

Línea Base de Fauna terrestre Humedales del Mallolafquen

Elaborado por Pierre Gilbert

Ingeniero Forestal

Elaborado para

Municipalidad de Pucón



Índice de Contenido

1	Introducción	5
2	Objetivos	6
2.1	Objetivo general.....	6
2.2	Objetivos Específicos.....	6
3	Área de estudio	6
4	Metodología.....	8
4.1	Revisión de Antecedentes bibliográficos	8
4.2	Delimitación de los ambientes locales.....	8
4.3	Diseño de muestreo	9
4.4	Clasificación de especies	10
4.5	Movilidad.....	10
4.6	Origen.....	11
4.7	Identificación de sitios de interés para la fauna	11
5	Resultados	11
5.1	Revisión bibliográfica	11
5.2	Esfuerzo aplicado	14
5.3	Ambientes	16
5.3.1	Bosque nativo.....	17
5.3.2	Bosque exótico asilvestrado.....	18
5.3.3	Matorral	19
5.3.4	Praderas	20
5.3.5	Juncal	21
5.3.6	Plantación Forestal.....	22
5.3.7	Otras Arborescente	22
5.3.8	Áreas Desprovistas de Vegetación	23
5.3.9	Cuerpo de agua	24
5.4	Composición y diversidad de especies.....	25
5.4.1	Clase Aves.....	27

5.4.2	Clase Amphibia	35
5.4.3	Clase Reptilia	38
5.4.4	Clase Mammalia	39
6	Amenazas	40
7	Conclusiones.....	43
8	Referencias bibliográficas	44

Índice de Figuras

Figura 1.	Ubicación del área de estudio.....	7
Figura 2.	Ubicación de los Puntos de Observación de Fauna (POF).....	15
Figura 3.	Ambientes de Fauna presentes en el área de estudio.....	16
Figura 4.	Fisionomía de Bosque nativo.	17
Figura 5.	Fisionomía de Bosque exótico asilvestrado.	18
Figura 6.	Fisionomía de Matorral.	
Figura 7.	Fisionomía de Praderas.	20
Figura 8.	Fisionomía de Juncal	21
Figura 9.	Fisionomía de Plantaciones forestales	22
Figura 10.	Fisionomía de Plantaciones forestales	23
Figura 11.	Fisionomía de Áreas Desprovistas de Vegetación.....	23
Figura 12.	Fisionomía de cuerpos de agua	24
Figura 13.	Aves del orden Passeriformes	
Figura 14.	Aves acuáticas.	29
Figura 15.	Ubicación de aves con hábitos nocturnos.....	33
Figura 16.	Aves en categoría de conservación.	
Figura 17.	Anfibios observados en los Humedales del Mallolafquen	36
Figura 18.	Distribución de anfibios presentes en el área de estudio	
Figura 19.	Especies registradas en el área de estudio.	38
Figura 20.	Ejemplar de <i>Myocastor coypus</i>	39
Figura 21.	Ejemplar de <i>Rattus norvegicus</i>	39
Figura 22.	Amenazas presentes en el área de estudio.....	42

Índice de Tablas

Tabla 1.	Especies potenciales para el área de influencia del proyecto.....	12
Tabla 2.	Equipo de trabajo	14
Tabla 3.	Especies registradas en el área de estudio.....	25
Tabla 4.	Densidad estimada de Aves.....	29
Tabla 4.	Especies usadas en Play back.	32
Tabla 6.	Aves clasificadas en categoría de conservación	34

Tabla 7. Especies registradas en el área de estudio.....	35
Tabla 8. Anfibios clasificados en categoría de conservación	38
Tabla 9. Resumen de amenazas en los ecosistemas de humedales.	41

1 Introducción

El presente documento corresponde a una caracterización ambiental del componente ambiental Fauna terrestre en los Humedales del Mallolafquen, ubicados en la comuna de Pucón, provincia del Cautín, región de La Araucanía.

La definición de humedales que actualmente aplica la Convención de Ramsar, mayoritariamente aceptada por todos los países incluido Chile, señala que los ecosistemas de humedales son los pantanos y marismas, lagos y ríos, pastizales húmedos y turberas, oasis, estuarios, deltas y bajos de marea, zonas marinas próximas a las costas, manglares y arrecifes de coral, así como sitios artificiales como estanques piscícolas, arrozales, embalses y salinas. (Vivanco, 2018)

Los humedales del Delta del Trancura forman parte de la subcuenca del río Trancura (también llamado Pucón o Minutué) que es a su vez parte de la cuenca del río Toltén. Delta se le llama por la forma superficial que toma su red hídrica superficial, pero también está constituido por el drenaje subterráneo hacia el último tramo del río Trancura previo a su desembocadura al Lago Villarrica (Mallolafquen). El Delta del Trancura constituye el principal afluente superficial (90% de las aguas de escorrentía) al Lago Villarrica (Mallolafquen), el cual se ha declarado saturado, debido a que se han superado los niveles normados de parámetros relacionados con eutrofización en las normas secundarias de calidad ambiental D.S. 19/2013 MMA. (Prado, 2018)

Existe poca información respecto a los humedales de la comuna de Pucón, principalmente para los sectores La Poza y La Península. Junto a la Región de Los Lagos, otras cuatro regiones muestran un porcentaje menor de estudios de aves que de humedales (II, VIII, IX y XII). Respecto a los tipos de humedales continentales que existen en Chile, los más estudiados son los estuarinos. Los sistemas lacustres y ribereños son medianamente abordados, mientras que los palustres y artificiales han sido muy poco estudiados (Muñoz & Möller 1997. Citado por Victoriano *et al*, 2008).

La elaboración de este documento consideró los levantamientos del componente ambiental fauna mediante una campaña de terreno en la época de primavera del presente año, durante la cual se evaluaron los grupos aves, reptiles, anfibios y mamíferos. Para todos los taxones evaluados, se obtuvieron resultados de riqueza y densidades estimadas, estado de conservación.

Para la captura y manipulación de fauna terrestre se consta con la autorización del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), mediante Resolución Exenta N° 7049 del año 2020.

2 Objetivos

2.1 *Objetivo general*

Describir la situación actual de los elementos que constituyen el componente ambiental fauna de vertebrados terrestres, presente en el área de estudio Humedales del Mallolafquen, localizado en la comuna de Pucón, región de La Araucanía.

2.2 *Objetivos Específicos*

- Determinar la riqueza específica de la fauna en el área de estudio.
- Determinar la densidad estimada de las especies de fauna registradas en el área de estudio.
- Determinar el estado de conservación de las especies registradas en el área de estudio.
- Determinar la proporción de especies de fauna nativa, exótica y endémica en el área de estudio.
- Identificar las zonas prioritarias para las especies de vertebrados, definiendo su distribución espacial local, con énfasis en aquellas especies que se encuentren en alguna categoría de conservación.

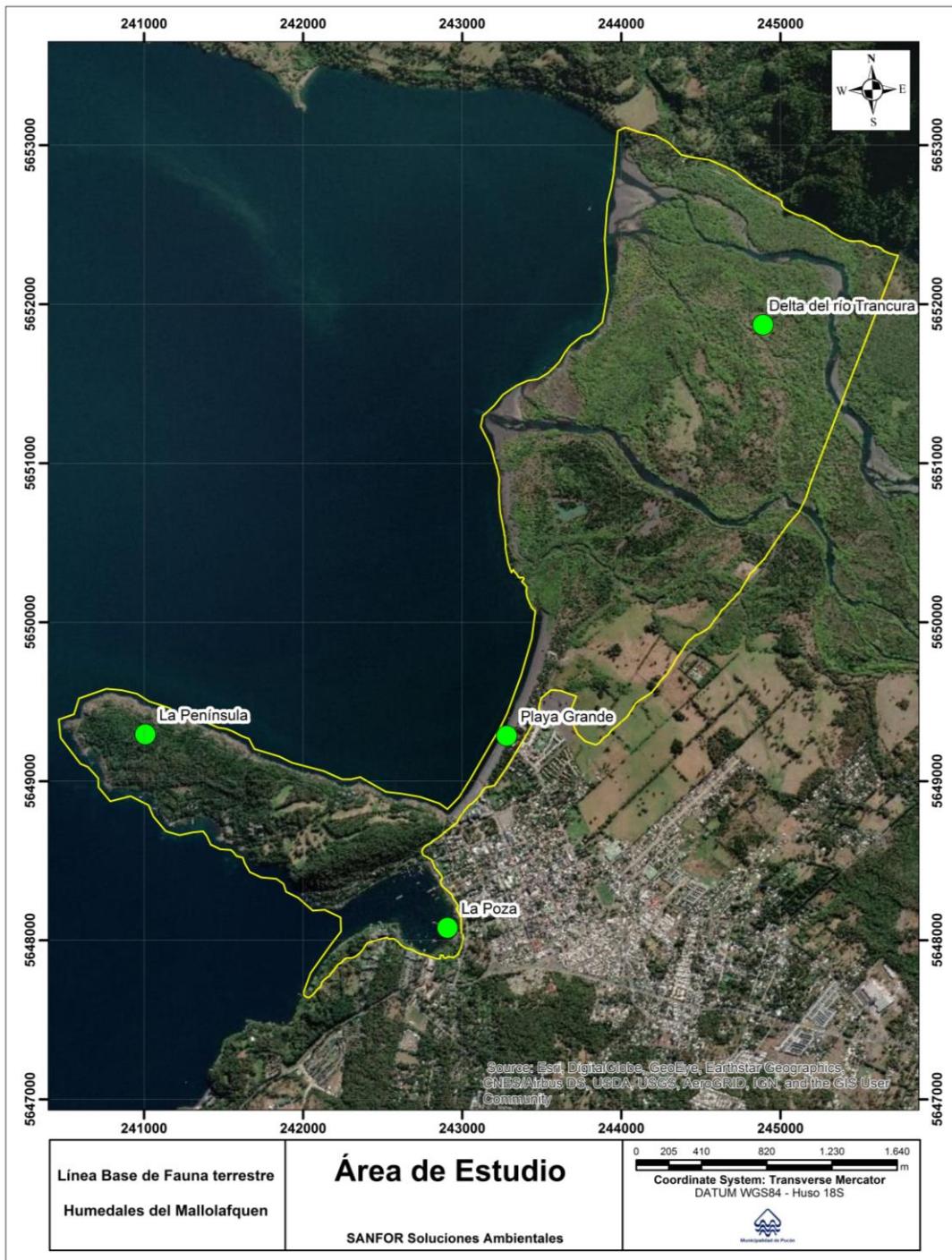
3 Área de estudio

El área de estudio se ubica en la ribera sur del Lago Villarrica (Mallolafquen). Comprende los sectores de La Poza, La Península, Playa Grande y Delta del río Trancura, considerando todo el borde costero del lago de estas zonas. La superficie que abarca el área de estudio es 755 hectáreas, en las cuales se desarrollan distintos tipos de ambientes.

El área está cubierta por dos tipos de recubrimiento del suelo que ocupan la mayor parte del área de estudio, estos son Bosque nativo (181,32 ha) y Bosque Exótico Asilvestrado (282,10 ha).

La ubicación del área de estudio se observa en la siguiente Figura.

Figura 1. Ubicación del área de estudio.



Fuente: Elaboración propia, 2021.

4 Metodología

4.1 Revisión de Antecedentes bibliográficos

Previo a los trabajos de terreno, se realizó una revisión de la información existente para las especies de fauna terrestre que presentan rangos de distribución o que hayan sido registradas en el entorno específico del área del Proyecto. Como marco de referencia de la fauna vertebrada, se consideró la siguiente literatura:

- Reptiles y Anfibios: Demangel (2016), Lobos, et al 2010, Cei (1962), Donoso-Barros (1966, 1970), Veloso & Navarro (1988), Nuñez (1991), Núñez & Jaksic (1992), Pincheira-Donoso & Núñez (2005), Díaz-Páez & Ortiz (2003).
- Aves: Jaramillo (2005), Goodall *et al* (1946, 1951), Araya & Millie (1998), Araya *et al* (1993), Araya & Bernal (1995), González (2006).
- Mamíferos: Osgood (1943), Mann (1978), Tamayo & Frassinetti (1980), Miller & Rottmann (1976), Campos (1986), Redford & Eisenberg (1992) y Muñoz-Pedreros & Yáñez (2000), Iriarte (2009).

Además, se revisaron antecedentes bibliográficos sobre las especies de vertebrados terrestres que presenten rangos de distribución en el entorno específico del área de estudio. Esto se realizó con la búsqueda de proyectos con Resolución de Calificación Ambiental (RCA) aprobada que estén ubicados en las cercanías del Proyecto.

4.2 Delimitación de los ambientes locales

Con el propósito de obtener una visión integrada de la biota terrestre (flora y fauna) presente en el área de influencia, todos los datos de muestreo, trampeo y hallazgos (directos e indirectos) fueron asociados a alguno de los ambientes descritos en el estudio de flora y vegetación terrestre, en donde el criterio más importante fue el tipo de cobertura vegetal. Algunos estudios donde se respalda el uso de la vegetación como principal hábitat de las poblaciones animales terrestres son Anderson y Shugart (1974), Wiens y Rottenberry (1981), Lazo y Anabalón (1991).

Para obtener los límites de los diferentes ambientes (hábitats), se recopilaron coberturas digitales vectoriales necesarias para construir la cartografía base, basada en la cartografía regular IGM escala 1:50.000. Adicionalmente, para diferenciar con mayor detalle los diferentes elementos en el paisaje se utilizaron imágenes disponibles en la plataforma Google Earth las cuales fueron usadas como referencias en todo el estudio (“realidad fotográfica”).

Finalmente, para la obtención del mapa de ambientes, se integró toda la información digital validada posteriormente con puntos de control obtenidos en terreno y el estudio de Línea Base de Flora y Vegetación. Esto permitió obtener la cartografía base actualizada donde se generó un mapa con la identificación de los ambientes de estudio (hábitats).

4.3 *Diseño de muestreo*

Se realizó una campaña de terreno entre los días 02 y 13 de noviembre del año 2020. En donde se visitó el área en distintos horarios, tanto diurnos como nocturnos.

El trabajo en terreno consistió en estaciones de observación/escucha en los ambientes de fauna identificados previamente en la etapa de gabinete. En cada punto de muestreo de fauna se realizó la búsqueda, identificación y registro de las especies de fauna presentes en el área de estudio. La metodología de registro de las especies fue de dos tipos:

- Directo: observaciones realizadas mediante avistamientos (observación visual, binoculares, registros fotográficos, trampas colapsables del tipo Sherman y trampas cámara).
- Indirecto: registros realizados mediante la audición de vocalizaciones, observación de huellas, plumas, fecas, egagrópilas, nidos, revolcaderos y cualquier evidencia que diera cuenta de la presencia de alguno de los taxa en el área del Proyecto.

Para caracterizar el componente fauna y estimar la densidad estimada (D) y/o abundancia de las poblaciones presentes se utilizó el método de muestreo de distancias (Buckland et al. 2001), específicamente el de puntos de conteos. Este método es ampliamente utilizado para el registro de fauna en especial para aves, y en una gran variedad de ambientes (Sutherland, 2006). En el área de estudio se realizaron puntos de conteo distribuidos de forma aleatoria y estratificados (ver Figura 1). La Ecuación 1 ilustra el cálculo de esta medida:

$$\hat{D} = \frac{n}{k\pi w^2}$$

Donde, n es el número de individuos registrados por especie, k es el número de puntos de muestreo y w es el radio fijo de la estación de muestreo (50 m). Por lo tanto, la superficie de muestreo fue a = $k\pi w^2$.

Para otras taxa (reptiles y mamíferos) se realizaron transectos de muestreo, donde también se calculó la densidad estimada de las especies (ind/m²) (Ecuación 2):

$$D=n/A$$

Donde, n es el número de individuos registrados por especie, y A= Área (largo total por ancho de transecto, que depende del taxa evaluado).

Debido a la heterogeneidad de las especies de fauna, se realizaron además protocolos específicos de muestreo para cada grupo de vertebrados terrestres:

Anfibios: Para detectar la presencia de anfibios se utilizó el método de avistamientos de Crump y Scot (1994). Se realizaron transectos focalizados, buscando en forma activa y en ambientes propicios individuos de esta clase. En las noches entre las 19:00 pm y 22:00 am se realizaron playback con las vocalizaciones de anfibios.

Reptiles: Para detectar la presencia de reptiles se realizó una búsqueda en transectos realizados por ambientes y buscando intensivamente bajo restos de madera, entre la vegetación y en cortes del terreno, entre otros. Cada transecto tuvo 5 m de ancho a cada lado, y fue recorrido a pie en un tiempo estandarizado para todos ellos.

Aves: Se utilizó el método de muestreo de puntos de radio fijo (50 m), el que permite estimar la riqueza específica y la abundancia relativa (Bibby et al. 1993) de las especies, corrigiendo el efecto de la detectabilidad sobre la estimación final (Anexo A). Los datos se registraron mediante observación visual y cantos de todos los individuos detectados. Del mismo modo, se registraron las aves rapaces nocturnas utilizando vocalizaciones, entre las 19:00 hrs y las 22:00 hrs. Se realizaron x puntos de monitoreo nocturno de rapaces. Para la identificación de las especies se utilizaron binoculares, audios de vocalizaciones, bibliografía (Jaramillo, 2005).

Mamíferos: La presencia de mamíferos se determinó mediante observación directa e indirecta (huellas, heces, madrigueras, entre otros), en toda el área. Los estudios para esta Clase incluyeron la postura de 20 líneas de trampas colapsables, del tipo Sherman. Además, se instalaron 2 cámaras trampa para monitorear especies de hábitos nocturnos, evasivos y que generalmente se encuentran en bajas densidades, efectivos para detectar especies de mamíferos terrestres de más de 1Kg, estos equipos se fueron rotando por toda el área de estudio.

4.4 Clasificación de especies

A partir de la información obtenida en terreno se clasificaron las especies registradas de acuerdo con su estado de conservación, movilidad y origen.

Determinación de categorías según estado de conservación de la fauna silvestre. Para la identificación de especies clasificadas en categorías de conservación se consideró en primer lugar los procesos de clasificación de especies silvestres de según el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (RCE) (D.S. N°75/2004) y sus procesos 1º, 2º, 3º, 4º, 5º, 6º, 7º, 8º, 9º, 10º, 11º, 12º, 13º, 14º y 15º oficializados a través de los D.S. N° 151/2007 MINSEGPRES, DS N° 50/2008 MINSEGPRES, D.S. N° 51/2008 MINSEGPRES, D.S. N°23/2009 MINSEGPRES, D.S. N° 33/2011 MMA, D.S. N° 41/2011 MMA, D.S. N° 42/2011 MMA, D.S. N° 19/2012 MMA, D.S. N° 13/2013 MMA, D.S. N°52/2014 MMA, D.S. N°38/2015 MMA, DS N°16/2016 MMA, DS N° 6/2017 MMA, DS N° 79/2018 MMA y DS N° 23/2019 MMA, respectivamente. En segundo lugar, el Reglamento de la Ley de Caza y su modificación (Ley N°19.473/1996 MINAGRI, D.S. N°5/1998 MINAGRI y D.S N° 65/2015 MMA).

4.5 Movilidad

Además, se evaluó la movilidad de las especies. Este concepto se entiende como la capacidad de escape natural de un individuo ante cambios en su hábitat. Este criterio se aplica ya que mientras menor es la movilidad de las especies, menor es la probabilidad de migración o escape natural ante perturbaciones. Se establecerán dos categorías de movilidad:

- Movilidad alta A: Individuos que tienen la capacidad de desplazarse grandes distancias en poco tiempo por sus propios medios.
- Movilidad baja B: Individuos que poseen rangos de desplazamiento muy reducidos, generalmente lo hacen sólo a unos pocos metros de sus cuevas o madrigueras.

4.6 *Origen*

También, se consideró el origen de las especies. Origen corresponde a la clasificación de las especies en función de su origen biogeográfico, destacando entre estas aquellas especies endémicas. Las categorías utilizadas son:

- Nativas (N): Especie originaria del territorio nacional, y que también se registran en otro país.
- Endémica (E): Especie cuya distribución está restringida al territorio nacional.
- Introducida (I): Especie no originaria del país, cuya presencia responde a intervención voluntaria o involuntaria del hombre. Pueden encontrarse en estado doméstico o silvestre.

4.7 *Identificación de sitios de interés para la fauna.*

Durante la prospección de terreno, se llevó a cabo la búsqueda de sitios de interés para la fauna dentro del área del Proyecto. Un sitio de interés fue considerado como aquel que presenta características limitantes o restrictivas para una o más especies, o bien entrega recursos difíciles de reemplazar y/o condiciones particulares asociadas a éste.

5 Resultados

5.1 *Revisión bibliográfica*

El área de estudio corresponde al denominado Bosque caducifolio del Sur (Gajardo 1994) o Bosque de *Nothofagus obliqua* y *Laurelia sempervirens* (Luebert y Pliscoff 2006, 2018) ubicada en las zonas de depresión central, sobre terrenos planos o de lomajes morrénicos entre ambas cordilleras. Destaca la exuberancia de esta vegetación al contar con abundante precipitación gran parte del año y suelos profundos, los que hoy presentan baja presencia como consecuencia del reemplazo por cultivos y praderas, pudiendo hallarse en condiciones marginales.

Según Demangel (2016) el área se ubica en la Ecorregión del Bosque Templado, la cual es una zona muy lluviosa con una gran cantidad de cobertura vegetal y estratos arbóreos. Son características algunas lagartijas de cuello liso como la lagartija de Schroeder, la lagartija pintada, la lagartija de vientre azul y, además, el matuasto del maule y el matuasto chillón.

Iriarte (2008) define el área de estudio como un Ecosistema templado higromórfico el cual tiene diversas características, aunque todas responden a un patrón común que es la abundante humedad. Las precipitaciones presentes durante todo el año permiten que se genere un paisaje siempreverde, donde las especies arbóreas poseen follaje perenne.

La Tabla 2 muestra las especies de fauna detectadas en distintas bibliografías revisadas y en los trabajos de terreno de los proyectos con Resolución de Calificación Ambiental (RCA) aprobada, ubicado en las cercanías del Proyecto.

Tabla 1. Especies potenciales para el área de influencia del proyecto.

Nombre científico	Nombre común	Origen	Estado de conservación
<i>Phrygilus gayi</i>	Cometocino de Gay	Endémico	-
<i>Troglodytes aedon</i>	Chercán	Nativo	-
<i>Elaenia albiceps</i>	Fio fio	Nativo	-
<i>Pygarrhichas albogularis</i>	Comezebo grande	Endémico	-
<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito	Nativo	-
<i>Scelarchilus rubecula</i>	Chucao	Endémico	-
<i>Aphrastura spinocauda</i>	Rayadito	Endémico	-
<i>Xalmis pyrope</i>	Diucón	Nativo	-
<i>Carduelis barbata</i>	Jilguero	Nativo	-
<i>Ciclodes patagonicus</i>	Churrete	Nativo	-
<i>Curaeus curaeus</i>	Tordo	Nativo	-
<i>Turdus falklandii</i>	Zorزال	Nativo	-
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol	Nativo	-
<i>Colorhamphus parvirostris</i>	Viudita	Endémico	-
<i>Pteroptochos tarnii</i>	Hued-hued del sur	Endémico	LC - DS N° 79/2018
<i>Diuca diuca</i>	Diuca	Nativo	-
<i>Mimus thenca</i>	Tenca	Endémico	-
<i>Campephilus magellanicus</i>	Carpintero negro	Endémico	VU - DS N° 5/1998
<i>Veniliornis lignarius</i>	Carpinterito	Nativo	-
<i>Colaptes pitius</i>	Pitio	Nativo	-
<i>Ardea alba</i>	Garza grande	Nativo	-
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Huairavo	Nativo	-
<i>Geranoaetus polysoma</i>	Aguilucho	Nativo	-
<i>Patagioenas araucana</i>	Torcaza	Nativo	LC - DS N° 16/2016
<i>Vanellus chilensis</i>	Queltehue	Nativo	-
<i>Callipepla californica</i>	Codorniz	Introducido	-
<i>Enicognathus leptorhynchus</i>	Choroy	Endémico	LC - DS N° 79/2018
<i>Sephanoides sephanooides</i>	Picaflor chico	Nativo	-
<i>Pahalacricorax brasiliianus</i>	Yeco	Nativo	-
<i>Tyto alba</i>	Lechuza	Nativo	-
<i>Asio flammeus</i>	Nuco	Nativo	-
<i>Bubo magellanicus</i>	Tucúquere	Nativo	-
<i>Glaucidium nanum</i>	Chuncho	Nativo	-
<i>Strix rufipes</i>	Concón	Nativo	-
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	Nativo	-
<i>Caracara plancus</i>	Traro	Nativo	-
<i>Pardirallus sanguinalentus</i>	Piden	Nativo	-
<i>Batrachyla leptopus</i>	Rana moteada	Nativo	LC - DS N° 42/2011

<i>Batrachyla taeniata</i>	Ranita de Antifaz	Nativo	NT - DS N° 42/2011
<i>Pleuroderma thaul</i>	Sapito de cuatro ojos	Nativo	-
<i>Calyptocephalella gayi</i>	Rana grande chilena	Endémico	VU - DS N° 50/2008
<i>Liolaemus tenuis</i>	Lagartija esbelta	Nativo	LC - DS N° 19/2012
<i>Liolaemus pictus</i>	Lagartija pintada	Nativo	LC - DS N° 19/2012
<i>Liolaemus lemniscatus</i>	Lagartija lemniscata	Nativo	LC - DS N° 19/2012
<i>Liolaemus chilensis</i>	Lagarto chileno	Nativo	-
<i>Phylodrias chamissonis</i>	Culebra de cola larga	Endémico	LC - DS N° 16/2016
<i>Tachymenis chilensis</i>	Culebra de cola corta	Nativo	LC - DS N° 16/2016
<i>Lycalopex griseus</i>	Zorro chilla	Nativo	LC - DS N° 33/2011
<i>Pseudalopex culpaeus</i>	Zorro culpeo	Nativo	VU - DS N° 151/2007
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo	Nativo	-
<i>Lepus europaeus</i>	Liebre	Nativo	-
<i>Myocastor coypus</i>	Coipo	Nativo	-
<i>Pudu pudu</i>	Pudu	Nativo	VU - DS N° 15/2007
<i>Dromiciops gliroides</i>	Monito del monte	Endémico	NT - DS N° 42/2011
<i>Abrothrix longipilis</i>	Ratón lanudo	Nativo	LC - DS N° 19/2012
<i>Abrothrix olivaceus</i>	Ratón olivaceo	Nativo	-
<i>Phyllotis darwini</i>	Ratón orejudo	Nativo	-
<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>	Ratón de cola larga	Nativo	-
<i>Rattus rattus</i>	Rata negra	Introducido	-

Fuente: Elaboración propia basado en bibliografía y proyecto cercano con RCA favorable, 2021.

Muñoz (2003), indica que los humedales cumplen importantes funciones, tales como:

- ☒ Control de inundaciones: el humedal puede contener temporalmente grandes volúmenes. El agua que se filtra hacia acuíferos subterráneos llega más limpia susceptible de ser consumida por el ser humano.
- ☒ Control de la erosión: la vegetación del humedal, en el caso de ser ribereña, reduce la acción del agua y sostiene con sus raíces el sedimento del fondo, protegiendo las tierras y en algunos casos contribuyendo a su acumulación.
- ☒ Retención de sedimentos: Muchas veces los sedimentos son el mayor elemento contaminante de aguas, por su capacidad para retener sustancias como los pesticidas, los humedales tienen la capacidad de depositarlos.
- ☒ Retención de nutrientes: los nutrientes como el nitrógeno y el fósforo se acumulan en el subsuelo, luego son absorbidos por la vegetación, mejorando así la calidad del agua.
- ☒ Mitigación del cambio climático: los humedales son sumideros significativos de carbono. Debido a su importante producción primaria.
- ☒ Productos de humedales: los humedales aportan a los seres humanos diversos productos que pueden ser explotados como frutas, pescados, crustáceos, maderas, forraje para animales etc.
- ☒ Vida silvestre: el humedal es diverso en vida silvestre al proporcionar un hábitat protegido y rico en nutrientes para plantas, insectos, anfibios, peces, aves y mamíferos acuáticos.

5.2 *Esfuerzo aplicado*

Los trabajos de levantamiento de información de Fauna terrestre en el área de estudio se realizaron en una campaña de terreno desde el 02 al 13 de noviembre del año 2020. Para el desarrollo de la campaña de terreno se trabajó con un equipo de tres personas, más la colaboración de un fotógrafo y un botero, todos de la comuna de Pucón y con mucho conocimiento empírico de la fauna y flora del área de estudio.

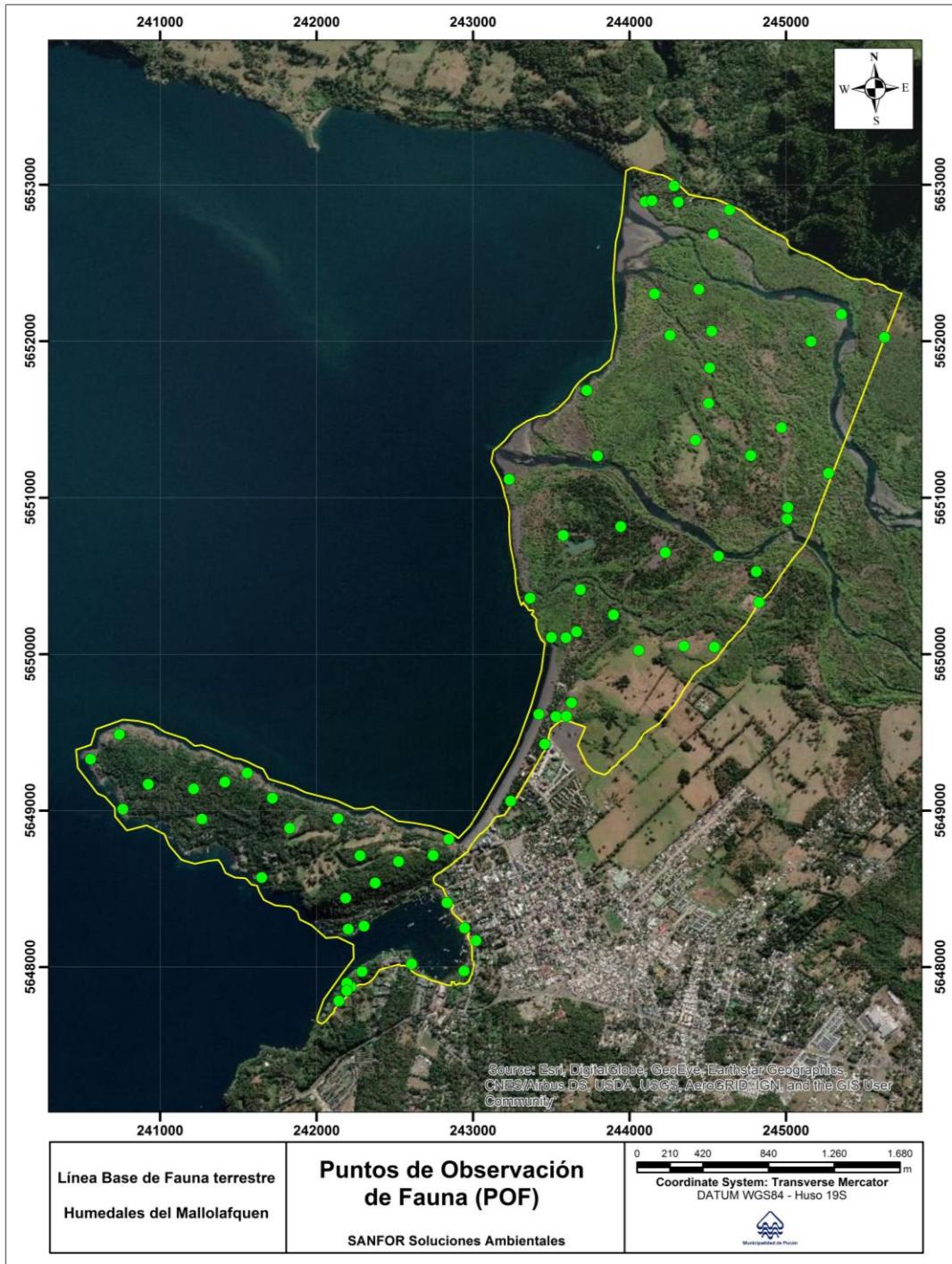
Tabla 2. Equipo de trabajo

Nombre	Cargo
Pierre Gilbert	Encargado componente Fauna terrestre
Loreto Lagos	Asistente de terreno
Adrián Cea	Asistente de terreno
Gregorio Gatica	Botero y presidente de la Fundación Raíces de Pucón
Rubén Espinoza	Fotografías de Fauna

Junto a otras personas que aportaron a este estudio como Isabel Ansorena (fotografía de Huala con sus crías), Francis Page y Fernando Novoa. (fotografía de Becacina).

El esfuerzo aplicado se ve reflejado 10 días de trabajo efectivo en donde se realizaron 74 Puntos de Observación de Fauna (POF) y 10 Monitoreos Nocturnos, para la Clase Aves y Anfibio. Para la Clase Reptilia, Amphibia y Mammalia se realizaron transectos, la longitud promedio de los transectos fue de 100 metros con un ancho fijo de 5 metros a cada lado del eje del transecto, tomando como inicio cada punto de observación de fauna. Además, se instalaron líneas de trampas colapsables (tipo Sherman) y Cámaras trampa, por toda el área de estudio.

Figura 2. Ubicación de los Puntos de Observación de Fauna (POF)



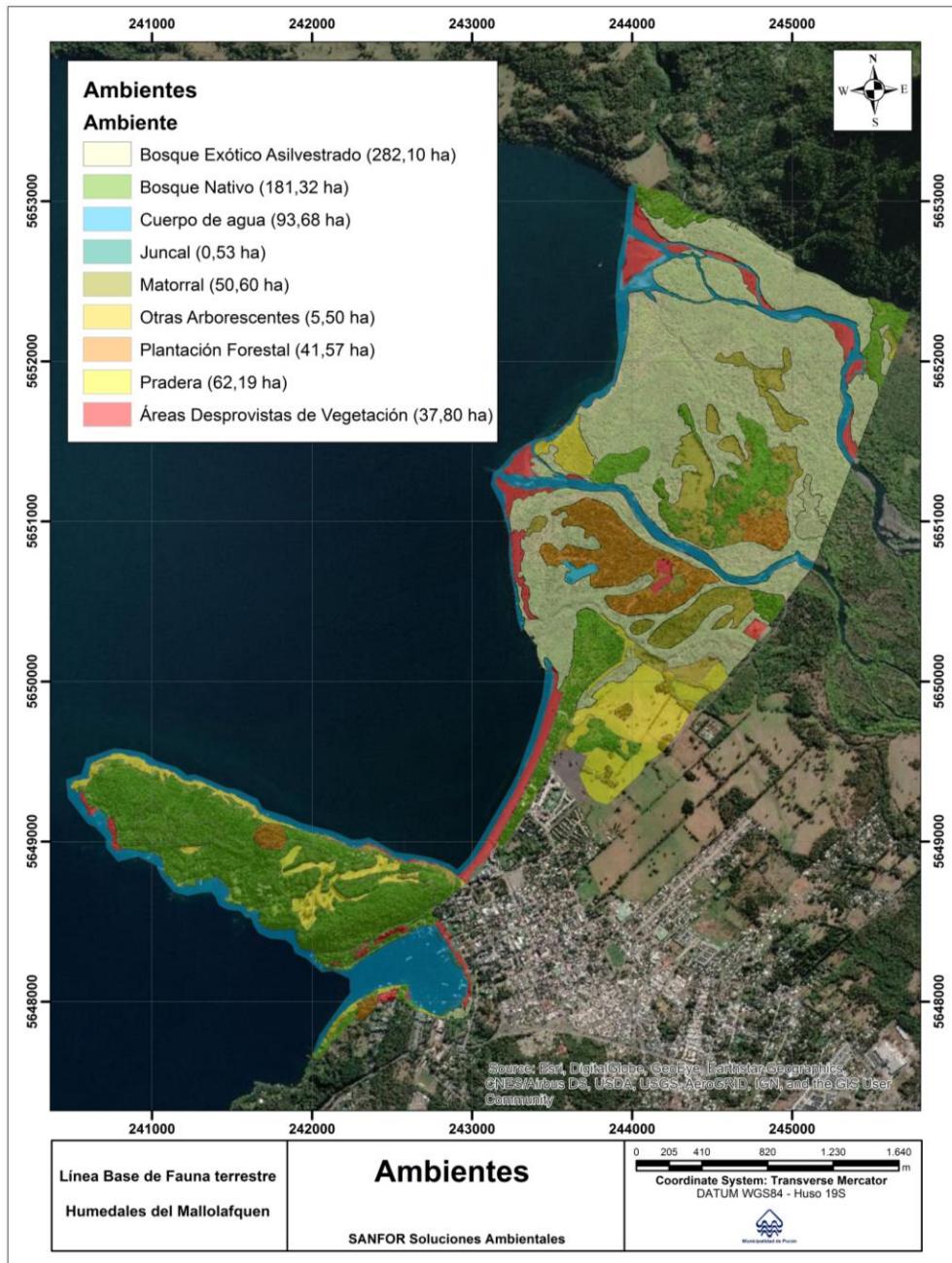
Fuente: Elaboración propia, 2021.

5.3 Ambientes

Dentro del área de estudio se reconocieron 9 tipos de ambientes para fauna (Recubrimiento del suelo) los cuales ocupan distintas superficies y distribución espacial dentro del área de influencia.

La distribución de los distintos ambientes que se desarrollan en el área de influencia para la evaluación del componente ambiental fauna terrestre se observa en la siguiente Figura.

Figura 3. Ambientes de Fauna presentes en el área de estudio.



Fuente: Elaboración propia, 2021.

A continuación, se describen los distintos tipos de ambientes.

5.3.1 Bosque nativo

Este ambiente corresponde a unidades vegetacionales dominadas por especies arbóreas nativas y endémicas, tales como *Nothofagus obliqua* (roble), *Aextoxicum punctatum* (olivillo), *Cryptocarya alba* (peumo), *Peumus boldus* (boldo), *Drimys winteri* (canelo) y *Luma apiculata* (arrayán), principalmente. Se definen dentro de este ambiente los bosques adultos, renovales y hualves (bosques pantanosos).

En algunas ocasiones forma un estrato arbustivo denso compuesto por especies nativas e introducidas y se puede observar un estrato herbáceo escaso compuesto por helechos del género *Blechnum* y *Uncinia phleoides* (quinquin), principalmente.

La superficie de este ambiente es de 181,32 ha, representando el 24% del total del área de estudio. La fisionomía de este ambiente se observa en la siguiente Figura.

Figura 4. Fisionomía de Bosque nativo.



Fuente: Elaboración propia, 2021.

Este es uno de los ambientes más importantes dentro del área estudio, para el desarrollo de fauna terrestre, proveyendo de refugio, alimentación y sitios de reproducción. Los bosques pantanosos (hualves) son el hábitat de anfibios como *Pleurodema thaul* (sapito de cuatro ojos) y *Batrachyla taeniata* (ranita de antifaz).

5.3.2 Bosque exótico asilvestrado.

Este ambiente se ubica principalmente en el Delta del río Trancura, dominado por individuos de *Salix viminalis* (sauce mimbre) acompañado por *Alnus glutinosa* (aliso) y *Populus nigra* (álamo) que se desarrollan formando generalmente una formación boscosa muy densa.

El delta del río Trancura recibe agua por el sur de los ríos Liucura, Turbio, Trancura y El Claro, y por el norte aguas del río Pitraco, vertiente del Reumbe, vertiente del arroyo Toro, habiendo también un ojo de agua que llegan al humedal justamente en una de las zonas de más alto valor natural. Son ambientes de alta relevancia natural por constituir un reservorio de anfibios que coexisten con una diversidad de larvas de insectos, e incluso con peces en estado larval (Prado, 2018).

La superficie de este ambiente es de 282,10 ha, representando el 37% de los ambientes en el área de estudio. La fisionomía de este ambiente se observa en la siguiente Figura.

Figura 5. Fisionomía de Bosque exótico asilvestrado.



Fuente: Elaboración propia, 2021.

Las especies más frecuentes registradas en este ambiente son *Tachycineta meyeni* (golondrina chilena), *Elaenia albiceps* (fio fio) y *Patagioenas araucana* (torcaza). Además, se registró la presencia de tres especies de anfibios: *Calyptocephalella gayi* (rana chilena), *Pleurodema thaul* (sapito de cuatro ojos) y *Batrachyla taeniatata* (ranita de antifaz), configurando el ambiente en donde más se desarrollan poblaciones de estas especies.

5.3.3 Matorral

Este tipo de ambiente se desarrolla en La Península y en el Delta del río Trancura. Está compuesto principalmente por *Azara dentata* (corcolén blanco), en La Península, y por las especies introducidas *Rubus ulmifolium* (zarzamora), *Rosa rubiginosa* (rosa mosqueta) y *Cytisus striatus* (retama) en el delta del río Trancura. Estos últimos son matorrales que generalmente son muy densos y con alturas que no superan los 3 metros.

Las especies que se registraron en este tipo de ambiente son principalmente de la Clase aves, tales como, *Hymenops perspicillatus* (run run), *Phytotoma rara* (rara), *Troglodytes aedon* (chercán) y *Curaeus curaeus* (tordo).

Liolaemus tenuis (lagartija esbelta) se registró en el matorral que se desarrolla sobre el afloramiento rocoso del borde de La Península.

La superficie que ocupa este ambiente en el área de estudio es de 50,60 ha, representando el 6,7% del área. La fisionomía de este tipo de ambientes se puede observar en la siguiente Figura.

Figura 6. Fisionomía de Matorral.



Fuente: Elaboración propia, 2021.

5.3.4 Praderas

El ambiente Praderas consiste en formaciones vegetales dominadas por especies herbáceas, generalmente hidrófilas. Según la especie dominante y su relación con el agua se pueden encontrar Herbazales, Praderas húmedas, Praderas perennes y Pastizal de coirón.

Las especies que más se registraron en este ambiente fueron: *Fulica armillata* (tagua común) y *Anas flavirostris* (pato jergón chico).

Frecuentemente, se puede observar *Vanellus chilensis* (queltehue) con crías utilizando estos ambientes (praderas perennes), registrándose una alta mortalidad de esta especie por el efecto de perros y tránsito de vehículos.

En praderas húmedas ubicadas al final del pasaje Ramón Quezada se pudo registrar nidificación de *Gallinago paraguaiae* (becacina) especie clasificada en categoría de conservación, por lo que la conservación y restauración de este tipo de ambientes es primordial para el desarrollo de esta y otras especies, tales como, *Pardirallus sanguinolentus* (pidén) y el anfibio *Pleurodema thaul* (sapito de cuatro ojos).

La superficie de este ambiente es de 62,19 ha, representando el 8,24% del área de estudio. La fisionomía de este ambiente se observa en la siguiente Figura.

Figura 7. Fisionomía de Praderas.



Fuente: Elaboración propia, 2021.

5.3.5 Juncal

Corresponde a pequeños ambientes compuestos por *Juncus procerus* (juncos), pero de gran importancia para la nidificación de especies como *Fulica armillata* (tagua común), *Podiceps major* (huala) y *Myocastor coypus* (coipo), entre otras.

Este ambiente se desarrolla en el lago, específicamente en el humedal La Poza registrándose cuatro formaciones de pequeñas superficies. Es uno de los ambientes más frágiles, presionados y amenazados por la actividad humana dentro de área de estudio, junto con las praderas húmedas.

Se pudo constatar en terreno, utilizando kayak para el acercamiento necesario, que sobre los juncos hay una película de polvo grisáceo que se ha acumulado por algún tiempo no menor (más de un año). Presumiblemente, esta polución se genera por las obras de construcción de inmobiliarias en el borde del lago. Debido a esta situación no se observaron flores, ni regeneración de esta especie lo que acentúa su fragilidad.

La superficie que tiene este ambiente en el área de estudio es de 0,52 ha. La fisionomía de este ambiente se puede observar en la siguiente Figura.

Figura 8. Fisionomía de Juncal



Fuente: Elaboración propia, 2021.

5.3.6 Plantación Forestal

Dentro del área de estudio se desarrollan plantaciones forestales asilvestradas, compuestas por especies exóticas (introducidas) de rápido crecimiento tales como, *Pinus radiata* (pino insigne) y *Eucalyptus globulus* (eucalipto). Este ambiente está representado por grandes árboles de más de 30 metros de altura y con un estrato arbustivo generalmente dominado por especies exóticas como *Rubus ulmifolius* (zarzamora), *Rosa rubiginosa* (rosa mosqueta) y *Cytisus striatus* (retama).

En este ambiente fue posible registrar especies de la Clase aves y el roedor introducido *Rattus norvegicus* (guarén).

La superficie que abarca este ambiente en el área de estudio es de 41,57 ha, representando el 5,5% del total del área. La fisionomía de este ambiente se puede observar en la siguiente Figura.

Figura 9. Fisionomía de Plantaciones forestales



Fuente: Elaboración propia, 2021.

Izquierda: Plantación de Pino insigne. Además, se observa vegetación ribereña dominada por sauce mimbre. Derecha: Plantación de eucalipto

5.3.7 Otras Arborescentes

Este ambiente corresponde a parches de árboles aislados que no alcanzan a constituir bosque nativo, cuando lo componen especies nativas tales como *Nothofagus obliqua* (roble), *Myrceugenia planipes* (patagua valdiviana), entre otras.

También se pueden encontrar otras arborescentes de *Salix*

viminalis (sauce mimbre) a las orillas del lago en el Sector La Poza, principalmente, vegetación ribereña que sirve como refugio de *Fulica armillata* (tagua común), *Podilymbus podiceps* (picurio) y *Anas flavirostris* (pato jergón chico), entre otras especies.

La superficie que abarca este ambiente es de 5,50 ha.

Figura 10. Fisionomía de Plantaciones forestales



Fuente: Elaboración propia, 2021.

Izquierda: Vegetación ribereña dominada por sauce mimbre. Derecha: Otras arborescentes de especies nativas.

5.3.8 Áreas Desprovistas de Vegetación

Este ambiente obedece a áreas en donde no se registra vegetación o se desarrollan elementos florísticos que no superan el 5% de recubrimiento del suelo.

Está conformado, principalmente por cajas de río, borde lago y afloramientos rocosos. En este último, se pudo registrar una alta densidad de *Liolaemus tenuis* (lagartija esbelta).

La superficie que ocupa este ambiente dentro del área de estudio es de 37,8 ha.

Figura 11. Fisionomía de Áreas Desprovistas de Vegetación



Fuente: Elaboración propia, 2021.

5.3.9 Cuerpo de agua

Los cuerpos de agua corresponden a ríos, esteros, canales, laguna y el lago, propiamente tal. En este ambiente se desarrolla casi toda la vida cotidiana de las aves acuáticas y de otras especies que utilizan estas fuentes como bebederos.

Figura 12. Fisionomía de cuerpos de agua



Fuente: Elaboración propia, 2021.

Se pudo observar en terreno dos situaciones que llaman la atención y deben ser tomadas con preocupación. En el área del delta del río Trancura se observó que el río Pucón (Minutúe) está seco, quedando solo el cauce del río. Seguramente, por desvíos con maquinaria del cauce aguas arriba.

Otra situación ocurre en la pradera húmeda y laguna que se forman al final del pasaje Ramón Quezada, inmediatamente al lado del sector que contenía un humedal que fue rellenado para poder habilitar el espacio para la construcción de inmobiliarias. Se construyó una zanja para poder vaciar la laguna hacia el río Claro, afectando no solo ese cuerpo de agua, sino que a todos los ambientes que hay en ese humedal, es decir, Hualve (bosque pantanoso) y pradera húmeda.

5.4 Composición y diversidad de especies

En el área de estudio se logró detectar 68 especies de fauna terrestre pertenecientes a cuatro clases de vertebrados: Amphibia, Aves, Mammalia y Reptilia, representadas por 21 órdenes y 41 familias. De las clases representadas en el área de estudio la clase Aves es la que contiene la mayoría de las especies registradas (60).

Tabla 3. Especies registradas en el área de estudio.

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común
Amphibia	Anura	Alsodidae	<i>Eupsophus roseus</i>	Rana de hojarasca
	Anura	Calyptocephalellidae	<i>Calyptocephalella gayi</i>	Rana chilena
		Batrachylidae	<i>Batrachyla taeniatata</i>	Ranita de antifaz
		Leiuperidae	<i>Pleurodema thaul</i>	Sapito de cuatro ojos
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Peuco
	Anseriformes	Anatidae	<i>Anas flavirostris</i>	Pato Jergón chico
			<i>Anas domesticus</i>	Pato doméstico
			<i>Anser anser</i>	Ganso
			<i>Oxyura ferruginea</i>	Pato rana de pico ancho
			<i>Speculanas specularis</i>	Pato anteojillo
			<i>Tachyeres patachonicus</i>	Pato Quetru
	Apodiformes	Trochilidae	<i>Sephanoides sephanoides</i>	Picaflor chico
	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus longirostris</i>	Gallina ciega
	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Jote cabeza negra
	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Queltehue - Treile

	Laridae	<i>Chroicocephalus maculipennis</i>	Gaviota cahuil
		<i>Larus dominicanus</i>	Gaviota dominicana
	Scolopacidae	<i>Gallinago paraguaiae</i>	Becacina
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas araucana</i>	Torcaza
		<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	Martín pescador
Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo polyosoma</i>	Aguilucho
	Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	Traro
		<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo
		<i>Milvago chimango</i>	Tiuque
Gruiformes	Rallidae	<i>Fulica armillata</i>	Tagua común
		<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	Pidén
Passeriformes	Cotingidae	<i>Phytotoma rara</i>	Rara
	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol
	Fringillidae	<i>Sporagra barbatus</i>	Jilguero austral
	Furnariidae	<i>Aphrastura spinicauda</i>	Rayadito
		<i>Cinclodes patagonicus</i>	Churrete
		<i>Phleocryptes melanops</i>	Trabajador
	Hirundinidae	<i>Tachycineta meyeni</i>	Golondrina chilena
	Icteridae	<i>Agelasticus thilius</i>	Trile
		<i>Curaeus curaeus</i>	Tordo
		<i>Leister loyca</i>	Loica - Lloica
	Mimidae	<i>Mimus thenca</i>	Tenca
	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión
	Rhinocryptidae	<i>Pteroptochos tarnii</i>	Hued-hued del sur
		<i>Scelorchilus rubecula</i>	Chucao
		<i>Scytalopus magellanicus</i>	Churrín del sur
	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Chercán
	Turdidae	<i>Turdus falcklandii</i>	Zorzar
	Tyrannidae	<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito
		<i>Elaenia albiceps</i>	Fio fio
		<i>Hymenops perspicillatus</i>	Run run
		<i>Lessonia rufa</i>	Colegial
		<i>Pygarrhichas albogularis</i>	Comezebo grande
		<i>Xolmis pyrope</i>	Diucón
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza grande
		<i>Egretta thula</i>	Garza chica
		<i>Nycticorax nycticorax</i>	Huairavo

	Threskiornithidae	<i>Theristicus melanopis</i>	Bandurria	
		<i>Plegadis chihi</i>	Cuervo del pantano	
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes pitius</i>	Pitio	
		<i>Veniliornis lignarius</i>	Carpinterito	
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podiceps major</i>	Huala	
		<i>Podilymbus podiceps</i>	Picurio	
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Enicognathus ferrugineus</i>	Cachaña	
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Yeco	
Strigiformes	Strigidae	<i>Bubo magellanicus</i>	Tucúquere	
		<i>Glaucidium nanum</i>	Chuncho	
	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza	
Mammalia	Rodentia	<i>Rattus norvegicus</i>	Guarén	
		<i>Myocastor coipus</i>	Coipo	
Reptilia	Squamata	Colubridae	<i>Tachymenis chilensis</i>	Culebra de cola corta
		Tropiduridae	<i>Liolaemus lemniscatus</i>	Lagartija lemniscata
		Tropiduridae	<i>Liolaemus tenuis</i>	Lagartija esbelta

Fuente: Elaboración propia, 2021.

A continuación, se describen los distintos tipos de Clase de vertebrados registrados en los distintos ambientes presentes en el área de influencia y las distintas metodologías utilizadas.

5.4.1 Clase Aves

En Chile existen numerosas especies de aves que se pueden asociar con los humedales continentales, estos últimos entendidos como aquellas zonas húmedas que se encuentran al interior del continente o de las islas, y que presentan una gran diversidad y heterogeneidad de hábitat para estas especies, incluidos lagos, lagunas, salares, ríos, esteros, arroyos, bofedales, vegas, pantanos, hualves (bosques inundados), mallines, totorales (*Thypha* sp.), entre otros, sean estos estables (siempre inundados) u ocasionales, salinos o dulceacuícolas, naturales o artificiales (*Vilina et al, 2008*).

De los trabajos realizados en la visita a terreno en el mes de diciembre, mediante la metodología de muestreo de distancias (Buckland et al. 2001), específicamente el de puntos de conteos, se pudieron registrar 60 especies representantes de 17 órdenes y 33 familias. El 39% de las aves pertenecen al orden Passeriformes (23 especies). Las Passeriformes son aves de tamaño pequeño a mediano (6,5 cm a 70 cm) y habitan desde grandes altitudes hasta la costa, la especie más frecuente de esta orden registrada en el área de estudio es *Tachycineta meyeni* (golondrina chilena) con 200 individuos registrados en 41 puntos de observación de fauna. Las especies que le siguen respecto a la abundancia en el área de estudio son *Sporagra barbatus* (jilguero), *Larus dominicanus* (gaviota dominicana), *Elaenia albiceps* (fio fio), *Fulica armillata* (tagua común) y *Enicognathus ferrugineus* (cachaña) con 157, 123, 121, 114 y 104 ejemplares registrados, respectivamente.

Figura 13. Aves del orden Passeriformes



Fuente: Elaboración propia, 2021.

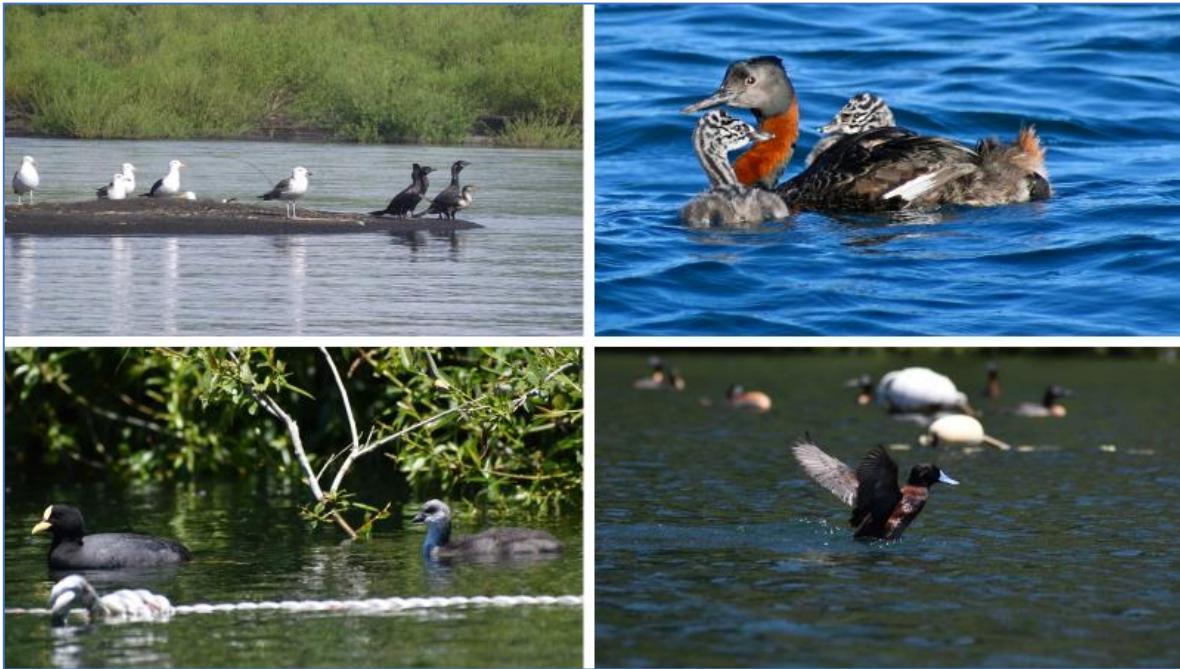
Superior izquierda: *Troglodytes aedon* (chercán). Inferior izquierda: *Sephanoides sephanooides* (picaflor chico). Superior derecha: *Sporagra barbatus* (jilguero). Inferior derecha: *Anairetes parulus* (cachudito).

Los órdenes Anseriformes, Charadriiformes, Gruiformes, Pelecaniformes, Podicipediformes y Suliformes son aquellos que representan a las aves acuáticas que se desarrollan en los distintos humedales del área de estudio. Derivado de los trabajos de terreno se pudo evidenciar los problemas que tienen estas especies, principalmente en el sector La Poza, por las amenazas que provoca la actividad humana (embarcaciones a motor, construcción en las riberas, modificación y pérdida de ambientes, tenencia irresponsable de mascotas) sobre los ambientes juncal y vegetación ribereña en donde estás aves se desarrollan y nidifican.

El grupo de vertebrados terrestres de mayor riqueza específica en Chile es el de las aves. Dentro de esta Clase, las de ambientes acuáticos continentales conforman aproximadamente el 29% de las 462 especies registradas para el país (Araya & Millie, 1996).

Victoriano *et al* 2006, cita a varios autores indicando que, en cuanto a la singularidad y fragilidad de la avifauna acuática, es sabido por una parte que los ambientes de humedales reúnen en espacios reducidos una alta riqueza de especies, en su mayoría aves especializadas y altamente sensibles a cambios ambientales (Tabilo *et al.* 1996). Esto se suma al hecho de que los ambientes de humedales frecuentemente son considerados como sitios sustituibles para otros fines, como por ejemplo rellenos para uso habitacional, lo que los expone a una alta tasa de deterioro o desaparición (Muñoz & Möller, 1997).

Figura 14. Aves acuáticas.



Fuente: Elaboración propia, 2021.

Superior izquierda: *Larus dominicanus* (gaviota dominicana) y *Phalacrocorax brasiliensis* (yejo). Inferior izquierda: *Fulica armillata* (tagua común con crías). Superior derecha: *Podiceps major* (huala con crías). Inferior derecha: *Oxyura ferruginea* (pato rana de pico ancho).

La densidad estimada de especies de la Clase Aves, en cada ambiente que compone el área de influencia del proyecto, se observa en la siguiente Tabla.

Tabla 4. Densidad estimada de Aves.

Especie	Nombre común	Densidad en los distintos ambientes (ind/ha)									
		Bosque Nativo	BEA	Matorral	Pradera	OA	PF	ADV	Juncal	Cuerpo de agua	
<i>Agelasticus thilius</i>	Trile	-	0,27	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito	2,00	0,73	0,64	-	0,42	1,59	-	-	-	
<i>Anas flavirostris</i>	Pato Jergón chico	0,73	1,36	-	3,66	3,40	-	2,36	1,27	1,53	
<i>Anas platyrhynchos domesticus</i>	Pato doméstico	-	-	0,85	0,32	4,67	-	1,09	-	-	
<i>Anser anser</i>	Ganzo	-	-	-	-	3,40	-	2,73	-	-	
<i>Aphrastura spinicauda</i>	Rayadito	1,46	1,00	-	0,16	-	0,64	-	-	-	

<i>Phytotoma rara</i>	Rara	-	0,73	0,21	0,32	-	-	-	-	-	-
<i>Plegadis chihi</i>	Cuervo del pantano	-	-	-	-	-	-	0,36	-	-	-
<i>Podiceps major</i>	Huala	-	-	-	-	-	-	-	0,73	15,02	
<i>Podilymbus podiceps</i>	Picurio	-	-	-	-	-	-	-	-	0,51	
<i>Pteroptochos tarnii</i>	Hued hued	0,18	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pygarrhichas albogularis</i>	Comesebo grande	-	0,18	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Scelorchilus rubecula</i>	Chucao	0,55	0,55	0,42	-	-	-	0,18	-	-	-
<i>Scytalopus magellanicus</i>	Churrín del sur	0,36	1,00	-	0,16	-	-	-	-	-	-
<i>Sephanoides sephanooides</i>	Picaflor chico	6,55	0,73	0,42	0,80	-	0,95	0,18	-	-	-
<i>Speculanas specularis</i>	Pato anteojillo	-	-	-	-	-	-	-	-	1,02	
<i>Sporagra barbatus</i>	Jilguero austral	14,73	1,82	4,24	4,14	-	3,18	-	-	-	-
<i>Tachycineta meyeni</i>	Golondrina chilena	5,64	8,09	1,49	3,50	7,22	0,64	5,82	-	-	-
<i>Tachyeres patachonicus</i>	Pato Quetru	-	0,09	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Theristicus melanopis</i>	Bandurria	2,00	1,00	2,33	3,50	2,97	-	0,91	-	-	-
<i>Troglodytes aedon</i>	Chercán	6,18	1,64	1,49	1,11	0,42	2,55	-	-	-	-
<i>Turdus falcklandii</i>	Zorzal	0,91	0,45	2,33	0,64	-	0,32	-	0,18	-	-
<i>Vanellus chilensis</i>	Queltehue	1,82	0,45	2,76	1,75	1,70	-	3,64	-	-	-
<i>Veniliornis lignarius</i>	Carpinterito	2,55	0,82	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Xolmis pyrope</i>	Diucón	0,36	-	0,21	-	1,27	0,64	-	-	-	-
<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola	1,27	0,36	-	-	6,79	-	-	-	-	-
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bubo magellanicus</i>	Tucúquere	0,18	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Glaucidium nanum</i>	Chuncho	0,18	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tyto alba</i>	Lechuza	-	0,18	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Caprimulgus longirostris</i>	Gallina ciega	-	0,91	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia, 2021.

BEA: Bosque Exótico Asilvestrado. OA: Otras Arborescentes. PF: Plantación forestal. ADV: Áreas Desprovistas de Vegetación.

Las especies de aves más representativas del área de estudio, registrándose en 7 tipos de ambientes son: *Tachycineta meyeni* (golondrina chilena), *Patagioenas araucana* (torcaza), *Elaenia albiceps* (fio fio), *Anas flavirostris* (pato jergón chico).

Monitoreo de Aves Rapaces Nocturnas

Dentro del área de estudio se realizaron 10 estaciones de Monitoreo Nocturno de Rapaces (MNR). Este trabajo se realizó entre las 21.00 horas y finalizando a las 01.00 am, aproximadamente. En las estaciones de MNR se ejecutó el método de Play back de cinco aves rapaces nocturnas y de la especie nocturna de hábitos insectívoros *Caprimulgus longirostris* (ver Tabla 5).

Tabla 5. Especies usadas en Play back.

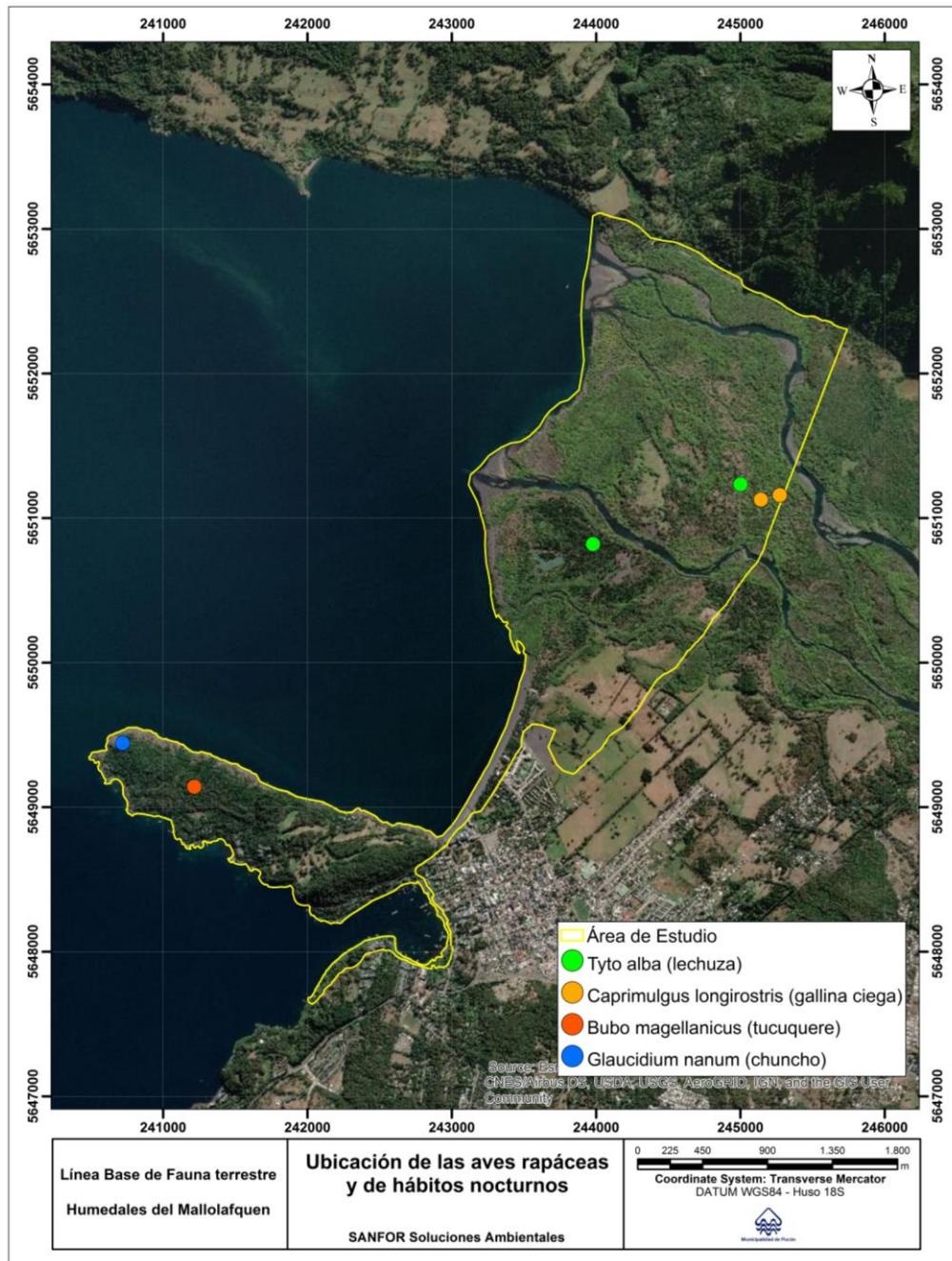
Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
Strigiformes	Strigidae	<i>Asio flammeus</i>	Nuco
Strigiformes	Strigidae	<i>Bubo magellanicus</i>	Tucúquere
Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium nanum</i>	Chuncho
Strigiformes	Strigidae	<i>Strix rufipes</i>	Concón
Strigiformes	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus longirostris</i>	Gallina ciega

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Alvarado (2015) cita a distintos autores en el libro Aves Rapaces de la región Metropolitana mencionando que, con algunas excepciones, las aves rapaces tienen poblaciones con bajo número de individuos (Newton 1979). Esto se debe a que las aves rapaces son depredadores tope. Estos depredadores tienden a ser de gran tamaño, por lo cual necesitan consumir una alta cantidad de biomasa. Para suplir sus necesidades energéticas, ellos pueden ingerir varias presas en un sólo día. Si la densidad de depredadores tope fuera igual a la densidad de sus presas, pronto los primeros se quedarían sin alimento. Así, la abundancia de las aves rapaces está regulada de manera importante por la disponibilidad de sus presas (Newton 1979, Bonney et al. 1981). Los búhos y lechuzas son rapaces especializadas en la caza crepuscular y nocturna. Aun cuando coinciden en muchos aspectos morfológicos y conductuales con los Falconiformes, los Strigiformes descienden de ancestros distintos.

La siguiente Figura expone los lugares dentro del área de estudio en donde se registró la presencia de aves rapaces e insectívora nocturna.

Figura 15. Ubicación de aves con hábitos nocturnos



Fuente: Elaboración propia, 2021.

Origen y estado de conservación.

El origen de las aves presentes en el área de estudio es casi en su totalidad Nativo, registrándose 57 especies en esta categoría y tres especies introducidas: *Anas platyrhynchos domesticus* (pato doméstico), *Anser anser* (ganso) y *Passer domesticus* (gorrión), las que fueron registradas en el sector del Humedal La Poza.

Dentro del área de estudio se registraron siete especies de la Clase aves clasificadas en categoría de conservación, según el Reglamento de Clasificación de Especies (ver Tabla 6).

Tabla 6. Aves clasificadas en categoría de conservación

Especie	Nombre común	Categoría de conservación	Decreto
<i>Plegadis chihi</i>	Cuervo del pantano	En Peligro	DS 5/1998 MINAGRI
<i>Patagioenas araucana</i>	Torcaza	Preocupación menor	DS 16/2016 MMA
<i>Scelorchilus rubecula</i>	Chucao	Preocupación menor	DS 79/2018 MMA
<i>Tachyeres patachonicus</i>	Pato Quetru	Preocupación menor	DS 16/2016 MMA
<i>Speculanas specularis</i>	Pato anteojillo	Casi amenazada	DS 79/2018 MMA
<i>Pteroptochos tarnii</i>	Hued-hued del sur	Preocupación menor	DS 79/2018 MMA
<i>Gallinago paraguaiae</i>	Becacina	Preocupación menor	DS 16/2016 MMA

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Respecto al tipo de ambiente en que se desarrollan estas especies podemos mencionar que *Patagioenas araucana* (torcaza), *Scelorchilus rubecula* (chucao) y *Pteroptochos tarnii* (hued-hued del sur) son aves que habitan zonas boscosas, preferentemente en el ambiente Bosque nativo, sin embargo, torcaza se ha registrado en Praderas, Bosque exótico asilvestrado y Plantación forestal de *Pinus radiata* (pino radiata). Por otra parte, las 4 especies restantes prefieren ambientes húmedos y/o saturados de agua como los son las praderas húmedas, ambientes de vegetación ribereña y cuerpos de agua, propiamente tal.

Figura 16. Aves en categoría de conservación.



Fuente: Elaboración propia, 2021.

Superior izquierda: *Gallinago paraguaiae* (becacina). Inferior izquierda: *Patagioenas araucana* (torcaza). Superior derecha: *Plegadis chihi* (cuervo del pantano). Inferior derecha: *Speculanas specularis* (pato anteojillo).

Cabe mencionar, que el cuervo de pantano es una especie que llega a los humedales del Mallolafquen buscando un sector para poder nidificá. En la primavera del año 2020 se avistaron ejemplares los que abandonaron el lugar (sector La Poza) y no retornaron, seguramente por la actividad náutica en el humedal que no permite el normal desarrollo de este tipo de especies. *Hymenops perspicillatus* (run-run) es una especie migratoria, que llega durante la primavera y verano a reproducirse en los ambientes acuáticos de Chile central, y están particularmente

asociados a la vegetación emergente, como los totorales, y la vegetación riparia, como los bosques de sauces (*Salix spp.*) que bordean tranches, lagunas o esteros (Vilina *et al.*, 2008).

5.4.2 Clase Amphibia

El principal factor limitante que afecta la distribución de los anfibios es la disponibilidad de agua, fundamental para su reproducción. Sin embargo, la variabilidad temporal y espacial de este recurso ha producido una serie de estrategias que han permitido a estas especies ocupar los más diversos hábitats. De esta forma pueden encontrarse especies de hábitos principalmente terrestres que se acercan al agua en la época reproductiva (*Bufo*), especies que habitan permanentemente lagunas y otros cuerpos de agua (*Calyptocephalella* y *Telmatobius*) y especies adaptadas a arroyos (*Insuetophrynus* y *Telmatobufo*). Por otra parte, la mayoría de las especies de los géneros *Alsodes*, *Batrachyla*, *Eupsophus*, *Hylorina* y *Rhinoderma* habitan los bosques templados y tienen hábitos más terrestres (Méndez *et al.*, 2008).

Dentro del área de estudio a través de transectos, putos de observación de fauna y monitoreos nocturnos fue posible registrar en un área importante del área de estudio, en cuanto a su superficie, una gran cantidad de ejemplares de esta clase. Las especies presentes en el área de estudio se observan en la Tabla 6.

Tabla 7. Especies registradas en el área de estudio.

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Anura	Alsodidae	<i>Eupsophus roseus</i>	Rana de hojarasca
	Calyptocephalellidae	<i>Calyptocephalella gayi</i>	Rana chilena
	Batrachylidae	<i>Batrachyla taeniata</i>	Ranita de antifaz
	Leiuperidae	<i>Pleurodema thaul</i>	Sapito de cuatro ojos

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Los ambientes en donde se desarrollan estas especies están generalmente saturados de agua o bien tiene relación directa con cuerpos de agua (ríos, lago, etc.). Es posible encontrarlos en hualves de *Drimys winteri* (canelo), *Myrceugenia planipes* (patagua valdiviana) y *Luma apiculata* (arrayán), en el Delta del río Trancura (bosque exótico asilvestrado de *Salix viminalis*) y en pozas que se generan en el borde del lago.

El delta del río Trancura y del río Plata califican como humedales de acuerdo con la definición de Ramsar y es un reservorio de anfibios (Prado, 2018), fue posible registrar (escuchas) una cantidad importante de *Calyptocephalella gayi* (rana chilena) y *Pleurodema thaul* (sapo de cuatro ojos) en distintos sectores configurando una población abundante de estas dos especies. *Batrachyla taeniata* (ranita de antifaz) también fue registrada en esta zona, sin embargo, está más asociada a bosques pantanosos (Hualve) y a las praderas adyacentes de este ambiente.

La especie *Eupsophus roseus* (rana de hojarasca) fue registrada mediante play back de vocalizaciones de anfibios (Monitoreo nocturno de anfibios) en un solo lugar ubicado en el Humedal La Poza. Cabe mencionar que, en el sector La Poza fue posible registrar todas las especies de esta clase, pero con menor abundancia de ejemplares (Figura 13).

Las especies que se registraron visualmente se observan en la siguiente Figura.

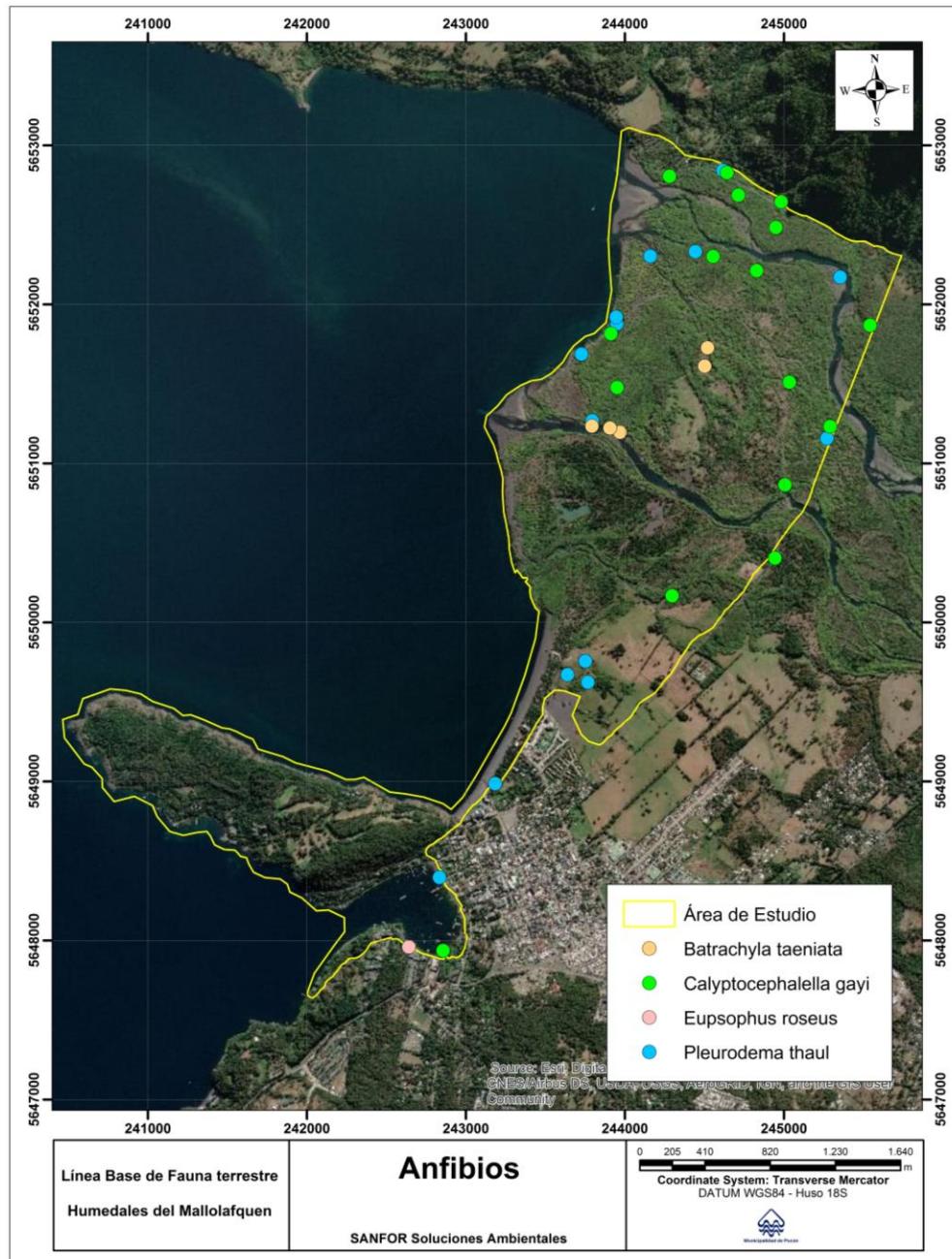
Figura 17. Anfibios observados en los Humedales del Mallolafquen



Fuente: Elaboración propia, 2021.

Superior izquierda: *Batrachyla taeniata* (ranita de antifaz). Inferior izquierda: *Pleurodema thaul* (sapo de cuatro ojos). Derecha: renacuajo de *Calyptocephalella gayi* (rana chilena)

Figura 18. Distribución de anfibios presentes en el área de estudio



Fuente: Elaboración propia, 2021.

Origen y estado de conservación.

Las especies de la Clase anfibios registradas en el área de estudio son naturales de Chile. Las especies endémicas son *Calyptocephalella gayi* (rana chilena) y *Eupsophus roseus* (rana de hojarasca), mientras que las especies nativas son *Batrachyla taeniata* (ranita de antifaz) y *Pleurodema thaul* (sapito de cuatro ojos).

Las especies clasificadas en categoría de conservación se observan en la siguiente tabla.

Tabla 8. Anfibios clasificados en categoría de conservación

Espece	Nombre común	Categoría de conservación	Decreto
<i>Batrachyla taeniata</i>	Ranita de antifaz	Vulnerable	DS 50/2008 MINSEGPRES
<i>Calyptocephalella gayi</i>	Rana chilena	Casi amenazada	DS 42/2011 MMA
<i>Pleurodema thaul</i>	Sapito de cuatro ojos	Casi amenazada	DS 41/2011 MMA

Fuente: Elaboración propia, 2021.

5.4.3 Clase Reptilia

Las especies de esta Clase de fauna que se registraron en el área de estudio son *Liolaemus tenuis* (*lagartija esbelta*) y *Tachymenis chilensis* (culebra de cola corta). Estas especies se pueden observar en la siguiente Figura.

Figura 19. Especies registradas en el área de estudio.



Fuente: Elaboración propia, 2021.

Liolaemus es el género más diversificado del país y acumula 76 especies con cerca de un 60 por ciento de ellas endémicas; es el más versátil desde el punto de vista ecológico y sus especies viven a lo largo de todo el país y en todos sus ambientes (Núñez, 2008).

En el área de estudio *Liolaemus tenuis* (*lagartija esbelta*) es característica de los ambientes que se desarrollan en los afloramientos rocosos de La Península, tales como el bosque nativo de *Cryptocarya alba* (peumo), los matorrales de *Azara dentata* (corcolén blanco) y los pastizales de *Festuca monticola* (coirón), registrándose también en el bosque nativo de *Peumus boldus* (boldo) aledaño a la Playa Grande (Figura 13).

Mientras que, *Tachymenis chilensis* (culebra de cola corta) fue registrada una sola vez bajo un troco en una pradera húmeda de *Juncus procerus* (juncos) en el sector de la caseta de CONAF camino a la desembocadura del río Plata.

El origen de las especies es endémico para *Liolaemus tenuis* (lagartija esbelta) y nativo para *Tachymenis chilensis* (culebra de cola corta), ambas se encuentran clasificadas en categoría de conservación Preocupación menor según el Decreto Supremo N°16/2016 y el Decreto Supremo N°19/2012, respectivamente.

5.4.4 Clase Mammalia

En el área de estudio es escaso el desarrollo de esta Clase de fauna. La especie nativa que se desarrolla es *Myocastor coypus* (coipo), esta especie de roedor fue registrado en el Humedal La Poza y La Península habitando en los juncales de *Juncus procerus* (juncos) y en la vegetación ribereña de estos sectores. Habitantes y trabajadores del sector evidencia la alta tasa de mortalidad de esta especie, encontrándose en algunas ocasiones hasta dos ejemplares muertos juntos, presumiblemente atacados por perros, además en la temporada estival, cuando es el mayor tránsito de embarcaciones a motor, el flujo de esta especie entre ambos humedales es casi nulo, debido a la intervención de estas embarcaciones en el área.

Figura 20. Ejemplar de *Myocastor coypus*



Fuente: Elaboración propia, 2021.

Myocastor coypus (coipo) es una especie nativa y se encuentra clasificado en categoría de conservación Preocupación menor por el DS N°16/2016.

Mediante el trabajo con trampas colapsables (tipo Sherman) se realizó la captura de un total de 20 ejemplares de *Rattus norvegicus* (guarén) en toda el área de estudio. La mayor frecuencia de esta especie se observó en el sector de La Poza y La Península (15 individuos), registrándose también en el Delta del río Trancura, pero en menor cantidad (5 individuos). Se desarrollan en distintos tipos de ambientes, tales como, bosque nativo, plantación forestal, bosque exótico asilvestrado y pastizal de *Festuca monticola* (coirón),

Figura 21. Ejemplar de *Rattus norvegicus*



Fuente: Elaboración propia, 2021.

La alta tasa de *Rattus norvegicus* (guarén) contrasta con la situación que viven los micromamíferos nativos, dado que derivado de los trabajos con trampas colapsables y transectos realizados no se registró la presencia de ninguna especie nativa. Esto se puede deber a dos situaciones. La primera, es por el efecto de la población de guarén que puede diezmar la población de especies nativas ya que son especies invasoras y muy agresivas. La segunda situación es el uso indiscriminado de trampas con veneno lo que perjudica gravemente a las especies de roedores nativos, además de afectar a las aves rapaces que se alimentan de ellos.

En el área de estudio se observaron fecas que son presumiblemente de *Lycalopex sp.* (zorro), son fecas en forma de salchicha con subdivisiones. Son cilíndricas, ligeramente helicoidales, casi siempre con un extremo puntiagudo en el que con frecuencia existe un penacho de pelos. Son características del orden Carnivora (Muñoz, 2008).

6 Amenazas

A pesar de la relevancia de sus beneficios, existen una serie de actividades antrópicas que amenazan estas funciones y que están resumidas en la tabla 2. Las amenazas se dividen en físicas cuando son capaces de alterar el sistema, cambiando su estructura y funcionamiento; biológicas cuando pueden afectar componentes específicos del sistema; y químicas cuando alteran componentes específicos del sistema (abiótico y/o biótico) no obstante, si la concentración y/o característica de los compuestos químicos sobrepasa la capacidad de carga del sistema –capacidad de procesamiento natural del ecosistema-, se podría afectar el sistema en su totalidad. (Vivanco, 2018).

Tabla 9. Resumen de amenazas en los ecosistemas de humedales.

Amenazas físicas	<ul style="list-style-type: none">• Alteración dinámica barra terminal, y por lo tanto entorpecimiento de conexión con sistemas hídricos salinos en el caso de humedales costeros;• Extracción y modificación de caudal de agua superficial de tributarios (ej. Efecto de camino costero);• Quema de vegetación riparia;⁵• Incendios de formaciones vegetales;• Extracción agua subterránea y superficial;• Drenaje de zonas de humedales, por ejemplo explotación de turberas;• Sedimentación de ecosistemas de humedales;• Deforestación;• Alteración del tiempo residencia del agua;• Expansión de zonas urbanas.
Amenazas biológicas	<ul style="list-style-type: none">• Pastoreo y ramoneo en zonas de humedales;• Eutrofización por fecas y orines (pastoreo);• Proliferación de algas tóxicas;• Depredadores domésticos (gatos y perros) que afectan fauna nativa, especialmente avifauna;• Monocultivos, por simplificación y fragmentación de ecosistemas circundante, y pérdida de biodiversidad;• Extracción biomasa, por ejemplo leña;• Descarga de residuos líquidos orgánicos domésticos• Deforestación vegetación riparia e impacto en la biodiversidad por pérdida de ecosistema; y• Introducción especies exóticas, por ejemplo, rana africana (<i>Xenopus laevis</i>) en humedales como el Yali.
Amenazas químicas	<ul style="list-style-type: none">• Contaminación difusa proveniente del uso de agroquímicos (fertilizantes, pesticidas) en la agricultura;• Descargar riles (urbanos e industriales) con alta concentración nutrientes y sales;• Descarga de riles y variación de temperatura;• Descarga de metales pesados;

Fuente: Vivanco, 2018.

Dentro del área de estudio se pudo constatar que existen distintas amenazas sobre los humedales estudiados, tanto físicas tales como, drenaje de zonas húmedas, expansión de zonas urbanas y deforestación, principalmente. También se pueden observar amenazas biológicas tales como pastoreo en zonas de humedales, depredadores domésticos, descarga de residuos orgánicos domésticos, deforestación e introducción de especies exóticas (gansos). Por último, también es posible detectar amenazas químicas sobre los humedales del Mallolafquen, como lo son: Contaminación difusa y descarga de riles con altas concentración de nutrientes y sales, situación que tiene al Lago Villarrica declarado como el primer lago saturado de Chile.

En la siguiente Figura se exponen ejemplos de amenazas que suceden actualmente sobre los humedales del Mallolafquen.

Figura 22. Amenazas presentes en el área de estudio.



Fuente: Elaboración propia, 2021.

7 Conclusiones

El área de estudio del proyecto “Humedales del Mallolafquen” está ubicado en la comuna de Pucón, inserto en una matriz de bosque nativo, bosque exótico asilvestrado de *Salix viminalis*, praderas y matorrales, principalmente. Se definieron nueve tipos de Ambientes, considerando como ambiente principal el bosque exótico asilvestrado de *Salix* debido a que presentan la mayor superficie (282,10 ha). Este ambiente está ubicado en el delta del río Trancura, constituyendo un área de desarrollo importante de poblaciones de anfibios y aves.

Se identificaron un total de 68 especies presentes en el área de estudio de las distintas Clases de fauna terrestre. Estas corresponden a 60 aves, cuatro anfibios, dos reptiles y dos mamíferos. De todos los registros se reconocen 61 órdenes y 41 familias. Se detectaron 61 especies nativas, tres endémicas y una introducida. Se registro la presencia de tres aves rapaces: *Glaucidium nanum* (chuncho), *Bubo magellanicus* (tucúquere) y *Tyto alba* (lechuza). Además, de la presencia del ave de hábitos nocturnos e insectívoros

La mayoría de las especies registradas son consideradas de Alta Movilidad. Sin embargo, fue posible registrar la presencia de seis especies consideradas de Baja Movilidad, cuatro anfibios, dos reptiles y el micromamífero introducido *Rattus norvegicus* (guarén). Para el caso del roedor exótico es imprescindible realizar un programa de control de plagas de manera sustentable, es decir, utilizando técnica de captura selectiva de roedores y así poder dar mortalidad a la especie objetivo (guarén) y no afectar a las especies nativas, situación que sucede cuando se usan trampas con veneno, afectando también a las aves rapaces que se alimentan de micromamíferos.

Dentro del área de influencia del proyecto se registran 11 especies en categoría de conservación, de las cuales siete son aves, tres son anfibios, dos reptiles y un mamífero. Las especies clasificadas en categoría de conservación representan el 16% del total de especies registradas en el área de estudio.

Mediante un Plan de Manejo se debe programar y desarrollar restauración ecológica, la que se define, como la acción deliberada que busca iniciar o acelerar la recuperación de un ecosistema degradado, dañado o transformado por perturbaciones de origen comúnmente antropogénico, promueve restablecer las funciones (procesos), integridad (composición de especies y estructura comunitaria) y capacidad de resistir a futuras perturbaciones (persistencia y resiliencia). (Bustamante et al, 2018).

Es de esperar que la información presentada en este informe de línea base sea un aporte en la toma de decisiones sobre la restauración, cuidado, conservación y difusión de los humedales urbanos presentes en la comuna.

8 Referencias bibliográficas

Alvarado, S., R. Figueroa, P. Faúndez, P. Carrasco-Lagos y R. Moreno. 2015. Aves Rapaces de la Región Metropolitana de Santiago, Chile.

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

Araya, B. y G. Millie. 1998. Guía de campo de las Aves de Chile. Editorial Universitaria, Santiago.

Barros R. Jaramillo A. y Schmitt F. 2015. Lista de las Aves de Chile 2014. La Chiricoca. 100 p.

Campos, H. 1986. Mamíferos Terrestres de Chile. Marisa Cuneo Ediciones. Valdivia, Chile.

Charrier, A. 2019. Guía de Campo Anfibios de los Bosques de la Zona Centro Sur y Patagonia de Chile. Ed. Corporación Chilena de la Madera, Chile, 300 p.

Demangel D, 2016. Guía de Campo Reptiles del centro sur de Chile. Corporación Chilena de la Madera. Concepción, Chile 187 pp.

Demangel, D. 2016. Reptiles en Chile. Fauna Nativa Ediciones, 619 pp.

Díaz-Páez, H & Ortiz, J.C. 2003. Evaluación del estado de conservación de los anfibios en Chile. Rev. Chil. Hist. Nat. 76: 509-525.

Donoso-Barros, R. 1966. Reptiles de Chile. Ediciones Universidad de Chile. Santiago.

Donoso-Barros, R. 1970. Catálogo Herpetológico Chileno. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile 31: 49-124.

Formas, JR. 1995. Anfibios. En: Simonetti J, MK Arroyo. A Sportorno % E Lozada (eds), Diversidad biológica de Chile: 314-325. Comité Nacional de Diversidad Biológica. CONICYT. Santiago, Chile

Gajardo, R. 1994. La Vegetación Natural de Chile. Clasificación y Distribución Geográfica. Editorial Universitaria, Santiago, Chile. 165p.

Goodall, J.D., Johnson, A.W. & Philippi, R.A. 1946, 1951. Las Aves de Chile. Vol. I y II. Platt Establecimientos Gráficos S.A., Buenos Aires.

Iriarte, A. 2008. Mamíferos de Chile. Lynx Edicions. Barcelona, España, 420 p.

Iriarte, A. 2009. Guía de Campo de los Mamíferos de Chile, Ediciones Flora y Fauna Chile, Santiago, Chile, 220 pp.

Jaramillo, A. 2005. Aves de Chile. Lynx Edicions. Barcelona, España, 240 p.

Luebert y Pliscoff. 2006. Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile Santiago de Chile: Editorial Universitaria, 316 p.

Mann, G. (1978). Los pequeños Mamíferos de Chile. *Gayana, Zoología* 40: 1-342.

Méndez M. y Correa C. Anfibios. Pp. 285-289 en: CONAMA (ed) Biodiversidad de Chile. Patrimonio y desafíos. Segunda edición. Ocho Libros Editores, Santiago.

Miller, S.D. & Rottman, J. 1976. Guía para el reconocimiento de Mamíferos Chilenos. Editorial Gabriela Mistral, Santiago.

Muñoz-Pedreros A. & Yáñez, J. 2000. Mamíferos de Chile. CEA Ediciones. Valdivia, Chile. 463 p.

Muñoz Andrés. 2003. Guía de los humedales del río Cruces. CEA Ediciones. Chile. 143 p.

Nuñez, H. & Jaksic, F. 1992. Lista comentada de los Reptiles Terrestres de Chile Continental. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile* 43: 63-91.

Núñez, H. 2008. Reptiles. Pp. 277-283 en: CONAMA (ed) Biodiversidad de Chile. Patrimonio y desafíos. Segunda edición. Ocho Libros Editores, Santiago.

Osgood, W.H. 1943. The Mammals of Chile. *Field Museum of Natural History, zoology series* 30: 1-268.

Prado M. 2018. Prospección biológica-ecosistémica territorial inicial en los humedales del delta del río Trancura. Informe N°1. 25 p.

Pincheira-Donoso y Núñez. 2005. Las especies del género *Liolaemus* Wiegmann, 1834 (Iguania: Tropiduridae: Liolaeminae). Taxonomía, sistemática y evolución. *Publicación Ocasional del Museo Nacional de Historia Natural*, 59: 1-486.

Tamayo, M. & Frassinetti, D. 1980. Catálogo de los mamíferos fósiles y vivientes de Chile. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile* 37: 323-399.

Veloso, A., J.C. Ortiz., J. Navarro, H. Núñez., P. Espejo & M.A. Labra. 1996. Reptiles de Chile. En Simonetti et al. Ed. Diversidad Biológica en Chile, pp 326-335.

Victoriano, Pedro F; Gonzalez, Angélica L y Schlatter, Roberto. 2006. Estado de conocimiento de las aves de aguas continentales de Chile. *Gayana (Concepc.)* [online], vol.70, n.1, pp.140-162. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-65382006000100019&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0717-652X. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-65382006000100019>.

Vidal M, Iturra-Cid M & Ortiz JC. 2008. Clasificación de anfibios y reptiles. pp 79-106. En Vidal M & Labra A. *Herpetología de Chile*. Science Verlag Ediciones, 593 pp.

Vilina, Y. y Cofré, H. 2008. Aves acuáticas continentales. Pp. 266-270 en: CONAMA (ed) Biodiversidad de Chile. Patrimonio y desafíos. Segunda edición. Ocho Libros Editores, Santiago.

Vivanco E. 2017. Humedales: Definiciones, Funciones y Amenazas. Departamento de Estudios, Extensión y Publicaciones. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.