

**Línea Base Vegetación y Fauna área influencia  
Proyecto emplazado en Distrito Tuina.  
Claudio Díaz, Ecólogo UA**

**1.- INTRODUCCIÓN**

El presente estudio de investigación es requerido por la Consultora SGA Ltda.. Este estudio se solicita a Consultora Ecofeedback con el fin de elaborar un informe donde se registre el levantamiento de la biota presente en el sector de Tuina, en el marco de la Declaración de Impacto Ambiental *Modificación proyecto explotación y transporte de mineral de los yacimientos mineros San José y San Martín a planta Santa Margarita*.

Este sector se ubica en la II Región de Antofagasta a unos 65 Km., al Sureste de la ciudad de Calama por la ruta 23 (Calama - San Pedro de Atacama) y se accede a través de las rutas B – 191 y B- 195, ambas insertas en la Comuna de Calama, Provincia El Loa. La altura media del sector es de 3.250 m.s.n.m.

El presente informe entrega en detalle la identificación y evaluación de los componentes vegetación y fauna que se verá intervenida por las obras de explotación, de los yacimientos mineros de Distrito Tuina sur (Dinko, Potezuelo) y Tuina Norte (los perdidos y pampita). Que se realizara por dos métodos de explotación a rajo abierto y subterráneo.

**1.1. Antecedentes de la zona**

Actualmente en el área del proyecto existe actividad de pirquineros que efectúan explotación en diferentes sitios dentro del sector de Tuina, junto con las explotaciones de Mina San José y San Martín autorizadas por RE 016/2005. Ambas operaciones se han realizadas a Rajo Abierto.

## **2.- MARCO BIOGEOGRÁFICO DEL ÁREA DEL PROYECTO**

Identificación de las principales formaciones vegetacionales que se encuentran en el Sector de Tuina, según la clasificación de (Gajardo, 1994). Se clasifica como:

Sub - Región del Desierto Andino; específicamente el sector de Tuina se clasifica en la formación vegetal **Desierto de los Aluviones** (ver Figura 1.1)



**Figura 1.1**

**Desierto de los Aluviones**

**Desierto de Cuenca Superior del Río Loa.**

**Estepa Arbustiva Pre – Puneña.**

**Estepa Alto Andina Sub Desértica de la Puna de Atacama.**

## **CONSULTORA AMBIENTAL ECOFEEDBACK**

### **2.1 Clasificación Vegetacional según Gajardo (1994)**

#### **2.1.1 Sub – Región Desierto Andino**

##### *2.1.1.1 Desierto de los Aluviones (1.B.8)*

Comprende principalmente las formaciones vegetacionales que muestra una típica fisonomía de arbustos bajos extremadamente xerófito, con una cobertura muy rala, encontrándose amplios sectores desprovistos de vida vegetal. Su ubicación geográfico-ecológica corresponde a vertientes orientales y llanos de la Cordillera de Domeyko y aquellos sectores que tienen influencia de los grandes aluviones y precipitaciones marginales provocadas por el invierno altiplánico. Según (Gajardo (1994) existe la presencia de vegetales arbustivos bajos, extremadamente adaptados a las condiciones de aridez de la zona. El mismo autor menciona varias comunidades típicas de estos sectores, conformadas principalmente por los géneros *Philippium*, *Atriplex*, *Adesmia*, *Coldenia*, *Hoffmanseggia*, *Calandrina*, *Cristaria*, y *Acantholippia*.

##### *2.1.1.2.- Desierto de la Cuenca Superior del Río Loa (1.B.9)*

Según Gajardo (1994), presenta formaciones vegetacionales que los relacionan con el piso inferior de la estepa alto –andinas, conteniendo especies arbustivas bajas y amplios sectores desprovistos de vida vegetal. Las especies más representativas son la *Acantholippia punensis* (“Rica – rica”) y la *Franeria meyeniana*. “Petaloxa”

De estas dos formaciones vegetacionales que se describen anteriormente según (Gajardo, 1994) se representan como especies representativas, acompañantes y comunes de este tipo de hábitat.

Sin embargo, existen otras especies vegetales, representada por formación vegetacional suculenta y columnares, específicamente de la familia cactaceae como son; *Maihueiopsis camachoii* (Camachoii) o *Opuntia camachoii* y *Oreocereus Leucothichus* (viejito o chastudo), la primera especies en categoría de conservación.

### **3.-RESULTADOS.**

Dentro de las especies identificadas y descritas según bibliografía para el sector Tuina, la gran mayoría de estas especies (punto 2.1.1.) no está clasificada en estados de conservación.

La vegetación presente en el área se ubica principalmente en quebradas pequeñas y en las laderas de los cerros más altos, lomas y áreas semi protegidas. Esta biota corresponde a una vegetación de plantas y arbustos bajos y temporales, de cobertura rala, xerófito, con bastantes sectores desprovistos de vegetación. En algunas áreas, principalmente quebradas y laderas (noroeste) se presentan formación vegetacional desértica con suculentas y columnares, representada por la especie de cactus *Maihueiopsis camachoii* (Camachoii) y *Oreocereus Leucothichus* (viejito o chastudo), (Anexo 1, Foto 1 – 2).

## CONSULTORA AMBIENTAL ECOFEEDBACK

De la vegetación identificada en los diferentes track de los recorridos se puede identificar las siguientes especies:

| Especies                                                            | Estado de conservación |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------|
| <i>Acantolipia punensis</i> (Rica - rica)                           | Sin clasificación      |
| <i>Adesmia atacamensis</i> (Hierva del guanaco)                     | Sin clasificación      |
| <i>Philippiamra celosioides</i> Flores de Silvea                    | Sin clasificación      |
| <i>Hoffmanseggia doelli</i> (Culchao)                               | Sin clasificación      |
| <i>Parastrephia</i> sp                                              | Sin clasificación      |
| <i>Ephedra breana</i> (Pingo – pingo)                               | Sin clasificación      |
| <i>Atriplex imbricata</i> (oreganillo)                              | Sin clasificación      |
| <i>Maihueniopsis camachoi</i> o <i>Opuntia camachoi</i> (Camachoi). | Vulnerable             |
| <i>Oreocereus leucotrichus</i> (Chastudo, viejito)*                 | Sin clasificación      |

Para la clasificación del estado de conservación de las especies vegetacionales registradas en este estudio, se utilizó el Libro Rojo de la Flora Terrestre Chile (CONAF, 1989).

A continuación se describe la vegetación y fauna observada durante los distintos recorridos en el área.

**Track 1: Dinko - Botadero Noroeste de Mina San Martín,** Altura; 3210 – 3244 m.s.n.m , (Anexo 1, Foto 3).

**Descripción fisiogeográfica Track 1:** Entrada noroeste a Quebrada Aluvional, de pendiente baja, ladera de 175 m aproximadamente, con una pendiente de 20 %. Suelos arcillosos y pedregosos, donde se sitúa la formación vegetal arbustiva baja, característica de este tipo de hábitat alto andino. A medida que se avanza hacia la altura de observación (3280 m.s.n.m.) se aprecian cactáceas suculentas y columnares. Las suculentas se pueden observar a simple vista con mayor densidad y las columnares se observan en las quebradas secundarias. (Anexo 1, Fotos: 4,5)

**Componente vegetación:** En este track se observó la formación vegetal arbustiva baja encontrando desde el inicio la especie *Philippiamra celosioides* Flores de Silvea (Anexo 1, Foto 6). Las especies más representativas registradas fueron: *Atriplex imbricata* “ojalar”, *Ephedra breana* “Pingo –pingo” y *Acantholippia punensis* “Rica – rica” (Anexo 1, Fotos: 7a, 7b, 8, 9). Como especie común; *Maihueniopsis camachoi* (Camachoi) (Anexo 1, Foto: 1) y acompañante; *Adesmia atacamensis* “allaval” (Flor de griasal) (Anexo 1, Fotos: 10). Además, se registró la especie *Oreocereus leucotrichus* (Viejito, chastudo) como ocasional. (Anexo 1, Foto 2).

**Componente fauna:** No se observó fauna durante todo el track.

### **Biota Intervenida y Protegida en track 1**

**Vegetación:** En este track la especies intervenidas directamente por las obras, es el cactus *Maihueniopsis camachoi* (Camachoi), con una abundancia de **98 ejemplares** que se encuentra categorizada como una especie común dentro del track, además, esta especie está clasificada en categoría de conservación VULNERABLE (CONAF, 1989) (Anexo 1, Foto 1). Se entrega en anexo 2, las medidas de mitigación (Rescate y Replante) para esta especie protegida.

**Levantamiento de vegetación en Rodal:** Este rodal se ubica a una altura de 3279 m.s.n.m., registrando la presencia de las siguientes especies dentro del área muéstreal: *Maihueniopsis camachoi*, con una abundancia de **130 ejemplares** y una densidad 0.13 Ind./m<sup>2</sup>, presentando diferentes estados de desarrollo. Como especie acompañante *Ephedra breana* “Pingo – pingo” registrando una abundancia de **23 ejemplares** y una densidad de 0.024 Ind. /m<sup>2</sup> observando malas condiciones de ellos y *Parastrephia sp* con un abundancia de **32 ejemplares** y una densidad de 0.033 Ind. / m<sup>2</sup> presentando estado de desecación. Se observa impacto por material particulado generado por movimientos de faena minera. (Anexo 1, Foto: 11, 12, 13).

**El porcentaje de especies protegidas afectadas en el track es de 5.7 %, correspondiendo a una abundancia total de 228 ejemplares.**

**Fauna:** No hay especies observadas e intervenidas directamente.

### **Track 2: Botadero Noroeste de San Martín – Los Perdidos, Altura; 3265 – 3330 m.s.n.m.**

**Descripción fisiogeográfica Track 2:** Se desciende por la misma ruta de acceso, bajando hasta la mitad de la quebrada, girando al noreste, con dirección hacia una zona de botaderos actuales. (Anexo 1, Foto: 14). Ascendiendo hasta una altura de 3265 m.s.n.m., de pendiente 21,8 %, llegando a botaderos actuales y proyectados. (Anexo 1, Foto: 15). A medida que se avanza hacia Los Perdidos se mantiene la formación vegetal suculeta representada por la especie *Maihueniopsis camachoi* (Camachoi), especie común dentro de este hábitat. Se llega al punto de observación a una altura de 3330 m.s.n.m. (Plataforma), observando una panorámica del sector, ubicando el sitio donde se proyecta la toma de aire de mina subterránea Los Perdidos. Finalmente se baja a una altura de 3330 m.s.n.m., donde se observa y registra vegetación en su gran mayoría arbustiva, suculentas y columnares. (Anexo 1, Foto: 16, 17). En este punto se aprecia la veta del yacimiento Los Perdidos.

**Componente vegetación:** En este track se observó la formación vegetal arbustiva baja encontrando a las especies más representativas: *Parastrephia sp.*, *Ephedra breana* “Pingo –pingo” y *Acantholippia punensis* “Rica – rica” y *Adesmia sp.* Como especie acompañante: *Maihueniopsis camachoi* (Camachoi). Además, se registró a la especie *Oreocereus leucotrichus* (Viejito, chascado) como ocasional.

**Componente fauna:** No se observó fauna durante todo el track.

### **Biota Intervenido y Protegido en track 2**

**Vegetación:** En este track la especie intervenida directamente por las obras, es *Maihueiopsis camachoi*, que se encontró categorizada como acompañante dentro del track, registrando una abundancia de **70 ejemplares**, en condiciones urgente de rescate, especie en categoría VULNERABLE (CONAF, 1989). Se entrega en anexo 2 las medidas de mitigación (Rescate y Replante) para esta especie.

**El porcentaje de especies protegidas afectadas en el track es de 2.41 %, correspondiendo a una abundancia total de 70 ejemplares.**

**Fauna:** No hay especies observadas e intervenidas directamente.

### **Track 3: Los Perdidos - Dinko, Altura; 3330 - 3130 m.s.n.m.,**

**Descripción fisiogeográfica Track 3:** En este track se observa las mismas características fisiogeográficas que el track 1 y 2. Se desciende por el noroeste del botadero en dirección hacia la zona de Campamento Mina Cerro Dominador. Se registra sitio de replante a la altura 3279 m.s.n.m. de las especies como: *Maihueiopsis camachoi* (Camachoi) y *Oreocereus leucotrichus* (Viejito, chascado). Observando, a ejemplares en malas condiciones, debido a que se encuentran en un tramo con alta frecuencia de tránsito de camiones, siendo impactados por material particulado. (Anexo 1, Foto: 18)

**Componente vegetación:** En este track se observó la formación vegetal arbustiva y suculentas encontrando a las especies más representativas; *Parastrephia* sp., *Ephedra breana* "Pingo -pingo" y *Acantholippia punensis* "Rica - rica" y *Adesmia* sp. Como especie común; *Maihueiopsis camachoi* (Camachoi).

**Componente fauna:** No se observó fauna durante todo el track.

### **Biota Intervenido y Protegido en track 3**

**Vegetación:** En este track la especie intervenida directamente por las obras, es *Maihueiopsis camachoi* (Camachoi), que se encuentra categorizada como común dentro del track, registrando una abundancia total de **253 ejemplares a rescatar** (Anexo 1, Foto 19) esta especie se encuentra en categoría de conservación VULNERABLE (CONAF, 1989).

**El porcentaje de especies protegidas afectadas en el track es de 4.3 %, correspondiendo a una abundancia total de 253 ejemplares.**

**Fauna:** No hay especies observadas e intervenidas directamente.

## CONSULTORA AMBIENTAL ECOFEEDBACK

**Track 4: Socavón Pampita – Pampita.** Altura 3174 - 3208 m.s.n.m.

**Descripción fisiogeográfica Track 4:** Se observa y registra similares características fisiogeográficas que el track 1. En este track se asciende por el medio de una quebrada de gran tamaño, de suelo arcilloso, en dirección sureste hacia el sector de Socavón de Pampita. Se llega a una altura de 3174 m.s.n.m. frente al Socavón de Pampita. Según personal de la Compañía Cerro Dominador. Comparando este sitio georreferenciado con las cartas entregadas por la Compañía Cerro Dominador, existe una gran diferencia de posición (Anexo 1, Foto: 20). Se aprecia formación vegetal arbustiva baja y en muy baja densidad. Posteriormente se desciende de este sitio en dirección norte a una planta de procesos de otra empresa minera del sector, girando hacia el sureste y comenzando el ascenso de una cuesta por quebradas secundarias de pendientes aproximadas de unos 20 %, alcanzando una altura máxima de 3208 m.s.n.m, encontrando formación vegetal caracterizada por suculentas y arbustivas bajas. Finalmente se llega a al sector de Pampita donde se aprecia la veta del yacimiento y salida del túnel proyectado. (Anexo 1, Foto: 21)

**Componente vegetación Socavón de Pampita:** En este track se observó la formación vegetal arbustiva y suculentas en densidad baja encontrando a las especies más representativas como; *Acantholippia punensis* “Rica – rica” y *Adesmia* sp. Como especie acompañante; *Maihuensiopsis camachoi* (Camachoi)

**Componente vegetación Pampita:** En este track se observó la formación vegetal arbustiva y suculentas en densidad medias encontrando a las especies más representativas como; *Acantholippia punensis* “Rica – rica”, *Parastrephia* sp., *Ephedra breana* Pingo –pingo y *Adesmia* sp. Como especies común” *Maihuensiopsis camachoi* (Camachoi). Y como ocasional la especie *Oreocereus leucotrichus* (Viejito, chascado).

**Componente fauna:** Se observa en el sector de Socavón de Pampita vestigios de rutas troperas (Anexo 1, Foto: 22). No se observó fauna terrestre durante todo el track, pero si se observa un ave no identificada que se alimenta del néctar de la flor roja del cactus denominado comúnmente viejito. Esta especie se avistó en el sector de pampita.

### **Biota Intervenida y Protegida en track 4 Sector de Pampita:**

**Vegetación:** En este track las especies no presentan abundancia y densidades considerables, como para aplicar la medida de mitigación propuesta para los otros track de este estudio. Sin embargo, se registra la especie *Oreocereus leucotrichus* (Viejito, chascado) que se hace necesario rescatar algunos ejemplares en cercanías del Pampita.

**Fauna:** Se observa un ave alimentando de la flor del cactus de la especie *Oreocereus leucotrichus* (Viejito, chascado).

### 5.-Conclusión

Como conclusión de este estudio, donde se realizó un levantamiento de información base de los componentes vegetación y fauna en el sector de Tuina, específicamente, Tuina Sur, Los Perdidos, Socavón Pampita y Pampita. Las conclusiones son las siguientes:

**Sector de Tuina Sur:** Se debe realizar el Programa de Rescate y Replante de la especie *Maihueniopsis camachoi* (Camachoi), y *Oreocereus leucotrichus* (Viejito, chascado), ya que presentan intervención directa por las obras de exploración y explotación del yacimiento a futuro. Además, este sector presenta una abundancia dentro del track 1 de **228 ejemplares**, que se verán intervenidos directamente con el proyecto.

**Sector de Los Perdidos:** Para este sector se debe realizar también el Programa de Rescate y Replante de la especie *Maihueniopsis camachoi* (Camachoi), y *Oreocereus leucotrichus* (Viejito, chascado), ya que presentan intervención directa por las obras que ya se están ejecutando y las obras de exploración y explotación del yacimiento a futuro. Este sector presenta una abundancia dentro del track 2 de **323 ejemplares**.

**Sector de Socavón de Pampita y Pampita:** En este sector no se observó la intervención directa de las obras actuales y futuras, pero si se debe considerar un plan de monitoreo de las especies *Maihueniopsis camachoi* (Camachoi), y *Oreocereus leucotrichus* (Viejito, chascado). Como también de monitoreos de los sitios donde se registró vestigios de rutas troperas, específicamente en Socavón de Pampita y las faldas de los cerros aledaños al socavón.

Cabe señalar que de acuerdo a la cobertura poblacional de la especie el proyecto no afectará en su totalidad a la especie *Maihueniopsis camachoi*, pues contempla un plan de rescate y replante de las especies emplazadas en los sitios de los yacimientos del sector de Tuina Sur y Los Perdidos. Se estima que los ejemplares a rescatar corresponden a < del 5 % de la población total del área de estudio.

El plan de Rescate y Replante de las especies *Maihueniopsis camachoi* (Camachoi), y *Oreocereus leucotrichus* (Viejito, chascado), se adjunta al presente documento.

## **CONSULTORA AMBIENTAL ECOFEEDBACK**

### **Referencias**

- Belmonte, E., L. Faúndez, J. J. Flores, A. Hoffmann, M. Muñoz & S. Teillier. Categoría de Conservación de Cactáceas Nativas de Chile“. En: Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, N° 47: 69 - 89 (1998).
- Gajardo, R., 1994. La Vegetación Natural de Chile, Clasificación y Distribución Geográfica. Editorial Universitaria.
- Hoffmann J. A, 1989, CACTACEAS “En la Flora Silvestre de Chile, Ed. Fundación Claudio Gay. Chile.
- Sub- Departamento de Vida Silvestre SAG, 1998. Ley N° 19.473 Sobre Caza, Departamento de Protección de los recursos Naturales Renovables, Chile.
- CONAF, 1989, Libro Rojo de la Flora Terrestre Chile Ed. 2.