

# ANÁLISIS AMBIENTAL PROYECTO EXPLORACIÓN BÁSICA TOKI ESTE Y OTROS BLANCOS

## MEDIO BIÓTICO Y PAISAJE

### 1. Alcances

Durante los días 3, 4 y 5 de Agosto del 2006, se procedió a realizar una prospección del área de influencia del proyecto “Exploración Básica Toki Este y Otros Blancos”, ubicado en el sector Norponiente de la ciudad de Calama, II Región de Antofagasta.

Se recorrieron durante esta visita, los sectores propuestos para los trabajos de sondajes mineros incluyendo Río San Salvador, Río Loa, sectores agrícolas al poniente de Calama, y todos los sectores urbanos que limitan con el área del proyecto y que se reconocen en la siguiente imagen satelital:



Sector recorrido durante la evaluación ambiental

## 2. Metodología

La metodología consideró las siguientes etapas de terreno y gabinete:

a) Las labores que se realizaron en terreno fueron:

- Identificación de las principales comunidades vegetacionales existentes en el área.
- Catastro de flora, especialmente identificación de especies con problemas de conservación.
- Identificación de fauna asociada, especialmente, madrigueras, nidos, fecas y observación directa o auditiva.
- Caracterización de las condiciones de incidencia visual del área sobre el paisaje y su calidad visual.

b) Identificación de las variables ambientales relevantes del Proyecto. Para ello, se realizaron las siguientes actividades:

- Evaluación de la sensibilidad de la localización. Verificación de la ubicación con áreas protegidas legalmente.
- Definición preliminar de las zonas de interés ambiental y que deberían ser excluidas de las obras de sondajes o bien tomar en consideración un plan de manejo ambiental que minimice los efectos negativos potenciales que esta actividad pueda ejercer sobre el medio.

c) Definición de una Estrategia de Sustentabilidad, lo que implica definir preliminarmente un Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y/o Compensación necesarias para asegurar la viabilidad del Proyecto.

Esta tarea consiste en orientaciones, líneas de trabajo e identificación de las restricciones a adoptar para abordar los componentes críticos con el objeto de otorgarle viabilidad ambiental al proyecto, de lo cual surgen las recomendaciones y las medidas de manejo ambiental que luego se integran al diseño final del proyecto de sondajes y exploraciones.

## 2. Resultados

Las primeras observaciones del área del proyecto indican que el área casi en su totalidad presenta una fuerte alteración antrópica, muchos sectores presentan acumulación de escombros y basuras, el área se ha convertido en un basurero ilegal sobre todo en las áreas mas cercanas a la Ciudad de Calama.

El la fotografía siguiente se ve un sector en la parte alta del río San Salvador, que se define de interés por presencia de una comunidad vegetal que sirve de hábitat a numeras especies de fauna principalmente reptiles y aves, sin embargo, se encuentra totalmente alterada y usada como vertedero clandestino de basuras y escombros.



Esta situación significa un deterioro ambiental que afecta incluso la calidad de las aguas siendo el Río San Salvador y sus afloramientos de agua los mas afectados.

Se aprecia un descuido de los afloramientos de agua y abundantes residuos en sus orillas, incluso aceites y lubricantes.

Si bien el sector presenta elementos de interés ambiental, en la actualidad no existe una conciencia por parte de la población que signifique un control de impactos y manejo sustentable de los recursos.



En la fotografía anterior, se observa la forma en que se manejan los ojos de agua en la parte alta del río San Salvador, esta situación significa una pérdida del valor ambiental del área con la consiguiente contaminación y efectos directos sobre el resto del recursos bióticos, especialmente la fauna.

No obstante lo anterior, se considera de igual forma que los cursos de agua (río San Salvador, y Río Loa) mantienen un alto valor ambiental.

En la medida que se aleja el río de la ciudad de Calama, aumenta la cobertura vegetal y la presencia de fauna silvestre, lo que conlleva a una mejora de las condiciones ambientales y menor alteración general del área.



## 2.1 Caracterización vegetal

El sector presenta una estructura vegetal compuesta principalmente por una matriz herbácea, arbustos y en las partes más húmedas o cercanas a los cursos de agua con juncos y tolas, luego destacan las áreas agrícolas del sur poniente de Calama, donde destaca la presencia de Algarrobos (*Prosopis chilensis*) pero en muy baja densidad. Sin embargo, lo que más domina en el área de estudio son grandes planicies sin vegetación y que indican la condición desértica de esta zona, sólo se pueden reconocer algunas machas de las denominada formación de aluviones dominada por especies del genero *Solanaceae*.

Para la cuenca del Río Loa asociada al área del proyecto se han identificado la formación vegetal denominada Desierto de los Aluviones: Formación vegetal que muestra una típica fisionomía de arbustos bajos extremadamente xerófitos, con una cobertura muy rala, encontrándose amplios sectores desprovistos de vida vegetal. Su ubicación geográfica-ecológica corresponde a aquellos sectores que tienen influencia de los grandes aluviones y precipitaciones marginales provocadas por el invierno altiplánico. Las asociaciones más características son: Griasal – Culchao (*Philippiumra –pachyphylla – Hoffmanseggia ternata*); Ojalar (*Atriplex imbricata*); Allaval – Quiaca (*Adesmia atacamensis – Calandrinia salsoloides*) y Ojalar-Malvilla (*Atriplex imbricata – Cristaria andicola*) y Tola (*Baccharis tola*).

La flora vascular del área global se encuentra representada por una mayor parte de especies nativas, existiendo un bajo porcentaje de alóctonas asilvestradas, asociadas principalmente con el uso agrícola. La mayor parte de las plantas corresponde a hierbas perennes, siendo de amplia distribución en la Región de Antofagasta, alcanzando la I Región y países vecinos,

Con respecto a la flora acuática asociada a los ríos San salvador y Loa, las especies observadas corresponde a:

Especie	Nombre científico
Junco	<i>Scirpu americanus</i>
Graminia filamentosa	<i>Ruppia maritima</i>
Yaro	<i>Acacia macracantha</i>
Pino de agua	<i>Characea sp.</i>
Helecho de agua	<i>Azolla sp.</i>
Lama verde delgada	<i>Stygeoclonium sp.</i>
Lama delgada azul verdosa	<i>Spirogira sp.</i>

La única especie en categoría de conservación registrada es el Algarrobo (*Prosopis chilensis*), una especie considerada como “vulnerable” a nivel nacional, representada por algunos ejemplares ubicados en los sectores de cultivos agrícolas.

## 2.2 Fauna

La especie de mayor abundancia relativa corresponde a *Zonotrichia capensis* (Chincol), registrándose en todos los hábitat del área de estudio. La segunda especie de mayor abundancia relativa, corresponde a *Anas georgica* (Pato Jergón Grande). El área de mayor valor lo constituye el hábitat asociado a los cursos y cuerpos de agua, conformado por una serie de lagunas y los ríos San salvador y El Loa, siendo los que presentan una mayor diversidad de avifauna y fauna en general.

Se registraron las especies de reptil, Corredor de Tereza (*Microlophus theresioides*) Lagartija de Constanza (*Liolaemus constanzae*) ambas especies consideradas raras, además uno de los estudios consultados de la zona registra la presencia de la lagartija (*Microlophus tarapacensis*) la cual se encuentra clasificada como escasa o inadecuadamente conocida, según el Reglamento de la Ley de Caza. Y se indica su presencia en el sector del río San Salvador.

Además, de los registros en terreno y considerando otros estudios de la zona podemos determinar las siguientes especies presentes y potenciales en el área de estudio.

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	B	S	E	N
TROPIDURIDAE					
Lagartija de Constanza	<i>Liolaemus constanzae</i>		S	E	R
Corredor de Tereza	<i>Microlophus theresioides</i>		S	E	R
PODICIPEDIFORMES					
PODICEPIDAE					
Pimpollo	<i>Rollandia rolland</i>			E	
ANSERIFORMES					
ANATIDAE					
ANSERINAE					
ANATINAE					
Pato juarjua	<i>Lophonetta specularoides</i>				
Pato jergón grande	<i>Anas georgica</i>				
FALCONIFORMES					
CATHARTIDAE					
Gallinazo	<i>Cathartes aura</i>	B			
Jote cabeza amarilla	<i>Cathartes burrovianus</i>	B	S		
ACCIPITRIDAE					
Aguilucho	<i>Buteo polyosoma</i>	B		E	
FALCONIDAE					
Carancho cordillerano	<i>Phalcoboenus megalopterus</i>	B		E	
GRUIFORMES					
RALLIDAE					
Tagüita del norte	<i>Gallinula chloropus</i>		S		
COLUMBIFORMES					

COLUMBIDAE					
Paloma de alas blanco	<i>Zenaida asiatica</i>				
Tortolita cordillerana	<i>Metropelia melanoptera</i>				
TROCHILIDAE					
Picaflor del norte	<i>Rhodopsis vesper</i>	B	S	E	
PASSERIFORMES					
FURNARIIDAE					
Minero chico	<i>Geositta maritima</i>	B			
Tijeral	<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	B			
TYRANNIDAE					
Mero gaucho	<i>Agrionis montana</i>	B		E	
Dormilona de nuca rojiza	<i>Muscisaxicola rufivertex</i>	B		E	
Colegial	<i>Lessonia rufa</i>	B		E	
HURUNDINIDAE					
Golongrina de dorso negro	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	B		E	
Golondrina negra	<i>Progne modesta</i>	B	S	E	
TROGLODYTIDAE					
Chercán	<i>Troglodytes aedon</i>	B		E	
EMBERIZIDAE					
Chirihue verdoso	<i>Sicalis olivascens</i>				
FRINGILLIDAE					
Cometocino del norte	<i>Phrygilus atriceps</i>			E	
Jilguero negro	<i>Carduelis atratus</i>		S		
CARNIVORA					
Zorro culpeo	<i>Pseudalopex culpaeus</i>			E	I
RODENTIA					
Ratoncito andino	<i>Abrothrix andinus</i>				
Ratón orejudo amarillo	<i>Phyllotis xanthopygus</i>		S		

**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

### 2.3 Estado de conservación de la flora y fauna

Una vez realizado el levantamiento de información en terreno se establece que el área potencialmente intervenida presenta una especie de flora con problemas de conservación y cuatro especies de fauna con problemas de conservación, para la II Región.

FLORA			
Nombre científico	Nombre vulgar	Tipo	Estado de conservación
<i>Prosopis chilensis</i>	Algarrobo	arbóreo	Vulnerable
FAUNA			
<i>Microlophus theresioides</i>	Corredor de Tereza	Herpetozoo	Rara
<i>Liolaemus constanzae</i>	Lagartija de Constanza	Herpetozoo	Rara
<i>Microlophus tarapacensis</i>	Lagartija de tarapaca	Herpetozoo	Inadecuadamente conocido
<i>Pseudalopex culpaeus</i>	Zorro culpeo	Mamífero	Inadecuadamente conocido

## 2.4 Paisaje

El área de estudio se ubica en un paisaje desértico en altura, uno de los principales elementos en la configuración es la geomorfología, que domina en la lectura visual de manera uniforme para todo el territorio y se caracteriza por la presencia de cordones de cerros alternados con grandes planicies, que solo se ven cortados por los cajones de los ríos San Salvador, El Loa y las sus quebradas asociadas, éstas se definen como hitos o marcas visuales del paisaje, por su contraste cromático y riqueza de formas y aumento de los elementos de configuración paisajística .

El paisaje se presenta como un sistema visual heterogéneo. La percepción visual se presenta mediante múltiples planos de visión.

El paisaje presenta dos elementos de importancia paisajística, uno de los cuales es el fondo escénico, representado por las proyecciones visuales hacia los distintos puntos de observación y segundo el sector bajo de los valles que forman los cursos de agua donde la vegetación y la presencia de agua aumentan la valoración estética del área.

La vegetación se reconoce en la lectura visual del territorio, mediante líneas que siguen el curso de los ríos y quebradas presentando un contraste cromático de alto atractivo estético en el paisaje.

Si bien cercano a la ciudad de Calama, el paisaje está fuertemente alterado, lo que indica una calidad visual baja, el área de plantaciones agrícolas es el único que mejora la condición cromática, pero prevalece la influencia Antrópica. La unidad ha perdido su nivel de naturalidad no presenta elementos de alta singularidad visual, sólo se establece como componente de interés paisajístico la estructura morfológica y la vegetación.



Vista a zona agrícola en el río San Salvador

Luego, en la medida que se aleja del área urbana el paisaje paulatinamente aumentando su riqueza de elementos de interés paisajístico y un descenso de alteraciones antrópicas, aumenta el grado de naturalidad, y domina como principal componente de interés paisajístico la estructura morfológica, el fondo escénico y los contrastes cromáticos que se forman entre los cerros y la vegetación de los cursos de agua.

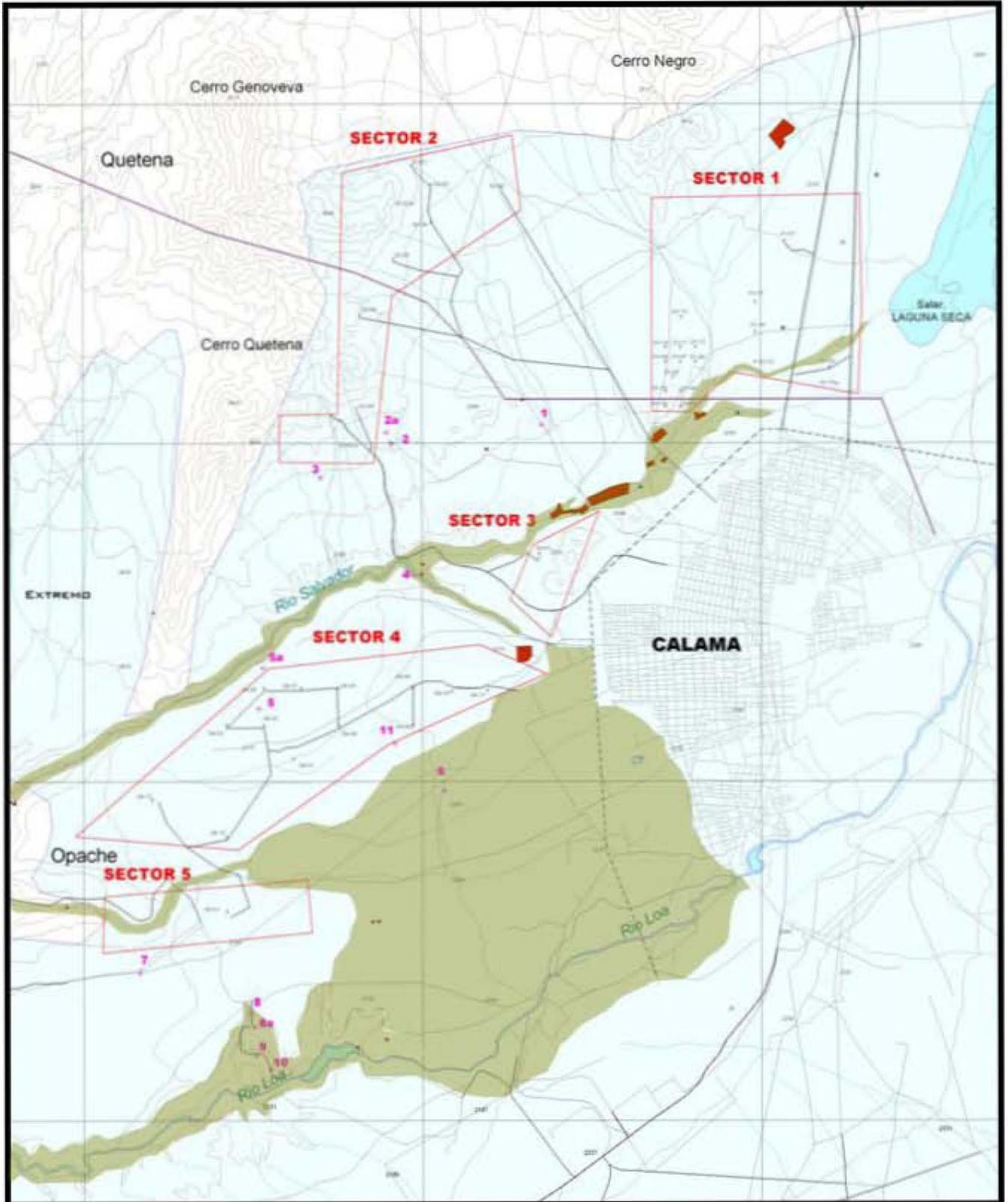


Vista a zona del río San Salvador fuera del la zona de influencia urbana

Desde el punto de vista de la capacidad del paisaje para absorber impactos, se indica que cualquier nuevo elemento será visible desde la mayoría de los puntos de observación (baja compacidad), lo cual indica una alta fragilidad, no obstante, tendrá un grado de dominancia menor, esto se explica debido a amplitud visual que existe, por lo tanto, la instalación de una plataforma de sondaje presenta una baja jerarquía visual.

La escala de acción visual de esta actividad es reducida, lo que indica que la magnitud del elemento, presenta una baja jerarquía en comparación a la estructura general del paisaje afectado y el grado de dominancia del resto de los componentes paisajísticos.

#### 4. Determinación de las áreas de valor ambiental



## **5. Conclusión Recomendaciones y las medidas de manejo ambiental**

Según los antecedentes evaluados a la fecha, se determina que el área ocupada por el proyecto, presenta elementos del medio Biótico de relevancia ambiental, que son susceptibles de verse afectados por las acciones del proyecto.

Esta situación determina que los sectores de interés para la exploración minera deberán quedar fuera de estas zonas y más específicamente ninguno de los puntos definidos para la realización de los trabajos de sondaje se encuentran cercanos a estas zonas, permitiendo de esta manera eliminar los efectos adversos asociados a los trabajos de sondaje.

Según lo anterior, y de acuerdo a lo establecido en la normativa ambiental, en lo que respecta al Medio Biótico y Paisaje, el proyecto puede ingresar al SEIA mediante una DIA, ya que se incorpora la variable ambiental al Proyecto en la etapa de Diseño y asegura que no se verán afectadas las áreas de mayor valor ambiental reconocidas en el presente estudio.

## 6. Bibliografía

Belmonte E., Faúndez L., Flores J., Hofmann A., Muñoz M., y Teillier S. 1998. Categorías de conservación de cactáceas nativas de Chile. Bol Mus. Nac. Hist. Nat. 47: 69- 89.

Benoit, I (Ed.). 1989. Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile (Primera Parte). Corporación Nacional Forestal, Ministerio de Agricultura. Stgo. 151 p.

Cabrera, A. y Willink ,A. 1973. Biogeografía de América Latina. Monografía N°13, Serie Biología, O.E.A. 120 p.

Etienne, M. y Prado, C. 1982. Descripción de la Vegetación mediante la Cartografía de Ocupación de Tierras; conceptos y manual de uso práctico. Ciencias Agrícolas 10, Fac. Cs. Agrarias y Forestales, U. de Chile. 120 p.

Gajardo, R. Sistema Básico de Clasificación de la Vegetación Nativa Chilena. U. de Chile-Conaf, Stgo. 316 p. 13 mapas.

Gajardo, R. 1994. La Vegetación Natural de Chile: clasificación y distribución geográfica. Ed. Universitaria, Santiago. 166 p.

Morrone J. 2001. Biogeografía de América Latina y el Caribe. Manuales y Tesis SEA, N° 3, Zaragoza (España). 148 p.

Mueller-Dombois, D. y Ellemberg, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Willey & Sons. New York. 547 p.

Pliscoff P. y Luebert F. 2006. Ecosistemas terrestres. En Corporación Nacional del Medio Ambiente (CONAMA). 2006. Biodiversidad de Chile. Patrimonio y desafíos. Pags. 78-91.

Ravenna P., Teillier S., Macaya J., Rodríguez R., y Zöllner O. 1998. Categorías de conservación de las plantas bulbosas nativas de Chile. Bol Mus. Nac. Hist. Nat. 47: 47- 68.

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

Araya, B., G. Millie y M. Bernal. 1986. Guía de campo de las aves de Chile. Edición de B. Araya, Santiago, 389 pp.

Contreras, L.C. 2000. Biogeografía de mamíferos terrestres de Chile. En: Mamíferos de Chile. CEA Ediciones, Valdivia, 463pp.

CONAF. 1996. Libro Rojo de los Sitios Prioritarios para la Conservación de la Diversidad Biológica en Chile. M. Muñoz, H. Núñez y J. Yáñez (Eds.), Corporación Nacional Forestal, Santiago, 203pp.

CONAMA. 2003. Estrategia Nacional de Biodiversidad. Comisión Nacional del Medio Ambiente, Santiago, 21pp.

CONAMA. 2006. Biodiversidad de Chile, Patrimonio y Desafíos. Comisión Nacional del Medio Ambiente, Santiago, 637pp.

Donoso-Barros, R. 1966. Reptiles de Chile. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago, 458 + CXLVI pp.

MARTINEZ, D. y G. GONZALEZ. 2005. Aves de Chile. Nueva guía de campo. Ediciones del Naturalista, Santiago, 620 pp.

Miller, S. y J. Rottmann. 1976. Guía para el reconocimiento de Mamíferos chilenos. Serie Expedición a Chile, Editorial G. Mistral, Santiago, 200 pp.

Muñoz A. y J. Yáñez (eds.). 2000. Mamíferos de Chile. CEA Ediciones, Valdivia, 463pp.

Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). 2004. Legislación sobre fauna silvestre. La Ley de Caza y su Reglamento. División de Protección de los Recursos Naturales Renovables, SAG, Santiago, 84pp.

Simoneti, J., M. T. Arroyo, A. Spotorno y E. Lozada (eds.). 1995. Diversidad biológica de Chile. Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, Santiago, 364pp.

Torres-Mura, J. C. 1994a. Fauna terrestre de Chile. En "Perfil ambiental de Chile". Comisión Nacional del Medio Ambiente, Santiago, 596pp.

Torres-Mura, J. C. 1994b. Estado de conservación de la fauna terrestre de Chile. En "Perfil ambiental de Chile". Comisión Nacional del Medio Ambiente, Santiago, 596pp.

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

Bolós M. (1992). Manual de Ciencia del paisaje, Teoría, métodos y aplicaciones. Colección de Geografía, Masson, S.A. Barcelona.

Breman P. febrero (1993). L'analyse le Paysage. Office National des Forêts O.N.F. Francia.

CIMM; Rojas Héctor. (1994). EIA Componente Paisaje, Proyecto "Caminos de acceso y Líneas de Alta Tensión Proyectos Nevada y El Indio. Barrick Chile

Dunn, M. C. (1974). Landscape evaluation techniques: An appraisal and review of the literature. Centre for Urban and Regional Studies, University of Birmingham.

Escribano M<sup>a</sup> del M, de Frutos M. , Iglesias E. , Mataix C. , Torrecilla I. (1987). El Paisaje, Cátedra de Planificación y Proyectos. Ministerio de obras Públicas y Urbanismo. Madrid.

Fernández Cañada, M. (1977). El paisaje en la planificación física. Aproximación sistemática a su valoración. Tesis doctoral, E. T. S. I. de Montes, Madrid.

Fernández P. (1991). Evaluación y corrección de impactos ambientales. Instituto Tecnológico Geominero de España. Cap.: Restauración paisajística.

Forman & Gordon. (1986). Landscape Ecology. Jhon Wiley. New York.

Gómez Orea, D. (1994). Ordenación del territorio. Instituto tecnológico Geo Minero de España. Editorial Agrícola Española. España.

Gómez Orea, D. (1978). El medio físico y la planificación . CIFCA. Madrid..

Litton, B. (1973). Landscape control points: A procedure for predicting and monitoring visual impacts USDA. California.

O.N.F. (Mayo 1995). Guide des traitements des Paysages. Office National des Forêts O.N.F. Francia.

Quintanilla Victor (1983). Biogeografía. Instituto Geográfico Militar. Chile

USDA Forest Service, (1974). National Forest Landscape Management. Washinton D. C.

Vallejo F., Monsalve S., Mussa J., Vodanovic P. (1995). Caracterización y Monitoreo de Recursos Paisajísticos en la Reserva Forestal Ñuble. Escuela de Ecología y paisajismo. Universidad Central. Santiago Chile.