



I N F O R M E A M B I E N T A L

RELEVAMIENTO DEL MEDIO BIÓTICO – MINA SAN JOSÉ

SANTA CRUZ

A G O S T O 2 0 2 1



RELEVAMIENTO DEL MEDIO BIÓTICO – MINA SAN JOSÉ

MINERA SANTA CRUZ

PROCESO

Informe ambiental

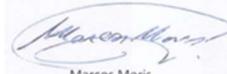
AGOSTO 2021

R E S P O N S A B L E S

Nicolás García Romero - Lic. en Biología


EL NICOLÁS GARCÍA ROMERO
BIÓLOGO, Nº 12.101
07/08/1989

Marcos Moris -Lic. en Biología


Marcos Moris
Lic. en Biología

CONTENIDO

1. INTRODUCCION	4
UNIDADES AMBIENTALES, FLORA Y VEGETACIÓN.....	5
<i>Introducción</i>	5
<i>Métodos</i>	7
<i>Resultados</i>	12
HERPETOLOGÍA	56
<i>Introducción</i>	56
<i>Metodología</i>	59
<i>Resultados</i>	60
ORNITOLOGÍA	63
<i>Introducción</i>	63
<i>Metodología</i>	66
<i>Resultados</i>	67
MAMÍFEROS	88
<i>Introducción</i>	88
<i>Metodología</i>	89
<i>Resultados</i>	90
LIMNOLOGÍA	106
<i>Materiales y Métodos</i>	106
<i>Resultados limnológicos</i>	112
Fitoplancton	112
Zooplancton	116
Macroinvertebrados.....	119
BIBLIOGRAFÍA	124

1. INTRODUCCION

El presente informe refleja los resultados del Relevamiento del Medio Biótico realizado por Ambiente y Territorio, S.A. para el Proyecto San José, Minera Santa Cruz SA, entre los días 12 y 25 de mayo de 2021.

Las 2.875 hectáreas que definen la concesión de la Mina San José fueron prospectadas siguiendo rutas y puntos establecidos en los informes anteriores, Así mismo, se concretaron recorridos y evaluaciones en sectores aledaños ampliando el área de registro original (Figura 1) donde se establecieron estaciones de referencia que proveerán parámetros complementarios para contrastar los datos procedentes del área núcleo de la mina.

El relevamiento cubrió áreas representativas de los biotopos que integran 20.000 hectáreas del área de influencia de la mina que toma la forma de un polígono (Figura 1).

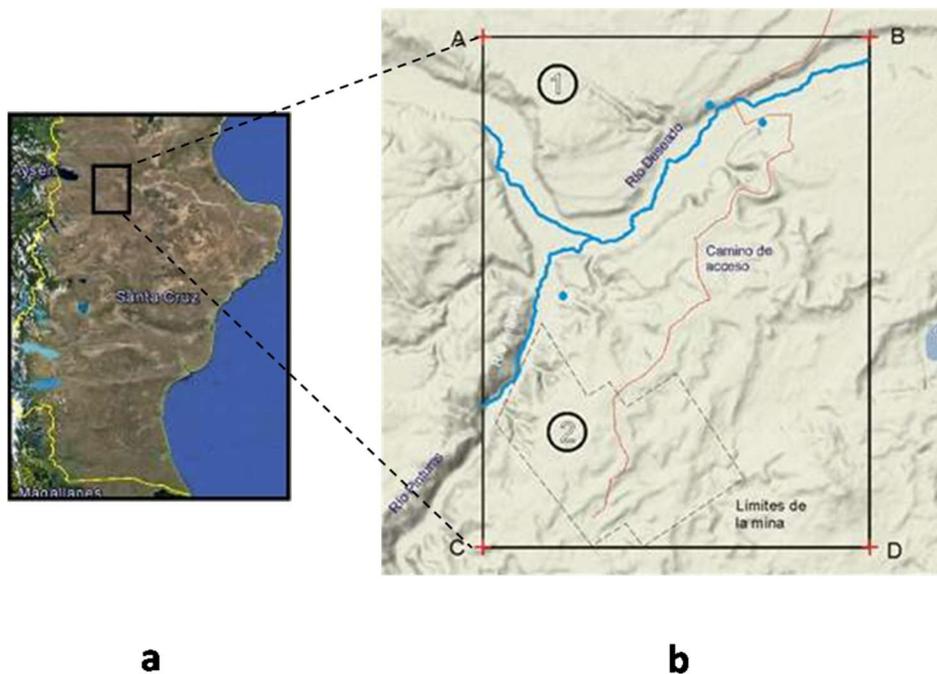


Figura 1: a) Límites aproximados del área de estudio. Definidos a partir de 4 coordenadas geográficas. A) 46°32'07,2"S y 70°20'38,8"O, B) 46°32'07,2"S y 70°10'48,9"O, C) 46°41'03,5"S y 70°20'38,8"O, D) 46°41'03,5"S y 70°10'48,9"O. **b)** Límites del terreno de Unidad Minera San José.

UNIDADES AMBIENTALES, FLORA Y VEGETACIÓN

Introducción

Entre los días 12 y 25 de mayo de 2021 se realizó el relevamiento de ambientes, flora y vegetación dentro del predio de la Unidad Minera San José y áreas aledañas. La región en estudio se categoriza como “Subunidad Erial” del Distrito Central, incluido dentro de la Provincia Fitogeográfica Patagónica (León *et al.*, 1998) (Figura 2).

Los primeros autores en definir los eriales de la región fueron Castellanos y Pérez Moreau (1944). Posteriormente, León *et al.* (1998) retoman el concepto de “erial” por considerarlo de mayor individualidad frente a otros como peladal, estepa subarbusciva, páramo o semidesierto.

La notable presencia de la verbenácea *Junellia tridens* en la región, permite a Soriano (1956) incorporar la región dentro del “Subdistrito Austral o Santacrucesense”. León *et al.* (1998) proponen que dicha categoría sea redefinida. Para ello reconocen cinco subunidades, agregando el territorio de la actual Minera Santa Cruz SA. dentro de su clasificación B.1., clasificada como “Erial”. Los eriales del extremo norte de la provincia de Santa Cruz fueron descritos por Movia *et al.* (1987). Argumentan que pueden ser discriminados por algunas especies propias de este Distrito Fitogeográfico y de la provincia como *Petunia patagonica*, *Poa dusenni* y *Azorella caespitosa*. Soriano *et al.* (1983) interpretan que la vegetación dominante constituye una etapa de degradación de las comunidades originales de *Nassauvia glomerulosa*, que en la actualidad se encuentran en notable disminución.

La fisonomía dominante dentro del área de estudio se caracteriza por la existencia de una estepa arbustiva integrada por nanofanerófitos que no superan el metro de altura, incluyendo arbustos en cojín y escasas gramíneas. La vegetación se encuentra adaptada a condiciones extremas de aridez y no suele superar el 50% de cobertura. Ejemplos destacados de la

región son los arbustos en cojines como *Brachyclados caespitosus* y *Azorella monantha*.

En sectores más restringidos se reconocen otros tipos de vegetación como las estepas gramíneas y los matorrales que pueden alcanzar los dos metros de altura o más. Entre estos últimos son frecuentes los integrados por las especies de *Lycium* y *Schinus*. En ocasiones la densidad de individuos de *Schinus* por hectárea es tan densa que la población origina verdaderos bosques muy destacados en el paisaje.

En sitios con pequeños paleo-drenajes y depresiones secas se desarrollan poblaciones densas de *Junellia tridens*. Las vegas de ciperáceas y gramíneas se asocian a los principales cursos de agua local, el río Pinturas y el Deseado, y a las vertientes con agua permanente.

El río Pinturas posee una galería discontinua de sauces (*Salix* sp.), especie de origen exótico. Otra forma, también de origen exótico es *Rosa rubiginosa* que ha invadido numerosos sectores del valle del río Pinturas y del Deseado.

Las estepas halófitas se caracterizan por la presencia de formas dominantes como *Distichlis australis*, y dominio de hierbas en los años húmedos. Los sectores bajos son colonizados por etapas serales en las cuales se destaca la priosere integrada por *Frankenia microphylla*.

El registro de al menos 14 endemismos revela la importancia florística del área. En la provincia de Santa Cruz todos los departamentos presentan un elevado número de familias con representantes endémicos. En este sentido se han reconocido 11 familias con representantes endémicos (Cyperaceae, Apiaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Calyceraceae, Fabaceae, Onagraceae, Polygalaceae, Scrophularaceae, Verbenaceae, Violaceae) para el departamento Lago Buenos Aires de Santa Cruz (Beeskow *et al.*, 2005), donde se desarrolló el relevamiento.

Al comparar los resultados de los relevamientos realizados en abril 2018 y mayo 2021, se reconoce una escasa variación en la composición florística, estructura y distribución de las especies y unidades de vegetación. Al igual que en esa ocasión (2018), se destaca el papel que juega el pastoreo por parte de especies nativas (guanaco, choique) y exóticas (liebre, especies ganaderas: vacas, ovejas, caballos) en la modificación de la vegetación del

área de estudio: la eliminación de cobertura, propagación de plantas invasoras; además de la erosión del suelo por pisoteo.

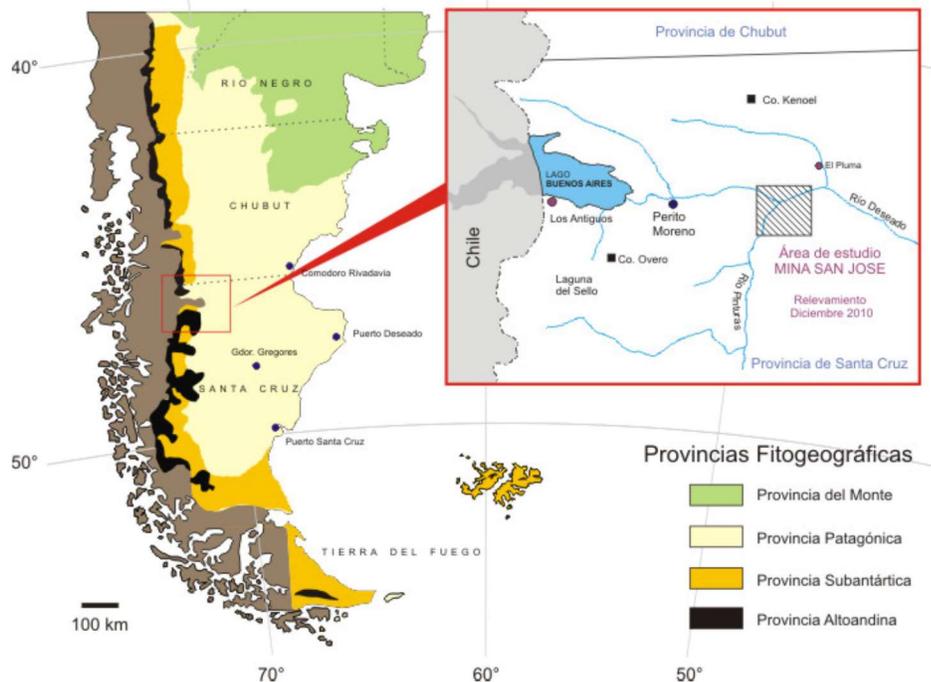


Figura 2. Ubicación geográfica del área en estudio con referencia a las Provincias Fitogeográficas de la Patagonia.

Métodos

Para el estudio de la flora y la vegetación del área se utilizó la misma metodología que en los muestreos de los relevamientos 2008, 2010, 2012, 2013, 2014, 2018 y 2021 realizados por Ambiente y Territorio SA. Lo realizado permite establecer un marco de referencia histórico para realizar análisis espacio temporales de la vegetación.

Tabla 1: Coordenadas que indican el Área de estudio de la Flora.

Área de estudio Flora		
	Latitud	Longitud
A	46' 32" 30.58°	70' 20" 45.22°
B	46' 32" 30.58°	70' 11" 30.04°
C	46' 41" 4.12°	70' 11" 30.04°
D	46' 41" 4.12°	70' 20" 45.22°

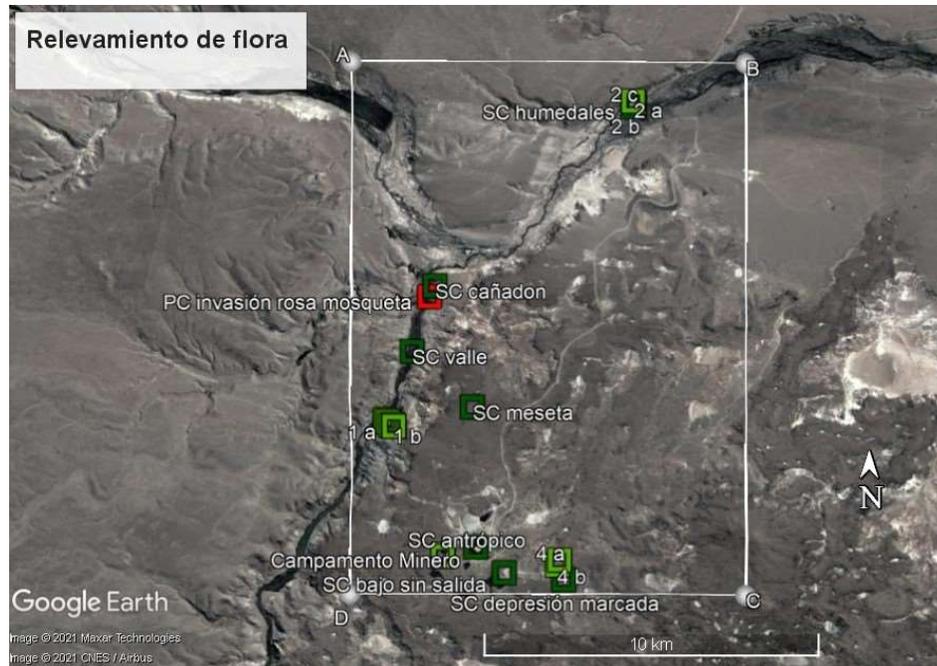


Figura 3. Ubicación de los relevamientos florísticos en el Área de estudio.

Se identificó la diversidad ambiental durante los recorridos de reconocimiento, fijando las coordenadas geográficas de los sitios de interés y se elaboró una lista de traks mediante el uso de navegadores satelitales (GPS).

Se establecieron transectas lineales (transectas 1, 2, 3 y 4) sobre caminos, picadas o a campo traviesa con un ancho de franja de aproximadamente 100 metros, efectuadas para realizar las caracterizaciones ambientales, corroboración de interpretaciones sobre mapas satelitales y búsqueda de determinadas especies. En segundo lugar, los estudios se efectuaron en sectores representativos dentro de una superficie aproximada de una hectárea (SC meseta, SC valle, SC cañadón, SC humedales, SC, antrópico, SC bajo sin salida, SC depresión marcada), donde se evaluó la composición florística y la distribución de las poblaciones.

En cada punto de muestreo se describieron las poblaciones y las comunidades presentes sobre la base de observación directa, con ayuda de mapas satelitales y topográficos en formato digital. Se realizaron diagramas de perfil del terreno y se esquematizaron las posiciones relativas de las comunidades. Los censos fitosociológicos se efectuaron siguiendo un muestreo preferencial con una distribución sistemática de unidades muestrales de 3 x 3 metros, de forma rectangular (Mateucci y Colma, 1982).

Dentro de estas áreas se registró la lista completa de especies y se adjudicó a cada una un valor estimado de su abundancia y de su sociabilidad, utilizando la escala de cobertura-abundancia propuesta por Braun Blanquet (1979).

- 5** Cobertura mayor del 75% del área estudiada.
- 4** Cobertura del 50% al 75% del área estudiada.
- 3** Cobertura del 25% al 50% del área estudiada.
- 2** Cobertura del 5% al 25% del área estudiada.
- 1** Individuos numerosos, pero cubren menos del 5% del área o dispersos con cobertura superior al 5%.
- +** Pocos individuos, cobertura pequeña.
- r** Sólo un individuo

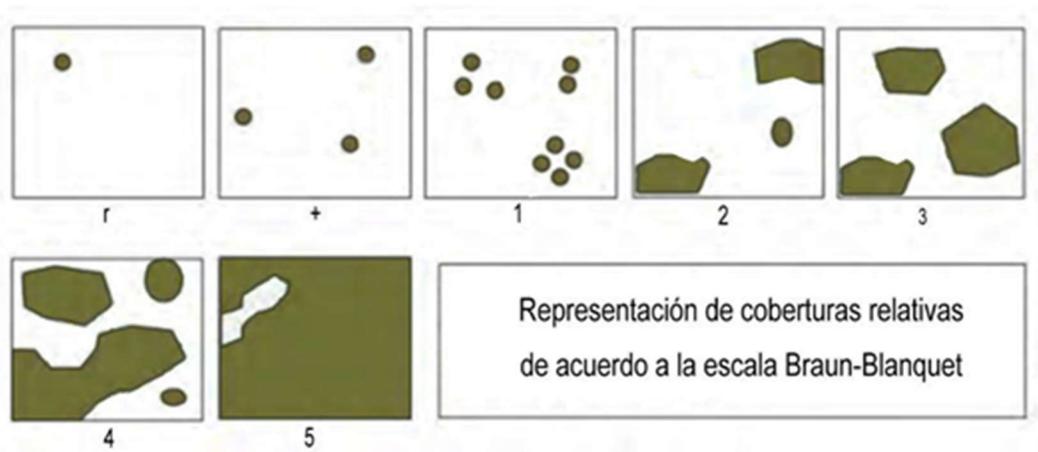


Figura 4. Representación esquemática de los valores de la escala Braun-Blanquet.

El estudio de la diversidad se realizó contabilizando las especies registradas en las transectas realizadas y los sectores representativos visitados durante los recorridos de los ambientes. En todos los casos se registró el número mínimo de especies, señalándose en el texto mediante el símbolo +.

Para confeccionar el inventario florístico se registraron en el campo todas las especies de plantas vasculares detectables en la zona. Se documentó mediante un registro fotográfico la mayor parte de los taxones observados, desde el porte total del individuo, hasta detalles de las flores, hojas y corteza. Para ello se utilizó una cámara fotográfica digital Nikon D5600.

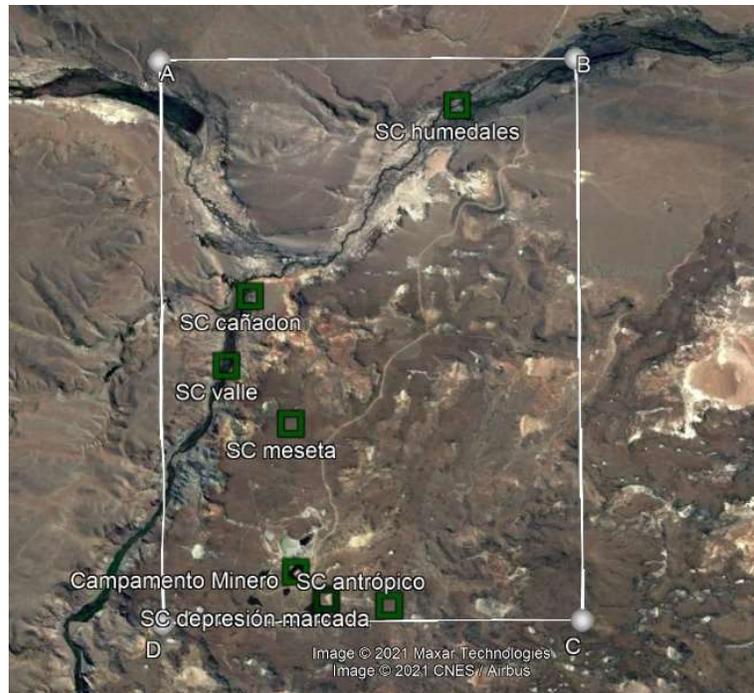


Figura 5: Sectores representativos de Ambientes donde se realizaron relevamientos florísticos: SC meseta, SC depresión marcada, SC bajo sin salida, SC valle, SC antropizado, SC cañadón, SC humedales.



Figura 6: Parcelas de relevamientos correspondientes a la transecta 1 (Río Pinturas)



Figura 7: Parcelas de relevamientos correspondientes a la transecta 2 (Río Deseado).



Figura 8: Parcelas de relevamientos correspondientes a la transecta 3 (Laguna 1).



Figura 9: Parcelas de relevamientos correspondientes a la transecta 4 (Meseta).

Resultados

Se registraron en total 71 especies de plantas vasculares, 13 especies menos que en el relevamiento de 2018. Aun así, 12 especies visualizadas en esta ocasión no habían sido registradas en ese último de 2018, y 4 especies en ninguno de los realizados por Ambiente y Territorio SA en 2008, 2010, 2012, 2013 y 2014. La familia Poaceae es la más abundante con 12 especies. En segundo lugar, se destacan las Asteraceae con 11 especies. Finalmente, las Fabaceae completan el grupo de las formas más frecuentes con 7 especies. A diferencia de 2018 donde el 65.5% de las formas registradas eran de origen nativo o autóctono, en esta oportunidad lo son el 78.8% (56 spp., incluyendo especies americanas; 33 arbustos y 23 hierbas); seguidas por un 18.3 % de exóticas (13 spp.; 1 arbusto, 11 hierbas y 1 árbol). Las 2 especies restantes son cosmopolitas (Figura 10). Cinco especies son de importancia por su carácter de invasoras. A escala de paisaje, se identificaron seis grandes unidades de vegetación que definen básicamente los ambientes, mapeadas en 1: 100.000. El total de especies, integra 29 comunidades vegetales que dan lugar a la formación de estepas herbáceas y arbustivas, mallines y otras de distribución restringida. Nueve de ellas se encuentran presentes en un gran porcentaje del área de estudio y alrededores (estepas arbustivas, estepas herbáceas y mallines: 1, 3, 4, 12, 15, 21, 22, 23 ,28). El resto de las comunidades

solo ocupa lugares restringidos, como el interior de cuerpos de agua, cañadones, sectores aislados de mesetas, promontorios rocosos, bajos y caminos. Las comunidades son: **1.-** Asociés de Nassauvia ulicina; **2.-** Consociés de Nassauvia ulicina + Gramineas; **3.-** Consociés de Nassauvia ulicina + Chuquiraga; **4.-** Consociés de Nassauvia ulicina + Chuquiraga + Jarava; **5.-** Consociés de Nassauvia ulicina + Chuquiraga + Fabiana; **6.-** Consociés de Nassauvia ulicina + Chuquiraga + Senecio; **7.-** Consociés de Nassauvia + Senecio + Jarava; **8.-** Consociés de Mulinum + Adesmia + Schinus; **9.-** Asociés de Frankenia; **10.-** Consociés de Chuquiraga + Juncus; **11.-** Asociés de Festuca; **12.-** Consociés de Eleocharis + Juncus; **13.-** Consociés de Eleocharis + Ranunculus; **14.-** Asociés de Junellia tridens; **15.-** Consociés de Brachyclados + Adesmia; **16.-** Consociés de Acantholippia + Chuquiraga; **17.-** Consociés de Acantholippia + Jarava; **18.-** Asociés de Schoenoplectus; **19.-** Asociés de Acaena **20.-** Consociés de Lycium + Chuquiraga; **21.-** Consociés de Berberis + Lycium; **22.-** Consociés de Senecio + Jarava + Nassauvia; **23.-** Consociés de Jarava + Senecio; **24.-** Consociés de Jarava + Senecio + Mulinum spinosum; **25.-** Asociés de Myriophyllum; **26.-** Asociés de Schoanoplectus; **27.-** Asociés de Salix fragilis; **28.-** Asociés de Hordeum.



Figura 10. Porcentaje de especies registradas dentro del área en estudio de acuerdo a su origen.

Ambientes

Para este estudio se han tomado como unidades características del paisaje los ambientes descriptos en el relevamiento de 2008. En este contexto se reconocieron siete categorías: depresiones marcadas, bajos sin salida,

mesetas, cañadones, humedales, el valle de los ríos Pinturas y Deseado, y el ambiente antropizado (campamento minero). Los mismos fueron identificados dentro de un radio aproximado de 10 kms con epicentro en la mina y realizando un control mediante cartografía satelital a escala 1:1000 metros.

El ambiente de **mesetas** es el de mayor extensión dentro del bloque. Abarca más de 100 Km² dentro del sector estudiado. La vegetación es variable, dependiendo del tipo de sustratos, que puede presentar transiciones de rocas partidas o rodadas hasta arena fina o sedimentos piroclásticos. La vegetación dominante se encuentra conformada por eriales. En sectores con leves pendientes, como lo son las líneas de escurrimiento o cubetas, se registran asociadas de la verbenácea *Junellia tridens*.

El ambiente de **cañadones** es una unidad que se asocia al valle de inundación del río Pinturas y parcialmente al Deseado. Los cañadones pueden alcanzar cerca de los 200 metros de altura, registrándose los más altos frente al predio de la mina, hacia el oeste y hacia el noroeste. Constituyen sitios donde se registra una alta riqueza específica de vertebrados y plantas.

Las **depressiones marcadas** representan grandes zonas bajas que se caracterizan por contener una vegetación de matorral diversa. Son muy evidentes entre las mesetas y los cañadones, constituyendo una unidad transicional.

En áreas de deflación de las mesetas se reconoce el ambiente de **bajos sin salida**. El agua de escurrimiento de las lluvias arrastra partículas hacia el centro de las depresiones. Cuando el agua decanta y se evapora deposita una importante capa de sedimentos arcillosos que puede concentrar sales. En este ambiente la vegetación suele ser muy escasa y de poca cobertura. Los ambientes de bajos sin salida y el de depresiones marcadas no son muy conspicuos dentro del predio estudiado pero ocupan áreas de gran superficie en terrenos cercanos a la mina.

Debido a su relieve y estructura del sustrato, el **valle** de inundación de los ríos Pinturas y Deseado se define como un ambiente con características propias, no considerándose el propio río, el cual se incluye dentro del ambiente de humedales. El valle consiste en una franja con sustratos

arenosos y con ceniza volcánica, que soportan una vegetación de pastizal o matorral. Su disposición estrecha entre el ambiente de cañadones y el de humedal dan origen a ecotonos y debido a su disposición alargada conforma un importante corredor biológico.

El ambiente de **humedales** integra tanto al propio río Pinturas, sus afluentes y a los mallines que se reconocen en diferentes puntos del predio; originados por la aparición de vertientes. Las lagunas también se categorizan como humedales, algunas de las cuales son de origen artificial pero que han adquirido una fisonomía cercana a las naturales. También, a poco más de 3 Km hacia el norte del predio propiedad de la Unidad Minera, se localiza el río Deseado, en el tramo donde desemboca el río Pinturas.

Toda la región se encuentra impactada directa o indirectamente por influencia humana, lo cual modifica sensiblemente la estructura y composición de la biota. La ganadería es un ejemplo notable de impacto severo. También lo son las actividades generadas por el movimiento propio de la industria minera. El sector fuertemente intervenido por el campamento minero se identifica como ambiente **antropizado**.

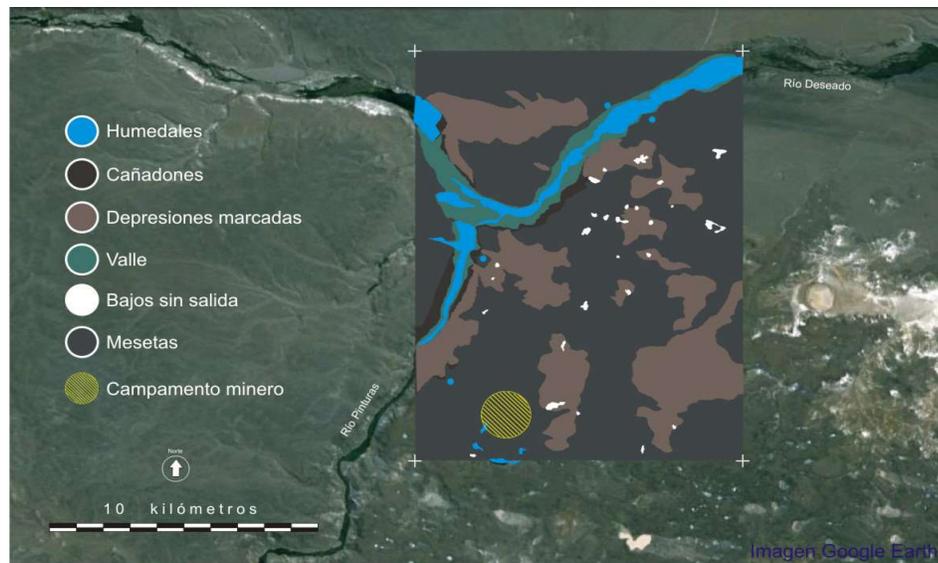


Figura 11: Imagen satelital que destaca las diferentes unidades ambientales reconocidas en el área estudiada.

Flora

Los trabajos de campo efectuados para el presente estudio revelan la presencia de 71 formas o especies, respecto de las 84 halladas durante los relevamientos realizados durante 2018. Del total fueron definidas al menos 37 formas para el ambiente de Mesetas, seguidas de 33 para las Depresiones Marcadas y 29 para los Cañadones. Entre estos tres ambientes comparten 19 formas vegetales. Por otra parte, en el ambiente de Valle de los ríos Pinturas y Desado se visualizaron 22 formas; 14 para los Humedales, 10 formas para los ambientes Antropizados y al menos 7 formas para los Bajos sin Salida (Figura 12).

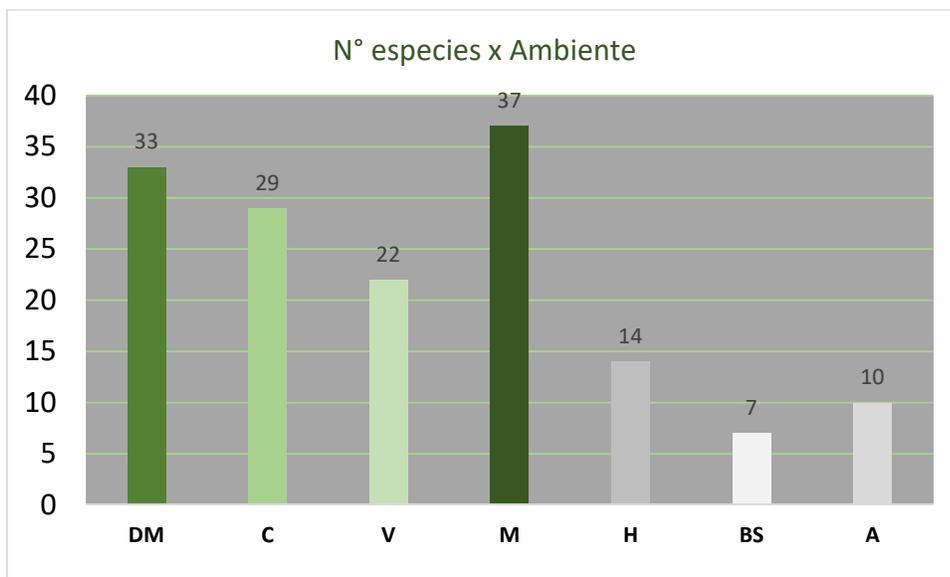


Figura 12. Riqueza específica para cada ambiente estudiado.

Referencias: **DM** = ambiente de Depresiones Marcadas; **C** = ambiente de Cañadones; **V** = ambiente de Valles de los ríos Pinturas y Deseado; **M** = ambiente de Mesetas; **H** = ambiente de Humedales; **BS** = ambiente de Bajo sin Salida; y **A** = ambiente antropizado referido exclusivamente a la zona del campamento minero y alrededores.

El descenso de especies respecto a los relevamientos de 2018 (abril) se debe a la temporada (mayo) en que se efectuaron los relevamientos. Las condiciones climáticas del otoño, época de muestreo, contribuyen significativamente en el estado y apariencia de la vegetación, en la cual muchas especies ya no presentan hojas, flores y frutos (estado vegetativo). Sin embargo, hay que considerar que en áreas de baja diversidad y con una relativa homogeneidad del paisaje, muchas especies pudieron ser reconocidas.

El ambiente de Mesetas ocupa cerca de la mitad de la superficie en estudio. A pesar de que las mismas muestran condiciones de sustrato con suelos sueltos, pedregosos, poca retención del agua de lluvia o rocío, poco reparo ante los vientos y mayor vulnerabilidad ante los impactos antrópicos, su riqueza es alta. Estos valores responden a la existencia de interdigitaciones entre los ambientes, debido a que las variaciones del paisaje ocurren en pocos kilómetros. Los ambientes de Meseta junto con las interdigitaciones de las Depresiones marcadas constituyen los sectores con la mayor riqueza específica.

En el ambiente de Cañadones, la riqueza específica decrece en función de la pérdida de suelo. Las extensas praderas arbustivas portadoras de suelos desarrollados presentan alrededor de 30 especies. En las áreas de Bajos sin salida las especies disminuyen abruptamente, permaneciendo casi exclusivamente *Azorella sp.*, *Maihuenia sp.*, *Nassauvia sp.*, y gramíneas aisladas de los géneros *Distichlis sp.* y *Jarava sp.* Los sectores centrales, cubiertos por arcillas resacas, se encuentran desprovistos de vegetación, salvo por el avance de la forma *Frankenia microphylla* y la gramínea *Lagurus ovatus* que comienza colonizando las grietas.

La totalidad de formas registradas se agrupan en 26 familias (Figura 13). Las Poaceae constituyen las mejores representadas con 12 especies (16,9% del total). Son seguidas por las Asteraceae con 11 especies (15,4% del total) y por las Fabaceae con 7 especies (9,85% del total). Del resto, tres familias tienen 4 especies (5,6%), dos familias poseen 3 especies (4,22%), cinco familias 2 especies (2,8%) y trece familias solo tienen una única especie como representante (1,40%) (Tabla 2).

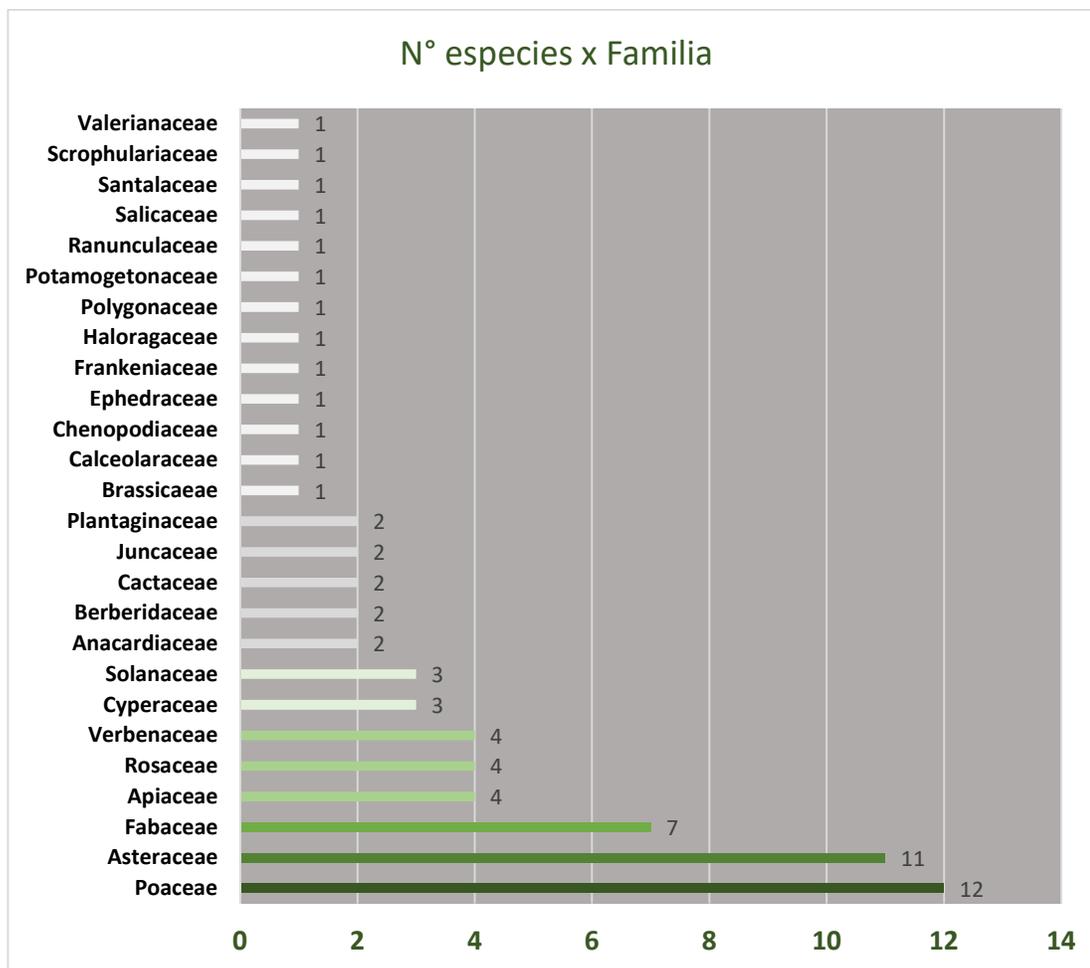


Figura 13: Gráfico donde se presenta el número de especies para cada Familia registrada dentro del área de estudio

Tabla 2: Número de especies por cada familia registrada dentro del área de estudio y su porcentaje relativo.

Familia	N° especies	Representación %
Poaceae	12	16.90%
Asteraceae	11	15.40%
Fabaceae	7	9.85%
Apiaceae	4	5.60%
Rosaceae	4	5.60%
Verbenaceae	4	5.60%
Cyperaceae	3	4.22%
Solanaceae	3	4.22%

Anacardiaceae	2	2.80%
Berberidaceae	2	2.80%
Cactaceae	2	2.80%
Juncaceae	2	2.80%
Plantaginaceae	2	2.80%
Brassicaceae	1	1.40%
Calceolaraceae	1	1.40%
Chenopodiaceae	1	1.40%
Ephedraceae	1	1.40%
Frankeniaceae	1	1.40%
Haloragaceae	1	1.40%
Polygonaceae	1	1.40%
Potamogetonaceae	1	1.40%
Ranunculaceae	1	1.40%
Salicaceae	1	1.40%
Santalaceae	1	1.40%
Scrophulariaceae	1	1.40%
Valerianaceae	1	1.40%

FAMILIA	TAXA	Estatus	Hábito	Ambientes						
				DM	C	V	M	H	BS	A
Anacardiaceae	<i>Schinus marchandii</i>	Autóctona	Arbusto	1	1	0	1	0	0	0
	<i>Schinus johnstonii</i>	Autóctona	Arbusto	1	1	0	1	0	0	0
Apiaceae	<i>Azorella monantha</i>	Autóctona	Arbusto	1	1	0	1	0	1	0
	<i>Hydrocotyle sp.</i>	Autóctona	Hierba	0	0	0	0	1	0	0
	<i>Mulinum microphyllum</i>	Autóctona	Arbusto	1	1	0	1	0	0	0
	<i>Mulinum spinosum</i>	Autóctona	Arbusto	1	1	0	1	0	0	0
Asteraceae	<i>Anthemis cotula</i>	Exótica	Hierba	0	0	0	0	0	0	1
	<i>Brachyclados caespitosus</i>	Autóctona	Arbusto	1	0	0	1	0	0	0
	<i>Carduus sp.</i>	Exótica	Hierba	0	0	1	0	0	0	1
	<i>Chuquiraga aurea</i>	Autóctona	Arbusto	1	0	1	1	0	0	0
	<i>Cirsium vulgare</i>	Exótica	Hierba	0	0	1	0	0	0	1
	<i>Nassauvia glomerulosa</i>	Autóctona	Arbusto	1	0	0	1	0	0	0
	<i>Nassauvia ulicina</i>	Autóctona	Arbusto	1	1	0	1	0	1	0
	<i>Perezia recurvata</i>	Autóctona	Hierba	1	0	0	1	0	0	0
	<i>Senecio filaginoides</i>	Autóctona	Arbusto	1	1	1	1	0	0	1
	<i>Senecio patagonicus</i>	Autóctona	Arbusto	0	1	1	0	0	0	0
	<i>Xhantium spinosum</i>	Autóctona	Arbusto	0	1	1	0	0	0	1
Berberidaceae	<i>Berberis microphylla</i>	Autóctona	Arbusto	0	1	1	1	0	0	0
	<i>Berberis heterophylla</i>	Autóctona	Arbusto	1	1	1	1	0	0	0
Brassicaceae	<i>Lepidium perfoliatum</i>	Exótica	Hierba	0	0	1	0	0	0	1
	<i>Maihueniopsis darwinii</i>	Autóctona	Arbusto	1	0	0	0	0	0	0

Cactaceae	<i>Maihuenia patagonica</i>	Autóctona	Arbusto	0	0	0	1	0	1	0
Calceolariaceae	<i>Calceolaria sp.</i>	Autóctona	Hierba	0	0	0	1	0	0	1
Chenopodiaceae	<i>Atriplex sp.</i>	Autóctona	Arbusto	0	1	0	0	0	0	0
Cyperaceae	<i>Eleocharis pseudoalbibracteata</i>	Autóctona	Hierba	0	0	0	0	1	0	0
	<i>Eleocharis macrostachya</i>	Autóctona	Hierba	0	0	0	0	1	0	0
	<i>Schoenoplectus californicus</i>	Autóctona	Hierba	0	0	0	0	1	0	0
Ephedraceae	<i>Ephedra frustillata</i>	Autóctona	Arbusto	1	1	0	1	0	0	0
Fabaceae	<i>Adesmia ameghinoi</i>	Autóctona	Arbusto	1	1	0	1	0	0	0
	<i>Adesmia boronioides</i>	Autóctona	Arbusto	1	0	0	0	0	0	0
	<i>Adesmia corymbosa</i>	Autóctona	Hierba	1	0	1	1	0	0	0
	<i>Adesmia obcordata</i>	Autóctona	Arbusto	1	1	0	0	0	0	0
	<i>Adesmia volckmanni</i>	Autóctona	Arbusto	1	1	0	1	0	0	0
	<i>Anarthrophyllum desideratum</i>	Autóctona	Arbusto	1	1	0	1	0	0	0
	<i>Anarthrophyllum rigidum</i>	Autóctona	Arbusto	1	0	0	0	0	0	0
Frankeniaceae	<i>Frankenia microphylla</i>	Autóctona	Arbusto	0	0	0	1	0	1	0
Haloragaceae	<i>Myriophyllum quitense</i>	Autóctona	Hierba	0	0	0	0	1	0	0
Juncaceae	<i>Juncus balticus.</i>	Autóctona	Hierba	0	0	0	0	1	0	0
	<i>Juncus articus</i>	Autóctona	Hierba	0	0	0	0	1	0	1
Plantaginaceae	<i>Hippuris vulgaris</i>	Autóctona	Hierba	0	0	1	0	0	0	0
	<i>Plantago sp.</i>	Exótica	Hierba	0	0	0	0	1	0	0
	<i>Bromus sp.</i>	Exótica	Hierba	1	0	1	0	0	0	0
	<i>Distichlis australis</i>	Autóctona	Hierba	0	0	1	0	0	1	0
	<i>Festuca pallescens</i>	Autóctona	Hierba	1	1	1	1	0	0	0

Poaceae	<i>Festuca sp.</i>	Autóctona	Hierba	0	0	0	1	0	0	0
	<i>Hordeum comosum</i>	Autóctona	Hierba	0	1	1	1	0	0	1
	<i>Hordeum sp.</i>	Exótica	Hierba	0	1	1	0	0	0	0
	<i>Jarava humilis</i>	Autóctona	Hierba	1	1	1	1	0	0	0
	<i>Jarava sp.</i>	Autóctona	Hierba	0	0	1	0	0	1	0
	<i>Jarava speciosa</i>	Autóctona	Hierba	0	0	0	1	0	0	0
	<i>Poa annua</i>	Cosmopolita	Hierba	0	0	0	0	1	0	0
	<i>Vulpia bromoides</i>	Exótica	Hierba	0	1	0	1	0	0	0
	<i>Lagurus ovatus</i>	Exótica	Hierba	0	0	0	0	0	1	0
Polygonaceae	<i>Rumex crispus</i>	Exótica	Hierba	0	0	0	0	1	0	0
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton sp.</i>	Cosmopolita	Hierba	0	0	0	0	1	0	0
Ranunculaceae	<i>Anemone multifida</i>	Autóctona	Hierba	0	0	0	1	0	0	0
Rosaceae	<i>Acaena caespitosa</i>	Autóctona	Hierba	1	1	0	0	0	0	0
	<i>Acaena splendens.</i>	Autóctona	Hierba	1	1	0	1	0	0	0
	<i>Rosa eglantheria</i>	Exótica	Arbusto	0	0	1	0	1	0	0
	<i>Tetraglochin alatum</i>	Autóctona	Arbusto	1	1	0	1	0	0	0
Salicaceae	<i>Salix fragilis</i>	Exótica	Árbol	0	0	0	0	1	0	0
Santalaceae	<i>Arjona patagonica</i>	Autóctona	Hierba	1	1	0	1	0	0	0
Scrophulariaceae	<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	Exótica	Hierba	0	0	0	0	1	0	0
Solanaceae	<i>Fabiana nana</i>	Autóctona	Arbusto	1	0	0	1	0	0	0
	<i>Lycium ameghinoi</i>	Autóctona	Arbusto	1	1	0	1	0	0	0
	<i>Lycium chilense</i>	Autóctona	Arbusto	0	0	1	0	0	0	0
Valerianaceae	<i>Valeriana carnosa</i>	Autóctona	Hierba	0	0	1	0	0	0	1

Verbenaceae	<i>Acantholippia seriphioides</i>	Autóctona	Arbusto	1	1	0	1	0	0	0
	<i>Junellia ligustrina</i>	Autóctona	Arbusto	1	0	1	1	0	0	0
	<i>Junellia tonini</i>	Autóctona	Arbusto	0	0	0	1	0	0	0
	<i>Junellia tridens</i>	Autóctona	Arbusto	1	1	0	1	0	0	0

Tabla 3. Matriz de presencia-ausencia de cada taxa vegetal por Familia y por ambiente estudiado.

Referencias: DM = ambiente de Depresiones Marcadas; C = ambiente de Cañadones; V = ambiente de Valles de los ríos Pinturas y Deseado; M = ambiente de Mesetas; H = ambiente de Humedales; BS= ambiente de Bajo sin Salida; y A = ambiente antropizado referido exclusivamente a la zona del campamento minero y alrededores

Flora por ambientes

A continuación, se caracteriza la flora reconocida dentro del área de estudio de acuerdo a cada unidad ambiental. Se muestran diagramas estructurales de sectores representativos, se desarrollan índices de diversidad para sectores de interés, se estiman coberturas y se ilustran mediante fotografías y gráficos explicativos floras, ambientes y procesos ecológicos.

Flora de las Mesetas

La flora de las mesetas se encuentra adaptada a suelos arenosos, de poco espesor y con escasa materia orgánica. La roca parental es seca y dura, ya que el grano fino y la textura trabada de los basaltos hacen que estos sean impermeables y resistentes, salvo que estén fisurados o fracturados. Estos tipos de suelos constituyen uno de los principales factores limitantes para la vegetación de las mesetas. Otros fenómenos que la vegetación debe confrontar son los vientos con ráfagas que superan los 100 km por hora y las temperaturas extremas. Los eriales representan la comunidad de mayor extensión y cobertura. La vegetación no supera el medio metro de altura, siendo lo habitual la presencia de amplias llanuras de caméfitas no mayores de 25 cm. Esta estructura es interrumpida en determinados sectores por el desarrollo de matorrales de *Junellia tridens*.

Eriales

Como fue mencionado, el ambiente de mesetas se destaca por presentar una vegetación discontinua y de escasa cobertura. Las formas más conspicuas son las especies de *Nassauvia* spp. las cuales crecen en forma achaparrada junto con *Azorella* sp., *Senecio* spp. y varias gramíneas de los géneros *Poa*, *Festuca* y *Jarava*.

De acuerdo al tipo de sustrato los eriales definen un gradiente de vegetación que puede clasificarse en tres unidades bien diferenciadas.

- A) Eriales reconocidos en los bordes de las mesetas asociadas a cumbres y laderas empinadas. En condiciones extremas *Nassauvia* sp solo es acompañada por matas de gramíneas. Pueden también registrarse ejemplares aislados de *Ephedra* sp.

- B) Eriales extendidos con mayor desarrollo de suelo, aunque se destaca la presencia de rocas. Se asocian las siguientes especies: *Anartrophyllum desideratum*, *Azorella monantha*, *Brachyclados caespitosus*, *Leucheria achillaeifolia*, *Australocactus* sp., *Mahuenia patagonica*, *Senecio* spp. y *Ephedra frustillata*.
- C) Eriales extendidos con suelos con desarrollo más acentuado (arenoso franco, con menor proporción de rocas), aparecen asociados a *Nassauvia* pastizales de *Stipa*, *Poa* y *Festuca*, que van reemplazándola gradualmente.

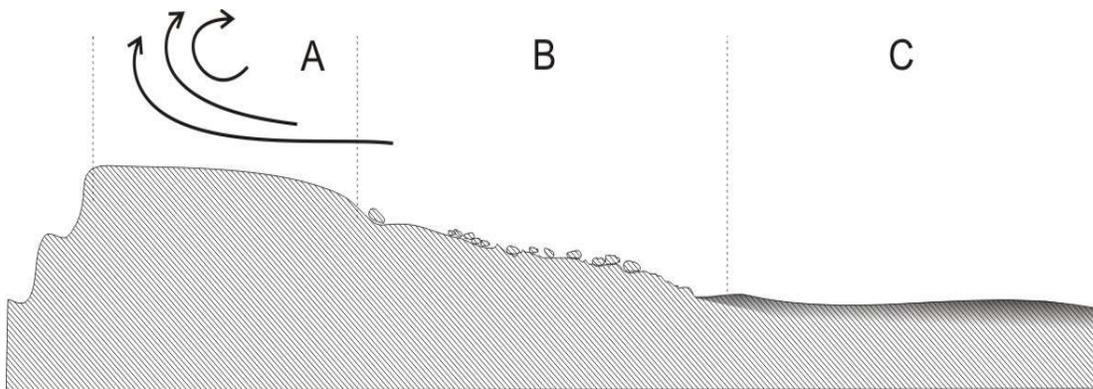


Figura 14: Clasificación de los eriales del área en estudio de acuerdo a las características edáficas y topográficas de las mesetas.

En determinados sectores puntuales, se destaca la presencia de *Petunia patagonica* (no se registró en este relevamiento). En estos ambientes, cuando los efectos del pastoreo y pisoteo del ganado se acentúan, colonizan el sustrato *Senecio filaginoides*, *Erodium cicutarium* y *Lepidium perfoliatum*.



Figura 15: Vegetación característica del sector representativo SC meseta. Fuente: AyT.

Matorrales de *Junellia tridens*

Los eriales de caméfitas, característicos del territorio propiedad de la Unidad Minera, son interrumpidos con frecuencia por el desarrollo de matorrales de *Junellia tridens*. Se localizan en relación a leves depresiones secas donde es frecuente el depósito de rodados. También se disponen en forma circular o subcircular sobre pequeños bajos de origen eólico. También se reconocen, con frecuencia, individuos aislados.

Durante el último relevamiento no fueron observadas diferencias significativas con respecto al relevamiento de 2018.

Consocios de *Schinus*

De manera aislada suelen registrarse individuos de *Schinus marchandi* sobre las mesetas. Su densidad por superficie siempre es más reducida que en las depresiones marcadas y en general se relacionan a ecotonos entre ambos ambientes.

Es común observar a *Schinus marchandii* asociado a *Adesmia campestris*, sobre todo en las áreas de mesetas (Correa, 1998).

Flora de los Cañadones

El ambiente de cañadones constituye una unidad bien representada en el territorio aledaño al predio, diferenciada principalmente por las estructuras rocosas empinadas, conformadas básicamente por basaltos. Se localiza siguiendo el recorrido paralelo a los ríos Pinturas y Deseado. Presenta relieves irregulares con pendientes marcadas y abruptas, incluyendo bardas de basalto de más de 100 metros de altura. Las variaciones de altitud y la pendiente permiten el desarrollo de una alta riqueza de especies, encontrándose una marcada disminución hacia las cumbres empinadas.

La acumulación de sedimentos y formación de suelo, originan condiciones excepcionales para el asentamiento de comunidades de nanofanerófitas, que se destacan en la base de los cañadones. Los sectores más altos, expuestos a los

fuertes vientos, son colonizados por hierbas o no presentan vegetación. El crecimiento de *Lycium ameghinoi* es característico de las laderas junto con *Berberis heterophylla*, varias especies de *Adesmia*, arbustos bajos como *Baccharis darwinii*, *Nassauvia ulicina*, *Ephedra* sp., y pastizales de *Festuca*, *Bromus*, *Jaraba* y *Poa*.

Las zonas de escurrimiento que originan cárcavas, son pobladas por consocios de arbustos entre los que se encuentran *Berberis heterophylla*, *Schinus johnstonii* y *Junellia tridens*. Un rasgo destacado asociado a estos ambientes es la presencia de vertientes que dan origen a humedales.

Los cañadones se destacan por su alta riqueza biológica llegando a contabilizarse, en pocos metros cuadrados, cerca de veinte especies vegetales. Esto proporciona condiciones apropiadas para el acercamiento de la fauna que busca en estos sitios, refugios, espacios de cría, nidificación y alimentos.



Figura 16: Vegetación característica del sector representativo SC cañadón. Fuente: AyT.

Flora de las Depresiones Marcadas

Las depresiones marcadas presentan una topografía muy irregular donde se asienta una vegetación similar a la registrada en los cañadones, aunque los arbustos no suelen superar el medio metro de altura. En relación a las líneas de drenaje se disponen los arbustos más altos integrados por *Schinus marchandii*, *Schinus johnstonii*, *Junellia tridens* y *Berberis heterophylla*.

Desde una mirada del paisaje se destaca la presencia de densas poblaciones de *Junellia tridens*. Las mismas se disponen siguiendo invariablemente los contornos y laderas que caracterizan a estos ambientes. Estos matorrales presentan claros cuyo sustrato se encuentra conformado por arbustos bajos, eriales de *Nassauvia* y pastizales.

Junellia tridens se encuentra adaptada a vivir en alturas comprendidas entre los 100 a 900 m.s.n.m., habiendo sido reconocida, dentro del área de estudio, entre los 500 a 600 m.s.n.m. Suele asociarse a *Berberis heterophylla*.

Bosquecillos de *Schinus*

El molle es una forma de muy lento crecimiento que pueden alcanzar entre 3 y 4 metros de altura en condiciones de aridez (Correa, 1998). Ha sido muy abundante en determinados sectores de Santa Cruz en épocas pasadas. Soriano (1956) estima que han debido existir bosquecillos importantes, como por ejemplo, los situados sobre la costa del lago Buenos Aires, localizado a 70 kilómetros al oeste del área de estudio.

Debido a la necesidad del uso de su madera, fueron desmontados desde tiempos históricos en diversos puntos de la Patagonia (Hauman, 1926; Ruiz Leal, 1970; Correa, 1998).

Dentro del predio de la Unidad Minera los consocios de *Schinus* se encuentran ubicados formando agrupaciones restringidas, generalmente asociados a las zonas de escurrimiento de las laderas. En estos sectores se registra la acumulación de sedimentos que favorece la formación de suelo. También se observan en áreas donde existen afloramientos rocosos que interrumpen llanuras o laderas ya que allí se registran las mismas condiciones edáficas.



Figura 17: Vegetación característica del sector representativo SC depresión marcada. Fuente: AyT.

Flora de los bajos sin salida

Se definen como bajos sin salida a sectores puntuales reconocidos como leves depresiones, con superficies lisas, homogéneas y afectadas por grietas de desecación, conformadas por sedimentos arcillosos. Durante las lluvias se acumulan sedimentos dentro de estas cuencas, que proceden de las zonas altas.

Tras la decantación de estos sedimentos, las arcillas suspendidas en el agua se asientan en último lugar originando superficies homogéneas. La vegetación en estos ambientes es escasa, y en determinados sectores se caracteriza por el dominio de comunidades halófitas. En sectores periféricos crece una comunidad de *Distichlis australis* y *Juncus balticus*, especies adaptadas a las concentraciones salinas.

Cuando la saturación de sales del suelo es muy elevada, se observan extensos sectores sin cobertura. Este proceso ocurre a medida que las lagunas se van secando, fenómeno que permite el desarrollo de una sucesión que varía de acuerdo a la concentración salina y textura sedimentaria. Finalmente, tras la desaparición total del agua, se registra el resquebrajamiento del sustrato, el cual culmina cubierto por sales y sin indicios de vegetación.

El bajo sin salida de mayores dimensiones más cercano al predio de la Unidad Minera se localiza a 12 km hacia el noreste del campamento, con una superficie de 14 Km².



Figura 18: *Chuquiraga aurea* (uña de gato) en el sector representativo SC bajo sin salida. Fuente: AyT.

Flora del Valle de inundación de los ríos Pinturas y Deseado

El valle de inundación de los ríos Pinturas y Deseado consiste en depósitos de cauce limoarenosos con componentes de gravas y cenizas. Se incluyen las amplias planicies propias de la cuenca, pero no el humedal, que constituye un ambiente diferente. Estas planicies varían notablemente su extensión, reduciéndose o incluso pudiendo desaparecer, particularmente cuando este ambiente queda encajonado entre el río y los cañadones. Los sustratos se encuentran conformados por arena y sedimentos piroclásticos. Son muy permeables y el agua de inundación o de precipitación se escurre rápidamente. Sin embargo, el agua subterránea permite que, sobre un terreno suelto y árido, se asienten arbustos que presentan adaptaciones en su sistema radicular, como por ejemplo, raíces axonomorfas de gran longitud. Un ejemplo destacado asociado a los valles es el caso de *Lycium ameghinoi* que llega a establecer poblaciones de alta densidad. La alta carga de sales solo permite el asentamiento de determinadas formas vegetales, como las praderas del pasto salado *Distichlis australis*, forma que puede conformar un césped de varias hectáreas de desarrollo.

Praderas de *Distichlis*

La gramínea rizomatosa *Distichlis australis*, conocida como pasto salado, se desarrolla formando praderas de cobertura variable. Se encuentra asociada a suelos bajos y ricos en sales solubles, frecuentes en todo el recorrido del valle. Hierbas como *Juncus balticus* suelen asociarse a sus poblaciones.

Cuando un sector del valle es afectado por la sequía, es posible observar una zonación basada en las sucesiones vegetales. Los sectores con humedad marcada, generalmente subsuperficial, son poblados por *Juncus balticus*. En los bordes menos húmedos y con mayor concentración salina, se asienta *Distichlis australis*. Esta cenocline responde al grado de salinización y proporción de sedimentos arcillosos y arenosos, condiciones que pueden estar asociadas a los márgenes del río o presentarse en forma alargada o subcircular en distintos sectores del valle.

Matorrales de *Lycium*

Densas comunidades de *Lycium ameghinoi* se encuentran dentro de los valles de inundación del río Pinturas y del río Deseado. En las proximidades de la confluencia de ambos ríos se desarrolla un consorcio notable de *Lycium ameghinoi* y *Chuquiraga lutea*. A diferencia que *Ch. aurea*, ésta compuesta conforma altas carpetas sobre el sustrato que en ocasiones pueden envolver los troncos de *Lycium*. Especies acompañantes suelen ser *Senecio filaginoides*, *Atriplex sp.*, *Berberis sp.* y *Amsinckia calycina*.

Los sustratos sueltos y arenosos son fácilmente alterados y destruidos por el ganado, hecho que ha ocasionado la existencia de un marcado impacto antrópico sobre estos subambientes.



Figura 19: Herbáceas, pasto salado y otras gramíneas en el sector representativo SC valle. Fuente: AyT.

Flora de los Humedales

Los humedales se desarrollan en zonas donde el suelo carece de un drenaje superficial definido, donde se producen acumulaciones de agua tanto en niveles superficiales como subsuperficiales. Los suelos presentan una alta concentración de material arcillosos favoreciendo el desarrollo de una vegetación dominada por juncáceas y ciperáceas, acompañada de algunas gramíneas (Iglesias y Pérez, 1998).

El ambiente de humedal mejor representado dentro del área en estudio, y por lo tanto reconocido como un subambiente, se encuentra definido por los ríos Pinturas y Deseado. En él se reconocen densas agrupaciones de hidrófitas incluyendo especies palustres, flotantes, emergentes y sumergidas. Las poblaciones de mayor densidad corresponden a las ciperáceas. Las especies sumergidas más notables son *Myriophyllum quitense* y *Potamogeton* sp.

Otra subunidad ambiental corresponde a los mallines. Se distinguen aquellos asociados a las márgenes del río y aquellos propios de las vertientes presentes en cañadones y promontorios rocosos. La principal diferencia entre ambos es la cantidad de material humificado acumulado, que alcanza varios decímetros en los primeros y llega a estar ausente en los mallines de altura.

Finalmente se destacan los humedales conformados por las lagunas. Las lagunas estudiadas en la región se originan como parte del proceso industrial de la minera. Cuentan con una baja riqueza específica de hidrófitas, si bien comparten características con otras naturales cercanas a la mina, localizadas a 20 Km. hacia el este del río Pinturas.

En todos los humedales son muy frecuentes las poblaciones de *Juncus balticus*. Esta especie establece una comunidad con otras ciperáceas, frecuente en terrenos bajos asociados a los arroyos o vertientes. Está conformada por hierbas rizomatosas graminiformes. Forma extensas praderas de hasta 40 cm de altura. Puede vivir en suelos muy salinos y soportar largas sequías o inundaciones periódicas (Correa, 1998).

En Patagonia, la sobrecarga de ganado ovino sumada a las características climáticas propias de la región, están resultando en un proceso de desertificación que hoy alcanza un 30% de su superficie. Aún no se han evaluado las consecuencias de este proceso en los humedales, pero es evidente que el mismo podría estar resultando en una mayor presión de pastoreo sobre estos ambientes (Iglesias y Pérez, 1998).

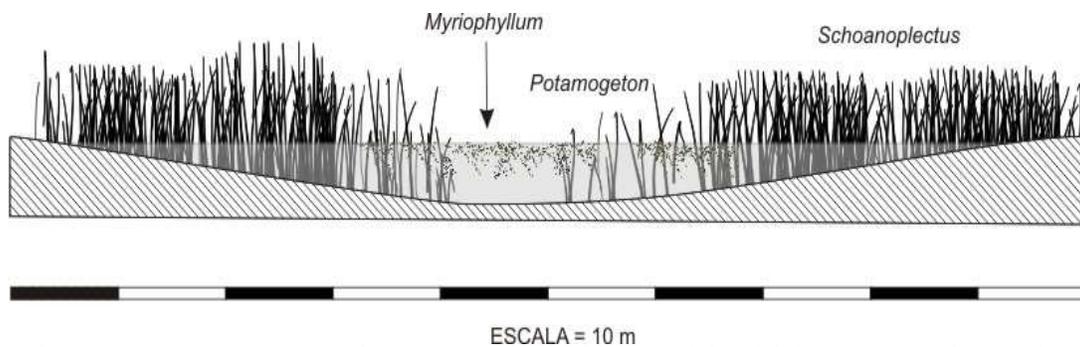


Figura 20: Diagrama estructural característico para los humedales del río Pinturas y el Deseado.



Figura 21: *Myriophyllum quitense* (cola de zorro) en el sector representativo SC humedales. Fuente: AyT.

Ríos Pinturas y Deseado

Una de las principales formas vegetales destacadas en el río Pinturas y en el Deseado es *Salix* sp. Algunas formas estudiadas presentan caracteres similares a *S. fragilis*. Otras no concuerdan con *S. fragilis* ni con *S. viminalis*, por lo tanto, se estima que podría tratarse de un híbrido. Este árbol puede superar los 8 metros de altura y conformar poblaciones muy densas. En líneas generales, no se registraron variaciones respecto a los relevamientos de 2008.

Frenguelli (1941) menciona que la distribución más austral de *Salix* para la Patagonia se localizaba en Gaiman y Las Plumas en el río Chubut. La actual distribución registrada para el territorio de la Minera Santa Cruz podría deberse a una omisión del autor por no poseer datos puntuales. También es posible que este árbol haya expandido su límite de distribución austral en tiempos recientes debido a las actividades antrópicas.

Los juncales de *Schoenoplectus californicus* no han variado su densidad y distribución respecto a los relevamientos efectuados durante 2008. Estos consocios forman densas agrupaciones situadas en los márgenes y dentro del mismo río. La cobertura suele ser del 100% y solo en las periferias de sus poblaciones la densidad disminuye permitiendo el desarrollo de otras ciperáceas.

En las orillas también se registra a *Juncus balticus*. En determinados puntos la cobertura de *Eleocharis* sp. alcanza el 100%. Esta especie, muy frecuente en estos humedales, forma densas carpetas de color verde intenso, con una intrincada trama de raíces que se expanden en suelos muy húmedos y edafizados. Suele desarrollarse en los sectores centrales de los mallines o en los bordes de la cuenca, en función de la disponibilidad de agua.

Entre el acropleuston se encuentran *Potamogeton* sp. y *Myriophyllum quitense*, una especie muy abundante y que establece grandes coberturas. Ambas forman densas colonias arraigadas en el lecho que ascienden hasta la superficie del agua, donde emerge la parte apical con las inflorescencias.

Invasión de la rosa mosqueta

A lo largo de los años de relevamientos se ha monitoreado la distribución de la rosa mosqueta (*Rosa eglanteria*), una especie exótica e invasiva. En un determinado sector del valle del río Pinturas (46° 36' 17.77" - 70° 18' 56.14") la concentración de individuos es notable, y queda en evidencia el carácter invasor de la especie. Además, aparecen ejemplares solitarios o conformando pequeños grupos a lo largo de todo el valle.

Pastoreo de la vegetación del valle

En lo que respecta a la presión de pastoreo en el valle del río Pinturas por parte del ganado (vacas, caballos, ovejas) y la fauna silvestre, hay una diferencia considerable en la degradación de la flora entre el sector del valle correspondiente al predio minero y los campos ganaderos al sur y norte del mismo. En estos últimos la vegetación herbácea se manifiesta como una carpeta de unos pocos centímetros o aparecen peladales, signo de sobrepastoreo; además de que los arbustos sufren modificaciones en su estructura y cobertura. La misma observación puede hacerse para el valle del río Deseado, donde la actividad ganadera es importante.



Figura 21: Vista panorámica en el sector de control ($46^{\circ} 36' 17.77''$ - $70^{\circ} 18' 56.14''$) de invasión de la rosa mosqueta. Fuente: AyT.



Figura 22: Vegetación sobrepastoreada en el valle del río Pinturas de un campo ganadero al sur del predio minero. Fuente: AyT.

Mallines

El término mallín se encuentra ampliamente difundido en la Patagonia, si bien en Santa Cruz se suele usar de manera equivalente el término vega. Se trata de áreas de relieve plano cóncavo que reciben aportes de agua superficiales o

subsuperficiales. Esta mayor disponibilidad de agua conlleva a un anegamiento permanente o temporario o al desarrollo de suelos y tipos de vegetación azonales (Bran, 2004).

Dentro del área en estudio en color de la vegetación que los conforma contrasta notablemente con el resto de la vegetación árida circundante. Presentan gran variabilidad de formas y tamaños. Pueden conformar pequeños ecosistemas en áreas muy localizadas o conformar un sistema de humedales continuo y encadenado. Por su disponibilidad de agua continua, representan el hábitat permanente o temporario de la fauna silvestre.

La vegetación de estos humedales es sensiblemente afectada según la disponibilidad de agua, el tipo de suelos, la salinidad y la profundidad de la napa freática. Los mallines asociados al río Deseado y al río Pinturas, presentan diversas comunidades. En las proximidades de los cuerpos de agua, o dentro del cauce mismo, se desarrollan juncuales de *Schoenoplectus californicus*. En forma periférica a sus poblaciones o bien extendidos por las planicies barrosas se desarrollan *Juncus balticus* y *Carex* sp. que generalmente representan la comunidad dominante. Si los mallines son muy secos y el suelo salino, puede colonizar *Distichlis australis*. En distintos sectores de la zonación se encuentran las exóticas *Trifolium repens*, *Taraxacum officinale* y *Erodium cicutarium*. Se trata de formas invasoras ingresadas al sistema debido a la acción del ganado doméstico, principalmente por ovejas.

Otros mallines, situados sobre las laderas y originados por manantiales, presentan algunas variaciones en cuanto a la cobertura y dominancia de las especies. Las formas dominantes principales son *Eleocharis*, *Luzula* y *Juncus*. En sectores restringidos, o bien dispersas dentro del mallín se desarrollan *Mimulus* y *Ranunculus*. También se registran consocies de *Luzula-Eleocharis*, además se destaca el consocie *Mimulus-Eleocharis*.



Figura 23: Vegetación característica de un mallín. Fuente: AyT.

Lagunas

Solo se registraron las Lagunas N° 1 y N° 4, ya que las Lagunas N° 2, N° 3 y N° 5 se encuentran secas. Es importante aclarar que en todos los casos presentan su caudal alimentado por agua vertida a partir de la operación de las minas. Por lo tanto, se consideran de origen artificial, aunque en un principio los bajos donde se localizan, hayan podido contener agua.

El nivel de agua es oscilante y ha descendido notablemente. Se observan en las orillas parte de suelo descubierto. La única hidrófita vascular sumergida es *Myriophyllum quitense*.

En las orillas se registran algunas hidrófitas palustres como *Ranunculus uniflora*, *Juncus sp.* y *Eleocharis sp.* Si bien se observan especies exóticas asociadas a las lagunas, se destaca *Taraxacum officinale* por su relativa abundancia.

Flora de los ambientes antropizados

Si bien no es posible reconocer en todo el predio de la Unidad Minera comunidades prístinas que no hayan sido modificadas por actividad antrópica, existen sectores notablemente intervenidos que se consideran como un ambiente diferenciado. Los sectores más impactados se asocian a las instalaciones mineras. Por ejemplo, en los alrededores de los talleres, el campamento, oficinas y otras instalaciones, se registran importantes asociaciones de *Capsella bursapastoris*, *Lepidium perfoliatum* y *Descurainia sp.* El ganado ovino y vacuno, es un gran

dispersor de *Hordeum* spp., *Erodium cicutarium*, *Lepidium perfoliatum* y *Descurainia* sp. Las mismas abundan en los sitios de alta recurrencia, incluso alejados de la mina como aguadas, sectores de descanso y dormitorios.

Respecto a los relevamientos de 2008, se ha notado un avance de la colonización de *Descurainia* en los bordes de los caminos y accesos dentro del campamento. El incremento ha sido acompañado junto con otras formas como *Lepidium perfoliatum* en varios sectores, principalmente en el relleno sanitario. Los sectores con alto disturbio del sustrato han sido colonizados por el avance de *Senecio filaginoides*.



Figura 24: Vegetación en el sector representativo SC antropizado. Fuente: AyT.

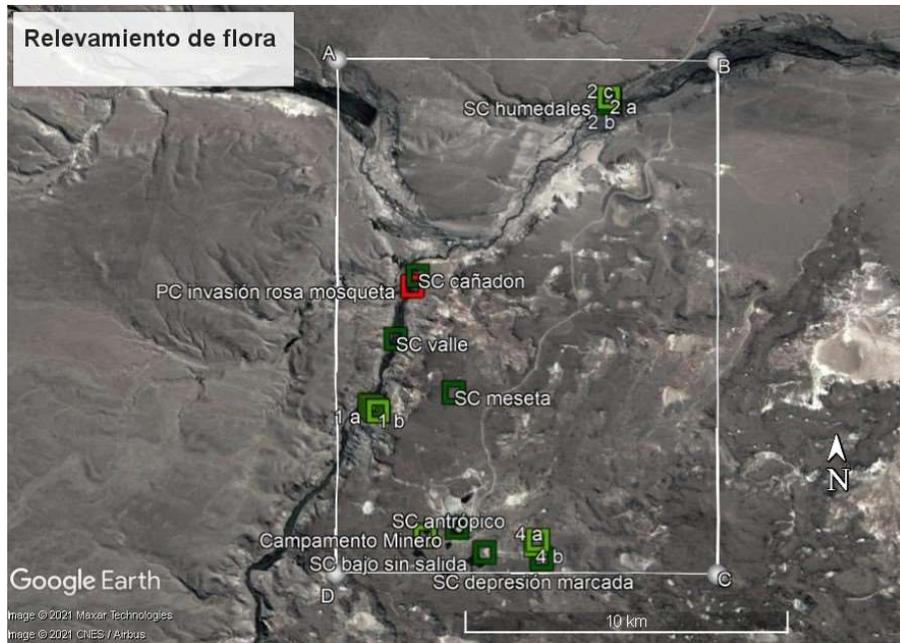


Figura 25: Área de estudio de la flora y sitios de relevamientos.

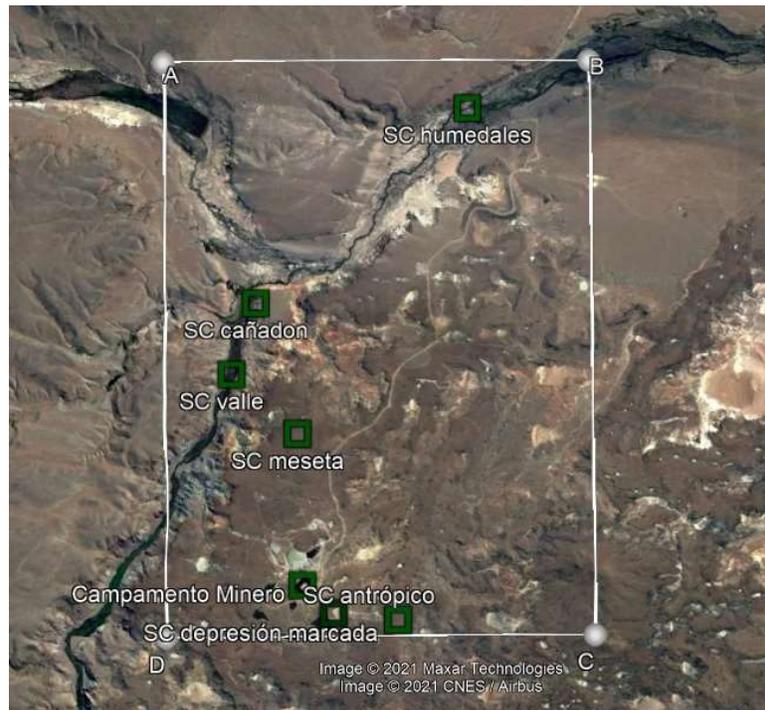


Figura 26: Sitios de relevamiento de flora en los sectores representativos de cada ambiente.

Relevamiento de transectas y parcelas

- Transecta 1

300m. Dirección SE a NO. $46^{\circ}38'24.44''S$ - $70^{\circ}19'45.36''O$ a $46^{\circ}38'16.80''S$ - $70^{\circ}19'59.62''O$

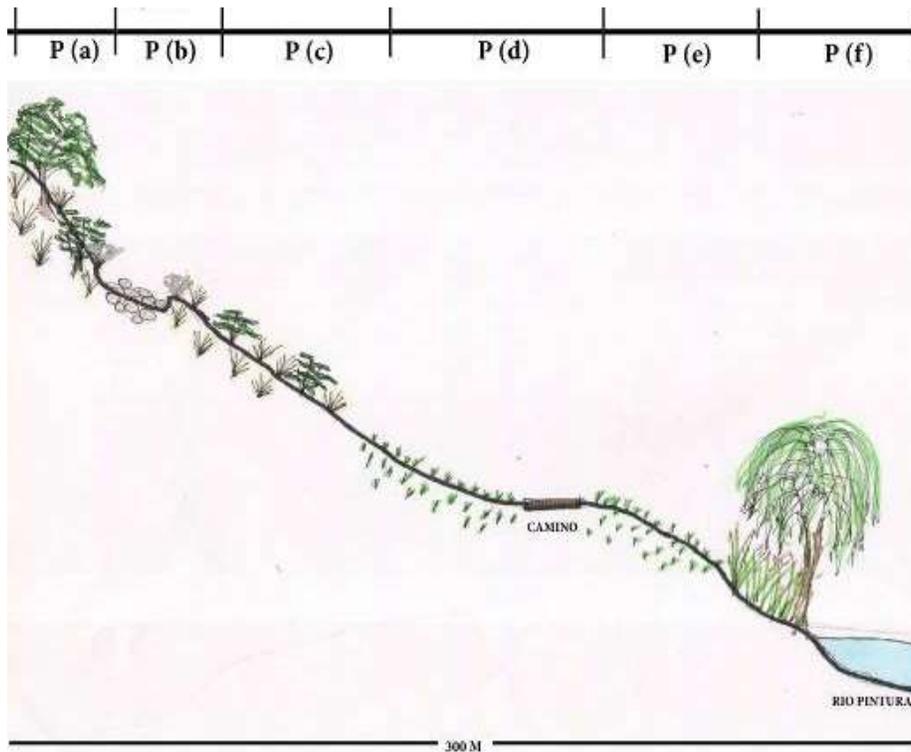


Figura 27: Esquema de la transecta 1.



Figura 28: Imagen satelital de las 6 parcelas de la transecta 1.

Parcela (a) (3 x 3 m).

Predominan arbustos de 1 m de altura y leñosas de unos 30 cms. Presencia de coirones raleados. Se observan algunos arbolitos de calafates esparcidos. Los molles son raros. Crece una vegetación arbustiva que disminuye a lo largo de la pendiente en dirección al río Pinturas. La cobertura total (30 %) no ha cambiado con respecto a 2018.

Tabla 4: Especies, individuos y cobertura de la parcela (a).

Especie	Nombre vulgar	Individuos	Cobertura
<i>Senecio filaginoides</i>	Charcao	7	2
<i>Berberis microphylla</i>	Calafate	3	2
<i>Acantholippia seriphioides</i>	Tomillo	2	2
<i>Festuca sp.</i>	Coiron	>10	1
<i>Tetraglochin alatum</i>	Horizonte	1	r

Parcela (b) (3 x 3 m).

Se observan retoños de calafates y molles de 1.5 m acompañados por charcaos y coirones que no superan los 40 cms. A lo largo de la pendiente de muestreo es el

área con mayor cobertura vegetal (50%). La ubicación de la parcela difiere unos metros con respecto a la de 2018 con menor cobertura vegetativa.

Tabla 5: Especies, individuos y cobertura de la parcela (b).

Especie	Nombre vulgar	Individuos	Cobertura
<i>Festuca sp.</i>	Coiron	>50	3
<i>Senecio filaginoides</i>	Charcao	6	2
<i>Schinus marchandii</i>	Molle	1	2
<i>Berberis microphylla</i>	Calafate	3	2
<i>Nassauvia glomerulosa</i>	Colapiche	1	r

Parcela (c) (3 x 3 m).

Predominan los coirones pero muy raleados en su distribución. Se encuentran acompañados de arbustos bajos como el charcao y el tomillo en menor medida. La cobertura es de un 20% aproximadamente.

Tabla 6: Especies, individuos y cobertura de la parcela (c).

Especie	Nombre vulgar	Individuos	Cobertura
<i>Jarava sp.</i>	Coiron	7	2
<i>Senecio filaginoides</i>	Charcao	1	2
<i>Acantholippia seriphioides</i>	Tomillo	1	2
<i>Adesmia obcordata</i>	Adesmia	2	+

Parcela (d) (3 x 3 m).

Mayormente suelo desnudo. Dominan las gramíneas (coirón) y se observan algunos charcaos dispersos. Los molles aparecen cada varias decenas de metros. La cobertura total es aproximadamente 20%, algo mayor a la de 2018.

Tabla 7: Especies, individuos y cobertura de la parcela (d).

Especie	Nombre vulgar	Individuos	Cobertura
<i>Festuca sp.</i>	Coiron	>50	2
<i>Senecio filaginoides</i>	Charcao	4	1
<i>Ephedra frustillata</i>	Solupe	2	+

Parcela (e) (3 x 3 m).

Suelo descubierto. Dominan las gramíneas (*Festuca* y *Hordeum*) ya secas y pastoreadas, además se encuentran coirones dispersos sometidos a pastoreo. Presencia de algunos arbustos bajos (charcao, tomillo) también pastoreados. La cobertura total es de 25% aproximadamente.

Tabla 8: Especies, individuos y cobertura de la parcela (e).

Especie	Nombre vulgar	Individuos	Cobertura
<i>Acantholippia seriphioides</i>	Tomillo	3	2
<i>Senecio filaginoides</i>	Charcao	1	2
<i>Hordeum sp.</i>	Gramíneas	>100	2
<i>Festuca sp.</i>	Coiron	>10	1
<i>Carduus sp.</i>	Cardo	1	r

Parcela (f) (3 x 3 m).

Pajonal de juncos (*Schoenoplectus californicus*). Por desborde del río Pinturas (lluvias durante los días de relevamiento) la parte basal se encuentra sumergida

entre unos 20 y 50 cm, donde se destacan gramíneas (*Hordeum sp.*), herbáceas como la lengua de vaca (*Rumex sp.*) y helechos flotantes (*Azolla sp.*). Presencia de sauces (*Salix sp.*) en las proximidades de la parcela y algunos individuos de rosa mosqueta. La cobertura total es de 80 %.

Tabla 9: Especies, individuos y cobertura de la parcela (e).

Especie	Nombre vulgar	Individuos	Cobertura
<i>Schoenoplectus californicus</i>	Junco	>100	4
<i>Hordeum sp.</i>	Gramíneas	>100	2
<i>Rumex crispus</i>	Lengua de vaca	2	+



Figura 29: Transecta 1, parcela a) a la izquierda y parcela b) a la derecha.



Figura 30: Transecta 1, parcela c) a la izquierda y parcela d) a la derecha.



Figura 31: Transecta 1, parcela e) a la izquierda y parcela f) a la derecha.

- Transecta 2

150 m. Dirección SE a NO. $46^{\circ}33'11.43''S - 70^{\circ}14'7.73''O$ a $46^{\circ}33'7.75''S - 70^{\circ}14'9.59''O$

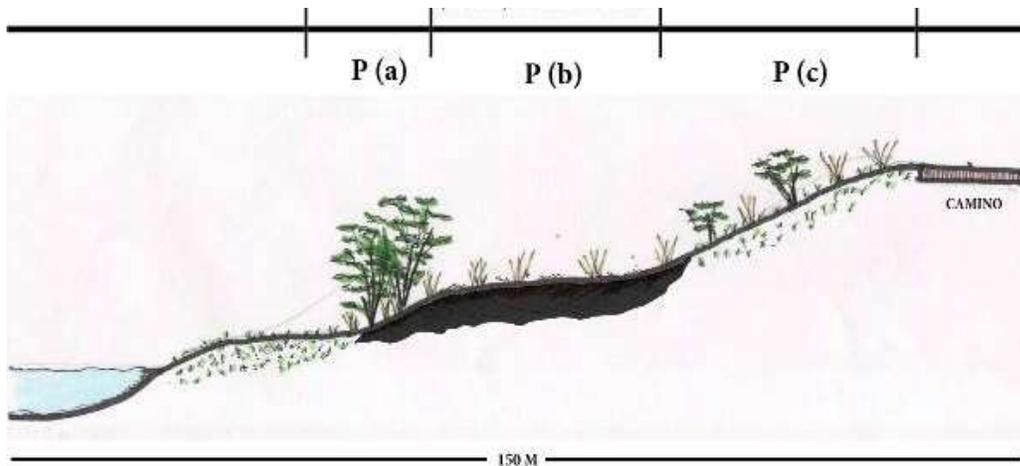


Figura 32: Esquema de la transecta 2.



Figura 33: Imagen satelital con las tres parcelas de la transecta 2.

Parcela (a) (3 x 3 m).

Parcela ubicada en proximidades del río Deseado sobre albardón, donde se destacan arbustos de 1.5 m como calafates y la exótica rosa mosqueta, además de charcaos de unos 30-40 cms. Los pastos presentes habían sufrido un pastoreo intenso. La cobertura total fue de 40%.

Especie	Nombre vulgar	Individuos	Cobertura
<i>Senecio filaginoides</i>	Charcao	23	2
<i>Adesmia obcordata</i>	Adesmia	3	2
<i>Rosa eglantheria</i>	Rosa mosqueta	1	2
Gramíneas indeterminadas	Pastos pastoreados	>100	1
	Arbusto seco indet.	1	r

Tabla 10. Especies, individuos y cobertura de la parcela (a).

Parcela (b) (3 x 3 m).

Sector de suelo desnudo, con escasa vegetación sobrepastoreada (gramíneas y charcaos dispersos). La tierra de color oscuro es debido a la arena de basalto presente en la cuenca del río. La cobertura vegetal fue de 25%.

Especie	Nombre vulgar	N individuos	Cobertura
<i>Senecio filaginoides</i>	Charcao	1	2
<i>Distichlis australis</i>	Pelo de chancho	>99	2

Tabla 11. Especies, individuos y cobertura de la parcela (b).

Parcela (c) (3 x 3 m).

Suelos parcialmente descubiertos, erosionados por el pisoteo del ganado. Presencia de gramíneas y algunos arbustos bajos (calafate, tomillo) pastoreados. La parcela se ubica sobre una leve pendiente y el suelo de arena de basalto ya no se encuentra presente. Cobertura vegetal total 30 %.

Especie	Nombre vulgar	Individuos	Cobertura
<i>Berberis microphylla</i>	Calafate	2	2
<i>Senecio filaginoides</i>	Tomillo	2	2
<i>Festuca sp.</i>	Coiron	10	+
<i>Ephedra frustillata</i>	Solupe		r

Tabla 12. Especies, individuos y cobertura de la parcela (c).



Figura 34: Transecta 2, parcela (a) a la izquierda y parcela (b) en la derecha.



Figura 35: Transecta 2, parcela c).

- Transecta 3

50 m. Dirección S a N. $46^{\circ}40'27.79''S - 70^{\circ}18'35.12''O$ a $46^{\circ}40'25.99''S - 70^{\circ}18'34.22''O$

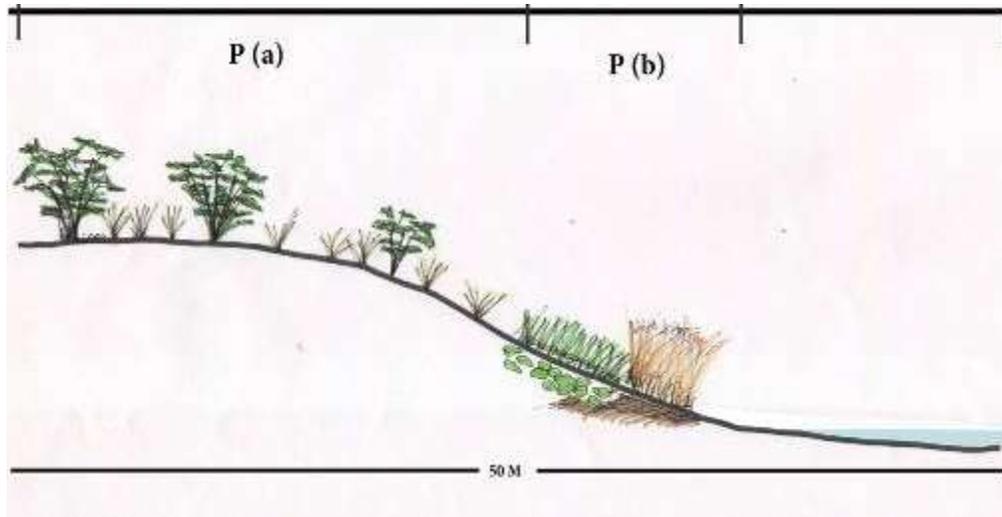


Figura 36: Esquema de la transecta 3.

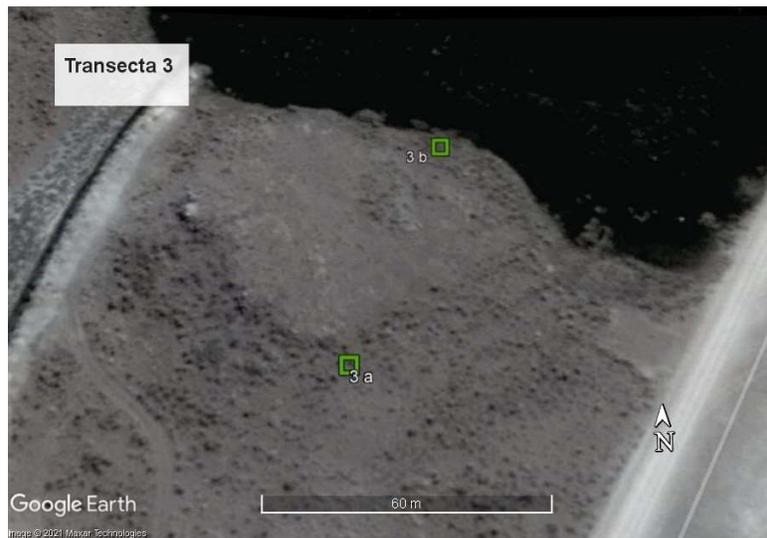


Figura 37: Imagen satelital con las dos parcelas de la transecta 3.

Parcela (a) (3 x 3 m).

Vegetación predominantemente arbustiva, asociada a coirones. La diversidad en esta área (cercana a la Laguna 1) es algo mayor al resto de las zonas estudiadas, y la distribución espaciada de las especies dificultó el relevamiento de la totalidad de éstas en una sola parcela. A los coirones y otras gramíneas

pastoreadas registradas se suman el charcao, el neneo y la adesmia; aunque también se observó el tomillo *Acantholippia seriphioides*, el colapiche *Nassauvia glomerulosa*, leña de piedra *Azorella monantha*, entre otros. La cobertura total fue de un 60%.

Tabla 13: Especies, individuos y cobertura de la parcela (a).

Especie	Nombre vulgar	Individuos	Cobertura
<i>Anarthrophyllum rigidum</i>	Mata amarilla	6	2
<i>Jarava humilis</i>	Coiron	>10	2
<i>Adesmia obcordata</i>	Adesmia	2	2
<i>Mulinum spinosum</i>	Neneo	1	2

Parcela (b) (3 x 3 m).

Sector próximo a la laguna 1. Se observa vegetación palustre como juncos (*Schoenoplectus californicus*) y junquillos; y dentro de la laguna acuáticas sumergidas como la cola de zorro *Myriophyllum quitense*. En la parcela de relevamiento se registraron gramíneas pastoreadas, junquillos y arbustos secos sin determinar. La cobertura vegetativa fue de 40%.

Tabla 14: Especies, individuos y cobertura de la parcela (b).

Especie	Nombre vulgar	Individuos	Cobertura
Indeterminado	Arbustos secos	13	2
<i>Juncus sp.</i>	Junquillo	>50	2
<i>Gramíneas indeterminadas</i>	Pastos pastoreados	>100	1
<i>Lepidium perfoliatum</i>	Mastuerzo	3	+



Figura 38: Transecta 3, parcela a) a la izquierda y parcela b) a la derecha.

- Transecta 4

50 m. Dirección de N a S. $46^{\circ}40'30.97''S - 70^{\circ}15'52.40''O$ y $46^{\circ}40'35.86''S - 70^{\circ}15'55.19''O$

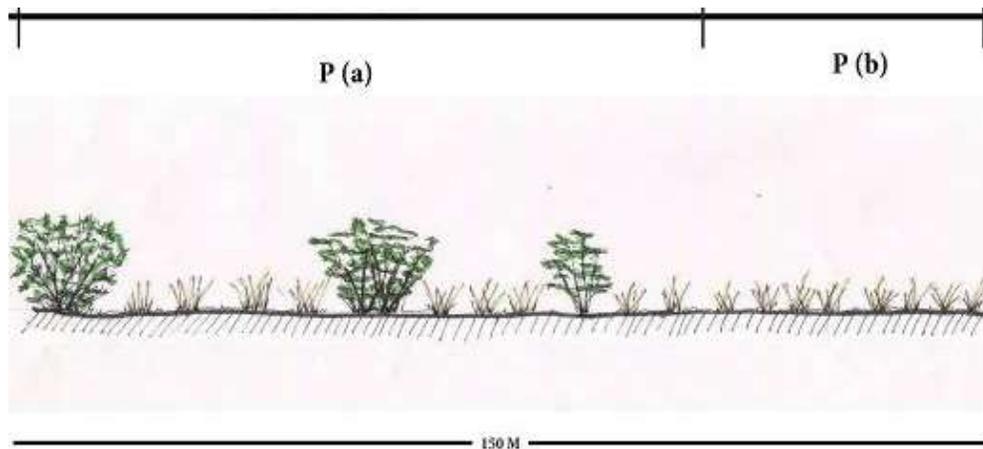


Figura 39: Esquema de la transecta 4.



Figura 40: Imagen satelital con las dos parcelas de la transecta 4.

Parcela (a) (3 x 3 m).

En este sector de meseta dominan las gramíneas (coirones). Acompañan arbustos como el calafate (de más de 1 m), el charcao, la adesmia y el colapiche que no superan los 40 cms. El pastoreo ha reducido la cobertura vegetal total de un 70% en 2018 a un 60% aproximadamente en el presente.

Tabla 15: Especies, individuos y cobertura de la parcela (a).

Especie	Nombre vulgar	Individuos	Cobertura
<i>Berberis heterophylla</i>	Calafate	1	2
<i>Adesmia obcordata</i>	Adesmia	1	2
<i>Senecio filaginoides</i>	Charcao	2	2
<i>Jarava humilis</i>	Coiron	>20	2
<i>Nassauvia glomerulosa</i>	Colapiche	>5	+

Parcela (b) (3 x 3 m).

Sector con suelo desnudo. La vegetación se encuentra pastoreada. Dominan las gramíneas y acompañan arbustos dispersos como el charcao y el colapiche. La cobertura vegetativa se mantuvo en 40% con respecto a 2018.

Tabla 16: Especies, individuos y cobertura de la parcela (b).

Especie	Nombre vulgar	Individuos	Cobertura
<i>Senecio filaginoides</i>	Charcao	1	2
<i>Jarava humilis</i>	Coiron	>10	2
<i>Festuca sp.</i>	Coiron	>10	2
<i>Nassauvia glomerulosa</i>	Colapiche	>10	2



Figura 41: Transecta 4, parcela a) a la izquierda y parcela b) a la derecha.

CONCLUSIONES

Haciendo un balance de la cobertura vegetativa en las áreas de relevamiento (transectas 1, 2, 3 y 4) y su comparación con los datos de 2018, se verificó un bajo o nulo cambio con respecto a ese período. De un total de 13 parcelas de censo, en 4 de éstas la cobertura se mantuvo sin cambios, en 4 parcelas subió y en 5 disminuyó. Una observación a realizar es que, si bien existe la presión de pastoreo, las condiciones climáticas de la época de muestreo

(otoño) contribuyen significativamente en el estado y apariencia de la vegetación.

En la **transecta 1** (cercana al río Pinturas) de 6 parcelas, en 3 de éstas se mantuvo la cobertura y en 3 apenas aumentó. Es de destacar que se trata de una zona donde la presión de pastoreo se manifiesta principalmente por especies nativas como el guanaco y el choique. Para el caso de la **transecta 2** (sobre el río Deseado), en las 3 parcelas de relevamiento la cobertura disminuyó. Se trata de un área de campos donde la carga ganadera es mayor por la presencia de caballos y vacas, principalmente. En la **transecta 3** de 2 parcelas, ubicada en cercanías de la laguna 1, en una de las parcelas la cobertura vegetativa subió y en la otra disminuyó considerablemente. En esta última, a orillas de la laguna, la composición florística se manifiesta principalmente por gramíneas de alta calidad muy buscadas por la fauna. Finalmente, en la **transecta 4** de 2 parcelas situada en un ambiente de meseta en cercanías del campamento minero; en una de las parcelas la cobertura vegetal se mantuvo y en la restante apenas disminuyó.

HERPETOLOGÍA

REPTILES

Introducción

La provincia de Santa Cruz cuenta con especies de reptiles muy antiguas, que han sobrevivido por más de 15 millones de años en refugios específicos, la mayoría al oeste de la provincia; y otras de origen mucho más reciente (ca.150 mil años) (Breitman *et al.* 2012). Actualmente muchas especies aún están sin describir y otras han sido descritas muy recientemente sobre todo aquellas pertenecientes al género *Liolaemus* (e.g. Abdala 2003, Avila *et al.* 2008, Avila *et al.* 2010, Breitman *et al.* 2011). Algunas de ellas como *Liolaemus tristis* son consideradas microendemismos debido a la superficie relativamente reducida de su hábitat.

En la Patagonia argentina se destacan tres grupos principales de reptiles conformados por las lagartijas, los matuastos y los geckos (Ibargüengoytía y Medina 2007). Entre ellos, los más abundantes pertenecen a los géneros *Liolaemus* y *Phymaturus*. Respecto de la riqueza de especies algunos trabajos recientes determinaron que las especies de lagartijas *sensu lato* documentadas para el territorio de Santa Cruz se encuentran entre 28 (Avila *et al.* 2013) y 29 especies (27 especies y dos subespecies) (Breitman *et al.* 2012, Breitman *et al.* 2014). Para algunos taxones que han sido citados para la Provincia de Santa Cruz (*Leiosaurus bellii*, *L. pictus argentinus* y *Liolaemus exploratorum*) (Cei y Williams, 1984; Cei, 1986), queda corroborar su presencia actual ya que no han vuelto a ser registradas durante los trabajos de campo realizados en los últimos quince años (véase Breitman *et al.* 2014).

La herpetofauna de esta región se distingue por sus adaptaciones a condiciones extremas de vida, en general de gran aridez y variaciones de temperatura entre el día y la noche. Hay muchas especies adaptadas a la vida debajo de las plantas achaparradas, ya que el fuerte viento azota casi constantemente. Debido a esto, se protegen bajo piedras, en grietas, etc., se entierran, o adquieren ciertas adaptaciones fisiológicas que les permiten resistir las condiciones adversas del medio (Cabrera 1973). Estudios recientes (e.g. Zavattieri *et al.*, 1992; Ibargüengoytía, 2007; Laspiur *et al.* 2007) realizados en especies de los géneros *Liolaemus*, *Phymaturus* y *Homonota* ponen en evidencia una relación existente entre las características ambientales rigurosas y un patrón en la historia de vida, tendiente a ajustar los tiempos fisiológicos y comportamentales a los cronológicos. La disponibilidad de ambientes térmicos adecuados permite a los

reptiles desarrollar sus funciones vitales, reproducirse, alimentarse o realizar cualquier otra actividad, y afecta a numerosos factores fundamentales, como su tasa de crecimiento, su longevidad, la edad de madurez sexual y la fecundidad. Al ser animales ectotérmicos se encuentran fuertemente asociados con determinados ambientes o formaciones vegetales.

Los matuastos, *Pristidactylus*, *Diplolaemus* y *Leiosaurus* (Leiosauridae) son los reptiles de mayor tamaño, con cabeza grande, ancha y gran desarrollo de los músculos maseteros. Son omnívoros, insectívoros, saurófagos o caníbales. Estas especies han sufrido y sufren actualmente el mayor impacto antrópico por ser erróneamente consideradas especies venenosas, principalmente por los pobladores rurales.



Figura 42: Riqueza de especies de lagartijas presentes en la provincia de Santa Cruz (tomado y modificado de Avila *et al.* 2013). La estrella señala el Área de Estudio.

Según la última categorización realizada por Abdala *et. al.* en el año 2012, en el territorio de Santa Cruz se haya una especie en estado de conservación Vulnerable, *Liolaemus silvanae*, la cual se distribuye en cercanías al area de estudio por lo que no se descarta la probabilidad de encontrarla en futuros

relevamientos, y 2 especies insuficientemente conocidas, *Liolaemus tari* y *L. tristis*, esta última hallada en el área en años anteriores de trabajo.

ANFIBIOS

INTRODUCCIÓN

La diversidad de anfibios más alta de la Tierra se encuentra en América del Sur (Young et al. 2004). Dentro de este subcontinente, la Patagonia tiene un número relativamente bajo de especies, debido en parte a que la riqueza de los anfibios disminuye con la latitud. No obstante, la batracofauna patagónica posee atributos que le confieren un gran valor desde el punto de vista de la conservación. Considerada una fauna relictual, presenta un alto grado de endemismos, desde regionales hasta microendemismos, tanto a nivel específico como genérico, incluyendo una familia endémica y además posee géneros monotípicos y especies con particularidades únicas (Vellard 1957; Cei 1962, 1979; Vuilleumier 1968; Lynch 1978; Formas 1979; Úbeda 1998). La mayor riqueza (21 especies) se encuentra en el norte de la Patagonia, entre 39 y 42°S, y la mínima se presenta en el extremo sur del continente (51°38'S) con una sola especie (*Pleurodema bufoninum*). En Tierra del Fuego no se registraron anfibios. El 58% de los taxa es exclusivo de bosque y el 35.5% es típico de estepa. *Alsodes pehuenche* ha sido registrada únicamente en un ambiente altoandino (Úbeda & Grigera 2007).

Los anfibios han sido históricamente relegados desde el punto de vista de la conservación, pero durante las últimas dos décadas son el foco de una preocupación creciente debido a la disminución y fragmentación de muchas de sus poblaciones, a la retracción de sus áreas de distribución, y a las extinciones de especies (Wake & Morowitz 1991). Los principales factores que los afectan son el cambio climático, la fragmentación o modificación del hábitat, las especies introducidas, la contaminación química y algunas enfermedades (Pechmann & Wake 2006). Las especies con poca movilidad, alta especialización en el uso del hábitat y que presentan filopatría, como es el caso de los anfibios, son particularmente vulnerables a los efectos de estos factores (Blaustein et al. 1994; Groom et al. 2006). La Evaluación Global de los Anfibios (GAA), realizada con los criterios de la IUCN (2001), mostró que en el Nuevo Mundo los anfibios son el grupo animal cuya conservación está en mayor riesgo y que casi las 2/5 partes de sus especies están amenazadas de extinción (Stuart et al. 2004).

Metodología

Se realizaron recorridos diarios de tipo diurno al azar en cada sitio de estudio, mediante la técnica de relevamiento por encuentros visuales adaptado y modificado de Crump y Scott 2001. Se efectuó una búsqueda minuciosa en los ambientes y los microhábitats como los refugios naturales (debajo de rocas o del agua, cuevas, vegetación, etc.), y artificiales (restos de actividad antrópica como maderas, chapas, etc), más factible para detectar anfibios y reptiles.

En los casos posibles, los individuos deben ser capturados con la mano. Luego de ser fotografiados y recopilados los datos necesarios como lugar, sexo y edad (juvenil, adulto), actividad que realizaban y el lugar físico del avistamiento, los mismos deben ser liberados *in situ*.

Las especies fueron determinadas por medio de diferentes claves y descripciones (ver Abdala 2007, Cei 1980, 1986 y 1993, Gallardo 1987, Lavilla y Cei 2001, Scolaro 2005 y Scolaro y Cei 1997, Breitman *et al.* 2012, Breitman *et al.* 2014). Se tuvieron en cuenta datos como las dimensiones de los ejemplares, su lepidosis cefálica y postcraneana y la presencia y número de poros precloacales (aberturas en las escamas del borde de la cloaca por donde se liberan secreciones), así como también la presencia de otras estructuras dimórficas como los parches femorales tamaño de escamas cercana a la cloaca, pliegues gulares, etc.

Si bien es escasa la información bibliográfica sobre la herpetofauna regional, se han utilizado de referencia en cuanto a la distribución geográfica y puntual los recientes trabajos de Breitman *et al.* (2012), Breitman *et al.* (2014), Abdala y Quinteros (2014) y Ávila *et al.* (2013) que abordan la totalidad de las especies de lagartijas y anfibios (Úbeda & Grigera 2007) a nivel provincial.

Las coordenadas geográficas se obtuvieron por medio de un GPS (marca Garmin Oregon 450). También se consultó el sistema de imágenes satelitales de Google Earth para un mejor reconocimiento de los sitios en el campo y el mapeo bibliográfico local (e.g., Breitman *et al.* 2012, Breitman *et al.* 2014). El equipo utilizado durante los relevamientos a campo consistió en una cámara digital Nikon D5600.

Para la nomenclatura científica de los taxa y su clasificación sistemática de las familias se siguieron a Ávila *et al.* (2013) y a Breitman *et al.* (2014) para las lagartijas (Reptilia) y a Frost (2010) para Amphibia.

El estado de conservación y categoría de amenaza para los reptiles a escala global se obtuvo de IUCN 2013 y para escala nacional se utilizó Abdala *et al.* (2012) y Breitman *et al.* (2012).

Resultados

Los días fríos y cortos no permitieron registrar ninguna especie de reptil o anfibio, si bien la búsqueda fue exhaustiva. Sin embargo, se obtuvieron fotografías del personal de minera donde se identifica un ejemplar de *Diplolaemus bibronii*, (matuasto); y un ejemplar de *Pleurodema bufoninum* (sapo de cuatro ojos grandes, rana esteparia), los cuales fueron liberados luego de la captura.

En cuanto a los reptiles, aunque el área de estudio se localiza en el norte provincial, el sitio de mayor riqueza específica de Santa Cruz; en una ubicación más precisa la zona se caracteriza por una diversidad de especies baja o nula (Breitman *et al.* 2014) (Figura 45).

LISTA COMENTADA DE ESPECIES

REPTILIA

Orden Squamata (Oppel, 1811)

Familia Leiosauridae (Frost, Etheridge, Janies & Titus 2001)

***Diplolaemus bibronii* (Bell, 1843)**

Nombre vulgar: Matuasto

Registro: En cercanías del campamento minero se registró fotográficamente un ejemplar, que luego pudo ser capturado y finalmente liberado (Figura 43).

Comentarios: Habita estepas abiertas, suelos rocosos y escoriales. Es un lagarto robusto y rechoncho que alcanza los 12 cms desde el hocico a la cloaca (base de la cola). La cabeza es maciza, subtriangular con grandes músculos maseteros. El cuello es corto y posee un pliegue gular. Las patas son robustas y terminan en fuertes uñas. La cola es un cilindro cónico, más corta que el cuerpo, no autotómica. El patrón de color es: dorsal gris con bandas transversas de manchas oscuras y borde posterior con manchas semilunares amarillentas. Varias poblaciones (como el ejemplar registrado) muestran una morfosis de color intensamente rojizo o amarillo. Faz ventral blanquecina o amarillenta sin

manchas. Macho sin poros anales o femorales; dimorfismo sexual no evidente, aunque las hembras son en general de mayor tamaño. Su bioecología es poco conocida, Son ovíparos (7 huevos). Carnívoros muy voraces, saurófagos y caníbales. Agresivos, establecen territorios de caza, generalmente en alrededores de una roca, bajo la cual construye una cueva. Se puede encontrar en su estómago piedrecitas que podrían contribuir a la trituración del alimento. Activos aún con bajas temperaturas (5 °C). **Estado de conservación:** No Amenazado (Abdala *et al.* 2012).



Figura 43: Ejemplar de *Diplolaemus bibronii*. Se observa el patrón de coloración dorsal.

LISSAMPHIBIA

Orden Anura (Fischer Von Waldheim, 1813)

Familia Leptodactylidae (Frost, Etheridge, Janies & Titus 2001)

***Pleurodema bufoninum* (Bell, 1843)**

Nombre vulgar: Sapo de cuatro ojos grandes, Rana esteparia

Registro: En cercanías del campamento minero se registró un ejemplar, que luego de ser fotografiado fue liberado (Figura 44).

Comentarios: Mediana y robusta, hasta 58 mm. Dorso pardo con manchas más oscuras, pudiendo presentar una línea vertebral clara. Vientre blanquecino. Las glándulas lumbares ovaladas bicolors y de mayor tamaño relativo (2 veces el ojo) la distinguen de la rana de cuatro ojos. Distribución: Habita toda la estepa

patagónica, penetrando en el faldeo oriental más seco de la cordillera, hasta los 1800 msnm. Hábitat: Es relativamente común en estepas, faldeos abiertos y matorrales de ecotono, en vertientes, mallines, costas de ríos, arroyos y lagunas, o lejos de éstos en sitios sorprendentemente secos, bajo piedras o en cuevas de roedores. Es la única rana bien adaptada a los ambientes áridos de la región. **Estado de conservación:** No Amenazada (Vaira *et al.* 2012).



Figura 44: Ejemplar de *Pleurodema bufoninum*. Luego fue liberado.

CONSIDERACIONES FINALES Y RECOMENDACIONES

Dentro de las consideraciones del informe del año 2012 se señaló la importancia del Área de Estudio desde el punto de vista herpetológico y se hizo referencia a las nuevas especies descritas en cercanías del área, así como la posibilidad de hallar nuevas lagartijas pobremente conocidas. Los disturbios provocados por la fauna exótica (*Lepus europaeus*, *Mustela vison* y el ganado exótico) y el aumento del ganado ovino y sus consecuencias, podrían estar influyendo negativamente para el establecimiento de la herpetofauna.

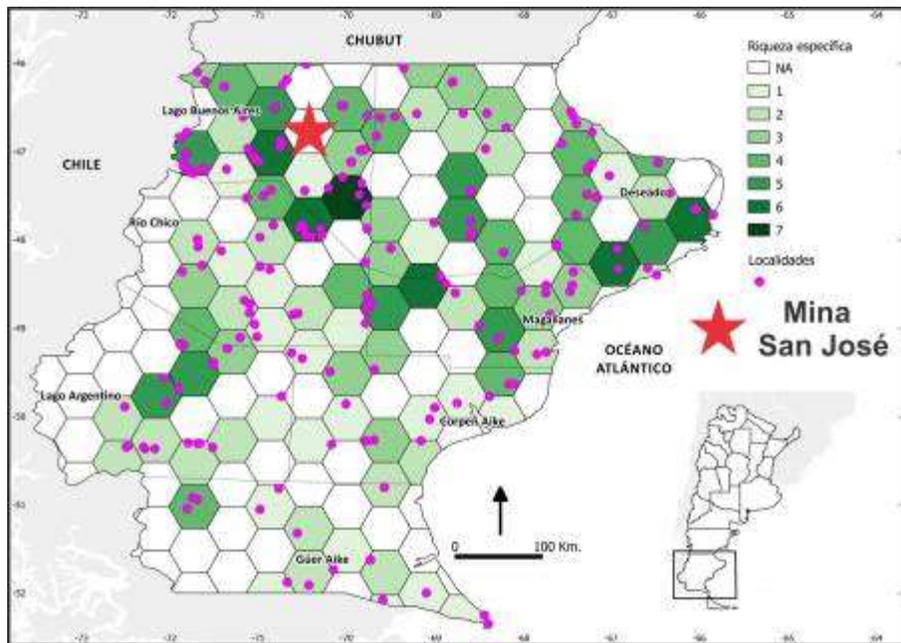


Figura 45: Mapa de riqueza de especies de reptiles para la provincia de Santa Cruz. Los colores oscuros muestran las áreas de mayor riqueza de especies (tomado y modificado de Breitman *et al.* 2014).

ORNITOLOGÍA

Introducción

El Área de Estudio pertenece al Distrito Oriental, Provincia Patagónica, Dominio Andino-Patagónico, en estrecha proximidad con el Distrito Occidental, de acuerdo al esquema ornitogeográfico de Nores (1987).

La Patagonia sur constituye un área de endemismo de aves a nivel global debido a que presenta un elevado número de especies de estas características (10 especies), que puesto en contraste con la totalidad de endemismos estrictos de Argentina (16 especies), su relevancia se hace evidente (Mazar Barnett y Pearman 2001, López Lanús *et al.* 2008). Esta particularidad ha significado que la Patagonia sea reconocida por BirdLife International como un área de suma importancia en este aspecto.

La estepa de Santa Cruz presenta una peculiaridad biogeográfica, ya que aquí se encuentran especies que están ausentes en ambientes similares de otras provincias patagónicas. Debido principalmente a su extensión, la estepa patagónica es el ambiente con la mayor diversidad de aves de la provincia.

Entre las aves terrestres (aquellas que viven relacionadas a ambientes terrestres, con muy poca dependencia de los cuerpos o cursos de agua para su ciclo vital), se destacan las aves rapaces relacionadas con ambientes rocosos como el Aguilucho común (*Buteo polyosoma*), el Halcón peregrino (*Falco peregrinus*) y el Águila mora (*Geranoaetus melanoleucus*). Entre las especies más frecuentes se pueden mencionar passeriformes (aves canoras de tamaño pequeño) como el Sobrepuesto (*Lessonia rufa*), la Loica común (*Sturnella loyca*), la Calandria mora (*Mimus patagonicus*), el Yal negro (*Phrygilus fruticeti*) y el Comesebo andino (*Phrygilus gayi*). Entre los Tyrannidae se destacan las Dormilonas del género *Muscisaxicola* como *M. maculirostris*, *M. maclovianus* y *M. capistratus* y entre los Furnariidae las Bandurritas como *Upucerthia dumetaria*, *Eremobius phoenicurus* y algunos Canasteros del género *Asthenes* sp. Son frecuentes las aves caminadoras o corredoras de hábitats abiertos como el Choique (*Rhea pennata*), la Quiula patagónica (*Tinamotis ingoufi*) y la Martineta común (*Eudromia elegans*).

Los ambientes acuáticos son foco de atracción de numerosas aves estrictamente asociadas a ellos, como diversos Anatidae (cisnes, cauquenes y patos): el Quetro volador (*Tachyeres patachonicus*), el Pato crestón (*Lophonetta specularioides*), el Pato overo (*Anas sibilatrix*), el Coscoroba (*Coscoroba coscoroba*), el Cisne de cuello negro (*Cygnus melancoryphus*) y los Cauquenes endémicos de Sudamérica (*Chloephaga* sp). Entre las aves migratorias de corta distancia es común el Chorlito doble collar (*Charadrius falklandicus*) y el Chorlito pecho canela (*Charadrius alticola*). Entre las aves que realizan recorridos trans hemisféricos se pueden mencionar a los Playeritos del género *Calidris* sp, los Pitotois (*Tringa* sp.) y el Falaropo común (*Phalaropus tricolor*). Todos estos últimos migrantes aparecen en Patagonia durante el verano austral.

La provincia de Santa Cruz alberga dos de las especies más amenazadas a nivel global presentes en el país: el Macá tobiano (*Podiceps gallardoi*), Monumento Natural Provincial por la ley provincial N° 2582, un zambullidor solamente registrado en algunas lagunas de la estepa del oeste provincial y el Cauquén colorado (*Chloephaga rubidiceps*), un anatido migratorio de población extremadamente reducida. Ambas especies han sufrido una fuerte disminución en los últimos años. Santa Cruz cobija 16 Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (AICAs). Dos de éstas, la Meseta del Lago Buenos Aires y la Meseta del

Asador, se encuentran cercanas al área de estudio. La Meseta del Lago Buenos Aires, ampara a las poblaciones nidificantes más septentrionales del macá tobiano y un alto porcentaje (15 a 20%) de la población total estimada (3.000 a 5.000 individuos), así como a otras especies amenazadas, endemismos de bioma o aves poco conocidas (Imberti 2007a). También se ha registrado la nidificación del Macá tobiano en varias lagunas de la Meseta del Asador y comparte el sitio con otras aves amenazadas como el Chorlito ceniciento (*Pluvianellus socialis*) y el Flamenco austral (*Phoenicopterus chilensis*) (Imberti 2007b).

Algunos de los antecedentes sobre aves de la región son: el censo realizado por Travaini *et al.* (2004), las observaciones ornitológicas de Imberti (2003) y los recientes trabajos de recopilación de registros de aves para la provincia de Darrieu *et al.* (2008) y de Darrieu *et al.* (2009).

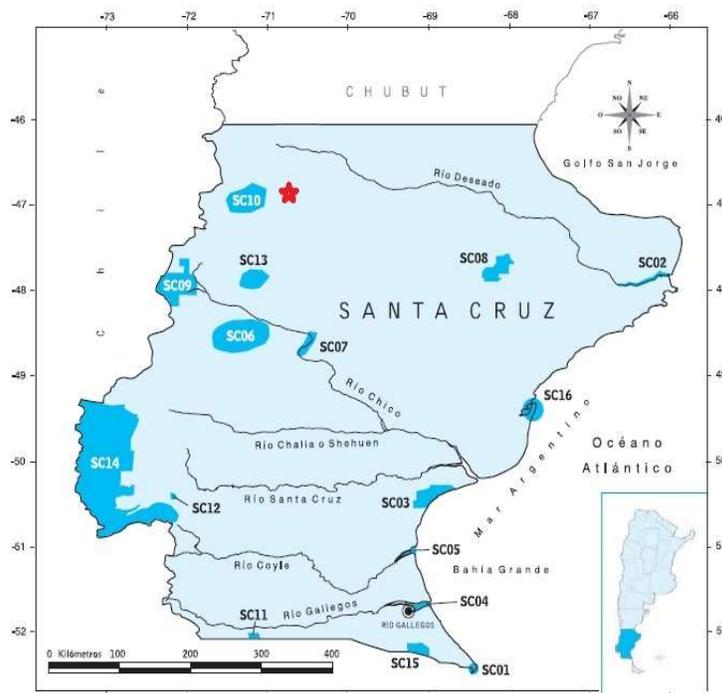


Figura 46: Áreas Importantes de Conservación de las Aves (AICAs) de la provincia de Santa Cruz. En cercanías del área de estudio (estrella roja) se encuentran dos AICAs: SC10 (Meseta Lago Buenos Aires) y SC13 (Meseta del Asador).

Metodología

Se realizaron censos de búsqueda intensiva (Ralph *et al.* 1995), censos de puntos fijos (en sitios puntuales) y transectas lineales cubiertas a pie en tiempo y velocidades definidas previamente.

Se recorrieron a pie 7 km del valle del río Pinturas (desde punto A hacia B; 10:30 hs a 14:30 hs); además de las lagunas de los alrededores del campamento minero. Estos sectores representaron los ambientes de Humedales, Valles y Cañadones.

Los registros en los ambientes de Meseta, Depresiones marcadas y Bajos sin salida se realizaron durante un recorrido en vehículo 4x4 a velocidad baja por caminos internos del predio minero, abarcando 27 km aproximadamente. En este relevamiento, se detuvo la marcha en 12 sitios específicos donde se contabilizaban las aves observadas en un área de una hectárea mediante caminatas de 10 minutos (de 10 hs a 13:30 hs: puntos 1 a 6; de 15:15 hs a 17:30 hs: puntos 7 a 12).

Los índices de diversidad de aves para cada ambiente se obtuvieron mediante la ecuación de Shannon y Wiener (Shannon y Weaver, 1949).

Fueron considerados todos los contactos ornitológicos a campo, los cuales se determinaron a nivel taxonómico de especie. La identificación fue auxiliada con binoculares Bushnell 10x50 y cámara fotográfica Nikon D5600.

Para la confección del listado general de especies se siguió el criterio sistemático de Mazar Barnett y Pearman, (2001), con recomendaciones taxonómicas actualizadas. Los nombres científicos se basaron según Remsen *et al.* (2014 Comité Sudamericano de Clasificación, South American Classification Comité, SACC). La nomenclatura vernácula se obtuvo de Narosky & Yzurieta (2010). La categoría de amenaza a nivel nacional fue consultada de MAyDS y AA (2017), mientras que el criterio de amenaza a escala global se obtuvo de BirdLife Internacional (2021).

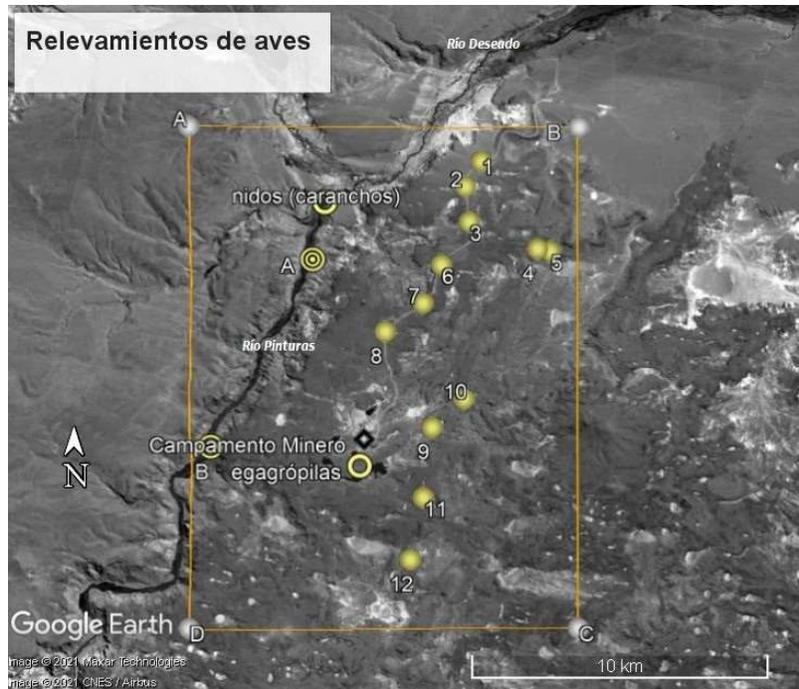


Figura 47: Puntos de relevamientos de la avifauna en el área de estudio.

Resultados

Se confeccionó un listado sistemático comentado a las especies consideradas más relevantes (aquellas amenazadas, de rango restringido y/o con registros novedosos respecto de su área de distribución o relevamientos anteriores). En relación a los tipos de ambiente de mayor representatividad se comentan y documentan los grupos principales por su abundancia (e.g. aves acuáticas, Anatidae y el grupo de las aves rapaces, singulares por ser topos de la cadena alimentaria). Como complemento se asocian datos a las notas de tablas y figuras.

El relevamiento en el Área de Estudio dio como resultado la determinación de una riqueza específica de 35 especies de aves (17 especies más que en abril 2018), repartidas en 16 familias y 7 órdenes. La familia mejor representada fue Anatidae con 7 especies, seguida de Furnariidae, Tyrannidae y Thraupidae con 4 especies cada una. Les sigue Falconidae con 3 especies y el resto de las familias con una o dos especies.

Si bien la región brinda hábitats para alrededor de 100 especies de aves (Narosky & Yzurieta 2010, BirdLife International 2021), sólo se registró un porcentaje de éstas; 35% aproximadamente. Es importante considerar que el relevamiento se realizó ya entrado el otoño, en las que las condiciones climáticas inciden en las

características físicas, biológicas y ecológicas de los distintos ambientes. Por ejemplo, en el estado de la vegetación, que brinda refugio y alimento a una gran cantidad de especies, en la abundancia y diversidad de insectos y otros invertebrados que son presas de las aves, además de las bajas temperaturas, viento fuerte y acortamiento de los días. Todos estos factores determinan el desplazamiento regional y migración de muchas especies a áreas más septentrionales o de menor altura.

De las 35 especies de aves observadas, 4 presentan algún grado de amenaza en su estado de conservación: Vulnerable (VU): choique, flamenco austral; Amenazado (AM): cauquén común, pato de anteojos. En el caso del macá tobiano (En Peligro Crítico (EC)), registrado en 2010 y 2018, no fue avistado en esta ocasión.

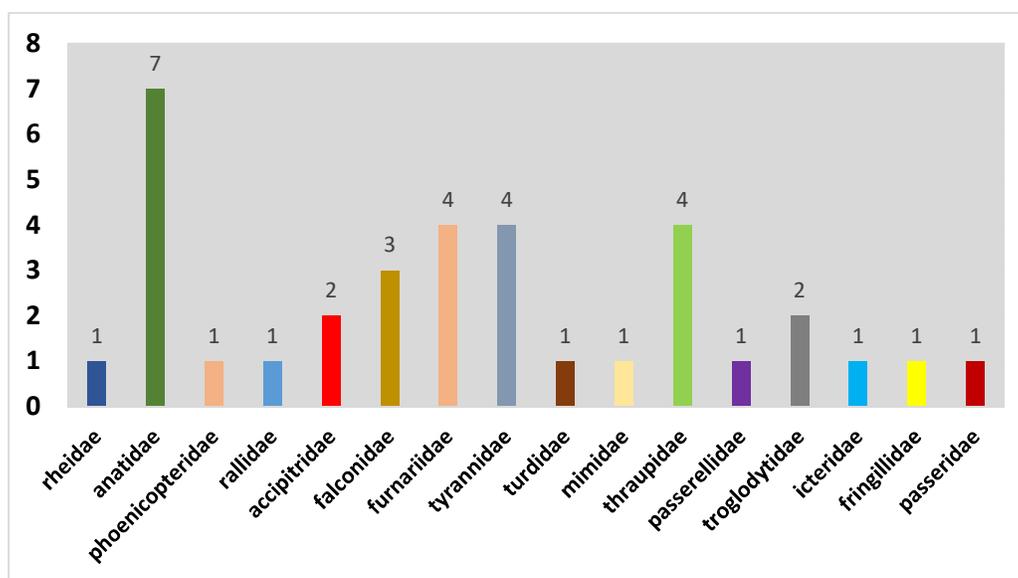


Figura 48: Número de especies registradas para cada Familia de aves.

En cuanto a la asociación de las especies con los distintos ambientes, la Meseta fue la que registró mayor riqueza con unas 14 especies o taxones. Los ambientes que le siguen, en orden decreciente son: las Depresiones marcadas y Humedales (con 12 especies cada uno), el sector Antropizado (10 taxones), los Cañadones con 7 especies, y los Valles y Bajos sin salida con 6 y una especie respectivamente.

Dado la gran superficie que ocupan del área de estudio y diversidad de flora que presentan las Mesetas y Depresiones marcadas, es que se explica la mayor diversidad de aves (choique, canastero, calandria mora, jilguero, yal negro, chingolo, ratonera) en estos ambientes. Por su parte, los Humedales (mallines, ríos y lagunas) que poseen un recurso fundamental como el agua, son sectores de congregación de muchas especies acuáticas (patos, coscoroba, flamenco, gallareta, junquero, tachurí sietecolores), además de los taxones que recurren a ellos esporádicamente. El ambiente Antropizado tiene una particularidad que es la oferta de alimento para distintas especies peridomésticas y generalistas (gorrión, cabecitanegra, chingolo, entre otras). El cañadón, si bien tiene una importante riqueza florística, brinda sitios de anidamiento a algunas rapaces (águila mora, carancho, halcón peregrino). El Valle es un corredor y área de transición entre los cañadones y humedales y; para el caso de los Bajos sin salida, la vegetación prácticamente ausente sólo permitió registrar al jilguero austral.

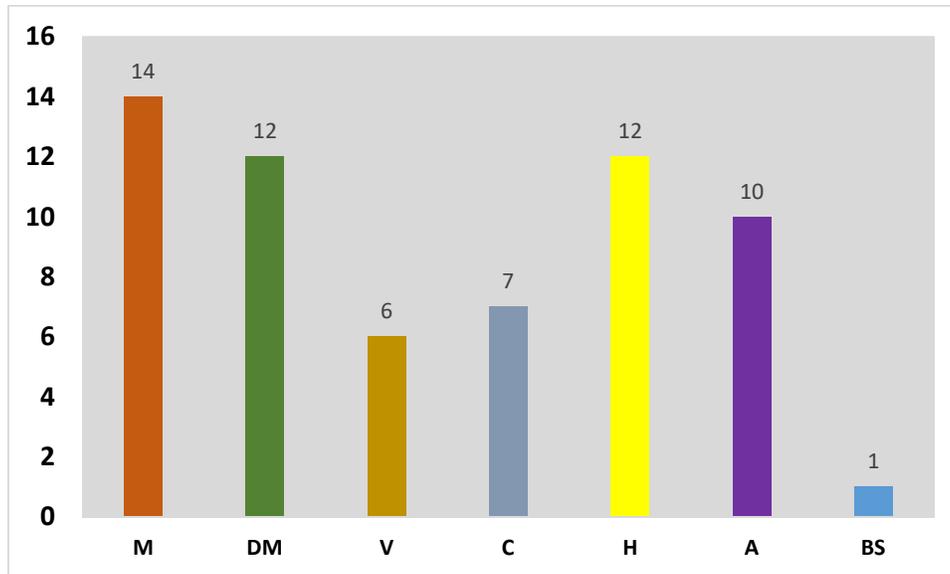


Figura 49: Número de especies de aves registradas en cada ambiente del área de estudio. M: meseta, DM: depresión marcada, V: valle, C: cañadón, H: humedal, A: antropizado, BS: bajo sin salida.

LISTA COMENTADA

Orden Struthioniformes (Latham, 1790)
 Familia Rheidae (Bonaparte, 1849)
***Rhea pennata* (D'orbigny, 1834)**

Nombre vulgar: Choique

Registros: Observación directa, huellas, heces.

Sector de hallazgo: Se divisaron grupos de entre 2 y 12 ejemplares en los ambientes de meseta y depresión marcada.

Comentarios: Es una especie común en el área de estudio. Compete por los recursos con los caballos y liebres silvestres. A su vez, los adultos suelen ser presa de pumas.

Conservación: A nivel nacional: VU, vulnerable (MAyDS y AA 2017); a nivel global: LC, preocupación menor (UICN 2021). Actualmente la tendencia poblacional de la especie es “decreciente”, debido a la caza, la recolección de huevos, y en menor medida el sobrepastoreo (BirdLife International 2021).



Figura 50: Ejemplares de *Rhea pennata* cerca del campamento minero. Fuente: AyT.

Orden Phoenicopteriformes (Furbringer, 1888)

Familia Phoenicopteridae (Bonaparte, 1831)

***Phoenicopus chilensis* (Molina, 1782)**

Nombre vulgar: Flamenco austral

Registros: Observación directa

Sector de hallazgo: Se avistaron 3 ejemplares en la Laguna n°4.

Comentarios: En el área de estudio, esta especie se encuentra siempre en las lagunas de los alrededores del campamento minero; además de otros cuerpos de agua lenticos más alejados.

Conservación: A nivel nacional: VU, vulnerable (MAyDS y AA 2017); a nivel global: NT, casi amenazado (UICN 2021). Actualmente la tendencia poblacional de la especie es “decreciente”, debido a la recolección de huevos, la caza, y la degradación y alteración de su hábitat (BirdLife International 2021).



Figura 51: Grupo de flamencos en la Laguna nº 4. Fuente: AyT.

Orden Anseriformes (Wagler, 1831)
Familia Anatidae (Vigors, 1825)
***Chloephaga picta* (Gmelin, JF, 1789)**

Nombre vulgar: Cauquén común

Registros: Observación directa

Sector de hallazgo: Varios ejemplares en las aguadas próximas al campamento minero, laguna nº 4, y en río Pinturas.

Comentarios: En época de cría (octubre a enero) se encuentra en parejas y también forma grupos de individuos no reproductores. Luego de la temporada de cría se suman a las bandadas no reproductivas quienes anidaron y sus juveniles.

Conservación: A nivel nacional: AM, amenazada (MAyDS y AA 2017); a nivel global: LC, preocupación menor (UICN 2021), aunque actualmente la tendencia poblacional de la especie es “decreciente” (BirdLife International 2021).



Figura 52: Pareja de cauquenes en proximidades del campamento minero. Fuente: AyT.

Orden Anseriformes (Wagler, 1831)

Familia Anatidae (Vigors, 1825)

***Speculana specularis* (King, 1828)**

Nombre vulgar: Pato de anteojos

Registros: Observación directa

Sector de hallazgo: Pequeños grupos en los cauces de los ríos Pinturas y Deseado

Comentarios: Es común en los valles andinos del sur de Chile y el centro-oeste de Argentina hasta Tierra del Fuego. Se reproduce principalmente en ríos de corriente rápida en regiones boscosas de hasta 1.800 m, pero también en humedales, estanques y lagos lejos de bosques densos.

Conservación: A nivel nacional: AM, amenazada (MAyDS y AA 2017); a nivel global: NT, casi amenazada (UICN 2021). Actualmente la tendencia poblacional de la especie es “estable”. Las amenazas potenciales incluyen la depredación por *Mustela vison*, aumento de la presión del turismo (por ejemplo, en el Parque Nacional Los Glaciares), y la salmonicultura y la siembra de truchas en los ríos chilenos (BirdLife International 2021).



Figura 53: Ejemplares de pato de anteojos en el Río Deseado. Fuente: AyT.

REGISTRO DE AVES RAPACES

Las rapaces de los órdenes Strigiformes y Falconiformes son predadores tope, ya que ocupan niveles altos en las cadenas tróficas. Debido a su baja abundancia relativa y a sus amplios rangos de acción son sensibles a los cambios ambientales. Por esta razón, son considerados buenos indicadores de biodiversidad y calidad ambiental, también son utilizados como modelos de depredadores para estudios de ecología de comunidades (e.g., Newton 1979, Bierregaard 1998, Sergio *et al.* 2006). Los Strigiformes (búhos, lechuzas) se caracterizan por ser nocturnos y de vuelo lento y silencioso. Los Accipitriformes (águilas, aguiluchos) y Falconiformes (halcones, caranchos, etc.) son más bien diurnos y de vuelo rápido y acrobático.

Las rapaces juegan un papel importante al alimentarse de especies perjudiciales para el hombre, como las plagas de la agricultura y la silvicultura, y los micromamíferos reservorios de enfermedades zoonóticas. Para la Patagonia extraandina argentina, la información existente sobre sus densidades y tendencias poblacionales, de su comportamiento, o del uso que hacen del hábitat es escasa (Bellati 2000). Según este último autor las poblaciones de algunas especies pueden haber sido afectadas negativamente debido a las modificaciones ocasionadas por la utilización ganadera de la Patagonia, iniciada el siglo pasado. Si bien algunas especies podrían verse beneficiadas por la oferta de alimento (ganado doméstico, animales exóticos como la liebre, etc), En el trabajo de Martín *et al.* (1981), las rapaces ya aparecían como especies en retroceso en el territorio nacional.

A diferencia del relevamiento anterior (2018) en la que se registraron 4 especies, en esta oportunidad se avistaron cinco rapaces en el área de estudio: el águila mora (*Geranoaetus melanoleucus*), el aguilucho común (*Geranoaetus polyosoma*), el carancho (*Caracara plancus*), el halcón peregrino (*Falco peregrinus*) y el halconcito colorado (*Falco sparverius*). Con respecto a los Strigiformes (búhos y lechuzas), sólo hubo registros indirectos mediante egagrópilas, además de los comentarios del personal de minera que suele observar en alrededores del campamento a la lechuza de campanario (*Tyto alba*).

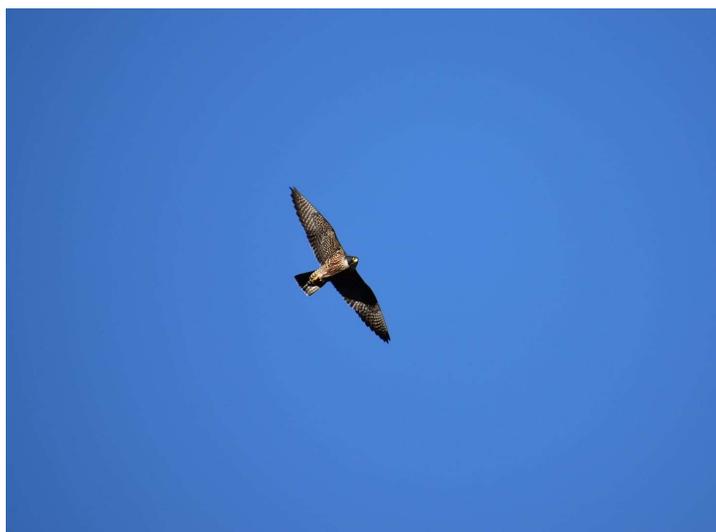


Figura 54: Halcón peregrino vuela sobre el cañadón del Río Pinturas. Fuente: AyT.

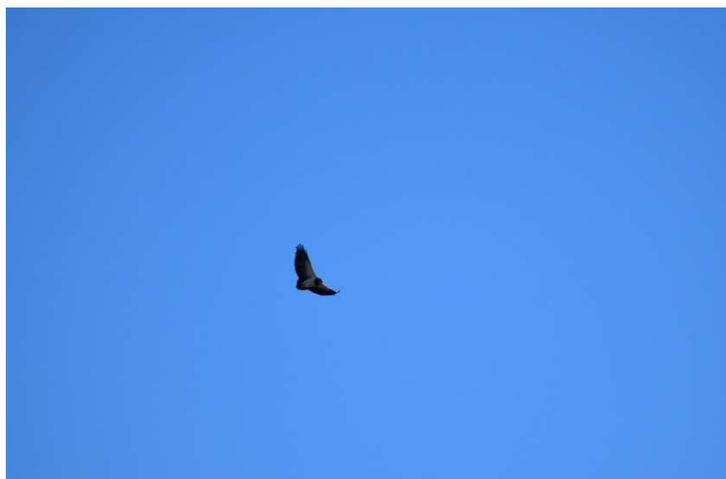


Figura 55: Águila mora vuela en círculos sobre la meseta. Fuente: AyT.

REGISTRO DE AVES ACUÁTICAS

El mayor número de especies e individuos fue hallado en el ambiente de Humedal, tanto de aves que son estrictamente acuáticas (patos, coscoroba, quetro volador, flamenco austral, gallareta), como de aquellas que se encuentran fuertemente vinculadas con el agua (cauquén común, junquero, tachurí sietecolores, ratona aperdizada). Sólo fueron consideradas las aves observadas en los cauces de los ríos Pinturas y Deseado y las Lagunas de evaporación n°1 y n°4 (Lagunas n°2, n°3 y n°5 se encontraban secas) cercanas al campamento minero. Los ejemplares avistados en los mallines se ignoraron, ya que estos ambientes son visitados principalmente por las especies terrestres y arbustivas del área de estudio.

En esta ocasión no se detectó al macá tobiano (*Podiceps gallardoi*), especie “en peligro crítico” en el país y a nivel global. Previamente, en las primavera-veranos de 2010 y 2018, había sido observado en la Laguna n°1. Son necesarios nuevos relevamientos en el área de estudio para definir su éxito reproductivo.

Tabla 17: Especies de aves acuáticas y asociadas al agua registradas en los ambientes de Humedales del área de estudio.

Especie	Nombre común	Laguna n°1	Laguna n°4	Río Pinturas	Río Deseado
<i>Spatula versicolor</i>	pato capuchino	X	X	X	
<i>Speculana specularis</i>	pato de anteojos			X	X
<i>Lophonetta specularioides</i>	pato crestón	X			
<i>Anas georgica</i>	pato maicero	X		X	
<i>Chloephaga picta</i>	cauquén común		X	X	
<i>Coscoroba coscoroba</i>	coscoroba				X
<i>Tachyeres patachonicus</i>	quetro volador		X		
<i>Sphoenicopteris chilensis</i>	flamenco austral		X		
<i>Fulica leucoptera</i>	gallareta chica		X		
<i>Phleocryptes melanops</i>	junquero			X	
<i>Tachuris rubrigastra</i>	tachurí sietecolores			X	
<i>Cistothorus platensis</i>	ratona aperdizada			X	



Figura 56: Pareja de “quetro volador” nada en la Laguna n°4. Fuente: AyT.



Figura 57: Bandada de patos “capuchinos” en el cauce del Río Pinturas. Fuente: AyT.



Figura 58: Tres ejemplares de Coscoroba en el Río Deseado. Fuente: AyT.



Figura 59: Pareja de cauqueses “comunes” en las aguas del Río Pinturas. Fuente: AyT.



Figura 60: Ratonera aperdizada en un juncal del Río Pinturas. Fuente: AyT.

OTRAS ESPECIES REGISTRADAS



Figura 61: Calandria mora fotografiada en el campamento minero. Fuente: AyT.



Figura 62: Halconcito colorado en arbustal cercano a un mallín. Fuente: AyT.



Figura 63: Comesebo patagónico juvenil. Fuente: AyT.



Figura 64: Loica común en cercanías del relleno sanitario. Fuente: AyT.



Figura 65: Chingolo fotografiado en el ambiente de Meseta. Fuente: AyT.



Figura 66: Comesebo patagónico adulto. Fuente: AyT.



Figura 67: Bandada de cabecitanegra austral en el campamento minero. Fuente: AyT.

LISTADO TOTAL DE AVES REGISTRADAS POR AMBIENTE

Tabla 18: Aves por ambientes.

ESPECIE	MESETA	DEPRESIÓN MARCADA	VALLE	CAÑADÓN	HUMEDAL	ANTROPIZADO	BAJO SIN SALIDA
choique	X	X					
pato capuchino					X		

pato de anteojos				X		
pato creston				X		
pato maicero				X		
cauquen común				X		
coscoroba				X		
quetro volador				X		
flamenco				X		
gallareta				X		
águila mora			X			
aguilucho comun	X		X			
halcón peregrino			X			
halconcito colorado		X				
carancho		X	X		X	
canastero pálido	X	X				
cacholote pardo		X				
junquero				X		
coludito cola negra			X	X		
gaucho común	X					
gaucho grande	X		X			
tachurí sietecolores				X		
monjita chocolate	X					
zorzal patagónico			X	X		
calandria mora	X	X			X	
diuca		X			X	
comesebo andino	X	X	X		X	
jilguero austral	X	X			X	X
yal negro	X	X				
chingolo	X	X	X	X	X	
ratonera	X	X			X	
ratona aperdizada				X		
loica común	X				X	
cabecitanegra austral	X		X		X	
gorrión					X	

ÍNDICES DE DIVERSIDAD

Tabla 19: Diversidad de Shannon para el ambiente de Meseta.

MESETA		n	Pi	Ln Pi	Pi x Ln Pi
Especie	Nombre común				
<i>Rhea pennata</i>	choique	21	0.184	-1.692	-0.312
<i>Leistes loyca</i>	loica común	6	0.053	-2.944	-0.155
<i>Troglodytes aedon</i>	ratonera	5	0.044	-3.127	-0.137
<i>Agriornis micropterus</i>	gaucho común	2	0.018	-4.043	-0.071
<i>Mimus patagonicus</i>	calandria mora	2	0.018	-4.043	-0.071
<i>Asthenes modesta</i>	canastero pálido	4	0.035	-3.350	-0.118
<i>Zonotrichia capensis</i>	chingolo	26	0.228	-1.478	-0.337
<i>Agriornis lividus</i>	gaucho grande	1	0.009	-4.736	-0.042
<i>Sicalis lebruni</i>	jilguero austral	10	0.088	-2.434	-0.213
<i>Neoxolmis rufiventris</i>	monjita chocolate	1	0.009	-4.736	-0.042
<i>Phrygilus gayi</i>	comesebo andino	12	0.105	-2.251	-0.237
<i>Rhopospina fruticeti</i>	yal negro	13	0.114	-2.171	-0.248
<i>Spinus barbatus</i>	cabecitanegra austral	8	0.070	-2.657	-0.186
<i>Caracara plancus</i>	carancho	4	0.035	-3.350	-0.118
14 especies		114			H: 2.29

Tabla 20: Diversidad de Shannon para el ambiente de Depresión marcada.

DEPRESIÓN MARCADA		n	Pi	Ln Pi	Pi x Ln Pi
Especie	Nombre común				
<i>Troglodytes aedon</i>	ratonera	3	0.037	-3.308	-0.121
<i>Mimus patagonicus</i>	calandria mora	1	0.012	-4.407	-0.054
<i>Pseudoseisura gutturalis</i>	cacholote pardo	2	0.024	-3.714	-0.091
<i>Sicalis lebruni</i>	jilguero austral	3	0.037	-3.308	-0.121
<i>Asthenes modesta</i>	canastero pálido	1	0.012	-4.407	-0.054
<i>Zonotrichia capensis</i>	chingolo	12	0.146	-1.922	-0.281
<i>Phrygilus gayi</i>	comesebo andino	7	0.085	-2.461	-0.210
<i>Rhopospina fruticeti</i>	yal negro	11	0.134	-2.009	-0.269
<i>Caracara plancus</i>	carancho	5	0.061	-2.797	-0.171
<i>Rhea pennata</i>	choique	11	0.134	-2.009	-0.269
<i>Diuca diuca</i>	diuca	24	0.293	-1.229	-0.360
<i>Falco sparverius</i>	halconcito colorado	2	0.024	-3.714	-0.091
12 especies		82			H: 2.09

Tabla 21: Diversidad de Shannon para el ambiente de Valle.

VALLE		n	Pi	Ln Pi	Pi x Ln Pi
Especie	Nombre común				
<i>Zonotrichia capensis</i>	chingolo	38	0.679	-0.388	-0.263
<i>Turdus falcklandii</i>	zorzal patagónico	8	0.143	-1.946	-0.278
<i>Spinus barbatus</i>	cabecitanegra austral	2	0.036	-3.332	-0.119
<i>Agriornis lividus</i>	gaucho grande	1	0.018	-4.025	-0.072
<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	coludito cola negra	5	0.089	-2.416	-0.216
<i>Phrygilus gayi</i>	comesebo andino	2	0.036	-3.332	-0.119
6 especies		56			H: 1.07

Tabla 22: Diversidad de Shannon para el ambiente de Cañadón.

CAÑADÓN		n	Pi	Ln Pi	Pi x Ln Pi
Especie	Nombre común				
<i>Zonotrichia capensis</i>	chingolo	25	0.595	-0.519	-0.309
<i>Turdus falcklandii</i>	zorzal patagonico	4	0.095	-2.351	-0.224
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	aguila mora	2	0.048	-3.045	-0.145
<i>Falco peregrinus</i>	halcon peregrino	1	0.024	-3.738	-0.089
<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	coludito cola negra	6	0.143	-1.946	-0.278
<i>Caracara plancus</i>	carancho	2	0.048	-3.045	-0.145
<i>Geranoaetus polyosoma</i>	aguilucho común	2	0.048	-3.045	-0.145
7 especies		42			H: 1.33

Tabla 23: Diversidad de Shannon para el ambiente de Humedal.

HUMEDAL		n	Pi	Ln Pi	Pi x Ln Pi
Especie	Nombre común				
<i>Lophonetta specularioides</i>	pato creston	5	0.046	-3.082	-0.141
<i>Anas georgica</i>	pato maicero	1	0.009	-4.691	-0.043
<i>Sphoenicopterus chilensis</i>	flamenco	7	0.064	-2.745	-0.176
<i>Chloephaga picta</i>	cauquen comun	39	0.358	-1.028	-0.368
<i>Fulica leucoptera</i>	gallareta chica	1	0.009	-4.691	-0.043
<i>Tachyeres patachonicus</i>	quetro volador	4	0.037	-3.305	-0.121
<i>Cistothorus platensis</i>	ratona aperdizada	9	0.083	-2.494	-0.206
<i>Speculana specularis</i>	pato de anteojos	13	0.119	-2.126	-0.254
<i>Phleocryptes melanops</i>	junquero	3	0.028	-3.593	-0.099

<i>Tachuris rubrigastra</i>	tachuri sietecolores	3	0.028	-3.593	-0.099
<i>Spatula versicolor</i>	pato capuchino	19	0.174	-1.747	-0.305
<i>Coscoroba coscoroba</i>	coscoroba	5	0.046	-3.082	-0.141
12 especies		109			H: 2.00

Tabla 24: Diversidad de Shannon para el ambiente Antropizado.

ANTROPIZADO		n	Pi	Ln Pi	Pi x Ln Pi
Especie	Nombre común				
<i>Phrygilus gayi</i>	comesebo andino	9	0.058	-2.853	-0.165
<i>Mimus patagonicus</i>	calandria mora	2	0.013	-4.357	-0.056
<i>Zonotrichia capensis</i>	chingolo	13	0.083	-2.485	-0.207
<i>Passer domesticus</i>	gorrion	28	0.179	-1.718	-0.308
<i>Diuca diuca</i>	diuca	1	0.006	-5.050	-0.032
<i>Leistes loyca</i>	loica común	13	0.083	-2.485	-0.207
<i>Troglodytes aedon</i>	ratonera	2	0.013	-4.357	-0.056
<i>Spinus barbatus</i>	cabecitanegra austral	32	0.205	-1.584	-0.325
<i>Sicalis lebruni</i>	jilguero austral	52	0.333	-1.099	-0.366
<i>Caracara plancus</i>	carancho	4	0.026	-3.664	-0.094
10 especies		156			H: 1.82

Como se observa en las tablas de índices de Shannon, la Meseta es el ambiente con mayor diversidad de aves (H: 2,29); es seguida en orden decreciente por las Depresiones marcadas (H: 2,09), los Humedales (H: 2,00), el sector Antropizado (H: 1,82), los Cañadones (H: 1,33), los Valles (H: 1,07) y los Bajos sin salida (sin calcular dado que solo se registró un jilguero austral muerto). Estos valores indican una **diversidad media a baja** en el área de estudio, considerando que los valores de diversidad en los ecosistemas naturales varían entre 0,5 y 5. Esto se explica en parte, como se señaló anteriormente, dadas las condiciones climáticas de la época del año de relevamiento, que contribuyen con el desplazamiento regional y migración de muchas especies. A su vez, la meseta patagónica central no es una región que se caracterice por una alta diversidad de aves, a diferencia de otras áreas más templadas y tropicales del país.

El índice de Shannon incorpora en un solo valor a la riqueza específica (considera el número total de especies) y a la equitabilidad (compara el número de individuos de cada especie). Siguiendo lo anterior, se explica que, en dos ambientes con la misma cantidad de especies como las Depresiones marcadas y

los Humedales, en el primero, donde la equitabilidad es más alta, la diversidad (H) sea algo mayor.

MAMÍFEROS

Introducción

Los mamíferos de la meseta Patagónica se distinguen por sus adaptaciones a condiciones extremas de vida, en general de gran aridez, fuertes vientos y bajas temperaturas casi todo el año (Cabrera 1973). Algunas especies características de la región comprenden al marsupial Comadreja patagónica (*Lestodelphys halli*); armadillos como el Peludo (*Chaetophractus villosus*) y el Piche patagónico (*Zaedyus pichiy*). Dentro del orden Carnivora hallamos los cánidos Zorro colorado (*Lycalopex culpaeus*) y Zorro gris (*Lycalopex gymnocercus*). La familia Felidae está representada por el Gato montés (*Oncifelis geoffroyi*), el Gato del pajonal (*Lynchailurus pajeros*) y el Puma (*Puma concolor*); todos ellos con una dieta exclusivamente carnívora y preferentemente nocturnos. Los mustélidos, muchos de los cuales son omnívoros, comprenden el Zorrino patagónico (*Conepatus humboldtii*), el Huroncito (*Lyncodon patagonicus*), el Hurón menor (*Galictis cuja*) y el Huillín (*Lontra provocax*), este último de hábitos acuáticos. El artiodáctilo autóctono característico es el Guanaco (*Lama guanicoe*), que frecuenta las estepas de gramíneas, arbustos y pastizales. En el orden Rodentia aparecen el Chinchillón común (*Lagidium viscacia*), el Chinchillón anaranjado (*Lagidium wolffsohni*), el Cuís chico (*Microcavia australis*) y el Coipo (*Myocastor coypus*), si bien faltan evidencias que confirmen la presencia de este último en el centro y sur de Santa Cruz. Dentro del orden Lagomorpha hallamos la Mara (*Dolichotis patagonum*) en el centro y noreste de la provincia y la Liebre (*Lepus europaeus*), introducida hace ya más de un siglo (Canevari y Vaccaro 2007)

Los roedores como los tuco-tucos (*Ctenomys sp.*), numerosos ratones y ratas (*Reithrodon*, *Eligmodontia*, *Phyllotis*, *Oryzomys*, *Akodon*) (Cabrera 1973) no han sido estudiados en profundidad. La ausencia de datos sobre pequeños mamíferos en las zonas áridas de Patagonia contrasta con los clásicos estudios efectuados por Pearson, desde comienzos de la década de 1970, en las áreas boscosas y ecotonales de los parques nacionales Lanín y Nahuel Huapi (Pearson, 1995 y las referencias allí citadas; Monjeau, 1989).

La mastofauna aquí analizada se encuadra en la Subregión Andino Patagónica, en el Dominio Patagónico (Ringuelet, 1961), comprendida en la Ecorregión de la Estepa Patagónica (Burkardt et al., 1999).

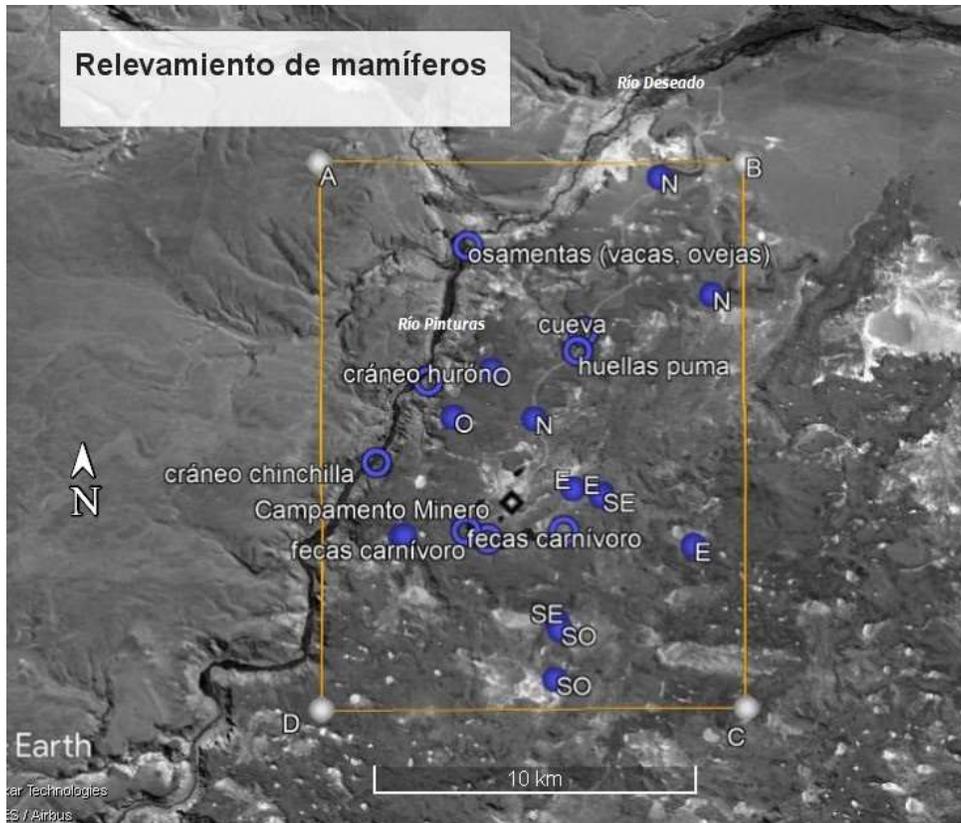


Figura 68: Puntos de relevamiento y sitios de registros indirectos de mamíferos en el área de estudio.

Metodología

Se efectuó la búsqueda de evidencias directas e indirectas como medio para establecer riqueza específica y uso de hábitat por los mamíferos en los sectores mencionados. Se efectuaron dos tipos de recorridos: 1) Estudios de áreas de mediana superficie, de 100 m². En ellas se reconocieron rastros de mamíferos y evidencias que indicaran el uso de los hábitats; 2) Estudios a partir de transectas lineales sobre caminos, picadas o a campo traviesa con un ancho de franja de 100 m; 3) Además, se realizó un censo de guanacos en vehículo 4x4 a través de los caminos internos del predio minero.

Se ha efectuado la búsqueda detallada de huellas sobre terrenos blandos, principalmente asociadas al ambiente de humedales. Las mismas se fotografiaron y cuando fue posible se registraron sus medidas (pata delantera, pata trasera y paso). Se efectuaron estimaciones sobre el uso y preferencia del hábitat. Se buscaron señales de depredación por carnívoros dentro de cuevas, aleros y en animales muertos en el campo.

Los mamíferos medianos o grandes fueron registrados durante las horas del día. Se realizó la identificación y recuento directo a distancia, utilizando binoculares Bushnell 10x50 cuando fue necesario. Se fotografiaron ejemplares utilizando cámara Nikon D5600. Se estimó el número de mamíferos contabilizados por ambiente para obtener un índice de diversidad estimativo. Debido a que no se han realizado recuentos por contacto visual a partir de transectas especializadas (Strip Census, Road Strip Census, censos de arreo, aerofotografía, entre otros) ni CMR, se ha recurrido al inventario de los registros directos a los cuales se sumaron los indirectos.

Las observaciones puntuales definen valores precisos de individuos. Pero en el caso del uso de evidencias indirectas esto no es posible, varían en función de sesgo de colección, conteo de piezas, contemporaneidad de las asociaciones, procedencia alóctona de los materiales, entre otras. Cuando existieron evidencias de la presencia de un taxón, se contabilizó ese registro como al menos perteneciente a un individuo. Las muestras que presentaron signos de una antigüedad mayor a un año, no se consideraron.

El ordenamiento sistemático seguido en este informe se basa en Wilson y Reader (2005) y recomendaciones de UICN. Los índices de diversidad se obtuvieron mediante la ecuación de Shannon y Wiener (Shannon y Weaver, 1949).

Resultados

Como resultado de los trabajos se identificaron 16 especies de mamíferos silvestres, de las cuales 14 son autóctonas y 2 son introducidas. También se observaron 3 especies domésticas, dando un total de 19 especies confirmadas (Tabla 25). Considerando la mastofauna grande y mediana registrada (14 especies), este total representa el 73,6 % de las especies citadas para la región (i.e.: 19 sp., *sensu* Canevari & Vaccaro, 2007).

Las especies registradas directamente fueron seis: guanaco (*Lama guanicoe*), piche patagónico (*Zaedyus pichiy*), zorro gris (*Lycalopex gymnocercus*), liebre (*Lepus europaeus*), caballo (*Equus sp.*) y vaca (*Bos taurus*). Las nueve restantes se relevaron indirectamente: peludo (*Chaetophractus villosus*), puma (*Puma concolor*), hurón menor (*Galictis cuja*), zorrino (*Conepatus humboldtii*), chinchillón (*Lagidium sp.*), cuís chico (*Microcavia australis*), tuco-tuco (*Ctenomys sp.*), oveja (*Ovis aries*), y un roedor (Fam. Cricetidae).

Por otro lado, el personal de minera brindó fotografías y videos de especies que no fueron identificadas de manera directa ni indirecta durante los días de relevamientos: zorro colorado (*Lycalopex culpaeus*), gato del pajonal (*Leopardus colocolo*), coipo (*Myocastor coypus*) y visón (*Mustela vison*); ésta última especie de origen exótico.

Tabla 25: Registro de mamíferos.

Especie	Nombre común	Registro directo	Registro indirecto	
<i>Equus sp.</i>	caballo	observación		
<i>Bos taurus</i>	vaca	observación		
<i>Ovis aries</i>	oveja		osamenta	
<i>Lama guanicoe</i>	guanaco	observación		
<i>Zaedyus pichiy</i>	piche	observación	osamenta, huellas, cuevas	
<i>Chaetophractus villosus</i>	peludo		osamenta, huellas, cuevas	
<i>Lycalopex gymnocercus</i>	zorro gris	observación		
<i>Lycalopex culpaeus*</i>	zorro colorado			*fotografía (personal minera)
<i>Conepatus chinga</i>	zorrino		huellas	
<i>Galictis cuja</i>	hurón menor		osamenta, heces	
<i>Leopardus colocolo*</i>	gato del pajonal			*fotografía (personal minera)
<i>Puma concolor</i>	puma		osamenta, huellas	
<i>Lagidium sp.</i>	chinchillón		osamenta	
<i>Myocastur coypus*</i>	coipo			*fotografía (personal minera)
<i>Lepus europaeus</i>	liebre	observación		
<i>Mustela vison*</i>	visón			*fotografía (personal minera)
<i>Microcavia australis</i>	cuís chico		osamenta, huellas, cuevas, heces	
<i>Ctenomys sp.</i>	tuco-tucos		osamenta, huellas, cuevas	
SIN IDENTIFICAR	roedores		osamenta, huellas, cuevas, heces	

Los órdenes representados en los muestreos han sido: Rodentia con al menos 5 especies (en 5 familias), Carnivora con 7 especies (en 4 familias), Artiodactyla con 3 especies (en 2 familias), Cingulata con dos especies (en una familia), Perissodactyla con una especie (una familia) y Lagomorpha con una especie (una familia).

No se registraron especies pertenecientes al orden Chiroptera (murciélagos) y roedores exóticos de la Familia Muridae (*Mus domesticus*, *Rattus norvegicus* y *R. rattus*) de distribución potencial en el área. Estos últimos no se han podido confirmar hasta la fecha.

El mustélido introducido *Mustela vison* se ha documentado previamente en los ambientes de humedales (ríos Pinturas y Deseado, lagunas de los alrededores del campamento minero) y el sector antropizado.

Tabla 26: Listado de especies registradas, taxonomía y origen.

Especie	Nombre común	Familia	Orden	Origen
<i>Equus sp.</i>	caballo	Equidae	Perissodactyla	exótica
<i>Bos taurus</i>	vaca	Bovidae	Artiodactyla	exótica
<i>Ovis aries</i>	oveja	Bovidae	Artiodactyla	exótica
<i>Lama guanicoe</i>	guanaco	Camelidae	Artiodactyla	nativa
<i>Zaedyus pichiy</i>	piche	Dasypodidae	Cingulata	nativa
<i>Chaetophractus villosus</i>	peludo	Dasypodidae	Cingulata	nativa
<i>Lycalopex gimnocercus</i>	zorro gris	Canidae	Carnivora	nativa
<i>Lycalopex culpaeus</i>	zorro colorado	Canidae	Carnivora	nativa
<i>Conepatus chinga</i>	zorrino	Mephitidae	Carnivora	nativa
<i>Galictis cuja</i>	hurón menor	Mustelidae	Carnivora	nativa
<i>Mustela vison</i>	visón	Mustelidae	Carnivora	exótica
<i>Leopardus colocolo</i>	gato del pajonal	Felidae	Carnivora	nativa
<i>Puma concolor</i>	puma	Felidae	Carnivora	nativa
<i>Lagidium sp.</i>	chinchillón	Chinchillidae	Rodentia	nativa
<i>Myocastur coypus</i>	coipo	Myocastoridae	Rodentia	nativa
<i>Microcavia australis</i>	cuís chico	Caviidae	Rodentia	nativa
<i>Ctenomys sp.</i>	tuco-tucos	Ctenomyidae	Rodentia	nativa
sin identificar	roedores	Cricetidae	Rodentia	nativa
<i>Lepus europaeus</i>	liebre	Leporidae	Lagomorpha	exótica

REPRESENTATIVIDAD DE LOS AMBIENTES

Los ambientes que registraron mayor riqueza específica de mamíferos fueron las mesetas y depresiones marcadas; a diferencia de la prospección anterior (2018: mesetas y humedales), y contrastando con relevamientos previos en donde los cañadones y las depresiones marcadas fueron los ambientes más ricos.

También se registra una importante actividad en el sector antropizado, donde ciertas especies se acercan al campamento minero y relleno sanitario en busca de alimento (vegetación, restos de comida, presas). En valles y cañadones se desarrollan condiciones óptimas (refugio, acceso al agua y alimento vegetal, corredor de dispersión) para muchas especies: chinchillones, (*Lagidium sp.*), hurones (*Galictis*, *Lyncodon*), guanacos (*Lama guanicoe*), animales domésticos (*Bos taurus*), zorros (*Lycalopex sp.*), etc.

Tabla 27: Especies registradas en cada ambiente. M: meseta, DM: depresión marcada, V: valle, C: cañadón, H: humedal, A: antropizado, BS: bajo sin salida.

Especie	Nombre común	M	DM	V	C	H	A	BS
<i>Equus sp.</i>	caballo	X	X					
<i>Bos taurus</i>	vaca			X		X		
<i>Ovis aries</i>	oveja	X	X	X				
<i>Lama guanicoe</i>	guanaco	X	X		X			X
<i>Zaedyus pichiy</i>	piche	X	X					
<i>Chaetophractus villosus</i>	peludo	X	X				X	
<i>Lycalopex gimnocercus</i>	zorro gris	X	X	X				
<i>Lycalopex culpaeus</i>	zorro colorado						X	
<i>Conepatus chinga</i>	zorrino	X	X				X	
<i>Galictis cuja</i>	hurón menor				X			
<i>Leopardus colocolo</i>	gato del pajonal	X					X	
<i>Puma concolor</i>	puma	X	X					
<i>Lagidium sp.</i>	chinchillón				X			
<i>Myocastur coypus</i>	coipo					X		

<i>Lepus europaeus</i>	liebre	X	X			X
<i>Mustela vison</i>	visón				X	
<i>Microcavia australis</i>	cuís chico	X	X			
<i>Ctenomys sp.</i>	tuco-tucos		X			
SIN IDENTIFICAR	roedores	X	X	X	X	X

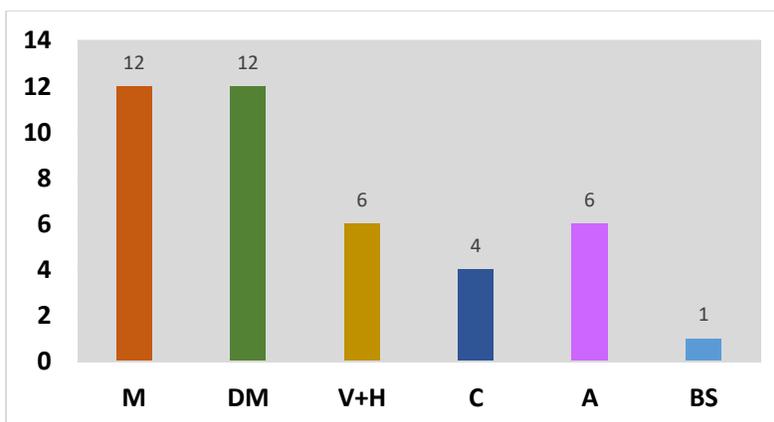


Figura 69: Cantidad de especies registradas en cada ambiente.

ÍNDICE DE DIVERSIDAD

Se presenta en formato de tabla los datos empleados para el cálculo del Índice de diversidad de Shannon y Wiener. Los ambientes Valle y Humedal fueron tomados en conjunto dado sus proximidades.

Tabla 28: Índice de Shannon para el ambiente de Meseta.

Especie	Nombre vulgar	N	Pi	Ln Pi	Pi x Ln Pi
	guanaco	114	0.675	-0.394	-0.266
	piche patagónico	2	0.012	-4.437	-0.053
	peludo	2	0.012	-4.437	-0.053
	zorro gris	4	0.024	-3.744	-0.089
	zorrino patagónico	1	0.006	-5.130	-0.030
	puma	1	0.006	-5.130	-0.030
	gato del pajonal	1	0.006	-5.130	-0.030
	liebre	7	0.041	-3.184	-0.132
	caballo	19	0.112	-2.185	-0.246
	oveja	2	0.012	-4.437	-0.053

	cuis chico	2	0.012	-4.437	-0.053
	roedores	14	0.083	-2.491	-0.206
		169			1.24

Tabla 29: Índice de Shannon para el ambiente de Depresión marcada.

Especie	Nombre vulgar	N	Pi	Ln Pi	Pi x Ln Pi
	guanaco	69	0.651	-0.429	-0.279
	piche patagónico	2	0.019	-3.970	-0.075
	peludo	2	0.019	-3.970	-0.075
	zorro gris	3	0.028	-3.565	-0.101
	zorrino patagónico	1	0.009	-4.663	-0.044
	puma	1	0.009	-4.663	-0.044
	liebre	3	0.028	-3.565	-0.101
	caballo	10	0.094	-2.361	-0.223
	oveja	1	0.009	-4.663	-0.044
	cuis chico	2	0.019	-3.970	-0.075
	roedores	9	0.085	-2.466	-0.209
	tuco-tuco	3	0.028	-3.565	-0.101
		106			1.37

Tabla 30: Índice de Shannon para los ambientes de Valle+Humedal.

Especie	Nombre vulgar	N	Pi	Ln Pi	Pi x Ln Pi
	coipo	1	0.042	-3.178	-0.132
	zorro	2	0.083	-2.485	-0.207
	vaca	15	0.625	-0.470	-0.294
	oveja	2	0.083	-2.485	-0.207
	vison	1	0.042	-3.178	-0.132
	roedores	3	0.125	-2.079	-0.260
		24			1.23

Tabla 31: Índice de Shannon para el ambiente de Cañadón.

Especie	Nombre vulgar	N	Pi	Ln Pi	Pi x Ln Pi
	guanaco	10	0.526	-0.642	-0.338
	hurón menor	1	0.053	-2.944	-0.155
	chinchillón	2	0.105	-2.251	-0.237
	roedores	6	0.316	-1.153	-0.364
		19			1.09

Tabla 32: Índice de Shannon para el ambiente Antropizado.

Especie	Nombre vulgar	N	Pi	Ln Pi	Pi x Ln Pi
	peludo	3	0.214	-1.540	-0.330
	zorro colorado	1	0.071	-2.639	-0.189
	zorrino patagónico	1	0.071	-2.639	-0.189
	gato del pajonal	1	0.071	-2.639	-0.189
	liebre	2	0.143	-1.946	-0.278
	roedores	6	0.429	-0.847	-0.363
		14			1.54

Tabla 33: Especie identificada en el ambiente de Bajo sin salida.

Especie	Nombre vulgar	N	Pi	Ln Pi	Pi x Ln Pi
	guanaco	2			

El ambiente Antropizado fue el que presentó mayor diversidad se Shannon-Wiener (H:1,54). Fue seguido, en orden decreciente, por los ambientes de Depresión marcada (H:1,37), Meseta (H: 1,24), Humedal+Valle (H: 1,23), Cañadón (H: 1,09) y Bajo sin salida (una especie).

Estos valores indican una **diversidad media a baja** en el área de estudio, considerando que los valores de diversidad en los ecosistemas naturales varían entre 0,5 y 5.

El índice de Shannon incorpora en un solo valor a la riqueza específica (considera el número total de especies) y a la equitabilidad (compara el número de individuos de cada especie). Siguiendo lo anterior, se explica que el sector Antropizado que cuenta con sólo 6 especies, presente un mayor índice de diversidad (H) que los ambientes de Meseta y Depresiones marcadas con 12 especies cada uno.



Figura 70: Zorro gris fotografiado en el ambiente de Depresión marcada. Fuente: AyT.

LISTA COMENTADA

MAMÍFEROS AUTÓCTONOS

Orden Cingulata (Illiger, 1811)

Familia Dasypodidae (Gray, 1821)

***Chaetophractus villosus* (Desmarest, 1804)**

Nombre vulgar: Peludo.

Registros: Osamenta, huellas, cuevas.

Sector de hallazgo: Osamenta, huellas y cuevas en relleno sanitario; huellas y cuevas en los ambientes citados.

Comentarios: Las cuevas cercanas al relleno sanitario se explican en el hecho que esta especie omnívora se alimenta de la basura. Se trata además de una especie muy común en los ambientes de meseta y depresiones marcadas.

Conservación: A nivel nacional: LC, preocupación menor (SAREM 2012); a nivel global: LC, preocupación menor (UICN 2021).



Figura 71: Cuevas de *Chaetophractus villosus* en cercanías del relleno sanitario. Fuente: AyT.

Orden Carnivora (Bowdich, 1821)
Familia Felidae (Fischer, 1817)
***Puma concolor* (Linnaeus, 1771)**

Nombre vulgar: Puma.

Registros: Osamenta y huellas.

Sector de hallazgo: Se fotografiaron huellas de un puma adulto a unos 4 kms al NE del campamento minero, en cercanías del camino de acceso; también se halló un cráneo de un individuo adulto en una propiedad rural a unos 8 kms al NE del campamento minero, con signos de haber sido ultimado por un lugarteniente.

Comentarios: Las huellas avistadas constituyen el tercer registro de la especie en el área de la mina. El primero había sido en la prospección 2014 y el segundo en 2018.

Conservación: A nivel nacional: LC, preocupación menor (SAREM 2012); a nivel global: LC, preocupación menor (UICN 2021).



Figura 72: Huella de *Puma concolor* (12 cms) registrada en el área de estudio. Fuente: AyT.

Orden Artiodactyla (Owen, 1848)
Familia Camelidae (Gray, 1821)
***Lama guanicoe* (Müller, 1776)**

Nombre vulgar: Guanaco.

Registros: Observación directa, osamentas, bosteaderos, huellas.

Sector de hallazgo: Ambientes de meseta, depresiones marcadas, cañadón del río Pinturas y bajos sin salida; en grupo o individuos solitarios (machos jóvenes expulsados).

Comentarios: Especie presente en todas las prospecciones realizadas en el área. La detectabilidad se mantiene constante de acuerdo al esfuerzo de muestreo.

Conservación: A nivel nacional: LC, preocupación menor (SAREM 2012); a nivel global: LC, preocupación menor (UICN 2021).



Figura 73: Ejemplar de guanaco en el ambiente de Meseta.

MAMÍFEROS INTRODUCIDOS SILVESTRES

Orden Lagomorpha (Brandt, 1855)

Familia Leporidae (Fischer, 1817)

***Lepus europaeus* (Pallas, 1778)**

Nombre vulgar: Liebre europea.

Registros: Observación directa, osamentas, heces.

Comentarios: Especie común dentro del área de estudio, donde fue registrada para los ambientes de meseta, depresiones marcadas y el sector antropizado. Es frecuente observar sus restos dentro de cuevas y entre las rocas, transportados probablemente por zorros y hurones. También se encuentran asociados a nidos del águila mora (*Geranoaetus melanoleucus*). Saggese y De Luca (2001) presentan un estudio sobre esta rapaz donde la liebre europea constituye la presa más abundante aportada a sus crías en cuanto a número y biomasa. La liebre favorecería la expansión de depredadores carnívoros, compite con herbívoros nativos y ganado doméstico, ocasiona daños en cultivos y perjuicios en la regeneración de áreas degradadas (Ramilo, 1999).

Conservación: A nivel nacional: LC, preocupación menor (SAREM 2012); a nivel global: LC, preocupación menor (UICN 2021).



Figura 74: Restos de una liebre depredada en un cerro cercano al campamento minero.

MAMÍFEROS INTRODUCIDOS DOMÉSTICOS

Orden Perissodactyla (Owen, 1848)

Familia Equidae (Gray, 1821)

***Equus ferus caballus* (Linnaeus, 1758)**

Nombre vulgar: Caballo.

Registros: Observación directa, huellas, bostaderos.

Comentarios: Especie ganadera común en el área, donde se presenta en pequeños grupos. Compete por los recursos con los herbívoros nativos.



Figura 75: Caballo fotografiado en el ambiente de Depresión marcada (atrás Laguna n°5 seca).

Orden Artiodactyla (Owen, 1848)
Familia Bovidae (Gray, 1821)
***Bos taurus* (Linnaeus, 1758)**

Nombre vulgar: Vaca.

Registros: Observación directa, osamentas, huellas, heces.

Comentarios: Las principales poblaciones se registran en los valles de los ríos Pinturas y Deseado, en campos ubicados al norte y sur del predio minero. En estos sitios se observan claros signos de uso del ambiente por parte de las cuadrillas, evidenciándose en rastros de pisadas, bosteos, sectores sobrepastoreados, y cambios en la composición de la comunidad vegetal. El más notable ejemplo de este último efecto, podría constituirlo el establecimiento en los valles de los ríos, de comunidades de rosa mosqueta. Restos de esta planta han sido detectados en bosteos de vaca dentro del área de mina (Figura 76).



Figura 76: Valle del Río Pinturas sobrepastoreado por el ganado en un campo al sur del predio minero.



Figura 77: Bosta de vaca con semillas de rosa mosqueta.

DIQUE DE CIANURACIÓN

Este sector requiere de especial atención, ya que se caracteriza por la presencia de un compuesto químico que pueden ser letal para la fauna de la región. Posee una vegetación en sus márgenes que brinda refugio y alimento a diversas especies; situación que se refleja con las huellas y cuevas que se observan tanto dentro como fuera del recinto.

En una prospección del área, se pudo constatar que no había osamentas, cadáveres o restos de animales intoxicados. Sin embargo, existen espacios entre el alambrado y el suelo y entre el alambrado y las columnas de concreto, que brindan la posibilidad de ingreso de mamíferos de pequeño (roedores) y mediano porte (zorrinos, zorros, hurones, armadillos).

En cuanto a las aves, durante la visita no se avistaron ejemplares dentro del perímetro del dique de cianuración. Aun así, se comprobó que uno de los dos ahuyentadores no funcionaba.

Se recomienda **cerrar los espacios** mediante alambres u otro material a fin de evitar el ingreso de la fauna de las inmediaciones al dique de cianuración; así como la pronta **reparación del ahuyentador** de aves dañado.



Figura 78: Cerco perimetral con un espacio que permite la entrada de la fauna de las inmediaciones.

RELLENO SANITARIO

Esta área es un foco atrayente de la fauna de las inmediaciones al campamento minero. La abundancia de restos de comida, la vegetación presente y los suelos blandos que permiten realizar cuevas a diversas especies, son algunas de las características que lo justifican.

En cuanto a los mamíferos, si bien se citan a ciertas especies que han sido visualizadas y fotografiadas (pequeños roedores, peludo, zorrino, zorro colorado, gato del pajonal) en inmediaciones y dentro del relleno sanitario, es probable la visita también de hurones, zorro gris, visón, entre otros. El perímetro del recinto cuenta con una pared de concreto para evitar la entrada de fauna, pero aun así los armadillos logran sortearla mediante cuevas que, en última instancia, es vía de entrada de otras especies.

Se recomienda continuar con el **control diario** del perímetro y **bloquear las entradas** de animales. Además, la utilización de **jaulas** puede ser una alternativa eficiente para la captura y posterior liberación de ejemplares en áreas alejadas. De esta manera, se evita el contacto de la fauna con los desperdicios, posibles infecciones y propagación de enfermedades a las poblaciones silvestres.

En lo que hace a la avifauna, se registraron dentro del recinto especies como gorriones, caranchos y loicas; así como nidos de canasteros y chingolos en la vegetación adyacente. La colocación de **ahuyentadores de aves** sería una medida eficiente para evitar el acercamiento de las mismas.



Figura 79: Cueva de *Chaetophractus villosus* que ha dañado la pared de concreto del cerco perimetral.



Figura 80: Loica en el alambrado del cerco perimetral.

LIMNOLOGÍA

Se presentan los resultados de los muestreos limnológicos realizados por Ambiente y Territorio S.A. para Minera Santa Cruz, provincia de Santa Cruz, Argentina, durante los días 12 y 25 de mayo de 2021.

El objetivo general es caracterizar, a partir de un estudio limnológico, las aguas de los ambientes lóticos (Río Pinturas y Río Deseado) asociados a la zona de influencia de Minera Santa Cruz SA, con el fin de determinar el estado de estos ambientes durante el otoño de 2021. Para ello se analizaron comunidades fitoplanctónicas, zooplanctónicas y de macroinvertebrados.

Materiales y Métodos

Sitios de muestreo

A continuación, en la Tabla 34 se detallan aquellos sitios relevados durante esta campaña:

Tabla 34: Coordenadas geográficas de los sitios de muestreo.

Sitio	Latitud	Longitud
Río Pinturas Punto 1	46°38'32.57" S	70°20'31.82" O
Río Pinturas Punto 2	46°37'30.13" S	70°19'31.39" O
Río Deseado Punto 3	46°33'13.82" S	70°14'11.67" O

En todos los sitios se tomaron parámetros físico-químicos *in situ* y muestras subsuperficiales de agua para análisis de fitoplancton y zooplancton. También se tomaron muestras de fondo para análisis de macroinvertebrados bentónicos.

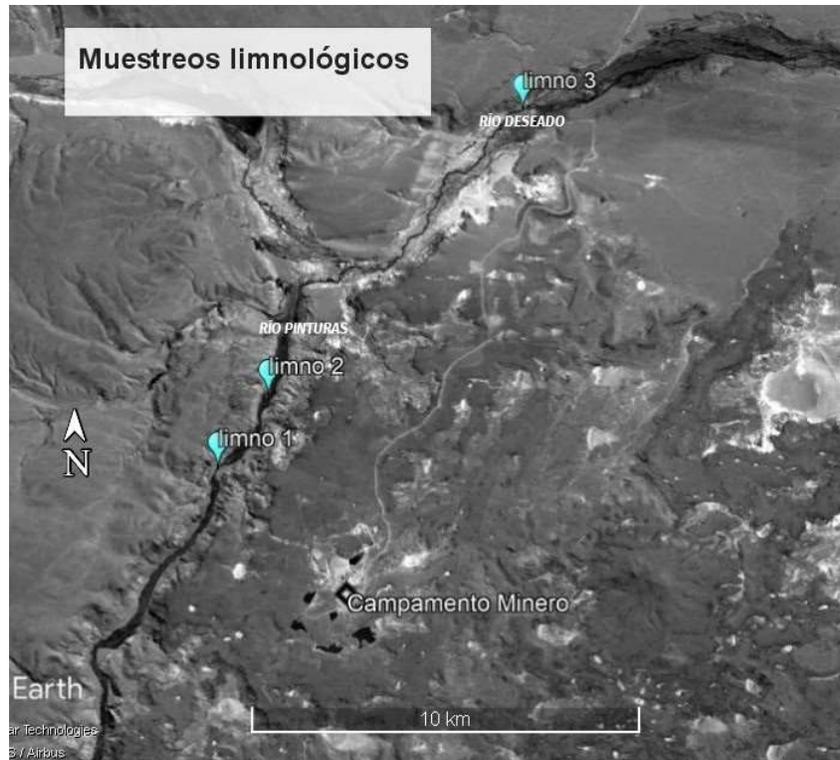


Figura 81. Ubicación de puntos de muestreos limnológicos.

Trabajo de campo

Muestreo de agua superficial

Los equipos utilizados para la medición de los parámetros *in situ* fueron los siguientes (Figura 82):

Conductividad:

Marca: Lutron

Modelo: PCD-431

Oxígeno disuelto:

Marca: Lutron

Modelo: PDO-519

Ph:

Marca: Milwaukee

Modelo: ph55

Temperatura del agua y del ambiente

Se utilizaron los mismos equipos anteriormente mencionados, los cuales poseen termómetro incorporado.



Figura 82. Equipos utilizados (conductímetro y oxímetro) para la medición de conductividad y oxígeno disuelto.

Toma de muestras limnológicas

Fitoplancton: Para el estudio cuantitativo de fitoplancton se tomaron muestras de agua en frascos de 100 ml color caramelo, las cuales se fijaron con Lugol (APHA, 1995). Para los análisis cualitativos se utilizó una red de fitoplancton de 60 μm de abertura de malla.

Zooplancton: El zooplancton fue colectado con una red de 80 μm de abertura de malla, mediante la filtración de 30 litros de agua. Las muestras fueron fijadas *in situ* con formol en recipientes plásticos de 100 ml. Cabe señalar que la malla utilizada retiene el zooplancton de mayor tamaño (mesozooplancton), mientras que los rotíferos y los nauplii (microzooplancton) son capturados eventualmente por la colmatación de la red (Figura 85).

Macroinvertebrados bentónicos: Para macroinvertebrados se tomaron muestras cuantitativas empleando red "Surber" realizando dos réplicas integradas (se guardan las réplicas en un mismo envase). Las muestras se fijaron con alcohol al 70 % para su posterior separación e identificación en laboratorio (Figura 83).



Figura 83: Toma de muestra de macroinvertebrados en el punto 1, Río Pinturas.



Figura 84: Medición de transparencia con disco de Secchi en el punto 2, Río Pinturas.



Figura 85: Toma de muestra de zooplancton en el punto 3, Río Deseado.

Tareas de laboratorio

a) Fitoplancton

El recuento de fitoplancton se llevó a cabo en cámara de Neubauer, bajo microscopio óptico. Los resultados de abundancia se expresaron en individuos por mililitro (ind/ml) para el fitoplancton. La identificación taxonómica de las algas se realizó a nivel de especie en los casos en que fue posible, consultando obras monográficas como las de Patrick & Reimer (1966; 1975); Krammer & Lange-Bertalot (1986, 1988, 1991 y 2004); Rumrich et al 2000 y Metzeltin et al (2005) para diatomeas; Geitler 1967) y Komárek & Anagnostidis, (2005) para cianobacterias y (Bourrelly; 1968, 1970, 1972) para las algas restantes.

Con los datos obtenidos se elaboraron matrices con las abundancias absolutas expresadas en ind/ml.

b) Zooplancton

En el laboratorio se procedió al agregado de unas gotas del colorante rosa de Bengala a las muestras. Las muestras con elevada turbidez y/o escasa cantidad de organismos, fueron contadas en su totalidad. De las muestras con gran abundancia de organismos, se extrajeron al menos tres alícuotas de 5 ml con submuestreador de Russell, hasta alcanzar un coeficiente de variación inferior al

20% (APHA, 1995). En todos los casos los conteos se efectuaron en cámara de Bogorov de 5 ml, bajo microscopio estereoscópico con iluminación diascópica. Los organismos fueron identificados hasta el mayor nivel de definición taxonómica posible. Se efectuaron mediciones, disecciones y preparados observados con microscopio binocular. La bibliografía taxonómica utilizada comprende trabajos de base sobre rotíferos (José de Paggi, 1989, 1990; Ruttner Kolisko, 1974; Voigt, 1978), cladóceros (Goulden, 1968; Paggi, 1978, 1979, 1995) y copépodos (Bayly, 1992; Dussart, 1979; Reid, 1985; Ringuelet, 1958), así como publicaciones de actualización específica de Argentina y de la Región Neotropical. Para la confección de las matrices de zooplancton, la abundancia absoluta se expresó en individuos por litro (ind/l).

c) Macroinvertebrados bentónicos

Las muestras se lavaron utilizando un tamiz de 200 µm de abertura de malla. Posteriormente se extrajeron los organismos remanentes del tamiz en una bandeja blanca para su mejor visualización. Para la identificación se utilizaron diversas claves entomológicas dependiendo del grupo taxonómico (Johannsen, 1970, Merrit & Cummins, 1984, Lopretto & Tell, 1995 y Domínguez y Fernández, 2009).

Se analizó la composición y estructura de las comunidades macrobentónicas para los sitios de los ambientes lóticos. Se analizaron datos de abundancia absoluta (ind/m²), abundancia total y riqueza de especies.

Análisis ecológicos y estadísticos

Con el objetivo de determinar características estructurales de las comunidades, se calcularon los índices de diversidad específica de Shannon (H'), y de Dominancia de Simpson (λ) (Brower y Zar, 1977; Magurran 2004).

a) Índice de Shannon-Weiner

$$H' = -\sum p_i \log p_i$$

Dónde: p_i = Número de organismos de la especie i / número total de organismos.

b) Índice de Simpson

$$\lambda = \frac{\sum n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

Dónde: n_i = número de organismos de la especie i , y N = número total de organismos.

Parámetros físico-químicos del agua

Los parámetros medidos *in situ* fueron: pH, oxígeno disuelto (OD), conductividad, y temperatura del agua (T° agua). Los resultados de los parámetros medidos *in situ* se presentan en la Tabla 35.

Tabla 35: Valores de parámetros físico-químicos medidos *in situ*.

		pH	T° agua	OD	Conductividad	Transparencia (m)
2021	Río Pinturas 1	7.3	4.7	17.5	34	1.75
	Río Pinturas 2	7.4	5.8	7.5	102	
	Río Deseado	7	7.7	5.9	127	Profundidad 0.80

Resultados limnológicos

Fitoplancton

Se realizó el análisis cuantitativo y cualitativo de las muestras denominadas RP1, RP2 (Río Pinturas 1 y 2) y RD (Río Deseado).

Tabla 36: Análisis cuantitativo del fitoplancton (individuos/ml) en las muestras estudiadas.

Taxa		RP1	RP2	RD
		ind/ml		
Diatomeas	<i>Aulacoseira aff. italica</i>	22	87	0
	<i>Cocconeis euglypta</i>	9	21	1
	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	11	25	0
	<i>Distrionella germainii fo. acostata</i>	2	9	0
	<i>Eolimna aff. minima</i>	0	7	5
	<i>Epithemia adnata</i>	19	5	6
	<i>Epithemia sorex</i>	22	156	0
	<i>Fragilaria spp</i>	30	33	1
	<i>Gomphonema parvulum</i>	42	20	30
	<i>Navicula aff. recens</i>	48	11	3
	<i>Navicula capitatoradiata</i>	9	11	0
	<i>Navicula cryptotenella</i>	0	9	23
	<i>Navicula radiosa</i>	0	0	16
	<i>Naviculadicta chilensis</i>	1	4	15

	<i>Nitzschia gracilis</i>	0	46	53
	<i>Nitzschia linearis</i>	0	9	0
	<i>Nitzschia palea</i>	0	301	35
	<i>Pinnularia sp</i>	0	5	0
	<i>Rhopalodia gibba</i>	13	6	0
	<i>Ulnaria ulna</i>	151	107	87
Euglenophyta	<i>Euglena sp.</i>	206	203	33
Cyanophyceae	<i>Oscillatoria limnetica</i>	4	11	0
Chlorophyceae	<i>Sphaerocystis sp.</i>	8	7	0
	promedio (ind/ml)	26.0	47.5	13.4

Se identificaron 23 taxones algales, de los cuales 20 son diatomeas, y los 3 restantes son una euglenofita, una cianofícea y una clorofícea. Las diatomeas predominaron en todas las muestras.

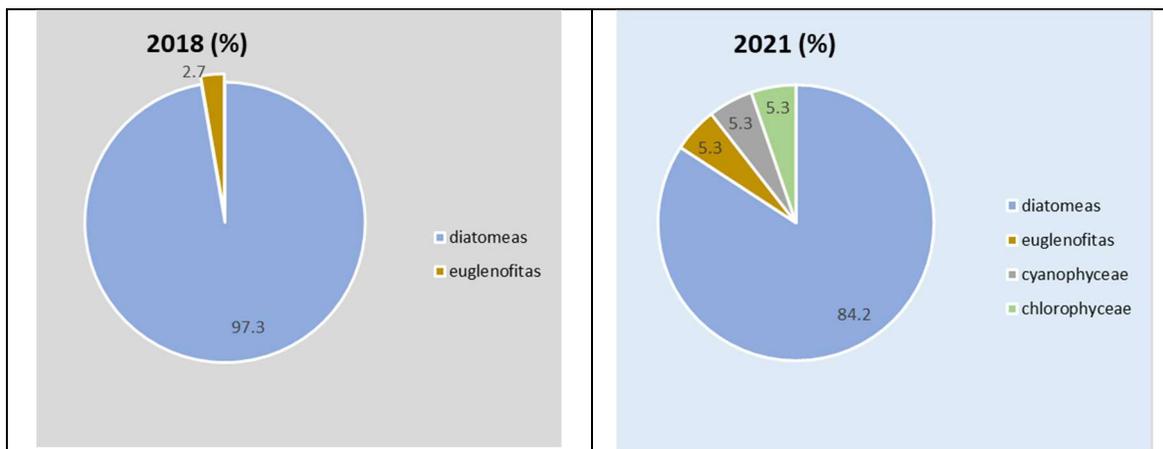


Figura 86: Proporción de los grupos algales en las muestras estudiadas. Comparación con los resultados de 2018.

La densidad algal fue mínima (13,4 ind/ml) en el punto de muestreo **RD** y máxima (47,5 ind/ml) en el sector **RP2**, siendo de 26,0 ind/ml en **RP1**. La riqueza específica

fue de 13 taxas en el punto **RD**, 16 en el sector **RP1** y 22 taxas en **RP2** (Figura 87; Tabla 36)



Figura 87: Riqueza (nº de especies) y abundancia (individuos/ml) en el fitoplancton.

En cuanto a la distribución espacial de los taxones (Figura 89), las diatomeas *Cocconeis euglypta*, *Epithemia adnata*, *Fragilaria sp.*, *Gomphonema parvulum*, *Navicula aff. recens*, *Naviculadicta chilensis*, *Ulnaria ulna*; y la euglenofita *Euglena sp.*; se registraron en los tres puntos de muestreo. Algunos taxones comunes en los puntos **RP1** y **RP2** fueron *Aulacoseira aff. italica*, *Cyclotella meneghiniana* y *Epithemia sorex*; mientras que en los puntos **RP2** y **RD** fueron abundantes los taxas *Nitzschia gracilis* y *Nitzschia palea*.

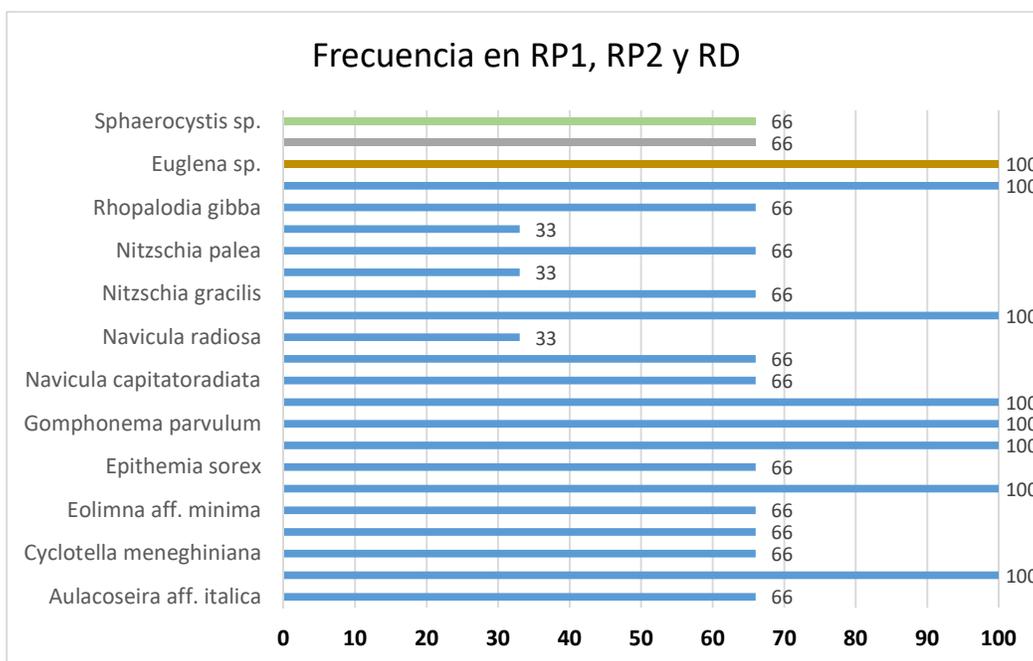


Figura 88: Frecuencia de aparición porcentual de los taxones del fitoplancton

Los ensamblajes dominantes (especies con más del 3% de abundancia relativa, Tabla 37) mostraron una composición diferente en las muestras analizadas.

Tabla 37: Ensamblajes de especies dominantes (con abundancias relativas >3% respecto del total de algas identificadas) en las muestras analizadas.

RP1	%	RP2	%	RD	%
<i>Euglena sp.</i>	34.51	<i>Euglena sp.</i>	18.57	<i>Ulnaria ulna</i>	28.25
<i>Ulnaria ulna</i>	25.29	<i>Nitzschia palea</i>	27.54	<i>Nitzschia gracilis</i>	17.21
<i>Navicula aff. recens</i>	8.04	<i>Epithemia sorex</i>	14.27	<i>Nitzschia palea</i>	11.36
<i>Gomphonema parvulum</i>	7.04	<i>Ulnaria ulna</i>	9.79	<i>Euglena sp.</i>	10.71
<i>Fragilaria spp</i>	5.03	<i>Aulacoseira aff. italica</i>	7.96	<i>Gomphonema parvulum</i>	9.74
<i>Aulacoseira aff. italica</i>	3.69	<i>Nitzschia gracilis</i>	4.21	<i>Navicula cryptotenella</i>	7.47
<i>Epithemia sorex</i>	3.69	<i>Fragilaria spp</i>	3.02	<i>Navicula radiosa</i>	5.19
<i>Epithemia adnata</i>	3.18			<i>Naviculadicta chilensis</i>	4.87

Considerando que la diversidad de Shannon-Wiener (H) en los ecosistemas naturales toma valores de 0,5 a 5; los resultados obtenidos para los ríos Pinturas (**RP1**=2.01 bits ; **RP2**=2.27 bits) y **Deseado** (2.09 bits) reflejan una diversidad intermedia en los tres puntos de muestreo.

Por su parte, el índice de diversidad de Simpson (λ) toma valores de 0 a 1 (a valores más cercanos a 1, menor diversidad). En este sentido, si bien los valores obtenidos (**RP1**=0.20 bits; **RP2**=0.150 bits ; **RD**=0.152 bits) reflejan una mayor diversidad en los sectores de muestreo que la obtenida con el índice de Shannon; estos se correlacionan, ya que ambos índices expresan una mayor diversidad en **RP2** y una menor diversidad en **RP1**.

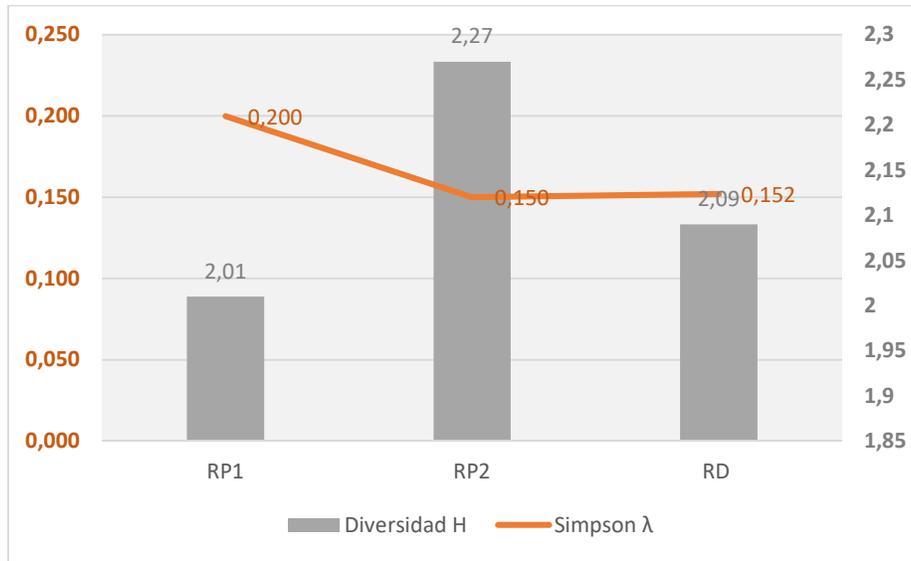


Figura 89: Índice H' de Shannon-Wiener e Índice de Dominancia λ de Simpson del fitoplancton.

Zooplancton

Estructura y composición de zooplancton

En lo que hace a la abundancia de zooplancton por sectores, el sitio **RP2** tuvo el mayor valor con 52 ind/l; seguido por los puntos de muestreo **RD** y **RP1**, que tuvieron valores de abundancia similares entre sí (35 ind/l para el primero y 31 ind/l para el segundo) (Tabla 38, Figura 91). Además, en un análisis de abundancia porcentual de los diferentes grupos identificados, los copépodos fueron mayoría en los tres sitios, **RP2**, **RP1** y **RD** con 71.15 %, 70.97 % y 62.86 % respectivamente (Figura 92).

Tabla 38: Taxas identificados de zooplancton.

Taxa		RP1	RP2	RD
ind/l				
Cladocera	<i>Oxyurella ciliata</i>	2	3	4
	<i>Ceriodaphnia sp.</i>	2	1	0
Copepoda	<i>Eucyclops sp.</i>	6	12	3
	<i>Cletocamptus sp.</i>	0	1	9
	<i>Larva Nauplii</i>	15	22	9
	<i>Copepodito harpacticoideo</i>	1	2	1
Rotifera	<i>Keratella sp.</i>	1	2	5
	<i>Lepadella sp.</i>	2	6	4
	<i>Notholca labis</i>	2	2	0
	<i>Bdelloideo sp</i>	0	1	0
Promedio (ind/litro)		3.1	5.2	3.5
N° especies		8	10	7

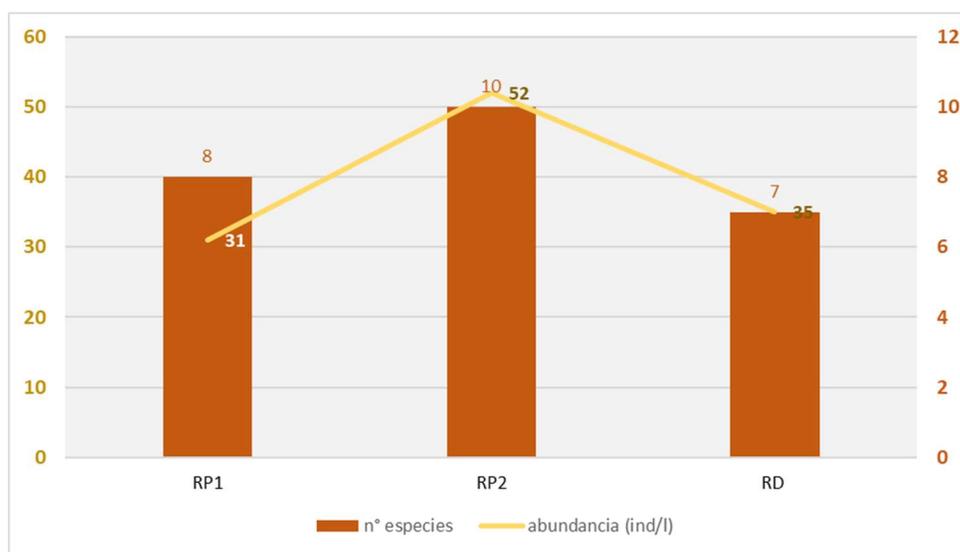


Figura 90: Abundancia total y riqueza de especies de los taxones del zooplancton

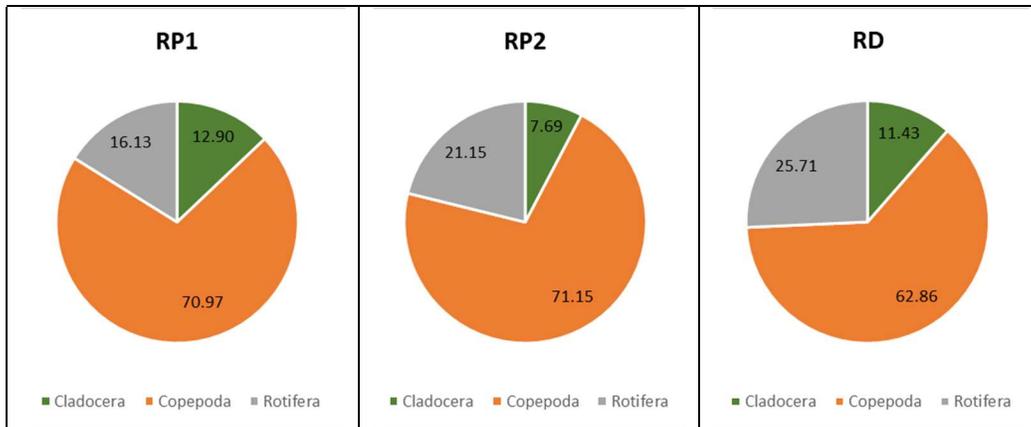


Figura 91: Abundancia proporcional de grupos taxonómico-funcionales del zooplancton

Con respecto a la frecuencia de aparición de los taxos de la comunidad planctónica en los diferentes sectores de muestreo; el cladócero *Oxyurella ciliata*, los copépodos *Eucyclops sp.*, una larva naupli, *Copepodito harpacticoideo*, y los rotíferos *Keratella sp.* y *Lepadella sp.* estuvieron presentes en los tres sitios monitoreados (Tabla 38, Figura 93).

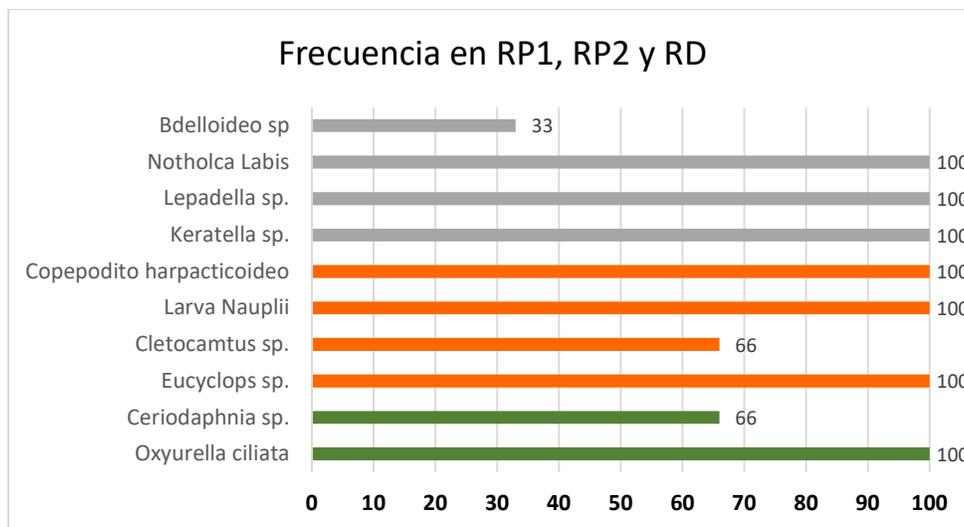


Figura 92: Frecuencia de aparición porcentual de los taxones del zooplancton

La máxima riqueza registrada en la estación de otoño de 2021 en los ambientes de Santa Cruz correspondió al punto de muestreo **RP2** con 10 especies, todas las identificadas en este período; seguido por **RP1** y **RD** con 8 y 7 especies (Tabla 38). Los índices de diversidad utilizados (Shannon-Wiener (H) y Simpson (λ)), expresaron que **RD** ($H=1.78$ bits, $\lambda=0.16$ bits) y **RP1** ($H=1.6$ bits, $\lambda=0.27$ bits) tienen la

diversidad más alta y más baja respectivamente (Figura 94). Se trata de valores relativamente bajos de diversidad, considerando que ésta varía entre los 0.5 y 5 bits en los ecosistemas naturales.

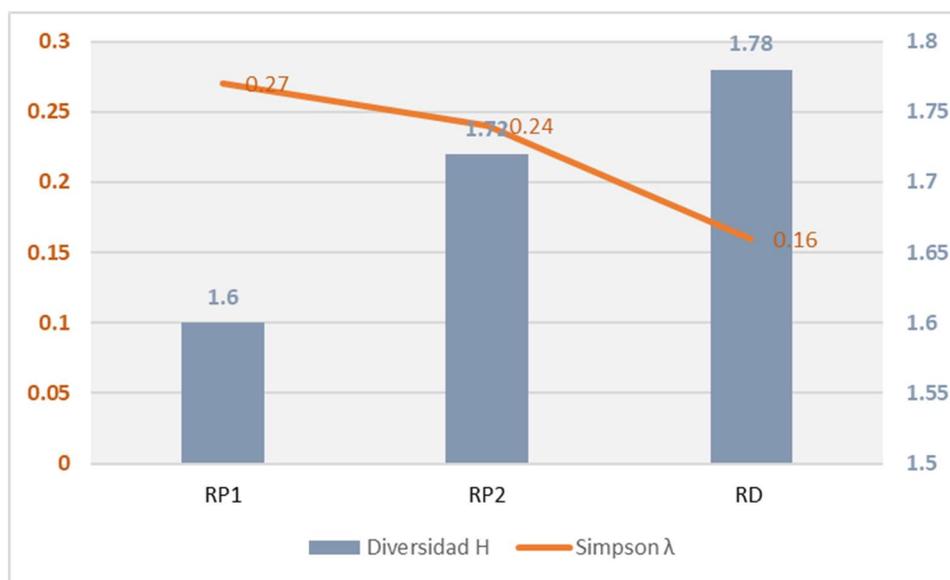


Figura 93: Índices de Diversidad de Shannon-Weaver (H') y Simpson (λ) de zooplancton

Macroinvertebrados

Estructura y composición de las comunidades macrobentónicas.

Como resultado del análisis de 3 muestras Surber con malla de poro de 250 μm se identificaron organismos pertenecientes a 16 taxones, representantes de 14 Familias agrupadas en 10 Ordenes y/o Subfilos: Heteroptera, Crustacea, Ostracoda, Trichoptera, Diptera, Hirudinea, Ephemeroptera, Plecoptera, Mollusca y Nematoda (Tabla 39).

Sectores de muestreo (Río Pinturas: RP1 y RP2 y Río Deseado: RD)

La riqueza taxonómica fue igual en los sectores de muestreo **RD** y **RP1** con 14 taxas cada uno, seguidos por **RP2** con 13 taxas. Las densidades de individuos variaron entre 831 ind/ m^2 para el punto de muestreo **RD** y 482 ind/ m^2 para el sitio **RP2**. En cuanto a la abundancia de individuos según los taxas identificados, los crustáceos

(*Hyalella araucana*) y los dípteros (*Tanypodinae sp.*) fueron los más abundantes con 236 ind/m² en el sitio **RP1** y 201 ind/m² en el sector **RD**, respectivamente (Tabla 39).

Tabla 39: Densidad de individuos (ind/m²) de los taxones de macroinvertebrados hallados, Densidad promedio y Riqueza taxonómica por sitio de muestreo

ORDEN/SUBFILO	FAMILIA	Gen/Sp.	RP1	RP2	RD
			ind/m ²		
HETEROPTERA	<i>Corixidae</i>	<i>Sigara sp</i>	5	0	6
CRUSTACEA	<i>Hyalellidae</i>	<i>Hyalella araucana</i>	236	180	60
OSTRACODA			51	200	0
TRICHOPTERA	<i>Hydroptilidae</i>	<i>Ochrotrichia sp</i>	15	7	87
	<i>Hydropsychidae</i>	<i>Smicridea sp</i>	27	4	51
DIPTERA	<i>Chironomidae</i>	<i>Orthoclaadiinae</i>	0	13	83
		<i>Tanypodinae</i>	22	9	201
	<i>Dolichopopidae</i>	<i>Dolichopopidae</i>	27	5	122
	<i>Simulilidae</i>	<i>Cnesia sp</i>	55	16	107
	<i>Tabanidae</i>	<i>Tabanus sp</i>	9	8	21
HIRUDINEA			83	22	17
EPHEMEROPTERA	<i>Baetidae</i>	<i>Andesiops peruvianus</i>	19	5	62
		<i>Andesiops torrens</i>	9	5	0
PLECOPTERA	<i>Austroperlidae</i>	<i>Klapopleryx kuscheli</i>	2	0	8
MOLLUSCA	<i>Chillinidae</i>	<i>Chilina sp</i>	44	0	5
NEMATODA			0	8	1
Densidad promedio (ind/m²)			37.8	30.1	51.9
Riqueza (N° de especies)			14	13	14

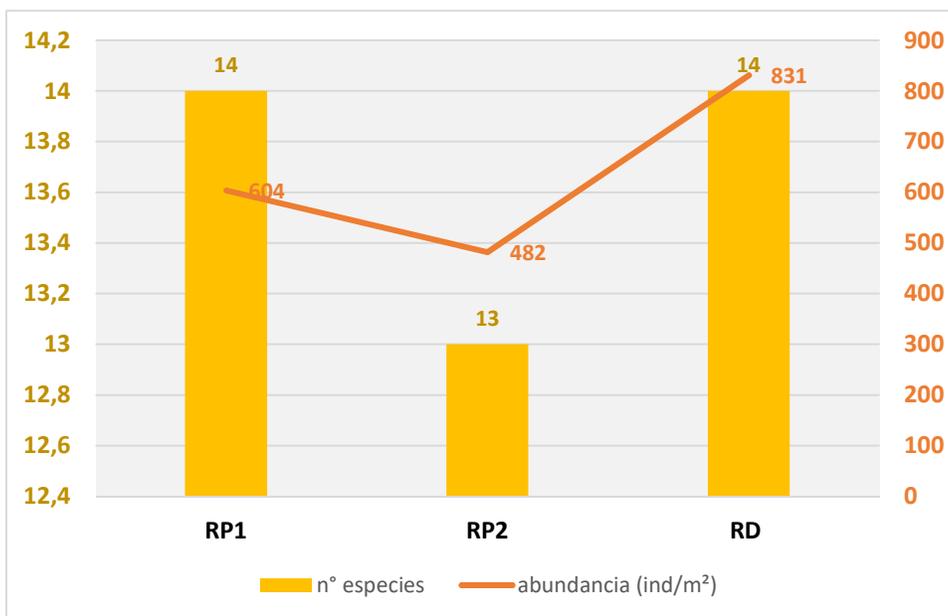
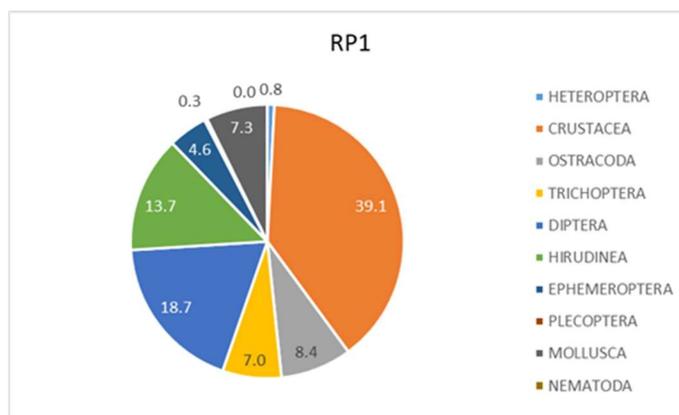


Figura 94: Riqueza taxonómica (N° de taxones) y Densidad (ind/m²) de macroinvertebrados bentónicos

En relación a la estructura de taxones en los tres puntos de muestreo; en **RP1** los crustáceos fueron los dominantes con 39.1 %, en **RP2** lo fueron los ostrácodos con 41.5 %, y en **RD** los dípteros con 64.3 % (Figura 96).



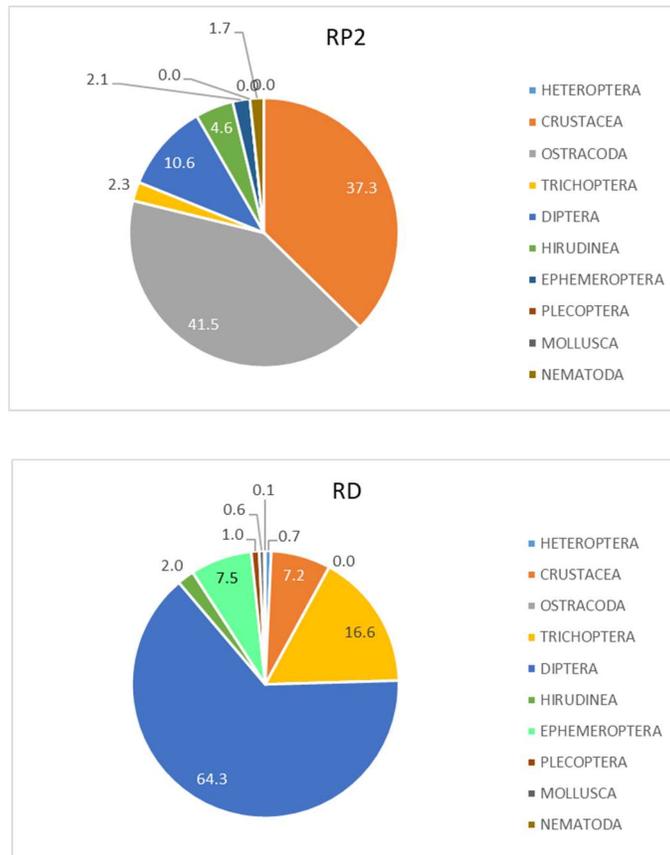


Figura 95: Gráficos porcentuales de los taxones de macroinvertebrados.

En lo que hace a la diversidad, con los índices aplicados (Shannon-Wiener (H) y Simpson (λ)) la comunidad del sitio **RD** refleja ser la más diversa y heterogénea (H=2.2 bits y λ =0.13 bits); seguida por las comunidades **RP1** (H=2.04 bits y λ =0.2 bits) y **RP2** (H=1.54 bits y λ =0.32 bits), más homogéneas en composición taxonómica y número de individuos (Figura 98). En relación a los valores que suelen hallarse en los ecosistemas naturales, los obtenidos expresan una diversidad intermedia de las comunidades.



Figura 96: Índice de Diversidad (H') y Dominancia (λ) de macroinvertebrados bentónicos

BIBLIOGRAFÍA

Abdala, C. S. 2003. Cuatro nuevas especies del género *Liolaemus* (Iguania: Liolaemidae), pertenecientes al grupo *boulengeri*, de la Patagonia Argentina. Cuadernos de Herpetología, 17:3–32.

Abdala, C. S. 2007. Phylogeny of the *boulengeri* group (Iguania: Liolaemidae, *Liolaemus*) based on morphological and molecular characters. Zootaxa 1538: 1 – 84.

Abdala, C. S., Acosta, J. L., Acosta, J. C., Álvarez, B., Arias, F., Avila, L., Blanco, G., Bonino, M., Boretto, J. M., Brancatelli, G., Breitman, M. F., Cabrera, M.R., Cairo, S., Corbalán, V., Hernando, A., Ibargüengoytía, N.R., Kakoliris, F., Laspiur, A., Montero, R., Morando, M., Pellegrin, N., Pérez, C.H.F., Quinteros, S., Semhan, R. V., Tedesco, M. E., Vega, L. y Zalba, S. M. 2012. Categorización del estado de conservación de las lagartijas y amphisbaenas de la República Argentina. Cuadernos de Herpetología 26 (Supl. 1): 215-247.

Abdala, C. S., & Quinteros, A. S. 2014. Los últimos 30 años de estudios de la familia de lagartijas más diversa de Argentina. Actualización taxonómica y sistemática de Liolaemidae. *Cuadernos de Herpetología*, 28(2), 55-82.

Avila, L., R. Montero, M. Morando, M. E. Tedesco, J. C. Acosta, L. Federico, F. Lobo y Vega. L. 2010. Categorización de las Lagartijas y Anfisbenas de Argentina. Cap. 5: 51 - 74. En: Lavilla, E. O.; Richard, E. y Scrocchi, G. J. (Eds.). Categorización de los Anfibios y Reptiles de la República Argentina. Asociación Herpetológica Argentina, Tucumán. 97 págs.

Avila, L.J.; Martínez, L.E. & Morando, M. 2013. Checklist of lizards and amphisbaenians of Argentina: an update. Zootaxa 3616: 201-238

Barquez R. M, Díaz M. y Ojeda R. (eds.). 2006. Mamíferos de Argentina: sistemática y distribución. Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos, Tucumán, 359 pp. ISBN 987-98497-1-X.

Beeskow A. M., Monsalve M. A. y Duro V. 2005. Identificación de áreas de mayor diversidad en endemismos vasculares en la región patagónica argentina. Anales Instituto Patagonia (Chile), 33: 5-20.

Bierregaard R.O. Jr. 1998. Conservation status of birds of prey in the South American tropics. *Journal of Raptor Research* 32:19–27

BirdLife International. 2021. Species factsheet: *Rhea pennata*. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 07/2021. Recommended citation for factsheets for more than one species: BirdLife International (2021) IUCN Red List for birds. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 07/2021.

BirdLife International. 2021. Species factsheet: *Phoenicopterus chilensis*. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 07/2021. Recommended citation for factsheets for more than one species: BirdLife International (2021) IUCN Red List for birds. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 07/2021.

BirdLife International. 2021. Species factsheet: *Chloephaga picta*. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 07/2021. Recommended citation for factsheets for more than one species: BirdLife International (2021) IUCN Red List for birds. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 07/2021.

BirdLife International. 2021. Species factsheet: *Speculana specularis*. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 07/2021. Recommended citation for factsheets for more than one species: BirdLife International (2021) IUCN Red List for birds. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 07/2021.

Blaustein, A.R.; D.B. Wake & W.P. Sousa. 1994. Amphibian declines: judging stability, persistence, and susceptibility of populations to local and global extinctions. *Conserv. Biol.*, **8**(1):60-71.

Bran D. 2004. Los mallines de la Patagonia extrandina. En: Malvarez y Bó (Compiladores). Documentos del curso taller Bases ecológicas para la clasificación e inventario de humedales en Argentina. FCEyN-UBA. Ramsar. USDS. Buenos Aires.

Braun Blanquet, J. 1979. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. H. Blume (Editor). Madrid

Breitman, M. F., Avila, L. J, Minoli, I. Medina, C.D. Olave, M; Sites, Jr. J.W. y, Morando, M. 2012. Lagartijas de la provincia de Santa Cruz, Argentina. Distribución geográfica, diversidad genética y comentarios acerca de su estado de conservación. Informe técnico. Speciation in Patagonia, NSF PIRE. CONICET-UNCO. 17 pp.

Breitman, M. F.; Minoli, I; Avila, L. J.; Medina, C D; Sites, Jr., J. W. y Morando, M. 2014. Lagartijas de la provincia de Santa Cruz (Argentina): distribución geográfica, diversidad genética y estado de conservación. Cuad. herpetol. 28 (2): 83-110

Breitman, M.F., M. Parra, C.H.F. Perez & J.W. Sites, Jr. 2011. Two new species of lizards from the *Liolaemus lineomaculatus* section (Squamata: Iguania: Liolaemini) from

Breitman, M.F.; Avila, L.J.; Minoli, I.; Medina, C.D.; Olave, M.; Sites, J.W., jr.; Morando, M. 2012. Lagartijas de la provincia de santa cruz (argentina): distribución geográfica, diversidad genética y comentarios acerca de su estado de conservación. Informe técnico. Speciation in Patagonia, NSF PIRE. INIBIOMA-CONICET, 17 pp.

Burkart, R., N. O. Bárbaro, R. O. Sánchez y D. A. Gómez. 1999. *Eco-regiones de la Argentina*. Administración de Parques Nacionales. Presidencia de la Nación. Secr. de Rec. Nat. y Des. Sust. 42 pp.

C.I.T.E.S. 2007. Convention on international trade in endangered species of wild fauna and flora. Appendices I, II and III. Actualizado el 13 de septiembre de 2007.

Cabrera A. 1973. Biogeografía de America Latina. Eva V. Chesneau (Editor). Caracas.

Canevari M. y Vaccaro O. 2007. Guía de los mamíferos del sur de América del Sur. Editorial L.O.L.A.: 413 pp.

Castellanos A., Pérez Moreau. 1944. Los tipos de vegetación en la República Argentina. Ed. Tucumán. Universidad Nacional de Tucumán

Cbebébar, C., M. Mermóz, M. Gross, C. Rapponi, D. Bran, J. Ayesa y F. Umaña. 2002. Conservación de la diversidad natural en Patagonia Árida: definición de criterios de identificación de áreas de alto valor. Informe de avance. Delegación Regional Patagonia-APN; INTA, EEA Bariloche. pp.: 83.

Cei, J.M. 1962. *Batracios de Chile*. Ediciones de la Universidad de Chile. Santiago, Chile. 128+cviii pp.

Cei, J.M. 1979. The Patagonian Herpetofauna. Pp. 309-339 in: WE Duellman (ed.). *The South American Herpetofauna: its origin, evolution, and dispersal*. Monograph of the Museum of Natural History. The University of Kansas, Number 7. Lawrence, Kansas, USA. 485 pp.

Cei, J. M. 1980. Amphibians of Argentina. *Monitore Zoologico Italiano* (n.s.). Monografía 2, 609 pp.

Cei, J. M., & Williams, J. D. 1984. Las colecciones herpetológicas de la expedición patagónica del Perito Moreno (Marzo-Abril de 1896) y las formas argentinas de *Liolaemus* del grupo *pictus*. *Rev. del Museo de La Plata. NS Zoologia*, 13(139).

Cei, J. M. 1986. Reptiles del centro, centro-oeste y sur de la Argentina: Herpetofauna de las zonas áridas y semiáridas. Torino. Museo Regionale di Scienze Naturali. Monogr. XIV: 527 págs.

Cei, J. M. 1993. Reptiles del noroeste, nordeste y este de la Argentina. Herpetofauna de las selvas subtropicales, puna y pampas. Mus. Reg. di Sci. Nat. Torino, Monogr. IV: 949 págs.

Chebez, J. C., Rey, N. R. y Williams, J. D. 2005. Reptiles de los Parques Nacionales de la Argentina. Editorial L. O. L. A. Buenos Aires, Argentina. Monografía L.O.L.A. N° 19. 76 pp.

Correa, M. N. (Ed.) 1998. Flora Patagónica. Colección Científica del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. 8(1): 1 – 391.

Darrieu, C. A., A., Camperi y S. Imberti. 2008. Avifauna (Non Passeriformes) of Santa Cruz province, Patagonia (Argentina): annotated list of species. *Rev. Mus. Argentino Cienc. Nat.*, n.s. 10(1): 111-145.

Darrieu, C. A., A., Camperi y S. Imberti. 2009. Avifauna (Passeriformes) of Santa Cruz province, Patagonia (Argentina): annotated list of species. *Rev. Mus. Argentino Cienc. Nat.*, n.s. 10(1): 49-67.

Di Giacomo, A. S. 2005. Conservación de aves en Santa Cruz. En A. S. Di Giacomo (editor), Áreas importantes para la conservación de las aves en Argentina. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad: 405-407. *Temas de Naturaleza y Conservación* 5. Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata, Buenos Aires

Díaz G.B. y R.A. Ojeda (editores y compiladores). 2000. Libro Rojo de Mamíferos Amenazados de la Argentina. SAREM. pp 106.

Folch, A. 1992. Family *Rheidae* (Rheas) in del Hoyo, J., Elliott, A., and Sargatal, J., eds. *Handbook of the Birds of the World*. Vol. 1. Lynx Edicions, Barcelona

Formas, J.R. 1979. La Herpetofauna de los Bosques Temperados de Sudamérica. Pp. 341-369 en: WE Duellman (ed.). *The South American Herpetofauna: its origin, evolution, and dispersal*. Monograph of the Museum of Natural History. The University of Kansas, Number 7. Lawrence, Kansas, USA. 485 pp.

Frenguelli J. 1941. Rasgos principales de la fitogeografía argentina. *Revista del museo de La Plata (Botánica)*, 13.

Frost, D. R. 2010. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 5.4 (8 abril, 2010). American Museum of Natural History, New York, USA. Electronic Database accessible at URL: <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.php>.

Frost, D. R., Etheridge, R., Janies, D. y Titus, T .A. 2001. Total evidence, sequence alignment, evolution of Polychrotid lizards, and a reclassification of the Iguania (Squamata: Iguania). *American Museum Novitates* 3343: 1-38.

Gallardo, J. M. & Varela de Olmedo, E. 1992. Anfibios de la República Argentina: Ecología y Comportamiento. Fauna de Agua Dulce de la Argentina PROFADU (CONICET). Museo de La Plata. 41 (1): 1 - 116.

Gallardo, J. M. 1987. Anfibios argentinos. Guía para su identificación. Biblioteca Mosaico. Librería Agropecuaria. Buenos Aires. 98 págs.

Galliari, C.A. y F.J. Goin. 1993. Conservación de la Biodiversidad en la Argentina: el caso de los Mamíferos. Pp. 367-400. En: Elementos de Política Ambiental (Goin, F. y R. Goñi, eds.). Honorable Cámara de Diputados de la Provincia de Buenos Aires.

Groom, M.J.; G.K. Meffe & C.R. Carroll. 2006. *Principles of Conservation Biology*. 3rd edition. Sinauer Associates, Inc. Sunderland, USA. 779 pp.

Hauman L. 1926. Etude phytogeographique de la Patagonie. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique*, 58: 105-180.

Ibargüengoytía N. y Medina M. 2007. Los lagartos de la patagonia. *Difundiendo saberes. Desde la patagonia* 5 (6): 8-14.

Iglesias J. G. y Pérez A. A. 1998. Patagonia. En: Los humedales de la Argentina. Clasificación, situación actual, conservación y legislación. Canevari, Blanco,

Bucher, Castro y Davidson (Editores). Wetland International. Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable. 210 pp.

Imberti, S. 2003. Notes on the distribution and natural history of some birds in Santa Cruz and Tierra del Fuego provinces, Patagonia, Argentina. *Cotinga* 19: 15-24.

Imberti, S. 2007a. Meseta Lago Buenos Aires. En Di Giacomo, A. S., M. V. De Francesco y E. G. Coconier (editores). 2007. Áreas importantes para la conservación de las aves en Argentina. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad: 420. Temas de Naturaleza y Conservación 5. CD-ROM. Edición Revisada y Corregida. Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata, Buenos Aires.

Imberti, S. 2007b. Meseta del Asador (o Aguila). En Di Giacomo, A. S., M. V. De Francesco y E. G. Coconier (editores). 2007. Áreas importantes para la conservación de las aves en Argentina. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad: 423-424. Temas de Naturaleza y Conservación 5. CD-ROM. Edición Revisada y Corregida. Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata, Buenos Aires.

Laspiur, A., Acosta, J. C. y Abdala, C. S. 2007. A new species of *Leiosaurus* (Iguania: Leiosauridae) from central-western Argentina. *Zootaxa* 1470: 47 – 57.

Lavilla, E. O. y Cei, J. M. 2001. Amphibians of Argentina. A second update, 1987-2000. Monogr. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino (Italia). 28: 1 - 177 págs. + 8 lam.

Lavilla, E. O., Richard, E. y Scrocchi, G., (Eds.) 2000. Categorización de los Anfibios y Reptiles de la República Argentina. Asociación Herpetológica Argentina, Tucumán. 97 págs.

León RJC, Bran D, Collantes M, Paruelo JM, Soriano A. 1998. Grandes unidades de vegetación de la Patagonia extra andina. *Ecol. Austr.* 8: 125-144.

López Lanús, B., P. Grilli, E. Coconier, A. Di Giacomo y R. Banchs 2008 Categorización de las aves de la Argentina según su estado de conservación. Informe de Aves Argentinas /AOP y Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Buenos Aires, Argentina.

Lloyd, C. y E. Esquel. 2014. Avances en el control de Rosa Mosqueta. Boletín INTA Medio Ambiente. 23:103-106.

Lynch, J.D. 1978. A re-assessment of the Telmatobiine leptodactylid frogs of Patagonia. *Occasional Papers of the Museum of Natural History*. The University of Kansas. Lawrence, Kansas, 72:1-57.

MAYDS y AA (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable y Aves Argentinas) 2017. Categorización de las Aves de la Argentina (2015). Informe del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y de Aves Argentinas, edición electrónica. C. A. Buenos Aires, Argentina. XX pp

Marconi, P., Sureda, A. L., Arengo, F., Aguilar, M. S., Amado, N., Alza, L., Rocha, O., Torres, R., Moschione, F., Romano, M., Sosa, H., Derlindati, E. 2011. Fourth simultaneous flamingo census in South America: preliminary results. *Flamingo* 18: 48-53.

Martin, S., J. Bellati, & J. Amaya. 1981. Fauna silvestre perjudicial, aprovechable y en retroceso o en vías de extinción, de acuerdo a datos suministrados por las provincias y estaciones experimentales del INTA. Pp. 69-77 in Memoria Técnica 1980-81, Vol. V, Tomo 1, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental Agropecuaria Bariloche, Bariloche, Argentina

Matteucci, D y A Colma, 1982, Metodología para el estudio de la vegetación, OEA, Washington D.C.

Mazar Barnett, J. y M., Pearman. 2001. Lista comentada de las aves Argentinas. Lynx Edicions, Barcelona, 154 pp.

Minoli, I; Morando, M. Breitman, M. F.; Medina, C. D. Sites, Jr, J. W. y L. J. Avila. 2012. Lagartijas de la provincia de Chubut, Argentina. Distribución geográfica, diversidad genética y comentarios acerca de su estado de conservación. Informe técnico. Speciation in Patagonia, NSF PIRE. CONICET-UNCO. 17 pp.

Monjeau, J.A. 1989. Ecología y distribución geográfica de los pequeños mamíferos del Parque Nacional Nahuel Huapí y áreas adyacentes. Tesis Doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, 253 pp.

Movia, C. P., Soriano, A. y Leon, R. J. C. 1987. La vegetación de la cuenca del río Santa Cruz (prov. de Santa Cruz, Argentina). *Darwiniana*, 28(1/4): 9-78.

Narosky T. & Yzurieta D. 2010. Aves de Argentina y Uruguay: Guía de identificación. 16ª ed. Vázquez Mazzini Editores, Buenos Aires.

Narosky, T. y M., Babarskas. 2000. Aves de la patagonia. Guía para su reconocimiento. Vázquez Mazzini Editores, Buenos Aires.

Navas, J. R., T. Narosky, N. Bó y J. C. Chebez. 1991. Lista patrón de los nombres comunes de las aves Argentinas. Primera edición. Asociación Ornitológica del Plata.

Needham, J., Needham, P. 1978. Guía para el estudio de los seres vivos de agua dulce. Ed. Reverté, Barcelona, 131 pp.

Newton I. 1979. *Population ecology of raptors*. Geranoaetus Books, Vermillion

Nores, M. 1987. Zonas ornitogeográficas de Argentina. En Narosky, T. y D. Yzurieta. 1987. Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay. Asociación Ornitológica del Plata. Vázquez Mazzini Editores.

Ojeda R. A, Chillo V. y Díaz Isenrath G. (Editores). 2012. Libro Rojo Mamíferos Amenazados. SAREM. 257 pp.

Pechmann, J.H.K. & D.B. Wake. 2006. Enigmatic declines and disappearances of amphibian populations. Case Study 3.1. Pp. 93-98 in: MJ Groom; GK Meffe & CR Carroll (eds.). *Principles of Conservation Biology*. 3rd edition. Sinauer Associates, Inc. Sunderland, USA. 779 pp.

Ralph, C. J., G. R. Geupel, P. Pyle, T. E. Martin, D. F. de Sante, y B. Mila. 1995. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. Psw-gtr. Pacific Southwest Research Station, Albany, Calif., USA.

Ramilo, E. 1999. Informe temático, fauna. Relevamiento de aves. Plan General de Manejo del Parque Provincial Tromen, Provincia del Neuquén, Argentina.

Ringuelet, R. A., 1961. Rasgos fundamentales de la Zoogeografía de la Argentina. *Physis* 22 (63): 151-170.

Roig. 1997. Diet composition of the South American grey fox, *Pseudalopex griseus* Gray 1837, in Northeastern Mendoza Argentina. *Journal of Mammalogy* 61(4): 617-621

Roldan, V. L. 2010. Ensamble de micromamíferos vivientes (roedores y marsupiales) de la patagonia austral. *Mastozoología Neotropical*, Vol. 17, Núm. 1, pp. 235-236.

Ruiz Leal, A. 1970. Notas botánicas patagónicas. *Revista de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo*, 15: 237-244.

Saggese, M. D.; De Lucca, E. R. 2001. Biología reproductiva del Águila. Mora (*Geranoaetus melanoleucus*) en la Patagonia sur, Argentina. Hornero 016.

SAyDS. 2004. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable Resolución N° 1030/04. Índices de calificación de las especies de mamíferos autóctonos de la Argentina.

SAyDS. 2013. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable Resolución N° 1171/2013. Aprobación de las modificaciones a los Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).

Scolaro, J. A. 2005. Reptiles Patagónicos: SUR. Una Guía de Campo. Edic Universidad Nac. de la Patagonia, Trelew. 80 pp.

Scolaro, J. A. 2006. Reptiles patagónicos – Norte. Una guía de campo. Ed. Universidad Nacional de la Patagonia, Trelew.

Scolaro, J. A. y Ceï, J. M. 1997. Systematic status and relationships of *Liolaemus* species of the *archeforus* and *kingii* groups: a morphological and taxonumerical approach (Reptilia: Tropicuridae). *Boll. Mus. reg. Sci. nat. Torino* 15(2): 369 – 406.

Sergio F., Newton I., Marchesi L. y Pedrini P. 2006. Ecologically justified charisma: preservation of top predators delivers biodiversity conservation. *Journal of Applied Ecology* 43:1049–1055

Shannon, C. E. y Weaver, W. 1949. The mathematical theory of communication. University of Illinois Press, Urbana.

Shannon, Claude E. & Warren Weaver 1949: A Mathematical Model of Communication. Urbana, IL: University of Illinois Press

Soriano A, C.P. Movia & R.J.C. Leòn. 1983 Vegetation. En: West EN (ed) Temperate Desert and Semi-Deserts: 440-454. Elsevier, Amsterdam.

Soriano, A. 1956. Los distritos florísticos de la provincia Patagónica. *Revista de Investigaciones Agrícolas*, 10(4):323-335.

Stuart, S.N.; J.S. Chanson; N.A. Cox; Be Young; A.S.L. Rodriguez et al. 2004. Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide. *Science*, 306:1783-1786.

Travaini, A., Bustamente, J., Negro, J. J. y R. D. Quintana. 2004. ¿Puntos Fijos o recorridos lineales para el censo de aves en la estepa patagónica? *Ornit. Neotrop.* 15: 513-525.

Úbeda, C.A. 1998. *Batracofauna de los bosques templados patagónicos: un enfoque ecobiogeográfico.* Tesis doctoral, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Úbeda, C. & D., Grigera. 2007. El grado de protección de los anfibios patagónicos de Argentina. *Ecología Austral* 17:269-279.

Vellard, J. 1957. Repartition des batraciens dans les Andes au sud de l'Equateur. *Travaux Inst. Français Etudes Andines, Lima*, 5:141-161.

Vuilleumier, F. 1968. Origin of Frogs of Patagonian Forests. *Nature*, 219(5149):87-89.

Wake, D.B. & H.J. Morowitz. 1991. Declining amphibian populations -a global phenomenon? Findings and recommendations. Workshop sponsored by the Board on Biology, National Research Council of the USA. *Alytes*, 9(2): 33-42.

Wilson, D. E., and D. M. Reeder (eds). 2005. Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference (3rd ed). Johns Hopkins University Press, 2142 pp.

Zavattieri, M. V., di Tada, I. E. y Cocilovo, J. A. 1992. Análisis biogeográfico de la saurofauna del centro sur de Argentina. *Physis, Secc. C*, 50 (118 - 119): 81 - 94.

Zuloaga, O. y Morrone, O. (Eds.) 1994. Catálogo de la Familia Poaceae en la República Argentina. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden. Vol.: 1 – 292.

Zuloaga, O. y Morrone, O. (Eds.) 1996. Catálogo de las Plantas Vasculares de la República Argentina. I. Pteridophyta, Gymnospermae y Angiospermae (Monocotyledoneae). Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden. Vol. 60: 1 – 323.

Zuloaga, O. y Morrone, O. (Eds.) 1999. Catálogo de las Plantas Vasculares de la República Argentina. II. Angiospermae (Dicotyledoneae). Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden. Vol.: 1 – 646.