

**INFORME DE SEGUIMIENTO
SEGUNDO MONITOREO SEMESTRAL
“APLICACIÓN PROCEDIMIENTO RESCATE Y
RELOCALIZACIÓN DE REPTILES (MMFAU1-A)”**


NOVIEMBRE 2024

RES. EX. N°172/2016: PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO TAMARICO



Elaborado por



	INFORME	TEBAL-DOC-032
		VER 01
		Junio 2023
ÁREA: GERENCIA DE ESTUDIOS	RESPONSABLE: GERENTE GENERAL	FECHA ACTUALIZACION: 20062023



Documento preparado por: TEBAL, Estudios e ingeniería ambiental Ltda.
 Andrés de Fuenzalida 17, Oficina 34, Providencia, Santiago de Chile

Teléfono +56 2 2222 7059
 Email info@tebal.cl
 Website www.tebal.cl

REGISTRO DE CONTROL DE DOCUMENTO

SEGUIMIENTO MMFau1-a APLICACIÓN PROCEDIMIENTO RESCATE Y RELOCALIZACIÓN DE REPTILES								
Versión	Elaboración y fecha	Firma	Revisión y Fecha	Firma	Aprobación TEBAL y Fecha	Firma	Aprobación Cliente y Fecha	Firma
A	CVJ 27-11-2024		-	-	-	-	-	-
B	CVJ 27-11-2024		SMG 04-12-2024		SMG 04-12-2024		MA 10-12-2024	MAC
C	CVJ 13-12-2024		SMG 16-12-2024		SMG 30-12-2024		MA 31-12-2024	MAC

CONTENIDOS

RESUMEN.....	3
1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. OBJETIVOS	5
2.1 Objetivo general.....	5
2.2 Objetivos específicos.....	6
3. ALCANCE.....	6
4. MATERIALES Y MÉTODOS	6
4.1 Esfuerzo de muestreo	6
4.2 Estaciones de muestreo	6
4.3 Metodología	9
4.3.1 Abundancia.....	9
4.3.2 Densidad.....	9
4.3.3 Diversidad.....	9
4.4 Indicador de cumplimiento	10
5. RESULTADOS.....	10
5.1 Campaña de seguimiento.....	10
5.2 Indicador de cumplimiento	14
6. DISCUSIONES	14
7. CONCLUSIONES.....	16
8. BIBLIOGRAFÍA	17

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Fechas de las campañas y esfuerzo de muestreo.....	6
Tabla 2. Ubicación de los transectos (Datum WGS1984).....	7
Tabla 3. Campaña segundo monitoreo semestral.	8
Tabla 4. Registros por transectos.....	11
Tabla 5. Abundancia y densidad de las especies objeto de seguimiento.	13

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Transectos de monitoreo.	8
Figura 2. Registros de reptiles en área de relocalización 2.	12
Figura 3. Registros de reptiles en área de relocalización 3.	13

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Reptiles registrados en terreno.	12
---	----

RESUMEN

Este informe presenta el segundo monitoreo semestral de la medida de mitigación "Aplicación de Procedimiento de Rescate y Relocalización de reptiles" (MMFau1-a) implementada de forma previa a la intervención y/o al avance de la maquinaria de construcción y emplazamiento de obras en el Parque Solar Fotovoltaico Tamarico, ubicado en la comuna de Vallenar, Región de Atacama. La medida se implementa en cumplimiento de la legislación ambiental y busca proteger especies de reptiles durante las actividades de construcción del parque solar.

La ejecución del Plan de Rescate y Relocalización se realizó a través de 9 campañas de terreno, seguidas por tres seguimientos posteriores a la relocalización y un monitoreo semestral. Este informe corresponde al segundo monitoreo semestral de la medida de mitigación MMFau1-a.

La campaña del segundo monitoreo semestral se realizó en los días 16 y 17 de octubre de 2024, en época de primavera. Se registró, en la totalidad de los transectos, una riqueza específica de 2 especies y un total de 28 individuos. De este total, 26 individuos corresponden a *Liolaemus nigromaculatus* y 2 individuos a *Callopistes maculatus*.

Los resultados del actual monitoreo presentan una abundancia y densidad bastante similar a los valores de la línea de base, siendo levemente menores en este segundo monitoreo semestral. Aunque los valores de abundancia y densidad son ligeramente menores en comparación con la línea base y seguimientos previos, se considera que la medida de mitigación es efectiva.

Se verifica que los individuos relocalizados se encuentran en buenas condiciones y son capaces de sobrevivir en las áreas de relocalización.

Se cumple con el indicador indicado como la comparación entre el número de ejemplares detectados durante la línea base y los monitoreos semestrales; siendo reportado en el presente informe.

1. INTRODUCCIÓN

Este informe presenta el seguimiento de la medida de mitigación "Aplicación del Procedimiento de Rescate y Relocalización de reptiles" (MMFau1-d) para la protección de especies de reptiles en el área de paneles solares del Parque Solar Fotovoltaico Tamarico, ubicado en la comuna de Vallenar, Región de Atacama. La medida se implementa en cumplimiento de la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y el Decreto Supremo N°40/2012 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), según lo establecido en la Resolución Exenta N°172 de 2016 y asociada al Anexo 2 Plan de Rescate y Relocalización de Reptiles PAS N°146 de Adenda Complementaria al EIA.

El proyecto "Parque Solar Fotovoltaico Tamarico" (en adelante "Proyecto") calificado ambientalmente favorable mediante la Resolución Exenta N°172 del 12 de septiembre del 2016 (en adelante RCA N°172/2016) emitida por el Servicio de Evaluación Ambiental de la región de Atacama, consiste en la instalación y operación de un parque solar fotovoltaico, formado por 496.512 paneles solares, de 300 Watts peak (Wp) o similar para el bloque Tamarico I y de 310 Wp o similar para el bloque Tamarico II, los cuales suman una potencia peak de 152,98 MWp. La evacuación de la energía se realizará mediante una única línea de transmisión de 220 kV de aproximadamente 13,37 km de longitud que unirá la subestación elevadora del Proyecto (S/E Elevadora PSFV Tamarico 23/220kV) y la nueva subestación seccionadora (S/E Seccionadora Tamarico-Caserones 220 kV) que forma parte del Proyecto, la cual seccionará un circuito de la LAT existente 2x220kV Maitencillo-Caserones, lugar donde se inyectará la energía al Sistema Interconectado Central (SIC) que posteriormente se denominó Sistema Eléctrico Nacional (SEN).

Posteriormente, específicamente en julio de 2021, se presentó el documento "Ajuste tecnológico al Parque Solar Fotovoltaico Tamarico" a través de una Consulta de Pertinencia de ingreso al SEIA (PERTI-2021-14652), el que actualiza la capacidad de los paneles a ser utilizados, disminuyendo el área de afectación (no se utilizará el Bloque denominado Tamarico I), redefine la configuración del "layout", caminos, distribución de centros de inversión y transformación. Mediante la Resolución Exenta N°202103101201 del 22/09/2021 se determinó que estas modificaciones no debían someterse al SEIA.

Asimismo, en julio de 2022 el titular presentó un nuevo documento denominado "Optimizaciones Proyecto Parque Solar Fotovoltaico Tamarico", a través de una Consulta de Pertinencia de ingreso al SEIA (PERTI-2022-11702), que consiste principalmente en la optimización del proyecto a través de la incorporación de un sistema de almacenamiento de energía basado en baterías, denominada Parque de Baterías BESS Tamarico y cuyo objetivo es aumentar la confiabilidad y seguridad del Sistema Eléctrico Nacional (SEN) a través de la prestación de servicios complementarios, como, por ejemplo: regulación de frecuencia. Esto es producto de los recientes avances tecnológicos desarrollados para la administración de la generación eléctrica fotovoltaica. Mediante la Resolución

Exenta N°202203101194 del 03/10/2022 se determinó que estas modificaciones no debían someterse al SEIA.

Para finalizar, en diciembre de 2023, se presentó el documento denominado “Adecuaciones parque Solar Fotovoltaico Tamarico”, a través de una consulta de Pertinencia de ingreso al SEIA (PERTI-2023-19659) mediante la Resolución Exenta N°202319659 del 20/03/2024 se determinó que estas modificaciones no debían someterse al SEIA.

Dado que las especies de reptiles en el área del Proyecto tienen movilidad reducida, se implementó la medida de mitigación MMFau1-a para minimizar su mortalidad durante las actividades de construcción. La medida consistió en la realización de un plan de rescate y relocalización previo al avance de la maquinaria, con el fin de trasladar de forma segura a los reptiles presentes en la zona de impacto hacia un área libre de riesgo y de similares condiciones ambientales. Las especies objetivo son *Liolaemus atacamensis*, *Liolaemus nigromaculatus*, *Liolaemus platei* y *Callopistes maculatus*, aunque el plan también abarca otras especies que se puedan encontrar en el área.

La ejecución del Plan de Rescate y Relocalización se llevó a cabo a través de 9 campañas de terreno, comenzando el 24 de noviembre de 2022 y finalizando el 27 de febrero de 2023, bajo el permiso de captura otorgado mediante la Res. Ex. N°391/2022 del SAG, el 19 de agosto de 2022. Dentro de este plan se estipuló realizar tres seguimientos posteriores a la relocalización, a los 7, 30 y 60 días, los cuales ya se han realizado y han evidenciado que la medida de mitigación se ha implementado de manera efectiva hasta la fecha. Posterior a estos seguimientos, se estableció un monitoreo semestral. Este informe corresponde al segundo monitoreo semestral de la medida de mitigación MMFau1-a.

El seguimiento de la medida de mitigación se ha realizado de acuerdo con la "Guía para el reporte de datos de biodiversidad a la SMA (Res. Ex. N°343/2022)" y las "Instrucciones generales sobre la elaboración del plan de seguimiento de variables ambientales, los informes de seguimiento ambiental y la remisión de información al sistema electrónico de seguimiento ambiental" (Res. Ex. N°223/2015).

La implementación del seguimiento fue llevada a cabo por dos especialistas en fauna vertebrada terrestre de Tebal Estudios e Ingeniería Ambiental Limitada.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Realizar el segundo monitoreo semestral de la ejecución del Plan de Rescate y Relocalización de reptiles (PAS146) del Parque Solar Fotovoltaico Tamarico, en las áreas de relocalización.

2.2 Objetivos específicos

- Estimar la riqueza, abundancia y densidad poblacional de reptiles en los sitios de relocalización, como indicadores del éxito de la medida.
- Comparar los resultados del monitoreo con datos previos para determinar la efectividad del Plan de Rescate y Relocalización.

3. ALCANCE

El presente informe da cuenta del segundo monitoreo semestral realizado posterior a la implementación de la medida de mitigación MMFau1-a "Aplicación del procedimiento de Rescate y relocalización de reptiles". Este monitoreo se enfoca en los sitios de relocalización de reptiles especificados en el Anexo 2 del Plan de Rescate y Relocalización PAS N°146 de la Adenda Complementaria al Estudio de Impacto Ambiental del Parque Solar Fotovoltaico Tamarico.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Esfuerzo de muestreo

En la Tabla 1 se presentan la fecha y esfuerzo de muestreo (horas) del segundo monitoreo semestral del Plan de Rescate y Relocalización de reptiles, el cual se realizó en una única campaña donde se recorrieron todos los transectos. El equipo de trabajo estuvo compuesto por dos profesionales, un Médico veterinario y un Ingeniero en recursos naturales renovables.

Tabla 1. Fechas de las campañas y esfuerzo de muestreo.

CAMPAÑA DE SEGUIMIENTO	FECHA	N° PROFESIONALES	ESFUERZO DE MUESTREO
1	16 y 17 de octubre 2024	2	32
Total			32

Fuente: TEBAL, 2024.

4.2 Estaciones de muestreo

Para determinar la abundancia de los reptiles, se establecieron 23 transectos cuya ubicación se presenta en la Tabla 2 y en la Figura 1. La planificación de la campaña de monitoreo se detalla en la Tabla 3.

Tabla 2. Ubicación de los transectos (Datum WGS1984).

TRANSECTO	COORDENADAS UTM (19 H)	
	ESTE (m)	NORTE (m)
T01	328604	6853600
T02	328164	6853261
T03	327041	6854542
T04	327390	6854542
T05	327700	6853869
T06	324226	6852460
T07	324206	6852613
T08	325157	6853439
T09	325677	6854803
T10	326553	6854744
T11	324512	6853135
T12	324941	6853009
T13	325263	6854013
T14	324696	6852697
T15	324324	6852883
T16	324804	6853701
T17	325155	6854265
T18	327698	6853284
T19	328434	6853775
T20	328680	6853303
T21	328466	6853356
T22	323945	6852153
T23	324126	6852212

Fuente: Tebal, 2024.

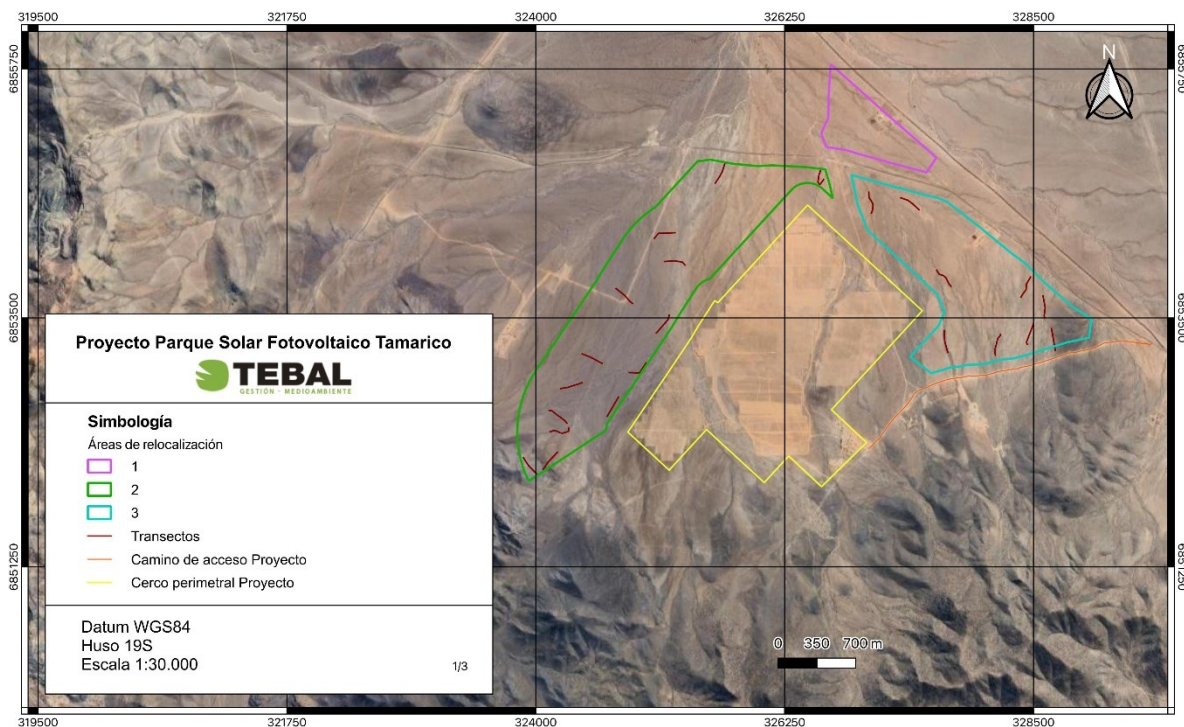


Figura 1. Transectos de monitoreo.

Fuente: Tebal, 2024.

Tabla 3. Campaña segundo monitoreo semestral.

CAMPAÑA	ZONA DE LIBERACIÓN	FECHA LIBERACIÓN	FECHA SEGUIMIENTO	TRANSECTO SEGUIMIENTO
1	IFF, C21, C22	27 de noviembre, 2022	17 de octubre, 2024	T01, T02
	V7-V8	5 de enero, 2023	16 de octubre, 2024	T03
	V8-V9, V9-V10	13 de enero, 2023	16 de octubre, 2024	T04, T05
	V10-V11, V03-V04, V04-V05, V05-V06, V06-V07	19 de enero, 2023	16 de octubre, 2024	T06, T07
	C19, C20, V12-13, V13-V14, V14-V15, V15-V16, V16-V17, V17-18, V18-V01	27 de enero, 2023	16 y 17 de octubre, 2024	T08, T09, T10
	C01, C02, C03, C04	03 de febrero, 2023	16 y 17 de octubre, 2024	T11, T12, T13
	C05, C06, C07, C08, C09, SE	11 de febrero, 2023	16 y 17 de octubre, 2024	T14, T15, T16
	C09, C10, C11, C12, C13, C14, SS	19 de febrero, 2023	16 y 17 de octubre, 2024	T17, T18, T19
	C14, C15, C16, C17, C18	27 de febrero, 2023	16 y 17 de octubre, 2024	T20, T21, T22, T23

Fuente: Tebal, 2024. C: Cuadrante, V: Vértice, SE: Subestación elevadora, SS: Subestación seccionadora, IFF: instalación de faenas.

4.3 Metodología

En el Plan de Rescate y Relocalización de Reptiles (PAS 146), se indicaba que la metodología para el seguimiento incluía el marcaje de individuos relocados. Sin embargo, dadas las nuevas directrices de seguimiento de este permiso sectorial, se ha ajustado la metodología. De esta forma se evaluarán tres variables: abundancia, densidad y diversidad.

Para la estimación de las variables de estudio, se establecieron 23 transectos (FA-01), cada uno con longitud de 200 metros y ancho de 4 metros, siguiendo las recomendaciones de visibilidad propuestas por Rabinowitz (2003), SEA (2015) y De la Maza y Bonacic (2013). Durante el recorrido de los transectos, se registraron todos los individuos avistados en una libreta de campo, idealmente, considerando su sexo, etapa de vida, comportamiento, estado de salud y cualquier otra condición importante que se pudiera identificar.

4.3.1 Abundancia

La abundancia, en el contexto de la evaluación de proyectos, se refiere al número de individuos contados durante el muestreo. Esto no representa el total de individuos de una población en una determinada área (SEA, 2015).

4.3.2 Densidad

La densidad, en el contexto de la evaluación de proyectos, se refiere al número de individuos que se encuentran en una comunidad en relación con la unidad de superficie y, según Martella *et al.* (2012), sirve como una medida indirecta para estimar la abundancia.

Para calcular la densidad, se empleó el siguiente índice:

$$Densidad (ind/ha) = \frac{Abundancia\ absoluta\ por\ ambiente}{Largo\ (m) * ancho\ (m) * N^{\circ}\ transectos \div 10.000}$$

4.3.3 Diversidad

La diversidad, en el contexto de la evaluación de proyectos, se refiere a la variedad de especies presentes en un área determinada. Sin embargo, es importante tener en cuenta que este número no representa necesariamente la totalidad de especies presentes en la zona, ya que el avistamiento depende de múltiples factores ya sea ambientales o de muestreo.

Para calcular la diversidad específica en el área de estudio, se utilizó el Índice de Shannon-Wiener, el cual se define de la siguiente manera:

$$H' = \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

Donde:

S: Número total de especies.

P_i: Proporción de individuos de una especie respecto al total de individuos.

Este índice proporciona información sobre la heterogeneidad de los ambientes en relación con el número de especies obtenido. Valores de H' cercanos a 0 indican una baja diversidad, mientras que valores cercanos a 5 corresponden a ambientes muy ricos en especies (Villarreal et al., 2004). También puede ocurrir que valores cercanos a 0 sean indicativos de ambientes bastante homogéneos, donde una especie dominante predomina. Es importante tener en cuenta que este índice asume que todas las especies están representadas en las muestras y que todos los individuos fueron muestreados al azar.

Para el cálculo de este índice, se utilizó el software Biodiversity Pro.

4.4 Indicador de cumplimiento

La Resolución de Calificación Ambiental (RCA) (Res. Ex. N°172/2016 Atacama) del Proyecto establece que el indicador para evaluar el cumplimiento del Plan de Rescate y Relocalización de reptiles (PAS146) es la comparación entre el número de ejemplares detectados durante la línea base y los monitoreos semestrales.

5. RESULTADOS

5.1 Campaña de seguimiento

Se registró, en la totalidad de los transectos, un total de 28 individuos. De este total 26 individuos corresponden a *Liolaemus nigromaculatus* y 2 individuos a *Callopistes maculatus*.

En la Tabla 4 se presenta el detalle de los resultados por transectos y las coordenadas exactas de los registros obtenidos, en la Figura 2 se muestran los registros obtenidos en los transectos del área de relocalización 2 y en la Figura 3 se muestran los registros correspondientes a los transectos del área de relocalización 3.

El formato estandarizado de reporte de datos de biodiversidad, en el marco de los compromisos ambientales en esta componente ambiental, se presentan en Apéndice A.

Tabla 4. Registros por transectos.

CAMPAÑA	TRANSECTA	RESULTADO		COORDENADAS UTM (19 H)	
		ESPECIE	ABUNDANCIA	ESTE (m)	NORTE (m)
2	T01	<i>Liolaemus nigromaculatus</i>	1	328.598	6.853.667
	T02	<i>Liolaemus nigromaculatus</i>	1	328.123	6.853.269
	T03	Sin registro	0		
	T04	Sin registro	0		
	T05	<i>Liolaemus nigromaculatus</i>	1	327.706	6.853.835
	T05	<i>Liolaemus nigromaculatus</i>	1	327.687	6.853.852
	T05	<i>Liolaemus nigromaculatus</i>	2	327.696	6.853.804
	T06	Sin registro	0		
	T07	Sin registro	0		
	T08	<i>Liolaemus nigromaculatus</i>	1	325.118	6.853.372
	T09	<i>Liolaemus nigromaculatus</i>	1	325.672	6.854.828
	T09	<i>Liolaemus nigromaculatus</i>	1	325.682	6.854.809
	T09	<i>Callopistes maculatus</i>	1	325.656	6.854.721
	T10	Sin registro	0		
	T11	<i>Liolaemus nigromaculatus</i>	1	324.525	6.853.126
	T11	<i>Liolaemus nigromaculatus</i>	1	324.411	6.853.178
	T11	<i>Liolaemus nigromaculatus</i>	1	324.501	6.853.155
	T11	<i>Liolaemus nigromaculatus</i>	1	324.470	6.853.141
	T12	<i>Liolaemus nigromaculatus</i>	1	324.922	6.852.983
	T13	<i>Callopistes maculatus</i>	1	325.237	6.854.020
	T14	<i>Liolaemus nigromaculatus</i>	1	324.670	6.852.673
	T14	<i>Liolaemus nigromaculatus</i>	1	324.713	6.852.711
	T14	<i>Liolaemus nigromaculatus</i>	1	324.749	6.852.792
	T15	<i>Liolaemus nigromaculatus</i>	1	324.322	6.852.875
	T16	Sin registro	0		
	T17	Sin registro	0		
	T18	<i>Liolaemus nigromaculatus</i>	1	327.691	6.853.419
	T18	<i>Liolaemus nigromaculatus</i>	1	327.730	6.853.196
	T19	<i>Liolaemus nigromaculatus</i>	1	328.467	6.853.839
	T19	<i>Liolaemus nigromaculatus</i>	1	328.465	6.853.875
	T19	<i>Liolaemus nigromaculatus</i>	1	328.442	6.853.767
	T19	<i>Liolaemus nigromaculatus</i>	1	328.442	6.853.767
	T20	<i>Liolaemus nigromaculatus</i>	1	328.677	6.853.347
	T21	Sin registro	0		
	T22	Sin registro	0		
	T23	<i>Liolaemus nigromaculatus</i>	1	324.162	6.852.263
Total			28		

Fuente: TEBAL, 2024.



Fotografía 1. Reptiles registrados en terreno.

Fuente: TEBAL, 2024. Izquierda: *Liolaemus nigromaculatus*, Derecha: *Callopiastes maculatus*.

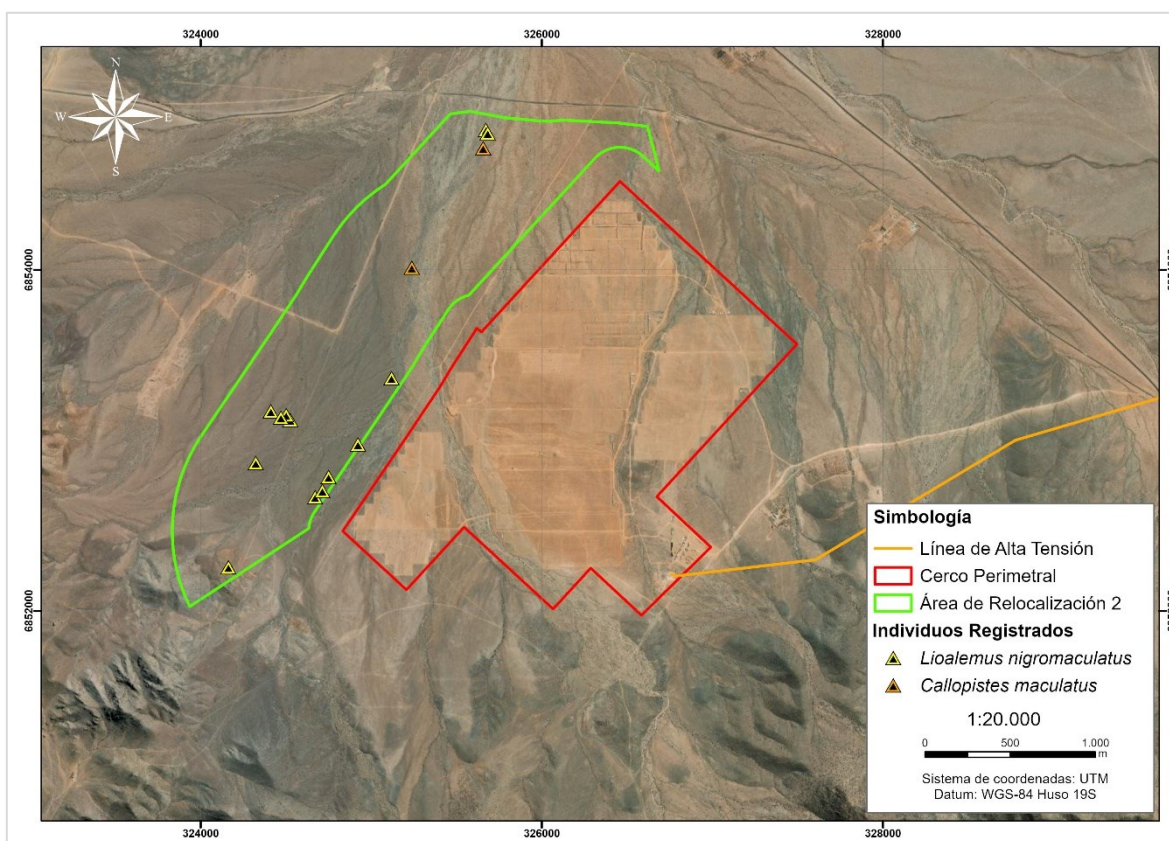


Figura 2. Registros de reptiles en área de relocalización 2.

Fuente: TEBAL, 2024.

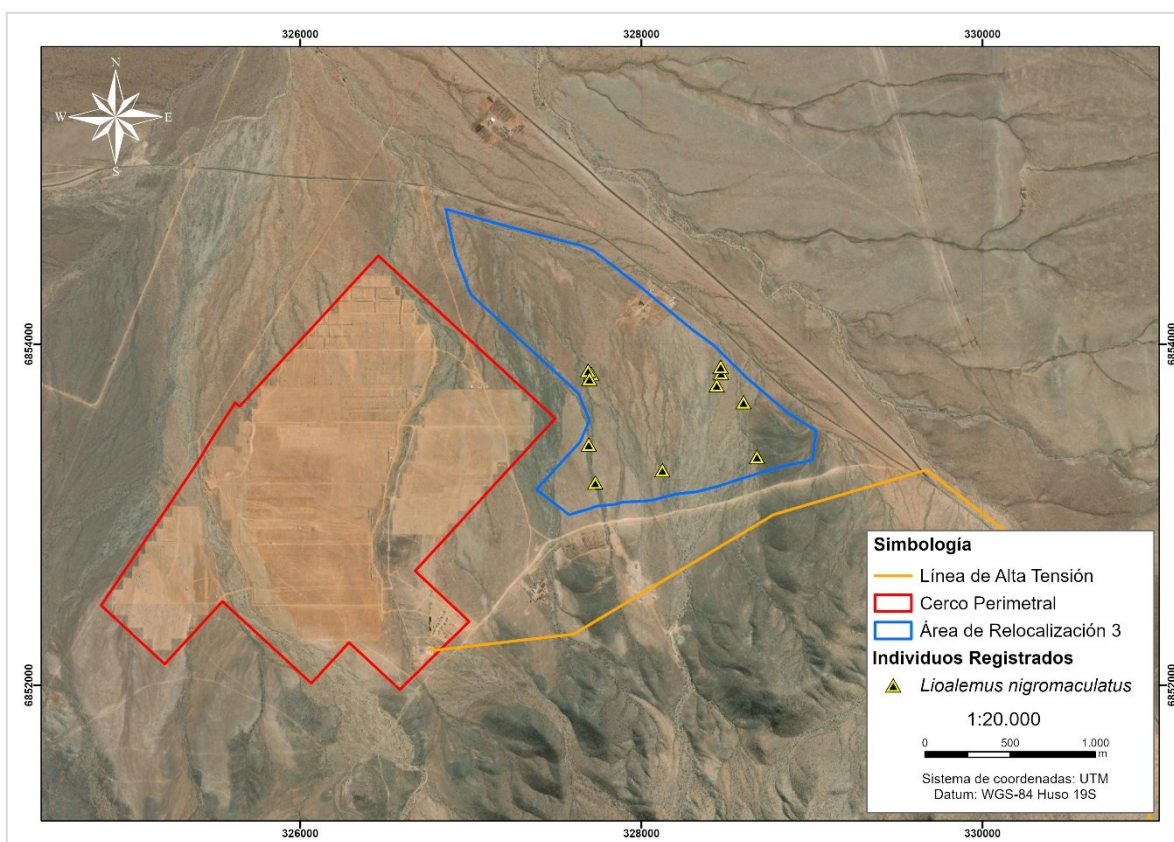


Figura 3. Registros de reptiles en área de relocalización 3.

Fuente: TEBAI, 2024.

En cuanto a la densidad, en los 23 transectos monitoreados, la especie con mayor magnitud corresponde a *Liolaemus nigromaculatus* con 14,13 ind/ha, por su parte *Callopistes maculatus* registró una densidad de 1,09 ind/ha.

En la Tabla 5 se puede observar un resumen de estos resultados.

Tabla 5. Abundancia y densidad de las especies objeto de seguimiento.

ESPECIE	ABUNDANCIA	DENSIDAD (ind/ha)
<i>Liolaemus nigromaculatus</i>	26	14,13
<i>Callopistes maculatus</i>	2	1,09

Fuente: TEBAI, 2024.

Finalmente, la diversidad específica de las especies de reptiles registradas en el segundo monitoreo semestral del Plan de Rescate y Relocalización, calculada con el índice de Shannon-Wiener da un valor de 0,37. Este valor de diversidad responde a la presencia de dos especies en el presente monitoreo, donde *Liolaemus nigromaculatus* presentó una abundancia bastante mayor que *Callopistes maculatus*.

5.2 Indicador de cumplimiento

En la línea de base de fauna del Proyecto, se llevaron a cabo tres campañas de muestreo, lo que permite presentar el promedio de abundancia y densidad de las especies en estas tres ocasiones:

- Para *Liolaemus nigromaculatus* se registró una abundancia de 30 individuos y una densidad de 17,4 ind/ha. Destaca que dado las similitudes morfológicas de *Liolaemus nigromaculatus* y *Liolaemus atacamensis* (Mella, 2017), la abundancia de esta última especie se asimiló a la primera. Lo anterior explica la diferencia en la abundancia y densidad presentada en la línea de base con la indicada en el presente monitoreo, destacando que actualmente se sumaron las abundancias registradas en la línea de base de *Liolaemus nigromaculatus* y *Liolaemus atacamensis*, en consecuencia, la abundancia de *L. nigromaculatus* es de 30 individuos y densidad de 17.4 ind/ha. En el presente monitoreo, la abundancia y densidad de *Liolaemus nigromaculatus* fue muy similar a la registrada en la línea de base, con 26 individuos y una densidad de 14,13 ind/ha.
- Para *Callopistes maculatus* se registró una abundancia de 1 individuo y una densidad de 0,6 ind/ha. Representando valores levemente más bajos que los obtenidos en el actual monitoreo, donde se registraron 2 individuos de *Callopistes maculatus* con una densidad de 1,09 ind/ha.
- Para *Liolaemus platei* se registró una abundancia de 1 individuo y una densidad de 0,8 ind/ha. En el presente monitoreo no se registró la especie *Liolaemus platei*, sin embargo, en la línea de base la abundancia y densidad fue mínima.

Comparativamente entre los datos obtenidos en la línea de base y el presente monitoreo, se registraron valores de abundancia y densidad levemente menores en el actual seguimiento. Esto indica que la variación entre los resultados obtenidos en la línea base y en el segundo monitoreo semestral no presentan mayores diferencias y las principales causas de la variación pueden deberse al esfuerzo de muestreo (número de campañas y profesionales) y a las condiciones climáticas definidas por la estacionalidad.

6. DISCUSIONES

Los resultados del segundo monitoreo semestral revelan una serie de hallazgos en la abundancia, densidad y diversidad de las especies objetivo de reptiles en el área de estudio. En comparación con el monitoreo anterior, donde el índice de Shannon-Wiener fue de 1.75, el valor actual de 0.37 indica una disminución en la diversidad específica de las especies. Este resultado de diversidad en el actual monitoreo está dado por la alta abundancia de *Liolaemus nigromaculatus* versus los 2 individuos que se registraron de *Callopistes maculatus*. Si bien en el actual monitoreo se presenta una menor diversidad, destaca un aumento en la abundancia de *Liolaemus nigromaculatus* versus los últimos

dos monitoreos donde se registraron 11 individuos en el monitoreo de los 60 días, y 14 individuos en el primer semestral (unificando *Liolaemus nigromaculatus* con *Liolaemus atacamensis*).

Es importante considerar las diferencias entre la línea de base y el segundo monitoreo semestral, donde en la línea de base, se realizaron tres campañas de muestreo en diferentes estaciones y durante los años 2013, 2014 y 2015, con la participación de dos profesionales y un mayor esfuerzo de muestreo en términos de horas/hombre (alrededor de 112 horas-hombre totales); por los objetivos propios de un Estudio de Impacto Ambiental y su agenda complementaria. Por otro lado, en el monitoreo actual, el esfuerzo consistió en dos profesionales con 32 horas-hombre efectivas.

Otro factor por considerar es la separación de *Liolaemus atacamensis* y *Liolaemus nigromaculatus* en la línea de base, mientras que, en la aplicación de la medida de rescate y relocalización, y en sus posteriores monitoreos se unifican estas especies, debido a su similitud morfológica. Según lo revisado por Valladares (2011) la variación morfológica que hay entre las especies del grupo “*nigromaculatus*” es muy alta, particularmente a las asignadas a *L. bisignatus* - *L. copiapoensis* y *L. atacamensis* - *L. nigromaculatus*, lo que ha traído como consecuencia que no exista consenso para determinarlas. Para Pincheira-Donoso & Núñez (2005) la forma de la mancha prehumeral es diagnóstica para estas especies, así como dos bandas dorsolaterales blancas que diferencian a *L. atacamensis* de *L. nigromaculatus*, sin embargo, estos caracteres son muy polimórficos entre las distintas poblaciones (Valladares 2011). Esta complejidad taxonómica podría haber inducido un sesgo en los registros obtenidos de estas especies en la línea base, lo que podría influir en la comparación con los datos del monitoreo actual.

7. CONCLUSIONES

Se registró, en la totalidad de los transectos, un total de 28 individuos, 3 individuos más que en el primer monitoreo semestral. De este total 26 individuos corresponden a *Liolaemus nigromaculatus* y 2 pertenecen a *Callopistes maculatus*.

La diversidad específica de las especies de reptiles registradas en el segundo monitoreo semestral de la medida de mitigación “Procedimiento de Rescate y Relocalización de Reptiles”, calculada con el índice de Shannon-Wiener da un valor de 0.37.

En cuanto a los valores de abundancia y densidad, son ligeramente menores en este monitoreo en relación con la línea base y el primer seguimiento semestral. Son varios los factores que pueden explicar esta variación; la que, al ser mínima, permite considerar esta medida de mitigación de reptiles como efectiva.

Se recomienda que los recorridos pedestres de identificación en los próximos monitoreos continúen considerándose preferentemente entre las 12:00 y las 17:30 horas, dado que la región donde se desarrolla el Proyecto cuenta de forma frecuente con una densa niebla costera o “camanchaca” durante la mañana y fuerte viento durante la tarde, lo que reduce la actividad de los reptiles. Esto puede variar con las condiciones climáticas o la estación del año.

El indicador de cumplimiento de la medida de mitigación MMFau1-a Procedimiento Rescate y Relocalización de reptiles (relativo al PAS146) es la comparación entre el número de ejemplares detectados durante la línea base y los monitoreos semestrales; esto se cumple y es reportado en el presente informe.

8. BIBLIOGRAFÍA

De la Maza M. & C. Bonacic (Eds.). 2013. Manual para el Monitoreo de Fauna Silvestre en Chile. Serie Fauna Australis, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Pontificia Universidad Católica de Chile, 194pp.

Martella, M., Trumper, E., Bellis, M., Renison, D., Giordano, P., Bazzano, G. y R. Gleiser. 2012. Manual de ecología poblaciones: Introducción a las técnicas para el estudio de las poblaciones silvestres. Raduca (Biología) 5(1):1-31.

Mella J. 2017. Guía de campo reptiles de Chile. Tomo 1: Zona Central. Peñaloza A (ed). Santiago, Chile.

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

Rabinowitz, A. 2003. Manual de capacitación para la investigación de campo y la conservación de la vida silvestre. Wildlife Conservation Society, USA. Editorial FAN, Bolivia. 327 pp.

Servicio de Evaluación Ambiental (SEA). 2015. Guía para la descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres en el SEIA. Ministerio de medio ambiente, Santiago, Chile. 96 pp.

Valladares P. 2011. Análisis, síntesis y evaluación de la literatura de lagartos de la Región de Atacama, Chile. Gayana 75(1): 81-98, 2011.