



**DIAGNÓSTICO
ESTADO Y TENDENCIAS
DE LA BIODIVERSIDAD:
REGIÓN DE ATACAMA**

Informe final

Diagnóstico del estado y tendencia de la biodiversidad en las regiones de Chile

Proyecto N° 82692: "Planificación Nacional de la Biodiversidad para apoyar la implementación del Plan Estratégico de la Convención de Diversidad Biológica (CDB) 2011-2020".

Consultor PNUD: Patricio Rodrigo Salinas

Diciembre de 2015

Informe realizado en base a la sistematización de la información relevante entregada por el Ministerio del Medio Ambiente (Contraparte Técnica Nacional) y los Encargados de la Biodiversidad a nivel Regional (Contraparte Técnica Regional).

Editado por Ministerio del Medio Ambiente, División de Recursos Naturales y Biodiversidad, Departamento de Políticas y Planificación de la Biodiversidad

Mayo de 2016

Índice de contenidos

1. ESTADO DE LA BIODIVERSIDAD REGIONAL	6
1.1 ECOSISTEMAS Y ESPECIES CON NECESIDADES DE PROTECCIÓN	6
1.1.1 <i>Identificación de objetos de conservación</i>	6
1.1.1.1 Ecosistemas terrestres	6
1.1.1.2 Ecosistemas marinos	10
1.1.1.3 Humedales	12
1.1.1.4 Glaciares.....	15
1.1.1.5 Especies amenazadas	16
1.2 AMENAZAS A LA BIODIVERSIDAD	16
1.2.1 <i>Sectores productivos y aprovechamiento de la biodiversidad</i>	16
1.2.1.1 Minería	17
1.2.1.2 Pesca	19
1.2.1.3 Ganadería	21
1.2.1.4 Turismo	22
1.2.2 <i>Uso antrópico del suelo</i>	23
1.2.3 <i>Especies exóticas invasoras</i>	25
1.2.3.1 Fauna exótica	26
1.2.3.2 Flora exótica	27
1.3 NECESIDADES DE RESTAURACIÓN Y RECUPERACIÓN	27
1.3.1 <i>Erosión de suelo</i>	27
1.3.2 <i>Ecosistemas degradados</i>	29
1.4 INDICADORES DE ESTADO.....	31
2. GESTIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y DESAFÍOS DE PROTECCIÓN.....	33
2.1 PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD.....	33
2.1.1 <i>Superficie de áreas protegidas</i>	38
2.1.2 <i>Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad</i>	39
2.1.3 <i>Iniciativas de conservación privada</i>	42
2.1.4 <i>Propuestas de nuevas áreas protegidas</i>	42
2.1.5 <i>Acciones y planes de conservación</i>	44
2.2 PROYECCIÓN DE AMENAZAS	46
2.2.1 <i>Cambio climático</i>	46
2.3 PROYECCIONES Y MEDIDAS DE RESTAURACIÓN Y RECUPERACIÓN	46
2.3.1 <i>Reducción de los ecosistemas terrestres</i>	46
2.3.2 <i>Acciones, planes o programas de restauración y recuperación</i>	47
2.4 INDICADORES DE TENDENCIA	47
3. DIAGNÓSTICO DE LA BIODIVERSIDAD.....	48
3.1 ESTADO DE LA BIODIVERSIDAD	51
3.2 TENDENCIA DE LA BIODIVERSIDAD.....	52
4. ACTUALIZACIÓN DE LA ESTRATEGIA REGIONAL DE BIODIVERSIDAD.....	53
4.1 PROPUESTA DE NUEVOS EJES ESTRATÉGICOS Y LÍNEAS DE ACCIÓN	53
4.2 REVISIÓN DE LÍNEAS DE ACCIÓN EN RELACIÓN AL DIAGNÓSTICO REGIONAL	55

Índice de cuadros

CUADRO 1. SUPERFICIE REMANENTE Y ÁREAS PROTEGIDAS DE LOS ECOSISTEMAS TERRESTRES DE LA REGIÓN	7
CUADRO 2. ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS TERRESTRES.....	8
CUADRO 3. IDENTIFICACIÓN DE ECOSISTEMAS MARINOS Y COSTEROS DE ESPECIAL INTERÉS DE CONSERVACIÓN A NIVEL REGIONAL	11
CUADRO 4. IDENTIFICACIÓN DE HUMEDALES DE ESPECIAL INTERÉS DE CONSERVACIÓN A NIVEL REGIONAL.....	14
CUADRO 5. CLASIFICACIÓN DE ESPECIES DE ACUERDO A SU ESTADO DE CONSERVACIÓN	16
CUADRO 6. PARTICIPACIÓN EN EL PIB REGIONAL DE LOS PRINCIPALES SECTORES PRODUCTIVOS DE LA REGIÓN	17
CUADRO 7. RESUMEN DE LA PRODUCCIÓN DE MINERALES METÁLICOS POR REGIÓN, AÑO 2013.	19
CUADRO 8. DESEMBARQUE TOTAL (TON), ARTESANAL E INDUSTRIAL, DE PESCADOS, MARISCOS Y ALGAS POR REGIÓN, ENTRE 2008 Y 2012 ^A	20
CUADRO 9. DESEMBARQUE TOTAL ARTESANAL EN LA REGIÓN DURANTE EL AÑO 2013	20
CUADRO 10. EXISTENCIAS DE GANADO BOVINO POR REGIÓN.....	21
CUADRO 11. EXISTENCIAS DE GANADO CAPRINO POR REGIÓN	22
CUADRO 12. SUPERFICIES SEGÚN CLASE DE LA OCUPACIÓN DEL TERRITORIO EN LA REGIÓN	23
CUADRO 13. ESPECIES EXÓTICAS PERCIBIDAS COMO INVASIVAS O CON POTENCIAL INVASIVO	25
CUADRO 14. ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS PRIORIZADAS EN LA REGIÓN	25
CUADRO 15. CLASES DE EROSIÓN Y SUPERFICIE REGIONAL AFECTADA.....	29
CUADRO 16. ECOSISTEMAS DEGRADADOS EN LA REGIÓN.....	30
CUADRO 17. RESUMEN DE LOS INDICADORES DE ESTADO DE ESPECIES Y ECOSISTEMAS	32
CUADRO 18. SUPERFICIE REGIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS.....	38
CUADRO 19. REPRESENTACIÓN DE FORMACIONES VEGETACIONALES DE GAJARDO EN LAS ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS	38
CUADRO 20. IDENTIFICACIÓN DE SITIOS PRIORITARIOS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD.....	40
CUADRO 21. ECOSISTEMAS RELEVANTES QUE SE GESTIONARÁN PARA SU PROTECCIÓN OFICIAL.....	43
CUADRO 22. SITIOS PRIORITARIOS QUE SE GESTIONARÁN PARA SU PROTECCIÓN OFICIAL Y EFECTIVA EN EL PERIODO 2010 – 2017	43
CUADRO 23. ACTIVIDADES QUE APORTAN A LA CONSERVACIÓN	44
CUADRO 24. ECOSISTEMAS TERRESTRES DE LA REGIÓN QUE PRESENTARÁN DEGRADACIÓN AMBIENTAL DURANTE LOS PRÓXIMOS 50 AÑOS (ESTRÉS HÍDRICO Y TÉRMICO).	46
CUADRO 25. IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES, PLANES O PROGRAMAS DE RESTAURACIÓN Y RECUPERACIÓN	47
CUADRO 26. RESUMEN Y RESULTADOS DE LOS INDICADORES DE TENDENCIA.....	48
CUADRO 27. MATRIZ DE ANÁLISIS DE SUFICIENCIA DE INFORMACIÓN	49
CUADRO 28. APROXIMACIÓN GENERAL DEL ESTADO DE LA BIODIVERSIDAD REGIONAL	51
CUADRO 29. APROXIMACIÓN GENERAL DEL DE LA TENDENCIA DE LA BIODIVERSIDAD REGIONAL.....	52
CUADRO 30. EJES ESTRATÉGICOS Y LÍNEAS DE ACCIÓN	53
CUADRO 31. FICHA DE SÍNTESIS DEL DIAGNÓSTICO REGIONAL DE LA BIODIVERSIDAD	55

Índice de figuras

FIGURA 1. MAPA DE LOS ECOSISTEMAS TERRESTRES	6
FIGURA 2. MAPA DE LOS ECOSISTEMAS TERRESTRES AMENAZADOS.....	9
FIGURA 3. MAPA DE LOS ECOSISTEMAS MARINOS	10
FIGURA 4. MAPA DE LOS HUMEDALES DE LA REGIÓN	12
FIGURA 5. MAPA DE LOS GLACIARES IDENTIFICADOS EN LA REGIÓN.....	15
FIGURA 6. MAPA UBICACIÓN PRINCIPALES YACIMIENTOS DE EXPLOTACIÓN.....	18
FIGURA 7. MAPA DE OCUPACIÓN ANTRÓPICA DE LA REGIÓN.....	24
FIGURA 8. MAPA DE LA EROSIÓN DE LOS SUELOS EN LA REGIÓN	28
FIGURA 9. MAPA DE ÁREAS PROTEGIDAS Y OTRAS ÁREAS COMPLEMENTARIAS A LA PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN LA REGIÓN.....	37
FIGURA 10. MAPA DE LOS SITIOS PRIORITARIOS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD	39
FIGURA 11. MAPA DE ÁREAS PROTEGIDAS DE PROPIEDAD PRIVADA EN LA REGIÓN	42

1. Estado de la biodiversidad regional

1.1 Ecosistemas y especies con necesidades de protección

1.1.1 Identificación de objetos de conservación

1.1.1.1 Ecosistemas terrestres

La región presenta 20 ecosistemas terrestres asociados de forma directa con los pisos vegetacionales (Figura 1), los que abarcan una superficie de 7.342.083 ha aproximadamente.

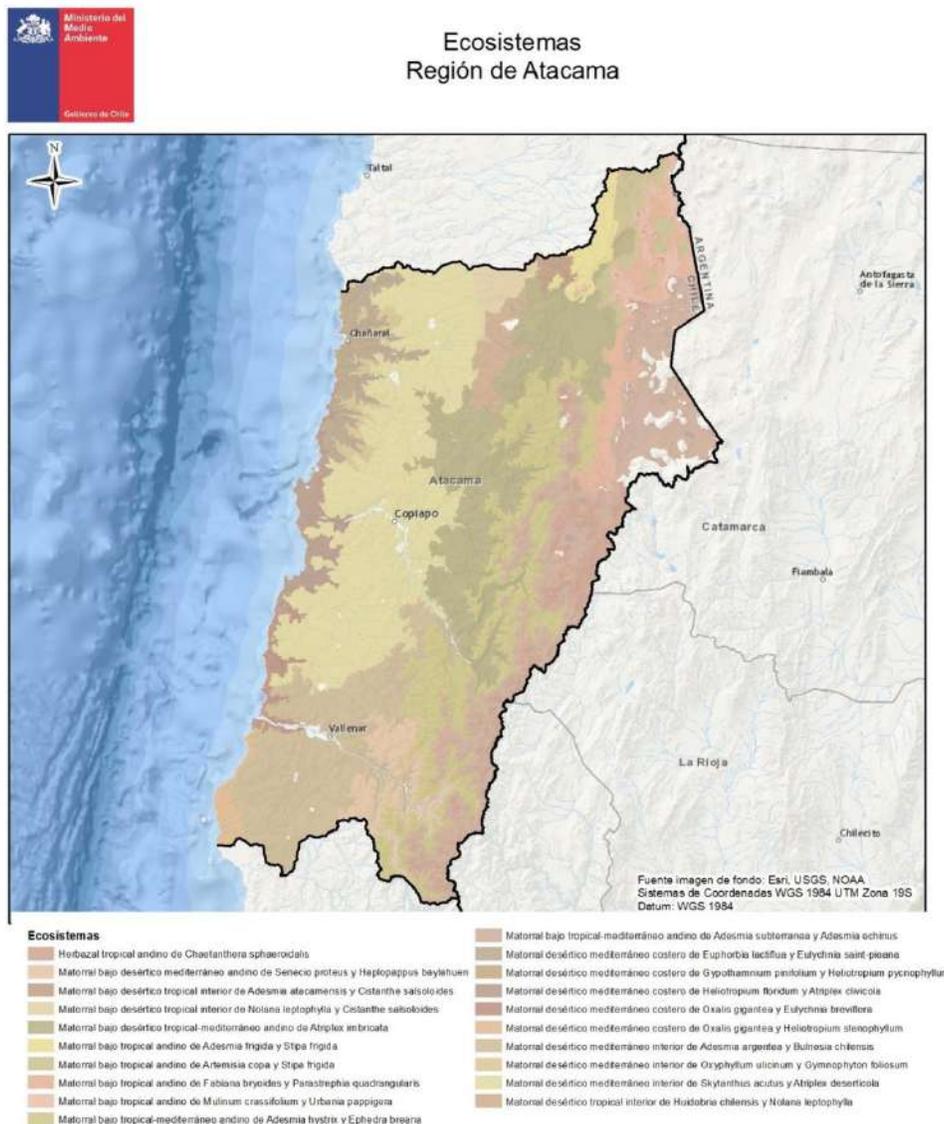


Figura 1. Mapa de los ecosistemas terrestres

Con respecto a su conservación a lo largo del país, estos ecosistemas muestran variada representación de superficie remanente (Cuadro 1). El Matorral desértico mediterráneo costero de *Oxalis gigantea* y *Heliotropium stenophyllum* cuenta con el menor porcentaje de superficie remanente (83% aproximadamente), en tanto que el resto de los ecosistemas posee sobre el 94%. En relación a su protección, seis de estos ecosistemas presentan 0% de representación en áreas protegidas en el país, nueve presentan entre 1% y 9%, y tres presentan entre 14% y 28%. Ahora bien, para dos ecosistemas no hay datos, y se da el caso de cuatro ecosistemas que son endémicos de esta región.

Cuadro 1. Superficie remanente y áreas protegidas de los ecosistemas terrestres de la región

Ecosistema terrestre	Porcentaje remanente (%)	Porcentaje en áreas protegidas (%)
Matorral bajo tropical andino de <i>Adesmia frigida</i> y <i>Stipa frigida</i>	Sin información	Sin información
Matorral bajo tropical andino de <i>Artemisia copa</i> y <i>Stipa frigida</i>	100	27,8
Matorral bajo tropical andino de <i>Fabiana bryoides</i> y <i>Parastrephia quadrangularis</i>	100	6,5
Matorral bajo tropical andino de <i>Mulinum crassifolium</i> y <i>Urbania pappigera</i>	100	4,9
Matorral bajo tropical-mediterráneo andino de <i>Adesmia hystrix</i> y <i>Ephedra breana</i>	99,9	1
Matorral bajo tropical-mediterráneo andino de <i>Adesmia subterranea</i> y <i>Adesmia echinus</i>	Sin información	Sin información
Matorral desértico mediterráneo costero de <i>Euphorbia lactiflua</i> y <i>Eulychnia saint-pieana</i>	100	14,2
Matorral desértico mediterráneo costero de <i>Gypothamnium pinifolium</i> y <i>Heliotropium pycnophyllum</i>	100	8,4
Matorral desértico mediterráneo costero de <i>Heliotropium floridum</i> y <i>Atriplex clivicola</i> *	99,5	0
Matorral desértico mediterráneo costero de <i>Oxalis gigantea</i> y <i>Eulychnia breviflora</i> *	94,1	20,1
Matorral desértico mediterráneo costero de <i>Oxalis gigantea</i> y <i>Heliotropium stenophyllum</i>	83,3	1
Matorral desértico mediterráneo interior de <i>Adesmia argentea</i> y <i>Bulnesia chilensis</i>	98,6	1,1
Matorral desértico mediterráneo interior de <i>Oxyphyllum ulicinum</i> y <i>Gymnophyton foliosum</i>	100	5
Matorral desértico mediterráneo interior de <i>Skytanthus acutus</i> y <i>Atriplex deserticola</i>	99,2	1,7
Matorral desértico tropical interior de <i>Huidobria chilensis</i> y <i>Nolana leptophylla</i> *	99,9	0
Matorral bajo desértico tropical interior de <i>Nolana leptophylla</i> y <i>Cistanthe salsoloides</i>	100	0
Matorral bajo desértico tropical interior de <i>Adesmia atacamensis</i> y <i>Cistanthe salsoloides</i>	99,8	0
Matorral bajo desértico mediterráneo andino de <i>Senecio proteus</i> y <i>Haplopappus baylahuen</i>	99,3	0
Matorral bajo desértico tropical-mediterráneo andino de <i>Atriplex imbricata</i> *	100	0
Herbazal tropical andino de <i>Chaetanthera sphaeroidalis</i>	100	2,2

* Ecosistema presente sólo en esta región.

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente, 2015.

De acuerdo a la evaluación del estado de conservación de los ecosistemas terrestres de Chile (Pliscoff, 2015), para la región se identifican seis ecosistemas amenazados en categoría Vulnerable (Cuadro 2). Los ecosistemas restantes de la región se encuentran clasificados como Preocupación Menor (Figura 2).

Cuadro 2. Estado de conservación de los ecosistemas terrestres

Ecosistema terrestre	Categoría	Superficie (ha)	Porcentaje de la región (%)
Herbazal tropical andino de <i>Chaetanthera sphaeroidalis</i>	Vulnerable	311.912,23	4,2
Matorral bajo desértico tropical-mediterráneo andino de <i>Atriplex imbricata</i>	Vulnerable	1.015.436,14	13,8
Matorral bajo tropical-mediterráneo andino de <i>Adesmia subterranea</i> y <i>Adesmia echinus</i>	Vulnerable	975.903,31	13,3
Matorral bajo tropical andino de <i>Artemisia copa</i> y <i>Stipa frigida</i>	Vulnerable	255.410,21	3,5
Matorral bajo tropical andino de <i>Fabiana bryoides</i> y <i>Parastrephia quadrangularis</i>	Vulnerable	266.636,1	3,6
Matorral bajo tropical andino de <i>Mulinum crassifolium</i> y <i>Urbania pappigera</i>	Vulnerable	100.205,4	1,4
Total ecosistemas vulnerables		2.925.503,39	39,8
Total ecosistemas de la región		7.342.083,47	100
Total superficie regional		7.563.688,4	

Fuente: Pliscoff, 2015.

Ecosistemas amenazados Región de Atacama

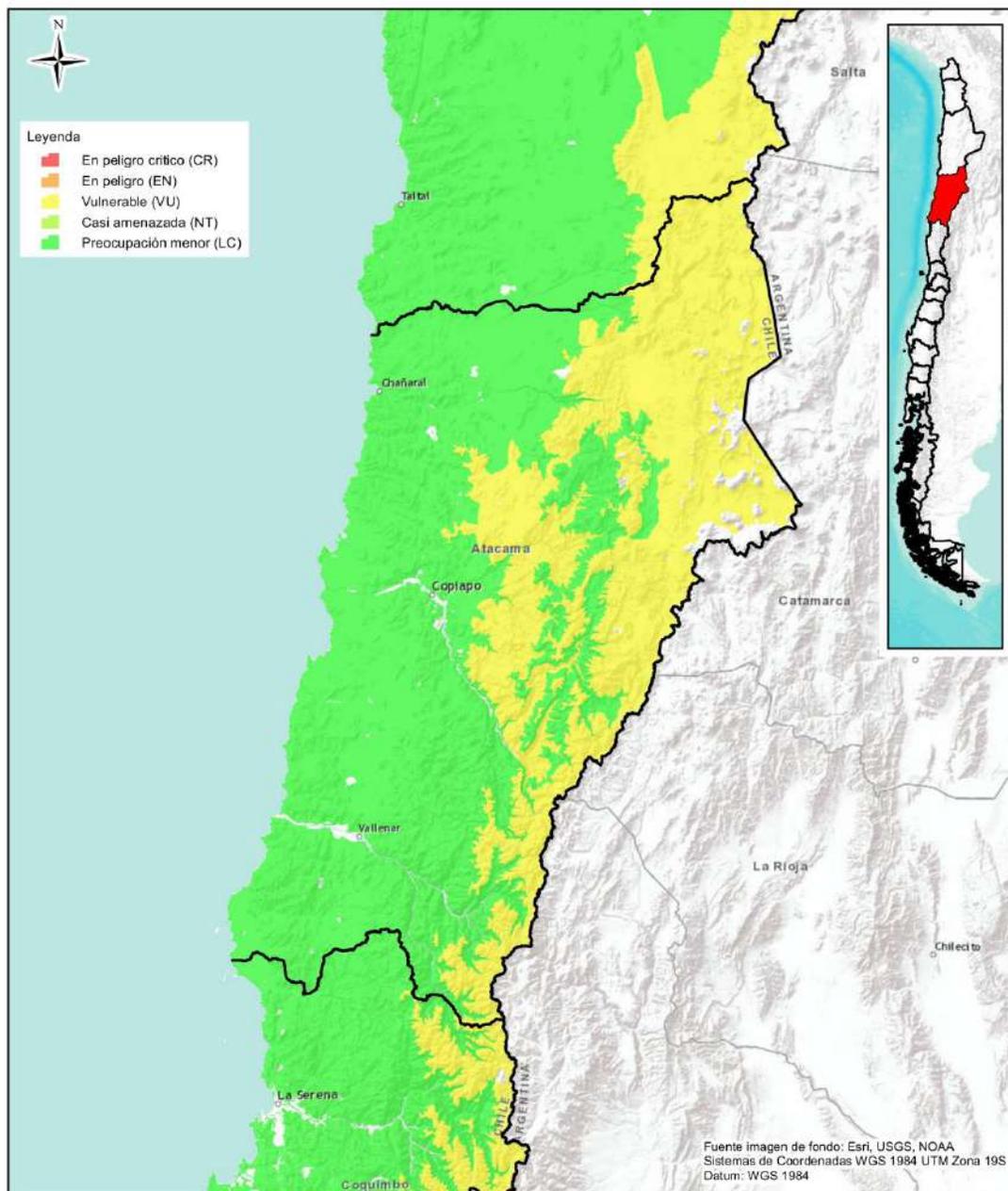


Figura 2. Mapa de los ecosistemas terrestres amenazados

1.1.1.2 Ecosistemas marinos

De acuerdo a Spalding *et al.* (2007) la región pertenece a la ecorregión de Chile central (Figura 3).

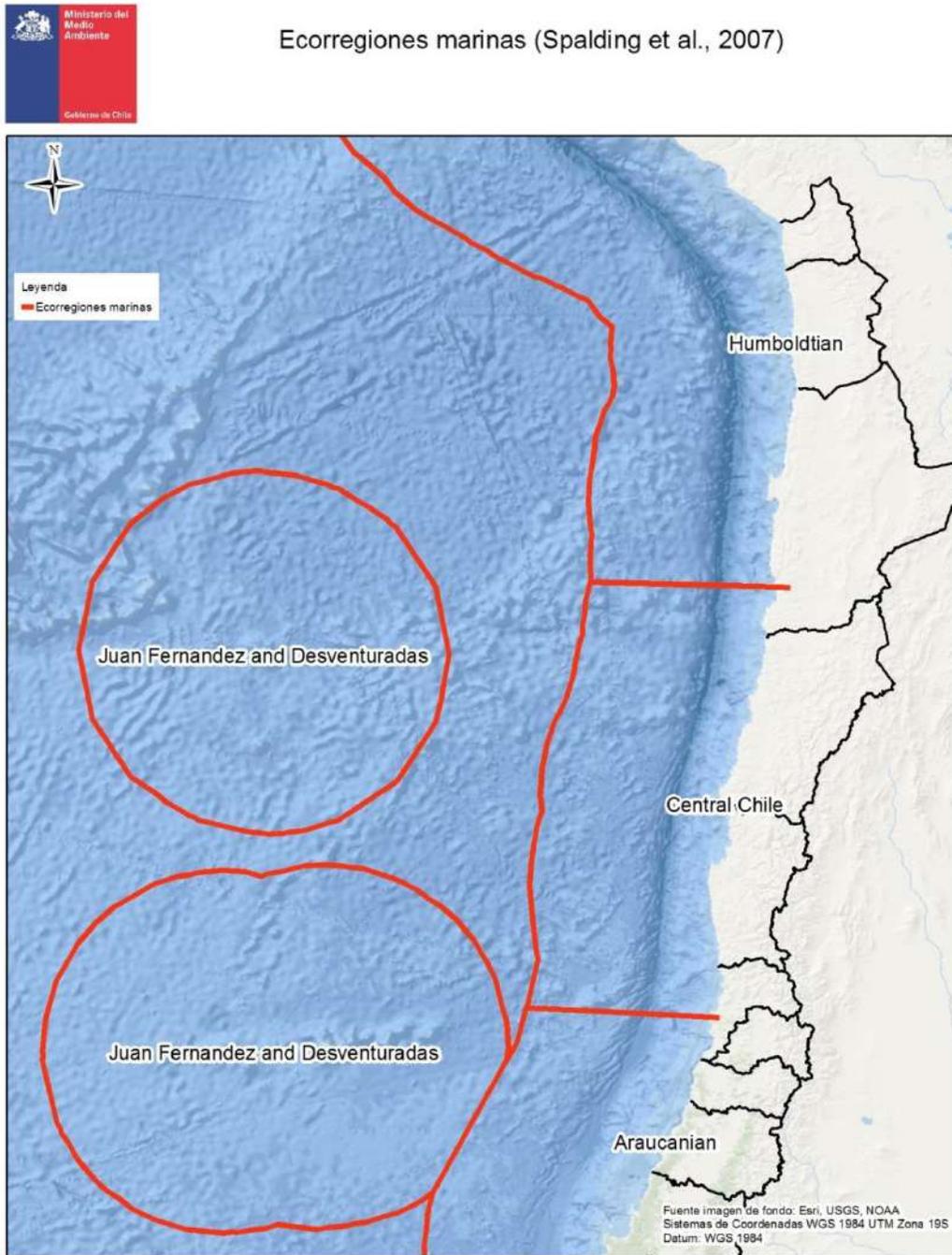


Figura 3. Mapa de los ecosistemas marinos

En cuanto a los ecosistemas marinos, la Contraparte Técnica Regional ha priorizado la conservación de dos de ellos (Cuadro 3), las que presentan como principales amenazas las actividades extractivas

Cuadro 3. Identificación de ecosistemas marinos y costeros de especial interés de conservación a nivel regional

Ecosistema	Justificación	Amenazas
Praderas de algas pardas	Las algas pardas son especies estructurantes de los fondos marinos cercanos al borde costero, que permiten el desarrollo de peces, moluscos y crustáceos. Su presencia permite que se estructure una importante biodiversidad marina, lo cual provee de alimentos a los mamíferos marinos, a la avifauna, y a los seres humanos.	Actividades extractivas intensivas. Carencia de planes de manejo o de recuperación y de restauración de estos espacios.
Islas costeras y zonas aledañas.	Son espacios que concentran una importante diversidad de especies de mamíferos marinos y avifauna. Muchas de las especies que residen o interactúan con estos territorios presentan problemas de conservación. Las islas y sus especies mantienen una relación estrecha con el medio marino y el borde costero donde residen, se alimentan y descansan. Los espacios entre las islas y la costa, y los alrededores de las islas, permiten el tránsito y el refugio temporal de mamíferos marinos como las ballenas y delfines. Estos últimos son muy característicos de la Isla Chañaral de Aceituno en el extremo sur de la región.	Actividades productivas extractivas de recursos pesqueros, turismo no regulado e intensivo, efectos colaterales de la extracción pesquera y el turismo. La instalación de puertos y desaladoras provoca alteración en estos sistemas, principalmente cuando se ubican cercanos a islotes.

Fuente: Contraparte Técnica Regional

1.1.1.3 Humedales

De acuerdo con el inventario nacional de humedales, la región posee aproximadamente 17.598 ha de humedales (Figura 4)

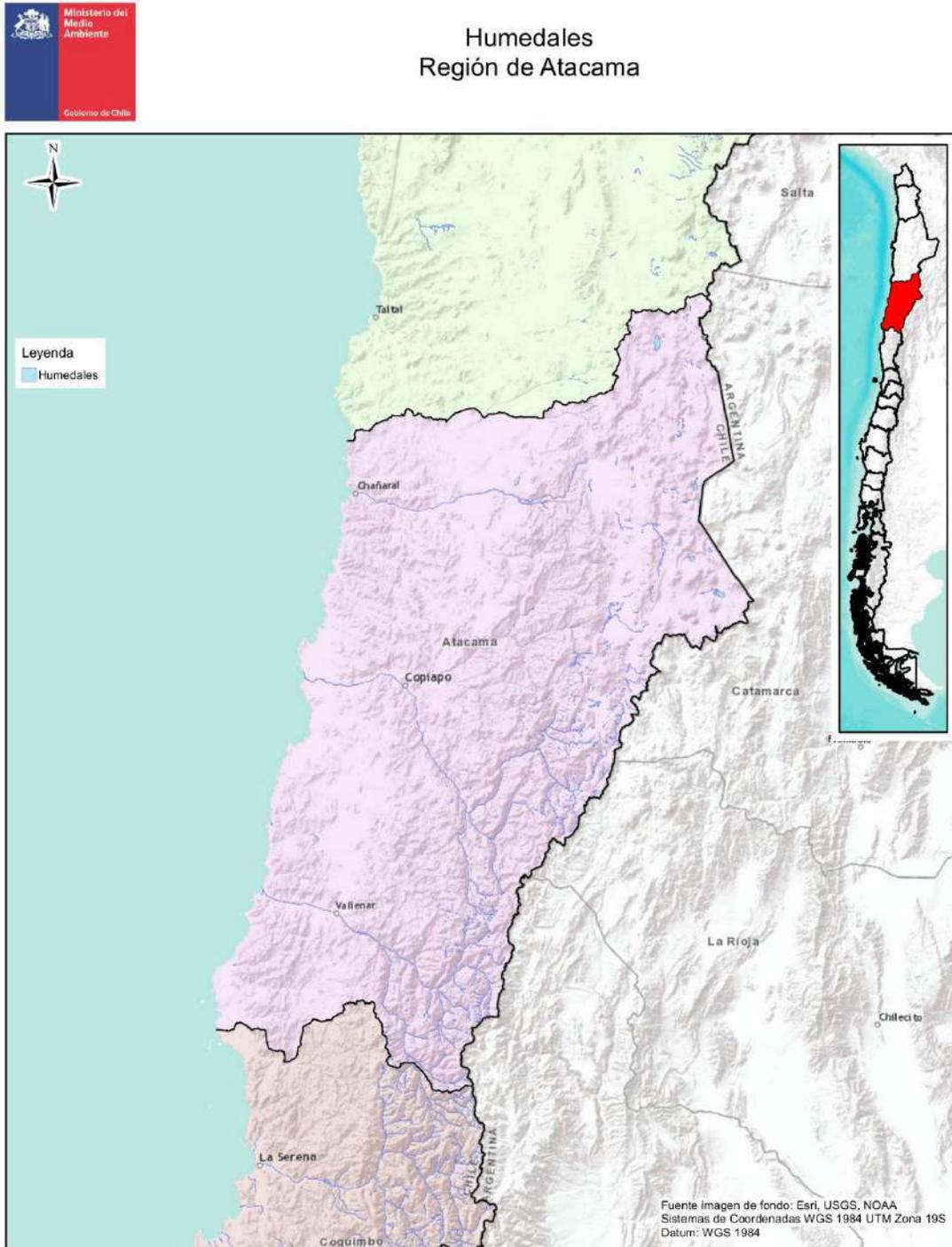


Figura 4. Mapa de los humedales de la región

El Plan de Acción para la Conservación y Uso Sustentable de Humedales Altoandinos (CONAF, 2003) selecciona 14 humedales, basándose en los siguientes criterios:

- Humedales prioritarios para la conservación en términos de diversidad biológica, protección de manifestaciones culturales y arqueológicas, belleza escénica singular y conservación de procesos ecológicos asociados a especies migratorias.
- Humedales reconocidos por el Estado como prioritarios para su conservación, ubicados dentro de áreas protegidas y/o declarados sitios Ramsar, de acuerdo a la Convención sobre Protección de Humedales de Importancia Internacional.
- Humedales que son parte de circuitos turísticos macrozonales con gran potencial para su desarrollo, en un marco de regulación estricta y con participación activa de las comunidades de pobladores locales indígenas.

De los humedales seleccionados dos se encuentran en la región. Éstos son:

- **Salar de Lagunas Bravas.** Se encuentra a 3.900 msnm. Es un conjunto de tres lagunas alineadas de norte a sur, una grande al sur y dos pequeñas al norte, que forman una superficie de lagunas de aproximadamente 80.400 ha (sur), 700 ha (centro) y 900 ha (norte). Forma parte del Parque Nacional Nevados de Tres Cruces.
- **Complejo lacustre Lagunas del Negro Francisco y Laguna Santa Rosa de Maricunga.** Declarado sitio Ramsar en 1995, se encuentra a una altitud de 4.100 msnm y tiene una superficie de 15.425 ha aproximadamente. Sus aguas salobres y sus bofedales proveen hábitat para una variada fauna andina. Es posible aquí observar vicuñas (*Vicugna vicugna*, EN) y guanacos (*Lama guanicoe*, VU). Forma parte del Parque Nacional Nevados de Tres Cruces.

Por otro lado existen tres humedales que se han identificado como de especial interés de conservación por parte de la Contraparte Técnica Regional (Cuadro 4). Varias de ellas presentan una gran importancia ecológica y fragilidad, y su principal amenaza es su reducción hídrica.

Cuadro 4. Identificación de humedales de especial interés de conservación a nivel regional

Humedales	Justificación	Amenazas
Río Huasco	Constituye ecosistema donde se concentra una alta biodiversidad de flora, a la cual se integra la avifauna, peces y crustáceos, albergando entre ellas al camarón de río del norte (<i>Cryphiops caementarius</i> , VU)	Con los años han disminuido los caudales superficiales producto de la afectación de glaciares en la alta cordillera, las extracciones para el riego de parronales y en alguna medida por efectos del cambio climático. Lo señalado pone en riesgo la integridad del sistema en general.
Humedales altoandinos: SVAHT, salares, lagunas, ríos, entre otros.	Sistemas frágiles de compleja formación y funcionamiento, lo cuales en caso de afectarse no es posible su restauración. De ahí la importancia de evitar las alteraciones antrópicas. Son fuente de almacenamiento y provisión de agua para la fauna nativa.	Las principales presiones están asociadas a la extracción de agua para actividades productivas. Además la presencia de obras que bloquean el flujo hídrico.
Humedales costeros	Son espacios ampliamente reconocidos por albergar una alta diversidad de especies, principalmente de avifauna. Entre los humedales costeros más reconocidos están el del Río Copiapó, el de Carrizal Bajo y el del Río Huasco.	Las presiones están asociadas a los reducidos flujos hídricos que provienen de la cuenca producto de las extracciones con fines productivos. El humedal costero de Carrizal Bajo fue afectado por la alteración de la barra que permite el intercambio entre el mar y el agua dulce del humedal. La caza ilegal es otra fuente de presión.

Fuente: Contraparte Técnica Regional

1.1.1.4 Glaciares

De acuerdo a la base de datos cartográficos de la DGA, se identifican 16 polígonos de glaciares (Figura 5), con una superficie aproximada de 4.735 ha que representa el 0,06% de la superficie total regional.



Figura 5. Mapa de los glaciares identificados en la región

1.1.1.5 Especies amenazadas

En relación a la flora, y según Squeo *et al.* (2008), la región comprende 1.099 especies, de las cuales 980 son nativas y 119 introducidas naturalizadas. Aproximadamente el 8% de la flora es endémica de la región, poseyendo 366 especies endémicas, que equivalen aproximadamente al 37% de la flora nativa de la regiones de Atacama, Antofagasta y Coquimbo. Ahora bien, el 17% aproximadamente de la flora de la región presenta. Respecto de su estado de conservación, existen 76 especies amenazadas (Cuadro 5).

En relación a la fauna, y de acuerdo a CONAMA (año), la región posee un total de 199 especies vertebradas. De ellas, la especie lagartija de dos manchas (*Liolaemus bisignatus*, R) es endémica regional, y otras dos especies son endémicas entre la II y VIII región. Respecto del estado de conservación, existen 62 especies amenazadas (Cuadro 5) encontrándose entre ellas la chinchilla de cola corta (*Chinchilla brevicaudata*, CR)

Cuadro 5. Clasificación de especies de acuerdo a su estado de conservación

Reino	Categorías												Total
	EX	EW	CR	EN	VU	NT	LC	FP	R	IC	DD	NE	
Plantas	5		1	25	45	21	17				1	866	960 ¹
Animales			3	16	43	4	10	2	13	23			115
Total	5		4	41	88	25	27	2	13	23	1		229

Fuente: MMA, 2014

1.2 Amenazas a la biodiversidad

1.2.1 Sectores productivos y aprovechamiento de la biodiversidad

De acuerdo con la información obtenida en el Banco Central (2012), se calculó el PIB regional por actividad productiva (Cuadro 6), siendo los principales sectores la minería (41% del PIB regional) y la construcción (29% del PIB regional).

¹ Según "Libro Rojo de la Flora Nativa y los Sitios Prioritarios para su conservación". Link http://www.biouls.cl/lrojo/lrojo03/public_html/libro.html

Cuadro 6. Participación en el PIB regional de los principales sectores productivos de la región

Sector productivo	Porcentaje del PIB regional (%)
Comercio, restaurantes y hoteles	6
Servicios financieros y empresariales	3
Transporte y comunicaciones	5
Servicios personales	5
Administración	3
Construcción	29
Agropecuario-Silvícola	2
Industria manufactura	1
Electricidad, gas y agua	3
Minería	41
Pesca	0
Servicios de vivienda	2

Fuente: Banco Central, 2012.

De los sectores productivos presentes en la región, se considera que la minería, la pesca, la ganadería y el turismo, son los que se relacionan de manera más directa con los recursos naturales y servicios ecosistémicos, representando mayor amenaza sobre ellos.

1.2.1.1 Minería

La región posee varios yacimientos mineros (Figura 6), los que pueden producir efectos sobre la biodiversidad, tanto por su impacto en las aguas, como los impactos indirectos sobre otros componentes ambientales.

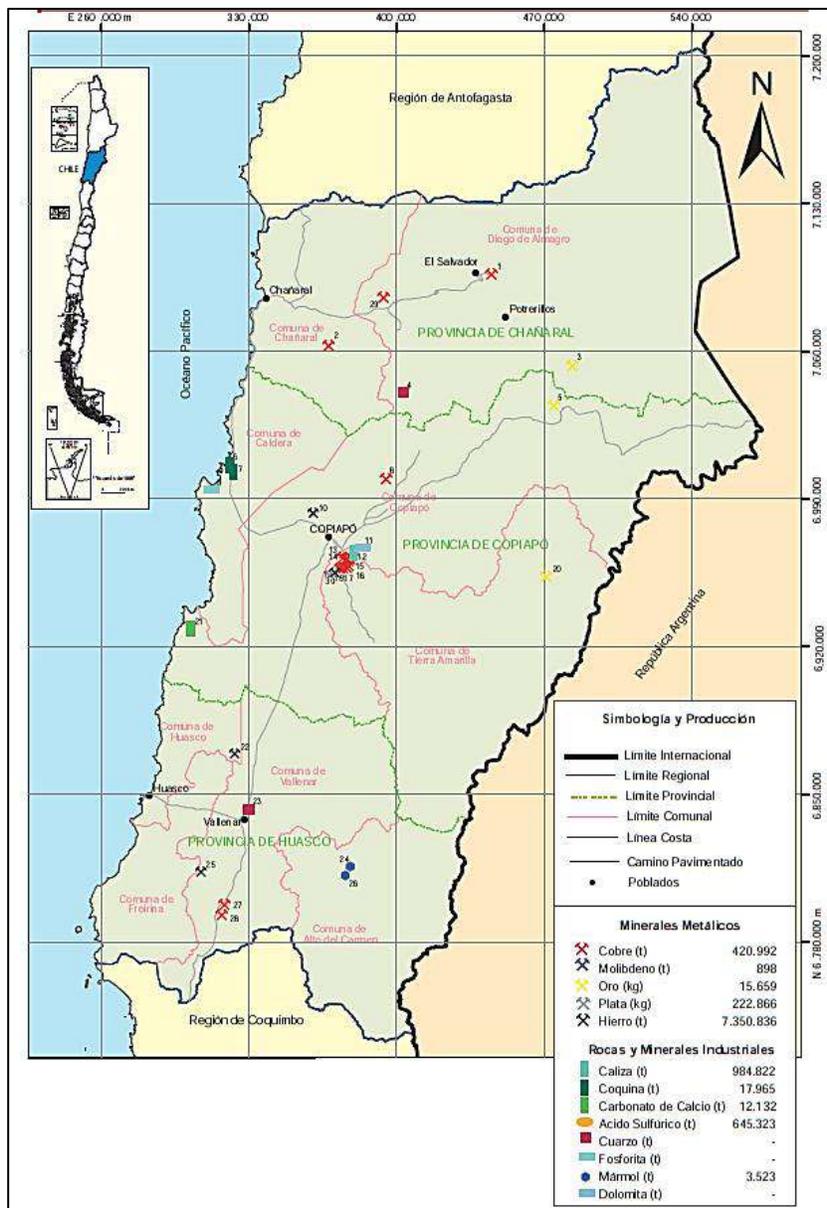


Figura 6. Mapa ubicación principales yacimientos de explotación
Fuente: SERNAGEOMIN, 2013

La información de la producción minera metálica del año 2013, indica que la región explota seis recursos, y sus cantidades de extracción son más bien altas comparadas con el resto de las regiones (Cuadro 7). La región presenta como principal recurso de explotación el fierro, siguiendo en importancia la explotación de cobre (SERNAGEOMIN, 2013).

Cuadro 7. Resumen de la producción de minerales metálicos por región, año 2013.

Región	Cu (tmf)	Mo (tmf)	Au (kg)	Ag (kg)	Fe (min tm)	Fe (tmf)	Pb (tmf)	Zn (tmf)
Arica y Parinacota	647	-	-	-	-	-	-	-
Tarapacá	587.881	2.968	-	-	-	-	-	-
Antofagasta	3.048.303	8.065	23.298	507.301	904.528	305.295	-	-
Atacama	420.992	898	15.659	222.866	14.000.053	7.350.836	-	-
Coquimbo	577.495	8.966	5.030	98.855	2.204.293	1.432.214	-	-
Valparaíso	329.422	7.216	1.359	87.823	-	-	-	-
Metropolitana	415.784	3.303	2.984	54.984	-	-	-	4.896
O'Higgins	470.596	7.017	969	96.548	-	-	-	-
Maule	-	-	-	-	-	-	-	-
Bío Bío	-	-	-	-	-	-	-	-
La Araucanía	-	-	-	-	-	-	-	-
Los Ríos	-	-	-	-	-	-	-	-
Los Lagos	-	-	-	-	-	-	-	-
Aysén	-	-	2.009	105.468	-	-	1.829	24.863
Magallanes	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	5.851.120	38.433	51.308	1.173.845	17.108.874	9.088.345	1.829	29.759

Fuente: SERNAGEOMIN, 2013

Los impactos de la minería sobre el medio ambiente son especialmente importantes a nivel local, con excepción de la contaminación atmosférica creada por las fundiciones de cobre, que representa en Chile el impacto ambiental más serio del sector minería. El proceso minero genera polvo y materiales contaminantes de roca sólida, que resultan en contaminación del aire y de las aguas. En adición, la actividad minera impacta también sobre la biodiversidad a través de tres aspectos del proceso productivo minero: i) sobreexplotación de recursos hídricos que puede afectar los ecosistemas ligados a cursos y masas de aguas (entre ellos humedales), ii) contaminación de las aguas por descargas de residuos e iii) impacto sobre el paisaje (CONAMA, 2008b).

1.2.1.2 Pesca

En relación a su producción total, el año 2013 este sector alcanzó las 253.046 ton en el desembarque de origen artesanal. Las principales especies capturadas son la anchoveta (*Engraulis ringens*), el jurel (*Trachurus murphyi*),

la caballa (*Scomber japonicus*), y el huiro negro (*Lessonia nigrescens*) (Anexo 1).

En cuanto al desembarque artesanal e industrial (Cuadro 8), la región es la cuarta con mayor envergadura, con una producción equivalente a aproximadamente un 7% del total nacional.

Cuadro 8. Desembarque total (ton), artesanal e industrial, de pescados, mariscos y algas por región, entre 2008 y 2012^a

Región	2008	2009	2010	2011	2012	%*
Arica y Parinacota	242.567	191.591	91.916	336.318	279.060	9,5
Tarapacá	550.100	447.395	442.095	611.418	488.063	16,7
Antofagasta	189.395	168.110	242.110	225.745	194.004	6,6
Atacama	176.850	170.418	172.470	212.704	206.470	7,0
Coquimbo	202.449	161.721	213.477	200.571	166.642	5,7
Valparaíso	45.906	40.482	78.398	103.291	98.174	3,3
Metropolitana	-	-	-	-	-	0,0
O'Higgins	3.337	2.828	2.408	3.697	2.937	0,1
Maule	7.594	8.349	9.444	11.050	9.297	0,3
Bío Bío	1.450.367	1.759.377	1.134.798	1.265.817	1.096.112	37,4
La Araucanía	482	697	866	2.259	18.090	0,6
Los Ríos	131.705	161.385	185.518	121.033	149.368	5,1
Los Lagos	220.026	182.848	214.505	184.637	176.801	6,0
Aysén	31.946	36.444	33.968	37.159	18.104	0,6
Magallanes y La Antártica	37.816	39.713	30.792	24.523	27.844	0,9
Total	3.290.540	3.371.358	2.852.765	3.340.222	2.930.966	100

^a No incluye la captura de barcos fábricas, ni la de barcos fábricas e industriales, en aguas internacionales

- No registró movimiento.

*: Corresponde al porcentaje respecto al año 2012.

Fuente: SERNAPESCA

El sector pesca es importante en la región para el sector artesanal, pues constituye aproximadamente el 9% del desembarque nacional de peces y el 40% de algas (Cuadro 9).

Cuadro 9. Desembarque total artesanal en la región durante el año 2013

Grupo	Desembarque en la región (ton)	Desembarque nacional (ton)	%
Total algas	206.461	517.929	39,9
Total peces	45.738	538.233	8,5
Total moluscos	530	134.382	0,4
Total crustáceos	161	17.456	0,9
Total otras especies	156	31.576	0,5
Total	253.046	1.239.576	20,4

Fuente: SERNAPESCA

Todo lo anterior dimensiona la explotación de recursos naturales y por ende deja entrever las amenazas a las que está expuesto el medio marino a nivel regional. De hecho, el Cuarto Informe Nacional de Biodiversidad (CONAMA, 2009), identifica a la actividad pesquera como uno de los principales problemas que ha debido enfrentar la biodiversidad marina en Chile.

1.2.1.3 Ganadería

La región hasta el año 2007 presenta un bajo porcentaje de participación en la ganadería bovina respecto al nivel nacional (Cuadro 10). En cuanto a la ganadería caprina, tiene un 5% de participación nacional hasta el año 2013, siendo incluso un 41% menor que en años anteriores (Cuadro 11). En cuanto al ganado ovino de la región, éste no es relevante a nivel nacional.

Cuadro 10. Existencias de ganado bovino por región

Región	VI Censo 1997 Existencias		VII Censo 2007 Existencias	
	Miles de cabezas	%	Miles de cabezas	%
Arica y Parinacota	3,9	0,1	2,3	0,1
Tarapacá	0,7	0,0	0,1	0,0
Antofagasta	0,5	0,0	0,3	0,0
Atacama	6,6	0,2	7,1	0,2
Coquimbo	38,8	0,9	41,3	1,1
Valparaíso	131,7	3,2	107,7	2,8
Metropolitana	164,0	4,0	108,4	2,9
O'Higgins	156,0	3,8	89,0	2,3
Maule	367,5	9,0	265,8	7,0
Bío Bío	550,4	13,4	459,2	12,1
La Araucanía	784,3	19,1	678,0	17,9
Los Ríos	599,0	14,6	629,4	16,6
Los Lagos	1.002,6	24,5	1.058,2	27,9
Aysén	168,8	4,1	199,3	5,3
Magallanes	137,7	3,3	143,6	3,8
Total	4.098,5	100,0	3.789,7	100,0

Fuente: INE

Cuadro 11. Existencias de ganado caprino por región

Región	Existencias de ganado caprino (número de cabezas)				Variación %	
	Censo ¹ 2007	Año ² 2010	Año ³ 2013	% 2013	2010/07	2013/10
Atacama	38.001	38.726	23.005	5,0	1,90	-40,60
Coquimbo	396.742	435.236	292.804	63,4	9,70	-32,73
Valparaíso	43.371	46.578	35.053	7,6	7,40	-24,74
Metropolitana	10.657	13.917	8.795	1,9	30,60	-36,80
O'Higgins	15.130	21.966	14.516	3,1	45,20	-33,92
Maule	34.454	34.742	28.824	6,2	0,80	-17,03
Bío Bío	29.248	33.841	29.218	6,3	15,70	-13,66
Araucanía	37.253	42.046	29.430	6,4	12,90	-30,01

¹ VII Censo Agropecuario 2007. Existencias de ganado caprino en explotaciones de 20 cabezas y más al 12 de marzo 2007

² Encuesta de ganado caprino 2010. Existencias de ganado caprino en explotaciones de 20 cabezas y más. Agosto - septiembre 2010

³ Encuesta de ganado caprino 2013. Existencias de ganado caprino en explotaciones de 20 cabezas y más. Agosto - septiembre 2013

Fuente: INE

Pese a la baja participación regional en esta actividad, debe señalarse que en la ganadería pueden reconocerse una serie de impactos ambientales directos, tales como el avance de la frontera ganadera sobre áreas naturales, pérdida local de fauna y flora nativa, incremento de la vulnerabilidad de algunas especies, contaminación de suelos y aguas, erosión, y compactación del suelo. A medida que las prácticas se hacen más intensivas esos impactos ambientales aumentan.

1.2.1.4 Turismo²

A partir del Dakar, un sin número de actividades de rallys y raids proliferaron en la región. La mayoría de estas actividades carecen de criterios ambientales o estos no han sido validados por los organismos competentes. Estas actividades se realizan en todo el territorio, tanto a campo traviesa como también por huellas y caminos existentes.

² Fuente: Contraparte Técnica Regional

1.2.2 Uso antrópico del suelo

En cuanto a la ocupación del territorio en la región, presentan mayor superficie las áreas desprovistas de vegetación (58% aproximadamente), seguido de las praderas y matorrales (41% aproximadamente) (Cuadro 12).

Cuadro 12. Superficies según clase de la ocupación del territorio en la región

Clases	Superficie (ha)	%
Áreas desprovistas de vegetación	4.375.000,12	57,9
Áreas urbanas e industriales	32.710,47	0,4
Bosque nativo	0	0,0
Cuerpos de agua	8.731,46	0,1
Humedales	7.246,19	0,1
Infraestructura vial	4.125,68	0,1
Nieves eternas y glaciares	0	0,0
Praderas y matorrales	3.086.160,97	40,8
Terrenos agrícolas	42.861,69	0,6
Terrenos silvícolas	0	0,0
Sin información	0	0,0
Total	7.556.836,58	100

Fuente: MMA, 2014.

Pese a la baja superficie de áreas urbanas e industriales, y terrenos agrícolas, éstos se distribuyen a lo largo del territorio concentrados en ciertas áreas (Figura 6).

Uso antrópico del suelo Región de Atacama

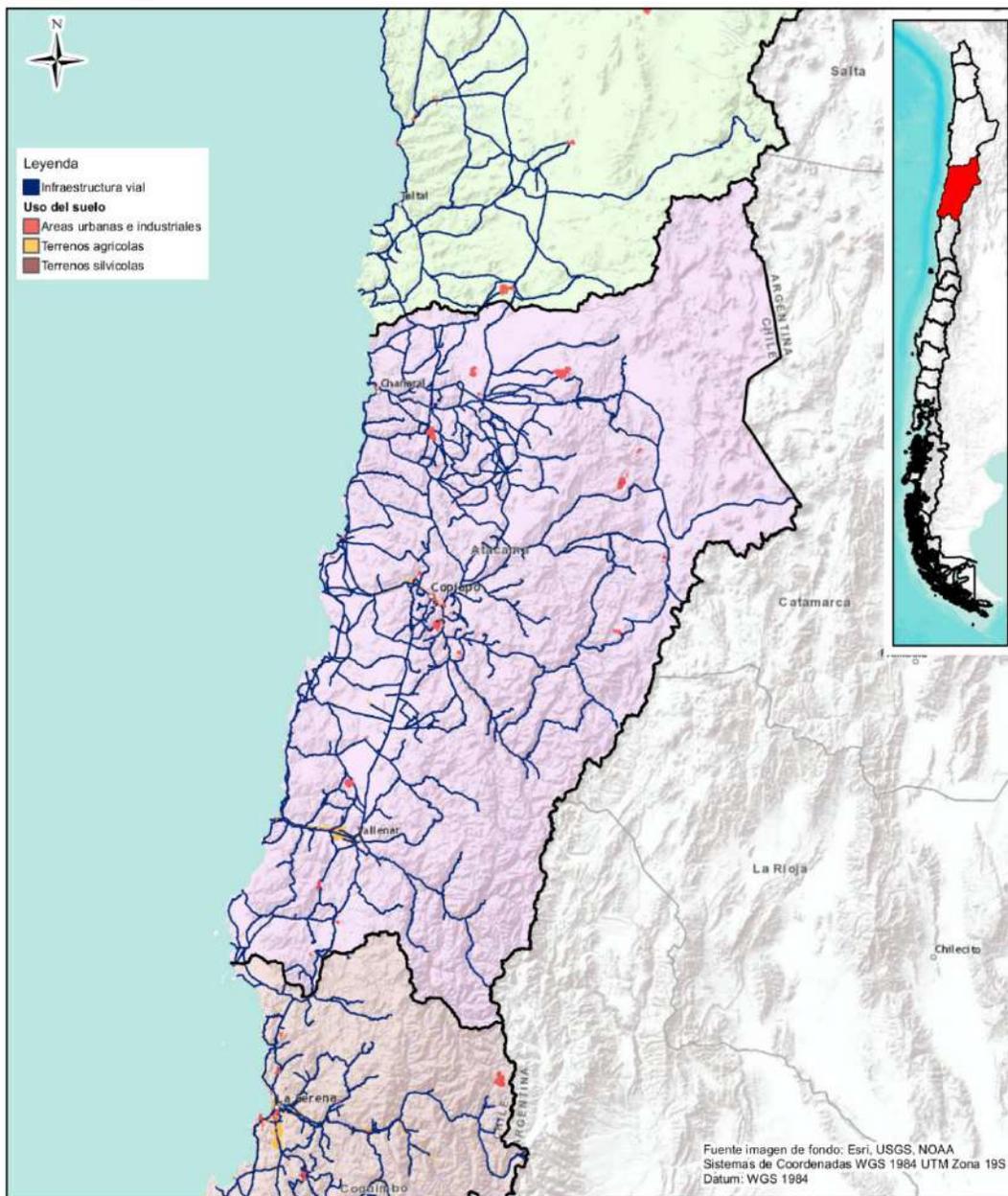


Figura 7. Mapa de ocupación antrópica de la región

1.2.3 Especies exóticas invasoras

El estudio realizado por GEF/MMA/PNUD (2014), identificó y priorizó las especies exóticas invasoras, actuales y potenciales, que más afectan a la biodiversidad regional. De las 19 especies exóticas invasoras identificadas en el país y presentes en la región (Cuadro 13), se identificaron nueve a las cuales se les ha dado prioridad (Cuadro 14).

Cuadro 13. Especies exóticas percibidas como invasivas o con potencial invasivo

Nombre científico	Nombre común	Presencia en regiones
<i>Ranunculus repens</i>	Botón de oro	3
<i>Equus asinus</i>	Burro	1, 2, 3, 4, 15
<i>Arundo donax</i>	Caña (carrizo)	3, 15
<i>Capra hircus</i>	Caprino	1, 2, 3, 9
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa común	3, 6, 8, 9, 11, 13
<i>Agrostis capillaris</i>	Chépica	2, 3, 7
<i>Myiopsitta monachus</i>	Cotorra argentina	2, 3, 4, 6, 7, 9, 13, 15
<i>Gambusia holbrooki</i>	Gambusia	1, 2, 3, 6, 13, 14
<i>Felis catus</i>	Gato asilvestrado	3, 6, 7, 8, 9, 11, 14
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión	2, 3, 5, 6, 7, 8, 12, 13
<i>Lepus europeus</i>	Liebre	1, 2, 3, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15
<i>Loasa sp.</i>	Loasa (enredadera)	3
<i>Drosophila spp.</i>	Mosca de la fruta	3, 4, 6, 15
<i>Columba livia</i>	Paloma	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 8, 10, 11, 12, 14, 15
<i>Cestrum parqui</i>	Palqui negro	3
<i>Odontesthes bonariensis</i>	Pejerrey argentino	3, 5, 6, 13
<i>Canis familiaris</i>	Perro	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 13, 15
<i>Rattus spp.</i>	Roedor sinantrópico	1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 11, 12, 13, 15
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Trucha arcoiris	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 13, 14, 15

Fuente: GEF/MMA/PNUD, 2014.

Cuadro 14. Especies exóticas invasoras priorizadas en la región

Nombre científico	Nombre común
<i>Equus asinus</i>	Burro
<i>Capra hircus</i>	Cabra
<i>Arundo donax</i>	Caña
<i>Myiopsitta monachus</i>	Cotorra argentina
<i>Lepus europeus</i>	Liebre europea
<i>Columba livia</i>	Paloma
<i>Canis familiaris</i>	Perro
<i>Rattus spp.</i>	Roedores sinantrópicos
<i>Salmo trutta</i>	Trucha arcoiris

Fuente: GEF/MMA/PNUD, 2014.

1.2.3.1 Fauna exótica

En la región se han registrado al menos 30 especies de vertebrados exóticos que viven de modo silvestre en sus distintos ecosistemas naturales y domesticados. Entre éstas se cuentan seis especies de aves, 13 de mamíferos, seis especies de peces, un anfibio (posible presencia de esta especie en la cuenca del río Huasco), y una especie de reptil, la tortuga de orejas rojas (*Trachemys scripta*).

Entre las especies de aves de origen exótico presentes en ambientes silvestres y domesticados en la región se encuentran seis especies: gorrión (*Passer domesticus*), garza boyera (*Bubulcus ibis*), codorniz (*Callipepla californica*), paloma doméstica (*Columba livia*), mirlo (*Molothrus bonaeriensis*), y cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*). Esta última especie es cada vez más común en las zonas urbanas y periurbanas de la ciudad de Copiapó. Anida en árboles de mediano y gran tamaño como eucaliptus, palmeras y araucarias brasileñas. En general, estas especies de aves no han causado un gran impacto sobre nuestras especies nativas de flora y fauna, como sí ocurre con varias especies de mamíferos (Jaksic, 1998).

En el caso de los mamíferos se ha registrado la presencia de 13 especies de origen exótico (Iriarte y Jaksic 1986; Iriarte *et al.*, 1997; Iriarte *et al.*, 2005), algunas de vida exclusivamente silvestre y otras que regularmente viven asociadas al ser humano y que eventualmente se asilvestran (ferales): perro feral (*Canis lupus*), burro feral (*Equus asinus*), caballo feral (*Equus caballus*), gato feral (*Felis catus*), liebre europea (*Lepus europaeus*), laucha (*Mus musculus*), rata negra (*Rattus rattus*), guarén (*Rattus norvegicus*), conejo europeo (*Oryctolagus cuniculus*), y cabra asilvestrada (*Capra hircus*). Sin lugar dudas, las especies que más han afectado a las especies de flora y fauna silvestres nativas de la región son el perro feral y el burro. El caso más crítico es la acción de jaurías de perros asilvestrados que atacan a guanacos en las cercanías de los parques nacionales Pan de Azúcar y Llanos de Challe. En el caso de Pan de Azúcar³ la presencia de estos perros salvajes se debe a que la ciudadanía abandona perros en el desierto, los que logran sobrevivir gracias a un vertedero ilegal ubicado en las cercanías del parque, originado a partir de la costumbre de algunos vecinos de dejar sus desperdicios en esta zona. Algo similar se observa en el Parque Nacional Llanos de Challe, donde se han registrado este tipo de ataques, en los que guanacos han terminado muertos por las agresiones de los perros que la gente abandona en la provincia del Huasco.

Por otra parte, se ha observado seis especies de peces que viven libremente en los escasos cuerpos de agua dulce de la región: carpa común (*Cyprinus carpio*) (Campos, 1970; Campos, 1973; Artiaga, 1981), y gambusia común (*Gambusia holbrooki*). Si bien hasta el momento no existe un registro comprobado de la presencia del sapo africano (*Xenopus leavis*) en la cuenca del río Huasco, sí hay antecedentes que demuestran su presencia en las aguas del río Elqui en la

³ Información entregada por funcionarios de CONAF

Región de Coquimbo, y es cada vez más común que ejemplares de esta especie altamente invasora sean comercializados para uso educativo y de investigación científica (Hermosilla, 1994; Lobos y Measy, 2002; Lobos y Jaksic, 2004)

1.2.3.2 Flora exótica

En el caso de las plantas, en base a distintos estudios nacionales y regionales, se han detectado decenas de especies de origen exótico en ecosistemas silvestres y domesticados (Matthei 1995; Arroyo *et al.* 2000; Squeo *et al.* 2008, citado por GEF/MMA/PNUD, 2014). Para la región, se describen 78 especies de plantas asilvestradas, 65 dicotiledóneas y 13 monocotiledóneas. Muchas de ellas han ingresado a la región en calidad de malezas, por medio de semillas comerciales de plantas de uso agrícola. Otras fueron introducidas accidentalmente o voluntariamente por personas desde otras regiones o desde Argentina. Entre las dicotiledóneas, se cuentan a especies como el amor seco, tomatillo y la verbena entre otras. En el caso de las monocotiledóneas se pueden nombrar la chéptica, el cadillo y la dicha. En su mayoría todas se encuentran asociadas a ecosistemas intervenidos por el hombre, como cultivos y huertos (dicha, espinaca de nueva Zelandia, malva), orillas de caminos (llantén de hojas anchas, romaza, la verbena) y sitios eriazos (palqui inglés, chamico y no me olvides del campo). Las especies que interactúan con la biota nativa corresponden a tomatillo, pimpinela azul y la lengua de gato. Estas representan una amenaza para la biota nativa en la medida que se las ha identificado estableciéndose en ecosistemas no intervenidos por el hombre, como orillas de esteros o en los sistemas costeros (Matthei, 1995; Squeo *et al.*, 2008). A la fecha no se encontraron antecedentes que indiquen el grado de invasividad que estas especies pueden tener.

1.3 Necesidades de restauración y recuperación

1.3.1 Erosión de suelo

De acuerdo a CIREN (2009), se ha podido determinar la superficie regional afectada por la erosión y las diferentes clases (Figura 8).

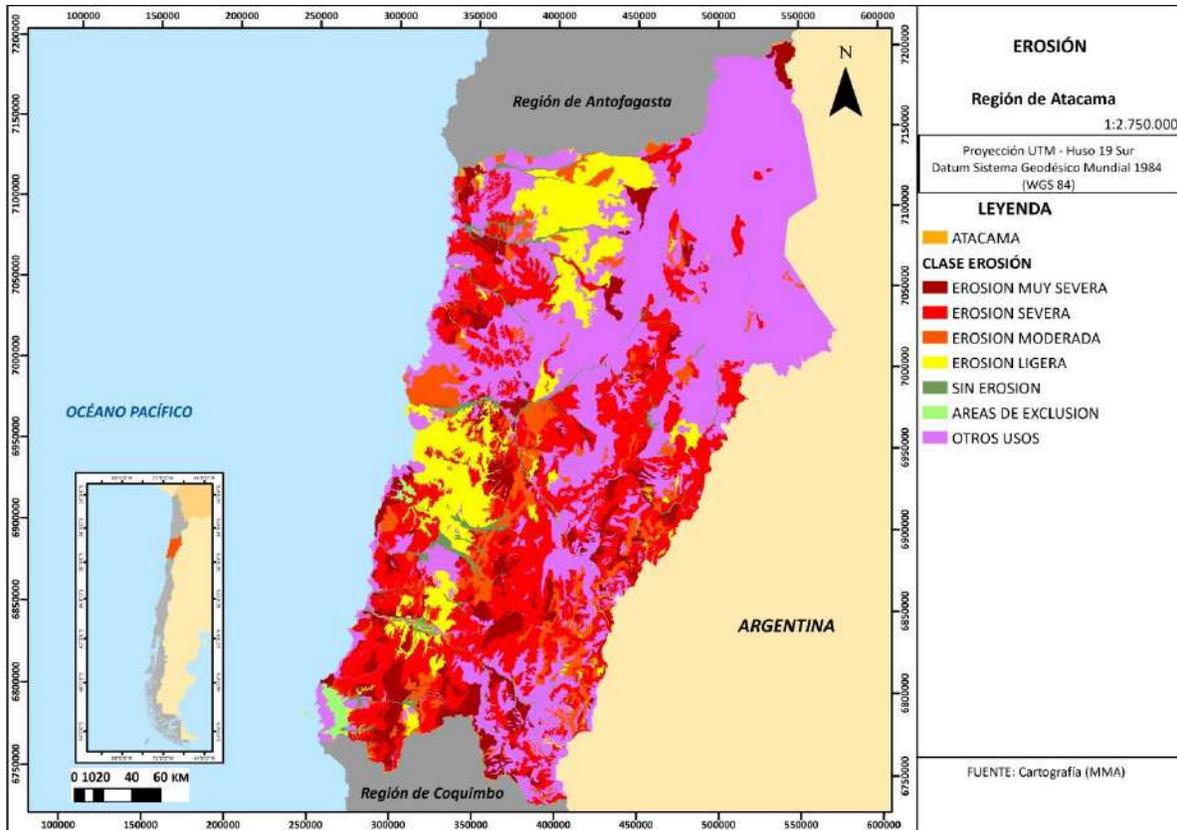


Figura 8. Mapa de la erosión de los suelos en la región

Al respecto, puede mencionarse que aproximadamente sólo un 2% de la superficie regional se encuentra sin erosión, mientras que aproximadamente un 35% se encuentra con un erosión severa y muy severa (Cuadro 15).

Cuadro 15. Clases de erosión y superficie regional afectada.

Clase	Descripción	Superficie	%
Erosión muy severa	El subsuelo se presenta a la vista y el material de origen en más de un 60% de la superficie. Existe una presencia de pedestales o pavimento en más del 60% de la superficie. Existe una pérdida del suelo superior al 80% del suelo original. Presencia de cárcavas con distanciamiento medio entre 5 a 10 m	627.919,19	8,3
Erosión severa	Suelo que presenta ocasionalmente surcos y cárcavas. La unidad presenta entre un 30% a 60% de la superficie con el subsuelo visible, con pedestales o pavimentos. La pérdida de suelo es del orden del 60% a 80%. Hay presencia de zanjas con un distanciamiento medio de 10 a 20 m	2.027.793,84	26,8
Erosión moderada	Clara presencia del subsuelo en al menos el 30% de la superficie de la unidad en estudio (UCH). Existe presencia de pedestales o pavimentos de erosión en al menos el 30% de la superficie. El suelo original se ha perdido entre 40% a 60%. Existe presencia ocasional de surcos o canalículos	536.721,95	7,1
Erosión ligera	Suelo ligeramente inclinado u ondulado o con cobertura de vegetación nativa semidensa (mayor a 50% y menor a 75%), que se encuentra levemente alterado el espesor y carácter del horizonte.	826.113,45	10,9
Sin erosión	Sectores que se encuentran protegidos por algún tipo de cubierta vegetal de densidad mayor a 75% o su uso está sujeto a buenas prácticas de manejo	178.947,61	2,4
Área de exclusión	-	36.725,21	0,5
Otros usos	-	3.331.254,72	44,0

Fuente: CIREN, 2009.

Para las regiones del norte del país la erosión determinada por este estudio correspondería a una erosión geológica, no provocada por la acción antrópica producto por ejemplo de una eliminación de la cubierta vegetal, cambio de uso de suelo, ganadería intensiva, entre otros factores.

1.3.2 Ecosistemas degradados

Se identifican cuatro ecosistemas degradados (Cuadro 16). En su gran mayoría éstos se ven afectados por la reducción de las aguas y el uso antrópico.

Cuadro 16. Ecosistemas degradados en la región

Ecosistema	Justificación
Sistemas altoandinos	Corresponden a los sistemas de humedales localizados en las cuencas del Negro Francisco y Maricunga. Están afectados por la extracción de agua para faenas mineras. Se debe evitar el deterioro de estos sistemas porque su recuperación es irreversible. Se debe mantener la fuente hídrica permanente y buscar nuevas fuentes que se originen en la desalación de aguas de mar para las actividades productivas.
Valle del Río Copiapó y potencialmente el Río Huasco	Debido a la baja recarga natural del sistema hídrico y principalmente por la fuerte extracción y uso de estos recursos, se ha provocado que el agua superficial y los sistemas vegetacionales asociados hayan desaparecido, como es el caso del Río Copiapó. De mantenerse las condiciones climáticas y uso intensivo de los recursos, el Río Huasco podría sufrir las mismas consecuencias. Se debe establecer un caudal ecológico o un caudal mínimo que permita la supervivencia de especies de peces y del camarón de río del norte (<i>Cryphiops caementarius</i> , VU). Como se sabe a estos sistemas están asociados mamíferos e innumerables aves que proporcionan dinámica al sistema.
Desierto florido	Sobre este polígono han aumentado las actividades productivas mineras y de instalación de parques fotovoltaicos. Junto con lo anterior, aumentan las líneas de transmisión eléctrica y los caminos. Han aumentado las actividades de raids y rallies. También hay una mayor cantidad de actividades recreativas y visitación, especialmente cuando se produce el desierto florido
Praderas de algas pardas del borde costero	Son estructurantes de los sistemas marino-costeros y en esas zonas se albergan, reproducen y alimentan una gran cantidad de organismos vivos tales como peces, moluscos y crustáceos. Por lo tanto es vital su conservación y emprender acciones de restauración si así se requiere

Fuente: Contraparte Técnica Regional

Ahora bien, también se consideran de especial cuidado los humedales Pantanillo, Ciénaga Redonda, y Barros Negros. Estos se encuentran insertos en el corredor biológico Pantanillo Ciénaga Redonda, propuesto por CONAF como conexión entre las dos porciones que conforman el Parque Nacional Nevado Tres Cruces, Laguna Santa Rosa y Laguna del Negro Francisco. Converge en esa área una fuerte presencia de actividad minera, que data a lo menos del año 1994 hasta la actualidad, lo que se evidencia en terreno a través de intervenciones de caminos, pozos, movimiento de tierra y tránsito vehicular en los entornos de los humedales. En general, los tres humedales tienen una clara tendencia a degradarse y a perder superficie de vegetación activa a altas tasas (Autor, año).

El detalle de estos humedales es el siguiente:

Humedal de Pantanillo: Representa la situación de mayor gravedad, pues los antecedentes indican que el año 1986 constituía una Vega con una superficie de 16 ha aproximadamente, de las cuales 12 ha eran densas y activas. Dicha superficie en la actualidad se encuentra seca y muerta, salvo un sector de 1 ha situado en la baja ladera del sector sur-oeste que sobrevive con escasa vegetación.

El cambio brusco de las condiciones de éste humedal es entre los años 1996-1997, secándose completamente el año 2002. En este humedal se encuentran en operación tres pozos que proveen de agua al Proyecto Minero Refugio, cuya

RCA le permitía extraer agua de dichos pozos, proyecto que se amplió en el año 2002, luego el año 2003, y el año 2004 se le autoriza a extraer un total de 95 l/s, declarando un consumo del orden de 93,68 l/s.

Humedal Ciénaga Redonda: Los resultados obtenidos indican que comparativamente es más vulnerable que el humedal Barros Negro, aunque en este último las superficies degradadas son mayores.

El humedal presenta una fuerte intervención en el sector sur, centro y norte, disminuyendo aproximadamente 6 ha entre los años 1995-2011 por muerte de una parte del pajonal hídrico. También 5 ha se degradaron a la categoría de pajonal semi seco. Hecho similar ocurrió con el bofedal en un total de 5 ha. La degradación se manifiesta con mayor fuerza entre los años 2011-2012, en cuyo año aumentó la vegetación seca y muerta en aproximadamente 7 ha provenientes de pajonal hídrico. Entre el año 2012 y 2013 los cambios son menores y se focalizan en el sector centro y norte del humedal.

El humedal tiene una superficie vulnerable de 72,85 ha y en estado de alta y muy alta vulnerabilidad existen 33 ha aproximadamente, correspondientes al 44,8% del total de superficie del humedal.

Humedal Barros Negros: Los datos indican que el humedal y los sectores críticos tienen una tendencia de la actividad vegetacional a degradarse. Así, entre los años 1986-1996 la tasa anual de pérdida de la vegetación fue de casi 1 ha/año, mientras que entre los años 1996-2011 la tasa fue de casi 2 ha/año. En este periodo se produce el secamiento y muerte total del sector sur del humedal, y un avance en la zona sur del cuerpo central del humedal, evidenciándose la tendencia de degradación de la clase de pajonal semi seca.

La pérdida de la superficie en el sector sur del humedal se produce en forma drástica entre los años 2003-2006. Entre el 2011- 2012 la tendencia continúa y se produce la pérdida de 19 ha aproximadamente, principalmente de la clase de pajonal hídrico y bofedal. Entre los años 2012-2013 se perdieron 8 ha de pajonal hídrico.

Todo lo anterior, se resumen en una vulnerabilidad alta y muy alta para un total de 82 ha, de las cuales 30 ha aproximadamente se encuentran con vegetación seca y/o muerta. El porcentaje de superficie vulnerable respecto del total de superficie del humedal es de 39% (213 ha aproximadamente).

1.4 Indicadores de estado

A partir de los indicadores de estado por categoría (Cuadro 17), se desprende que aproximadamente el 30% de los ecosistemas terrestres se encuentra en alguna categoría de amenaza, encontrándose el 40% de su superficie clasificada como Vulnerable. Respecto de los indicadores de las especies nativas, éstos no pudieron ser evaluados debido a insuficiencia de información.

Cuadro 17. Resumen de los indicadores de estado de especies y ecosistemas⁴

Nivel de biodiversidad	Indicador	Fórmula	Resultado
Especies	Especies Amenazadas (CR - EN - VU) (flora y fauna)	$\frac{N^{\circ} Sp Amenazadas}{N^{\circ} Sp Totales} \times 100$	No hay información suficiente
	Especies En Peligro (flora y fauna)	$\frac{N^{\circ} Sp EN}{N^{\circ} Sp Totales} \times 100$	No hay información suficiente
	Especies Vulnerables (flora y fauna)	$\frac{N^{\circ} Sp VU}{N^{\circ} Sp Totales} \times 100$	No hay información suficiente
	Especies escasamente estudiadas (Datos Insuficientes o No Evaluadas)	$\frac{N^{\circ} Sp DD + N^{\circ} Sp NE}{N^{\circ} Sp Totales} \times 100$	No hay información suficiente
Ecosistemas terrestres	Superficie ecosistemas*	$\frac{Sup Eco}{Sup Región} \times 100$	97,1%
	Ecosistemas amenazados*	$\frac{N^{\circ} Eco Amenazados}{N^{\circ} Eco Totales} \times 100$	30%
	Superficie amenazadas*	$\frac{Sup Eco Amenazados}{Sup Eco Totales} \times 100$	39,8%
	Superficies En Peligro Crítico*	$\frac{Sup Eco CR}{Sup Eco Totales} \times 100$	0%
	Superficies En Peligro*	$\frac{Sup Eco EN}{Sup Eco Totales} \times 100$	0%
	Superficie Vulnerables*	$\frac{Sup Eco VU}{Sup Eco Totales} \times 100$	39,8%
	Superficie Casi Amenazados*	$\frac{Sup Eco NT}{Sup Eco Totales} \times 100$	0%
	Superficie ecosistemas degradados (erosión)**	$\frac{Sup Eco Deg}{Sup Región} \times 100$	53,1%
	Superficie ecosistemas degradados 2	$\frac{Sup Eco Deg}{Sup Eco Total} \times 100$	No hay información suficiente
	Artificialización 1 (red vial, ciudades y zonas industriales) ***	$\frac{Sup Art 1}{Sup Región} \times 100$	0,5%
	Artificialización 2 (red vial, ciudades, zonas industriales y zonas agrícolas y silvícolas) ***	$\frac{Sup Art 2}{Sup Región} \times 100$	1,1%
Ecosistemas marinos	Superficie ecosistemas marinos amenazados	$\frac{Sup Eco Marino Amen}{Sup Eco Marino} \times 100$	No hay información suficiente
Ecosistemas humedales	Superficie humedales amenazados	$\frac{Sup Hum Amen}{Sup Hum Total} \times 100$	No hay información suficiente
	Superficie humedales degradados	$\frac{Sup Hum Deg}{Sup Hum Total} \times 100$	No hay información suficiente

* Plischoff, 2015

** CIREN, 2009

*** MMA, 2014

⁴ Propuestas del consultor

2. Gestión de la biodiversidad y desafíos de protección

2.1 Protección de la biodiversidad

La región cuenta con 14 áreas con algún grado de protección oficial en la región, considerando las categorías Parque Nacional, Reserva Nacional y Monumento Natural, además de Bienes Nacionales Protegidos, sitios Ramsar y Santuarios de la Naturaleza (Figura 9).

Estas áreas son (CONAMA, 2008b):

1. **Parque Nacional Nevado Tres Cruces:** Presenta una superficie aproximada de 59.082 ha. Debido a su configuración geográfica, esta área cuenta con vegetación muy escasa. De estas especies las más representativas son los cachiyuyos (*Atriplex deserticola*), calpiche (*Lycium minutifolium*), tola vaca (*Parastrephia lepidophylla*) y brea (*Tessaria absinthioides*). Entre las especies de fauna se encuentran las vicuñas (*Vicugna vicugna*, EN), el zorro culpeo (*Pseudalopex culpaeus*, LC), la chinchilla de cola corta (*Chinchilla brevicaudata*, CR), y el puma (*Puma concolor*, NT). En las avifaunas se encuentran el pato cuchara (*Anas platalea*, IC), el cóndor (*Vultur gryphus*, VU), la gaviota andina (*Larus serranus*, VU), el flamenco chileno (*Phoenicopterus chilensis*, VU), la parina chica (*Phoenicoparrus jamesi*, VU), la parina grande (*Phoenicoparrus andinus*, VU) y la perdiz de la Puna (*Tinamotis pentlandii*, VU).
2. **Parque Nacional Pan de Azúcar:** Presenta una superficie aproximada de 43.754 ha. El valor de esta zona está dado por la presencia de variadas especies vegetales como el cachiyuyo (*Atriplex deserticola*) y el allaval (*Adesmia atacamensis*), en la parte más desértica de la unidad. En el lado costero es posible apreciar grama salada (*Distichlis spicata*) y cacho de cabra (*Skytanthus acutus*). En cuanto a la fauna, existen una variedad de especies, como el guanaco (*Lama guanicoe*, VU), la yaca (*Thylamys elegans*, R), el piuchén (*Desmodus rotundus*, R), y el chungungo (*Lontra felina*, VU). En aves destaca el piquero (*Sula variegata*, IC), el águila pescadora (*Pandion haliaetus*, VU), la fardela blanca (*Puffinus creatopus*, EN) y el pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*, VU).
3. **Parque Nacional Llanos de Challe:** Presenta una superficie aproximada de 45.708 ha. En esta área se encuentra una gran variedad de flora y fauna, dentro del ámbito desértico costero. Las especies de flora más relevantes son cachiyuyo (*Atriplex coquimbana*), churco (*Oxalis gigantea*), coronilla de fraile (*Encelia tomentosa*) y rabo de zorro (*Ophryosporus triangularis*).

4. **Reserva Nacional Pingüino de Humboldt:** Presenta una superficie aproximada de 859 ha. La componen tres islas: Chañaral, la más grande, e islas Choros y Damas, pertenecientes a la Región de Coquimbo. Sólo en esta última se puede desembarcar. La unidad destaca por la protección de las especies de fauna como el chungungo (*Lontra felina*, VU), lobo de un pelo (*Otarya flavescens*, LC), el pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*, VU), delfines nariz de botella (*Hyperodon planifrons*, IC) y la presencia esporádica de ballenas y cachalotes. En lo que a flora se refiere, existen 59 especies de plantas vasculares entre las que destacan añáñucas amarillas, lirios, cactus copao (*Eulychnia acida*, LC), entre otros.
5. **Santuario de la Naturaleza Granito Orbicular:** Presenta una superficie aproximada de 2 ha. El valor patrimonial del área tiene su fundamento en la existencia de afloraciones geológicas constituidas por rocas de granito orbicular con estructura esferolítica. La roca orbicular es hasta ahora el único afloramiento de este tipo conocido en Chile, constituyéndose en un área geológica única en América del Sur, cuya conservación es de gran interés científico y patrimonial.
6. **Reserva Marina Isla Chanaral - Apollado (Chañaral):** Presenta una superficie aproximada de 2.696 ha. Desde el punto de vista de la protección de especies, es un área de anidación y protección del pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*, VU) y área de protección de poblaciones residentes de delfines nariz de botella (*Tursiops truncatus*, LC). Además, es un corredor biológico de ballenas y se constituye como un área de reproducción, asentamiento y exportación de larvas de moluscos de importancia económica, como los locos (*Concholepas concholepas*) y las lapas (*Fissurella* sp.). La implementación de esta área marina costera protegida constituye un punto de referencia para el monitoreo de especies en categoría de conservación y especies bentónicas de importancia comercial.
7. **Área Marino Costera Protegida Isla Grande Atacama:** Presenta una superficie aproximada de 3.994 ha. Representa la corriente de Humboldt y los ambientes submareales e intermareales del norte de Chile. Comprende sistemas de islas, promontorios rocosos, humedales, salinas costeras, costas rocosas expuestas, semiexpuestas y playas de arenas que constituyen lugares de importancia para la conservación de la biota marina. Además, es lugar de residencia permanente para poblaciones de especies de fauna tales como el pato yunco (*Pelecanoides garmotii*, VU), el pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*, VU), el chungungo (*Lontra felina*, VU), el delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*, LC), el lobo marino (*Otaria flavescens*) y el zorro chilla (*Pseudalopex griseus*, LC), lo que le otorga al área un gran valor para el turismo de observación de la naturaleza. El establecimiento de esta área marina costera protegida se enmarca en un proyecto GEF (Fondo para el Medio Ambiente Mundial) que considera la creación, a lo largo de la costa

chilena, de áreas bajo protección oficial, en las cuales conciliar objetivos de conservación del patrimonio ambiental y la preservación de la naturaleza con el desarrollo de actividades sustentables.

8. **Bien Nacional Protegido Isla Grande:** Presenta una superficie aproximada de 14 ha. En este predio se distribuyen los pisos vegetacionales Matorral Desértico Mediterráneo costero de *Heliotropium floridum* y *Atriplex clivicola*, y Matorral Desértico Mediterráneo costero de *Oxalis gigantea* y *Eulychnia Breviflora*, los cuales se encuentran escasamente representados en el sistema de áreas protegidas, y presentan una baja existencia en el resto del territorio nacional. A su vez el predio cumple la función de amortiguación para el área marina costera protegida de Atacama, asegurando la conservación de los procesos ecosistémicos que se dan en el interfaz marino-costero.
9. **Bien Nacional Protegido Morro–Desembocadura Río:** Presenta una superficie aproximada de 8.052 ha. En este predio se distribuyen los pisos vegetacionales Matorral Desértico Mediterráneo costero de *Heliotropium floridum* y *Atriplex clivicola*, y Matorral Desértico Mediterráneo costero de *Oxalis gigantea* y *Eulychnia Breviflora*, los cuales se encuentran escasamente representados en el sistema de áreas protegidas, y presentan una baja existencia en el resto del territorio nacional. A su vez, el predio cumple la función de amortiguación para el área marina costera protegida de Atacama, asegurando la conservación de los procesos ecosistémicos que se dan en el interfaz marino-costero.
10. **Bien Nacional Protegido Desierto Florido:** Presenta una superficie aproximada de 38.906 ha.
11. **Bien Nacional Protegido Cerro Ballena:** Presenta una superficie aproximada de 216 ha. Es un yacimiento paleontológico con una inusual concentración de restos de cetáceos, ubicado en el desierto de Atacama.
12. **Bien Nacional Protegido Quebrada Leones:** Presenta una superficie aproximada de 2.971 ha. Este predio protegido constituye un oasis de biodiversidad en el desierto costero de Taltal, en el cual se encuentran especies con problemas de conservación como cactáceas del género Copiapoa y Eryocise y mamíferos como guanaco (*Lama guanicoe*, VU). Debido a su condición de oasis, el área es utilizada por la población local de Caldera como una zona recreación.
13. **Bien Nacional Protegido Granito Orbicular:** Presenta una superficie aproximada de 487 ha. Formación rocosa muy escasa en el mundo, que corresponde a afloraciones de granito orbicular con incrustaciones redondas y cuadradas en los roqueríos. Las formaciones están compuestas de minerales como hornoblenda, ortoclasa, biotita, cuarzo y otros.

14. Sitio Ramsar Laguna del Negro Francisco-Santa Rosa: Presenta una superficie aproximada de 62.460 ha. En la Laguna del Negro Francisco y la Laguna Santa Rosa hay 41 especies de aves y ocho de mamíferos. En las aves encontramos los tres tipos de flamencos (*Phoenicopterus chilensis*, VU; *Phoenicoparrus andinus*, VU; y *P. jamesi*, VU), así como el pato juarjual (*Lophonetta specularioides*) y la tagua cornuda (*Fulica cornuta*, NT). Entre los mamíferos destacan la vicuña (*Vicugna vicugna*, EN) y el guanaco (*Lama guanicoe*, VU). Las porciones de agua dulce de la Laguna del Negro Francisco están rodeadas por planicies amplias y casi desnudas. Existen praderas y bofedales donde los dos cuerpos de agua se unen, con presencia de praderas y plantas herbáceas, tales como queña (*Deyeuxia curvula*) llacho (*Potamogeton strictus*) y picantillo (*Ranunculus cymbalaria*).

Áreas protegidas Región de Atacama

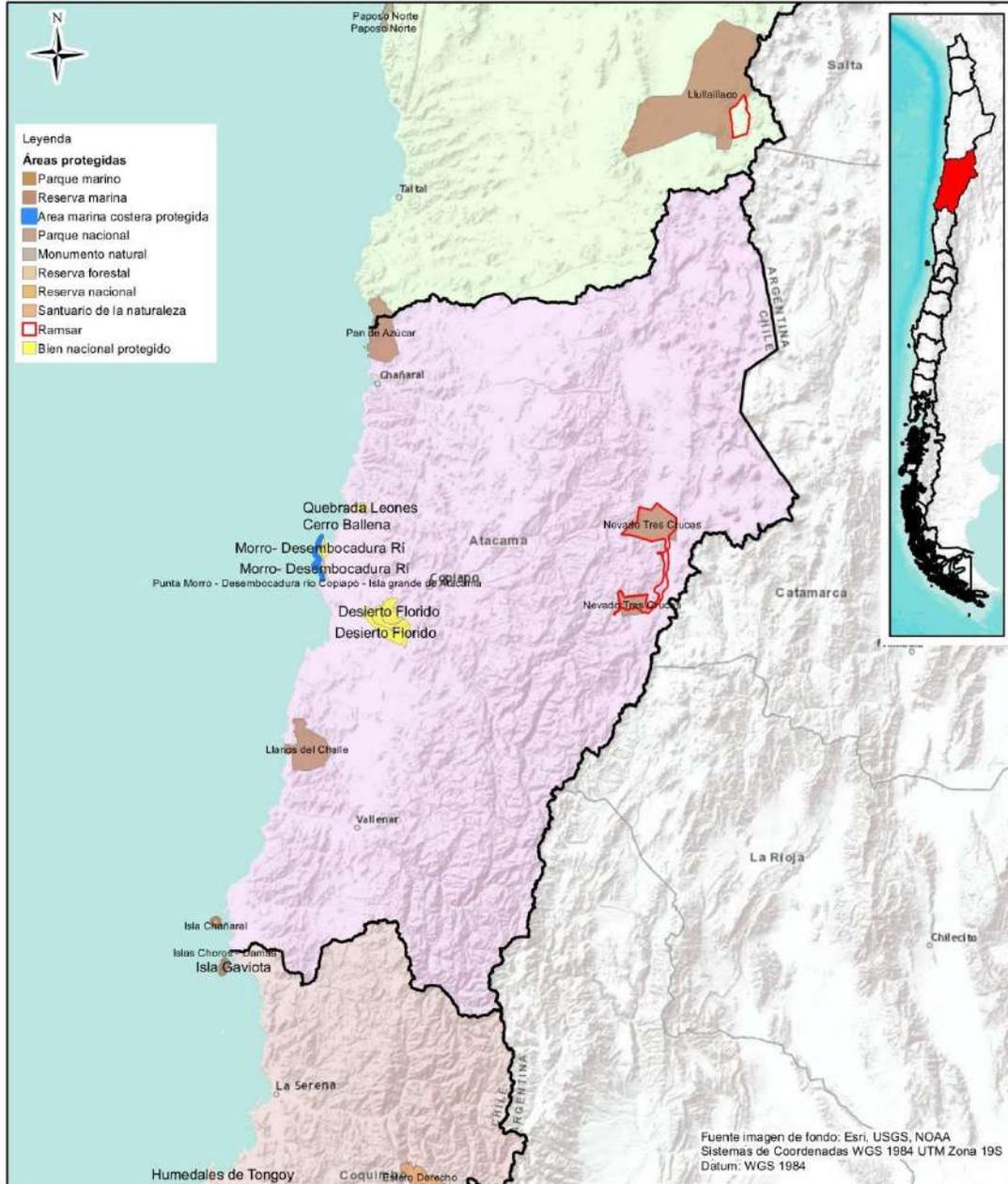


Figura 9. Mapa de áreas protegidas y otras áreas complementarias a la protección de la biodiversidad en la región.

2.1.1 Superficie de áreas protegidas

La región cuenta con cinco tipos de áreas protegidas (Cuadro 18) siendo las más extensivas en superficie los Parques Nacionales.

Cuadro 18. Superficie regional de áreas protegidas

Tipo de área protegida	Superficie (ha)
Parque Nacional	148.544
Reserva Nacional	859
Santuario de la Naturaleza	2
Reserva Marina	2.696
Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos	3.994
Bien Nacional Protegido*	50.646
Sitio Ramsar*	62.460

*Estas áreas no están catalogadas como áreas protegidas, pero sí se encuentran bajo protección oficial para efectos del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Ahora bien, respecto de los ecosistemas terrestres relevantes, puede decirse que el Desierto Costero de Taltal es el único que está representado sobre un 10% (Cuadro 19).

Cuadro 19. Representación de formaciones vegetacionales de Gajardo en las áreas silvestres protegidas

Formaciones vegetacionales	Total en áreas silvestres protegidas (ha)	%	Representación
Desierto Costero de Tal tal	41.973,9	11,01	Suficiente
Desierto Costero de Huasco	45.708	9,01	Insuficiente
Estepa Desértica de los Salares Altoandinos	62.460	4,37	Insuficiente
Desierto Florido de los Llanos	37.818,4	4,18	Insuficiente
Desierto Florido de las Serranías	0	0	Insuficiente
Estepa Altoandina de la Cordillera de Doña Aña	0	0	Insuficiente

Fuente: CRB, 2009

2.1.2 Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad

La región cuenta con 44 sitios prioritarios, los que abarcan una superficie de 1.986.526 ha aproximadamente (Figura 10). Para efectos del SEIA se consideran cuatro sitios prioritarios los que en total suman 1.083.751 ha aproximadamente.

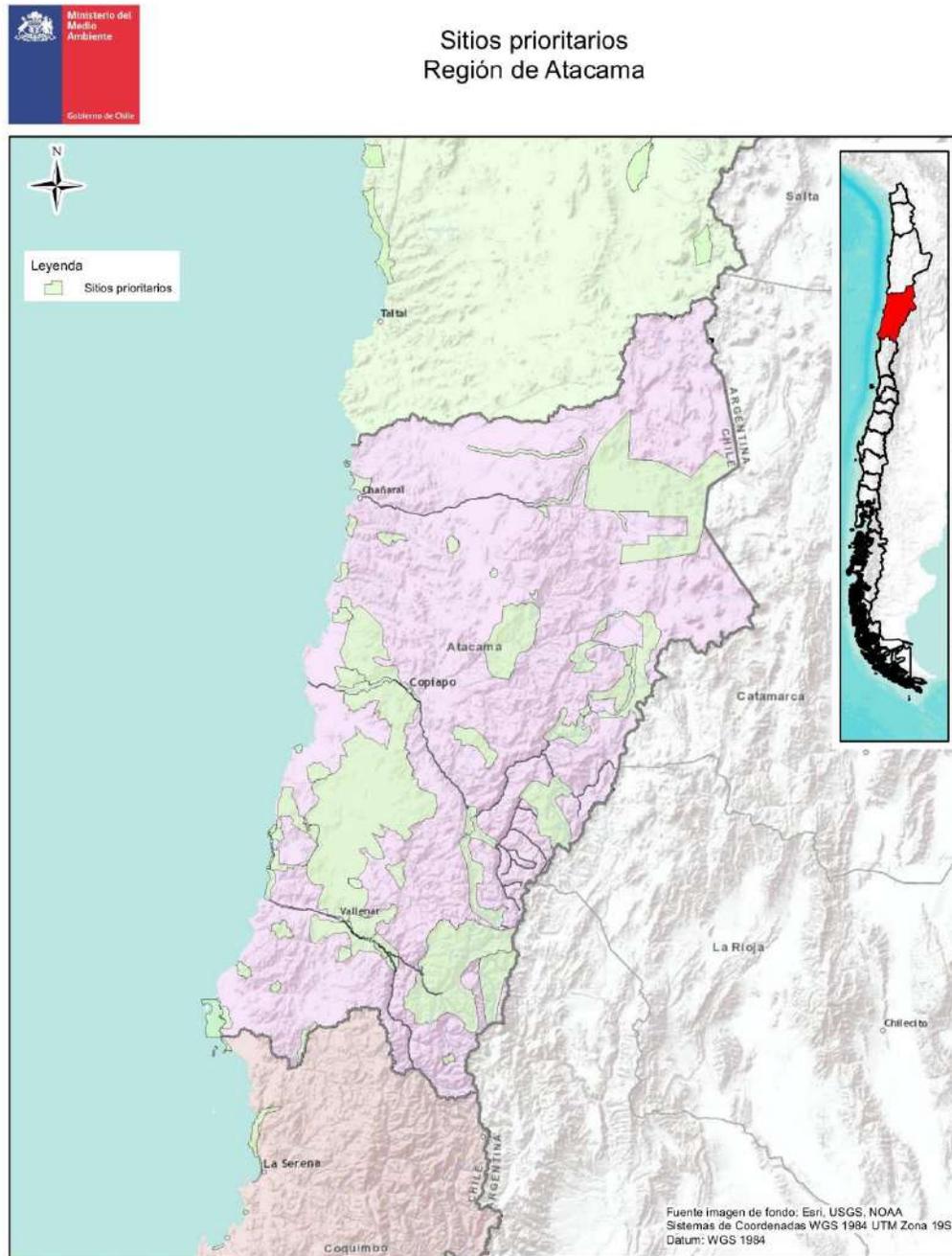


Figura 10. Mapa de los sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad

La importancia de muchos de ellos (Cuadro 20) es contar con gran biodiversidad local y especies endémicas, además de especies asociadas al borde costero.

Cuadro 20. Identificación de sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad.

Nombre	Comuna	Superficie (ha)	Origen	Terrestre/marino/humedal
Salar de Pedernales y sus alrededores (humedales de la Puna Altiplánica)	Diego de Almagro	345.448,90	Estrategia Regional de Biodiversidad 2002/ CONAF	Terrestre (humedal, salar)
Estuario del Río Huasco – Laguna de Carrizal Bajo (humedales costeros de Huasco)	Huasco	9.761,00	Estrategia Regional de Biodiversidad	Terrestre (humedal)
Desierto florido (desierto florido LR)	Copiapó, Caldera, Vallenar, Huasco, Freirina y Alto del Carmen	671.665,80	Estrategia Regional de Biodiversidad, Libro Rojo de Atacama	Terrestre
Lagunas de Huasco Alto (Laguna Chica y Laguna Valeriano)	Alto del Carmen	56875, 1	Estrategia Regional de Biodiversidad, Libro Rojo de Atacama	Terrestre (humedal)
RNP Huascoaltinos	Alto del Carmen	218.310,30	Estrategia Regional de Biodiversidad, Libro Rojo de Atacama	Sin información
Corredor biológico Pantanillo	Diego de Almagro	9.690,00	Libro Rojo de Atacama/CONAF	Terrestre (humedal)
Peralillo	Chañaral	9.849,50	Libro Rojo de Atacama/CONAF	Terrestre
Quebrada del Morel	Copiapó, Caldera	11.001,00	Libro Rojo de Atacama	Terrestre
Amargo	Caldera	14.327,30	Libro Rojo de Atacama	Terrestre
Norte Flamenco	Chañaral	5.158,40	Libro Rojo de Atacama	Terrestre
Obispito	Caldera	4.532,90	Libro Rojo de Atacama	Terrestre
Los Juanitos	Chañaral	5.428,00	Libro Rojo de Atacama	Terrestre
El Jardín	Diego de Almagro	2.562,00	Libro Rojo de Atacama	Terrestre
Quebrada San Andrés	Copiapó	92.197,90	Libro Rojo de Atacama	Terrestre
Nevado de Tres Cruces	Tierra Amarilla, Copiapó	119.834,40	Libro Rojo de Atacama	Terrestre
Quebrada de Serna	Tierra Amarilla	25.367,40	Libro Rojo de Atacama	Terrestre
Río Manflas	Tierra Amarilla	47.387,30	Libro Rojo de Atacama/ENGICH	Terrestre / humedal
Llanos de Challe	Copiapó, Huasco	40.614,30	Libro Rojo de Atacama	Terrestre
Quebrada de Algarrobal	Vallenar	10.330,10	Libro Rojo de Atacama	Terrestre
Chacritas	Vallenar	3.759,80	Libro Rojo de Atacama	Terrestre
Quebrada del Jilguero	Vallenar	27.090,20	Libro Rojo de Atacama	Terrestre
Quebrada Agua Verde	Vallenar	5.554,00	Libro Rojo de Atacama	Terrestre

Nombre	Comuna	Superficie (ha)	Origen	Terrestre/marino/humedal
El Maitén	Alto del Carmen	2.382,60	Libro Rojo de Atacama	Terrestre
Sauce Pérez	Freirina	8.561,50	Libro Rojo de Atacama	Terrestre
Quebrada El Chañar	Freirina	2.935,10	Libro Rojo de Atacama	Terrestre
Sarco	Freirina	5.481,90	Libro Rojo de Atacama	Terrestre
Tres Quebradas	Alto del Carmen	3.251,30	Libro Rojo de Atacama	Terrestre
Carrizalillo	Freirina	5.372,40	Libro Rojo de Atacama	Terrestre
Isla Pan de Azúcar	Chañaral	923,10	Zonificación del Borde Costero	Marino
Chañaral de Aceituno	Freirina	18.640,30	Zonificación del Borde Costero	Marino
Bahía Salada (Pradera de <i>Macrocystis</i> y pasto marino)	Caldera	1.748,40	Zonificación del borde costero	Marino
Piedra Colgada	Caldera	12.099,40	Áreas de relevancia ambiental Cuenca Copiapó	Terrestre
Río Cachitos	Tierra Amarilla	70.936,10	Áreas de relevancia ambiental Cuenca Copiapó	Terrestre/humedal
Río Montosa	Tierra Amarilla	9.858,80	Áreas de relevancia ambiental Cuenca Copiapó	Terrestre/humedal
Río Figueroa	Tierra Amarilla	27.755,60	Áreas de relevancia ambiental Cuenca Copiapó	Terrestre/humedal
Quebrada Doña Inés Chica	Diego de Almagro	16.123,40	Estrategia Regional de Biodiversidad 2002	Terrestre
Finca de Chañaral	Diego de Almagro	1.627,90	Estrategia Regional de Biodiversidad 2002	Terrestre
El Pingo	Diego de Almagro	1.306,40	Estrategia Regional de Biodiversidad 2002	Terrestre
Río Huasco	Alto del Carmen, Vallenar, Freirina y Huasco	11.775,10	Talleres Provinciales/Comité Regional de Biodiversidad	Humedal
Cuesta Pajonales	Vallenar	7.892,20	Libro Rojo de Atacama	Terrestre
Quebrada Guamanga	Chañaral	8.415,20	Libro Rojo de Atacama	Terrestre
Quebrada Leones	Caldera	7.723,20	Libro Rojo de Atacama	Terrestre/humedal
Río Copiapó	Copiapó, Tierra Amarilla	20.579,50	COREMA	Terrestre/humedal
Río Salado	Diego de Almagro, Chañaral	4.390,70	COREMA	Terrestre/humedal

Fuente: CRB, 2009

2.1.3 Iniciativas de conservación privada

Según MMA (2014), se pudo identificar una a iniciativa privada de protección, corresponde a la Reserva Natural Privada Huascoaltinos (Figura 11). La superficie total del área privada protegida asciende a las 230.749 ha, correspondiente al 3,1% del total de la superficie regional.

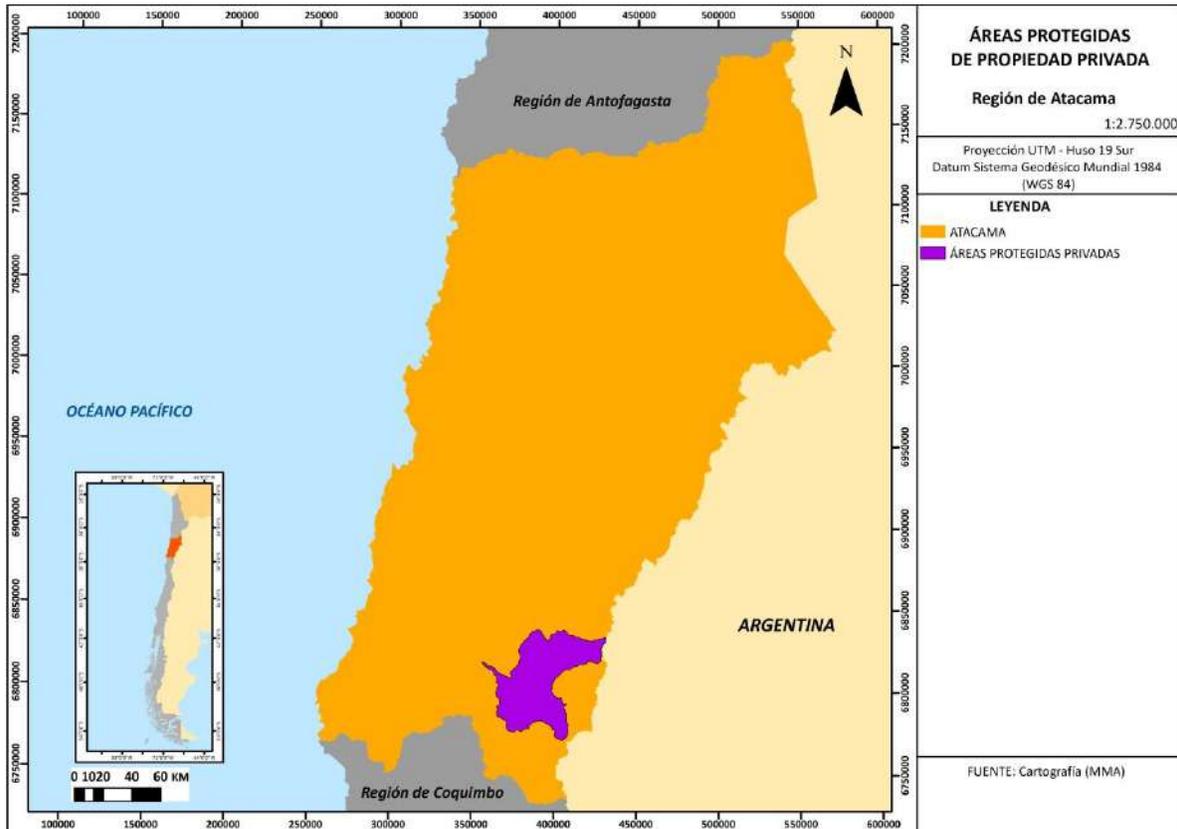


Figura 11. Mapa de áreas protegidas de propiedad privada en la región

2.1.4 Propuestas de nuevas áreas protegidas

El Comité Regional de Biodiversidad ha definido un conjunto de cuatro ecosistemas relevantes sobre los cuales se trabajará con propuestas de creación de áreas protegidas sobre la base de sitios prioritarios, que aseguren su representación (Cuadro 21).

Cuadro 21. Ecosistemas relevantes que se gestionarán para su protección oficial

Formaciones vegetales (ecosistemas relevantes de la región)	Proyectos de áreas protegidas	Superficie (ha)	%	Protección actual (%)	Figura de protección	Responsables / coordinadores	Año
Desierto florido de los Llanos (904.267,58 ha)	S.P. Desierto florido/ Autodestinación MBN Pajaritos	32.095,0	3,54	4,18	Autodestinación de Bienes Nacionales	SEREMI Bienes Nacionales	2010
Desierto florido de las Serranías (832.448,98 ha)	S.P. Desierto florido/ Autodestinación MBN Pajaritos	47.262,0	5,67	0	Autodestinación de Bienes Nacionales	SEREMI Bienes Nacionales	2010
Estepa desértica de los Salares Altoandinos (1.430.815,13 ha)	S.P. Salar de Pedernales/ Reserva Nacional Volcán Doña Inés	180.258,2	12,59	4,13	Reserva Nacional	CONAF - CONAMA	2010
Estepa altoandina de la Cordillera de Doña Ana (1.141.859,59 ha)	RNP Huascoaltinos / Área Protegida Privada	218.310,3	19,11	0	Área protegida de propiedad privada	CONAF - CONAMA	2012

Fuente: CRB, 2009

Para mantener los ecosistemas relevantes se proponen la protección oficial de nueve sitios prioritarios bajo diferentes figuras, tales como santuarios, áreas protegidas, autodestinaciones, entre otras (Cuadro 22)

Cuadro 22. Sitios prioritarios que se gestionarán para su protección oficial y efectiva en el periodo 2010 – 2017

Nº	Nombre	Comuna	Superficie (ha)	Figura propuesta	Responsables	Año
1	Desierto florido – Pajaritos	Copiapó	79.357	Autodestinación con fines de conservación de Bienes Nacional	CONAMA – Bienes Nacionales	2010
2	Humedal costero Estuario del Río Huasco	Huasco	661,5	Santuario de la Naturaleza	CONAMA – I. Municipalidad de Huasco	2010
3	Humedal costero de Carrizal Bajo	Huasco	24,8	Santuario de la Naturaleza	CONAMA – I. Municipalidad de Huasco	2010
4	Lagunas de Huasco Alto	Huasco	220.015,8	Área protegida de propiedad privada	CONAF - CONAMA	2011
5	Corredor biológico de Pantanillo	Tierra Amarilla, Copiapó	9.690	Sitio Ramsar	CONAF - CONAMA	2010
6	Salar de Pedernales	Diego de Almagro	345.448,9	Reserva nacional	CONAF - CONAMA	2010
7	Peralillo	Chañaral	9849,5	Parque nacional (ampliación P.N. Pan de Azúcar)	CONAF - CONAMA	2012
8	Piedra Colgada	Copiapó	12.099,4	Santuario de la naturaleza	CONAF – CONAMA – CRIDESAT	2010
9	Isla Pan de Azúcar	Chañaral	923,1	Área marina y costera protegida	CONAF – CONAMA – SERNAPESCA – GOB. MAR	2013

Fuente: CRB, 2009

2.1.5 Acciones y planes de conservación

A modo general, puede decirse que existen distintas actividades concretas que aportan a la conservación de la biodiversidad en la región (Cuadro 23), y que están vinculadas más bien a la protección de especies.

Cuadro 23. Actividades que aportan a la conservación

Programa	Acción	Efectos
Implementación del plan de seguimiento y monitoreo ambiental de los humedales del Parque Nacional Nevado Tres Cruces	Monitoreo: atmosféricos, conductividad y t° aguas superficiales, nivel y t° aguas subterráneas, calidad de aguas, sistemas vegetacionales, flora y vegetación azonal,	Implementación de la red de monitoreo continuo
Creación de áreas protegidas	SNASPE, áreas marinas y costeras protegidas, reservas marinas, autodefiniciones con fines de conservación	Resguardo de estos espacios protegidos frente a las intervenciones humanas de mayor significancia. Algunas no cuentan con plan de manejo, no cuentan con recursos financieros y hay intervenciones permanentes de carácter extractiva, turismo o recreación no regulada, etc.
Libros rojos nacionales y boletines del Museo Nacional de Historia Natural donde se estableció el estado de conservación de algunas especies	Conocimiento, conciencia pública, gestiones, planes de conservación. Medidas en el SEIA.	Primera aproximación al estado de conservación de las especies. Esta información ha adquirido mayor valor con el transcurrir de los años.
Censos de guanacos (<i>Lama guanicoe</i> , VU), flamencos (<i>Phoenicoparrus spp.</i>), etc	Información generada en forma sistemática que da indicios sobre la situación de las poblaciones de las especies monitoreadas.	Levantamiento de información que ha sido mantenido vigente con el correr de los años.
Libro rojo de la flora nativa y los sitios prioritarios de la región (2008)	Mejóro en forma significativa el conocimiento sobre la flora de la región. Insumo fundamental para la toma de decisiones y en la conformación de otros instrumentos de gestión	Instrumento de gestión esencial para el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Además es útil para el conocimiento, difusión y educación de la población.
Planes reguladores	Se incorpora en la cartografía las áreas de alto valor o sitios prioritarios	Se reconoce el valor ambiental del territorio
Zonificación del borde costero	Se identifican nuevas áreas de alto valor ecológico y también se integra la información de los sitios prioritarios.	Se reconoce el valor ambiental del territorio
Estudios sobre la biodiversidad	Han aumentado significativamente el conocimiento evidenciando la necesidad de gestionar el territorio. Se han relevado especies que se creían extintas como es el caso de la chinchilla (<i>Chinchilla chinchilla</i> , CR).	Aumentan el conocimiento, sirven de insumo para los instrumentos de gestión, incrementan los esfuerzos por conservar

Programa	Acción	Efectos
Fondos de protección ambiental	El reconocimiento de la sociedad de la importancia de la biodiversidad y la disponibilidad de recursos financieros ha generado el interés de las organizaciones sociales para desarrollar proyectos.	Varios proyectos se han ejecutado con el objetivo de las organizaciones sociales de resguardar la biodiversidad.
Estrategia y Plan de Acción de la Biodiversidad de Atacama 2010 - 2017	Conocer, valorar y usar sustentablemente la biodiversidad	La estrategia está aprobada por Resolución Exenta N°323 del 28.12.2009 y es un producto de la Estrategia de Desarrollo de Atacama. Es el marco general para la acción de los servicios en la región.
Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad	Creación de nuevas áreas protegidas. Oportunidad para generar medidas de compensación.	Han sido un insumo importante para gestionar el territorio, principalmente en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. En algunos casos se ha producido la pérdida de superficie y por ende de hábitat de las especies. Los proyectos mineros y los proyectos fotovoltaicos han incidido en esta pérdida. También esta condición de sitio prioritario ha permitido la implementación de medidas de mitigación y de compensación.
Seguimiento y monitoreo de humedales altoandinos	Prevenir la afectación por actividades antrópicas sobre humedales altoandinos	A la fecha hay una estación de monitoreo meteorológico y un conjunto de dispositivos que están tomando registros en tres sectores de las Cuencas de Maricunga y del Negro Francisco
Programa FNDR: proceso de implementación del área marina y costera protegida Isla Grande de Atacama	Implementar y dar viabilidad al área marina costera protegida Isla Grande de Atacama que incluye un porción de mar y una porción terrestre	Proyecto aprobado y ejecutándose
Censos de especies amenazadas	Actividades enmarcadas en los planes de conservación cuyo objetivo es mantener información regular sobre las especies.	Registros de guanacos (<i>Lama guanicoe</i> , VU), vicuñas (<i>Vicugna vicugna</i> , EN), flamencos (<i>Phoenicoparrus</i> spp.) que realiza la CONAF.
Elaboración de material de difusión: afiches, dípticos, guías, etc.	Mantener informada y concientizada a la población	Se elabora material con cierta regularidad

Fuente: Contraparte Técnica Regional

2.2 Proyección de amenazas

2.2.1 Cambio climático

Pliscoff (2015) evaluó el estado de conservación de los ecosistemas terrestres, utilizando entre otros criterios, la estimación de la degradación ambiental durante los próximos 50 años (criterio C, subcriterio C2), desarrollada a partir de un índice de estrés que considera estrés hídrico, térmico estival y térmico invernal.

Como resultado de este estudio, se identificaron seis ecosistemas terrestres en la región, que presentarán degradación ambiental durante los próximos 50 años (Cuadro 24). Cabe señalar que todos ellos mostraron los mismos comportamientos, presentando Preocupación Menor para el estrés hídrico y térmico estival, y clasificándose como Vulnerables en el caso de estrés térmico invernal.

Cuadro 24. Ecosistemas terrestres de la región que presentarán degradación ambiental durante los próximos 50 años (estrés hídrico y térmico).

Ecosistema terrestre amenazado	Criterio C2 estrés hídrico	Criterio C2 estrés térmico estival	Criterio C2 estrés térmico invernal	Superficie (ha)
Herbazal tropical andino de <i>Chaetanthera sphaeroidalis</i>	LC	LC	VU	311.912,23
Matorral bajo desértico tropical-mediterráneo andino de <i>Atriplex imbricata</i>	LC	LC	VU	1.015.436,14
Matorral bajo tropical-mediterráneo andino de <i>Adesmia subterranea</i> y <i>Adesmia echinus</i>	LC	LC	VU	975.903,31
Matorral bajo tropical andino de <i>Artemisia copa</i> y <i>Stipa frigida</i>	LC	LC	VU	255.410,21
Matorral bajo tropical andino de <i>Fabiana bryoides</i> y <i>Parastrephia quadrangularis</i>	LC	LC	VU	266.636,1
Matorral bajo tropical andino de <i>Mulinum crassifolium</i> y <i>Urbania pappigera</i>	LC	LC	VU	100.205,4
Total				2.925.503,39

Fuente: Pliscoff, 2015.

2.3 Proyecciones y medidas de restauración y recuperación

2.3.1 Reducción de los ecosistemas terrestres

Pliscoff (2015) evaluó el estado de conservación de los ecosistemas terrestres, utilizando entre otros criterios, la estimación de la reducción de la distribución de los mismos (criterio A), usando para ello la proyección de la tasa de pérdida del período 1992-2012 (subcriterio A2b).

De acuerdo a este estudio, para la región no hay ecosistemas terrestres amenazados por este criterio

2.3.2 Acciones, planes o programas de restauración y recuperación

Existen distintos planes que se están realizando en la región (Cuadro 25), varios de ellos enfocados en la conservación de especies amenazadas.

Cuadro 25. Identificación de acciones, planes o programas de restauración y recuperación

Plan o proyecto	Acción	Efectos
Proyecto Jardín Botánico de Atacama	Protección ex - situ de los ecosistemas y especies de flora y vegetación de la región	Se está en la última fase del diseño y se espera que se ejecute su construcción en los próximos años. Este proyecto está liderado por CONAF.
Planes de conservación de especies: guanacos (<i>Lama guanicoe</i> , VU), vicuñas (<i>Vicugna vicugna</i> , EN), flamencos (<i>Phoenicoparrus spp.</i>) yunco (<i>Pelecanoides garmotii</i> , VU), pingüino de Humboldt (<i>Spheniscus humboldti</i> , VU).	Mejorar o mantener el estado de conservación de estas especies	Planes vigentes con la implementación de algunas acciones de monitoreo. Esta información permite gestionarlos en el SEIA. Difusión.
Elaboración de Planes RECOGE: garra de león (<i>Leontochir ovallei</i> , EN-R) y chinchilla (<i>Chinchilla chinchilla</i> , CR)	Gestionar efectivamente la conservación de las especies amenazadas	En proceso de elaboración

Fuente: Contraparte Técnica Regional

2.4 Indicadores de tendencia

Para el caso de los indicadores de tendencia para especies, éstos no pudieron evaluarse debido a falta de información (Cuadro 26). Para el caso de los indicadores de ecosistemas, es posible notar que aproximadamente el 40% de la superficie de los ecosistemas se encuentra amenazada por el cambio climático. De los ecosistemas amenazados, un 2% aproximadamente de su superficie se encuentra en áreas protegidas.

Cuadro 26. Resumen y resultados de los indicadores de tendencia⁵

Clase	Indicador	Fórmula	Resultado
Especies	Especies amenazadas (flora y fauna) con planes de conservación	$\frac{N^{\circ} \text{ Planes de Conserv}}{N^{\circ} \text{ Sp Amenazadas}} \times 100$	No hay información suficiente
	Especies amenazadas (flora y fauna) en áreas protegidas	$\frac{N^{\circ} \text{ Sp Amen en AP}}{N^{\circ} \text{ Sp Amen Totales}} \times 100$	No hay información suficiente
Ecosistemas terrestres	Superficie de ecosistemas restaurados	$\frac{\text{Sup Eco Rest}}{\text{Sup Total Región}} \times 100$	No hay información suficiente
	Superficie de ecosistemas restaurados 2	$\frac{\text{Sup Eco Rest}}{\text{Sup Eco Total}} \times 100$	No hay información suficiente
	Superficie de ecosistemas amenazados por cambio climático*	$\frac{\text{Sup Eco Amen CC}}{\text{Sup Eco Total}} \times 100$	39,8%
	Superficie de ecosistemas amenazados por reducción de ecosistemas*	$\frac{\text{Sup Eco Amen RE}}{\text{Sup Eco Total}} \times 100$	0%
	Superficie de ecosistemas amenazados en áreas protegidas**	$\frac{\text{Sup Eco Amen Prot}}{\text{Sup Eco Amen}} \times 100$	2,2%
	Superficies de ecosistemas En Peligro en áreas protegidas**	$\frac{\text{Sup Eco EN Prot}}{\text{Sup Eco Amen}} \times 100$	0%
	Superficie de ecosistemas Vulnerables en áreas protegidas**	$\frac{\text{Sup Eco VU Prot}}{\text{Sup Eco Amen}} \times 100$	0%
Ecosistemas marinos	Superficie de ecosistemas protegidos ***	$\frac{\text{Sup Eco Marino Prot}}{\text{Sup Eco Marino}} \times 100$	0,0%
Ecosistemas humedales	Superficie de humedales en áreas protegidas***	$\frac{\text{Sup Hum Prot}}{\text{Sup Hum Total}} \times 100$	11,9%
	Superficie humedales con planes de restauración	$\frac{\text{Sup Hum Rest}}{\text{Sup Hum Total}} \times 100$	No hay información suficiente

* Pliscoff, 2015

** Pliscoff, 2015 / Cartografía MMA, 2014

*** Cartografía MMA, 2014

3. Diagnóstico de la biodiversidad

Se evaluó un total de 186 aspectos de la información regional (Cuadro 27). De ellos, 46 aspectos (25%) tenían información suficiente, 26 (14%) tenían información insuficiente, y 114 (61%) no contaban con información.

En general, puede decirse que existe información suficiente a nivel de estado, especialmente en el ámbito de la protección, no así en el nivel de tendencia donde en general no se cuenta con información, sobretodo en el ámbito de la restauración.

⁵ Propuestas del consultor

Cuadro 27. Matriz de análisis de suficiencia de información

		Estado		Tendencia			
		Objeto de conservación	Análisis	Protección oficial	Acciones	Planificación	
P r o t e c c i ó n	Ecosistemas terrestres	Identificación	Protección	Acciones	Acciones		
		Descripción	Dimensión espacial	Superficie	Superficie		
		Dimensión espacial	Gestión	Resultados	Resultados esperados		
	Sitios Prioritarios	Identificación	Protección	Acciones	Acciones		
		Descripción	Dimensión espacial	Superficie	Superficie		
		Dimensión Espacial	Gestión	Resultados	Resultados esperados		
	Humedales	Identificación	Protección	Acciones	Acciones		
		Descripción	Dimensión espacial	Superficie	Superficie		
		Dimensión espacial	Gestión	Resultados	Resultados esperados		
	Glaciares	Identificación	Protección	Acciones	Acciones		
		Descripción	Dimensión espacial	Superficie	Superficie		
		Dimensión espacial	Gestión	Resultados	Resultados esperados		
	Ecosistemas marinos	Identificación	Protección	Acciones	Acciones		
		Descripción	Dimensión espacial	Superficie	Superficie		
		Dimensión espacial	Gestión	Resultados	Resultados esperados		
	Especies	Identificación	Protección	Acciones	Acciones		
		Descripción	Dimensión espacial	Superficie	Superficie		
		Dimensión espacial	Gestión	Resultados	Resultados esperados		
	Genes	Identificación	Protección	Acciones	Acciones		
		Descripción	Dimensión espacial	Superficie	Superficie		
		Dimensión espacial	Gestión	Resultados	Resultados esperados		
			Foco de amenaza	Análisis	Proyecciones	Acciones	Planificación
	A m e n a z a s	Sectores productivos	Identificación	Proyecciones sectores productivo	Control	Control	
			Descripción		Superficie	Superficie	
Dimensión espacial			Resultados		Resultados esperados		
Artificialización del territorio		Identificación	Análisis de reducción de ecosistemas	Control	Control		
		Descripción		Superficie	Superficie		
		Dimensión espacial		Resultados	Resultados esperados		
Especies exóticas invasoras		Identificación	Tendencia	Control	Control		
		Descripción		Superficie	Superficie		
		Dimensión espacial		Resultados	Resultados Esperados		
Otras amenazas		Identificación	Tendencia	Control	Control		
		Descripción		Superficie	Superficie		
		Dimensión		Resultados	Resultados		

		Estado		Tendencia	
		espacial		esperados	
			Cambio climático	Control	Control
				Superficie	Superficie
				Resultados	Resultados esperados
		Ecosistemas degradados	Análisis	Proyecciones	Acciones
R e s t a u r a c i ó n	Ecosistemas terrestres degradados	Identificación	Tendencia	Acciones	Acciones
		Descripción		Superficie	Superficie
		Dimensión espacial		Resultados	Resultados esperados
	Humedales degradados	Identificación	Tendencia	Acciones	Acciones
		Descripción		Superficie	Superficie
		Dimensión espacial		Resultados	Resultados esperados
	Ecosistemas marinos degradados	Identificación	Tendencia	Acciones	Acciones
		Descripción		Superficie	Superficie
		Dimensión espacial		Resultados	Resultados esperados
	Glaciares afectados	Identificación	Tendencia	Acciones	Acciones
		Descripción		Superficie	Superficie
		Dimensión espacial		Resultados	Resultados esperados

3.1 Estado de la biodiversidad

Evaluando los resultados de indicadores asociados a los distintos niveles jerárquicos de la biodiversidad, puede hacerse una aproximación general sobre el estado de la biodiversidad (Cuadro 28).

En base a esta aproximación, puede decirse que los ecosistemas de la región podrían considerarse como amenazados, catalogándose como Vulnerables los terrestres y marinos, y En Peligro los humedales. En cuanto a las especies, éstas se catalogan también como Casi Amenazadas, mientras que no pudo evaluarse la biodiversidad a nivel genético debido a la falta de información

Cuadro 28. Aproximación general del estado de la biodiversidad regional⁶

Nivel de biodiversidad	Indicador	Resultado del indicador	Categoría de estado
Ecosistemas terrestres	Ecosistemas amenazados	30%	Vulnerable
	Superficies de ecosistemas En Peligro Crítico	0%	
	Superficie de ecosistemas En Peligro	0%	
	Superficie de ecosistemas Vulnerables	39,8%	
	Superficie de ecosistemas Casi Amenazados	0%	
	Ecosistemas degradados (erosión)	53,1%	
	Uso antrópico del suelo	1,1%	
	Actividades intensivas	Sector agropecuario, minería	
Ecosistemas marinos	Superficie degradada	Información insuficiente	Vulnerable
	Actividades intensivas	Pesca industrial, pesca artesanal	
Ecosistemas humedales	Humedales amenazados	Información insuficiente	En Peligro
	Humedales degradados	Ciénaga Redonda, Barros Negros y Pantanillo	
	Actividades intensivas	Minería	
Especies	Especies extintas	0	Casi Amenazado
	Especies amenazadas (CR, EN, VU)	67	
	Especies estudiadas	2179	
	Especies amenazadas	Flora: 2,5% Fauna: 3,4%	
Genes	Diversidad genética	Información Insuficiente	Datos Insuficientes
	Genes amenazados	Información Insuficiente	

⁶ Propuestas del consultor

3.2 Tendencia de la biodiversidad

Evaluando los resultados de indicadores asociados a los distintos niveles jerárquicos de la biodiversidad, puede hacerse una aproximación general sobre la tendencia de la biodiversidad (Cuadro 29).

A nivel regional, puede decirse que todos los ecosistemas terrestres y marinos se encuentran en una tendencia degradante, es decir, sus componentes están mermados y se ha sobrepasado su resiliencia. Los humedales en tanto se catalogan como estables al igual que las especies. No pudo evaluarse los genes debido a la falta de información.

Cuadro 29. Aproximación general del de la tendencia de la biodiversidad regional⁷

Nivel de biodiversidad	Indicador	Resultado de indicador	Categoría de tendencia
Ecosistemas terrestres	Ecosistemas amenazados protegidos	2,2%	Degradante
	Ecosistemas amenazados por el cambio climático	39,8%	
	Ecosistemas amenazados por reducción	0%	
	Ecosistemas restaurados	Información insuficiente	
	Gestión en ecosistemas terrestres	Información insuficiente	
	Amenazas provenientes de actividades productivas	Sector agropecuario, minería	
Ecosistemas marinos	Superficie restaurados	Información Insuficiente	Degradante
	Superficie protegida	0%	
	Gestión en ecosistemas marinos	Información Insuficiente	
	Amenazas provenientes de actividades productivas	Pesca industrial, pesca artesanal	
Ecosistemas humedales	Humedales protegidos	11,9%	Estable
	Humedales restaurados (con planes de restauración)	Información insuficiente	
	Gestión en humedales	Información insuficiente	
	Amenazas provenientes de actividades productivas	Sector agropecuario, minería	
Especies	Especies amenazadas en áreas protegidas	Información insuficiente	Estable
	Planes de Conservación de especies activos	Información insuficiente	
	Gestión en especies	Investigación y monitoreo	
Genes	Genes amenazados en áreas protegidas	Información insuficiente	Datos Insuficientes
	Gestión	Información insuficiente	

⁷ Propuestas del consultor

4. Actualización de la Estrategia Regional de Biodiversidad

4.1 Propuesta de nuevos ejes estratégicos y líneas de acción

Se identificaron ocho ejes estratégicos y sus líneas de acción (Cuadro 30) por medio del Taller de Discusión y Validación de la Información Relevante para el Diagnóstico de la Biodiversidad Regional, los que a su vez fueron enriquecidos por la Contraparte Técnica Regional. Esta propuesta constituye un punto de partida para definir las prioridades regionales de un futuro Plan de Acción de la Estrategia Regional de Biodiversidad.

Cuadro 30. Ejes estratégicos y líneas de acción

<p>1. Protección y conservación de la biodiversidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aumentar representación de ecosistemas amenazados <ul style="list-style-type: none"> • Plan de protección de guanaco (<i>Lama guanicoe</i>, VU) amenazado por especie exótica invasora (perros) • Crear nuevas áreas protegidas de desierto florido (explorar permutas por bienes fiscales) • Plan de protección del desierto florido fuera de las áreas protegidas • Aumentar protección del medio marino (propuesta montes OCEANA) • Proponer áreas protegidas en alta montaña • Mantener la línea base de información de biodiversidad en un SIG regional
<p>2. Educación, capacitación y conciencia sobre la importancia de la biodiversidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fortalecimiento y difusión de las iniciativas vigentes entre educación y medio ambiente para acciones de biodiversidad • Detectar y difundir oportunidades de financiamiento de proyectos sociales públicos y privados frente a los desafíos de biodiversidad. • Establecer convergencia de contenidos entre el curriculum escolar y los desafíos de las políticas públicas en biodiversidad. • Diseñar iniciativas de desarrollo de capacidad técnica académica regional e investigación científica local para biodiversidad
<p>3. Investigación de la biodiversidad regional.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Caracterización y zonificación del desierto florido de la región • Valorización económica de los servicios ecosistémicos regionales • Potenciar investigación del medio marino y de montaña regional (investigación, centro de estudios, nuevas carreras) • Investigación en aves marinas, cetáceos • Mejorar indicadores de biodiversidad (medio marino) • Implementar sistema de seguimiento y monitoreo del estado y tendencia de la biodiversidad • Transferencia tecnológica e intercambio de información entre servicios públicos y centros de investigación (DGA, CEAZA glaciares). • Modelamiento de zonas de riesgo ambiental (cartografía de vulnerabilidad)
<p>4. Uso sustentable de la biodiversidad por los sectores productivos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de pautas de manejo para algas pardas • Definir prácticas productivas sustentables y certificación para distintos sectores
<p>5. Gestión de la biodiversidad y gobernanza territorial.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incorporar la biodiversidad en los instrumentos de planificación territorial • Incorporar en los PLADECOS y ERDA consideraciones de biodiversidad. • Fortalecer fiscalización en biodiversidad • Instrumentos para gestión de la biodiversidad urbana

<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar instrumentos para fomentar la conservación de la biodiversidad.
6. Restauración y recuperación de zonas relevantes para la biodiversidad.
<ul style="list-style-type: none"> • Incorporar mecanismos de compensación en acciones de biodiversidad. • Plan de recuperación ambiental del río Copiapó (mediante compensación) • Recuperación de sitios contaminados que afecten biodiversidad. • Repoblamiento de algas pardas • Identificar áreas de restauración (cartografía)
7. Pueblos originarios y sustentabilidad
<ul style="list-style-type: none"> • Caracterizar y recuperar la agro-biodiversidad de pueblos originarios • Conocer y difundir la cosmovisión de pueblos originarios sobre el uso sustentable de la biodiversidad
8. Fortalecimiento institucional y financiamiento para la biodiversidad
<ul style="list-style-type: none"> • Consolidar e institucionalizar el CORB y Comités Provinciales (incorporar servicios relacionados al medio marino)

4.2 Revisión de líneas de acción en relación al diagnóstico regional

Se presentan por componente los principales problemas y amenazas a la biodiversidad, junto con algunas propuestas de acciones (Cuadro 31).

Cuadro 31. Ficha de síntesis del diagnóstico regional de la biodiversidad

Componentes	Principales problemas identificados	Principales amenazas sobre la biodiversidad	Propuesta de otras acciones para la actualización de la Estrategia Regional de Biodiversidad	Meta de Aichi
Protección	<ul style="list-style-type: none"> Bajo porcentaje de protección a nivel regional. No se ha identificado avances significativos en la protección oficial a sitios prioritarios Casi nula protección oficial a ecosistemas marinos. 	<ul style="list-style-type: none"> Desconocimiento de ecosistemas marinos. 	<ul style="list-style-type: none"> Fomentar protección privada. Identificar nuevas áreas para protección oficial Lograr que el 100% de las áreas protegidas tengan planes de manejo y administración 	11 - 12
Restauración	<ul style="list-style-type: none"> No existe un trabajo sistémico para determinar áreas degradadas a nivel regional. No hay resultados cartográficos ni descriptivos al detalle necesario. No existe una priorización de restauración de ecosistemas degradados 	Sin información	<ul style="list-style-type: none"> Identificación y priorización de ecosistemas o áreas degradadas Identificación de factores de degradación. Generación de planes de restauración y/o recuperación de áreas degradadas. Generar planes de control de especies exóticas invasoras 	5 - 9 - 14 - 15
Uso sustentable	<ul style="list-style-type: none"> Identificación de actividades de gran impacto a la biodiversidad. 	<ul style="list-style-type: none"> Actividades productivas asociadas a la minería, ganadería, agricultura y pesca. 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de un instrumento para la conservación de la biodiversidad Protección de la biodiversidad en cauces, ríos y nacientes de cuencas 	3 - 4 - 6 - 7 - 8
Institucionalidad y gestión	<ul style="list-style-type: none"> No se ha identificado una sistematización de la información existente (línea de base regional). No se ha identificado un sistema de información territorial regional 	<ul style="list-style-type: none"> Debilidad en la fiscalización 	<ul style="list-style-type: none"> Generación Atlas de la biodiversidad. Fortalecimiento de institucionalidad asociada a la biodiversidad. 	1 - 2 - 3 - 10 - 12 - 16 - 17 - 19 - 20

Componentes	Principales problemas identificados	Principales amenazas sobre la biodiversidad	Propuesta de otras acciones para la actualización de la Estrategia Regional de Biodiversidad	Meta de Aichi
	de la biodiversidad (aunque sí hay un Atlas de la biodiversidad). • Falta de personal y recursos asociado a la biodiversidad.			
Investigación	<ul style="list-style-type: none"> • No se ha identificado información sobre diversidad genética. • No se ha identificado información sobre distribución de especies amenazadas. • No se ha identificado información suficiente sobre ecosistemas marinos. 	Sin información	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación y priorización de ecosistemas degradados. • Mecanismos de restauración. • Caracterización y diagnóstico de ecosistemas marinos. 	13 - 17 - 19
Educación, capacitación y conciencia	Carencia de capacidades regionales para la formación de profesionales en biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> • No se demuestra conciencia del valor de la biodiversidad. 	Fortalecer las capacidades de los equipos técnicos	1
Pueblos originarios y biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> • No se ha identificado un trabajo con pueblos originarios en relación a la biodiversidad. 	Sin información	Sin información	18



**DIAGNÓSTICO
ESTADO Y TENDENCIAS
DE LA BIODIVERSIDAD:
REGIÓN DE ATACAMA**