

Evaluación del potencial impacto sobre reptiles asociados al “Macroloteo Hacienda El Peñón, Puente Alto”, Región Metropolitana



Mayo de 2019

CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	OBJETIVO	4
3.	ÁREA DE ESTUDIO.....	4
4.	METODOLOGÍA.....	6
4.1.	Sistematización de la información	6
4.2.	Levantamiento de información de campo	7
4.2.1.	Anfibios.....	7
4.2.2.	Reptiles.....	7
4.3.	Caracterización de la fauna	7
4.3.1.	Estado de Conservación	7
4.3.2.	Origen.....	10
4.4.	Análisis del impacto de la no ejecución de las medidas comprometidas	10
4.4.1.	Cambios en la riqueza y composición de especies de herpetozoos	10
4.4.2.	Análisis comunitario de herpetozoos por ambiente	10
5.	RESULTADOS.....	11
5.1.	Sistematización de la información	11
5.1.1.	Riqueza y composición de anfibios y reptiles (Potencial y observada).....	11
5.1.2.	Presencia de herpetozoos por ambiente	12
5.2.	Levantamiento de información de campo	15
5.2.1.	Puntos de muestreo	15
5.2.2.	Riqueza y composición de anfibios y reptiles actual.....	16
5.2.1.	Análisis comunitario de herpetozoos por ambiente.....	20
6.	Conclusiones.....	23
7.	BIBLIOGRAFÍA	24

1. INTRODUCCIÓN

Para este estudio, se entiende por animales silvestres o fauna silvestre, a todos los vertebrados terrestres que viven en estado natural, libre o independiente del hombre, en un medio terrestre o acuático, sin importar cuál sea su fase de desarrollo, exceptuados los animales domésticos y los domesticados mientras conserven, estos últimos, la costumbre de volver al amparo o dependencia del hombre, de acuerdo con el Artículo 2 de la Ley N°19.473/2016 del Ministerio de Agricultura.

La vegetación natural de gran parte de Chile central estuvo dominada por matorrales y bosques esclerófilos, paisaje que ha sido fuertemente modificados por el hombre (Gajardo 1994). En gran parte del área, el paisaje natural ha sido transformado principalmente a ambientes urbanos, ganaderos y agrícolas. Los procesos de urbanización constituyen uno de los más drásticos e irreversibles agentes transformadores de los hábitats naturales, generando pérdida y fragmentación de hábitats, extinción de especies, y una consecuente pérdida de servicios ambientales producto de la degradación de los sistemas naturales circundantes (Fernández 2011). Por otro lado, tanto la flora como la fauna de la región mediterránea de Chile central, se caracterizan por presentar un elevado número de especies endémicas.

Con fecha 28-02-2018 y 02-03-2018 el proyecto denominado “Macroloteo Hacienda El Peñón” fue inspeccionado por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) de acuerdo con las atribuciones y competencias que por Ley posee esta autoridad ambiental, teniendo como objeto de fiscalización la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) N°508/2005. De acuerdo con las Actas de inspección elaboradas, uno de los hechos constatados por la SMA guarda relación con la implementación de medidas de minimización del impacto ambiental sobre el componente fauna

comprometido por el titular mediante la aprobación de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) del proyecto (Resolución Exenta N° 508/2005). Al respecto las condiciones, normas y/o medidas comprometidas corresponden a las siguientes señales en el Considerando 5.11:

Considerando 5.11 – RCA N° 508/2005

“Respecto del impacto ocasionado sobre la Fauna, el titular presentó el Informe de Línea base de Fauna, en el cual se describe las condiciones de línea de base correspondientes a la fauna presente en el área de influencia directa e indirecta del proyecto Macroloteo Hacienda El Peñón. Al respecto, se presentó el informe en el Anexo N° A.4., de la Adenda N° 1, en el cual se señala la definición del área de influencia, la metodología utilizada, especies determinadas, fauna y hábitat, conservación y conclusiones.

- *Como resultado se determinaron 108 especies de vertebrados, de ellos 60 fueron observados in situ, el resto (49) se obtuvo de la literatura especializada y de la experiencia del equipo de trabajo. De ellas, 24 se encuentran con riesgos de conservación en distinto grado.*
- *Las aves resultaron ser el grupo más importante de vertebrados, determinándose un total de 81 especies (Tabla 2). De éstas, se observaron 44 especies en las campañas de terreno, el resto fue obtenido a través de la literatura especializada.*
- *Se determinaron 14 especies de mamíferos, de ellos 11 fueron observados directamente o detectados a través de evidencia indirecta (e.g., presencia en egagrópilas analizadas). Las tres especies restantes fueron calificadas como potenciales.*
- *Se determinaron 10 especies de reptiles, de los que tres fueron observados en terreno, el resto fue considerado como potencial, de acuerdo a los antecedentes que entrega la literatura científica.*

- *Se determinó un total de tres especies de anfibios. Sólo una de ellas fue observada en terreno, las demás son potenciales de acuerdo a las características del humedal.*

Respecto al impacto sobre la comunidad faunística en el área de influencia directa del proyecto, el titular implementará las siguientes medidas de minimización del impacto ambiental:

5.11.1 Antes de secar o manipular el tranque, previo a la etapa de construcción del proyecto, se procederá al rescate y relocalización de cualquier anfibio presente, especialmente la población del sapito de cuatro ojos.

5.11.2 Diseñar e implementar un plan de rescate y relocalización de reptiles para el área bajo la cota 900.

5.11.3 Diseñar e implementar un plan de manejo para el área sobre la cota 900, de manera de asegurar la viabilidad del hábitat, la mantención del área protegida como tal y un uso adecuado de esta área como zona de esparcimiento.

5.11.4 Implementar un Plan de rescate y relocalización de los anfibios y reptiles identificados en el área de influencia del proyecto, según detalle descrito en la Adenda N° 2 de la DIA del proyecto y en el numeral 3.2.9.6 Fauna del Informe Consolidado de Evaluación del proyecto.

Sin perjuicio de lo anterior, esta Comisión señala que el titular deberá cumplir con las siguientes medidas:

5.11.5 Por la magnitud del proyecto y las características del área impactada, se deberá instalar señalética que indique la prohibición de caza, para resguardar la fauna nativa en las áreas no intervenidas del proyecto y dar cumplimiento al Art. 25 del Reglamento de la Ley de Caza."

De acuerdo con los antecedentes expuestos, las medidas para las cuales este estudio busca evaluar los efectos dada su no implementación, son los puntos 5.11.1, 5.11.2, 5.11.4, que tenían por objetivo el rescate y relocalización de anfibios y reptiles identificados en el área de influencia del proyecto y bajo la cota 900.

2. OBJETIVO

Determinar el impacto que tuvo la no ejecución de las siguientes medidas sobre la fauna comprometidas en la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) del proyecto (Resolución Exenta N° 508/2005):

- Rescate y relocalización de anfibios y reptiles identificados en el área de influencia del proyecto.
- Rescate y relocalización de reptiles para el área bajo la cota 900.

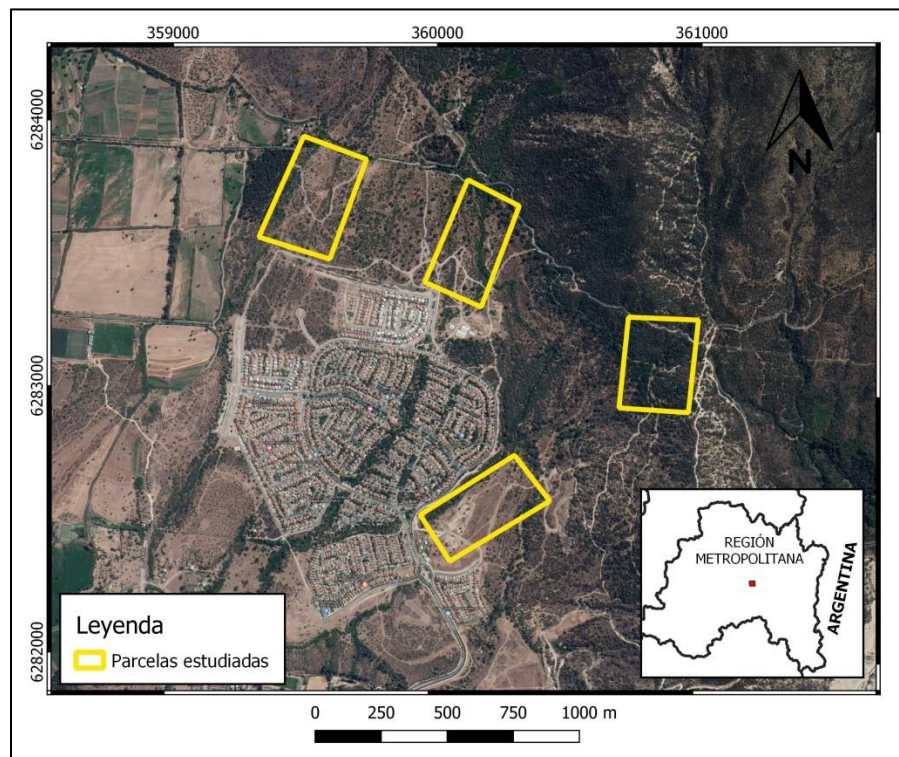
3. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio corresponde a cuatro parcelas ubicadas al interior del "Macroloteo Hacienda El Peñón", el cual se ubica en la comuna de Puente Alto, Región Metropolitana (Figura 1). Los límites de la Hacienda El Peñón corresponden: al norte el Lote PE1 zona de Preservación Ecológica, al sur la Ruta G-25, al este la Quebrada El Quillay; y al oeste la Quebrada Las Vizcachas. El proyecto cuenta con un único acceso en la Ruta G-25, Avda. Camino a San José de Maipo N° 07712. Este sector se encuentra parcialmente urbanizado lo cual se puede observar en la Figura 2, donde se muestra el área de estudio antes de la ejecución de las obras, en el año 2004, y la situación actual, en el 2019. Las parcelas se ubicaron en los alrededores del sector urbanizado.

De acuerdo con Gajardo (1994) el área de estudio se encuentra dentro de la formación vegetal del Bosque Esclerófilo de la Pre-Cordillera Andina el cual se encuentra limitado por

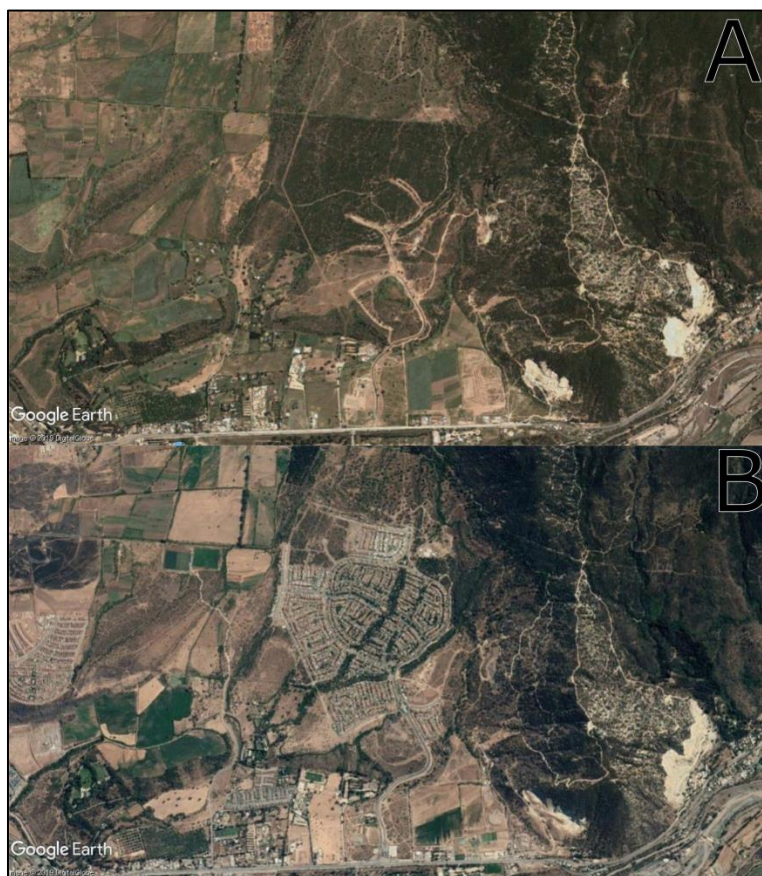
las altas pendientes de la Cordillera de los Andes. Ésta provoca una estratificación altitudinal súbita, influenciada fuertemente por la aridez del verano, y el frío en invierno, sin la influencia reguladora del océano. El patrón de distribución de las comunidades vegetales se debe principalmente a la variación de la altitud y la exposición a la radiación solar. El paisaje vegetal corresponde al de bosque esclerófilo, a menudo muy intervenido, con matorral en las laderas de exposición norte. Según Plischoff (2017) el área de estudio comprendería dos pisos vegetacionales Bosque espinoso mediterráneo andino de *Acacia caven* y *Baccharis paniculata*, el cual corresponde a un matorral espinoso arborescente, donde ocasionalmente se encuentran algunos individuos arbóreos aislados; y Bosque esclerófilo mediterráneo andino de *Quillaja saponaria* y *Lithrea caustica*, que corresponde a un bosque esclerófilo típicamente dominado por *L. caustica*, *Q. saponaria* y *Kageneckia oblonga*; mientras *Cryptocarya alba* es localmente abundante en los sectores más húmedos (Luebert y Plischoff 2006).

Figura 1. Mapa área de estudio



Fuente: Elaboración propia

Figura 2. Imágenes satelitales del área de estudio y ubicación de sitios al interior del proyecto (declaración de impacto ambiental del proyecto, 2005): A) situación en el año 2004, B) situación en el año 2019.



Fuente: Elaboración propia

4. METODOLOGÍA

4.1. Sistematización de la información

En primer lugar se sistematizó la información pertinente, obtenida a partir de la caracterización de las especies de reptiles y anfibios; y sus hábitat registrados en la línea de base de Fauna para el área de influencia del proyecto (Adenda N°1, Anexo N° A.4). Este punto incluyó establecer una lista de las especies observadas, su hábitat y abundancia relativa.

La información obtenida en la línea de base fue complementada con las siguientes referencias bibliográficas, específicas sobre anfibios y reptiles de Chile: Cei (1962), Díaz (1984), Donoso-Barros (1966), Donoso-Barros (1970), Mella (2005 y 2017), Lobos et al. (2013), Nuñez y Jaksic (1992), Núñez (1991), Nuñez et al. (1997), Núñez y Veloso (2001), Pincheira-Donoso y Nuñez (2005), Valencia y Veloso (1981), Veloso y Navarro (1988), Vidal y Labra (2008), Demangel (2016).

4.2. Levantamiento de información de campo

Se realizó una campaña de terreno entre los días 13 a 15 de mayo del 2019, el cual contó con dos especialistas en fauna. En esta campaña se observó la situación actual de las poblaciones de reptiles y anfibios, y se estimó su abundancia. Para ello se realizaron transectos de 200 metros de longitud, en cuatro parcelas ubicadas en los sectores que rodean el área urbanizada. Para el levantamiento de información en terreno, se aplicaron las siguientes metodologías:

4.2.1. Anfibios

Los anfibios se detectaron mediante el Método de Encuentros Visuales (“Visual Encounter Surveys”) durante el día, en los ambientes frecuentados por éstos. Para estimar la abundancia se realizaron transectos de banda, de 200 m de largo por 10 m de ancho, en los cuales se cuantificó el número de individuos por especie de anfibio, de acuerdo con la siguiente relación:

$$D = \frac{N}{A * L} * 100$$

Donde:

D= densidad (individuos/ 100 m²)

N= anfibios observados en el transecto

A= ancho total del transecto

L= largo del transecto

4.2.2. Reptiles

Los reptiles se detectaron mediante el Método de Encuentros Visuales (“Visual Encounter Surveys”) durante el día, en los ambientes frecuentados por éstos. Para estimar la abundancia se realizaron transectos de banda, de 200 m de largo por 10 m de ancho, en los cuales se cuantificó el número de individuos por especie de reptil.

$$D = \frac{N}{A * L} * 100$$

Donde:

D= densidad (individuos/ 100 m²)

N= reptiles observados en el transecto

A= ancho total del transecto

L= largo del transecto

4.3. Caracterización de la fauna

4.3.1. Estado de Conservación

Los estados de conservación de las especies de vertebrados terrestres detectadas en el Área de estudio, se obtuvieron a partir de la revisión de las siguientes fuentes:

- D.S. Nº 79 de 2018 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), que aprueba y oficializa nómina para el décimo cuarto proceso de clasificación de especies según su estado de conservación
- D.S. Nº 6 de 2017 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), que aprueba y oficializa nómina para el décimo tercer proceso de clasificación de especies según su estado de conservación;
- D.S. Nº 16 de 2016 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), que aprueba y oficializa nómina para el duodécimo proceso de clasificación de especies según su estado de conservación;
- D.S. Nº 38 de 2015 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), que aprueba y oficializa nómina para el undécimo proceso de clasificación de especies según su estado de conservación;
- D.S. Nº 52 de 2014 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), que aprueba y oficializa nómina para el décimo proceso de clasificación de especies según su estado de conservación;
- D.S. Nº 13 de 2013 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), que aprueba y oficializa nómina para el noveno proceso de clasificación de especies según su estado de conservación;
- D.S. Nº 19 de 2012 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), que aprueba y oficializa nómina para el octavo proceso de clasificación de especies según su estado de conservación;
- D.S. Nº 42 de 2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), que aprueba y oficializa nómina para el séptimo proceso de clasificación de especies según su estado de conservación;
- D.S. Nº 41 de 2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), que aprueba y oficializa nómina para el sexto proceso de clasificación de especies según su estado de conservación;
- D.S. Nº 33 de 2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), que aprueba y oficializa nómina para el quinto proceso de clasificación de especies según su estado de conservación;
- D.S. Nº 23 de 2009 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (MINSEGPRES), que aprueba y oficializa nómina para el cuarto proceso de clasificación de especies según su estado de conservación;
- D.S. Nº 51 de 2008 del MINSEGPRES, que aprueba y oficializa nómina para el tercer proceso de clasificación de especies según su estado de conservación;
- D.S. Nº 50 de 2008 del MINSEGPRES, que aprueba y oficializa nómina para el segundo proceso de clasificación de especies según su estado de conservación;
- D.S. Nº 151 de 2007 del MINSEGPRES, que oficializa primera clasificación de especies silvestres según su estado de conservación; y

Reglamento de la Ley de Caza N°19.473, D.S. N° 5 de 1998, modificado por el D.S. N° 53 de 2004, ambos del Ministerio de Agricultura (MINAGRI).

De acuerdo al Reglamento de Clasificación de Especies, se reconocen las siguientes categorías:

- CR = En peligro crítico: Se considera cuando se está enfrentando un riesgo extremadamente alto de extinción en el estado silvestre.
- DD = Datos insuficientes: Un taxón se incluye en la categoría de DD, cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción basándose en la distribución y/o condición de la población.
- EN = En Peligro: Se considera cuando se está enfrentando a un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre.
- EW= Extinto en estado silvestre: Un taxón está Extinto en Estado Silvestre cuando sólo sobrevive en cultivo, en cautividad o como población (o poblaciones) naturalizadas completamente fuera de su distribución original.
- EX = Extinta: Un taxón está Extinto cuando no queda ninguna duda razonable de que el último individuo existente ha muerto.
- FP = Fuera de Peligro
- IC = Insuficientemente Conocida
- LC = Preocupación menor: Un taxón se considera LC, cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazado. Se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución.
- NT = Casi amenazado: Un taxón está NT, cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable; pero está próximo a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga, en el futuro cercano.
- R = Rara
- VU = Vulnerable: Se considera cuando se está enfrentando a un riesgo alto de extinción en estado silvestre.

Según el Reglamento de la Ley de Caza N° 19.473, se reconocen las siguientes categorías:

- P= En Peligro de Extinción. Taxa en peligro de extinción y cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de peligro continúan operando.
- V= Vulnerables: Taxa de los cuales se cree que pasarán en el futuro cercano a la categoría En Peligro si los factores causales de la amenaza continúan operando.
- R= Raras: Taxa cuya población mundial es pequeña, que no se encuentran actualmente En Peligro, ni son Vulnerables, pero que están sujetas a cierto riesgo.
- I= Inadecuadamente conocida: Taxa que se supone pertenece a una de las categorías anteriores, pero respecto de las cuales no se tiene certeza debido a falta de información.

Se agregan las siguientes clasificaciones:

- B= Especie catalogada como beneficiosa para la actividad silvoagropecuaria.
- S= Especie catalogada con densidades poblacionales reducidas.
- E= Especie catalogada como beneficiosa para la mantención del equilibrio de los ecosistemas naturales.

Cabe mencionar que la revisión de la Ley de Caza para establecer estado de conservación obedece a la aplicación del Memorándum DJ N° 387 (CONAMA, 2008), el cual establece orden de prelación,

es decir, en el caso de que alguna especie no esté clasificada por el Reglamento de Clasificación de Especies (RCE), se utilizará el Reglamento de la Ley de Caza.

Para los análisis, en el caso del RCE se consideró como especies amenazadas a las categorías ubicadas entre Vulnerable a Peligro de Extinción (V, P, CR). En caso de no encontrarse clasificadas por el RCE, se utilizó el Reglamento de la Ley de Caza, con las categorías ubicadas entre Inadecuadamente Conocidas a Peligro (R, V y P); de acuerdo al Memorándum DJ N° 387 (CONAMA, 2008).

4.3.2. Origen

Para cada una de las especies registradas se estableció su endemismo a nivel nacional; es decir, si corresponden a especies exclusivas de Chile o si son nativas o introducidas (exóticas). El análisis se realizó en base a la consulta de las fuentes bibliográficas utilizadas en la revisión de antecedentes de fauna. Para la determinación de esta condición, se consultó a Vidal y Labra (2008).

4.4. Análisis del impacto de la no ejecución de las medidas comprometidas

4.4.1. Cambios en la riqueza y composición de especies de herpetozoos

Dado que no se contaba con información de abundancia para las especies observadas durante la Línea de base del proyecto (año 2005), el análisis se realizó en función de la riqueza y composición de especies en el área de estudio. El análisis incluyó a las especies determinadas durante la línea base como potenciales y aquellas observadas en las campañas de terreno. Para ello, se determinaron las especies presentes en ambas situaciones (actualmente y durante la realización de la línea base del proyecto), aquellas presentes solamente durante la realización de la línea base del proyecto, y aquellas que se observaron solamente en la actualidad.

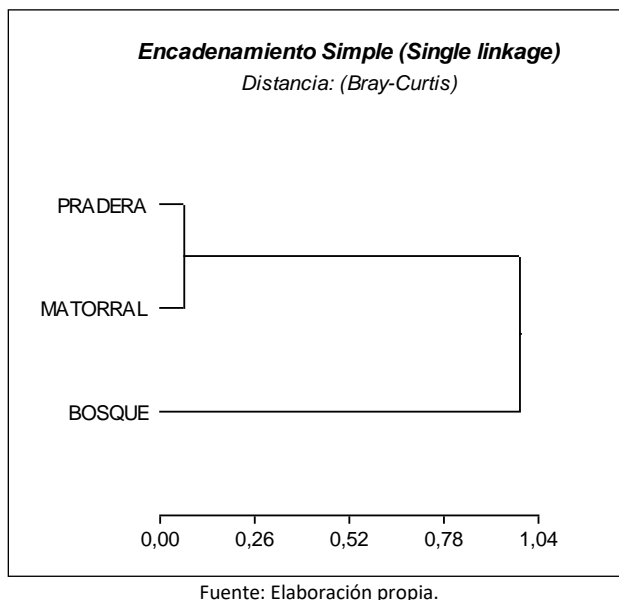
4.4.2. Análisis comunitario de herpetozoos por ambiente

Además, se realizó un análisis comunitario de las especies observadas por ambiente, incluyendo las especies potenciales. Este análisis permitió establecer la similitud entre ambientes, integrando la información de la Línea de base y la del presente estudio mediante un análisis multivariado de conglomerados.

El grado de similitud entre los ambientes (para cada uno de los estudios) fue comparado utilizando los datos de presencia/ausencia y composición específica de especies por medio del algoritmo de distancia de Jaccard. Los agrupamientos utilizaron un criterio de agrupamiento UPGM o método no balanceado promedio de ajuste. De este modo, aquellos ambientes más similares entre sí formaron clados; mientras que los ambientes más distintos se encontraron a mayor distancia, o en clados diferentes. En el ejemplo de la Figura 4-1, pradera y matorral muestran una alta semejanza, mientras que el ambiente bosque representa un ambiente diferente y que por lo tanto contribuye de manera importante a la diversidad total.

Para el análisis se utilizó el software estadístico Past 3. Para darle soporte estadístico a los nodos o clados, los análisis fueron ejecutados con remuestreo por medio del método “bootstrap” en 10.000 ocasiones, de este modo, fue posible establecer un porcentaje en que las agrupaciones vuelven a darse (para este caso un nodo con un soporte estadístico mayor a un 50 % se considera confiable del punto de vista estadístico).

Figura 4-1: Ejemplo de análisis de conglomerado



5. RESULTADOS

5.1. Sistematización de la información

5.1.1. Riqueza y composición de anfibios y reptiles (Potencial y observada)

Durante la realización de la línea base del proyecto realizada en el año 2005, se determinó una riqueza potencial de 13 especies de herpetozoos (anfibios y reptiles), 10 especies potenciales correspondieron a reptiles y tres a anfibios. Todas las especies potenciales se encuentran clasificadas en alguna categoría de conservación en la actualidad. Aquellas especies que presentan un mayor grado de amenaza corresponden al anfibio *Rhinella arunco* (*Bufo chiliensis*) y al reptil *Liolaemus gravenhorstii*, ambas en categoría Vulnerable (VU) las cuales no fueron observada en terreno.

En cuanto a las especies observadas en terreno, se detectaron cuatro herpetozoos, ninguno en estado de conservación con grado de amenaza. El único anfibio observado fue *Pleurodema thaul* (sapo de cuatro ojos) que se encuentra clasificado en categoría Cercano a la amenaza (NT). Mientras que dos de los reptiles, *Liolaemus fuscus* (lagartija oscura) y *L. lemniscatus* (lagartija lemniscata) se encuentran en categoría Preocupación Menor (LC); y *Callopiastes maculatus* (iguana chilena) en categoría Cercano a la amenaza (NT). Cabe señalar que las especies *L. fuscus* y *Callopiastes maculatus* corresponden a especies endémicas.

Además, durante la realización de una campaña de terreno en primavera del 2017, perteneciente a la Declaración de Impacto Ambiental (RCA Resolución exenta 271/2018) del Conjunto

Habitacional Hacienda El Peñón, ubicada en la misma área de estudio, se pudo observar la presencia de las especies *L. chiliensis* y *L. lemniscatus*, en el ambiente Bosque, que se correspondería con el ambiente Parche de Matorral esclerófilo para el presente estudio.

Tabla 5.1-1. Especies de reptiles y anfibios observados en terreno o potenciales (Declaración de impacto ambiental del proyecto, 2005)

Orden/Familia/Nombre Científico	Nombre Común	RCE	Proceso	LEY 19,473				Origen	Observado en DIA del proyecto
				B	S	E	E.C centro		
AMPHIBIA									
Bufonidae									
<i>Rhinella arunco</i> (<i>Bufo chiliensis</i>)*	Sapo de rulo	VU	N°6 D.S. 41/2012	B		E		Endémico	Potencial
<i>Rhinella spinolosa</i> (<i>Bufo spinulosus</i>)*	Sapo espinoso	LC	N°6 D.S. 41/2012	B		E		Nativo	Potencial
Leptodactylidae									
<i>Pleurodema thaul</i>	Ranita de cuatro ojos	NT	N°6 D.S. 41/2012			E		Nativo	Observado
REPTILIA									
SQUAMATA									
COLUBRIDAE									
<i>Philodryas chamissonis</i>	Culebra cola larga	LC	N°12 D.S. 16/2016	B		E	V	Endémico	Potencial
<i>Tachymenis chilensis</i>	Culebra cola corta	LC	N°12 D.S. 16/2016	B		E	V	Nativo	Potencial
TROPIRUDIDAE									
<i>Liolaemus chiliensis</i>	Lagarto chileno	LC	N°8 D.S. 19/2012	B		E	I	Nativo	Potencial
<i>Liolaemus fuscus</i>	Lagartija oscura	LC	N°8 D.S. 19/2012	B		E	F	Endémico	Observado
<i>Liolaemus gravenhorsti</i>	Lagartija de Gravenhorst	VU	N°12 D.S. 16/2016		S	E	P	Endémico	Potencial
<i>Liolaemus lemniscatus</i>	Lagartija lemniscata	LC	N°8 D.S. 19/2012		S	E	V	Nativo	Observado
<i>Liolaemus monticola</i>	Lagartija de los montes	LC	N°12 D.S. 16/2016		S	E	V	Nativo	Potencial
<i>Liolaemus nitidus</i>	Lagarto nítido	NT	N°8 D.S. 19/2012		S	E	V	Endémico	Potencial
<i>Liolaemus tenuis</i>	Lagartija esbelta	LC	N°8 D.S. 19/2012		S	E	V	Nativo	Potencial
TEIIDAE									
<i>Callopistes maculatus</i> *	Iguana chilena	NT	N°12 D.S. 16/2016		S	E	V	Endémico	Observado

*Especies en la actualidad cambiaron de nombre científico

Nota

RCE= Reglamento de Clasificación de Especies; CR = En Peligro Crítico, VU= Vulnerable, EN= En Peligro, LC= Preocupación Menor, NT= Casi amenazada, R= Rara, IC= Insuficientemente conocida.

D.S. N° 5/1998= Reglamento Ley de Caza N° 19.473

B= Especie catalogada como beneficiosa para la actividad silvoagropecuaria

S= Especie catalogada con densidades poblacionales reducidas

E= Especie catalogada como beneficiosa para la mantención del equilibrio de los ecosistemas naturales

EC= Estado de conservación según D.S. N° 5/1998

P= En Peligro de Extinción, V= Vulnerable, R= Rara, IC= Inadecuadamente conocida

5.1.2. Presencia de herpetozoos por ambiente

Desde el punto de vista de los hábitats en la Declaración de Impacto Ambiental se distinguieron cuatro ambientes generales:

- **Parches de matorral esclerófilo:** correspondió a formaciones de quillay-litre (*Quillaja saponaria* y *Lithrea caustica*), en algunas ocasiones maitén y peumo (*Maytenus boaria* y *Cryptocaria alba*). Estos parches tuvieron una extensión variable y una cobertura arbórea

que varió entre 40 y 60%. Se encontraron ubicados principalmente en laderas y fondos de quebradas, y en áreas de menor intervención sobre la cota 900. Además, el ambiente Bosque, presentado en la DIA del año 2018, fue incluido en este ambiente.

Fotografía 1. Ambiente de matorral esclerófilo



Fuente: Elaboración propia (13 de mayo 2019)

- **Matorral bajo:** Se encontró conformado por espinos (*Acacia caven*) y renovales de quillay-litre (*Quillaja saponaria* y *Lithrea caustica*), ubicados en áreas con menor inclinación en el predio, con una cobertura del 10% al 20%, de exposición norte y noreste.

Fotografía 2. Ambiente de matorral esclerófilo



Fuente: Elaboración propia (13 de mayo 2019)

- **Praderas:** Se encontraron ubicadas en las áreas más plana del predio, con coberturas de alrededor de un 20% en estrato herbáceo.
- **Cuerpos de agua:** Tranque de regadío en la zona baja del predio.

Fotografía 3. Cuerpo de agua en área de estudio



Fuente: Elaboración propia (13 de mayo 2019)

En la

Tabla 5.1-2 se muestra como se clasificaron las especies de herpetozoos según el tipo de ambiente. El ambiente que presentó mayor número de especies correspondió a Matorral esclerófilo con nueve especies, seguido de Matorral bajo, con cinco especies, mientras que Pradera y Cuerpo de agua presentarían tres especies cada una. Cabe señalar que esta tabla incluye a las especies observadas en terreno y a las potenciales.

De las especies detectadas en terreno, *Liolaemus fuscus* se encontraría presente dos ambientes, en Matorral esclerófilo y Matorral bajo; *Callopistes maculatus* en los ambientes Matorral bajo y Pradera; *Liolaemus lemniscatus* solo en ambiente Matorral esclerófilo; y *Pleurodema thaul* solo en ambiente Cuerpo de agua.

Tabla 5.1-2. Presencia de especies de vertebrados en los diferentes ambientes del área del Proyecto

ESPECIE	DIA (2005)	MATORRAL ESCLERÓFILO	MATORRAL BAJO	PRADERA	CUERPO DE AGUA
<i>Liolaemus chiliensis</i> *	Potencial	X			
<i>Liolaemus fuscus</i>	Observado	X	X		
<i>Liolaemus gravenhorstii</i>	Potencial	X			
<i>Liolaemus lemniscatus</i>	Observado	X			
<i>Liolaemus monticola</i>	Potencial	X			
<i>Liolaemus nitidus</i>	Potencial	X			
<i>Liolaemus tenuis</i>	Potencial	X	X		
<i>Callopistes maculatus</i>	Observado		X	X	
<i>Philodryas chamissonis</i>	Potencial	X	X	X	
<i>Tachymenis chilensis</i>	Potencial	X	X	X	
<i>Rhinella arunco</i>	Potencial				X
<i>Rhinella spinulosa</i>	Potencial				X
<i>Pleurodema thaul</i>	Observado				X

*Especie observada durante la Declaración de Impacto Ambiental, Resolución Exenta 271 del año 2018.

5.2. Levantamiento de información de campo

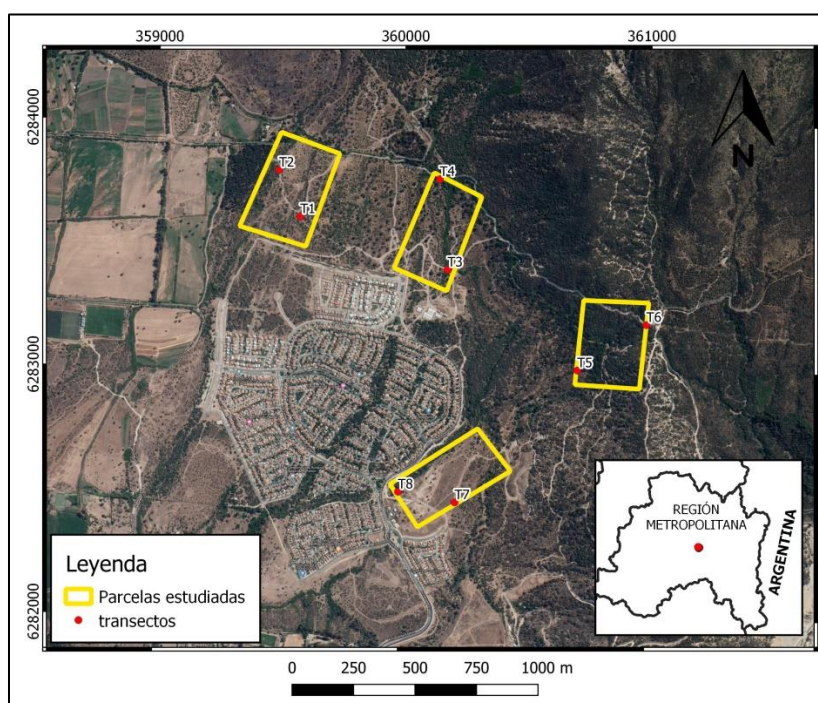
5.2.1. Puntos de muestreo

En el presente estudio se realizaron ocho transectos de fauna distribuidos en cuatro parcelas (dos transectos por parcela). Dos transectos se realizaron en el ambiente Matorral bajo, cuatro en Matorral esclerófilo y dos transectos en Praderas (Tabla 5.2-1; Figura 2). Estos ambientes se clasificaron de acuerdo a los señalados por la Línea de base, dicha información se muestra en el capítulo 5.1.2.

Tabla 5.2-1. Ubicación y ambientes de los transectos de fauna

Parcela	Transecto	Coordenadas geográficas (WGS 84 UTM Huso 19S)			Ambiente	Grado de intervención
		Latitud	Longitud	Altitud		
A	T1	6.283.613	359.580	893	Matorral bajo	Moderado
A	T2	6.283.800	359.491	908	Matorral bajo	Moderado
B	T3	6.283.406	360.182	882	Matorral esclerófilo	Moderado
B	T4	6.283.772	360.145	927	Matorral esclerófilo	Moderado
C	T5	6.283.006	360.715	896	Matorral esclerófilo	Bajo
C	T6	6.283.204	361.018	997	Matorral esclerófilo	Moderado
D	T7	6.282.465	360.224	837	Praderas	Alto
D	T8	6.282.505	359.993	839	Praderas	Alto

Figura 2. Mapa de transectos en área de estudio



Fuente: Elaboración propia

5.2.2. Riqueza y composición de anfibios y reptiles actual

En el presente estudio se registraron seis especies de reptiles y no se observaron anfibios, todas estas especies se encontraban descritas en la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto (2005), ya sea como potenciales o registradas en terreno. Dos de las especies observadas en el presente estudio fueron también observadas directamente durante la realización de la línea de base: *Liolaemus fuscus* (lagartija oscura) y *Liolaemus lemniscatus* (lagartija lemniscata). Luego, cuatro especies fueron observadas solamente en el presente estudio y habían sido declaradas como potenciales para el área en la línea de base: *Liolaemus chiliensis* (lagarto chileno), *Liolaemus monticola* (lagartija de los montes), *Liolaemus nitidus* (lagarto nítido) y *Liolaemus tenuis* (lagartija

esbelta) (Tabla 5.2-2). Todas las especies observadas se encuentran clasificadas en categoría Preocupación menor (LC), con excepción de *Liolaemus nitidus* que se encuentra en categoría Cercana a la amenaza (NT) (Tabla 5.1-1). Cabe señalar que la especie *Liolaemus chiliensis* también fue observada durante la realización de la Declaración de Impacto Ambiental de otro proyecto, en la misma área (RCA Resolución exenta 271/2018).

Liolaemus fuscus es una especie frecuente, pero poco abundante, que prefiere cerros rocosos con predominancia de Chagual (*Puya* spp.) y cactáceas; y en ladera con dominancia de vegetación esclerófila. Esta especie presenta una amplia distribución desde Llanos de Challe, Región de Atacama hasta Talca, Región del Maule (Mella 2017). *Liolaemus fuscus* es una especie endémica que se encuentra clasificada en estado de conservación Preocupación menor (LC; DS 19/2012) (Fotografía 6).

Liolaemus lemniscatus es considerada la especie de lagartija más frecuente y abundante del valle central, habitando matorrales y espinales ralos, y praderas densas. Esta especie se distribuye desde Ovalle en la Región de Coquimbo hasta Valdivia en la Región de Los Ríos (Mella 2017). Se encuentra clasificada en la categoría de conservación Preocupación menor (LC; DS 19/2012) (Fotografía 4).

Liolaemus chiliensis es una especie de tamaño grande y aspecto robusto. Se considera una especie frecuente y poco abundante que prefiere matorrales xerofíticos y esclerófilos nativos, además de ambientes que presentan vegetación introducida (pino, eucaliptus, zarzamoras). Esta es una especie trepadora que se distribuye desde Tulahuén en la Región de Coquimbo hasta Valdivia en la Región de Los Ríos (Mella 2017). Se encuentra clasificada en la categoría de conservación Preocupación menor (LC; DS 19/2012)

Liolaemus monticola es una especie frecuente y abundante que habita en ambientes rocosos de matorral y de cerros preferentemente en laderas xéricas. Se distribuye desde la Cordillera de Coirón en la Región de Coquimbo hasta Altos de Vilches en la Región del Maule (Mella 2017). Esta especie se encuentra clasificada en estado de conservación Preocupación menor (LC; DS 16/2016) (Fotografía 5).

Liolaemus nitidus es una especie frecuente y abundante que prefiere rocas y matorrales de Chagual (*Puya* spp.), generalmente en laderas xerofitas (solana). En la costa se aproxima a las rocas litorales. Esta especie se distribuye del río Manflas (Región de Atacama) a Concepción (Región del Bío Bío); es endémica para Chile y se encuentra clasificada en categoría de conservación Cercano a la amenaza (NT; DS 19/2012).

Liolaemus tenuis es una especie muy territorial; muy frecuente y muy abundante, que se encuentra en ambientes de bosque, matorral, zonas agrícolas, periurbanas, e incluso cerca de habitaciones humanas en cercos y murallas. Esta especie se distribuye desde Culimó en la Región de Coquimbo hasta Puerto Montt en la Región de Los Lagos. Se encuentra clasificada en categoría de conservación Preocupación menor (LC; DS 19/2012) (Fotografía 7).

Además, hubo dos especies observadas durante la Declaración de Impacto Ambiental que no fueron detectadas en el presente estudio. Estas especies corresponden al anfibio *Pleurodema thaul* (sapito de cuatro ojos) y el reptil *Callopiastes maculatus* (iguana chilena).

Al respecto, *Pleurodema thaul* es un anfibio que presenta una amplia distribución en Chile, desde Antofagasta hasta la Región de Aysén, siendo uno de los batracios que mejor tolera el efecto antrópico, con poblaciones asociadas tanto a bosques prístinos, como a zonas aledañas ciudades, en basurales y sitios eriazos (Rabanal y Nuñez 2009). Esta especie se encuentra clasificada en

categoría Cercana a la amenaza (NT; D.S. 41/2011). La ausencia de esta especie en la presente campaña, se debería a que actualmente el tranque donde fueron observados en la Declaración de Impacto Ambiental se encontraría seco. Sin embargo, este resultado debe ser tomado con cautela debido a que *Pleurodema thaul* aún podría encontrarse asociada a canales de regadío que existen en el área de estudio.

En cuanto a *Callopistes maculatus*, esta es una especie de reptil, que también presenta una amplia distribución en Chile, desde Playa Escondida en la Región de Antofagasta hasta Cauquenes, en la Región del Maule. Esta especie se describe como poco abundante y poco frecuente, que prefiere zonas matorral con rocas, en laderas soleadas. *Callopistes maculatus* es una especie endémica que se encuentra clasificada en categoría Cercana a la amenaza (NT; D.S. 16/2016 MMA). Una de las razones de su ausencia en la presente campaña podría deberse a que el terreno se hizo durante otoño; y *C. maculatus* es una especie considerada estenotérmica y de alta termófila, es decir, que se encuentra activa en un rango muy estrecho de temperaturas y requiere de temperaturas muy altas. En ese sentido se conoce que su temperatura corporal de campo sería de 39°C (Mella 2017, Vidal y Labra 2008) y carecería de actividad durante invierno y parte del otoño (Cortés 1992), lo que podría ser especialmente relevante en aquellas zonas con marcada estacionalidad climática, como la zona central de Chile.

Tabla 5.2-2. Comparación especies observadas en terreno durante realización de DIA del proyecto (2005) y en el presente estudio (2019).

ESPECIE	DIA del proyecto (2005)	Estudio actual (2019)
ANFIBIOS		
<i>Rhinella arunco</i> *		
<i>Rhinella spinulosa</i> *		
<i>Pleurodema thaul</i>	X	
REPTILES		
<i>Liolaemus chiliensis</i> **		X
<i>Liolaemus fuscus</i>	X	X
<i>Liolaemus gravenhorstii</i> *		
<i>Liolaemus lemniscatus</i>	X	X
<i>Liolaemus monticola</i>		X
<i>Liolaemus nitidus</i>		X
<i>Liolaemus tenuis</i>		X
<i>Callopistes maculatus</i>	X	
<i>Philodryas chamissonis</i> *		
<i>Tachymenis chilensis</i> *		

*Especies descritas como potenciales, pero no registradas en ninguna campaña

**Especie registrada durante la Declaración de Impacto Ambiental, Resolución Exenta 271/2018.

X=Especie observada

Fotografía 4. *Liolaemus lemniscatus* (lagartija lemniscata)



Fuente: Elaboración propia (13 de mayo 2019)

Fotografía 5. *Liolaemus monticola* (lagartija de los montes)



Fuente: Elaboración propia (14 de mayo 2019)

Fotografía 6. *Liolaemus fuscus* (lagartija oscura)



Fuente: Elaboración propia (14 de mayo 2019)

Fotografía 7. *Liolaemus tenuis* (lagartija esbelta)



Fuente: Elaboración propia (14 de mayo 2019)

5.2.1. Análisis comunitario de herpetozoos por ambiente

En cuanto a los ambientes, durante la presente campaña fue posible prospectar todos los ambientes definidos para la línea base, con excepción de Cuerpo de Agua, el que correspondía a un tranque que actualmente se encuentra sin agua.

El ambiente que presentó una mayor riqueza de herpetozoos en la presente campaña fue Matorral esclerófilo con cinco especies, dos de las cuales habían sido registradas en el año 2005: *Liolaemus fuscus* y *Liolaemus lemniscatus*. Las otras tres especies (*L. monticola*, *L. nitidus* y *L.*

tenuis) habían sido registrado como potenciales para la Declaración de Impacto Ambiental (2005). Los ambientes Matorral bajo y Praderas, solo registraron especies que no fueron observados en la Declaración de Impacto Ambiental. Matorral bajo presentó tres especies (*L. chiliensis*, *L. lemniscatus* y *Liolaemus tenuis*) y Praderas dos especies (*Liolaemus lemniscatus* y *Liolaemus tenuis*). En la Tabla 5.2-3 se señalan las especies observadas en los terrenos realizados para la Declaración de Impacto Ambiental (2005) y el estudio actual.

La especie más abundante y frecuente fue *Liolaemus lemniscatus*, observada en todos los ambientes, la cual presentó una mayor abundancia en Matorral esclerófilo con 0,5 ind/100 m². Le siguió en términos de abundancia *Liolaemus tenuis*, que también fue observada en todos los ambientes, y presentó su mayor abundancia en Matorral esclerófilo con 0,1 ind/100 m². El resto de las especies fue observada en un solo ambiente y presentaron abundancias mucho menores que estas dos especies (Tabla 5.2-4).

Tabla 5.2-3. Especies observadas en terreno de herpetozoos por ambiente y estudio (DIA=Declaración de Impacto Ambiental; EA=Estudio actual)

Nombre científico	Ambientes							
	Matorral bajo		Matorral esclerófilo		Praderas		Cuerpo de agua	
	DIA (2005)	EA (2019)	DIA (2005)	EA (2019)	DIA (2005)	EA (2019)	DIA (2005)	EA (2019)
<i>Liolaemus chiliensis</i>		X						
<i>Liolaemus fuscus</i>	X		X	X				
<i>Liolaemus lemniscatus</i>		X	X	X		X		
<i>Liolaemus monticola</i>				X				
<i>Liolaemus nitidus</i>				X				
<i>Liolaemus tenuis</i>		X		X		X		
<i>Callopistes maculatus</i>	X				X			
<i>Pleurodema thaul</i>							X	
Riqueza	2	3	2	5	1	2	1	0

**Especie registrada durante la Declaración de Impacto Ambiental, Resolución Exenta 271/2018 en ambiente matorral esclerófilo.

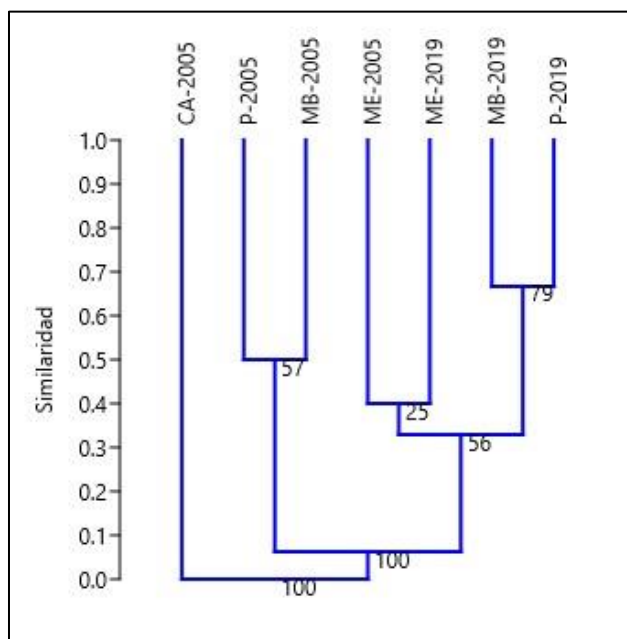
Tabla 5.2-4. Densidad de reptiles (individuos/100 m²) por ambiente prospectado en presente estudio.

Nombre científico	Matorral bajo	Matorral esclerófilo	Praderas	TOTAL
<i>Liolaemus chiliensis</i>	0,025			0,00625
<i>Liolaemus fuscus</i>		0,05		0,025
<i>Liolaemus lemniscatus</i>	0,275	0,5	0,275	0,3875

Nombre científico	Matorral bajo	Matorral esclerófilo	Praderas	TOTAL
<i>Liolaemus monticola</i>		0,0125		0,00625
<i>Liolaemus nitidus</i>		0,0125		0,00625
<i>Liolaemus tenuis</i>	0,075	0,1	0,025	0,075

En términos generales, el análisis de conglomerado por el índice de Jaccard muestra una similitud baja a moderada entre los ambientes, para los distintos años. Esto se debería principalmente a las pocas especies en común que fueron observadas entre los distintos estudios (solamente dos especies). El ambiente Cuerpo de agua en el año 2005 fue el más diferente, al no presentar ninguna especie en común con el resto de los ambientes. En contraste, Pradera 2019 y Matorral bajo 2019 presentaron el valor de similitud más alto, al compartir dos especies (*Liolaemus lemniscatus* y *Liolaemus tenuis*), con un valor de Bootstrap significativo (79). Estos dos ambientes se agruparon con matorral esclerófilo del año 2005 y 2009, con una baja similitud, pero un Bootstrap significativo (56). Estos cuatro ambientes compartieron la especie *Liolaemus lemniscatus*. Finalmente, los ambientes Pradera 2005 y Matorral bajo 2005, se agruparon en un conglomerado diferente al anterior, con una similitud moderada y un valor de Bootstrap significativo (57), debido a la única especie que compartieron *Callopistes maculatus*, la cual no fue observada en la presente campaña.

Figura 3. Análisis clúster para la composición de especies entre ambientes/estudio. CA=cuerpo de agua, P=pradera, MB=matorral bajo y ME=matorral esclerófilo



Fuente: Elaboración propia

6. CONCLUSIONES

Con respecto a las acciones comprometidas en la RCA del proyecto (Resolución Exenta N° 508/2005) que no fueron realizadas, los puntos 5.11.1, 5.11.2 y 5.11.3 que dicen relación con el rescate y relocación de herpetozoos se puede concluir que:

- Dado que no existían datos de abundancia en la Línea de base (2005) no fue posible cuantificar el impacto de la urbanización sobre las poblaciones de reptiles, fuera del área urbanizada.
- Dentro del área urbanizada se espera una baja riqueza de herpetozoos, siendo posible que aun persista *Liolaemus tenuis* que se encuentra asociada a ambientes periurbanos y jardines.
- En el estudio actual se observaron todos los ambientes declarados en la Línea base, con excepción de Cuerpo de agua (el cual se encontraba seco).
- Existieron diferencias en cuanto a las especies registradas en la Línea de base (2005) y en el presente estudio (2019), observándose un mayor número de especies en la actualidad. Esto se debería, probablemente, a una deficiencia en el muestreo de la Línea base (2005).
- Dos especies de reptil fueron observadas en ambos estudios, *Liolaemus fuscus* y *Liolaemus lemniscatus*. Ambas especies son consideradas frecuentes y tienen una amplia distribución en Chile, pudiendo ocupar una gran variedad de ambientes. *Liolaemus lemniscatus* fue la especie más abundante en el presente estudio y fue observada en todos los ambientes. Mientras que *Liolaemus fuscus* fue poco abundante, lo cual es un atributo de esta especie que se encuentra reportado en la literatura (Mella 2017). Para estas dos especies se tendría la mayor certeza que el impacto en sus poblaciones fue bajo, fuera del sector urbanizado.
- Cuatro especies fueron observadas solamente en el presente estudio *Liolaemus chiliensis* (lagarto chileno), *Liolaemus monticola* (lagartija de los montes), *Liolaemus nitidus* (lagarto nítido) y *Liolaemus tenuis* (lagartija esbelta). Para estas especies es probable que su no inclusión en la Línea base se deba a un déficit de la misma. Todas estas especies presentan amplias distribuciones que abarcan al menos cinco regiones del país; y ninguna se encuentra clasificada en alguna Categoría de conservación con grado de amenaza (Vulnerable, En peligro o Rara)
- Dos especies no fueron observadas en la presente campaña *Pleurodema thaul* y *Callopistes maculatus*. Para estas especies se tendría la mayor incertidumbre sobre el posible impacto de la urbanización sobre sus poblaciones. La primera se debería probablemente a la ausencia del ambiente Cuerpo de agua, donde fue registrada en la Línea de base del 2005. De todas formas no se puede descartar que esta especie aún persista asociada a canales de regadío dentro del predio, ya que la literatura la describe como el anfibio que mejor tolera el efecto antrópico (Rabanal y Nuñez 2005). Con respecto a *Callopistes maculatus* su ausencia se podría deber a que es una especie que se encuentra activa en un rango muy estrecho de temperaturas y requiere de temperaturas muy altas, y por tanto podría encontrarse inactiva en otoño. Para ambas especies se

recomienda realizar nuevas prospecciones en primavera o verano, que corresponden a periodos de mayor actividad.

7. BIBLIOGRAFÍA

CONAMA. 1996. Metodologías para la caracterización de la calidad ambiental. Comisión Nacional del Medio Ambiente, Santiago, Chile. 242 pp.

CORTES A, BAEZ C, ROSENMANN M y PINO C. Dependencia térmica del teiido *Callopiastes paluma*: una comparación con los iguánidos *Liolaemus nigromaculatus* y *Liolaemus nitidus*. Revista Chilena de Historia Natural 65: 443-451.

DEMANGEL D. 2016. Reptiles en Chile. Fauna Nativa Ediciones. 619p.

DI CASTRI F. 1968. Equisse écologique du Chili. Biologie de l' Amerique australe. En: Deboutville Cl & Rapaport (eds) Editions du centre national de la Recherche Scientifique. Paris, IV: 7-52.

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.

GAJARDO R. 1994. La Vegetación Natural de Chile: clasificación y distribución geográfica. Editorial Universitaria, Santiago.

GARIN C y HUSSEIN Y. 2013. Guía de reconocimiento de anfibios y reptiles de la Región de Valparaíso. Espinosa A. y D. Benavides (eds). Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). 63 pp.

HELLMAYR CE. 1932. The Birds of Chile. Field Museum of Natural History, Publication 308, Zoological series XIX.

LOBOS G, HERNÁNDEZ J, MÉNDEZ M, CATTAN P, DINIZ-FILHO J y GALLARDO C. 2010. Atlas de biodiversidad de anfibios y reptiles de la Región metropolitana de Chile. Una herramienta para la gestión de los recursos naturales. FPA. Centro de Estudios de Vida Silvestre, Facultad de Ciencias Veterinarias Universidad de Chile. 72pp.

MARAMBIO Y y HIRIART D. 2015. Reptiles de la Región de Atacama. Andros Editores, 124 p.

MELLA J. 2005. Guía de Campo Reptiles de Chile: zona central. Ediciones del Centro de Ecología Aplicada Ltda. 147 p + xii.

MELLA J. 2017. Guía de Campo Reptiles de Chile. Zona Central, Tomo 1: Zona central. Peñaloza APG (ed.). Santiago, Chile. 308 páginas + XVI

Ministerio de Agricultura, D.S. Nº 5 de 1998 modificado por el D.S. Nº 53 de 2004. Reglamento de la Ley de Caza.

Ministerio del Medio Ambiente, D.S. Nº 33 de 2011. Aprueba y oficializa nómina para el quinto proceso de clasificación de especies según su estado de conservación.

Ministerio del Medio Ambiente, D.S. Nº 41 de 2011. Aprueba y oficializa nómina para el sexto proceso de clasificación de especies según su estado de conservación.

Ministerio del Medio Ambiente, D.S. Nº 42 de 2011. Aprueba y oficializa nómina para el séptimo proceso de clasificación de especies según su estado de conservación.

Ministerio del Medio Ambiente, D.S. Nº 40 de 2012. Reglamento del Sistema de evaluación de impacto ambiental.

Ministerio del Medio Ambiente, D.S. Nº 19 de 2012. Aprueba y oficializa nómina para el octavo proceso de clasificación de especies según su estado de conservación.

Ministerio del Medio Ambiente, D.S. Nº 13 de 2013. Aprueba y oficializa nómina para el noveno proceso de clasificación de especies según su estado de conservación.

Ministerio del Medio Ambiente, D.S. Nº 52 de 2014. Aprueba y oficializa nómina para el décimo proceso de clasificación de especies según su estado de conservación.

Ministerio del Medio Ambiente, D.S. Nº 38 de 2015. Aprueba y oficializa nómina para el undécimo proceso de clasificación de especies según su estado de conservación.

Ministerio del Medio Ambiente, D.S. Nº 16 de 2016. Aprueba y oficializa nómina para el duodécimo proceso de clasificación de especies según su estado de conservación.

Ministerio Secretaria General de la Presidencia, D.S. Nº 151 de 2007. Oficializa primera clasificación de especies silvestres según su estado de conservación.

Ministerio Secretaria General de la Presidencia, D.S. Nº 50 de 2008. Aprueba y oficializa nómina para el segundo proceso de clasificación de especies según su estado de conservación.

Ministerio Secretaria General de la Presidencia, D.S. Nº 51 de 2008. Aprueba y oficializa nómina para el tercer proceso de clasificación de especies según su estado de conservación.

Ministerio Secretaria General de la Presidencia, D.S. Nº 23 de 2009. Aprueba y oficializa nómina para el cuarto proceso de clasificación de especies según su estado de conservación.

NUÑEZ H y JAKSIC F. 1992. Lista comentada de los Reptiles Terrestres de Chile Continental. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile 43: 63-91.

NUÑEZ H. 1991. Geographical data of Chilean Lizards and Snakes in the Museo Nacional de Historia Natural de Chile. Smithsonian Herpetological Information Service 91: 1-29.

NUÑEZ H, MALDONADO V y PÉREZ R. 1997. Reunión de trabajo con especialistas en herpetología para categorización de especies según estado de conservación. Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural de Chile 329: 12-19.

NÚÑEZ H, y VELOSO A. 2001. Distribución geográfica de las especies de lagartos de la Región de Antofagasta, Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural 50: 109-120.

PHILIPPI RA. 1964. Catálogo de las Aves Chilenas con su distribución geográfica. Investigaciones zoológicas Chilenas 11: 1-79.

PINCHEIRA-DONOSO D y NÚÑEZ H. 2005. Las especies chilenas del género *Liolaemus* Wiegmann, 1834 (Iguania: Tropiduridae: Liolaeminae). Taxonomía, Sistemática y Evolución. Publicación Ocasional del Museo Nacional de Historia Natural, Chile Nº59: 7-486.

RABANAL F y NUÑEZ F. 2009. Anfibios de los bosques templados de Chile. Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile.

SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO (SAG). 2012. Guía de Evaluación Ambiental: componente fauna silvestre. Servicio Agrícola y Ganadero de Chile. 22p.

SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO (SAG). 2016. Guía de Evaluación Ambiental: componente fauna silvestre. Servicio Agrícola y Ganadero de Chile. 20p.

SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL (SEA). 2015. Guía para la descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres en SEIA. 98p.

SIMONETTI J, KALIN-ARROYO M, SPOTORNO A y LOSADA E (Eds). 1995. Biodiversidad de Chile. CONICYT. Santiago. 364 p.

TRONCOSO-PALACIOS J y MARAMBIO Y. 2011. Lista comentada de los reptiles de la Región de Atacama. Boletín del Museo Regional de Atacama (2):62-76.

VALENCIA J y VELOSO A. 1981. Zoogeografía de los Saurios de Chile, proposiciones para un esquema ecológico de distribución. Medio ambiente 5 (1-2): 5-14.

VELOSO A y NAVARRO J. 1988. Lista sistemática y distribución geográfica de Anfibios y Reptiles de Chile. Bolletino del Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino 6: 481-539.

VIDAL M y LABRA A. 2008. Herpetología de Chile. Editorial Science Verlage, Santiago de Chile. 600 p.