**

**LIC24A/10 – DLB16**

### **INFORME LINEA DE BASE DE FAUNA**

#### **REAPERTURA OPERACIÓN AGUA DE LA FALDA, PROYECTO JERÓNIMO**

Preparado para:



PROYECTO JERONIMO

**Julio, 2011**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

|     |                                           |    |
|-----|-------------------------------------------|----|
| 1   | Introducción.....                         | 3  |
| 2   | Objetivos.....                            | 3  |
| 3   | Metodología .....                         | 4  |
| 3.1 | Puntos de Muestreo .....                  | 4  |
| 3.2 | Registro de Fauna.....                    | 10 |
| 3.3 | Criterios de categorización .....         | 12 |
| 4   | Resultados.....                           | 13 |
| 4.1 | Área depósito de relaves .....            | 13 |
| 4.2 | Área Línea de Transmisión Eléctrica ..... | 24 |
| 5   | Conclusiones .....                        | 31 |
| 5.1 | Área Depósito de Relaves .....            | 31 |
| 5.2 | Área Línea Transmisión eléctrica.....     | 32 |
| 6   | Referencias.....                          | 33 |

## INDICE DE TABLAS

|             |                                                                                                                                |    |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla N° 1  | Sitios prospectados .....                                                                                                      | 4  |
| Tabla N° 2  | Vértices del trazado de línea de transmisión Proyecto Jerónimo. ....                                                           | 6  |
| Tabla N° 3  | Reptiles Presentes en el Área de Estudio .....                                                                                 | 13 |
| Tabla N° 4  | Abundancia de Reptiles en los Sitios de Muestreo.....                                                                          | 14 |
| Tabla N° 5  | Aves presentes en el área de estudio .....                                                                                     | 16 |
| Tabla N° 6  | Abundancia de aves en los sitios de muestreo .....                                                                             | 17 |
| Tabla N° 7  | Mamíferos presentes en el área de estudio.....                                                                                 | 19 |
| Tabla N° 8  | Distribución de mamíferos en el área de estudio a partir de fecas, huellas, capturas y madrigueras activas .....               | 20 |
| Tabla N° 9  | Resultados de las capturas de micromamíferos con trampas Sherman (19 J WGS 84) .....                                           | 20 |
| Tabla N° 10 | Reptiles presentes en el área de estudio.....                                                                                  | 24 |
| Tabla N° 11 | Abundancia de reptiles en los sitios de muestreo (19 J WGS 84). Liis: Liolaemus isabelae, Lisp: Liolaemus sp., F :fecas. ....  | 24 |
| Tabla N° 12 | Aves presentes en el área de estudio .....                                                                                     | 26 |
| Tabla N° 13 | Abundancia de aves en los sitios de muestreo .....                                                                             | 26 |
| Tabla N° 14 | Mamíferos presentes en el área de estudio .....                                                                                | 27 |
| Tabla N° 15 | Distribución de mamíferos en el área de estudio a partir de observación directa, fecas, huellas y capturas (x: presencia)..... | 28 |
| Tabla N° 16 | Resultados de las capturas de micromamíferos con trampas Sherman (19 J WGS 84) .....                                           | 28 |

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

|                                                                                                            |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Fotografía N° 1 Ubicación depósito de relaves y conducción.....                                            | 4  |
| Fotografía N° 2 Sitio de Proyección de Cubeta del Depósito de Relaves .....                                | 5  |
| Fotografía N° 3 Sitio de Proyección Tuberías de Conducción de Relaves.....                                 | 5  |
| Fotografía N° 4 Mapa del trazado de la línea de transmisión del Proyecto Jerónimo.....                     | 7  |
| Fotografía N° 5 Área Vértice 4.....                                                                        | 8  |
| Fotografía N° 6 Área Vértice 8.....                                                                        | 8  |
| Fotografía N° 7 Área Vértice 10. ....                                                                      | 9  |
| Fotografía N° 8 Área Vértice 14. ....                                                                      | 9  |
| Fotografía N° 9 Área Vértice 15. ....                                                                      | 10 |
| Fotografía N° 10: Liolaemus isabelae macho en sitio Cubeta.....                                            | 14 |
| Fotografía N° 11 Liolaemus isabelae macho melánico en Sitio Cubeta .....                                   | 15 |
| Fotografía N° 12: Liolaemus isabelae hembra en Sitio Cubeta .....                                          | 15 |
| Fotografía N° 13: Liolaemus patriciaiturrae en el sector de conducción de relaves.....                     | 16 |
| Fotografía N° 14 Vultur gryphus presente en sitio cubeta depósito (foto de archivo)....                    | 17 |
| Fotografía N° 15: Muscisaxicola frontalis en sector de conducción de relaves .....                         | 18 |
| Fotografía N° 16: Sicalis olivascens en sitio cubeta Depósito.....                                         | 18 |
| Fotografía N° 17: Phrygilus atriceps macho en sector de conducción de relaves. ....                        | 19 |
| Fotografía N° 18: Trampa Sherman usada para captura de micromamíferos .....                                | 21 |
| Fotografía N° 19: Abrothrix andinus capturado en Cubeta Depósito .....                                     | 21 |
| Fotografía N° 20: Phyllotis xanthopygus capturado en Cubeta Depósito. ....                                 | 22 |
| Fotografía N° 21 Área en Cubeta Depósito con presencia de madrigueras activas (M)..                        | 22 |
| Fotografía N° 22 Madrigueras activas en Sitio Cubeta. En círculo amarillo fecas recientes de Ctenomys..... | 23 |
| Fotografía N° 23 Madrigueras activas en la Cubeta Depósito.....                                            | 23 |
| Fotografía N° 24 Liolaemus isabelae macho observado cercano a vértice 14 (foto de archivo) .....           | 25 |
| Fotografía N° 25 Fecas de Liolaemus sp. observadas cercano vértice 8 .....                                 | 26 |
| Fotografía N° 26 Phalacrocorax maculatus presente en vértice 10 (foto de archivo, M. López). .             | 27 |
| Fotografía N° 27 Lama guanicoe en sector vértice 4. ....                                                   | 29 |
| Fotografía N° 28 Pseudalopex culpaeus en sector vértice 17 .....                                           | 29 |
| Fotografía N° 29 Trampa Sherman usada para captura de micromamíferos.....                                  | 30 |
| Fotografía N° 30 Abrothrix andinus capturado en sector vértice 4.....                                      | 30 |
| Fotografía N° 31 Phyllotis xanthopygus capturado en sector vértice 10.....                                 | 31 |

## 1 Introducción

De acuerdo a Gajardo (1994), el área de estudio se inserta en la región del Desierto Florido de los Llanos, próximas a la cuenca del Río Copiapó, uno de los últimos cursos de agua permanente en sentido sur-norte, aunque en la actualidad gran parte de la cuenca se encuentra seca por la captación del recurso hídrico para actividades agrícolas y mineras. La zona de estudio se ubica en un área que presenta la influencia de la Región Bioclimática denominada como Mediterránea árida (Di Castri, 1968), presentando 10 a 11 meses con déficit hídrico. La fisonomía del área se caracteriza por zonas sin vegetación, otras que presentan una cobertura rala de arbustos bajos, pero además en su composición se incluyen numerosas plantas geófitas y efímeras que surgen cuando ocurren precipitaciones (Gajardo 1994), produciendo el fenómeno del florecimiento del desierto, evento asociado a períodos de lluvias invernales que ocurren con cierta periodicidad. Durante el florecimiento del desierto, la mayor productividad vegetal trae asociado el aumento de las densidades de las comunidades de vertebrados terrestres.

Dentro de las especies de vertebrados del área, destacan los reptiles, grupo con un alto porcentaje de especies endémicas (Núñez y Jaksic 1992) y con problemas de conservación (Núñez et al. 1997). También conforman este grupo de organismos varias especies de aves, muchas granívoras y algunas especies de mamíferos.

El área de estudio se localiza próxima al campamento minero de Potrerillos, en la Tercera Región de Atacama, la cual se abarcó en dos campañas de terreno. Históricamente gran parte del área de estudio, ha tenido una alta presión antrópica, principalmente por el uso minero. En este contexto, dentro del sitio de estudio se localizan diversas explotaciones mineras, algunas abandonadas y otras en plena actividad. Ello le confiere al paisaje un aspecto de alta antropización.

## 2 Objetivos

El presente informe tiene por objetivo entregar un levantamiento de información respecto a la fauna vertebrada terrestre en las áreas que se contemplan actividades asociadas a la ejecución del proyecto y el depósito de relaves y a la instalación de la línea de transmisión del proyecto, para evaluar posteriormente los impactos que pudieren generarse sobre ella. Para lo anterior, se determinará la riqueza y abundancia específica de la fauna en la zona del proyecto y la presencia de especies con problemas de conservación.

## 3 Metodología

### 3.1 Puntos de Muestreo

#### 3.1.1 Área Depósito de Relaves

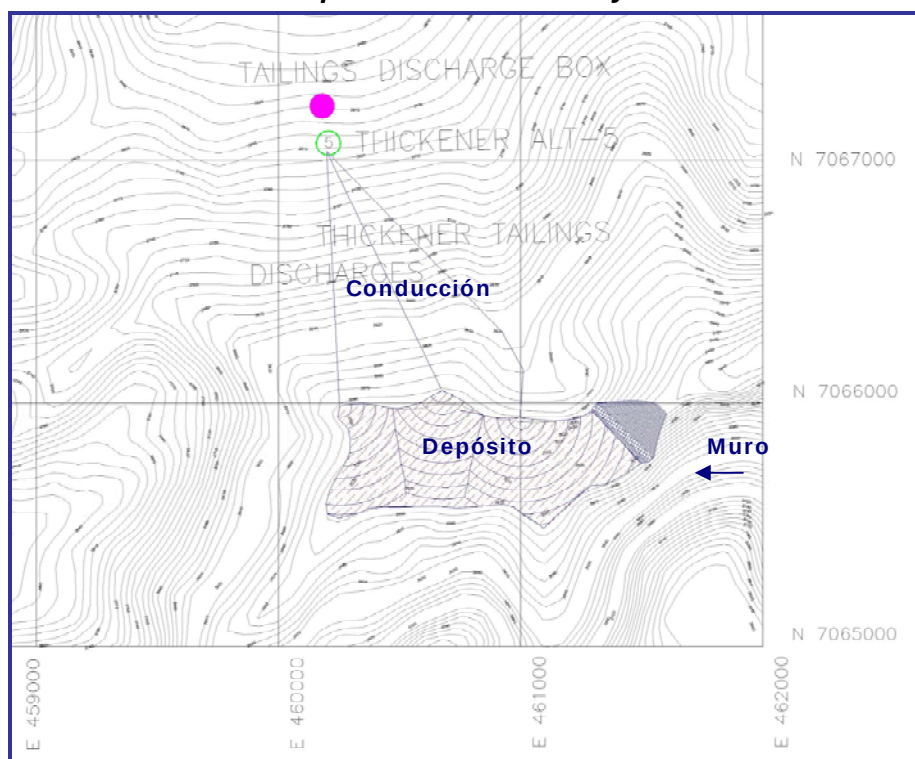
Los días 25 y 26 de febrero de 2011, se realizó una prospección de terreno en el sitio a ser usado como cubeta de depósito relaves y de la trayectoria de conducción de relaves del Proyecto Jerónimo, ubicados en los siguientes puntos (Datum WGS 84, Huso 19, Zona J, Fotografía 1):

**Tabla N° 1**  
**Sitios prospectados**

| Sitio de Estudio       | Coordenada X | Coordenada Y | Altitud (m) | Área intervenida** |
|------------------------|--------------|--------------|-------------|--------------------|
| Cubeta Depósito        | 460.831      | 7.065.704    | 3.509       | 55,6 ha            |
| Conducción de relaves: |              |              |             |                    |
| Inicio                 | 461.013      | 7.068.268    | 3.863       |                    |
| Fin Ducto 1            | 461.811      | 7.067.172    | 3.752       | 1.048 m            |
| Fin Ducto 2            | 461.490      | 7.067.285    | 3.680       | 1.093 m            |
| Fin Ducto 3            | 461.068      | 7.067.221    | 3.762       | 1.356 m            |

\*\*Área calculada sin considerar el relieve.

**Fotografía N° 1**  
**Ubicación depósito de relaves y conducción**



**Fotografía N° 2**  
**Sitio de Proyección de Cubeta del Depósito de Relaves**



**Fotografía N° 3**  
**Sitio de Proyección Tuberías de Conducción de Relaves.**



El sitio a ser utilizado como cubeta del depósito de relaves corresponde a un sitio con mediano efecto antrópico, con caminos que atraviesan el fondo de las quebradas. El área a ser usada para la conducción de relaves, posee áreas con efecto antrópico previo debido al movimiento y depósito de material y presencia de caminos.

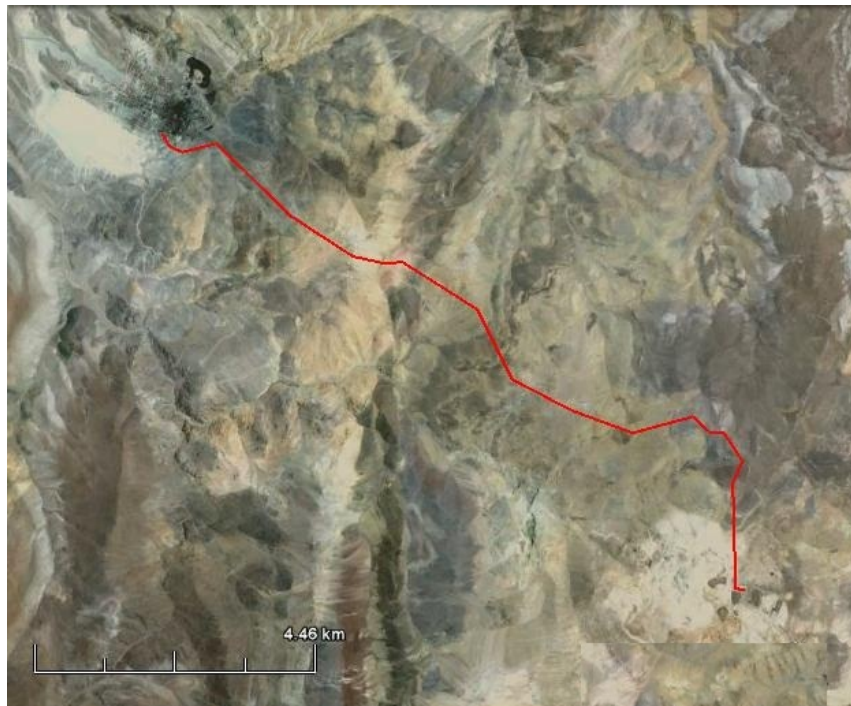
### 3.1.2 Área Línea de Transmisión Eléctrica

Entre los días 1 y 3 de junio de 2011, se realizó una prospección de terreno en el trazado propuesto para la instalación de la línea de transmisión del Proyecto Jerónimo. Este trazado tiene una longitud aproximada de 13 km y sus vértices principales se ubican en los siguientes puntos (Datum WGS 84, Huso 19, Zona J, Fotografía 4):

**Tabla N° 2**  
**Vértices del trazado de línea de transmisión Proyecto Jerónimo.**

| Vértices | Coordenada X | Coordenada Y |
|----------|--------------|--------------|
| V0       | 452000       | 7075477      |
| V1       | 452123       | 7075282      |
| V2       | 452331       | 7075187      |
| V3       | 452872       | 7075317      |
| V4       | 454140       | 7074170      |
| V5       | 455159       | 7073547      |
| V6       | 455586       | 7073452      |
| V7       | 455879       | 7073469      |
| V8       | 456976       | 7072773      |
| V9       | 457540       | 7071732      |
| V10      | 458441       | 7071277      |
| V11      | 459338       | 7070950      |
| V12      | 460239       | 7071204      |
| V13      | 460485       | 7070970      |
| V14      | 460686       | 7070970      |
| V15      | 460968       | 7070551      |
| V16      | 460826       | 7070239      |
| V17      | 460870       | 7068698      |
| V18      | 461012       | 7068686      |

**Fotografía N° 4**  
**Mapa del trazado de la línea de transmisión del Proyecto Jerónimo.**



El área donde se propone ubicar la línea de transmisión del proyecto es un área con impacto antrópico previo, ya que se sitúa paralela a una línea de transmisión de alta tensión ya existente y cercano a caminos.

**Fotografía N° 5**  
**Área Vértice 4.**



**Fotografía N° 6**  
**Área Vértice 8.**



**Fotografía N° 7**  
**Área Vértice 10.**



**Fotografía N° 8**  
**Área Vértice 14.**



**Fotografía N° 9**  
**Área Vértice 15.**



### **3.2 Registro de Fauna**

Como marco de referencia de la fauna vertebrada se consideró la siguiente literatura:

Reptiles: Cei (1962), Díaz (1984), Donoso-Barros (1966), Donoso-Barros (1970), Mella (2005), Nuñez y Jaksic (1992), Núñez 1991, Nuñez et al. (1997), Valencia y Veloso (1981), Veloso y Navarro (1988).

Aves: Araya 1982, 1985; Araya y Millie (1988), Araya et al 1993, 1995, Canevari et al. (2001), Goodall, et al. (1946, 1951, 1957, 1964), Hellmayr (1932), Johnson (1965, 1967, 1972), Lazo y Silva (1993), Philippi (1964), Rottmann (1995).

Mamíferos: Campos (1986), Mann, (1978), Miller y Rottmann (1976), Muñoz-Pedrerros y Yáñez (2000), Osgood (1943), Pine, et al. (1979), Rau (1982), Tamayo y Frassinetti (1980).

Para el levantamiento de información en terreno, se realizaron transectos en cada sitio de estudio, donde se aplicó la siguiente metodología:

### Reptiles

Para detectar la presencia de reptiles se realizaron búsquedas en los ambientes frecuentados por herpetozoos. El objetivo en cada sitio fue realizar un inventario completo de especies (Heyer et al. 1995).

Las técnicas de muestreo comprendieron la realización de búsquedas activas (“Visual Encounter Surveys”) durante el día. Estas búsquedas se efectuaron en las diferentes áreas identificadas, con el objetivo de determinar las especies asociadas a cada uno de estos ambientes. Las colectas se realizaron con el uso de lazos de nudo corredizo. Para la estimación de abundancia se realizaron transectos de 10 m de ancho total.

### Aves

Fueron observadas mediante la utilización de binoculares, junto al registro de sus cantos especie – específicos. Las abundancias fueron determinadas mediante el establecimiento de transectos de 40 m de ancho fijo (Bibby et al., 1992):

$$D = (N / 2A \times L) \times 10.000$$

donde:

D= densidad

N= aves contadas en el transecto

A= ancho del transecto

L= largo del transecto

### Mamíferos

Los micromamíferos fueron determinados mediante el uso de trampas Sherman para captura viva en el sitio de proyección de la cubeta del depósito de relave. En el trampeo se utilizaron 30 trampas Sherman (en el área del depósito de relaves) y 40 trampas Sherman (área tendido eléctrico), las que fueron montadas durante una noche (esfuerzo de muestreo de 30 trampas noche y 40 trampas noche en cada caso).

Además, se realizó la observación de presencia de madrigueras activas, huellas y fecas.

La estimación de abundancia se determinó de manera indirecta, mediante la evaluación del índice de éxito de captura:

$$\text{Índice éxito de captura} = \frac{\text{Nº de roedores capturados}}{\text{Nº de trampas noche}} \times 100$$

### 3.3 Criterios de categorización

Con la información faunística proveniente de los levantamientos de terreno, se utilizó como criterio de clasificación de especies con problemas de conservación, a la Ley de Caza N° 19.473 publicada en el Diario Oficial y su reglamento, D.S: N° 5 (SAG, 2009). La elección de este criterio obedece a que la actual clasificación de especies de CONAMA aún se encuentra en proceso para algunas taxas principalmente para los herpetozoos, micromamíferos y aves.

#### Criterios Ley de Caza 19.473

**B=** Especie catalogada como beneficiosa para la actividad silvoagropecuaria

**S=** Especie catalogada con densidades poblacionales reducidas

**E=** Especie catalogada como beneficiosa para la mantención del equilibrio de los ecosistemas naturales

**EC=** Estado de conservación, puede ser:

**P=** En Peligro de Extinción, **V=** Vulnerables, **R=** Raras, **I=** Inadecuadamente conocida, **F=** Fuera de Peligro

**Criterios DS 05/98 MINAGRI, Reglamento Ley de Caza, que reconoce las siguientes categorías:**

**B=** Especie catalogada como beneficiosa para la actividad silvoagropecuaria

**S=** Especie catalogada con densidades poblacionales reducidas

**E=** Especie catalogada como beneficiosa para la mantención del equilibrio de los ecosistemas naturales

**P=** En Peligro de Extinción

**V=** Vulnerables

**R=** Raras

I= Inadecuadamente conocida

**Criterios de 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.

**Vulnerables V):** Taxa de los cuales se cree que pasarán en el futuro cercano a la categoría En Peligro si los factores causales de la amenaza continúan operando.

**Raras (R):** Taxa cuya población mundial es pequeña, que no se encuentran actualmente En Peligro, ni son Vulnerables, pero que están sujetas a cierto riesgo.

**Inadecuadamente Conocida (I):** Taxa que se supone pertenece a una de las categorías anteriores, pero respecto de las cuales no se tiene certeza debido a falta de información.

## 4 Resultados

### 4.1 Área depósito de relaves

#### 4.1.1 Reptiles

Son un grupo de vertebrados altamente especializados en ambientes xéricos, la presencia de escamas en el cuerpo, eliminación de desechos nitrogenados en forma de ácido úrico (menor pérdida de agua) y metabolismo poiquiloterma (regulan su metabolismo de acuerdo a la temperatura ambiental) favorecen su adaptación a ambientes extremos.

Los reptiles observados en el área de estudio correspondieron a dos especies, ambas presentan categorías de conservación Rara.

**Tabla N° 3**  
**Reptiles Presentes en el Área de Estudio**

| Nombre Vulgar                | Nombre Científico         | Criterios Ley de Caza |   |   |    |
|------------------------------|---------------------------|-----------------------|---|---|----|
|                              |                           | B                     | S | E | Ec |
| TROPIDURIDAE                 |                           |                       |   |   |    |
| Lagartija de Isabel          | Liolaemus isabelae        |                       | S | E | R  |
| Lagartija de Patricia Iturra | Liolaemus patriciaiturrae |                       | S | E | R  |

**Tabla N° 4**  
**Abundancia de Reptiles en los Sitios de Muestreo**

| Sitio                         | Coordenadas(19 J WGS 84) |                |                   |                | Individuos / há   |                   |
|-------------------------------|--------------------------|----------------|-------------------|----------------|-------------------|-------------------|
|                               | Inicio                   | Altitud (msnm) | Fin               | Altitud (msnm) | Liis <sup>a</sup> | Lipa <sup>b</sup> |
| <b>Cubeta</b>                 | 461.526 7.065.942        | 3.462          | 461.083 7.065.782 | 3.482          | 12.7              | -                 |
| <b>Conducción de relaves:</b> |                          |                |                   |                |                   |                   |
| Transecto 1                   | 460.721 7.067.962        | 3.888          | 460.899 7.067.694 | 3.855          | -                 | -                 |
| Transecto 2                   | 460.835 7.067.643        | 3.857          | 460.988 7.067.529 | 3.829          | -                 | 20.9              |

En el sitio proyectado para la ubicación de la cubeta de relaves se registró *L. isabelae*, y en el sector de conducción de relaves a *L. patriciaturrae*.

*Liolaemus isabelae* y *Liolaemus patriciaturrae* son lagartos propios de los ambientes de altura de la Región de Atacama. Gran parte de la biología de estos saurios es desconocida. Ambas especies ocurren en los sectores de altura de la vertiente norte de la cuenca del Copiapó. Sus distribuciones parchosas y restringidas hacen de estos saurios especies Raras y susceptibles a amenazas antrópicas.

**Fotografía N° 10:**  
***Liolaemus isabelae* macho en sitio Cubeta**



<sup>a</sup> *Liolaemus isabelae*

<sup>b</sup> *Liolaemus patriciaturrae*

**Fotografía N° 11**  
***Liolaemus isabelae* macho melánico en Sitio Cubeta**



**Fotografía N° 12:**  
***Liolaemus isabelae* hembra en Sitio Cubeta**



**Fotografía N° 13:**  
**Liolaemus patriciaiturrae en el sector de conducción de relaves.**



#### 4.1.2 Aves

En general, las abundancias de las distintas especies fueron bajas, lo que se condice con las extremas condiciones ambientales del área.

**Tabla N° 5**  
**Aves presentes en el área de estudio**

| Nombre vulgar             | Nombre científico                  | Criterios Ley de Caza |   |   |    |
|---------------------------|------------------------------------|-----------------------|---|---|----|
|                           |                                    | B                     | S | E | Ec |
| FALCONIFORME              |                                    |                       |   |   |    |
| Cóndor                    | <i>Vultur gryphus</i>              | B                     |   | E | V  |
| PASSERIFORME              |                                    |                       |   |   |    |
| Tijeral                   | <i>Leptasthenura aegithaloides</i> | B                     |   |   |    |
| Dormilona de frente negra | <i>Muscisaxicola frontalis</i>     | B                     |   | E |    |
| Chirigüe verdoso          | <i>Sicalis olivacens</i>           |                       | S |   |    |
| Cometocino del norte      | <i>Phrygilus atriceps</i>          |                       |   | E |    |

**Tabla N° 6**  
**Abundancia de aves en los sitios de muestreo**

| Sitio de Estudio             | Coordenadas (19 J WGS 84) |                |                      |                | Individuos por hectárea |                 |                 |                 |                 |
|------------------------------|---------------------------|----------------|----------------------|----------------|-------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                              | Inicio                    | Altitud (msnm) | Fin                  | Altitud (msnm) | Vg <sup>c</sup>         | La <sup>d</sup> | Mf <sup>e</sup> | So <sup>f</sup> | Pa <sup>g</sup> |
| Cubeta                       | 461.526<br>7.065.942      | 3.462          | 461.083<br>7.065.782 | 3.482          | 0,5                     | 0,5             |                 | 4.2             |                 |
| <b>Conducción de relaves</b> |                           |                |                      |                |                         |                 |                 |                 |                 |
| Transecto 1                  | 460.721<br>7.067.962      | 3.888          | 460.899<br>7.067.694 | 3.855          |                         |                 | 0,8             |                 | 1.6             |
| Transecto 2                  | 460.835<br>7.067.643      | 3.857          | 460.988<br>7.067.529 | 3.829          |                         |                 |                 |                 |                 |

**Fotografía N° 14**  
**Vultur gryphus presente en sitio cubeta depósito (foto de archivo)**



<sup>c</sup> **Vg:** Vultur gryphus

<sup>d</sup> **La:** Leptasthenura aegithaloides

<sup>e</sup> **Mf:** Muscisaxicola frontalis

<sup>f</sup> **So:** Sicalis olivascens

<sup>g</sup> **Pa:** Phrygilus atriceps

**Fotografía N° 15:**  
***Muscisaxicola frontalis* en sector de conducción de relaves**



**Fotografía N° 16:**  
***Sicalis olivascens* en sitio cubeta Depósito**



**Fotografía N° 17:**  
***Phrygilus atriceps* macho en sector de conducción de relaves.**



#### 4.1.3 Mamíferos

En el área de estudio se registró la presencia de 5 especies de mamíferos. Cuatro nativos (zorro, ratoncito andino, ratón orejudo amarillento y Tuco tuco de Atacama) y uno exótico (burro) con amplia presencia en el área.

**Tabla N° 7**  
***Mamíferos presentes en el área de estudio***

| Nombre vulgar             | Nombre científico            | Criterios Ley de Caza |   |   |    |
|---------------------------|------------------------------|-----------------------|---|---|----|
|                           |                              | B                     | S | E | Ec |
| CARNIVORA                 |                              |                       |   |   |    |
| Zorro                     | <i>Pseudalopex sp.</i>       |                       |   | E | I  |
| RODENTIA                  |                              |                       |   |   |    |
| Ratoncito andino          | <i>Abrothrix andinus</i>     |                       |   |   |    |
| Ratón orejudo amarillento | <i>Phyllotis xanthopygus</i> |                       | S |   |    |
| Tuco tuco de atacama      | <i>Ctenomys fulvus</i>       |                       | S |   | V  |
| PERISSODACTYLA            |                              |                       |   |   |    |
| Burro                     | <i>Equus asinus</i>          |                       |   |   |    |

En el sitio proyectado como cubeta del depósito de relave se capturó al ratón orejudo amarillento y ratoncito andino. Además, existe presencia de madrigueras activas (*Ctenomys*), las que cubren grandes extensiones de terreno. Estas madrigueras probablemente corresponden a madrigueras de tuco tuco de Atacama, el que se encuentra catalogado en estado de conservación vulnerable (Fotografías 16 a 18). Además, se observaron huellas y fecas de zorro catalogado como inadecuadamente conocido para la zona norte. En general, tanto en el sitio a ser usada como depósito y el área de ductos hay una alta presencia de burros asilvestrados (huellas y fecas).

**Tabla N° 8**  
**Distribución de mamíferos en el área de estudio a partir de fecas, huellas, capturas y madrigueras activas**

| Sitio de Estudio       | <i>Pseudalopex sp.</i> | <i>A. andinus</i> | <i>P. xanthopygus</i> | <i>C. fulvus</i> | <i>E. asinus</i> |
|------------------------|------------------------|-------------------|-----------------------|------------------|------------------|
| Cubeta Depósito        | X                      | X                 | X                     | X                | X                |
| Conducción de relaves* |                        |                   |                       |                  | X                |

\*sin trampeo

**Tabla N° 9**  
**Resultados de las capturas de micromamíferos con trampas Sherman (19 J WGS 84)**

| Sitio de Estudio | Coordenadas       |                |                   |                | <i>A. andinus</i> | <i>P. xanthopygus</i> | % Éxito de captura |
|------------------|-------------------|----------------|-------------------|----------------|-------------------|-----------------------|--------------------|
|                  | Inicio            | Altitud (msnm) | Fin               | Altitud (msnm) |                   |                       |                    |
| Cubeta Depósito  | 461526<br>7065942 | 3462           | 461083<br>7065782 | 3482           | 2                 | 9                     | 36,7               |

**Fotografía N° 18:**  
**Trampa Sherman usada para captura de micromamíferos**



**Fotografía N° 19:**  
**Abrothrix andinus capturado en Cubeta Depósito**



**Fotografía N° 20:**  
***Phyllotys xanthopygus* capturado en Cubeta Depósito.**



**Fotografía N° 21**  
**Área en Cubeta Depósito con presencia de madrigueras activas (M).**



**Fotografía N° 22**  
**Madrigueras activas en Sitio Cubeta. En círculo amarillo fecas recientes de Ctenomys.**



**Fotografía N° 23**  
**Madrigueras activas en la Cubeta Depósito.**



## 4.2 Área Línea de Transmisión Eléctrica

### 4.2.1 Reptiles

Son un grupo de vertebrados altamente especializados en ambientes xéricos, la presencia de escamas en el cuerpo, eliminación de desechos nitrogenados en forma de ácido úrico (menor pérdida de agua) y metabolismo poiquiloterma (regulan su metabolismo de acuerdo a la temperatura ambiental) favorecen su adaptación a ambientes extremos.

Los reptiles observados en el área de estudio correspondieron a una especie, la que esta en categoría de conservación Rara.

**Tabla N° 10**  
**Reptiles presentes en el área de estudio**

| Nombre Vulgar       | Nombre Científico         | Criterios Ley de Caza |   |   |    |
|---------------------|---------------------------|-----------------------|---|---|----|
|                     |                           | B                     | S | E | EC |
| TROPIDURIDAE        |                           |                       |   |   |    |
| Lagartija de Isabel | <i>Liolaemus isabelae</i> |                       | S | E | R  |

**Tabla N° 11**  
**Abundancia de reptiles en los sitios de muestreo (19 J WGS 84). Liis: *Liolaemus isabelae*, Lisp: *Liolaemus sp.*, F :fecas.**

| Sitio | Coordenadas    |                |                |                | Individuos por Hectárea |      |
|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------------------|------|
|       | Inicio         | Altitud (msnm) | Fin            | Altitud (msnm) | Liis                    | Lisp |
| V3-V4 | 453218 7075191 | 3096           | 453339 7075190 | 3077           | -                       | -    |
| V4    | 454036 7074393 | 3299           | 453943 7074459 | 3264           | -                       | -    |
| V5-V6 | 455341 7073453 | 3578           | 455251 7073400 | 3592           | -                       | 9,6  |
| V7    | 456016 7073375 | 3436           | 456096 7073332 | 3381           | -                       | -    |
| V8    | 456980 7072669 | 3365           | 456955 7072842 | 3359           | -                       | F    |
| V9    | 457621 7071678 | 3616           | 457568 7071716 | 3611           | -                       | -    |
| V10   | 458410 7071282 | 3724           | 458445 7071245 | 3717           | -                       | F    |
| V11   | 459387 7070992 | 3673           | 459336 7070960 | 3667           | -                       | -    |
| V12   | 460203 7071174 | 3814           | 460232 7071209 | 3807           | -                       | -    |
| V14   | 460709 7070992 | 3830           | 460737 7070954 | 3828           | 20                      | -    |
| V15   | 460968 7070565 | 3814           | 460990 7070598 | 3827           | -                       | -    |

Sólo se observó un individuo activo de *L. isabelae* y un individuo juvenil no identificado, sin embargo se encontró evidencia de presencia de lagartos (fecas) en distintos sectores del trazado y muchos de los sectores tienen características aptas para ser hábitats de estos animales (e.g. alta presencia de matorrales). La baja presencia observada se debe probablemente a las condiciones climáticas (nublado con temperaturas menores a los 10°C) y a la época del año en la cual estos reptiles disminuyen notablemente su actividad. Por los estudios realizados previamente durante el verano en el área, presuponemos además la presencia de *Liolaemus patriciaturrae* en el sector.

*Liolaemus isabelae* y *Liolaemus patriciaturrae* son lagartos propios de los ambientes de altura de la Región de Atacama. Gran parte de la biología de estos saurios es desconocida. Ambas especies ocurren en los sectores de altura de la vertiente norte de la cuenca del Copiapó. Sus distribuciones parchosas y restringidas hacen de estos saurios especies Raras y susceptibles a amenazas antrópicas.

**Fotografía N° 24**  
***Liolaemus isabelae* macho observado cercano a vértice 14 (foto de archivo)**



**Fotografía N° 25**  
**Fecas de *Liolaemus* sp. observadas cercano vértice 8**



#### 4.2.2 Aves

En general, las abundancias de las distintas especies fueron bajas, lo que se condice con las extremas condiciones ambientales del área.

**Tabla N° 12**  
**Aves presentes en el área de estudio**

| Nombre Vulgar         | Nombre Científico                | Criterios Ley de Caza |   |   |    |
|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|---|---|----|
|                       |                                  | B                     | S | E | EC |
| FALCONIFORME          |                                  |                       |   |   |    |
| Carancho cordillerano | <i>Phalcoboenus megalopterus</i> | B                     |   | E |    |
| PASSERIFORME          |                                  |                       |   |   |    |
| Minero                | <i>Geositta cunicularia</i>      | B                     |   |   |    |

**Tabla N° 13**  
**Abundancia de aves en los sitios de muestreo**

| Sitio | Coordenadas    |                |                |                | Pm  | Gc  |
|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|-----|
|       | Inicio         | Altitud (msnm) | Fin            | Altitud (msnm) |     |     |
| V10   | 458410 7071282 | 3724           | 458445 7071245 | 3717           | 4,8 |     |
| V15   | 460968 7070565 | 3814           | 460990 7070598 | 3827           |     | 6,2 |

**Fotografía N° 26**  
***Phalcoboenus megalopterus* presente en vértice 10 (foto de archivo, M. López).**



#### 4.2.3 Mamíferos

En el área de estudio se registró la presencia de 6 especies de mamíferos. Cuatro nativos (ratoncito andino, ratón orejado amarillento, zorro culpeo y guanaco) y dos exóticos (burro y liebre) con amplia presencia en el área.

**Tabla N° 14**  
***Mamíferos presentes en el área de estudio***

| Nombre Vulgar             | Nombre Científico            | Criterios Ley de Caza |   |   |    |
|---------------------------|------------------------------|-----------------------|---|---|----|
|                           |                              | B                     | S | E | EC |
| ARTIODACTYLA              |                              |                       |   |   |    |
| Guanaco                   | <i>Lama guanicoe</i>         |                       | S |   | P  |
| CARNIVORA                 |                              |                       |   |   |    |
| Zorro culpeo              | <i>Pseudalopex culpaeus</i>  |                       |   | E | I  |
| RODENTIA                  |                              |                       |   |   |    |
| Ratoncito andino          | <i>Abrothrix andinus</i>     |                       |   |   |    |
| Ratón orejado amarillento | <i>Phyllotis xanthopygus</i> |                       | S |   |    |
| PERISSODACTYLA            |                              |                       |   |   |    |
| Burro                     | <i>Equus asinus</i>          |                       |   |   |    |
| LAGOMORPHA                |                              |                       |   |   |    |

|        |                       |  |  |  |  |
|--------|-----------------------|--|--|--|--|
| Liebre | <i>Lepus capensis</i> |  |  |  |  |
|--------|-----------------------|--|--|--|--|

Por medio de trampas se capturó al ratoncito andino y al ratón orejado amarillento el que presenta densidades poblacionales reducidas. Además, se observaron huellas, fecas e individuos de guanaco en diversos sectores del trazado el que esta catalogado en peligro para la zona norte. También se observaron huellas y fecas de zorro culpeo catalogado como inadecuadamente conocido para la zona norte. En general, hay una alta presencia de burros (huellas y fecas) y liebres (fecas).

**Tabla N° 15**

***Distribución de mamíferos en el área de estudio a partir de observación directa, fecas, huellas y capturas (x: presencia).***

| Sitio | <i>L. guanicoe</i> | <i>P. culpaeus</i> | <i>A. andinus</i> | <i>P. xanthopygus</i> | <i>L. capensis</i> | <i>E. asinus</i> |
|-------|--------------------|--------------------|-------------------|-----------------------|--------------------|------------------|
| V4 *  | x                  | x                  | x                 | x                     | x                  | X                |
| V5    |                    | x                  | x                 |                       |                    |                  |
| V7    |                    | x                  |                   |                       |                    |                  |
| V8    |                    |                    |                   |                       |                    | X                |
| V10 * | x                  |                    |                   | x                     | x                  |                  |
| V11   |                    |                    |                   |                       | x                  | X                |
| V14   |                    |                    |                   |                       |                    | X                |
| V15   |                    |                    |                   |                       |                    | X                |
| V17   |                    | x                  |                   |                       |                    |                  |

\* Sitios con trampas Sherman

**Tabla N° 16**

***Resultados de las capturas de micromamíferos con trampas Sherman (19 J WGS 84)***

| Sitio de Estudio | Coordenadas       |                |                   |                |                   |                       |                    |
|------------------|-------------------|----------------|-------------------|----------------|-------------------|-----------------------|--------------------|
|                  | Inicio            | Altitud (msnm) | Fin               | Altitud (msnm) | <i>A. andinus</i> | <i>P. xanthopygus</i> | % Éxito de captura |
| V4               | 454036<br>7074393 | 3299           | 453943<br>7074459 | 3264           | 1                 | 4                     | 25                 |
| V10              | 458410<br>7071282 | 3724           | 458445<br>7071245 | 3717           | -                 | 2                     | 10                 |

**Fotografía N° 27**  
***Lama guanicoe* en sector vértice 4.**



**Fotografía N° 28**  
***Pseudalopex culpaeus* en sector vértice 17**



**Fotografía N° 29**  
**Trampa Sherman usada para captura de micromamíferos**



**Fotografía N° 30**  
**Abrothrix andinus capturado en sector vértice 4.**



**Fotografía N° 31**  
***Phyllotys xanthopygus* capturado en sector vértice 10.**



## **5 Conclusiones**

### **5.1 Área Depósito de Relaves**

En cuanto a los reptiles, tanto el sitio proyectado para la cubeta del depósito de relave como el área de conducción de relaves presentan especies en categoría de conservación. En el caso de los micromamíferos, el área del depósito tiene presencia de *Ctenomys cf fulvus* el que esta en categoría de conservación vulnerable y *P. xanthopygus*. Ambas especies están catalogadas con densidades poblacionales reducidas.

En relación a la presencia de roedores fosoriales, una complicación es la dificultad de la captura de estos animales. De acuerdo a antecedentes bibliográficos es muy probable que se trate de la especie *Ctenomys fulvus*, el que esta clasificado en estado de conservación Vulnerable.

Debido a los niveles de intervención del proyecto y la presencia de especies con problemas de conservación, es que se recomienda:

- Rescate y relocalización de reptiles, presentes tanto en sitio del depósito como en un buffer entorno al área de conducción de relaves y potenciales caminos que se requiera construir para esta obra. Los animales deberían ser trasladados a áreas ubicadas al menos a 1 km de los sectores de rescate. Se recomienda un monitoreo del rescate a efecto de evaluar el éxito de la medida.
- Delimitar claramente los sectores con presencia de colonias de *Ctenomys* a objeto de establecer un programa de medidas disuasivas tendientes a ahuyentar a los animales, ello en el área de la cubeta. Entre las medidas debería establecerse una intervención controlada a objeto de estimular la huida de los animales, destrucción suave de colonias, evaluación del abandono de las colonias, instalación de trampas de captura.
- Protección de las quebradas del entorno, fomentado la creación de áreas de protección de recursos naturales. Deberían establecerse barreras para evitar el ingreso de vehículos y restringir el ingreso de personas de la obra.
- Educación ambiental del personal del proyecto, prohibición absoluta de caza.

## 5.2 Área Línea Transmisión eléctrica

El área del trazado de la línea de transmisión del proyecto Jerónimo presenta especies de fauna terrestre en categoría de conservación. En cuanto a los reptiles presenta especies en categoría de conservación Rara. En el caso de los mamíferos, tiene presencia de *P. xanthopygus* el que está catalogada con densidades poblacionales reducidas, *L. guanicoe* catalogado En Peligro y *P. culpaeus* clasificado como Inadecuadamente Conocido.

Debido a los niveles de intervención del proyecto en los sitios puntuales de instalación de las torres y la presencia de especies con problemas de conservación, es que se recomienda:

- **Rescate Ambiental:** Realizar un rescate y relocalización de reptiles y micromamíferos, presentes tanto en los sitios de localización puntual de las torres como en un buffer en torno a ellas y los potenciales caminos que se requiera construir para esta obra. Los animales deberían ser trasladados a áreas ubicadas al menos a 1 km de los sectores de rescate. Se recomienda un monitoreo del rescate a efecto de evaluar el éxito de la medida.
- Fomentar la creación de áreas de protección de recursos naturales en quebradas aledañas. Deberían establecerse barreras para evitar el ingreso de vehículos y restringir el ingreso de personas de la obra.
- Educación ambiental del personal del proyecto, prohibición absoluta de caza.

## 6 Referencias

### General:

Di Castri, F. 1968. Equisse écologique du Chili. Biologie de l` Amerique australe. En: Deboutville CI & Rapaport (eds) Editions du centre national de la Recherche Scientifique. Paris, IV: 7-52.

Gajardo, R. 1994. La Vegetación Natural de Chile: clasificación y distribución geográfica. Editorial Universitaria, Santiago.

### Reptiles:

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.

Heyer WR, Donnelly MA, Diarmid MA, Hayek LA & Foster MS. 1994. Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians. Smithsonian Institution press. Washington and London. 364 p.

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. Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural de Chile 329: 12-19.

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

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.

#### **Aves:**

Araya, B. (1982,1985). Lista patrón de las Aves Chilenas. Instituto de Oceanología. Universidad de Valparaíso, Publicaciones ocasionales 1 y 3.

Araya, B. Millie, G. (1988). 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.

Araya, B, M. Bernal, R. Schlatter y M. Sallaberry. 1995. Lista patrón de las aves chilenas. Tercera edición, Edición de los autores, Santiago, 35pp.

Bibby C.J., N.D. Burgess & D.A. Hill. 1992. Birds sensus Technics. Academic Press, UK.

Canevari, P., G. Castro, M. Sallaberry & L. G. Naranjo. 2001. Guía de los Chorlos y Playeros de la Región Neotropical. American Bird Conservancy, WWF-US, Humedales para las Américas y Manomet Conservation Science, Asociación Calidris. Santiago de Cali, Colombia.

Goodall, J.D., Johnson, A.W. & Philippi, R.A.. (1946, 1951). Las Aves de Chile. Vol. I y II. Platt Establecimientos Gráficos S.A., Buenos Aires.

Goodall, J.D., Johnson, A.W. & Philippi, R.A. (1957). Suplemento de las Aves de Chile. Platt Establecimientos Gráficos S.A., Buenos Aires.

Goodall, J.D, Johnson, A.W. & Philippi, R.A. (1964). Suplemento de las Aves de Chile. Platt Establecimientos Gráficos S.A., Buenos Aires.

Hellmayr, C.E. (1932). The Birds of Chile. Field Museum of Natural History, Publication 308, Zoological series XIX.

Johnson, A.W. (1965,1967). The Birds of Chile and adjacent regions of Argentina, Bolivia and Peru. Vol. 1 y 2. Platt Establecimientos Gráficos S.A., Buenos Aires.

Johnson, A.W. (1972). Supplement to the Birds of Chile and adjacent regions of Argentina, Bolivia and Peru. Platt Establecimientos Gráficos S.A., Buenos Aires.

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.

Philippi, R.A. (1964). Catálogo de las Aves Chilenas con su distribución geográfica. Investigaciones zoológicas Chilenas 11: 1-79.

Rottman, J. (1995). Guía de identificación de Aves de ambientes acuáticos. UNORCH, 80 p.

### **Mamíferos:**

Campos, H. (1986). Mamíferos Terrestres de Chile. Marisa Cuneo Ediciones. Valdivia, Chile.

García-Perea, R. (1994). The pampas cat group, genus *Lynchailurus* Severtzov, 1858 (Carnivora, Felidae), a systematic and biogeographic review. American Museum Novitates 3096: 35 pp.

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 - Pedreros & J Yáñez (2000) Mamíferos de Chile. CEA ediciones. Valdivia, Chile. 464 p.

Osgood, W.H. (1943). The Mammals of Chile. Field Museum of Natural History, zoology series 30: 1-268.

Pine, R. H., S. D. Miller y M. L. Schamberger. 1979. Contributions to the mammalogy of Chile. Mammalia, 43:339-376.

Rau, J. (1982). Situación de la bibliografía e información relativa a mamíferos Chilenos. Publicación ocasional, Museo Nacional de Historia Natural, Chile 38: 29-51.

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.