DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL "CONTINUIDAD OPERACIONAL DE FAENA MINERA ATACAMA KOZAN"

Anexo 4:

Caracterización Fauna



INFORME CARACTERIZACIÓN COMPONENTE

FAUNA

PROYECTO "CONTINUIDAD OPERACIONAL DE FAENA MINERA ATACAMA KOZAN"

NOVIEMBRE 2017

ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE CONTENIDOS **3**

ÍNDICE DE TABLAS **5**

..... **8**

..... **11**

2.1 OBJETIVO GENERAL 11

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS 11

..... **12**

..... **12**

4.1 REVISIÓN DE ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS DE LA FAUNA TERRESTRE POTENCIAL EN EL ÁREA DEL PROYECTO. 15

4.2 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE AMBIENTES PARA FAUNA TERRESTRE 16

4.3 MÉTODOS DE MUESTREO PARA EL REGISTRO DE FAUNA TERRESTRE 21

4.3.1 Muestreo de anfibios. *21*

4.3.2 Muestreo de reptiles. *23*

4.3.3 Muestreo de aves *27*

4.3.4 Muestreo de mamíferos *32*

4.3.5 Micromamíferos *32*

4.3.6 Muestreo de quirópteros *35*

4.4 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN. 36

4.5 RIQUEZA, ABUNDANCIA Y DENSIDAD OBSERVADA. 36

..... **38**

5.1 RECOPILACIÓN DE ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS DE LA FAUNA POTENCIAL. 38

5.1.1 Estado de Conservación de la Fauna Potencial. *38*

5.2 RIQUEZA, ABUNDANCIA Y DIVERSIDAD OBSERVADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA. 40

5.2.1 Riqueza de especies (S) *44*

5.2.2 Abundancia absoluta *44*

5.2.3 Registros de reptiles 48
5.2.4 Registros de aves 56
5.2.5 Registros de mamíferos 66

..... 73

..... 76

7.1 BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA 76
7.2 DOCUMENTOS RELACIONADOS 79

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Listado de especies potenciales de fauna vertebrada descrita para zonas de intervención del proyecto. 38
Tabla 2. Listado de especies de fauna registradas en Área de Influencia sector Depósito de relaves 1°Campaña. 41
Tabla 3. Listado de especies de fauna registradas en Área de Influencia sector Depósito de relaves 2°Campaña. 42
Tabla 4.- Listado de especies de fauna registradas en Área de Influencia sector Obras lineales del Proyecto. 43
Tabla 5. Abundancia absoluta de fauna registrada de forma directa en Área de Influencia sector Depósito de relaves 1° campaña. 44
Tabla 6. Abundancia absoluta de fauna registrada de forma directa en Área de Influencia sector Depósito de relaves 2° campaña. 45
Tabla 7. Abundancia absoluta de fauna registrada de forma directa en Área de Influencia sector Obras lineales. 46
Tabla 8. Especies de reptiles registrados en Área Depósito de relaves durante 1° y 2° Campaña 48
Tabla 9. Abundancia relativa de herpetofauna registrada en 1° Campaña. 49
Tabla 10. Abundancia relativa de herpetofauna registrada en 2° Campaña. 50
Tabla 11. Especies de reptiles registrados en Área Obra lineal. 52
Tabla 12. Abundancia relativa de herpetofauna registrada en Obra lineal. 53
Tabla 13. Listado taxonómico de aves encontradas en el área de influencia del Proyecto sector Depósito de relaves 1° y 2° Campaña. 57
Tabla 14. Abundancia relativa de Avifauna registrada en Área de Influencia área Depósito de relaves 1° Campaña. 58
Tabla 15. Abundancia relativa de Avifauna registrada en Área de Influencia área Depósito de relaves 2° Campaña. 59
Tabla 16. Listado taxonómico de aves encontradas en el área de influencia del Proyecto sector área Obra lineal. 60
Tabla 17. Abundancia relativa de Avifauna registrada en Área de Influencia tramo Obra lineal. 61
Tabla 18. Listado taxonómico de mamíferos registrados en el área de influencia sector Depósito de relaves durante 1° campaña. 67
Tabla 19. Listado taxonómico de mamíferos registrados en el área de influencia sector Depósito de relaves durante 2° campaña. 68
Tabla 20. Listado taxonómico de mamíferos registrados en el área de influencia sector Obra lineal Acueducto. 69
Tabla 21. Abundancia relativa de especies de mamíferos registrados en Área de Influencia sector Depósito de relaves durante 1° Campaña. 72
Tabla 22. Abundancia relativa de especies de mamíferos registrados en Área de Influencia sector Depósito de relaves durante 2° Campaña. 72
Tabla 23. Abundancia relativa de especies de mamíferos registrados en Área de Influencia sector área Obra lineal. 72

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura: 1 Vista general de Área de influencia sector Depósito de relaves, considerada para estudio de fauna 13
Figura: 2 Vista de tramo de Obra lineal ubicado al costado de Ruta C-35. 14
Figura: 3 Tramo inicial de Área prospectada sector Área Mina. 14
Figura: 4: Polígono Área de Influencia componente Fauna 15
Figura: 5 Zona con matorral bajo 1° Campaña. 17
Figura: 6 Sector de matorral en quebrada en que converge con Área de intervención directa. 17
Figura: 7 Sector rocoso en ladera en Área de intervención directa. 18
Figura: 8 Tramo de Obra lineal cercano a área Mina-Planta. 19
Figura: 9 Tramo de Obra lineal en interior de zona agrícola. 19
Figura: 10 Vista de tramo Obra lineal en caminos interiores. 20
Figura: 11 Tramo Obra lineal al costado de Ruta C-33. 20
Figura: 12 Tramo Obra lineal al costado de Ruta 31 Ch. 21
Figura: 13 Sector de muestreo anfibios. Piscinas en área industrial aledaña al Proyecto. 22
Figura: 14 Sector de muestreo de anfibios en zona agrícola y aledaña 22
Figura: 15 Transectas de estudio componente fauna sector Depósito de Relaves, Clase Reptilia. 24
Figura: 16 Profesional prospectando en transectas de muestreo de reptiles 1° campaña área Depósito de relaves 25
Figura: 17 Profesional prospectando en transectas de muestreo de reptiles durante 2°campaña en área Depósito de relaves. 25
Figura: 18 Profesional prospectando tramo de Obra lineal al costado de Ruta 31 Ch. 26
Figura: 19 Profesional prospectando tramo de Obra lineal cercano a Área Mina-Planta. 26
Figura: 20 Profesional prospectando tramo de Obra lineal próximo a zona agrícola. 27
Figura: 21. Sector de muestreo de aves en Depósito de Relaves. 28
Figura: 22. Sector de muestreo de aves en área Depósito de relaves 28
Figura: 23. Sector de muestreo de aves en área Depósito de relaves 29
Figura: 24. Transectas de muestreo de aves en área Depósito de relaves. 29
Figura: 25. Sector de muestreo de aves en área Obra lineal en tramo sector agrícola. 30
Figura: 26. Vista desde punto de monitoreo de tránsito aéreo de aves 1° campaña. 31
Figura: 27. Vista desde punto de monitoreo de tránsito aéreo de aves 2° campaña. 31
Figura: 28. Profesional instalando trampa tipo Sherman durante 1° Campaña. 33
Figura: 29. Trampa tipo Sherman instalada en sector ladera rocosa durante 1° Campaña. 34
Figura: 30. Transectas Clase Mammalia en Depósito de relaves. 34
Figura: 31. Trampa cámara instalada para la detección de mamíferos 35
Figura: 32. Sector de prospección para quirópteros 36
Figura: 33 Registro de herpetofauna en área de estudio sector Depósito de Relaves 49
Figura: 34. Reptil de la especie *Liolaemus platei*, registrado en área de estudio sector Depósito de Relaves durante 1° Campaña. 50
Figura: 35. Reptil de la especie Liolaemus velosoi registrado en área de estudio sector Depósito de Relaves durante 1° Campaña. 51
Figura: 36. Reptil de la especie Callopistes maculatus registrado en área de estudio sector Depósito de relaves durante 1° Campaña. 51
Figura: 37. Reptil de la especie *Liolaemus platei* registrado en área de estudio sector Depósito de Relaves durante 2° Campaña. 52
Figura: 38. Reptil de la especie Callopistes maculatus registrado en área de Obra lineal. 53
Figura: 39. Reptil de la especie *Liolaemus velosoi* registrado en área de Obra lineal. 54
Figura: 40. Reptil de la especie Liolaemus velosoi registrado en área de Obra lineal. 54
Figura: 41. Reptil de la especie Liolaemus velosoi registrado en tramo de Obra lineal en su recorrido por sector agrícola. 55
Figura: 42 Localización de avistamiento directo de reptiles en área Obra Lineal 56
Figura: 43 Registro de Avifauna en área Depósito de Relaves. 58

Figura: 44. Ave de la especie *Geositta cunicularia* registrado en AII proyecto..... 59
Figura: 45. Ave de la especie *Agriornis livida*, registrado desde punto de monitoreo cercano a sector de administración en Depósito de Relaves..... 60
Figura: 46. Ejemplar de la especie *Mimus thenca (*Tenca*)* registrado en tramo área Obral Lineal..... 61
Figura: 47. Individuo de la especie Zenaida meloda (Paloma de alas blancas) registrado en tramo Obra lineal. 62
Figura: 48. "Tortolita quiguagua", *Columbina cruziana*, registrada en tramo de área Obra lineal..... 62
Figura: 49. Ejemplar de la especie *Columbina picui* (Tortolita cuyana), registrada en área Obra lineal. 63
Figura: 50. "Chincol", *Zonotrichia capensis,* avistado en área Obra lineal..... 63
Figura: 51. Individuo de la especie *Turdus falcklandii (Zorzal)* registrado en área de Obra lineal..... 64
Figura: 52. Ejemplar de la especie *Troglodytes aedon* registrado en área Obra lineal del proyecto. 64
Figura: 53 Ejemplar de la especie *Cathartes aura* registrado durante monitoreo de tráfico aéreo 1° Campaña. 65
Figura: 54. Ejemplar de la especie *Cathartes aura* registrado durante monitoreo de tráfico aéreo 2° Campaña. 66
Figura: 55. Registro de mamíferos en área Depósito de relaves 67
Figura: 56. Ejemplares de la especie *Canis familiaris* registrados en área de Depósito de relaves..... 69
Figura: 57. Fecas de roedores registradas en Área Depósito de relaves. 70
Figura: 58. Feca de zorro registrada en Área Depósito de Relaves. 70
Figura: 59. Ejemplares de la especie *Canis familiaris* registrados en tramo de Obra lineal del proyecto. 71

1 INTRODUCCIÓN

En el presente informe, se exponen los resultados de la caracterización de la componente fauna presentes en el área de influencia del Proyecto "Continuidad Operacional de Faena Minera Atacama Kozan"

SCM Atacama Kozan corresponde a una faena minera actualmente en operación, localizada en las comunas de Tierra Amarilla y Copiapó, región de Atacama. Este proyecto minero contempla explotación de minerales, beneficio y disposición de relaves en el Tranque de Relaves El Gato.

El Proyecto para su operación actual cuenta con sus respectivas autorizaciones ambientales que inician con el EIA "El Bronce de Atacama", cuya calificación ambiental favorable se obtuvo por RCA Nº 006/1997. Este proyecto original ha sido objeto de una serie de cambios y modificaciones que fueron autorizadas según los siguientes actos administrativos: DIA "Modificación Trazado Relaveducto" (RCA Nº 117/1998); DIA "Modificación Planta de Tratamiento de Minerales" (RCA 45B/2001); DIA "Sistema de Subtransmisión Eléctrica" (RCA 141/2002); DIA "Aumento de Capacidad Tranque de Relaves El Gato" (RCA 76/2012); Resolución SEA Nº 156/2013 de Rectificación de la DIA 76/2012, SEA Nº 111 de fecha 22 de abril de 2014 y finalmente Resolución SEA Nº 131 de fecha 4 de diciembre de 2017.

Respecto de las autorizaciones de las instalaciones mineras, se cuenta con las respectivas autorizaciones de SERNAGEOMIN, las cuales se detallan en la Tabla inferior.

Organismo	Resolución	Objetivo
SERNAGEOMIN	Nº710 del 04/08/1997	Aprueba el proyecto de "Construcción y Operación del Tranque de Relaves El Gato de la Planta El Bronce de Atacama"
SERNAGEOMIN	Nº535 del 11/02/2002	Aprueba el "Estudio de Diseño Geomecánico Caverna de Chancado Primario"
SERNAGEOMIN	Nº693 del 26/02/2002	Aprueba el proyecto "Atacama Kozan Planta de Procesos 5.500 TPD"
SERNAGEOMIN	Nº2436 del 16/10/2002	Aprueba el "Proyecto Atacama Kozan para el Método Sub Level Stoping"
SERNAGEOMIN	Nº1310 del 08/07/2009	Aprueba el Plan de Cierre "Faena SCM Atacama Kozan"
SERNAGEOMIN	Nº218 del 17/05/2013	Aprueba el proyecto "Aumento de Capacidad del Tranque de Relaves El Gato"
SERNAGEOMIN	Nº364 del 06/05/2014	Aprueba la actualización del proyecto de procesamiento "Atacama Kozan Planta de Procesos 5.500 TPD"
SERNAGEOMIN	Nº553 del	Rectifica la Resolución SERNAGEOMIN Nº 218/2013

Organismo	Resolución	Objetivo
	21/07/2014	
SERNAGEOMIN	Nº2347 del 04/11/2016	Aprueba el proyecto "Ampliación Vida útil Proyecto de Minera Atacama Kozan, Método de Explotación Sub Level Stoping de la Faena Minera Atacama Kozan".

Fuente: SCM Atacama Kozan, 2017

A fin de asegurar la continuidad operativa de la faena, SCM Atacama Kozan ingresa a evaluación ambiental el proyecto "Continuidad Operacional de Faena Minera Atacama Kozan", el cual contemplará la extensión de la vida útil del proyecto minero a partir del aumento de la capacidad para disposición de relaves. Este proyecto incorporará un depósito de relaves filtrados apoyado sobre el muro del tranque actual como una prolongación, aumentando además la estabilidad del depósito en su integridad. La capacidad de depositación de relaves filtrados, se proyecta de las reservas disponibles, que SCM Atacama Kozan va definiendo según exploraciones permanentes que permiten ir actualizando las existencias minables. De esta manera, por corresponder a una continuidad operacional, no se alterará la capacidad máxima ni el nivel de tratamiento de los procesos, el cual continuará de acuerdo a la operación actual.

Adicionalmente, esta metodología de depositación mediante relaves filtrados permitirá maximizar la recuperación de agua industrial, la cual será reutilizada en las operaciones mineras, contribuyendo con ello, a una disminución considerable de los consumos de agua autorizados.

El proyecto sometido a evaluación de impacto ambiental considerará 3 áreas asociadas a distintas instalaciones, las cuales corresponden a:

- Área Mina-Planta.
- Área Obras Lineales.
- Área Depósito de Relaves.

Según lo expuesto anteriormente, la continuidad de las actuales operaciones restringirá la fase de construcción exclusivamente a la reconstitución del acueducto para recuperación de agua industrial y la construcción del depósito de relaves filtrados con sus instalaciones anexas.

El proyecto considera una vida útil de 17 años, de los cuales el primer año corresponde a la etapa de construcción del depósito de relaves filtrados y la reconstitución del acueducto, sin embargo, dado que es una continuidad operacional, las operaciones en Mina-Planta y la depositación en el actual Tranque de Relaves (según capacidad autorizada por RCA 76/2012) se mantendrán paralelas a las actividades de construcción. Luego, durante los 14 años siguientes continuará la fase de operación, pero cambiando la depositación a relaves filtrados, finalizando con el cierre de la Faena Minera, el que se proyecta en 2 años.

Para caracterizar la componente fauna en el área de influencia del deposito de relaves, se efectuaron dos campañas de terreno, la primera en el mes de Diciembre de 2016 (Campaña de verano) y la segunda en Octubre de 2017 (Campaña de primavera). En tanto, para el área de las obras lineales, se realizó una campaña en primavera del año 2017, en toda su extensión, iniciando en el área mina-planta recorriendo aproximadamente 15,7 km para finalizar en el área depósito de relaves.

El área Mina- Planta, no contempla el desarrollo de nuevas instalaciones, modificación en las operaciones unitarias ni variación en el nivel de tratamiento. Cabe destacar que dichas partes, obras y acciones de está área se encuentran aprobadas por el Estudio de Impacto Ambiental "El Bronce de Atacama" y sus modificaciones.

En Base a lo anterior, la caracterización de fauna, se llevo a cabo en aquellas áreas en que si existirán cambios y que por lo tanto, se someterán a evaluación ambiental.

El Presente estudio, tiene por objeto analizar la sensibilidad del área de influencia del proyecto en relación con las actividades y obras proyectadas en función de los requerimientos del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, en el marco de lo que establece la letra b) del Artículo 6 del D.S. 40/2012 el Ministerio de Medio Ambiente. En este sentido, se consideró el levantamiento de información de las siguientes clases de fauna: anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Caracterizar la componente fauna vertebrada en el área de influencia del Proyecto "Continuidad Operacional Faena Minera Atacama Kozan", ubicado en las Comunas de Copiapó y Tierra Amarilla, Provincia de Copiapó, Región de Atacama.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar una revisión bibliográfica de la fauna vertebrada terrestre, potencialmente presente en el marco biogeográfico donde se inserta el área de influencia del Proyecto;
- Determinar la riqueza y abundancia de las especies de fauna presentes en el área de influencia del Proyecto;
- Determinar el estado de conservación de las especies de fauna registradas en el área de influencia del Proyecto;
- Determinar el origen y endemismo de las especies de fauna presentes en el área de influencia del Proyecto;
- Identificar y caracterizar los ambientes para fauna terrestre presentes en el área de influencia del proyecto;
- Determinar la distribución de las especies de vertebrados terrestres en los ambientes presentes en el área de influencia del Proyecto.
- Realizar un registro de tránsito aéreo de aves en el área depósito de relaves.

3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Tal como se indicó en los antecedentes, el proyecto considera 3 áreas:

- Mina-Planta
- Depósito de Relaves
- Obra Lineal

La continuidad de las actuales operaciones restringirá la fase de construcción exclusivamente a la reconstitución del acueducto para recuperación de agua industrial y la construcción del depósito de relaves filtrados con sus instalaciones anexas.

El proyecto considera una vida útil de 17 años, de los cuales el primer año corresponde a la etapa de construcción del depósito de relaves filtrados y la reconstitución del acueducto, sin embargo, dado que es una continuidad operacional, las operaciones en Mina-Planta y la depositación en el actual Tranque de Relaves (según capacidad autorizada por RCA 76/2012) se mantendrán paralelas a las actividades de construcción. Luego, durante los 14 años siguientes continuará la fase de operación, pero cambiando la depositación a relaves filtrados, finalizando con el cierre de la Faena Minera, el que se proyecta en 2 años.

4 ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

El área del estudio o área de influencia, comprende:

- Área Mina Planta: Se encuentra totalmente intervenida por lo que no se considera para efectos de la prospección de la componente fauna, siendo altamente improbable la localización de especies en este sector.

- Área depósito de relaves: Cuya área poligonal comprende 117 ha, abarcando todas las nuevas obras del proyecto.

- Área Obras Lineales: La reconsitución de la tubería de conducción de agua de aproximadamente 15,7 kms., se extenderá entre el Área Mina Planta y el depósito de Relaves "El Gato"; éste último comprende un área inserta en la subcuenca El Gato, la cual es parte de la cuenca de la Quebrada Paipote. El área obra lineal del proyecto, equivale a 9,42 ha.

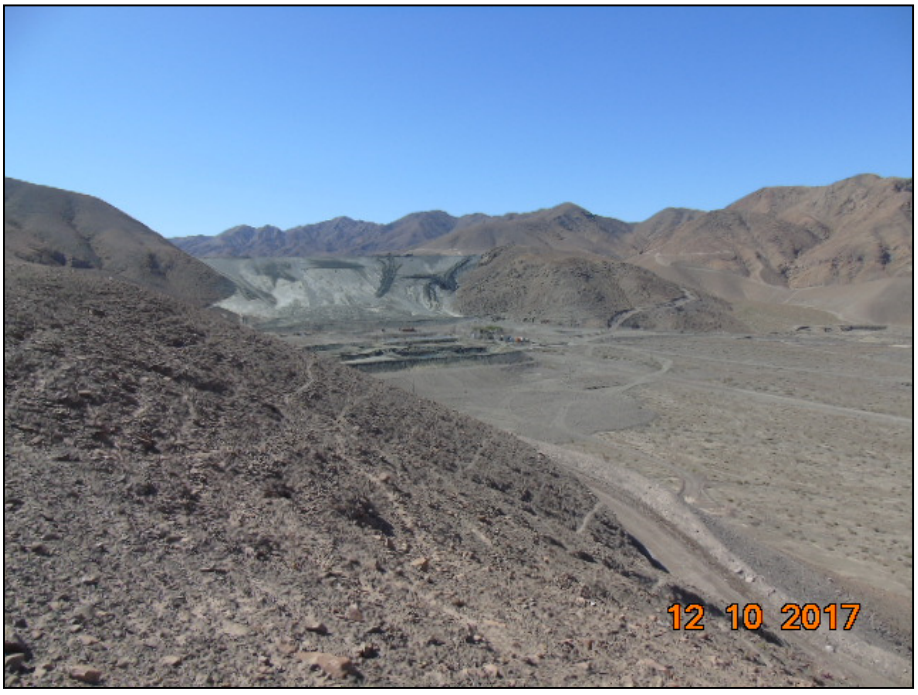
La definición del Área de Influencia, se elabora de acuerdo al Artículo 18, letra e) del D.S. 40/2012 del MMA, conforme los lineamientos planteados en la "**Guía para la Descripción del Área de Influencia SFF**" (MMA 2015), la que señala que: *"En la letra a) del artículo 2 del Reglamento del SEIA se define área de influencia como 'El área o espacio geográfico, cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser*

considerados con la finalidad de definir si el proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, o bien para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias"".

Para determinar el área de influencia se consideraron las partes de emplazamiento de las principales obras que incluye el proyecto, junto a lo cual se realizó una visita al área de estudio, con la finalidad de evaluar las condiciones bióticas y abióticas del área donde se inserta el proyecto, posteriormente, se trabajó en gabinete evaluando las partes, obras y acciones que involucra la materialización del proyecto en las etapas de construcción, operación y cierre. Con estos antecedentes, se evaluaron los grupos faunísticos potenciales en el área de estudio y los potenciales efectos del Proyecto y sus actividades sobre las especies de fauna silvestre.

En base a esta información se definió el área de influencia en función de la intervención directa (ID) e intervención indirecta (II), la que tiene, en el caso del área Depósito de relaves, una superficie de 117 hectáreas. El área de estudio Obra lineal involucra una superficie 9,42 ha (en 15,7 km de extensión), la que involucra tramos en terrenos privados y faja de protección fiscal de carreteras.

Figura: 1 Vista general de Área de influencia sector Depósito de relaves, considerada para estudio de fauna



Fuente: Datos de terreno prospección fauna, 12.10.2017

Figura: 2 Vista de tramo de Obra lineal ubicado al costado de Ruta C-35.



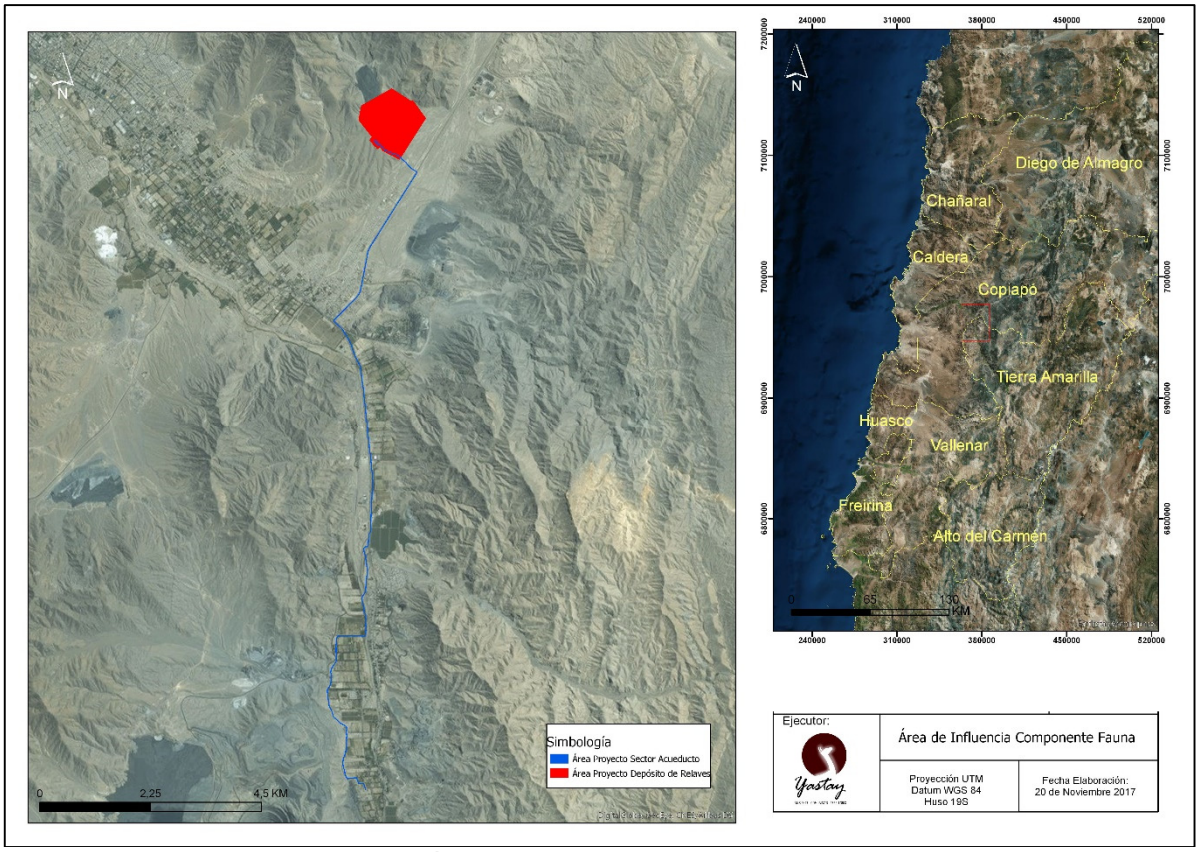
Fuente: Datos de terreno prospección fauna, 07.10.2017

Figura: 3 Tramo inicial de Área prospectada sector Área Mina.



Fuente: Datos de terreno prospección fauna, 07.10.2017

Figura: 4: Polígono Área de Influencia componente Fauna



Fuente: Elaboración propia en base a KMZ JO Ingenieria. 2017

4.1 Revisión de antecedentes bibliográficos de la fauna terrestre potencial en el área del Proyecto.

Previo a las actividades en terreno, se revisaron líneas de base de proyectos que están próximos al área de estudio, como el proyecto denominado *"Aumento de Capacidad del Depósito de Relaves El Gato de la S.C.M. Atacama Kozan*" y "*Proyecto Explotación Minera Sol Naciente*" de empresa minera Nittetsu y proyecto "Candelaria 2030, Continuidad Operacional" de Lundingmining. Además, se consultó bibliografía específica, para cada Clase de vertebrados, con la que se elaboró el catálogo de fauna potencial existente en el área de influencia del proyecto:

- Anfibios: Vidal & Labra (2008), Lobos *et al.* (2013);
- Reptiles: Donoso-Barros (1966), Pincheira-Donoso & Núñez (2005), Vidal & Labra (2008), Mella (2005); Demangel (2016);
- Aves: Araya & Millie (1997), Jaramillo (2005), Martínez & González (2004), www.avesdechile.cl (basado en South American Clasificación Committee), Tala (2006);

- Mamíferos: Muñoz-Pedreros & Yáñez (2000, 2009), Iriarte (2008), Iriarte & Jaksic (2012). Ley de Caza y su Reglamento SAG 2015.

Las especies mencionadas se clasificaron según su taxonomía, Estado de Conservación, origen biogeográfico, y se analizó la presencia de especies que estén declaradas Monumento Natural de Chile bajo el criterio del D.S. Nº 2/2006 del MINAGRI. Asimismo, las densidades poblacionales reducidas, condición beneficiosa para la actividad silvoagropecuaria o para la mantención del equilibrio de los ecosistemas, son bajo los criterios señalados en el D.S. N°5/1998 MINAGRI SAG 2011.

Se consideraron además las especies migratorias potenciales bajo protección, siguiendo lo establecido en la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Fauna Silvestre (CMS, 1979), ratificado por Chile el año 1981 (D.S. N°868/1981 MINREL).

Respecto del estado de conservación de las especies, se definieron de acuerdo a los siguientes Decretos Supremos: DS 50/2008 MINSEGPRES, DS 41/2011 MMA, DS 42/2011 MMA, DS 19/2012 MMA, DS 33/2012 MMA, DS 52/2014, DS 38/2015 MMA, DS 16/2016, DS 06/2017 y las dos resoluciones exentas: R.E 1155/2014, R.E 957/2015 y por la Ley de Caza (LDC), D.S. N°5/ 1998.

4.2 Identificación y caracterización de ambientes para fauna terrestre

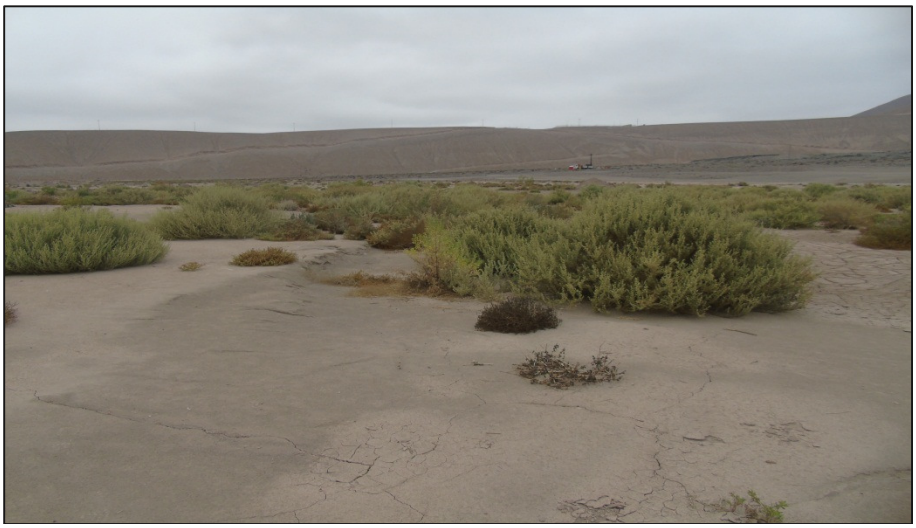
Área Mina Planta: Corresponde a un área totalmente intervenida, en la cual se encuentran distintas instalaciones, caminos, etc que forman parte de la operación actual de S.C.M Atacama Kozan.

Área depósito de relaves: Se ubica en terrenos de propiedad de la empresa S.C.M Atacama Kozan, y se encuentra en la quebrada denominada "El Gato". La subcuenca El Gato forma parte de la Cuenca Principal Paipote. En la quebrada Paipote no se observa escorrentía superficial perenne, pero si hay escorrentía superficial en eventos de precipitación abundante.

A Diciembre del 2016, fecha en la cual se realizó la 1º campaña de caracterización y transcurridos ya casi dos años de las fuertes precipitaciones que cayeron en la Región de Atacama en Marzo del año 2015, se observó el aporte vegetativo zonal producto de remociones de suelo superficial y aumento de humedad en el sector. Debido a lo anterior, en el área de influencia indirecta se identificó como especie dominante la especie *Heliotropium sinuatum*, ejemplares que se presentaron vigorosos y buen estado fitosanitario.
En la convergencia de la subcuenca con la cuenca principal, se expone un área que presenta características propias de terrenos de bajada de agua, con zonas desprovistas de vegetación, otras con presencia de matorral bajo, siendo la especie dominante *Atriplex atacamensis*, además presenta sectores rocosos en ladera,

próximos al área de proyecto, y pequeñas quebradas con matorral bajo rocoso que aportan con material aluvial en épocas de lluvias.

Figura: 5 Zona con matorral bajo 1° Campaña.



Fuente: Datos de terreno prospección fauna, 12.12.2016

Figura: 6 Sector de matorral en quebrada en que converge con Área de intervención directa.



Fuente: Datos de terreno prospección fauna, 10.10.2017

Figura: 7 Sector rocoso en ladera en Área de intervención directa.



Fuente: Datos de terreno prospección fauna, 07.10.2017

La realización de la segunda campaña de prospección al área denominada Depósito de relaves, se lleva a cabo en el mes de Octubre del 2017, considerando que durante el mes de Mayo del mismo año, se produjeron precipitaciones que conllevaron al escurrimiento superficial de agua, se presenció una disminución en la flora y vegetación en comparación a la 1º campaña, atribuible al arrastre de material, dejando una superficie considerable totalmente descubierta.

Área Obras Lineales: En su recorrido de 15,7 kilómetros, desde el área Depósito de relaves al área Mina Planta, presenta tramos aledaños a la Ruta 31 Ch y a la Ruta C-33, para luego internarse en una propiedad privada (predio agrícola), y concluir en área Mina Planta propiedad de S.C.M Atacama Kozan. En este recorrido, se presentan diversos ambientes que pueden tipificarse como hábitat para fauna: Sectores ya intervenidos, zonas con presencia de microbasurales, suelos compactados, caminos interiores y zonas agrícolas.

Figura: 8 Tramo de Obra lineal cercano a área Mina-Planta.



Fuente: Datos de terreno prospección fauna, 07.10.2017

Figura: 9 Tramo de Obra lineal en interior de zona agrícola.



Fuente: Datos de terreno prospección fauna, 12.10.2017

Figura: 10 Vista de tramo Obra lineal en caminos interiores.



Fuente: Datos de terreno prospección fauna, 12.10..2017

Figura: 11 Tramo Obra lineal al costado de Ruta C-33.



Fuente: Datos de terreno prospección fauna, 07.10.2017

Figura: 12 Tramo Obra lineal al costado de Ruta 31 Ch.



Fuente: Datos de terreno prospección fauna, 07.10.2017

4.3 Métodos de muestreo para el registro de fauna terrestre

4.3.1 Muestreo de anfibios.

Para la prospección de anfibios, se buscaron aguadas o cursos de agua en el área de estudio, sin embargo, tal como se indicó precedentemente, no existe escorrentía superficial permanente en el sector. Motivo de lo anterior, se prospectaron los sectores aledaños a las piscinas que actualmente están operando cercano al sector Depósito de Relaves (Figura 13). Los esfuerzos se orientaron en la observación y escucha de ejemplares. En la prospección en el área Obra lineal, los esfuerzos se direccionaron a los sectores de regadío y acequias, principalmente en la zona de intervención en área agrícola y tramos aledaños (Figura 14).

Para la identificación de las especies se consultaron Donoso-Barros (1963) y Vidal & Labra (2008).

Figura: 13 Sector de muestreo anfibios. Piscinas en área industrial aledaña al Proyecto.



Fuente: Datos de terreno prospección fauna, 12.12.2016

Figura: 14 Sector de muestreo de anfibios en zona agrícola y aledaña.



Fuente: Datos de terreno prospección fauna, 12.10.2017

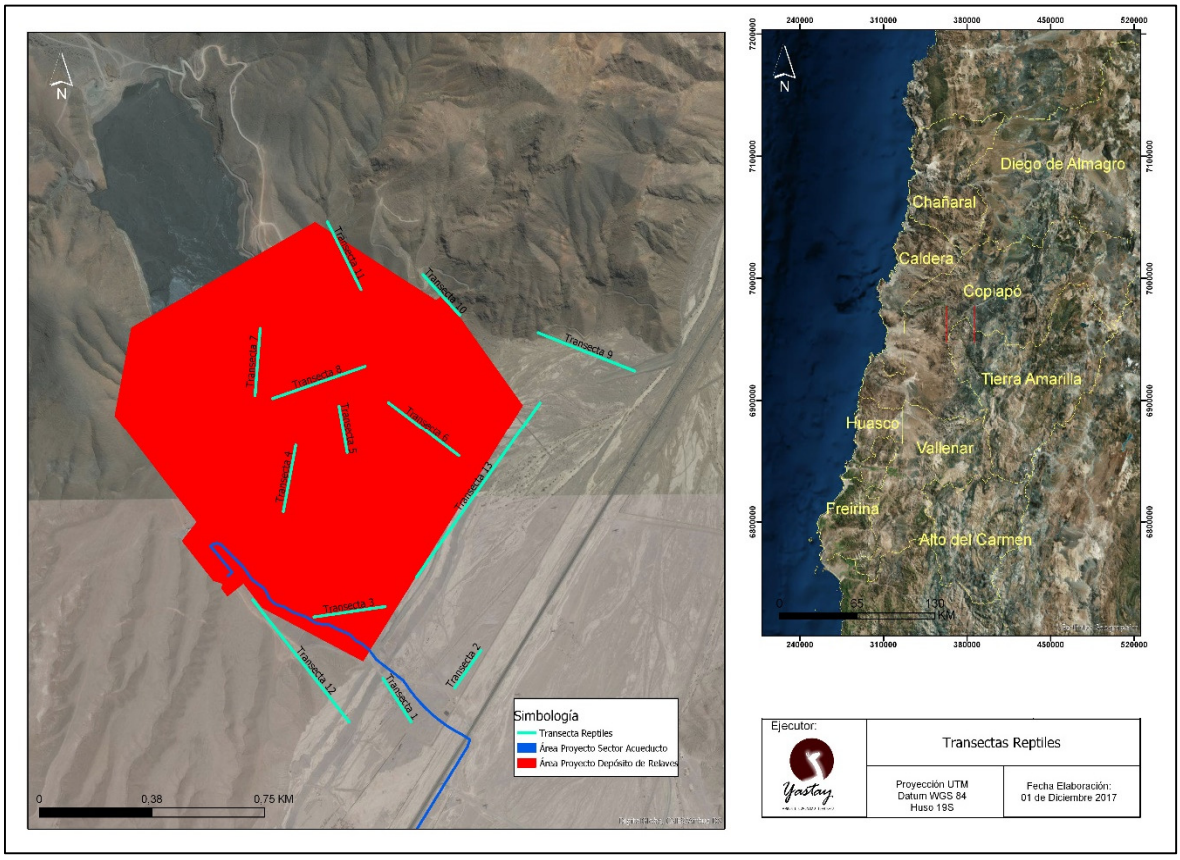
4.3.2 Muestreo de reptiles.

Para la búsqueda de reptiles en el área **Depósito de relaves**, se realizó un recorrido pedestre por transectas de 10 metros de ancho por 200 metros de largo en 13 polígonos dentro del área de estudio, pero también abarcando ambientes de suelo arenoso en quebrada, ladera rocosa en quebrada y matorral bajo en quebrada (Figura 15). Dicha metodología fue utilizada tanto en la campaña de verano como de primavera. En lo que concierne al **Área Obra lineal**, se realizó una búsqueda por la totalidad de la extensión, en base a 2 transectas de ancho variable. La búsqueda de individuos se realizó levantando rocas, tocando arbustos, removiendo basura o cualquier otro elemento que sirviera de refugio a la herpetofauna.

El muestreo se realizó con un esfuerzo de 2 profesionales en el mes de Octubre del 2017, durante las horas de mayor radiación solar del día (10:00 – 16:00 hrs), horario en el cual aumentan las probabilidades de avistamiento de la herpetofauna. También, se puso atención en la observación indirecta de individuos, lo que consistió en la colecta de mudas (restos de piel), avistamiento de madrigueras, fecas y huellas.

Se registró todo aquel individuo avistado dentro de la transecta. El registro fotográfico se realizó con una cámara Canon D60 Lente 18-135 mm. Para la 1° campaña en área Depósito de relaves, se requirió del Permiso del SAG para la captura de reptiles, el cual fue otorgado mediante Resolución Exenta Nº 430 del 07 de diciembre del 2016, en cambio, para la 2° campaña no se solicitó dicho permiso en vista que no se realizaría captura de reptiles en ninguna de las áreas de estudio.

Figura: 15 Transectas de estudio componente fauna sector Depósito de Relaves, Clase Reptilia.



Fuente: Elaboración propia, 2017

Figura: 16 Profesional prospectando en transectas de muestreo de reptiles 1° campaña área Depósito de relaves.



Fuente: Datos de terreno prospección fauna, 12.12.2016

Figura: 17 Profesional prospectando en transectas de muestreo de reptiles durante 2°campaña en área Depósito de relaves.



Fuente: Datos de terreno prospección fauna, 12.10.2017

Figura: 18 Profesional prospectando tramo de Obra lineal al costado de Ruta 31 Ch.



Fuente: Datos de terreno prospección fauna, 07.10.2017

Figura: 19 Profesional prospectando tramo de Obra lineal cercano a Área Mina-Planta.



Fuente: Datos de terreno prospección fauna, 07.10.2017

Figura: 20 Profesional prospectando tramo de Obra lineal próximo a zona agrícola.



Fuente: Datos de terreno prospección fauna, 07.10.2017

4.3.3 Muestreo de aves

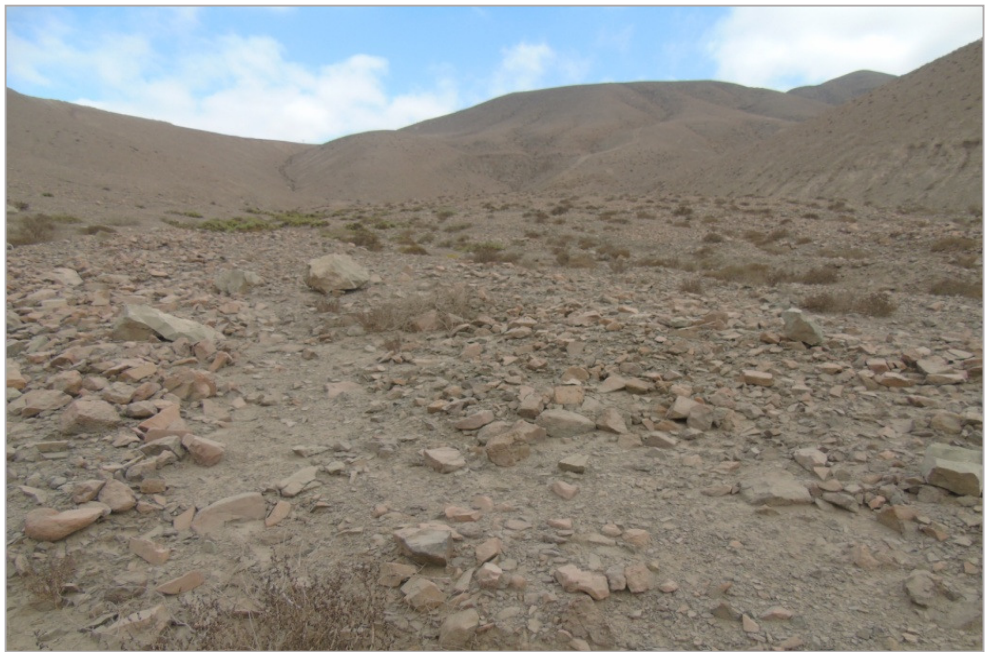
Para el registro de aves en área **Depósito de relaves**, tanto en la campaña de Verano y Primavera, se dispuso de 8 puntos fijos de monitoreo y transectos de ancho variable en toda el área de influencia directa e indirecta del proyecto (Figura 21, 22 y 23). En éstos el registro se efectuó mediante avistamientos directos, empleando cámara fotográfica Canon 60D lente 100-400 mm. Los muestreos se realizaron por la mañana, entre las 08:00 - 11:00 h, y por la tarde entre las 16:00 - 19:00 h, horario de mayor actividad de la avifauna en ésta época del año, y por tanto con mayores probabilidades de avistamiento.

Figura: 21. Sector de muestreo de aves en Depósito de Relaves.



Fuente: Datos de terreno prospección fauna, 12.12.2016

Figura: 22. Sector de muestreo de aves en área Depósito de relaves.



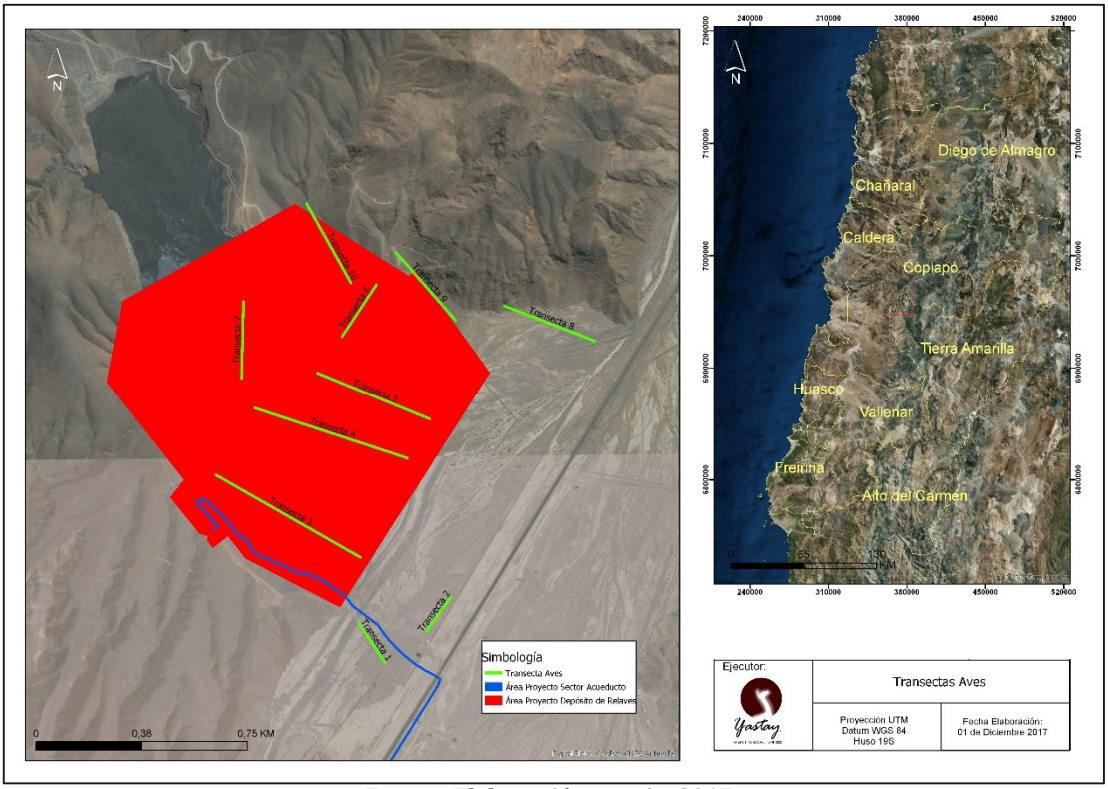
Fuente: Datos de terreno prospección fauna, 10.10.2017

Figura: 23. Sector de muestreo de aves en área Depósito de relaves.



Fuente: Datos de terreno prospección fauna, 12.12.2016

Figura: 24. Transectas de muestreo de aves en área Depósito de relaves.



Fuente: Elaboración propia, 2017

Para el registros de avifauna en el **área de Obra lineal,** se utilizó la metodología de transectas de ancho variable, registrando las aves a lo largo del tramo recorrido. Los muestreos se realizaron por la mañana, entre las 08:00 - 11:00 h, y por la tarde entre las 16:00 - 19:00 h, horario de mayor actividad de la avifauna en ésta época primaveral.

Figura: 25. Sector de muestreo de aves en área Obra lineal en tramo sector agrícola.



Fuente: Datos de terreno prospección fauna, 07.10.2017

4.3.3.1 Tránsito aéreo de avifauna

Para el estudio del tránsito aéreo de aves en el **Área Depósito de Relaves** se determinó una estación de muestreo, con el objeto de monitorear continuamente, durante 10 horas por tres días consecutivos, el tráfico aéreo de las aves por sobre el área de proyecto, pensando en la posibilidad de descenso al sector, principalmente por el espejo de agua que genera el depósito en actual operación. El período de conteo se extendió desde el amanecer (8:00 hrs.) hasta el atardecer (18:00 hrs.) para coincidir con el patrón bimodal que presentan las aves, mostrando mayor actividad en la mañana y al atardecer (Chapman & Parker, 1985).

La estación de muestreo se ubicó en el sector más alto de los terrenos de propiedad del Titular (Figura 26 y 27). En este sector, se identificó la especie, la hora de desplazamiento y el tamaño de bandada. Con los datos de terreno se estimó la frecuencia de aves registradas en tránsito aéreo por hora (aves/hora). Además, para

conocer la hora del día de mayor actividad, se determinó la frecuencia horaria de tránsito aéreo expresada como el número de aves por rango horario (ejemplo: entre las 08:00 y las 12:00 hrs., entre las 16:00 y las 18:00 hrs., etc.).

Figura: 26. Vista desde punto de monitoreo de tránsito aéreo de aves 1° campaña.



Fuente: Datos de terreno prospección fauna, 12.12.2016

Figura: 27. Vista desde punto de monitoreo de tránsito aéreo de aves 2° campaña.



Fuente: Datos de terreno prospección fauna, 12.10.2017

4.3.4 Muestreo de mamíferos

Debido a que este grupo faunístico posee una gran cantidad de especies, además de notables diferencias de tamaño, costumbres y hábitat, para su estudio es necesario recurrir a variadas técnicas y artefactos, según la especie que se trate (Muñoz-Pedreros, 2014), por lo que se utilizaron técnicas específicas para detectar macromamíferos, micromamíferos y quirópteros.

4.3.4.1 Macromamíferos

Para macromamíferos (especies de mamíferos cuyo peso promedio en estado adulto es superior a 1 kg) se utilizaron dos métodos de muestreo: Uno directo mediante la búsqueda y observación de los individuos, utilizando las mismas transectas de la búsqueda de herpetofauna y uno indirecto, registrando presencia por el hallazgo e identificación de huellas, fecas, madrigueras o restos de piel (Muñoz-Pedreros, 2014), además del uso de trampas cámaras.

4.3.4.2 Muestreo por transecta de observación para macromamíferos

La búsqueda de macromamíferos utilizando transectas de ancho variable, consistió en recorridos pedestres en 10 sectores del área de influencia del proyecto, con el propósito de hallar algún tipo de mamífero de alta movilidad. Mediante el uso de transectas, el investigador busca en los ambientes o hábitat existente en el área de estudio, pudiendo relizar una revisión dirigida en algún lugar fuera de la transecta, pero que amerite, por sospecha, una inspección adicional. Estos recorridos se complementan con la observación de rastros indirectos, los que pueden ser huellas, heces,cadáveres, pelo, restos óseos, madrigueras o visualización directa. En caso de encontrar huellas éstas son comparadas con esquemas de huellas de mamíferos silvestres (Muñoz- Pedreros, 2011; Skewes, 2009). El registro fotográfico se realizó con una cámara Canon 60D lente 100-400 mm.

4.3.5 Micromamíferos

Entre las dificultades de observación de micromamíferos se puede mencionar que muchos de los animales se encuentran en lugares ocultos, se confunden con el hábitat y muchos son nocturnos, subterráneos o escasos. Por lo que, para su identificación, se utilizaron, en la 1° campaña en área Depósito de relaves, trampas tipo Sherman, que son trampas de captura viva que no dañan al animal. Estas trampas utilizan un cebo para la atracción de las especies silvestre, en este caso se usó avena con esencia de vainilla. Como la mayoría de los micromamíferos son crepusculares o nocturnos las trampas son armadas antes del atardecer y revisadas temprano en la mañana, para evitar la muerte o decaimiento de los animales. Debido al cambio físico del sector de Depósito de relaves, producto de las lluvias del mes de Mayo del 2017, se utilizaron

trampas cámaras en dos puntos del área de estudio, para la detección de micromamíferos.

Para la instalación de las trampas en terreno hay variados métodos de ubicación, para este proyecto se utilizó el método de signos, el que consiste en poner las trampas en lugares donde se encuentran signos que indican la presencia de los animales como senderos, fecas, letrinas, etc.. Se instalaron 20 trampas de captura de vivo tipo Sherman por polígono de muestreo (10 puntos), utilizando como cebo avena con esencia de vainilla. Estas trampas fueron dispuestas durante tres días continuos, siendo revisadas cada mañana antes de las 9:00 A.M (Figura 28). Para la instalación de estas trampas se requirió del Permiso del SAG el cual fue otorgado mediante Resolución Exenta Nº 430 del 07 de diciembre del 2016.

Para la 2° campaña de prospección, se utilizaron 4 trampas cámaras, las que se mantuvieron activas durante 5 días siendo instaladas 2 en el área de Depósito de relaves, y 2 en el tramo de las Obras lineales más próximo al área Mina-Planta.

Figura: 28. Profesional instalando trampa tipo Sherman durante 1° Campaña.



.

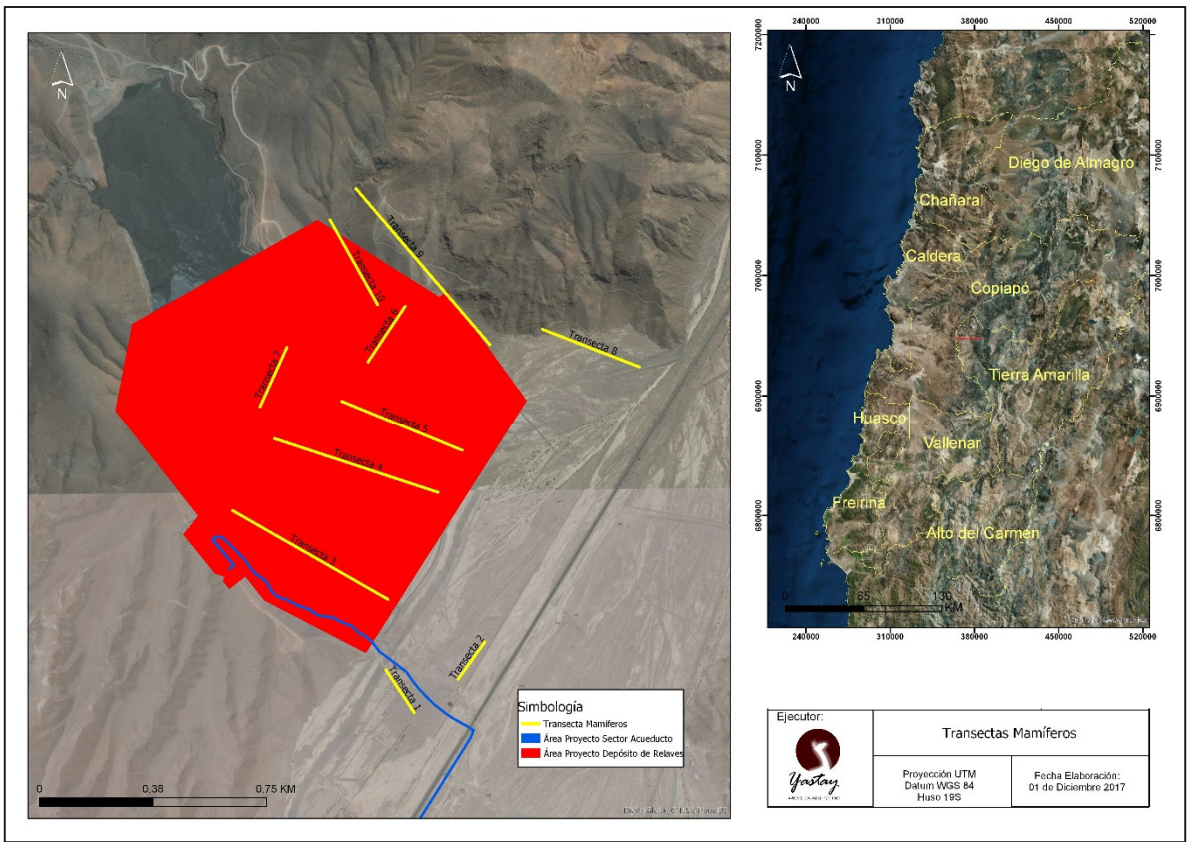
Fuente: Datos de terreno prospección fauna, 15.12.2016

Figura: 29. Trampa tipo Sherman instalada en sector ladera rocosa durante 1° Campaña.



Fuente: Datos de terreno prospección fauna, 15.12.2016

Figura: 30. Transectas Clase Mammalia en Depósito de relaves.



Fuente: Elaboración propia, 2017

Figura: 31. Trampa cámara instalada para la detección de mamíferos.



Fuente: Datos de terreno prospección fauna, 12.10.2017

4.3.6 Muestreo de quirópteros

En la identificación de murciélagos es muy útil el registro de señales auditivas, ya que esta técnica permite el registro de especies raras y/o difíciles de observar, facilitando además su ubicación dentro del área de estudio, estimar la cantidad y tipo de vocalizaciones, así como el número de individuos presentes. Además para especies nocturnas como los murciélagos constituye una importante herramienta donde los detectores permiten que las señales ultrasónicas emitidas por éstos sean percibidas por el oído humano, las cuales pueden ser grabadas con micrófono y visualizadas a través de espectrogramas de sonido usando programas de computación (Zuñiga & Prieto, 2004).

En el área de estudio del Proyecto se instaló un equipo detector Song Meter SM3Bat, Wildlife Acoustics Inc. conectado a un micrófono SMM-U1, Wildlife Acoustics Inc de ultrasonidos autónomos que permitió registrar las frecuencias en el rango de las especies de quirópteros descritas en la Región de Atacama. Las grabaciones se realizaron durante 3 noches en puntos situados en distintas partes del área de influencia. Se dejó instalado el equipo y programado para que grabara desde el atardecer hasta el amanecer durante tres noches.

Figura: 32. Sector de prospección para quirópteros.



Fuente: Datos de terreno prospección fauna, 15.12.2016

4.4 Análisis de la información.

4.5 Riqueza, abundancia y densidad observada.

La estimación de riqueza, abundancia y densidad, se realizó de acuerdo a los registros obtenidos en la campaña de terreno ejecutada durante el mes de Diciembre del 2016, durante 3 días consecutivos, donde se hicieron prospecciones en el Área de Influencia (AI) directa e indirecta del proyecto.

La abundancia relativa (AR) se refiere a la cantidad proporcional, calculada, de los individuos de cada especie con respecto al porcentaje observado de la población total de ese grupo de fauna por registrado.

$$AR = n * 100/N$$

El número de individuos (N) se calculó en base al número total de individuos evidenciados directamente, en los transectos ejecutados para un mismo ambiente, según la siguiente fórmula:

$$N = \sum_{i=0}^{\infty} n_i$$

donde:
N: abundancia absoluta por taxa por año y ambiente.
n: abundancia absoluta por especie por año y ambiente.

La densidad observada (D) se calculó en función del número de individuos (N) registrados por muestreo en relación a la superficie de los ambientes caracterizados para el área de influencia del Proyecto (según alta o baja movilidad).

$$D = \frac{N}{(\text{Superficie por ambiente })}$$

4.5.1.1 Índice de Margalef

Éste es un índice de medición de riqueza específica que transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra.

$$D_{Mg} = \frac{S-1}{lnN}$$

S: número de especies
N: número total de individuos

5 RESULTADOS

5.1 Recopilación de antecedentes bibliográficos de la fauna potencial.

Según la bibliografía consultada para el área de estudio se describen potencialmente 51 especies de fauna vertebrada (Tabla 1), de las que 2 son anfibios (4%), correspondientes a dos órdenes y dos familias; 8 son reptiles (16%) correspondientes a un orden y 4 familias; 34 son aves (66%) de 9 órdenes y 16 familias; y 7 son mamíferos (14%) de 3 órdenes y 3 familias.

5.1.1 Estado de Conservación de la Fauna Potencial.

Del listado de especies de fauna potencial para el área de estudio (incluyendo los 3 sectores), se considera la presencia potencial de 51 especies de vertebrados, identificando para el presente estudio el registro potencial de 14 especies en alguna Categoría de Conservación de acuerdo a la legislación vigente (Tabla 1).

Tabla 1. Listado de especies potenciales de fauna vertebrada para las áreas del Proyecto.

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de conservación		BSE	Origen
					RCE	Ley de caza (Zona Norte)		
Amphibia	Anura	Bufonidae	*Rhinella atacamensis*	Sapo de Atacama	VU	P	SE	E
Amphibia	Anura	Leiuperidae	*Pleurodema thaul*	Sapito de cuatro ojos	EN-R	P	E	N
Reptilia	Squamata	Dipsadidae	*Philodryas chamissonis*	Culebra de cola larga	R	R	BE	E
Reptilia	Squamata	Dipsadidae	*Tachymenis chilensis*	Culebra de cola corta	VU	V	BE	N
Reptilia	Squamata	Teiidae	*Callopistes maculatus*	Iguana	NT	V	SE	E
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	*Liolaemus atacamensis*	Lagartija de Atacama	LC	R	SE	E
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	*Liolaemus nigromaculatus*	Lagarto de mancha negra	NT	V	SE	E
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	*Liolaemus platei*	Lagartija de Plate	LC	R	E	E
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	*Liolaemus velosoi*	Lagartija de Veloso	NT	R	SE	E
Reptilia	Squamata	Phyllodactylidae	*Garthia gaudichaudii*	Salamanqueja del Norte chico	LC	R	SE	E
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea alba*	Garza grande	-	-	B	N

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de conservación		BSE	Origen
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea cocoi*	Garza cuca	R	R	BS	N
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	*Egretta thula*	Garza chica	-	-	B	N
Aves	Pelecaniformes	Threskiornithidae	*Theristicus melanopis*	Bandurria	EN	P	B	N
Aves	Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	Jote de cabeza colorada	-	-	B	N
Aves	Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Jote de cabeza negra	-	-	B	N
Aves	Falconiformes	Accipitridae	*Elanus leucurus*	Bailarín	-	-	BE	N
Aves	Falconiformes	Accipitridae	*Geranoaetus polyosoma*	Aguilucho	-	-	BS	N
Aves	Falconiformes	Accipitridae	*Parabuteo unicinctus*	Peuco	-	-	BE	N
Aves	Falconiformes	Falconidae	*Caracara plancus*	Carancho	-	-	-	N
Aves	Falconiformes	Falconidae	*Falco sparverius*	Cernícalo	-	-	BE	N
Aves	Falconiformes	Falconidae	*Phalcoboenus megalopterus*	Carancho cordillerano	-	-	BE	N
Aves	Charadriiformes	Charadriidae	*Vanellus chilensis*	Queltehue	-	-	BE	N
Aves	Columbiformes	Columbidae	*Columba livia*	Paloma	-	-	-	I
Aves	Columbiformes	Columbidae	*Columbina picui*	Tortolita cuyana	-	-	E	N
Aves	Columbiformes	Columbidae	*Columbina cruziana*	Tortolita quiguagua	-	-		
Aves	Columbiformes	Columbidae	*Metriopelia melanoptera*	Tórtola cordillerana	-	-	-	N
Aves	Columbiformes	Columbidae	*Zenaida auriculata*	Tórtola	-	-	-	N
Aves	Columbiformes	Columbidae	*Zenaida meloda*	Paloma de alas blancas	-	-	-	N
Aves	Strigiformes	Strigidae	*Athene cunicularia*	Pequén	-	-	BE	N
Aves	Strigiformes	Strigidae	*Bubo magellanicus*	Tucúquere	-	-	BE	N
Aves	Strigiformes	Strigidae	*Glaucidium nanum*	Chuncho	-	-	BSE	N
Aves	Strigiformes	Tytonidae	*Tyto alba*	Lechuza	-	-	BE	N
Aves	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Systellura longirostris*	Gallina ciega	-	-	BE	N
Aves	Apodiformes	Trochilidae	*Rhodopis vesper*	Picaflor del norte	-	-	BSE	N
Aves	Passeriformes	Furnariidae	*Geositta cunicularia*	Minero	-	-	B	N
Aves	Passeriformes	Furnariidae	*Leptasthenura aegithaloide*	Tijeral	-	-	B	N

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de conservación		BSE	Origen
			s					
Aves	Passeriformes	Hirundinidae	*Tachycineta meyeni*	Golondrina chilena	-	-	BE	N
Aves	Passeriformes	Thraupidae	*Diuca diuca*	Diuca	-	-	-	N
Aves	Passeriformes	Turdidae	*Turdus falcklandii*	Zorzal	-	-	BE	N
Aves	Passeriformes	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Chercán	-	-	BE	N
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Agriornis livida*	Mero	-	-	BE	N
Aves	Passeriformes	Emberizidae	*Zonotrichia capensis*	Chincol	-	-	B	N
Aves	Passeriformes	Mimidae	*Mimus thenca*	Tenca	-	_	B	N
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	*Abrothrix olivaceus*	Ratón Oliváceo	-	-	E	N
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	*Phyllotis darwini*	Ratón orejudo de Darwin	-	-	E	E
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	*Phyllotis xanthopygus*	Ratón orejudo amarillento	-	-	S	N
Mammalia	Carnivora	Canidae	*Canis familiaris*	Perro	-	-	-	I
Mammalia	Carnivora	Canidae	*Lycalopex culpaeus*	Zorro culpeo	VU	I	E	N
Mammalia	Carnivora	Canidae	*Lycalopex griseus*	Zorro chilla	LC	I	E	N
Mammalia	Lagomorpha	Leporidae	*Lepus europaeus*	Liebre	-	-	-	I

Fuente: Elaboración propia, 2017

RCE: Reglamento de clasificación de especies 13° Proceso, 2017; CR = En peligro crítico; DD = Datos insuficientes, EN = En Peligro, EW= Extinta en estado silvestre, EX = Extinta, FP = Fuera de Peligro, IC = Insuficientemente Conocida, LC = Preocupación menor, NT = Casi amenazada, R = Rara, VU = Vulnerable. **Ley de Caza (SAG 2015)**: P= Especie catalogada como en peligro de extinción; V= Especie catalogada como en estado de conservación vulnerable; R= Especie catalogada como rara; I= Especie catalogada como escasamente o inadecuadamente conocida; F= Especie catalogada como fuera de peligro.

5.2 Riqueza, abundancia y diversidad observada en el área de Influencia.

Durante la ejecución de la 1° y 2° campaña de prospección de fauna en el área de influencia, área depósito de relaves, del proyecto "Continuidad Operacional Faena Minera Atacama Kozan", se registraron directa o indirectamente 20 especies de fauna vertebrada, de las cuales 4 corresponden a reptiles, 9 a aves y 7 a mamíferos.

El detalle de especies se indica en las Tablas 2 y 3.

Tabla 2. Listado de especies de fauna registradas en Área de Influencia sector Depósito de relaves 1°Campaña.

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Registro directo	Registro indirecto
Reptilia	Squamata	Teiidae	*Callopistes maculatus*	Iguana	X	-
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	*Liolaemus atacamensis*	Lagartija de Atacama	X	-
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	*Liolaemus platei*	Lagartija de Plate	X	-
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	*Liolaemus velosoi*	Lagartija de Veloso	X	-
Aves	Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	Jote de cabeza colorada	X	-
Aves	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Systellura longirostris*	Gallina ciega	-	x
Aves	Apodiformes	Trochilidae	*Rhodopis vesper*	Picaflor del norte	X	-
Aves	Passeriformes	Furnariidae	*Geositta cunicularia*	Minero	X	-
Aves	Passeriformes	Furnariidae	*Leptasthenura aegithaloides*	Tijeral	X	-
Aves	Passeriformes	Hirundinidae	*Tachycineta meyeni*	Golondrina chilena	X	-
Aves	Passeriformes	Thraupidae	*Diuca diuca*	Diuca	X	-
Aves	Passeriformes	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Chercán	X	-
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Agriornis livida*	Mero	x	-
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	*Abrothrix olivaceus*	Ratón oliváceo	-	x
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	*Phyllotis darwini*	Ratón orejudo de Darwin	-	x
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	*Phyllotis xanthopygus*	Ratón orejudo amarillento	-	x
Mammalia	Carnivora	Canidae	*Canis familiaris*	Perro	x	-
Mammalia	Carnivora	Canidae	*Lycalopex culpaeus*	Zorro culpeo	-	x
Mammalia	Carnivora	Canidae	*Lycalopex griseus*	Zorro chilla	-	x
Mammalia	Lagomorpha	Leporidae	*Lepus europaeus*	Liebre	-	x

Tabla 3. Listado de especies de fauna registradas en Área de Influencia sector Depósito de relaves 2ª Campaña.

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Registro directo	Registro indirecto
Reptilia	Squamata	Teiidae	*Callopistes maculatus*	Iguana	x	-
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	*Liolaemus atacamensis*	Lagartija de Atacama	-	-
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	*Liolaemus platei*	Lagartija de Plate	x	-
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	*Liolaemus velosoi*	Lagartija de Veloso	-	-
Aves	Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	Jote de cabeza colorada	x	-
Aves	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Systellura longirostris*	Gallina ciega	-	-
Aves	Apodiformes	Trochilidae	*Rhodopis vesper*	Picaflor	x	-
Aves	Passeriformes	Furnariidae	*Geositta cunicularia*	Minero	x	-
Aves	Passeriformes	Furnariidae	*Leptasthenura aegithaloides*	Tijeral	-	-
Aves	Passeriformes	Hirundinidae	*Tachycineta meyeni*	Golondrina chilena	-	-
Aves	Passeriformes	Thraupidae	*Diuca diuca*	Diuca	x	-
Aves	Passeriformes	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Chercán	-	-
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Agriornis livida*	Mero	-	-
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	*Abrothrix olivaceus*	Ratón oliváceo	-	-
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	*Phyllotis darwini*	Ratón orejudo de Darwin	-	-
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	*Phyllotis xanthopygus*	Ratón orejudo amarillento	-	-
Mammalia	Carnivora	Canidae	*Canis familiaris*	Perro	x	-
Mammalia	Carnivora	Canidae	*Lycalopex culpaeus*	Zorro culpeo	-	-
Mammalia	Carnivora	Canidae	*Lycalopex griseus*	Zorro chilla	-	-
Mammalia	Lagomorpha	Leporidae	*Lepus europaeus*	Liebre	-	x

Fuente: Datos de terreno prospección fauna, elaboración propia 2016.

En la prospección realizada en el área de influencia de la Obra lineal del proyecto, se registran, directa o indirectamente, 14 especies de fauna vertebrada (Tabla 4), de las cuales 2 corresponden a reptiles, 9 a aves y 3 a mamíferos.

Tabla 4.- Listado de especies de fauna registradas en Área de Influencia sector Obra lineal del Proyecto.

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Registro directo	Registro indirecto
Reptilia	Squamata	Teiidae	*Callopistes maculatus*	Iguana	x	-
Reptilia	Squamata	Teiidae	*Liolaemus velosoi*	Lagarto de veloso	x	-
Aves	Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	Jote de cabeza colorada	x	-
Aves	Passeriformes	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Chercán	x	-
Aves	Passeriformes	Turdidae	*Turdus falcklandii*	Zorzal	x	-
Aves	Columbiformes	Columbidae	*Zenaida auriculata*	Tórtola	x	-
Aves	Columbiformes	Columbidae	*Zenaida meloda*	Paloma de alas blancas	x	-
Aves	Charadriiformes	Charadriidae	*Vanellus chilensis*	Queltehue	x	-
Aves	Columbiformes	Columbidae	*Columba livia*	Paloma	x	-
Aves	Columbiformes	Columbidae	*Columbina picui*	Tortolita cuyana	x	-
Aves	Columbiformes	Columbidae	*Columbina cruziana*	Tortolita quiguagua	x	-
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	*Abrothrix olivaceus*	Ratón oliváceo	-	-
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	*Phyllotis darwini*	Ratón orejudo de Darwin	-	x
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	*Phyllotis xanthopygus*	Ratón orejudo amarillento	-	-
Mammalia	Carnivora	Canidae	*Canis familiaris*	Perro	x	-
Mammalia	Carnivora	Canidae	*Lycalopex culpaeus*	Zorro culpeo	-	-
Mammalia	Carnivora	Canidae	*Lycalopex griseus*	Zorro chilla	--	-
Mammalia	Lagomorpha	Leporidae	*Lepus europaeus*	Liebre	--	x

Fuente: Datos de terreno prospección fauna, elaboración propia 2017.

5.2.1 Riqueza de especies (S)

La riqueza total, por clase, considerando todos los muestreos realizados en el mes de Diciembre del 2016 y Octubre del 2017 en el área **Depósito de relaves**, corresponde a lo indicado en Tabla 5 y Tabla 6, donde el mayor número de especies lo representa el grupo de las aves para toda el área de influencia de este sector. En aporte de riqueza les sigue el grupo de los mamíferos, en donde la presencia de perros domesticos eleva el número de registros, continuando con el registro indirecto de roedores y lagomorfos. En cuanto a la herpetofauna, en la 1º campaña y en el área de intervención directa del Proyecto, se registraron reptiles de las especies *Callopistes maculatus, Liolaemus platei* y *Liolaemus velosoi*. En cuanto al área de intervención indirecta, se detecto la especie *Liolaemus atacamensis* en sectores preferentemente con sustrato arenoso.

No se registra la existencia de anfibios en el Área de Influencia del proyecto.

En lo que concierne a la **Obra lineal** del proyecto, la fauna registrada está ligada a aquellos tramos en donde el ambiente presenta menor pertubación, es decir, aquellos en donde no existe flujo vehicular cercano, presencia humana o de animales domésticos, entre otros. Para el tramo de la obra lineal que ingresa al sector Mina-Planta, cabe destacar que el acueducto se emplaza en un área industrial altamente intervenida.

5.2.2 Abundancia absoluta

La abundancia total de las especies registradas en terreno en forma directa durante la 1° Campaña, corresponde a 48 individuos (Tabla 5), donde el mayor aporte lo realiza el grupo de las aves, representando el 67 % del total, le sigue el grupo de los reptiles con un 25% y por último los mamíferos con un 8%.

Tabla 5. Abundancia absoluta de fauna registrada de forma directa en Área de Influencia sector Depósito de relaves 1° campaña.

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia absoluta
Reptilia	Squamata	Teiidae	*Callopistes maculatus*	Iguana	3
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	*Liolaemus atacamensis*	Lagartija de Atacama	1
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	*Liolaemus platei*	Lagartija de Plate	5
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	*Liolaemus velosoi*	Lagartija de Veloso	3
Aves	Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	Jote de cabeza colorada	16
Aves	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Systellura longirostris*	Gallina ciega	1

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia absoluta
Aves	Apodiformes	Trochilidae	*Rhodopis vesper*	Picaflor del norte	1
Aves	Passeriformes	Furnariidae	*Geositta cunicularia*	Minero	2
Aves	Passeriformes	Furnariidae	*Leptasthenura aegithaloides*	Tijeral	6
Aves	Passeriformes	Hirundinidae	*Tachycineta meyeni*	Golondrina chilena	3
Aves	Passeriformes	Thraupidae	*Diuca diuca*	Diuca	1
Aves	Passeriformes	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Chercán	1
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Agriornis livida*	Mero	1
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	*Abrothrix olivaceus*	Ratón oliváceo	0
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	*Phyllotis darwini*	Ratón orejudo de Darwin	0
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	*Phyllotis xanthopygus*	Ratón orejudo amarillento	0
Mammalia	Carnivora	Canidae	*Canis familiaris*	Perro	4
Mammalia	Carnivora	Canidae	*Lycalopex culpaeus*	Zorro culpeo	0
Mammalia	Carnivora	Canidae	*Lycalopex griseus*	Zorro chilla	0
Mammalia	Lagomorpha	Leporidae	*Lepus europaeus*	Liebre	0

Fuente: Datos de terreno prospección fauna, elaboración propia 2016.

La abundancia total de las especies registradas en terreno en forma directa durante la 2° campaña de muestreo, corresponde a 46 individuos (Tabla 6), donde el mayor aporte lo realiza el grupo de las aves, representando el 67% del total, le sigue el grupo de los reptiles con un 22% y por último los mamíferos con un 11%. La mayor abundancia se registró en aquellos sectores del Área de Influencia donde se emplazará el depósito de relaves proyectado.

Tabla 6. Abundancia absoluta de fauna registrada de forma directa en Área de Influencia sector Depósito de relaves 2° campaña.

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia absoluta
Reptilia	Squamata	Teiidae	*Callopistes maculatus*	Iguana	2
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	*Liolaemus atacamensis*	Lagartija de Atacama	0
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	*Liolaemus platei*	Lagartija de Plate	8
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	*Liolaemus velosoi*	Lagartija de Veloso	0
Aves	Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	Jote de cabeza colorada	23
Aves	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Systellura longirostris*	Gallina ciega	0
Aves	Apodiformes	Trochilidae	*Rhodopis vesper*	Picaflor	2
Aves	Passeriformes	Furnariidae	*Geositta cunicularia*	Minero	4

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia absoluta
Aves	Passeriformes	Furnariidae	*Leptasthenura aegithaloides*	Tijeral	0
Aves	Passeriformes	Hirundinidae	*Tachycineta meyeni*	Golondrina chilena	0
Aves	Passeriformes	Thraupidae	*Diuca diuca*	Diuca	2
Aves	Passeriformes	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Chercán	0
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Agriornis livida*	Mero	0
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	*Abrothrix olivaceus*	Ratón oliváceo	0
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	*Phyllotis darwini*	Ratón orejudo de Darwin	0
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	*Phyllotis xanthopygus*	Ratón orejudo amarillento	0
Mammalia	Carnivora	Canidae	*Canis familiaris*	Perro	5
Mammalia	Carnivora	Canidae	*Lycalopex culpaeus*	Zorro culpeo	0
Mammalia	Carnivora	Canidae	*Lycalopex griseus*	Zorro chilla	0
Mammalia	Lagomorpha	Leporidae	*Lepus europaeus*	Liebre	0

Fuente: Datos de terreno prospección fauna, elaboración propia 2017.

La abundancia total de las especies registradas en terreno en forma directa o indirecta en el tramo de **la Obra lineal** del proyecto, incluyendo su tramo inicial en área Mina-Planta, indica la presencia de un total de 63 vertebrados durante los días de prospección (Tabla 7), donde el mayor aporte lo realiza el grupo de las aves, representando el 62% del total, le sigue el grupo de los reptiles con un 28,5% y por último los mamíferos con un 9,5%.

La mayor abundancia se registró en aquellos sectores con vegetación y cercanas al lecho del río Copiapó, así como también en tramos con escaso tránsito peatonal y baja presencia de fauna doméstica, como perros y gatos.

Tabla 7. Abundancia absoluta de fauna registrada de forma directa en Área de Influencia sector Obra lineal.

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia absoluta
Reptilia	Squamata	Teiidae	*Callopistes maculatus*	Iguana	4
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	*Liolaemus atacamensis*	Lagartija de Atacama	0
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	*Liolaemus platei*	Lagartija de Plate	0
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	*Liolaemus velosoi*	Lagartija de Veloso	14
Aves	Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	Jote de cabeza colorada	2
Aves	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Systellura longirostris*	Gallina ciega	0
Aves	Apodiformes	Trochilidae	*Rhodopis vesper*	Picaflor	0

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia absoluta
Aves	Passeriformes	Furnariidae	*Geositta cunicularia*	Minero	0
Aves	Passeriformes	Furnariidae	*Leptasthenura aegithaloides*	Tijeral	0
Aves	Passeriformes	Hirundinidae	*Tachycineta meyeni*	Golondrina chilena	0
Aves	Passeriformes	Thraupidae	*Diuca diuca*	Diuca	0
Aves	Passeriformes	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Chercán	2
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Agriornis livida*	Mero	0
Aves	Columbiformes	Columbidae	*Zenaida auriculata*	Tórtola	2
Aves	Columbiformes	Columbidae	*Zenaida meloda*	Paloma de alas blancas	6
Aves	Charadriiformes	Charadriidae	*Vanellus chilensis*	Queltehue	6
Aves	Columbiformes	Columbidae	*Columba livia*	Paloma	12
Aves	Columbiformes	Columbidae	*Columbina picui*	Tortolita cuyana	2
Aves	Columbiformes	Columbidae	*Columbina cruziana*	Tortolita quiguagua	2
Aves	Passeriformes	Turdidae	*Turdus falcklandii*	Zorzal	1
Aves	Passeriformes	Emberizidae	*Zonotrichia capensis*	Chincol	4
Mammalia	Carnivora	Canidae	*Lycalopex culpaeus*	Zorro culpeo	0
Mammalia	Carnivora	Canidae	*Lycalopex griseus*	Zorro	0
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	*Phyllotis darwini*	Ratón orejudo de Darwin	1
Mammalia	Carnivora	Canidae	*Canis familiaris*	Perro	4
Mammalia	Lagomorpha	Leporidae	*Lepus europaeus*	Liebre	0

Fuente: Datos de terreno prospección fauna, elaboración propia 2017.

5.2.3 Registros de reptiles

5.2.3.1 Taxocenosis de reptiles área Depósito de relaves-Depósito de filtrados.

Con un esfuerzo de dos profesionales, en el mes de Diciembre del 2016 y Octubre del 2017, se realizó la 1° y 2° Campaña de muestreo de herpetofauna, respectivamente, en el área denominada Depósito de relaves, en la cual se prospectaron 10 puntos o polígonos dentro del Área de Influencia del proyecto, involucrando sectores de intervención directa e indirecta de las labores de construcción (Figura 33). En el área que intervendrá directamente el proyecto, se registraron 3 especies de reptiles, todas ellas endémicas y con alguna Categoría de Conservación de acuerdo a los instrumentos legales vigentes (Tabla 8).

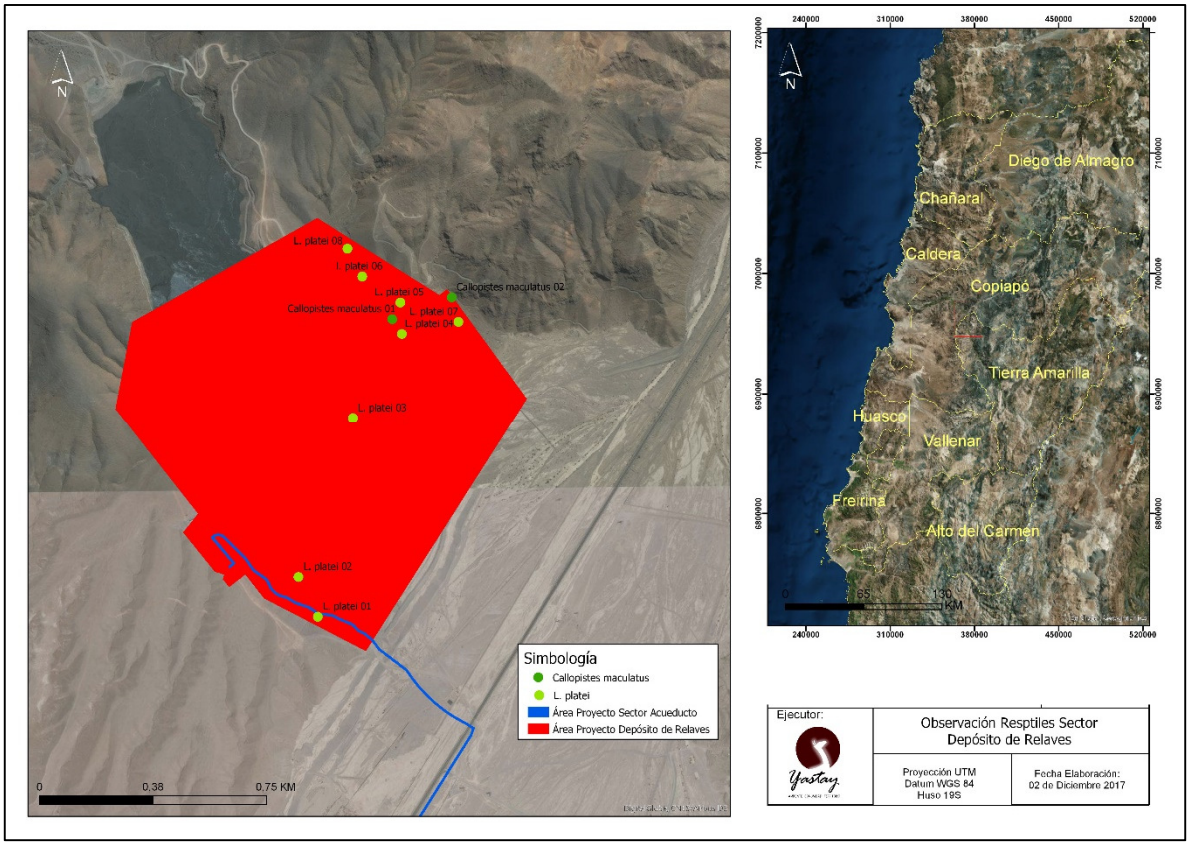
Tabla 8. Especies de reptiles registrados en Área Depósito de relaves durante 1° y 2° Campaña.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de conservación		Área de registro	
			RCE	Ley de caza (Zona Norte)	AID	AII
Teiidae	*Callopistes maculatus*	Iguana chilena	NT	V	X	X
Liolaemidae	*Liolaemus atacamensis*	Lagartija de Atacama	LC	R	-	X
Liolaemidae	*Liolaemus platei*	Lagartija de Plate	LC	R	X	X
Liolaemidae	*Liolaemus velosoi*	Lagartija de Veloso	NT	R	X	-

Fuente: Datos de terreno prospección fauna, elaboración propia 2017.

AID: Área de Influencia Directa del proyecto. AII: Área de Inluencia Indirecta del proyecto.RCE: Reglamento de clasificación de especies 13° Proceso, 2017; CR = En peligro crítico; DD = Datos insuficientes, EN = En Peligro, EW= Extinta en estado silvestre, EX = Extinta, FP = Fuera de Peligro, IC = Insuficientemente Conocida, LC = Preocupación menor, NT = Casi amenazada, R = Rara, VU = Vulnerable. Ley de Caza (SAG 2015): P= Especie catalogada como en peligro de extinción; V= Especie catalogada como en estado de conservación vulnerable; R= Especie catalogada como rara; I= Especie catalogada como escasamente o inadecuadamente conocida; F= Especie catalogada como fuera de peligro.

Figura: 33 Registro de herpetofauna en área de estudio sector Depósito de Relaves



Fuente: Elaboración propia 2017.

Tabla 9. Abundancia relativa de herpetofauna registrada en 1° Campaña.

Nombre científico	Nombre común	Abundancia relativa (%)
Callopistes maculatus	Iguana chilena	25 %
Liolaemus atacamensis	Lagartija de Atacama	8 %
Liolaemus platei	Lagartija de Plate	42 %
Liolaemus velosoi	Lagarto de Veloso	25 %
Total Reptiles		100%

Fuente: Datos de terreno prospección fauna, elaboración propia 2016.

Tabla 10. Abundancia relativa de herpetofauna registrada en 2° Campaña.

Nombre científico	Nombre común	Abundancia relativa (%)
Callopistes maculatus	Iguana chilena	20 %
Liolaemus atacamensis	Lagartija de Atacama	0 %
Liolaemus platei	Lagartija de Plate	80 %
Liolaemus velosoi	Lagarto de Veloso	0 %
Total Reptiles		100%

Fuente: Datos de terreno prospección fauna, elaboración propia 2017.

Figura: 34. **Reptil de la especie *Liolaemus platei*, registrado en área de estudio sector Depósito de Relaves durante 1° Campaña.**



Fuente: Datos de terreno prospección fauna, 2016.

Figura: 35. Reptil de la especie Liolaemus velosoi registrado en área de estudio sector Depósito de Relaves durante 1° Campaña.



Fuente: Datos de terreno prospección fauna, 2016.

Figura: 36. Reptil de la especie Callopistes maculatus registrado en área de estudio sector Depósito de relaves durante 1° Campaña.



Fuente: Datos de terreno prospección fauna, 2016.

Figura: 37. Reptil de la especie *Liolaemus platei* registrado en área de estudio sector Depósito de Relaves durante 2° Campaña.



Fuente: Datos de terreno prospección fauna, 12.10.2017.

5.2.3.2 Taxocenosis de reptiles área Obra lineal y área Mina.

En el área **Obra lineal**, incluyendo su tramo interior en **área Mina-Planta**, se realizó una campaña de prospección de reptiles en el mes de Octubre del presente año, la que utilizando la metodología de transectas de ancho variable a lo largo de toda la extensión del tramo, permitió el registro de reptiles de las especies *Liolemus velosoi* y *Callopistes maculatus*, ambas especies en Categoria de Conservación según el 13° Proceso del Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres y la Ley de caza y su Reglamento, 2015.

Tabla 11. Especies de reptiles registrados en Área Obra lineal.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de conservación		Área de registro	
			RCE	Ley de caza (Zona Norte)	AID	AII
Teiidae	*Callopistes maculatus*	Iguana chilena	NT	V	X	X
Liolaemidae	*Liolaemus atacamensis*	Lagartija de Atacama	LC	R	-	-
Liolaemidae	*Liolaemus platei*	Lagartija de Plate	LC	R	-	-
Liolaemidae	*Liolaemus velosoi*	Lagartija de Veloso	NT	R	X	X

Fuente: Datos de terreno prospección fauna, elaboración propia 2017.

AID: Área de Influencia Directa del proyecto. AII: Área de Inluencia Indirecta del proyecto.RCE: Reglamento de clasificación de especies 13° Proceso, 2017; CR = En peligro crítico; DD = Datos insuficientes, EN = En Peligro, EW= Extinta en estado silvestre, EX = Extinta, FP = Fuera de Peligro, IC = Insuficientemente Conocida, LC = Preocupación

menor, NT = Casi amenazada, R = Rara, VU = Vulnerable. Ley de Caza (SAG 2015): P= Especie catalogada como en peligro de extinción; V= Especie catalogada como en estado de conservación vulnerable; R= Especie catalogada como rara; I= Especie catalogada como escasamente o inadecuadamente conocida; F= Especie catalogada como fuera de peligro.

Tabla 12. Abundancia relativa de herpetofauna registrada en Obra lineal.

Nombre científico	Nombre común	Abundancia relativa (%)
Callopistes maculatus	Iguana chilena	22 %
Liolaemus atacamensis	Lagartija de Atacama	0 %
Liolaemus platei	Lagartija de Plate	0 %
Liolaemus velosoi	Lagarto de Veloso	78 %
Total Reptiles		100%

Fuente: Datos de terreno prospección fauna, elaboración propia 2017.

Figura: 38. Reptil de la especie Callopistes maculatus registrado en área de Obra lineal.



Fuente: Datos de terreno prospección fauna, 07.10.2017.

Figura: 39. Reptil de la especie *Liolaemus velosoi* registrado en área de Obra lineal.



Fuente: Datos de terreno prospección fauna, 07.10.2017.

Figura: 40. Reptil de la especie Liolaemus velosoi registrado en área de Obra lineal.



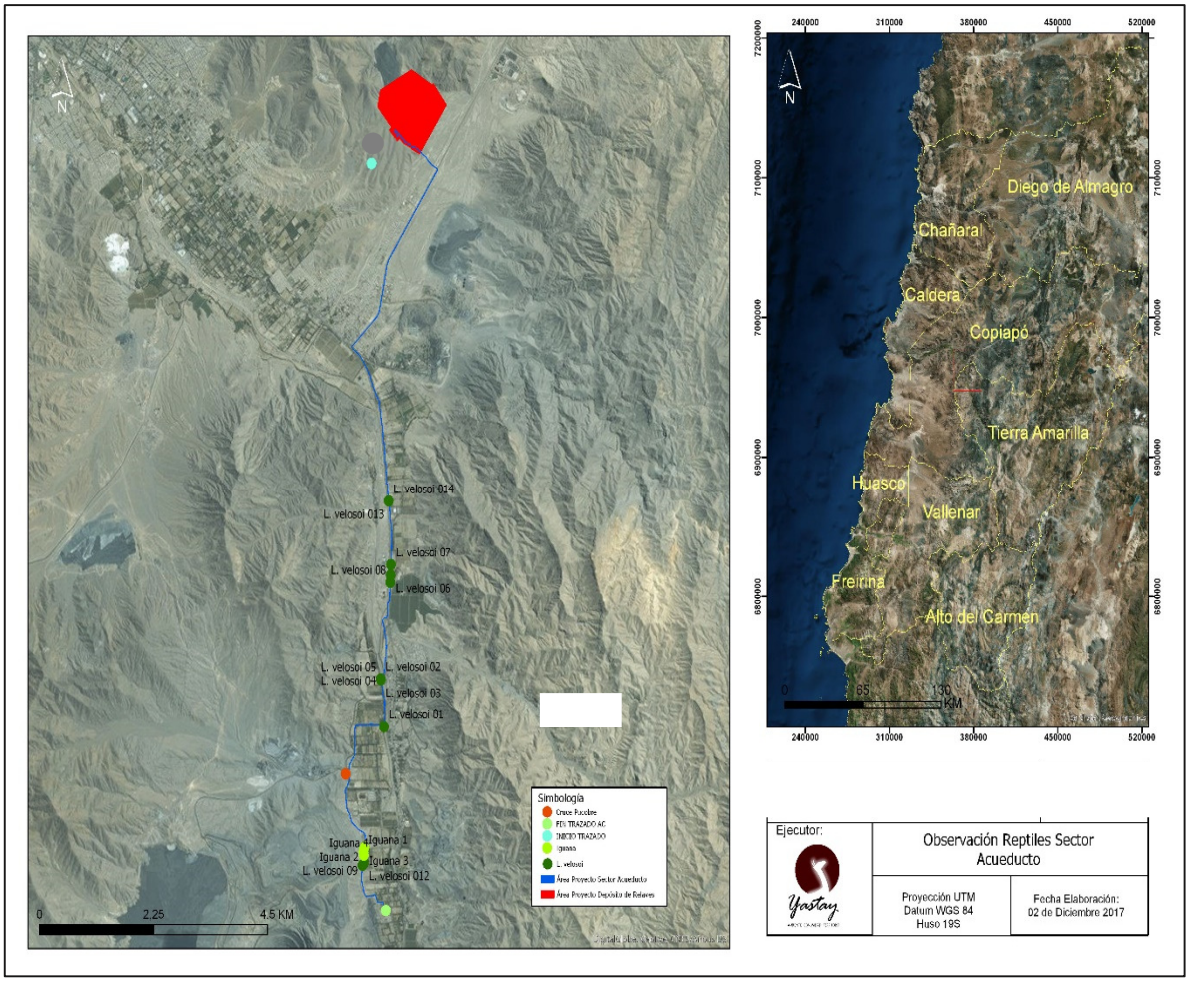
Fuente: Datos de terreno prospección fauna, 07.10.2017.

Figura: 41. Reptil de la especie Liolaemus velosoi registrado en tramo de Obra lineal en su recorrido por sector agrícola.



Fuente: Datos de terreno prospección fauna, 12.10.2017.

Figura: 42 Localización de avistamiento directo de reptiles en área Obra Lineal



Fuente: Elaboración propia 2017.

5.2.4 Registros de aves

5.2.4.1 Taxocenosis de aves área Depósito de relaves.

Durante el mes de Diciembre del 2016 y Octubre del 2017, con un esfuerzo de muestro de 2 profesionales se registraron 9 especies de aves las que pertenecen a 8 familias, todas ellas son de origen nativo, todas las especies poseen una categoría (B-S-E) del Art. 2 del Título IV DSN5/1998 MINAGRI SAG 2011, en tanto que ninguna de ellas se encuentra en Categoría de Conservación de acuerdo a los instrumentos legales vigentes (Tabla 12).

Tabla 13. Listado taxonómico de aves encontradas en el área de influencia del Proyecto sector Depósito de relaves 1° y 2° Campaña.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de conservación		Área de registro	
			RCE	Ley de caza (Zona Norte)	AID	AII
Cathartidae	*Cathartes aura*	Jote de cabeza colorada	-	-	x	
Caprimulgidae	*Systellura longirostris*	Gallina ciega	-	-		x
Trochilidae	*Rhodopis vesper*	Picaflor	-	-	x	
Furnariidae	*Geositta cunicularia*	Minero	-	-		x
Furnariidae	*Leptasthenura aegithaloides*	Tijeral	-	-		x
Hirundinidae	*Tachycineta meyeni*	Golondrina chilena	-	-		x
Thraupidae	*Diuca diuca*	Diuca	-	-		x
Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Chercán	-	-		x
Tyrannidae	*Agriornis livida*	Mero	-	-		x

Fuente: Datos de terreno prospección fauna, elaboración propia 2017.

RCE: Reglamento de clasificación de especies, CR = En peligro crítico; DD = Datos insuficientes, EN = En Peligro, EW= Extinta en estado silvestre, EX = Extinta, FP = Fuera de Peligro, IC = Insuficientemente Conocida, LC = Preocupación menor, NT = Casi amenazada, R = Rara, VU = Vulnerable. Ley de Caza(LDC): P= Especie catalogada como en peligro de extinción; V= Especie catalogada como en estado de conservación vulnerable; R= Especie catalogada como rara; I = Especie catalogada como escasamente o inadecuadamente conocida; F= Especie catalogada como fuera de peligro

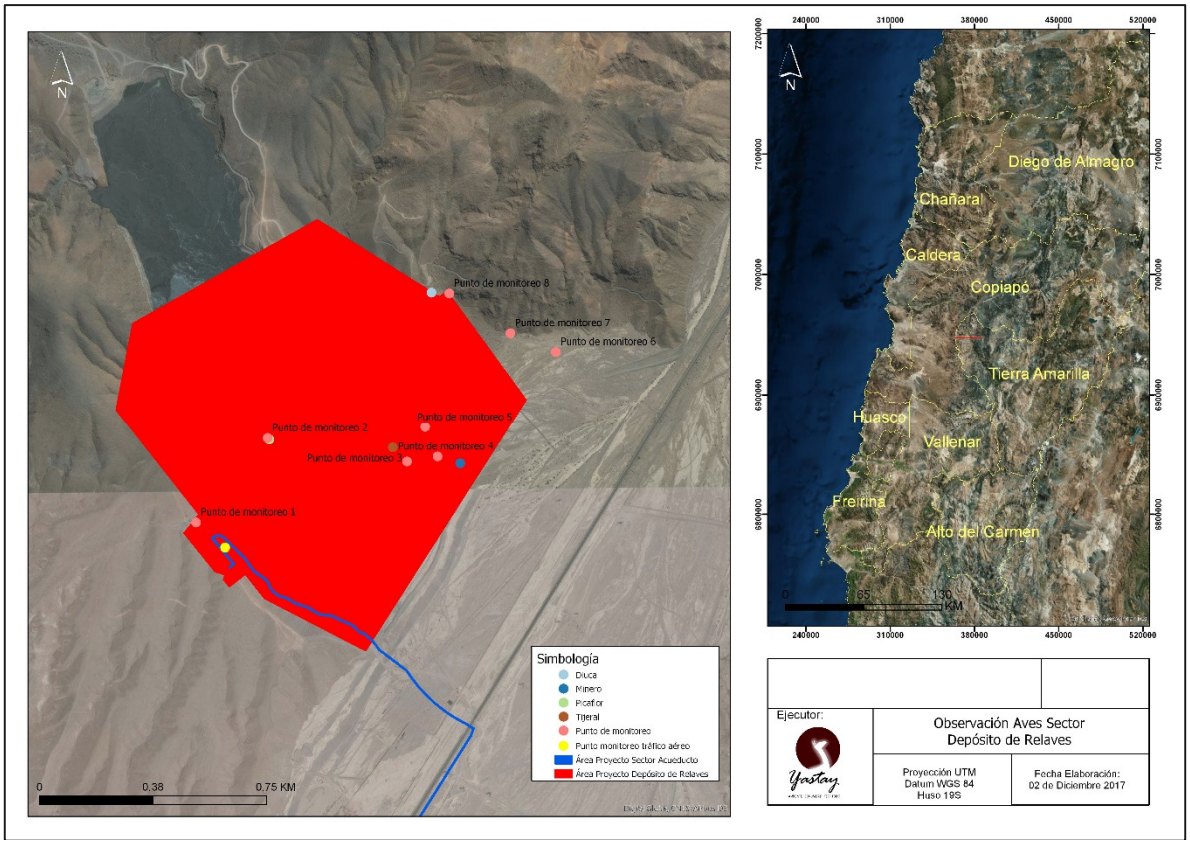
5.2.4.2 Riqueza de especies de aves

La riqueza de especies (S) obtenido del estudio realizado, entrega la presencia en aquellos sectores del área de influencia que presentan vegetación, aves que utilizan estos sectores como lugares de alimentación y no de nidificación, concentrando la frecuencia de avistamientos antes de las 10 A.M y por la tarde después de las 17 hrs. (Figura 43).

5.2.4.3 Abundancia relativa de aves

En lo que dice relación con la abundancia relativo, la mayor cantidad de individuos se registraron en el Área de Influencia Indirecta, zonas con matorral de Atriplex atacamensis, en zona de quebradas aledañas, se registran especies de aves como “Gallina ciega” , “Diuca” y Minero. Dado que la presencia humana es continua en el sector, más la existencia de perros, las aves sólo utilizan el área como lugar de descanso o alimentación.

Figura: 43 Registro de Avifauna en área Depósito de Relaves.



Fuente: Elaboración propia 2017.

Tabla 14. Abundancia relativa de Avifauna registrada en Área de Influencia área Depósito de relaves 1° Campaña.

Nombre científico	Nombre común	Abundancia relativa (%)
Cathartes aura	Jote de cabeza colorada	50 %
Systellura longirostris	Gallina ciega	3 %
Rhodopis vesper	Picaflor	3 %
Geositta cunicularia	Minero	6 %
Leptasthenura aegithaloides	Tijeral	19 %
Tachycineta meyeni	Golondrina chilena	9 %
Diuca diuca	Diuca	3 %
Troglodytes aedon	Chercán	3 %
Agriornis livida	Mero	3 %
N° Total de aves		100%

Fuente: Datos de terreno prospección fauna, elaboración propia 2016.

Tabla 15. Abundancia relativa de Avifauna registrada en Área de Influencia área Depósito de relaves 2° Campaña.

Nombre científico	Nombre común	Abundancia relativa (%)
Cathartes aura	Jote de cabeza colorada	70 %
Systellura longirostris	Gallina ciega	0 %
Rhodopis vesper	Picaflor	6 %
Geositta cunicularia	Minero	12 %
Leptasthenura aegithaloides	Tijeral	0 %
Tachycineta meyeni	Golondrina chilena	0 %
Diuca diuca	Diuca	6 %
Troglodytes aedon	Chercán	6 %
Agriornis livida	Mero	0 %
N° Total de aves		100 %

Fuente: Datos de terreno prospección fauna, elaboración propia 2017.

Figura: 44. Ave de la especie *Geositta cunicularia* registrado en AII proyecto.



Fuente: Datos de terreno prospección fauna, 2016.

***Figura: 45. Ave* de la especie *Agriornis livida*, registrado desde punto de monitoreo cercano a sector de administración en Depósito de Relaves.**



Fuente: Datos de terreno prospección fauna, 2016.

5.2.4.4 Taxocenosis de aves área Obra lineal.

Tabla 16. Listado taxonómico de aves encontradas en el área de influencia del Proyecto sector área Obra lineal.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de conservación		Área de registro	
			RCE	Ley de caza (Zona Norte)	AID	AII
Cathartidae	*Cathartes aura*	Jote de cabeza colorada	-	-	x	
Charadriidae	*Vanellus chilensis*	Queltehue	-	-	BE	N
Columbidae	*Columba livia*	Paloma	-	-	-	I
Columbidae	*Columbina picui*	Tortolita cuyana	-	-	E	N
Columbidae	*Columbina cruziana*	Tortolita quiguagua	-	-		
Columbidae	*Zenaida auriculata*	Tórtola	-	-	-	N
Columbidae	*Zenaida meloda*	Paloma de alas blancas	-	-	-	N
Emberizidae	*Zonotrichia capensis*	Chincol	-	-	B	N

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de conservación		Área de registro	
			RCE	Ley de caza (Zona Norte)	AID	AII
Mimidae	*Mimus thenca*	Tenca	-	_	B	N
Turdidae	*Turdus falcklandii*	Zorzal	-	-	B	N

Fuente: Datos de terreno prospección fauna, elaboración propia 2017.

Tabla 17. Abundancia relativa de Avifauna registrada en Área de Influencia tramo Obra lineal.

Nombre científico	Nombre común	Abundancia relativa (%)
Troglodytes aedon	Chercán	5,2 %
Turdus falcklandii	Zorzal	3 %
Zenaida meloda	Paloma de alas blancas	15 %
Vanellus chilensis	Queltehue	15 %
Columbina auriculata	Tórtola	5,2 %
Columba livia	Paloma	31 %
Columbina picui	Tortolita cuyana	5,2 %
Columbina cruziana	Tortolita quiguagua	5,2%
Zonotrichia capensis	Chincol	10 %
Cathartes aura	Jote Cabeza colorada	5,2 %
N° Total de aves		100%

Fuente: Datos de terreno prospección fauna, elaboración propia 2017.

Figura: 46. Ejemplar de la especie *Mimus thenca (*Tenca*)* registrado en tramo área Obral Lineal.



Fuente: Datos de terreno prospección fauna, 07.10.2017.

Figura: 47. Individuo de la especie Zenaida meloda (Paloma de alas blancas) registrado en tramo Obra lineal.



Fuente: Datos de terreno prospección fauna, 07.10.2017.

Figura: 48. "Tortolita quiguagua", *Columbina cruziana*, registrada en tramo de área Obra lineal.



Fuente: Datos de terreno prospección fauna, 07.10.2017.

Figura: 49. Ejemplar de la especie *Columbina picui* (Tortolita cuyana), registrada en área Obra lineal.



Fuente: Datos de terreno prospección fauna, 07.10.2017.

Figura: 50. "Chincol", *Zonotrichia capensis,* avistado en área Obra lineal.



Fuente: Datos de terreno prospección fauna, 07.10.2017.

Figura: 51. Individuo de la especie *Turdus falcklandii (Zorzal)* registrado en área de Obra lineal.



Fuente: Datos de terreno prospección fauna, 07.10.2017.

Figura: 52. Ejemplar de la especie *Troglodytes aedon* registrado en área Obra lineal del proyecto.



Fuente: Datos de terreno prospección fauna, 07.10.2017.

5.2.4.5 Estudio de tránsito aéreo

5.2.4.5.1 *Frecuencia de tránsito (Aves/hora)*

Como se puede apreciar en la Figura 53, en la estación de muestreo, la única especie observada fue *Cathartes aura*, presentando una mayor frecuencia antes de las 11 A.M, con una número máximo de aves en bandada de 6 y un mínimo de un individuo sobrevolando.

5.2.4.5.2 *Rango de horario*

En esta sección se presentan los resultados de la frecuencia de tránsito de individuos según rango de horario. Se observa que para las especies registradas, el tránsito se concentró entre las 10:00 y las 11:00 hrs. y las 18:00 – 19:00 hrs.

Figura: 53 Ejemplar de la especie *Cathartes aura* registrado durante monitoreo de tráfico aéreo 1° Campaña.



Fuente: Datos de terreno prospección fauna, 2016.

Figura: 54. Ejemplar de la especie *Cathartes aura* registrado durante monitoreo de tráfico aéreo 2° Campaña.



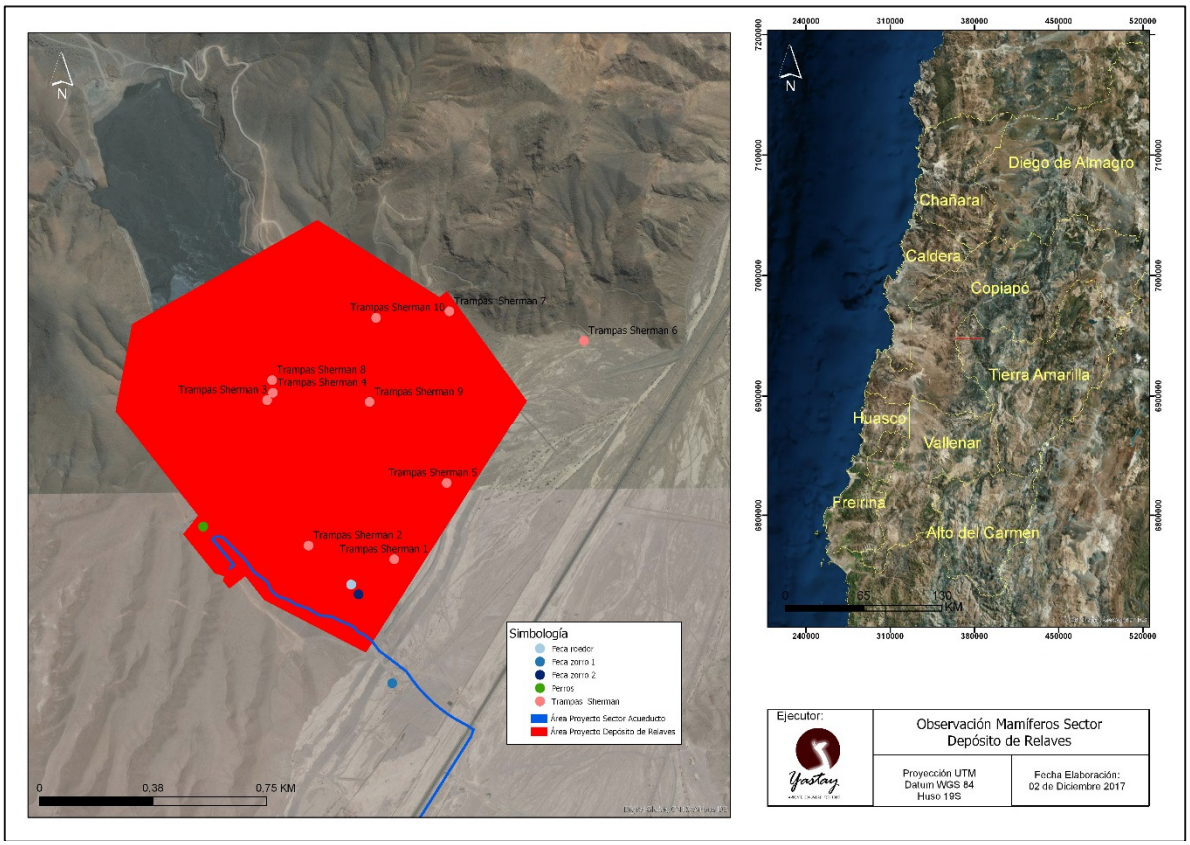
Fuente: Datos de terreno prospección fauna, 07.10.2017.

5.2.5 Registros de mamíferos

5.2.5.1 Taxocenosis de mamíferos

Durante los días de prospección de la primera y segunda campaña, se monitorearon 10 puntos vía transectas, registrando en la primera de ellas 7 especies de mamíferos, 6 de ellos identificados a través de observación indirecta mediante el hallazgo de huellas y fecas. Por esto que se registra como presentes en el área de influencia indirecta ambas especies de zorros, ya que no es posible diferenciarles con la revisión visual de la fecha, lo mismo para las tres especies de roedores incluídos en Tabla, especies potenciales de encontrar en quebrada Paipote y aledañas. De la totalidad de las especies registradas 4 son nativas, 2 introducidas y una endémica. De éstos, sólo las especies *Lycalopex griseus* y *Lycalopex culpaeus*, se encuentran en Categoría de Conservación "Precocupación menor" según el 13° Proceso de clasificación de especies silvestres, 2017, e "Insuficientemente Conocida", de acuerdo los a la Ley de Caza y su Reglamento, 2015.

Figura: 55. Registro de mamíferos en área Depósito de relaves



Fuente: Elaboración propia 2017.

Tabla 18. Listado taxonómico de mamíferos registrados en el área de influencia sector Depósito de relaves durante 1° campaña.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de conservación		Área de registro	
			RCE	Ley de caza (Zona Norte)	AID	AII
Leporidae	*Lepus europaeus*	Liebre	-	-	X	X
Canidae	*Canis familiaris*	Perro	-	-	X	X
Canidae	*Lycalopex culpaeus*	Zorro culpeo	LC	I	-	X
Canidae	*Lycalopex griseus*	Zorro chilla	LC	I	-	X
Cricetidae	*Abrothrix olivaceus*	Ratón oliváceo	-	-	X	-
Cricetidae	*Phyllotis darwini*	Ratón orejudo de Darwin	-	E	X	-

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de conservación		Área de registro	
			RCE	Ley de caza (Zona Norte)	AID	AII
Cricetidae	*Phyllotis xanthopygus*	Ratón orejudo amarillento	-	- S	- X-	-

Fuente: Datos de terreno prospección fauna, elaboración propia 2016.

RCE: Reglamento de clasificación de especies, 13° Proceso, CR = En peligro crítico; DD = Datos insuficientes, EN = En Peligro, EW= Extinta en estado silvestre, EX = Extinta, FP = Fuera de Peligro, IC = Insuficientemente Conocida, LC = Preocupación menor, NT = Casi amenazada, R = Rara, VU = Vulnerable. Ley de Caza: P= Especie catalogada como en peligro de extinción; V= Especie catalogada como en estado de conservación vulnerable; R= Especie catalogada como rara; I= Especie catalogada como escasamente o inadecuadamente conocida; F= Especie catalogada como fuera de peligro. BSE: Art. 2 del TÍTULO IV DSN5/1998 MINAGRI SAG 2011: (B) Especie catalogada como beneficiosa para la actividad silvoagropecuaria; (S) Especie catalogada con densidades poblacionales reducidas; (E) Especie catalogada como benéfica para la mantención del equilibrio de los ecosistemas naturales.

Tabla 19. Listado taxonómico de mamíferos registrados en el área de influencia sector Depósito de relaves durante 2° campaña.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de conservación		Área de registro	
			RCE	Ley de caza (Zona Norte)	AID	AII
Canidae	*Canis familiaris*	Perro	-	-	X	X

Fuente: Datos de terreno prospección fauna, elaboración propia 2017.

Durante los días de prospección en la campaña ejecutada en el mes de Octubre en el área de **Obra lineal** de proyecto, incluyendo su recorrido en **área Mina-Planta**, se monitorearon vía transectas, la totalidad de su extensión, registrando 3 especies de mamíferos, 2 de ellos identificados a través de observación indirecta mediante el hallazgo de huellas, fecas y mediante el uso de trampas cámaras. una especie de roedor, *Phyllotis darwini (Ratón orejudo de Darwin) y Lepus europaeus (Liebre europea)* (Tabla 20). De la totalidad de las especies registradas 4 son nativas, 2 introducidas y una endémica. La primera de ellas se encuentra en Categoría de Conservación "Precocupación menor" según el 13° Proceso de clasificación de especies silvestres, 2017, e "Insuficientemente Conocida", de acuerdo los a la Ley de Caza y su Reglamento, 2015, en tanto la segunda, segpun los criterios de la Ley de Caza, es calificada como especie benéfica para la mantención del equilibrio de los ecosistemas naturales (E).

Tabla 20. Listado taxonómico de mamíferos registrados en el área de influencia sector Obra lineal.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de conservación		Área de registro	
			RCE	Ley de caza (Zona Norte)	AID	AII
Canidae	*Canis familiaris*	Perro			X	X
Cricetidae	*Phyllotis darwini*	Ratón orejudo de Darwin		E	X	-
Leporidae	*Lepus europaeus*	Liebre europea			-	-

Fuente: Datos de terreno prospección fauna, elaboración propia 2017.

5.2.5.2 Riqueza de especies de mamíferos.

Con la metodología aplicada durante 3 días consecutivos para el muestreo de macro y micromamíferos o mamíferos de alta o baja movilidad tanto en la campaña de Verano y Primavera, se obtuvo que dentro del área de influencia del proyecto, existen 7 especies de mamíferos, encontrando la mayoría en área de intervención indirecta del proyecto, inclusive la especie *Canis familiaris*, que se registraron en sector administrativo de la propiedad (Figura 57).

Figura: 56. Ejemplares de la especie *Canis familiaris* registrados en área de Depósito de relaves.



Fuente: Datos de terreno prospección fauna, 2016.

Figura: 57. Fecas de roedores registradas en Área Depósito de relaves.



Fuente: Datos de terreno prospección fauna, 2016.

Figura: 58. Feca de zorro registrada en Área Depósito de Relaves.



Fuente: Datos de terreno prospección fauna, 2017.

Figura: 59. Ejemplares de la especie *Canis familiaris* registrados en tramo de Obra lineal del proyecto.



Fuente: Datos de terreno prospección fauna, 07.10.2017.

5.2.5.3 Abundancia relativa de mamíferos.

De las 7 especies registradas en el área de influencia del proyecto, *Canis familiaris,* es quien presenta mayor cantidad de registros, manteniendo su número en ambas campañas realizadas.

Duarnte la campaña de Verano no son capturados roedores en las zonas de muestreo, sólo se registra feca en área de influencia indirecta, obteniendo los mismos resultados en la 2° campaña con el uso de trampas cámaras, sólo se registra materia fecal en zonas de quebradas.

Tabla 21. Abundancia relativa de especies de mamíferos registrados en Área Depósito de relaves durante 1° Campaña.

Nombre científico	Nombre común	Abundancia relativa (%)
Canis familiaris	Perro	100 %
Lycalopex culpaeus	Zorro culpeo	0 %
Lycalopex griseus	Zorro chilla	0 %
Abrothrix olivaceus	Ratón oliváceo	0 %
Phyllotis darwini	Ratón orejudo de Darwin	0 %
Phyllotis xanthopygus	Ratón orejudo amarillento	0
Total mamíferos		100%

Fuente: Datos de terreno prospección fauna, elaboración propia 2016.

Tabla 22. Abundancia relativa de especies de mamíferos registrados en Área de Influencia sector Depósito de relaves durante 2° Campaña.

Nombre científico	Nombre común	Abundancia relativa (%)
Canis familiaris	Perro	100 %
Lycalopex culpaeus	Zorro culpeo	0
Abrothrix olivaceus	Ratón oliváceo	0
Phyllotis darwini	Ratón orejudo de Darwin	0
Phyllotis xanthopygus	Ratón orejudo amarillento	0
Total mamíferos		5 – 100%

Fuente: Datos de terreno prospección fauna, elaboración propia 2017.

En el tramo de Obra lineal del proyecto, la especie de mayor registro es *Canis familiaris,* explicado principalmente a la cercanía con zonas industriales y carretera, seguido por *Phyllotis darwini*, registrado en el tramo inicial de la obra lineal, saliendo desde área Mina-Planta, la cual se encuentra cercana a sectores agrícolas. El registro indirecto de la especie introducida Lepus europaeus (Liebre europea), se realiza dentro del área agrícola prospectada.

Tabla 23. Abundancia relativa de especies de mamíferos registrados en Área de Influencia sector área Obra lineal.

Nombre científico	Nombre común	Abundancia relativa (%)
Canis familiaris	Perro	66 %
Phyllotis darwini	Ratón orejudo de Darwin	17 %
Lepus europaeus	Liebre europea	17%
Total mamíferos		100%

Fuente: Datos de terreno prospección fauna, elaboración propia 2017.

6 CONCLUSIONES

De acuerdo a la bibliografía específica sobre fauna silvestre, en la zona geográfica en donde se situará el proyecto, área Depósito de relaves, área Obra lineal (Acueducto) y área Mina Planta del proyecto "*Continuidad Operacional de Faena Minera Atacama Kozan*", se describen 51 especies potenciales de fauna vertebrada (Tabla 1), de las cuales:

- 2 son anfibios (4%), correspondientes a dos órdenes y dos familias
- 8 son reptiles (16%) correspondientes a un orden y 4 familias
- 32 son aves (66%) de 9 órdenes y 19 familias
- 7 son mamíferos (14%) de 3 órdenes y 3 familias.

De este listado de 51 especies potenciales, 14 especies se encuentran en alguna Categoría de Conservación de acuerdo a los instrumentos legales vigentes, a saber: Reglamento de Clasificación de Especies (RCE) y según la Ley de Caza y su Reglamento para la zona norte (Región de Arica y Parinacota a Región de Atacama). De las 51 especies potenciales, 35 se encuentran listadas en el artículo 2 del TÍTULO IV DSN5/1998 MINAGRI SAG 2011, las que se clasifican como: (B) beneficiosa para la actividad silvoagropecuaria; (S) con densidades poblacionales reducidas; (E) benéfica para la mantención del equilibrio de los ecosistemas naturales. En lo que dice relación con el origen biogeográfico, 37 especies son nativas, 9 son endémicas y 5, introducidas.

Las conclusiones para el **área Mina-Planta** son las siguientes:

- En esta área no se proyecta una modificación en las operaciones unitarias, ni variación en el nivel de tratamiento tanto de la Mina como de la Planta y se utilizarán las instalaciones existentes. Por lo anterior, se mantiene la misma superficie aprobada ambiental y sectorialmente para el proyecto El Bronce de Atacama y sus modificaciones.

Las conclusiones para el **área Depósito de Relaves** son las siguientes:

- Para la caracterización de ambientes para la fauna existente en **área de influencia sector Depósito de relaves**, se siguió un criterio basado en las características físicas del terreno que será intervenido directamente en aproximadamente 63 hectáreas de superficie e indirectamente en 54 hectáreas aledañas (117 Ha en total), por las diversas obras y actividades del Proyecto, evidenciando así los hábitats que utiliza la fauna potencial del área mencionada anteriormente.

- De esta manera, se definieron puntos de muestreo en zonas desprovista de vegetación, zonas con Matorral, Matorral en quebrada, Matorral en roquerío y ladera rocosa, sumando de esta manera un área de influencia total de 117 hectáreas, con el objeto de hallar fauna silvestre de alta y baja movilidad en alguna Categoría de Conservación. La riqueza de especies registradas en terreno en el área de influencia de este sector, durante ambas épocas de estudio, resultó ser de 20 especies de fauna vertebrada, de las cuales 9 corresponden a la Clase Aves, 7 a Mammalia y 4 a la Clase Reptilia, siendo registrados en su gran mayoría en sectores con ambiente de quebradas. De las 9 especies de aves, una de la familia Cathartidae, una de la familia Caprimulgidae, una de la familia Trochilidae, dos del a familia Furnariidae, una de la familia Hirundinidae, una de la familia Thraupidae, una de la familia Troglodytidae, y una de la familia Tyrannidae. Ninguna de estas especies presenta Categoría de Conservación de acuerdo a los instrumentos legales vigentes, además de no utilizar el sector como lugar de nidificación. En cuanto al tránsito de avifauna, sólo se registra el sobrevuelo de ejemplares de la especie *Cathartes aura* (Jote Cabeza colorada).

- Se registra en esta Área de Influencia a 7 especies de mamíferos, dos especies introducidas, *Canis familiaris* y *Lepus europaeus,* dos especies en Categoría de Conservación "Insuficientemente Conocida", según Ley de caza, como lo son *Lycalopex culpaeus* y *Lycalopex griseus*, ambas registradas de manera indirecta durante el estudio. Además se registra la presencia potencial de 3 especies de roedores, *Abrothrix olivaceus, Phyllotis darwini, y Phyllotis xanthopygus* en Área de intervención indirecta. Se concluye la existencia de estas 3 especies, por el hallazgo de feca en el sector, la que se les atribuye a una de estas tres especies de roedores, además considerando los antecedentes bilbliográficos al respecto.

- No se capturan roedores en áreas prospectadas de intervención del proyecto.

- De las 4 especies de reptiles en el Área de Influencia del proyecto, todas ellas fueron registradas en áreas de intervención directa, las que corresponden a las especies *Liolaemus platei, Liolaemus atacamensis, Liolaemus velosoi* y *Callopistes maculatus*, 2 de éstas en categoría de "Rara" y una en categoría de "Vulnerable", de acuerdo a la Ley de Caza y su Reglamento, SAG 2015, así como 2 especies en categoría "Casi Amenazada" y 2 en "Preocupación Menor", según D.S06/2017 del Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres.

- No se registra la presencia de vertebrados de la Clase Amphibia en el Área Depósito de relaves del proyecto.

Las conclusiones para el **área Obra Lineal** son las siguientes:

- La riqueza de especies registradas en terreno en el área de influencia **Obra lineal**, incluyendo el tramo que ingresa al sector **Mina Planta**, durante la época de estudio, resultó ser de 14 especies de fauna vertebrada, de las cuales 9 corresponden a la Clase Aves, 3 a Mammalia y 2 a la Clase Reptilia, siendo registrados en su gran mayoría en sectores con presencia de vegetación arbustiva.

- De las 9 especies de aves, una de la familia Cathartidae, una de la familia Charadriidae, una de la familia Emberizidae, una de la familia Mimidae, cinco de la familia Columbidae y una de la familia Turdidae. Ninguna de estas especies presenta Categoría de Conservación de acuerdo a los instrumentos legales vigentes, además de no utilizar ninguno de los tramos del área de Obra lineal como lugar de nidificación.

- Se registra en esta Área de Influencia a 3 especies de mamíferos, dos especies introducidas, *Canis familiaris y Lepus europaeus.* Además, se registra la presencia de una especie de roedor, *Phyllotis darwini* en tramo inicial de acueducto.

- De las 4 especies potenciales de reptiles descritas para ésta Área de Influencia del proyecto, sólo 2 fueron registradas en el área de intervención directa, las que corresponden a la especie *Callopistes maculatus*, en categoría "Casi Amenazada", y *Liolaemus velosoi, "Casi amenazada",* según D.S 06/2017 del Reglamento de Clasificación de Especies.

- No se registra la presencia de vertebrados de la Clase Amphibia en el Área de Influencia área Obra lineal del proyecto, incluyendo su tramo en área Mina.

Considerando que en el área de intervención directa del proyecto en el área **Depósito de relaves**, se registró la existencia de reptiles en Categoría de Conservación, y que las labores de construcción del proyecto removerán el escarpe del suelo hasta una profundidad de 30 cms., se presentan en el Anexo PAS 146 los antecedentes para la caza o captura de reptiles, el cual implica la ejecución de un **Plan de Rescate y Relocalización de reptiles** de las especies *Liolaemus atacamensis*, *Liolaemus platei, Liolaemus velosoi* y *Callopistes maculatus*, previo al inicio de las actividades constructivas.

En cuanto a la presencia de fauna de baja movilidad en el **área de Obra lineal,** se realizará **Perturbación controlada de fauna de baja movilidad**, previo al inicio de las actividades constructivas.

Finalmente, se compromete la realización de capacitaciones sobre la componente fauna, a todos los trabajadores que se desempeñen en el área del Depósito de Relaves.

7 BIBLIOGRAFÍA

7.1 Bibliografía consultada

ARAYA, B. & G. MILLIE. 1997. Guía de campo de las aves de Chile. Octava edición. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 406 pp.

AVES DE CHILE. (WEB) avesdechile.cl (basado en South American Classification Committee)

CHAPMAN, B.A. & **J.W. PARKER**. 1985. Foraging areas, techniques, and schedules of wintering gulls on southeastern Lake Erie. *Colonial Waterbirds*, Vol. 8: 135-141 p.

CONAMA, 2009. Estrategia y plan de acción para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad de Atacama 2010-2017. Comité Regional de Biodiversidad. "Conservando para Chile los ecosistemas de Zonas Áridas"

D.S 19/2012. Ministerio del Medio Ambiente.

D.S 33/2012. Ministerio del Medio Ambiente.

D.S 41/2011. Ministerio del Medio Ambiente.

D.S 42/2011. Ministerio del Medio Ambiente.

D.S 52/2014. Ministerio del Medio Ambiente.

D.S N° 50/2008.Ministerio de Secretaria General de la Presidencia

D.S. N° 5/1998. Ley de Caza, Servicio Agrícola Ganadero (Edición 2015).

DEMANGEL, D. 2016. Reptiles de Chile. Fauna Nativa Ediciones, 619 páginas.

DONOSO-BARROS, R. 1966. Reptiles de Chile. Ediciones de la Universidad de Chile. Santiago de Chile, 458 pp.

EBIRD CHILE. 2012. [En línea] Leído el 9 de noviembre de 2012. Disponible en Internet: http://ebird.org/content/chile

EGLI, G. 2006. CD Voces de Aves Chilenas. Aves Chile (Unión de Ornitólogos de Chile). Santiago, Chile

IRIARTE, A. 2008. Mamíferos de Chile. Lynx ediciones. Barcelona, España.
IRIARTE, A., & JAKSIC, F. 2012. Los carnívoros de Chile. Ediciones Flora y Fauna Chile y CASEB, PU Católica de Chile, 260 pp.

JARAMILLO, A. 2005. Aves de Chile. Lynx Ediciones. Barcelona, 240 pp.

KÖNIG, C., & WEICK, F. 2008. *Owls of the world*. A&C Black.

LOBOS, G; VIDAL, M; CORREA, C; LABRA, A; DÍAZ – PÁEZ, H; CHARRIER, A; RABANAL, F; DÍAZ, S & TALA, C. 2013. Anfibios de Chile, un desafío para la conservación. Ministerio del Medio Ambiente, Fundación Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile y Red Chilena de Herpetología. Santiago, 104 pp.

MARKS J.S., R.J. CANNINGS, & H. MIKKOLA. 1999. Family Strigidae (Typical owls) in Handbook of the birds of the world. Volume 5. Barn Owls to hummingbirds (J. del Hoyo, A. Elliott, and J. Sargatal, Editors). Lynx Ediciones, Barcelona, Spain.

MARTÍNEZ, D. & GONZÁLEZ, G. 2004 Las aves de Chile, nueva guía de campo. Ediciones Naturalistas. Santiago de Chile, 620 pp.

MELLA, J. 2005. Guía de campo: reptiles de Chile. Zona Central. Ediciones del centro de ecología aplicada.

MORENO, C. E. 2001. Manual de métodos para medir la biodiversidad. Universidad Veracruzana. México.

MUÑOZ-PEDREROS & YÁNEZ, 2000. Mamíferos de Chile. Centro de Estudios Agrarios y Ambientales (CEA) Ediciones, Valdivia, Chile. VIII, 464 pp.

MUÑOZ-PEDREROS & YÁÑEZ,. 2009. Mamíferos vivientes de Chile. Mamíferos de Chile (Eds. Muñoz-Pedreros, A. & Yáñez, J.), 47-50.

MUÑOZ-PEDREROS, 2011 Huellas y signos de mamíferos de Chile. CEA Ediciones, Valdivia, Chile.

MUÑOZ-PEDREROS. A, 2014. Técnicas de registros de mamíferos y aves. Universidad de Temuco, Escuela de Ciencias Ambientales, Facultad de Recursos Naturales. Magister en Recursos Naturales.

NORAMBUENA H. 2013. Aves Rapaces Nocturnas, ¿cómo detectarlas en terreno? La Chiricoca, N°16, Julio 2013.

PINCHEIRA-DONOSO, D. & H. NÚÑEZ. 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 59: 7-486.

RESOLUCIÓN EXENTA (R.E) N° 1155/2014. Ministerio del Medio Ambiente. Subsecretaria del medio ambiente.

RESOLUCIÓN EXENTA (R.E) N° 957/2015. Ministerio del Medio Ambiente. Subsecretaria del medio ambiente.

SKEWES, O. 2009. Manual de Huellas. Mamíferos Silvestres de Chile (nativos y exóticos). Imprenta La Discusión, Chillán, Chile. 99 pp

SQUEO, F. A. 2008. Libro rojo de la flora nativa y de los sitios prioritarios para su conservación: Región de Atacama. G. Arancio, & J. R. Gutiérrez (Eds.). La Serena, Chile: Ediciones Universidad de La Serena.

SPOTORNO, A. E., ZULETA, C. WALKER, L. I., MANRÍQUEZ, G. VALLADARES, P.& MARIN, J. C. (2013). A small, new gerbil-mouse *Eligmodontia* (Rodentia: Cricetidae) from dunes at the coasts and deserts of north-central Chile: molecular, chromosomic, and morphological analyses. *Zootaxa*, *3683*(4), 377-394.

TALA, CH. 2006. Boletín Veterinario Oficial. BVO N° 5, I Semestre 2006.

UICN. 2015. IUCN Red List of Threatened Species. International Union for Conservation of Nature (IUCN). Leído en julio 2016. Disponible en internet: www.iucnredlist.org.

VIDAL, M.A. & LABRA A. (2008). Herpetología de Chile. Santiago de Chile: ScienceVerlag.

WHITTAKER, R. H. 1972. Evolution and measurement of species diversity. Taxon, 213-251.

ZÚÑIGA, F. B., & PRIETO, J. L. P. 2004. Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales (No. 333.715 T4). Universidad Nacional Autónoma de México.

7.2 Documentos relacionados

SAG, 2015. Legislación sobre fauna silvestre. Ley de caza y su reglamento, División de Protección de los Recursos Naturales Renovables**.**

SAG, 2016. Guía de evaluación ambiental componente fauna silvestre. Subdepartamento de Gestión Ambiental. División de Protección de los Recursos Naturales Renovables, Servicio Agrícola y Ganadero (D-Pr-Ga-01).

SEIA, 2013. Guía de Evaluación de Impacto Ambiental para la descripción del uso del territorio en el SEIA. Servicio de Evaluación Ambiental (978-956-9076-10-7).

SEIA, 2015. Guía para la descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres en el SEIA . Servicio de Evaluación Ambiental