

INFORME DE FLORA Y FAUNA



Preparado para Recicladora Ambiental Ltda. (RAM Ltda.)

por Nelson Amado Pool, Biólogo

Marzo 2005

INTRODUCCIÓN.

A solicitud de la Empresa Recicladora Ambiental Ltda., el presente informe entrega los resultados de la prospección y caracterización de la flora, vegetación y fauna terrestre efectuada en el área del proyecto, distante unos 24 kilómetros al sureste de la ciudad de Calama.

ASPECTOS GEOGRÁFICOS Y FÍSICO AMBIENTALES DE LA II REGIÓN.

- **Características Generales.**

Entre las características más sobresalientes de la II Región de Antofagasta, destacan notoriamente, su extrema aridez y su gran extensión territorial. En efecto, esta región junto con poseer el desierto más árido del mundo es, con sus 126.440 km² de superficie aproximada, la segunda región administrativa más grande del país.

- **Clima.**

De acuerdo con la Clasificación de Climas de Chile y el método de Köeppen, modificado por Fuenzalida, la climatología de la Región de Antofagasta, presenta tres grandes tipos de clima: 1) Clima desértico con nublados abundantes, 2) Clima desértico normal, y 3) Clima de desierto marginal de altura.

Clima desértico con nublados abundantes.

En la franja litoral, predomina un clima desértico con nublados abundantes, donde se hace sentir una fuerte influencia del anticiclón del Pacífico por el predominio de los vientos del oeste, generando una gran estabilidad atmosférica que, por subsidencia, inhibe las precipitaciones que se presentan en forma muy esporádica, no superando los 3 mm. como promedio anual en el segmento septentrional y hasta más al sur de Tocopilla. La acción moderadora del mar permite una amplitud térmica media anual leve, junto con una alta humedad relativa.

Clima desértico normal.

En el dominio de la depresión central, se desarrolla un tipo de clima desértico normal de extrema aridez, debido a su carencia casi absoluta de precipitaciones, siendo la media anual de ésta apenas del orden de 0,1 mm., aún cuando pueden darse lluvias en forma torrencial cada 5 a 7 años y sin un patrón definido. Junto con lo anterior, el cielo cristalino y sin nubes, permite una calurosa irradiación solar, que origina que la poca agua se evapore con rapidez y se pierda en la atmósfera, generando una baja humedad relativa del aire (20 a 30%).

Clima de desierto marginal de altura.

Desde el punto de vista climático, en la precordillera andina y en los valles y quebradas de las fosas prealtiplánicas, se desarrolla un clima de desierto marginal de altura. En el sector cordillerano altiplánico se desarrolla un clima de condiciones propicias para la existencia de nieves eternas.

- **Geomorfología.**

El relieve de la II Región de Antofagasta presenta una serie de rasgos originados por procesos geológicos, geomorfológicos y climáticos, que en conjunto determinan cuatro unidades geográficas principales:

Macizo Andino.

La cordillera de los Andes se caracteriza por un plano inclinado, constituido por un relleno volcánico moderno de gran espesor, que se extiende entre los 2.000 y 4.000 m.

Según la distinta composición geológica y geomorfológica, se pueden distinguir en él, cuatro sub-unidades longitudinales que poseen características particulares: altiplano, la cordillera propiamente tal, fosas prealtiplánicas y precordillera.

Depresión Intermedia.

Esta segunda unidad morfológica se localiza entre el macizo andino y la Cordillera de la Costa, como una gran depresión en el perfil longitudinal de norte a sur. En su interior se pueden observar tres subconjuntos de relieves, generando tres unidades morfológicamente independientes en cuanto a organización y estructura.

- Pampa del Tamarugal.
- Pampa Ondulada.
- Desierto de Atacama.

Cordillera de la Costa.

Emerge en la región al sur del río Loa con carácter macizo y continuo, rasgo caracterizado por los cerros de La Mica (1.815m) y Tetas (1.745m), al sur, la cordillera carece de altura, existiendo algunas sierras, para posteriormente retomar alturas considerables, mucho más al sur, como el cerro Coloso (938m) cercano a Antofagasta y Granada (1.463m) más al sur. Esta unidad tiene un ancho medio de 50 km, siendo su rasgo más notable la asimetría existente entre sus flancos oriental y occidental.

Por sus características morfológicas, topográficas y climáticas, el área de la cordillera de la Costa no presenta condiciones favorables para el asentamiento humano, ya que además, se encuentra muy afectada por la tectónica y líneas de fracturamiento como fallas, diaclasas, algunas de ellas muy activas y recientes, como la gran falla de Atacama.

Planicie Litoral.

Este sector de la región se caracteriza por la ausencia de playas de arena, a causa de la morfología costera. Esto es, la inexistencia de bahías y ensenadas, la escasez de sedimentos finos, provenientes tanto de terrazas marinas pleistocénicas, como de aporte continental. Sólo en el sector meridional de la rada de Paposo, y hasta la latitud de Taltal, existen acumulaciones de arena que dan forma a playas y suaves dunas. En el área de Antofagasta, los depósitos de arena son muy escasos, encontrándose sólo en las partes altas de las playas.

La planicie litoral presenta escaso desarrollo, a excepción de la península de Mejillones desde la bahía homónima por el norte, hasta La Portada por el sur, teniendo como límite oriente y poniente, respectivamente, la cordillera de la Costa y las cumbres de los morros Mejillones y Moreno. La península presenta las condiciones morfológicas más favorables para el asentamiento humano, constituyéndose en una de las tres sub- unidades que pueden distinguirse en esta franja, que son:

- Franja litoral norte.
- Península de Mejillones.
- Franja litoral sur.

• **Hidrología.**

En la II Región de Antofagasta, las fuentes naturales de agua y su potencial, de acuerdo a las grandes unidades morfológicas, son las siguientes:

Macizo Andino.

El aporte de esta unidad es significativo para el sustento de toda la región. Representa la principal fuente de recursos hídricos, tanto para el consumo de la población como para la industria, agricultura y minería. Sin embargo, el agua que proviene de la cordillera presenta problemas de contaminación natural (cromo, arsénico y boro).

Depresión Intermedia.

Es destacado el aporte de las aguas del río Loa, aunque bastante contaminadas, permiten una exigua vida agrícola y de fauna acuática y terrestre en sus riberas. Además, se utilizan estas aguas para satisfacer las necesidades mineras e industriales de la Oficina María Elena.

Cordillera de la Costa y Planicie Litoral .

En estas unidades morfológicas no existen recursos de agua importantes, y este se ciñe al aporte de las precipitaciones que se dan preferentemente, en forma de neblinas (camanchacas) en los sectores de mayor altitud.

En la región se presentan 52 hoyas, las que se diferencian básicamente por su potencial total en hoyas de gran producción, mediana, pequeña y muy pequeña producción, las principales son las siguientes:

a) Cuenca del Río Loa.

La cuenca del Río Loa es la más extensa del país y recorre el extremo norte de la Región de Antofagasta de Cordillera a mar. Esta cuenca se extiende entre los 20° 52' y 21° 57' S. Por otra parte, incide en gran medida en el desarrollo minero e industrial de la región, permitiendo además la actividad agrícola en los valles que existen junto al largo recorrido de sus aguas.

El cauce del Loa se desarrolla en casi toda su extensión en un cañón muy profundo, que tanto por su forma como por su magnitud, constituye un indicador del tectonismo que ha afectado a esta zona. Actualmente los tributarios más importantes del río Loa son:

- Río Salado. En el curso medio del Salado, existen extensas vegas utilizadas como lugares de pastoreo por los habitantes de Toconce, Caspana y Ayquina; las más conocidas de estas vegas son las de Turi y de Ayquina.

- Río San Salvador .

Con relación a la vegetación natural que se desarrolla en la cuenca, aún cuando la mayor parte se desarrolla en mesetas desérticas, es posible encontrar en la cuenca alta, distintas especies de tolas y plantas del género *Baccharis*, junto a otras xerófitas; el cactus candelabro y pastos duros o pajonales. En la caja del río Loa prosperan varias hierbas hidrófilas, como la brea, la doca, la grama salada, juncos, etc. y también algunos árboles como el sauce y el pimiento boliviano o molle, que es el más característico.

La fauna de la cuenca varía de acuerdo a las unidades naturales que atraviesa, asimilándose las especies típicas de cada lugar.

b) Salar de Atacama.

La gran fosa de Atacama, ubicada al interior de Calama, es la más grande de su tipo en el país, puesto que contiene el salar más grande de Chile con 2.830 km² de superficie.

MATERIALES Y MÉTODOS.

• Ubicación y Características generales del Área del Proyecto.

La propiedad minera comprende una superficie aproximada de 42 hectáreas, circunscrita en un polígono cuyas coordenadas UTM expresadas en metros son las siguientes:

Vértice	Coordenadas	
	Norte	Este
S-OE	7503765.00	512656.00
N-OE	7504365.00	512656.00
N-ES	7504365.00	513356.00
S-ES	7503765.00	513356.00



El sector del proyecto se encuentra inserto en el cordón de cerros, denominado Sierra Limón Verde, ubicado en la parte central-norte de la Depresión Intermedia de la Segunda Región de Antofagasta, aproximadamente 24 km al sur de la ciudad de Calama. Se trata de un cordón orográfico, de dirección NNE de topografía abrupta e irregular. Las menores altitudes se encuentran en su extremo norte en Pampa Limón Verde (2500 msnm) y aumentan progresivamente hacia el sur, alcanzando su mayor expresión en el cerro Limón Verde con 3611 msnm (Baeza y Venegas, 1984).

Desde el punto de vista de la vegetación nativa de esta zona, el proyecto se ubica en el borde oriental de la Región del Desierto, Sub-Región del Desierto Andino, que presenta la formación vegetal denominada del Desierto de los Aluviones. Esta formación, presenta una fisonomía de arbustos bajos extremadamente xerófitos, con una cobertura muy rala, encontrándose amplios sectores desprovistos de vida vegetal. Su ubicación geográfico-ecológica, corresponde a aquellos sectores que tienen influencia de los grandes aluviones y precipitaciones marginales provocadas por el invierno altiplánico (Gajardo, 1994).

El proyecto no tiene relación con territorio adscrito al Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), como tampoco con algún Sitio Prioritario para la Conservación de la Diversidad Biológica de Chile (Muñoz *et al.*, 1996).

- **Metodología específica de Muestreo.**

Con la finalidad de recabar antecedentes de flora y fauna, con fecha 11 de noviembre de 2004, se efectuó un amplio recorrido por el área del proyecto, tratando de abarcar una porción lo más representativa posible de éste. Para tal efecto, se definió un recorrido a pie, a través de dos transectos en sentido este-oeste paralelos entre sí y de 200 metros de ancho cada uno, cuyos extremos coincidieron respectivamente con los márgenes oriental y occidental de la propiedad minera.

El equipo utilizado para la exploración de campo estuvo compuesto por prismático, cámara fotográfica digital y un GPS Garmin 12.

- **Flora.**

Para el caso de la flora, se puso especial atención en los fondos de quebradas, dado que es en ellos, donde tienden a escurrir las aguas, cuando éstas se encuentra presente, y en consecuencia donde existe mayor probabilidad de desarrollo de vegetación. Los esfuerzos estuvieron dirigidos a encontrar y fotografiar todas las especies presentes en el área de estudio, recolectando en casos necesarios, algunos fragmentos de ejemplares para su determinación taxonómica en laboratorio, si ésta no fuera posible efectuarla *in situ*.

- **Fauna**

Simultáneamente con la prospección de flora, se efectuó un reconocimiento general del área con la finalidad de localizar las especies de fauna en forma directa o a través de indicadores de presencia, como huellas, pelos, fecas y madrigueras.

RESULTADOS.

La superficie prospectada en busca de flora y fauna, cubrió un área aproximada de 28 hectáreas, equivalente al 67% de la superficie total del proyecto; el esfuerzo de muestreo aproximado fue de 6 há/hr. El recorrido por los dos transectos predeterminados, permitió la visualización general del entorno y establecer que el proyecto se encuentra inserto en un sistema de quebradas poco profundas de contornos sinuosos, intercaladas por lomajes suaves, de superficie lisa, desnuda y con escasos afloramientos rocosos de importancia. La existencia de algunas excavaciones de prospección minera (rajos) rompió la monotonía del paisaje, dejando en evidencia el basamento litológico subyacente.

En el contexto de lo anterior, y dadas las particulares condiciones climáticas, geomorfológicas y topográficas imperantes en el área prospectada, que caracteriza en general a toda esta zona desértica, y que en última instancia determinan su notable pobreza biológica, la búsqueda de especies de flora y fauna, resultó prácticamente infructuosa. La excepción estuvo dada por el hallazgo de sólo tres ejemplares de *Cistanthe celosioides* en malas condiciones, localizados en pequeños, antiguos y secos cursos de agua. Según Benoit (1989), las especies de este género no tienen problemas de conservación.

En tanto que una evidencia indirecta de la presencia de fauna en el lugar, la constituyó una antigua y abandonada “percha” de ave rapaz, en una saliente rocosa, ubicada en uno de los rajes mineros. No fue posible establecer con certeza plena la especie que la utilizó. Sin embargo, del análisis *in situ* efectuado a los restos muy deshidratados y fragmentados de algunas egagrópilas encontrados en la base del escarpe, así como de las características del entorno, se dedujo que pudo tratarse probablemente de un aguilucho (*Buteo polyosoma*). Tampoco fue posible encontrar evidencias indirectas de la presencia de vertebrados en el área.

DISCUSIÓN .

A pesar de las notables adaptaciones al medio, tanto estructurales como fisiológicas y al color, que muchas especies biológicas pueden desarrollar al establecerse en determinados ambientes, que luego podrán constituirse en hábitats preferentes para algunas de ellas; es claro, que las condiciones de extrema aridez, carencia absoluta de alimento y refugio imperantes en el área de estudio, ciertamente han dificultado, sino impedido el establecimiento de especies

de flora y/o fauna en él, por cuanto es presumible que tales condiciones ambientales puedan exceder permanentemente los límites de tolerancia de los animales y vegetales de áreas muy próximas al área del proyecto, como aquellas asociadas al río Loa y sectores precordilleranos próximos a San Pedro de Atacama.

En este sentido, la presencia de algunos ejemplares de *Cistanthe celosioides*, encuentra su explicación sólo en las características biológicas de las especies de este género y de otros similares, debido a que presentan un crecimiento muy espaciado en virtud de su condición de herbáceas, asociadas a las lluvias de verano, o de eventos de baja frecuencia de ocurrencia y de predominio supra-anual (“pastos de lluvia o de temporal”), que según Villagrán *et al.* (2003) son típicas del Piso Prepuneño localizado en el límite inferior de la vegetación andina, situado entorno a los 2500 msnm. En este caso, la formación vegetal corresponde, a la Sub-Región Desierto de la Cuenca Superior del Río Loa, la que se asemeja bastante a la descrita para el sector del proyecto, al menos en la porción inferior, por estar constituida también por arbustos bajos xerófitos y en muchos lugares presenta extensas superficies sin vida vegetal alguna (Gajardo, 1994).

Por su parte, los restos de fecas y egagrópilas muy deshidratadas, encontradas bajo la percha, indicaron que ésta se encontraba abandonada, al menos temporalmente. El entorno escarpado en que se ubica la percha, así como los resultados del análisis *in situ* practicado a las egagrópilas, hicieron suponer que se trataba de una especie de ave rapaz de hábitos alimenticios de tendencia generalista, debido a la presencia conjunta en ellas de pelos de roedor y de insectos.

Teniendo en cuenta, las relativamente escasas especies de aves rapaces presentes en la zona de Calama, y las características físicas del área del proyecto, se supone con mayor certeza que la percha fue utilizada por un aguilucho *Buteo polyosoma*; especie de amplia distribución geográfica en Chile y en ambas Américas. Esta especie no presenta problemas de conservación en Chile; sin embargo, es catalogada como especie beneficiosa para la actividad silvoagropecuaria, y como benéfica para la mantención del equilibrio de los ecosistemas naturales (D. S. N° 5 Reglamento de la Ley de Caza N° 19.473).

CONCLUSIONES.

- La diversidad biológica del área de Calama se concentra casi exclusivamente entorno al río Loa, a sus tributarios y a los sectores aledaños con presencia permanente o estacional de agua.
- El proyecto se ubica en un área geográfica particularmente árida, que dificulta la presencia permanente de fauna y flora, desarrollándose esta última muy escasamente, con ocasión de eventos lluviosos esporádicos y de corta duración.

- La acentuada pobreza de especies biológicas en el área del proyecto, permite asegurar que las actividades asociadas a éste, no afectarán en absoluto al componente biótico.

LITERATURA CITADA.

Baeza, L. y M. Venegas. 1984. El basamento cristalino de la Sierra Limón Verde II Región de Antofagasta: Consideraciones genéticas. *Revista Geológica de Chile* 22:25-34.

Benoit, I. (ed.). 1989. Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile (2^a ed.), CONAF, Santiago, Chile. 158 págs.

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

Inzunza, J. 2003. Meteorología Descriptiva. www2.udec.cl

SAG. 1998. Cartilla de Caza. DEPROREN, Servicio Agrícola y Ganadero. 84 pp.

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. *Chungara, Revista de Antropología Chilena* 35 (1) 73-124.

ANEXO FOTOGRÁFICO



Figura 1. Vista parcial del área de estudio hacia el NO. Al fondo izq. la ciudad de Calama.



Figura 2. Vista parcial del área de estudio hacia el NE.



Figura 3. Vista al norte del proyecto hacia el Noroeste. Al fondo izq. Salar de Talabre, Chuquicamata.



Figura 4. Vista general del Pique 1. Nótese la ausencia de vegetación y la falta de refugio en el entorno. La flecha indica la percha del ave rapaz.



Figura X. Vista del pique 2

Figura 5. Vista general del Pique 2. Nótese la ausencia de vegetación y la falta de refugio en el entorno.



Figura 6. Vista hacia el Noroeste desde el cruce entre los piques 2 y 3



Figura 7. Ejemplares marchitos de *Cistanthe* sp. encontrados en un antiguo y seco curso de agua



Figura 8. Detalle de la percha del ave rapaz, ubicada en la pared norte del Pique 1.