



ANÁLISIS Y ESTIMACIÓN DE POSIBLES EFECTOS AMBIENTALES

**Hecho infraccional N°1
Procedimiento Sancionatorio
Res. Ext. N° 1/Rol D-016-2024
Y
Res. Ext. N° 3/ ROL D-016-2024**

**Exploración ANOCARIRE
ANDEX MINERALS CHILE SPA**



Mayo de 2024

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	5
2. OBJETO DE PROTECCIÓN AMBIENTAL DE LA NORMATIVA INFRINGIDA	7
3. POTENCIALES EFECTOS AMBIENTALES	8
4. MARCO TEÓRICO	10
4.1 Antecedentes de la Unidad fiscalizable	10
5. METODOLOGÍA	18
5.1 Revisión y análisis de los antecedentes de la formulación de cargos	19
5.2 Revisión Bibliográficas y análisis de antecedentes	19
5.3 Vuelo dron y visita a terreno	21
6. RESULTADOS	22
6.1 Revisión y análisis de los antecedentes de la formulación de cargos	22
6.2 Revisión Bibliográficas y análisis de antecedentes	25
6.3 Situación actual - Vuelo dron y visita a terreno	64
7. DETERMINACION Y CUANTIFICACIÓN DE EFECTOS AMBIENTALES	67
8. CONCLUSIONES	72
9. REFERENCIAS	73
10. APÉNDICES	77

TABLAS

Tabla 1 Distribución superficie por Uso de Suelo fotointerpretado	30
Tabla 2 Registros de Vicuñas	39
Tabla 3 Ubicación receptores	45
Tabla 4 Norma secundaria de Calidad del aire	46
Tabla 5 Tasas de emisión, fuentes de área	47
Tabla 6 Tasas de emisión, fuentes de camino	47
Tabla 7 Calidad del aire futura para MP – Año 2	52
Tabla 8 Calidad del aire futura para Gases – Año 2	52
Tabla 9 Ubicación y descripción de puntos de fauna	54

Tabla 10 Niveles máximos de referencia según Criterio SEA. Mamíferos	56
Tabla 11 Niveles modelados en el receptor y evaluación preliminar según Criterio SEA en escala [dB(A)]. Fase de construcción y cierre. Receptores fauna. Aves y Mamíferos efecto conductual	59
Tabla 12 Niveles modelados en el receptor y evaluación preliminar según Criterio SEA en escala [dB(A)]. Fase de operación. Receptores fauna. Aves y Mamíferos efecto conductual.....	60
Tabla 13 Ubicación y descripción de puntos de humanos	62
Tabla 14 Niveles máximos de referencia según FTA	63
Tabla 15 Evaluación de cumplimiento. Vibraciones generadas por maquinaria pesada. Criterio de daño.	63
Tabla 16 Evaluación de cumplimiento. Vibraciones generadas por maquinaria pesada. Criterio de molestia.	63
Tabla 17 Superficie de los pisos vegetacionales, área del proyecto y % de representatividad	70

FIGURAS

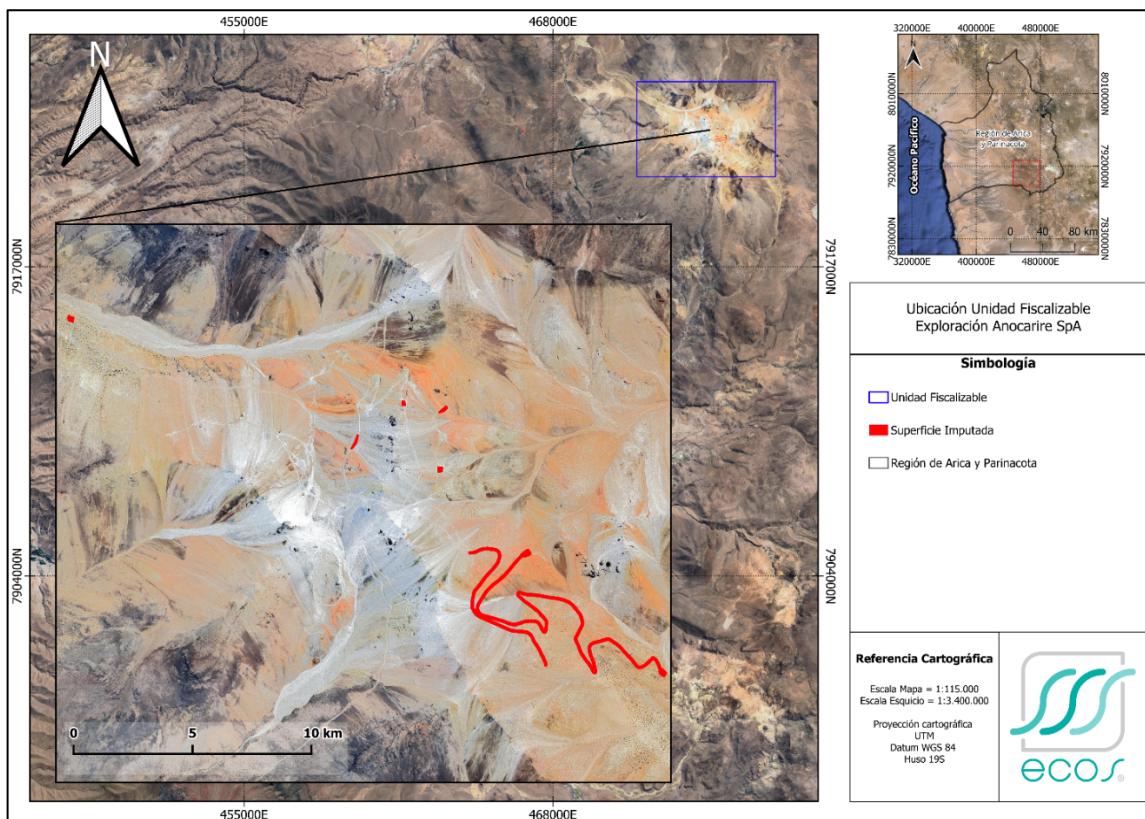
Figura 1 Localización obras imputadas por la SMA	5
Figura 2 Línea de tiempo	11
Figura 3 Plano de ubicación concesiones mineras Homestake Chile S.A.....	14
Figura 4 Sondajes iniciales y caminos, 2006	15
Figura 5 Sondajes y caminos, 2018.....	16
Figura 6 Sondajes, 2020-2021	17
Figura 7 Pisos Vegetacionales zona imputada	28
Figura 8 Catastro Uso de Suelo CONAF zona imputada.....	29
Figura 9 Fotointerpretación de uso de suelo	30
Figura 10 Condición actual de erosión	32
Figura 11 Condición potencial de erosión.....	33
Figura 12 Distribución de las dos subespecies de Vicugna vicugna	34
Figura 13 Zonificación de hábitat de vicuñas en la región de Arica y Parinacota.	38
Figura 14 Representación cartográfica de la zonificación y datos CONAF 2020 ...	40
Figura 15 Análisis altitudinal de hallazgos de vicuñas.	41
Figura 16 Hallazgos en el área intervenida de acuerdo a pisos vegetacionales....	44
Figura 17 Fuentes emisoras y receptores discretos. Año 2	48
Figura 18 Mapa del recorrido de inspección ambiental. Vista general	49

Figura 19 Curvas de Isodepositación de MP – Promedio Anual	50
Figura 20 Curvas de isoconcentración de SO ₂ – Percentil 99,7 de 24 horas	50
Figura 21 Curvas de isoconcentración de SO ₂ – Percentil 99,73 de 1 hora	51
Figura 22 Curvas de isoconcentración de SO ₂ – Promedio Anual.....	51
Figura 23 Ubicación puntos de evaluación fauna	55
Figura 24 Mapa del recorrido de inspección ambiental. Huellas y plataformas en RN Las Vicuñas	56
Figura 25 Distribución de maquinaria. Fase de construcción. Receptores Fauna ..	57
Figura 26 Distribución de maquinaria. Fase de operación. Receptores Fauna.....	58
Figura 27 Mapa de propagación sonora preliminar, Fase de construcción y cierre Receptores Fauna. Aves y mamíferos efecto conductual.....	59
Figura 28 Mapa de propagación sonora preliminar, Fase de operación. Receptores Fauna. Aves y mamíferos efecto conductual.....	60
Figura 29 Ubicación puntos de evaluación humanos.....	62
Figura 30 Localización de los registros fotográficos en terreno.....	64
Figura 31 Ejemplo instalación de protección contra material erosivo del 6 de mayo de 2024.....	65
Figura 32 Contexto situación erosión zona afectada.	65
Figura 33 Presencia de surcos naturales dentro de la zona.	66

1. INTRODUCCIÓN

Mediante la presente minuta técnica se presenta el análisis y estimación de los potenciales efectos ambientales asociados al **Hecho Infraccional N°1**, contenido en el procedimiento sancionatorio ROL D-016-2024, iniciado por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) por medio de Res. Ex. N°1 del 26 de enero de 2024, en contra de Andex Minerals Chile SPA, titular de la Unidad Fiscalizable denominada por la SMA como “Exploración Anocarire Andex Minerals”, localizada en el cerro Anocarire, comunas de Putre y Camarones, Región de Arica y Parinacota.

Figura 1 Localización obras imputadas por la SMA



Fuente: Elaboración propia.

Entre los años 2018 y 2021, Andex Minerals Chile SpA, desarrolló actividades de exploración minera en el sector, sin contar con una RCA previa, toda vez que se trató de la habilitación de solamente 14 plataformas. No obstante, la Excmo. Corte Suprema, en la causa rol Rol 42.563-2021, con fecha 31 de agosto de 2021, indicó

que dichas actividades requerían de RCA previa y, en cumplimiento de ello, la SMA dio inicio al procedimiento sancionatorio rol D-016-2024.

En ese contexto, la presente minuta aborda el hecho infraccional N°1 de la Res. Ex. N°1/ROL D-016-2024, donde se formula el siguiente cargo a Andex Minerals Chile SpA:

Hecho 1:

"Desarrollo de un proyecto consistente en la ejecución de sondajes exploratorios, "próximos" y "en" la Reserva Nacional Las Vicuñas, sin contar con una Resolución de Calificación Ambiental."

Este cargo se imputa conforme al artículo 35 letra b) de la LO-SMA, que establece como infracción "La ejecución de proyectos y el desarrollo de actividades para los que la ley exige Resolución de Calificación Ambiental, sin contar con ella".

Respecto de la gravedad del cargo, para el **hecho infraccional N°1, este es clasificado como gravísimo** en virtud de la letra f) del numeral 1 del artículo 36 de la LO-SMA, esto es, hechos, actos u omisiones que contravengan las disposiciones pertinentes y que "f) Involucren la ejecución de proyectos o actividades del artículo 10 de la ley N° 19.300 al margen del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, y se constate en ellos algunos de los efectos, características o circunstancias previstas en el artículo 11 de dicha ley".

Para analizar los potenciales efectos ambientales asociados al hecho constitutivo de la infracción descrita, se debe considerar el **objeto de protección** relacionado con la normativa infringida. Por consiguiente, la presente minuta estará dirigida a identificar y analizar los posibles efectos adversos sobre el objeto de protección, en términos de un probable efecto sobre uno o más componentes ambientales relevantes para dicho objeto.

2. OBJETO DE PROTECCIÓN AMBIENTAL DE LA NORMATIVA INFRINGIDA

Para definir el objeto de protección, en primer lugar, es necesaria la revisión de la normativa que se estima infringida a causa del cargo objeto del presente documento.

- **Ley N° 19.300 Bases Generales del Medio Ambiente**

Artículo 8. Los proyectos o actividades señalados en el artículo 10 sólo podrán ejecutarse o modificarse previa evaluación de su impacto ambiental, de acuerdo a lo establecido en la presente ley [...].

Artículo 10. Los proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, en cualesquiera de sus fases, que deberán someterse al sistema de evaluación de impacto ambiental, son los siguientes:

p) Ejecución de obras, programas o actividades en parques nacionales, reservas nacionales, monumentos naturales, reservas de zonas vírgenes, santuarios de la naturaleza, parques marinos, reservas marinas, humedales urbanos o en cualesquiera otras áreas colocadas bajo protección oficial, en los casos en que la legislación respectiva lo permita.

- **D.S. N° 40/2012, Ministerio del Medio Ambiente. Aprueba Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.**

Artículo 3: "Tipos de proyectos o actividades. Los proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, en cualesquiera de sus fases, que deberán someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, son los siguientes:

p) Ejecución de obras, programas o actividades en parques nacionales, reservas nacionales, monumentos naturales, reservas de zonas vírgenes, santuarios de la naturaleza, parques marinos, reservas marinas, humedales urbanos o en cualesquiera otras áreas colocadas bajo protección oficial, en los casos en que la legislación respectiva lo permita.

De acuerdo con lo anterior, un primer ejercicio a realizar cuando se contemple ejecutar un proyecto o actividad en un área bajo protección oficial, es aplicar un criterio para determinar si se justifica que dicho proyecto o actividad deba obtener una calificación ambiental, por su susceptibilidad de impacto sobre el objeto de

protección de dicha área. Particularmente, se debe considerar la envergadura, magnitud y duración de los potenciales impactos del proyecto o actividad, con relación al objeto de protección de la respectiva área, de manera que el sometimiento al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental ("SEIA") tenga sentido y reporte beneficios concretos en términos de prevención de impactos ambientales adversos (Dictamen Contraloría General de la República N°48.164, de 30 de junio de 2016; Oficio Ord. N°161081, de fecha 17 de agosto de 2016, que complementa el Oficio D.E. N°130844, de fecha 22 de mayo de 2013, ambos de la Dirección Ejecutiva del SEA que "Uniforma Criterios y exigencias técnicas sobre áreas colocadas bajo protección oficial y áreas protegidas para efectos del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, e instruye sobre la materia").

Bajo este marco, y de acuerdo a lo razonado en la Res. Ex. N°1/ ROL D-016-2024 y Res. Ex. N°3/ ROL D-016-2024, la susceptibilidad de afectación por la ejecución de las actividades de Andex Minerals Chile SpA al interior de la Reserva Nacional Las Vicuñas, sin contar con RCA, se asocian al objeto de protección de la mencionada Reserva Nacional, por los potenciales impactos que éstas fueron susceptibles de generar en la misma, "debido a su estrecha cercanía con los objetos ambientales de relevancia de esta área protegida". Tales objetos ambientales serían las vicuñas, así como las queñoas y yaretas.

De acuerdo con los antecedentes anteriormente expuestos, los potenciales efectos ambientales se analizarán sobre la base de si los hechos constitutivos de infracción pudieron haber afectado (i) a las especies flora de Queñoa (*Polylepis tarapacana*) y Yareta (*Azorella compacta*), (ii) como también a la especie de fauna Vicuñas (*Vicuña vicugna*) en el área dentro o contiguo a la Reserva Nacional Las Vicuñas, que es materia del cargo imputado.

Por otro lado, conforme a lo señalado en la Res. Ex. N°3/ROL D-016-2024, la SMA señala observaciones específicas en relación con la descripción de efectos propuesto para el hecho infraccional N°1, en los considerandos 28° al 42°, los cuales se abordarán en los siguientes capítulos.

3. POTENCIALES EFECTOS AMBIENTALES

A partir del análisis de la información disponible asociada al caso y considerando el hecho infraccional levantado por la SMA, la determinación de los potenciales efectos dados en el cargo N°1 se debe realizar a nivel de los componentes ambientales potencialmente afectados, esto es, sub-componentes de la biodiversidad del área de emplazamiento del proyecto.

De acuerdo con lo anterior, y dada la naturaleza del hecho infraccional, **la hipótesis a testear en el marco del presente análisis es:**

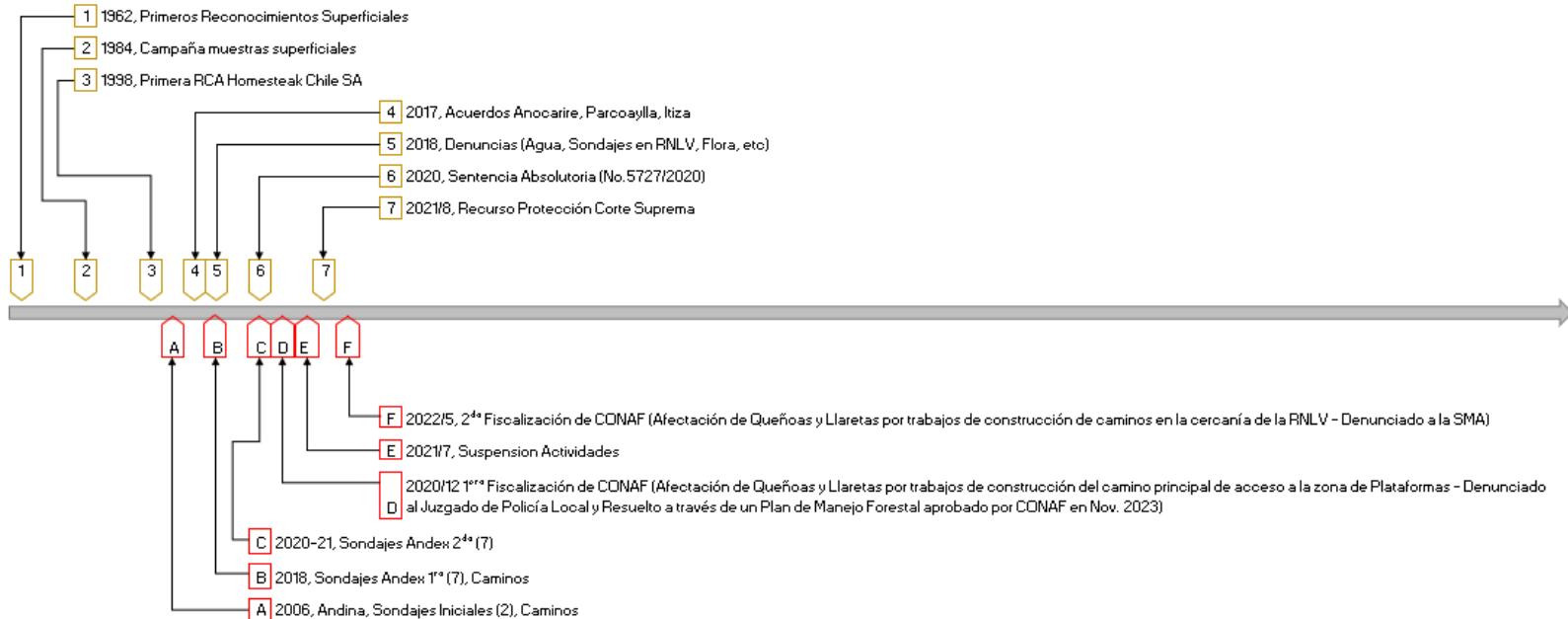
*“Dado la construcción de las obras de exploración minera del proyecto “Exploración Anocarire”, sin contar con RCA, se generaron efectos a los componentes ambientales específicamente (i) a las especies de flora de Queñoa (*Polylepis tarapacana*) y Yareta (*Azorella compacta*), (ii) especie de fauna Vicuña (*Vicuña vicugna*) en el área dentro o contiguo a la Reserva Nacional Las Vicuñas de acuerdo con sus límites referenciales”.*

4. MARCO TEÓRICO

4.1 Antecedentes de la Unidad fiscalizable

Para exponer los antecedentes de la unidad fiscalizable, se ha confeccionado una línea de tiempo (Figura 2), en la cual se destacan los hitos desde el inicio de las actividades de exploración minera en el área, la cual se explicará en detalle a continuación.

Figura 2 Línea de tiempo



Fuente: Andex, 2024.

La empresa minera Homestake Chile S.A. inició en 1962 con los primeros reconocimientos superficiales, y posteriormente, en 1984, llevó a cabo campañas de muestras superficiales.

Luego, como hito a tener presente, es la evaluación ambiental de la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto denominado: "Exploraciones Anocarire" presentada por Homestake Chile S.A. en el año 1998, la cual fue calificada favorablemente mediante Resolución Exenta N°015/98, emitida por la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Tarapacá, con fecha del 9 de abril de 1998.

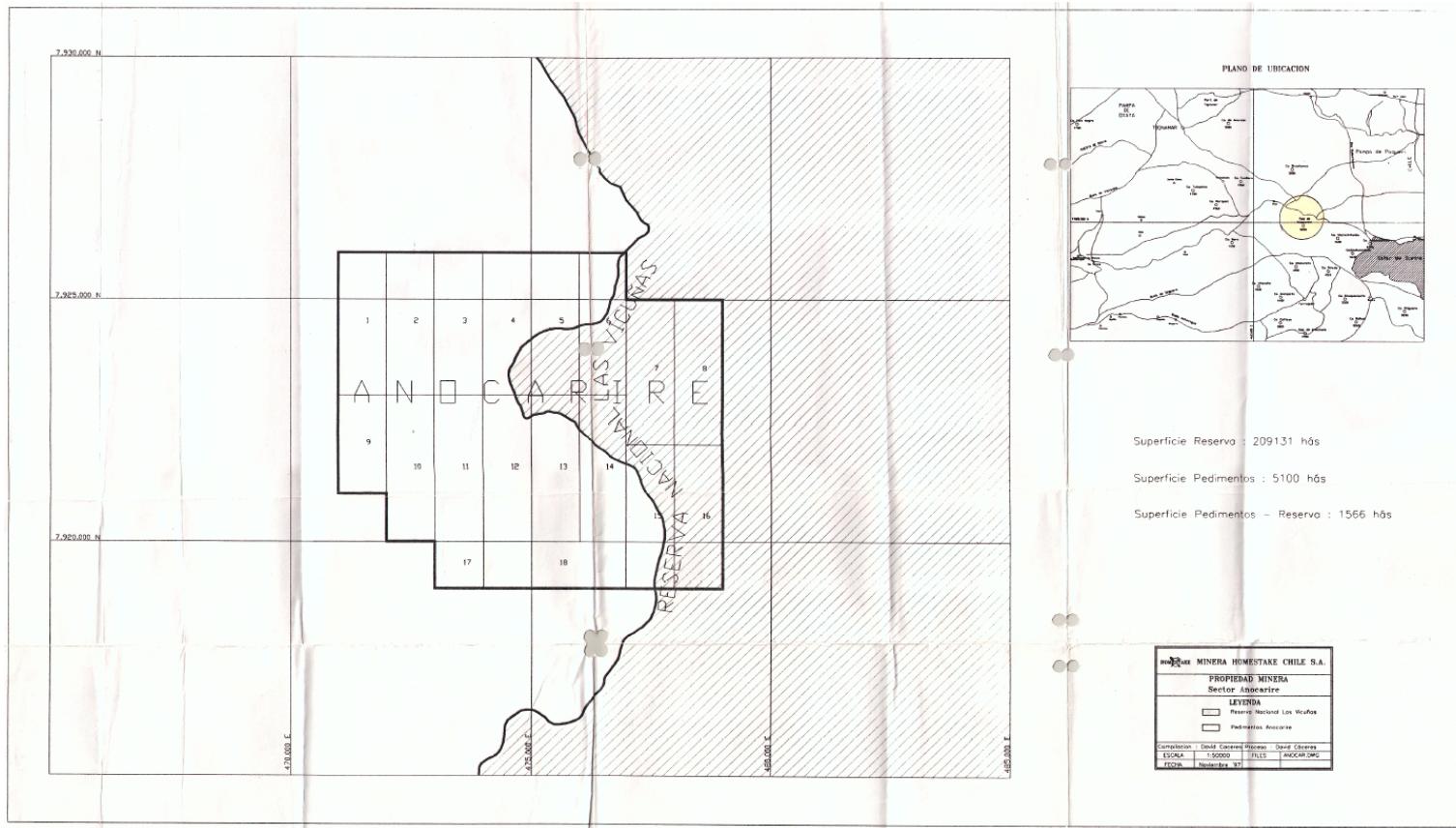
Las actividades previstas incluyen reconocimiento geológico superficial de suelos y roca (visual), recolección manual de muestras de suelo para efectuar análisis geoquímico en laboratorio, recolección manual de muestras de roca en afloramientos superficiales, recolección manual de suelo a lo largo de las quebradas y geofísica. Lo anterior, en un sector que parcialmente abarca terrenos pertenecientes a la Reserva Nacional Las Vicuñas, acogidos al Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado, en la I Región de Tarapacá.

A su vez, de acuerdo al plan de manejo de la Reserva Natural Las Vicuñas, al interior de la reserva existen algunos proyectos mineros que cuentan con autorización para su ejecución, en conformidad a la Ley 18.248, Código de Minería (Art. 17), de igual forma a la normativa ambiental vigente (Ley 19.300), entre los cuales se menciona: proyecto Mina Choquelimpie, Proyecto Explotación de Azufre Cerro Arintica, proyecto Explotación de Mineral de Bentonita, proyecto Exploración Catanave, Proyecto Exploración Anocarire, otros proyectos de la Empresa QUIBORAX.

Para el caso del Proyecto Exploración Anocarire, el plan de manejo de la reserva lo define la actividad como: "...corresponde a un reconocimiento geológico básico que consistió en un mapeo del sector, basado en la toma de muestras superficiales, abarcando parcialmente un sector que se localiza en el Cerro Anocarire e inmediaciones, al surponiente de la Reserva. El proyecto en su conjunto consideró un área total de 5.000 ha., de las cuales aproximadamente 1.500 ha. se encuentran al interior de la Reserva. El Proyecto fue sometido al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental por la Empresa Minera Homestake Chile S.A.,

obteniendo una calificación favorable por Resolución Exenta 015/98 del 9 de abril de 1998". Dicha área está amparada por 18 concesiones de exploración en trámite de nombre Anocaire 1 a la 18 debidamente inscritas en el Registro de Descubrimientos del Conservador de Minas de Arica. A continuación, se presenta plano con la ubicación de cada una de las concesiones (Figura 3).

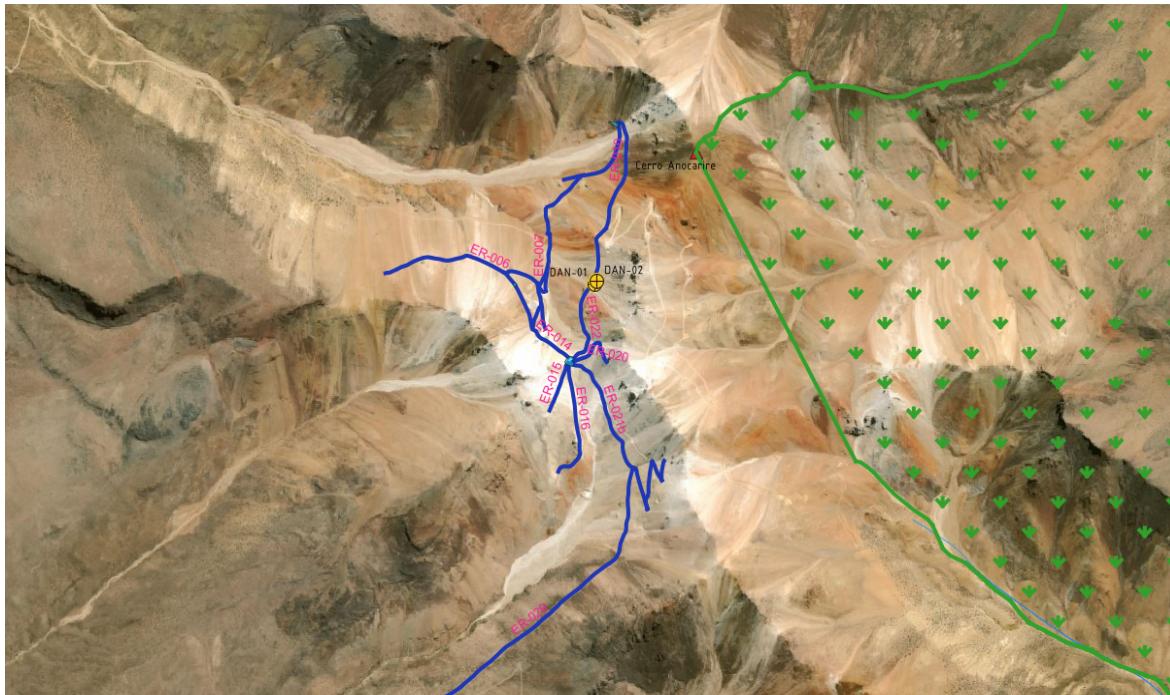
Figura 3 Plano de ubicación concesiones mineras Homestake Chile S.A.



Fuente: Extraído de Declaración de Impacto Ambiental proyecto "Exploraciones Anocaire", 1998.

Luego, en 2006 Andina, realizó dos (2) sondajes iniciales y caminos, los cuales se presentan en la Figura 4.

Figura 4 Sondajes iniciales y caminos, 2006

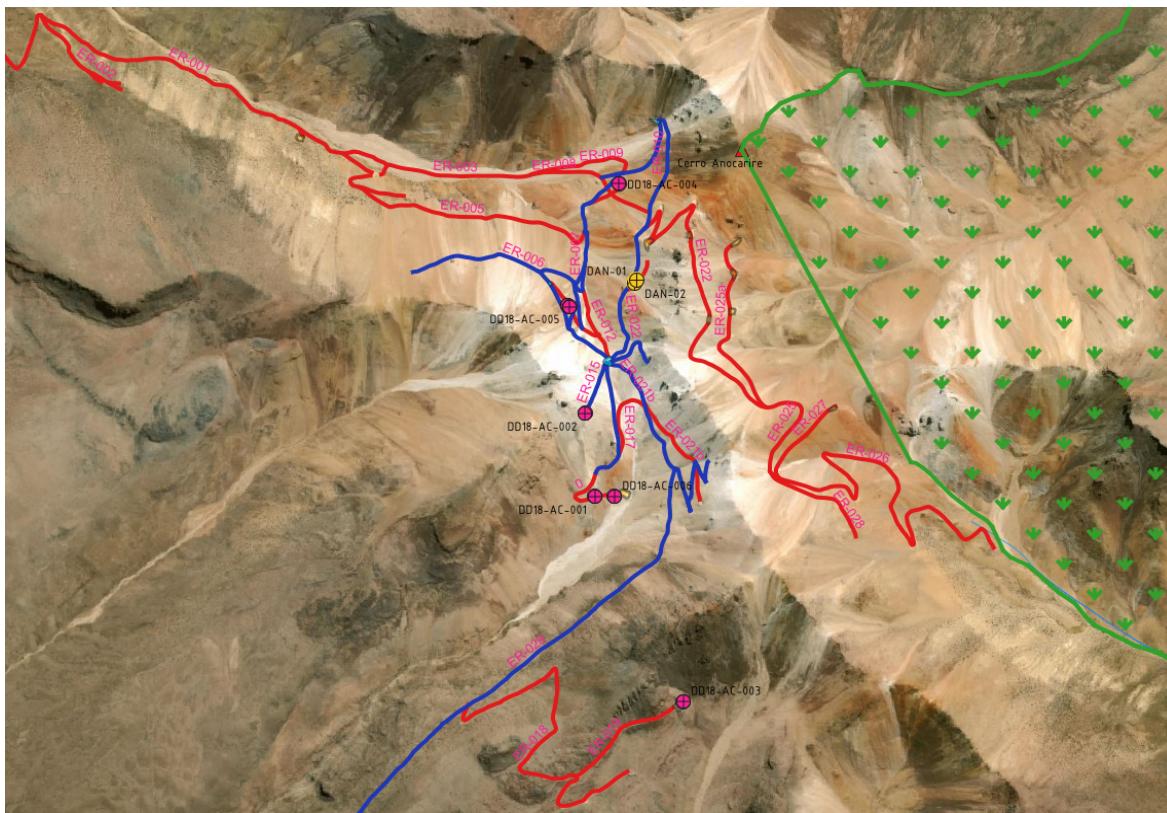


Fuente: Andex, 2024.

En 2017, se concretaron acuerdos de acceso con los propietarios de Anocarire, y las comunidades de Parcohaylla e Itiza.

Al año siguiente, 2018, Andex realizó siete (7) sondajes y caminos (Figura 5). Además, ese mismo año, se presentó una primera denuncia ante la SMA en contra de estas actividades, la cual fue investigada por una posible elusión al SEIA ejecutando exámenes de información de los antecedentes presentados en la denuncia y los entregados de los requerimientos de información realizados al titular y a órganos del estado. Dicha denuncia fue archivada, dado que los hechos denuncia no cumplían con ninguna de las tipologías de ingreso al SEIA, a juicio de la SMA.

Figura 5 Sondajes y caminos, 2018

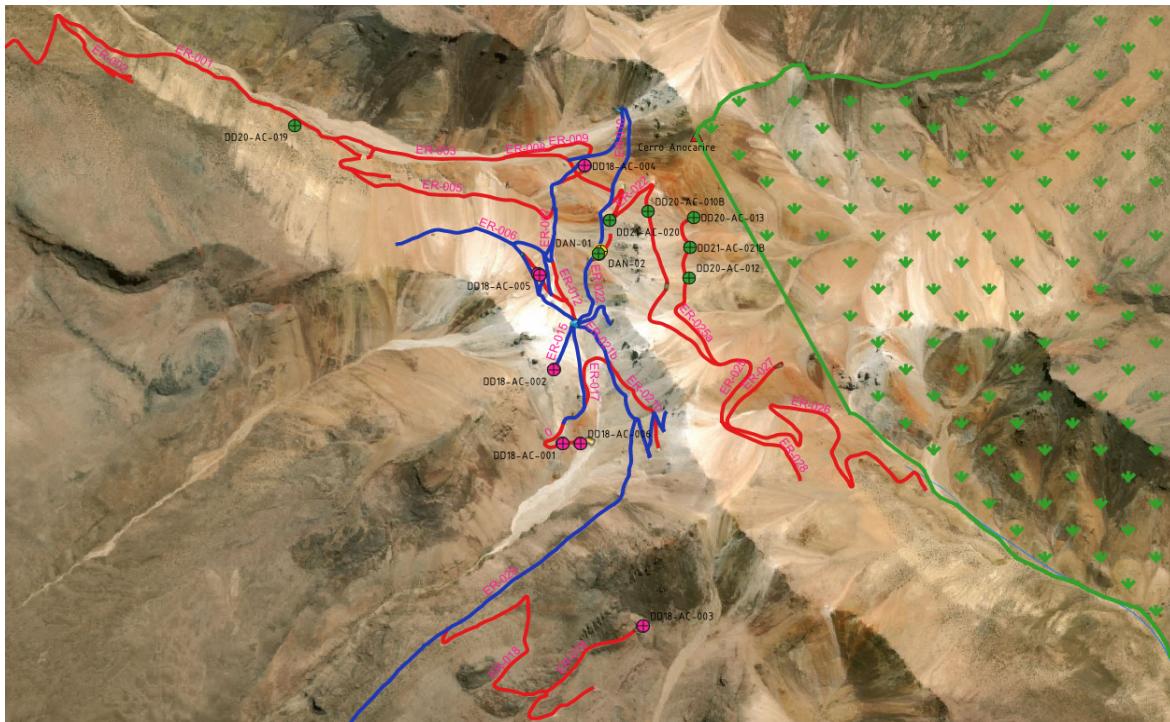


Fuente: Andex, 2024.

En noviembre de 2020, Andex Minerals Chile SpA informa a SERNAGEOMIN el inicio de actividades mineras del proyecto de “Exploración Anocarire”, junto a lo cual se consultó al Secretario Regional Ministerial de Bienes Nacionales de la región de Arica y Parinacota (SEREMI Bienes Nacionales) mediante ORD. N° 170 de fecha 01 de marzo de 2020 (adjunto en Anexo 5 DFZ-2020-3975-XV-SRCA) si estos se encuentran al interior de áreas silvestres protegidas de la región, quien envió ORD. SE15-N° 5727 recepcionado en fecha 21 de diciembre de 2020 (adjunto en Anexo 6 DFZ-2020-3975-XV-SRCA) indicando que los puntos mencionados de prospección se encuentran fuera de la Reserva Nacional Las Vicuñas.

A continuación, se realizó una segunda ronda de siete (7) sondajes por Andex, entre 2020 y 2021, la ubicación se muestra en la Figura 6.

Figura 6 Sondajes, 2020-2021



Fuente: Andex, 2024.

En diciembre 2020, el proyecto recibe la primera fiscalización de CONAF, donde en el recorrido realizado se constataron hallazgos de flora por trabajos de construcción del camino principal de acceso a la zona de plataformas, lo cual fue denunciado al Juzgado de Policía Local y resuelto a través de un Plan de Manejo Forestal aprobado por CONAF en noviembre de 2023.

En marzo de 2021, la Corte de Apelaciones de Arica declaró admisible el Recurso de Protección presentado por la Comunidad Indígena Aymara de Umirpa, por los trabajos de exploración minera que realiza la empresa Andex Minerals Chile SpA en sectores del Cerro Anocarire de la comuna de Putre y Camarones indicando que el proyecto se emplaza en Cerro o Mallku Anocarire lugar de valor arqueológico y cultural para las comunidades indígenas del sector, en el Área de Desarrollo Indígena (ADI) Altoandino Arica y Parinacota y que el área de exploración colisiona la Reserva Nacional Las Vicuñas. Dicho recurso fue rechazado por la Corte de Apelaciones el 17 de junio de 2021, sin embargo, el 31 de agosto de 2021, la Excmo. Corte Suprema acogió la apelación en contra de dicho fallo.

El 28 de julio de 2021, Andex dio cierre a todas las actividades que realizaba en el sector.

Finalmente, en mayo de 2022, Andex recibe una segunda fiscalización de CONAF, donde se indica que las obras de construcción de las huellas de acceso previamente ejecutadas por Andex (2018-2021) provocaron la destrucción y alteración de especímenes y hábitat de dos especies amenazadas (*Azorella compacta* y *Polylepis tarapacana*) al interior de un área protegida del Estado (Reserva Nacional Las Vicuñas) sin haber sido previamente sometidas a evaluación ambiental en el SEIA, hechos que son objeto de la presente formulación de cargos.

Es importante adicionar que, a raíz de la segunda fiscalización de CONAF, en julio de 2022, Andex tomó las precauciones necesarias para la protección y limpieza de los individuos de *Azorella compacta* y *Polylepis tarapacana* afectados (Apéndice 1). Para ello, identificó los ejemplares afectados (21), los individualizó y procedió con los trabajos, el cual se describe como "...trabajo de limpieza el cual consta de retiros de roca que se encontraban alrededor de cada espécimen afectado y, además, se les instaló una barrera de protección de madera con el objetivo de cubrir y resguardar el individuo de posibles desplazamientos de material (tierra-roca)". El trabajo se realizó sobre 31 queñoas y 4 yaretas (14 adicionales a los hechos imputados), sobre los cuales se identificó su estado sanitario y capturó sus dimensiones (altura, diámetro) y hábito de crecimiento. En la actualidad se hace seguimiento de la sobrevivencia y condición de las plantas (Apéndice 2).

5. METODOLOGÍA

Para identificar los efectos que pudieron haberse generado producto de la ejecución del proyecto al interior de la Reserva Nacional Las Vicuñas sin contar con una RCA, se ha llevado a cabo un análisis de la información asociada a los componentes potencialmente afectados, Queñoas (*Polylepis tarapacana*), Yaretas (*Azorella compacta*), Vicuñas (*Vicuña vicugna*), indicados en la formulación de cargos por la SMA en la Res. Ex. N°1/ROL D-016-2024.

De esta manera, se efectuó una revisión de bibliografía que abordó los principales criterios mediante los cuales se pudo haber generado una posible afectación a los componentes ambientales, antes descritos asociado a las obras del proyecto.

Para poder estimar los potenciales efectos ambientales asociados a dichas obras, se realizaron las siguientes actividades:

5.1 Revisión y análisis de los antecedentes de la formulación de cargos

Se revisó la documentación oficial asociada al proceso sancionatorio y la determinación en estos informes (incluyendo informes técnicos), de la posible afectación ambiental a vegetación y fauna. Los documentos revisados se indican a continuación:

- Formulación de cargos Res. Ex. N° 1 / ROL D-016-2024
- Denuncia 45-XV-2022 (ORD N°41/2022)
- Informe técnico de fiscalización ambiental DFZ-2020-3975-XV-SRCA

5.2 Revisión Bibliográficas y análisis de antecedentes

5.2.1 Vegetación

Se revisaron los antecedentes correspondientes al piso vegetacional descritos por Luebert y Pliscoff (2017), con tal de definir de manera general las potenciales especies vegetacionales presentes en el área de las obras realizadas por Andex.

A su vez, se utilizó el Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile para la región de Arica y Parinacota (CONAF, 2015) para identificar los usos del suelo presentes en el sector.

Adicionalmente, para definir de mejor manera un posible efecto, se realizó un estudio bibliográfico de las dos especies en estado vulnerable mencionadas en la Res. Ex. N° 1 / ROL F-030-2023: Queñoa (*Polylepis tarapacana*) y Yareta (*Azorella compacta*).

También, se realizó fotointerpretación de imagen de alta resolución (9 cm tamaño píxel) del año 2022 (Apéndice 3) con el fin de identificar si las formaciones vegetacionales y uso del suelo que ocupan están presentes en el sector y la aplicabilidad de la definición de bosque nativo de acuerdo con la ley 20.283 (cobertura de copas sobre el 10% en condiciones áridas y semiáridas). Para ello, se utilizó la metodología de la Carta de ocupación de Tierras (COT) para determinar el cubrimiento de árboles de cada unidad cartográfica homogénea presente y así determinar el uso del suelo.

Finalmente, se caracterizó el suelo donde se desarrollan la vegetación en función de su condición actual de erosión y su condición de potencial de erosión utilizando la información de CIREN, 2010.

5.2.2 Fauna

Se realizó la revisión de fuentes bibliográficas que caracterizan la especie considerada dentro de la formulación de cargos y las observaciones relativas a la descripción de efectos del cargo 1. De manera específica se hace una revisión de los hábitos dietarios y de comportamiento de los individuos de la especie (*Vicugna vicugna*).

Con el propósito de verificar la presencia de vicuñas en el área donde ocurrieron los hechos, se llevó a cabo una búsqueda sobre registros de vicuñas, georreferenciándolos para identificar áreas de avistamientos y altitud de ellas. Se encontraron tres fuentes de información:

- 1) Censos de vicuña realizados en primavera del 2020 por CONAF.
- 2) Expediente de la declaración de impacto ambiental (DIA) del “Proyecto Sofía – Sondajes de Exploración” ingresada 16 de noviembre de 2022.
- 3) Segundo Expediente de la declaración de impacto ambiental (DIA) del “Proyecto Sofía – Sondajes de Exploración” ingresada 10 de enero de 2024.

Estas fuentes de información son relevantes debido a su proximidad al área de infracción, especialmente los datos recopilados por el Proyecto Sofía, que comparte características similares con el Proyecto Anocarire. Ambos proyectos implican partes, obras y actividades similares, como la construcción de caminos y plataformas de sondajes.

Por otro lado, se revisaron los antecedentes presentados en el expediente DFZ-2020-3975-XV-SRCA respecto de los caminos y plataformas de sondaje consideradas por la autoridad dentro de la formulación de cargos, y los mismos antecedentes considerados en el ORD N°41/2022 de CONAF. De esta forma, dicha información fue compilada y analizada en relación a los pisos vegetacionales de Luebert y Pliscott (2017), direccionada a la información dietética de las vicuñas previamente revisada, logrando así tener antecedentes provenientes de los registros de vicuñas,

las superficies consideradas durante la formulación de cargos y las especies de flora, en relación a los hábitos dietéticos de la especie objetivo,

Por otra parte, se revisó el expediente de evaluación ambiental del “Proyecto Sofía – Sondajes de Exploración”, DIA que fue ingresada al Sistema de Evaluación Ambiental el 15 de diciembre de 2023. Si bien este proceso de evaluación ambiental decantó en un término anticipado, siendo no calificado, se recoge información pública en lo referente a:

- Emisiones atmosféricas.
- Ruido y Vibraciones.

El análisis de las emisiones atmosféricas, el ruido y las vibraciones¹ nos proporciona una idea de lo que pudo haber ocurrido durante la actividad relevada en el hecho infraccional del cargo N°1, dado que se trata de una actividad ejecutada en el mismo sector, con el mismo tipo de obras e intervenciones (plataformas, caminos) e idéntica técnica operativa.

5.3 Vuelo dron y visita a terreno

Finalmente, se realizó una visita a terreno con fecha 6 de mayo de 2024, para ver el estado en la que se encuentra la vegetación en el sector de las obras infraccionadas con el fin de detectar activación de procesos por erosivos de material grueso (gravas) que pudieran dañar a la vegetación u otras alteraciones. A su vez, permitió revisar la cartografía generada de las formaciones vegetacionales y uso del suelo del sector. Además, tomar registros o indicios de actividad de fauna en el sector. Para ello, se obtuvieron fotografías locales georreferenciadas (plantas afectadas, suelo y contexto paisaje) e imágenes de dron de vista general del sector. La actividad hace presente la condición más actual de las circunstancias del sector.

¹ La generación de vibraciones no se encuentra regulada para la componente fauna, por lo que no existen criterios o exigencias técnicas que evalúen este efecto en esta componente.

6. RESULTADOS

6.1 Revisión y análisis de los antecedentes de la formulación de cargos

6.1.1 Formulación de cargos Res. Ex. N°1/ROL D-016-2024

En la formulación de cargos se identificó la unidad fiscalizable “Exploración Anocarire SpA” y al presunto infractor Andex Minerals Chile SpA. Adicionalmente, se realizó la revisión de antecedentes considerando las denuncias asociadas al caso, las gestiones realizadas por la Superintendencia del Medio Ambiente y la Sentencia de la Excelentísima Corte Suprema recaída en la causa Rol 42.563- 2021.

Además, se identificaron los hechos constitutivos a infracción los cuales se refieren a la construcción de cinco (5) plataformas para la ejecución de sondajes exploratorios que se encuentran cercanas a la reserva nacional Las Vicuñas, estando, la más cercana, ubicada a una distancia aproximada de 146 metros del límite de la reserva. Por otra parte, se imputan tres (3) huellas construidas dentro de la reserva, que poseen una longitud total de 3,7 km, un ancho promedio de 7 metros y finalizan en una plataforma. Adicionalmente, debido a la construcción del camino se generó un deslizamiento de 212 m² dentro del área protegida que generó una afectación de 21 ejemplares de queñoa, un fuste de un individuo multifustal de la misma especie y 24 trozos de yareta. Debido a la afectación de estos individuos florísticos, se desprende la conclusión de alteración en la oferta de alimento del área intervenida y su capacidad de regeneración para las futuras comunidades de vicuñas que son el objeto ambiental de relevancia del área protegida. Adicionalmente se manifiesta la susceptibilidad de intervención indirecta, afectando a los componentes abióticos que sustentan la Reserva Nacional Las Vicuñas.

6.1.2 Denuncia 45-XV-2022 (ORD N°41/2022)

En el informe de inspección ambiental, realizado por la Dirección Regional de CONAF de Arica y Parinacota, se efectuó el inventario forestal preliminar e inspección ambiental en el sector de bosque nativo de queñoa (*Polylepis tarapacana*) y formaciones xerofíticas de yareta (*Azorella compacta*) ubicado en el cerro Anocarire donde la empresa Andex Minerals ejecutó obras de sondaje, lugar que ya había sido fiscalizado previamente por CONAF el año 2020 y resultó

en una denuncia al Juzgado de Policía Local por infracción a la ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal por el hallazgo de 61,79 ha intervenidas de formaciones vegetacionales, conteniendo 91 ejemplares de Azorella compacta destruidos, 24 ejemplares de Azorella compacta con peligro de muerte por derrame de material sobre ellas y 10 ejemplares de Polylepis tarapacana destruidas

Los hechos constatados en esta nueva visita son los siguientes:

- Durante la visita no se observó alguna maquinaria operando o personal o vehículos circulando en el área de sondajes de la empresa minera en los sectores de bosque nativo de queñoa (*Polylepis tarapacana*) y formaciones xerofíticas de yareta (*Azorella compacta*) del cerro Anocarire.
- Se constató la presencia de tres huellas de acceso, dos de las cuales terminan en una plataforma, con una longitud total de 3,7 Km, y 7 m de ancho promedio.
- En el sector de bosque ubicado al costado derecho (borde oriental) de la huella principal, se constató la presencia de 24 trozos de yaretas (*Azorella compacta*) destruidas. Además, se observaron dos ejemplares de yareta parcialmente cubiertos con rocas provenientes del derrame de material ocasionado por la construcción de la huella.
- El material rocoso derramado al borde de la huella afectó una superficie de 212 m², la cual no sólo constituye hábitat de yareta sino también de queñoa (*Polylepis tarapacana*). Se contabilizaron 21 ejemplares de esta especie arbórea amenazada en esa superficie afectada. Además, en el caso de una queñoa de hábito multifustal afectada por las rocas provenientes del derrame de material, se constató que uno de los fustes o troncos, de 10 cm de diámetro, yacía desprendido en el suelo a un costado del árbol.
- En ambos casos (intervención de yaretas y queñoas), se constató la inexistencia de medidas de protección de la vegetación amenazada aledaña a las obras de construcción de la huella.
- La yareta (*Azorella compacta*) presente en el área forma parte de una formación vegetal que comprende una superficie de 4,1 ha y 86 m de ancho.
- En cuanto a la formación arbórea de queñoa (*Polylepis tarapacana*) presente en el área, ésta constituye un Bosque Nativo de estructura Bosque

Adulto/Renoval según consta en el Catastro de los Recursos Vegetacionales de la Región de Arica y Parinacota del año 2014, correspondiente al polígono ID 5508 (publicado en sit.conaf.cl).

- Las faenas del proyecto "Exploración Anocarire" al interior de la Reserva Nacional Las Vicuñas no cuentan con RCA ni han sido autorizadas por CONAF.

6.1.3 Informe técnico de fiscalización ambiental DFZ-2020-3975-XV-SRCA

Por último, el Informe de Fiscalización Ambiental ("IFA") DFZ-2020-3975-XV SRCA de fecha diciembre de 2020, se da cuenta de la actividad de fiscalización ambiental realizada que consideró una inspección en terreno, la revisión de los antecedentes y el análisis de ingreso al sistema de evaluación ambiental (SEIA) del proyecto "Exploración Anocarire" debido al inicio de actividades mineras informado por el director regional de Arica y Parinacota del SERNAGEOMIN (ORD. N° 1618/2020), específicamente en las plataformas de sondaje ubicadas en las concesiones mineras denominadas "Sofía Séptima 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9 y Sofía Octava 1 a la 9".

A raíz de la fiscalización realizada, la Superintendencia del Medio Ambiente concluye que el proyecto "Exploración Anocarire" podría haber requerido ingresar al SEIA mediante el art 10 letra p) de la Ley N° 19.300 debido al siguiente hallazgo presentado: "El proyecto "Exploración Anocarire" de la empresa Andex Minerals Chile SpA, se ubica contiguo a la Reserva Nacional Las Vicuñas, generó la destrucción de ejemplares de Azorella compacta y de Polylepis tarapacana, especies que componen formaciones vegetacionales características de la Reserva y que en secciones inferiores del Cerro Anocarire, sector donde se emplaza el proyecto, son utilizados por ejemplares de Vicuña vicugna (Vicuña) que hábitat la Reserva"

De acuerdo con los antecedentes presentados en el informe de fiscalización (DFZ-2020-3975-XV SRCA), el área de intervención está definida de acuerdo a las 5 plataformas de sondajes ubicadas en concesiones mineras de exploración de la compañía, además de las plataformas y los caminos 1, 2 y 3 identificados en la figura 3 del ORD N°41/2022 fiscalizadas en la misma, las cuales son definidas como las zonas con la situación efectiva de las obras y actividades del proyecto "Exploración Anocarire".

6.2 Revisión Bibliográficas y análisis de antecedentes

6.2.1 Flora y Vegetación

6.2.1.1 *Polylepis tarapacana*

Polylepis tarapacana, o queñoa de altura, es un árbol nativo perenne de hasta 7 metros de altura, con troncos torcidos y corteza rojiza muy fibrosa desprendiéndose en placas laminares. Sus flores son hermafroditas formadas por una inflorescencia escondida entre las hojas, que agrupan a una o dos flores. Su fruto es un aquenio alado con 1 semilla que se dispersa por viento.

En Chile se distribuye en las regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta en un rango altitudinal entre los 3.900 – 4.700 (Rodríguez et al, 2018), aunque también se registra cerca de los 5.200 msnm. En esta región, el clima es característico de la región oeste del altiplano al presentar extrema aridez y gran estabilidad atmosférica, con un gradiente de precipitaciones que disminuye de Norte a Sur, y una temperatura de fuertes fluctuaciones por la alta radiación solar durante el día y la perdida de calor en la noche (Donoso et al, 2013).

A su vez, se desarrolla en suelos jóvenes compuestos de material particulado (arena, grava gruesa) formados a partir de la descomposición criogénica de la roca madre formando taludes. También se encuentra en suelos llanos formados a partir de materia orgánica en distintas fases de descomposición (bofedales) y por cuencas cerradas con altas concentración de sales (salares), como también en suelos volcánicos cuaternarios de fuertes relieves, siendo los más característicos aquellos sustratos de afloramientos rocosos, litosoles y regosoles de muy débil desarrollo y también de gravas y escoria volcánica (extraído de Donoso et al, 2013)

La especie también está presente en Argentina, Bolivia y Perú.

6.2.1.2 *Azorella compacta*

Azorella compacta, o yareta, es un subarbusto nativo caméfito, dioico, densamente compacta que comprende numerosos tallos fasciculados que convergen en una estructura radical basal, estos cojines compactos son de cerca 1 m de alto y 1-2 m de diámetro o más. Al final de cada tallito se dispone una pequeña roseta, la cual produce entre 1 a 5 flores amarillo-verdosas en umbelas cortas terminales. Sus frutos son esquizocarpos secos que al abrirse sale una semilla.

En Chile se distribuye en las regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta y Atacama en un rango altitudinal entre los 3.500 – 5.200, donde habita laderas rocosas de la alta cordillera. También está presente en Argentina, Bolivia y Perú.

6.2.1.3 Análisis pisos vegetacionales

Con el fin de evaluar la posible afectación a los componentes ambientales de flora y vegetación se procedió a revisar la información de las formaciones y pisos vegetacionales de Luebert y Pliscoff (2017) que se interceptan sobre el área asociada el hecho infraccional N°1 (3,08 ha), la cual fue calculada utilizando la información determinada por el Informe técnico de fiscalización ambiental DFZ-2020-3975-XV-SRCA para determinar las plataformas de sondaje, en conjunto con la información proporcionada por CONAF en la Denuncia 45-XV-2022 para identificar las plataformas, el deslizamiento de tierra y las huellas, a las cuales se les agregó un buffer de 7 metros (Apéndice 4).

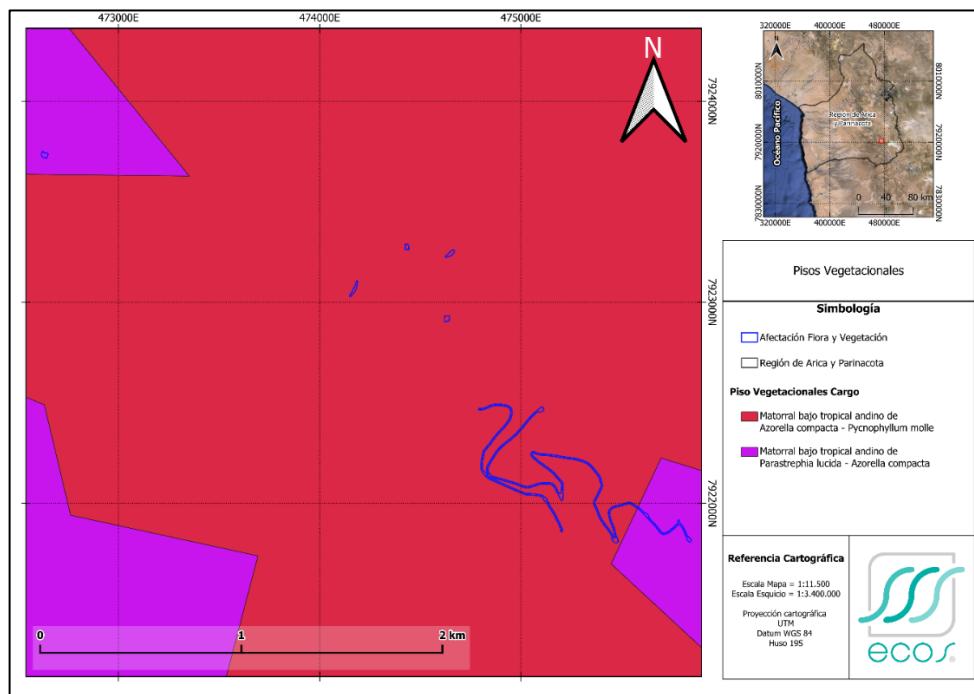
Para este caso en particular, se observa en la totalidad de la zona imputada la formación denominada como “Matorral bajo de altitud” la cual contiene dos pisos vegetacionales que se cruzan con la superficie asociada al hecho infraccional N°1.

El que se encuentra en su mayor cantidad de superficie (2,68 ha) corresponde al piso vegetacional “Matorral bajo tropical andino de *Azorella compacta* - *Pycnophyllum molle*”, el cual abarca 205.626,648 ha, con una descripción de vegetación nativa dominante de matorrales bajos compuestos por plantas en cojín, en que dominan *Azorella compacta* y *Pycnophyllum molle*, a las que se asocian otras especies de subarbustos como *Senecio zoellneri*, *S. puchii* y *Xenophyllum poposum* y algunas herbáceas, principalmente *Valeriana nivalis* y *Perezia purpurata*. Este ecosistema marca el límite altitudinal absoluto de la vegetación chilena, llegando en situaciones excepcionales hasta los 5.400 m. La cobertura de la vegetación es muy baja debido a las limitaciones que impone un régimen de bajas temperaturas en las grandes altitudes. *Adesmia tenella*, *Bahia ambrosioides*, *Balbisia peduncularis*, *Cryptantha glomerata*, *Chorizanthe glabrescens*, *Chuquiraga ulicina*, *Cistanthe coquimbensis*, *Encelia canescens*, *Erodium cicutarium*, *Fagonia chilensis*, *Flourensia thurifera*, *Fuchsia lycioides*, *Gutierrezia resinosa*, *Haplopappus cerberoanus*, *H. parvifolius*, *H. pulchellus*, *Heliotropium stenophyllum*, *Lobelia polyphylla*, *Nolana coelestis*, *N. crassulifolia*,

Ophryosporus triangularis, *Oxalis virgosa*, *Pleocarphus revolutus*, *Schismus arabicus* y *Trichocereus coquimbanus*.

El segundo piso se encuentra en una superficie mucho menor (0,4 ha) y está denominado como “Matorral bajo tropical andino de *Parastrepbia lucida* - *Azorella compacta*”, que abarca 316.838,795 ha, con una descripción de vegetación nativa dominante de matorral bajo con plantas pulvinadas, en el que dominan el arbusto *Parastrepbia lucida* y el cojín *Azorella compacta*, cuyo cortejo florístico en situaciones puntuales llega a ser muy diverso y su cobertura es muy variable. En la estrata de gramíneas generalmente están presentes *Festuca orthophylla* y *Deyeuxia breviaristata*. La cactácea en cojín *Maihueniopsis boliviana* subsp. *ignescens* también es frecuente en este piso de vegetación. En situaciones intrazonales es posible observar bofedales en los que domina *Oxychloë andina*. En algunas situaciones, especialmente faldas de cerros con exposiciones cálidas, se presentan bosquecillos dominados por *Polylepis tarapacana*. Con respecto a la composición florística de este piso vegetacional se pueden observar cómo flora potencial las especies *Adesmia melanthes*, *Azorella compacta*, *Baccharis tola*, *Caiophora rosulata*, *Deyeuxia breviaristata*, *Festuca orthophylla*, *Maihueniopsis boliviana* subsp. *ignescens*, *Parastrepbia lucida*, *P. quadrangularis*, *Pycnophyllum bryoides*, *Senecio nutans*, *Werneria aretioides*.c (Figura 7).

Figura 7 Pisos Vegetacionales zona imputada

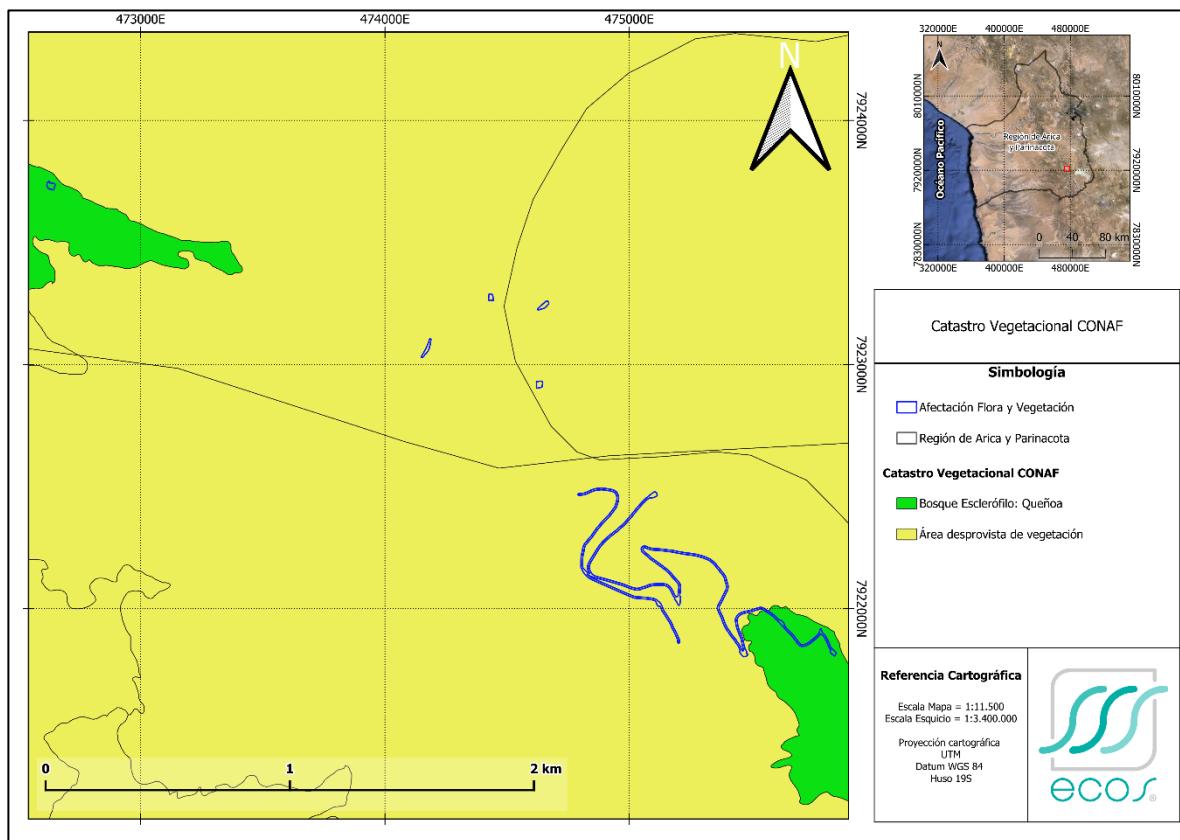


Fuente: Elaboración propia.

6.2.1.4 Análisis catastro uso de suelo CONAF

Con respecto al uso de suelo, se contrastó la superficie imputada por el cargo N°1 con el catastro de uso de suelo realizado por CONAF el año 2015 para la región de Arica y Parinacota, elaborado utilizando imágenes satelitales disponibles para el público (Landsat 8, Google Earth satélite, ESRI satélite) y ocupando una escala de 0,5 ha, la cual podría generar alguna confusión a la hora de analizar formaciones e individuos. La mayoría del área analizada (3,08 ha) se encuentra en un uso denominado como “Áreas desprovistas de vegetación” que contienen un subuso de “Terreno sobre el límite altitudinal de la vegetación”, con una superficie de 2,66 ha. Solo una pequeña fracción de la superficie definida en la infracción (0,42 ha) contiene una descripción de bosque nativo Esclerófilo subtipo Queñoa (*Polylepsis tarapacana*) de estructura Adulto-Renoval, altura de 0 a 4 metros y cobertura muy abierta (Figura 8). Toda la información SIG se encuentra en el Apéndice 4.

Figura 8 Catastro Uso de Suelo CONAF zona imputada

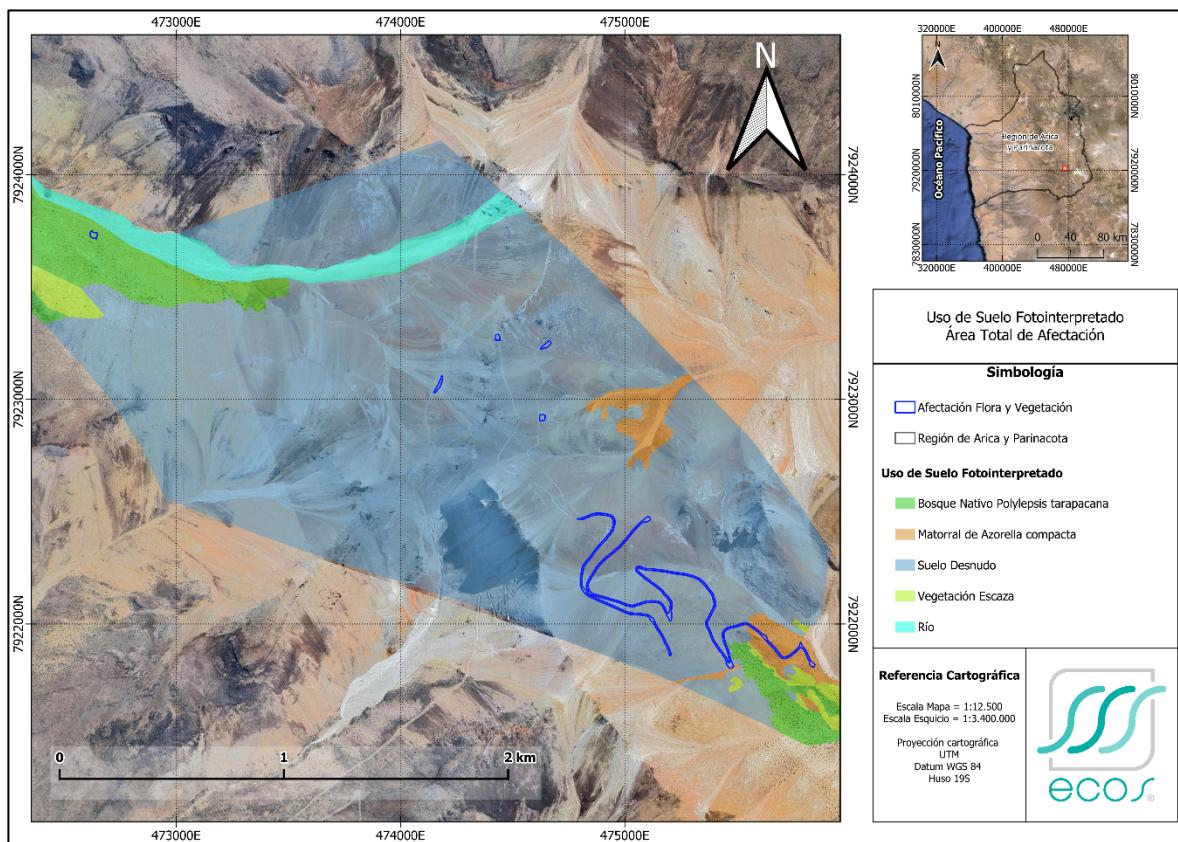


Fuente: Elaboración propia.

6.2.1.5 Fotointerpretación Uso de Suelo

Con tal de identificar de mejor manera las posibles formaciones afectadas, se procedió a realizar un vuelo de dron en la zona imputada, específicamente en el sector determinado por CONAF en la Denuncia 45-XV-2022 y por el Informe técnico de fiscalización ambiental DFZ-2020-3975-XV-SRCA. De esta forma, se pudo digitalizar y fotointerpretar las formaciones vegetacionales presentes con una escala de 0,1 ha (Apéndice 4) y con una definición de colores que permitieron identificar y diferenciar de buena forma los individuos pertenecientes a la especie *Polylepsis tarapacana* de los de la especie *Azorella compacta* pudiéndose graficar el uso de suelo perteneciente a la zona afectada (Figura 9), considerando además identificación la cobertura de copas para cada especie dentro de cada unidad cartografiable homogénea.

Figura 9 Fotointerpretación de uso de suelo



Fuente: Elaboración propia.

De esta imagen se desprende que, del total de la zona imputada (3,08 ha), se vieron afectadas 0,36 ha de superficie considerada como Matorral de *Azorella* compacta y una zona de 0,08 ha considerada como bosque nativo de *Polylepsis* tarapacana. (Tabla 1)². Cabe resaltar que la superficie indicada como afectada ya fue objeto del plan respectivo tramitado y autorizado en la Res. N°1/123-151/23 de CONAF.

Tabla 1 Distribución superficie por Uso de Suelo fotointerpretado

Tipo Uso de Suelo	Superficie Afectación (ha)
Matorral	0,36
Suelo Desnudo	2,64
Bosque Nativo	0,08
Total	3,08

² Dando por abordado los comentarios 37, 38 y 40 de la resolución exenta N°3 rol D-016-2024.

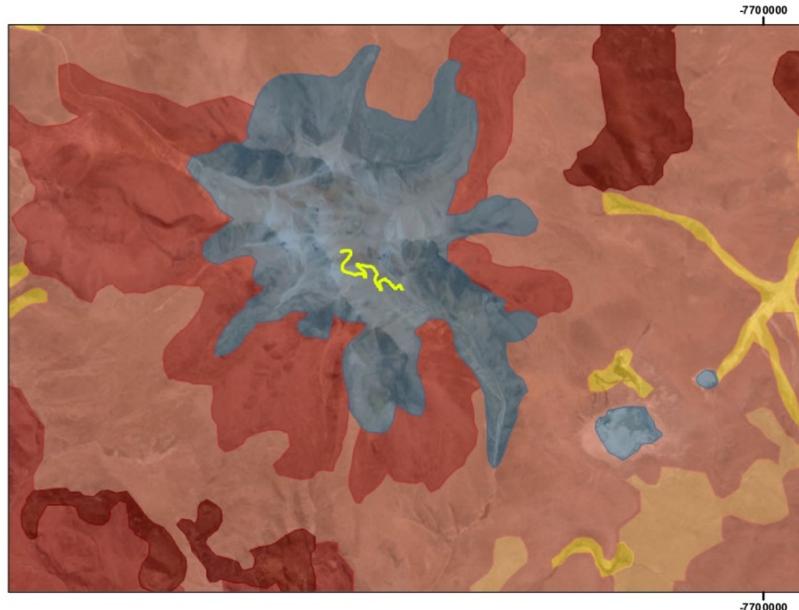
Fuente: Elaboración propia.

6.2.1.6 Condición de suelo

De acuerdo con la información consultada de CIREN (2010) se observa que el sitio se encuentra en una zona, tanto de erosión actual como potencial, clasificada en “otros usos” (Figura 10 y Figura 11), los cuales se definen como “...usos que no fueron evaluados bajo una clase de erosión por no corresponder a suelo. Estos se consideraron solo en el caso de que sus superficies fuesen significativas o la propia clase fuese significativa: (1) Ríos y Cuerpos de agua, (2) Playas y Dunas, (3) Rocas y afloramientos rocosos, (4) Otros usos (Áridos, Ciudades, Pueblos, Islas, Material volcánico, Minería, Nieve, Nubes, Relave, Relleno, Salares, Vertedero), (5) Áreas sin estudio”. En ese contexto, dado la revisión de antecedentes e información de terreno (ver acápite 6.3) se da cuenta que, por las definiciones de “otros usos”, se está en un sector de “rocas y afloramientos rocosos”. Por lo tanto, al no estar presente en un sector de suelo, se puede decir que todos los fenómenos antrópicos y naturales, son respecto a material coluvial.

Figura 10 Condición actual de erosión

ArcGIS Web Map



Autor: Web AppBuilder for ArcGIS
Fecha: 09-05-2024

0 0,75 1,5 3 km
0 0,5 1 2 mi

Créditos: Earthstar
Geographics |



Leyenda

— s_ylw-pushpin	■ Erosión muy severa
REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA	
// EROSIÓN ACTUAL (CIREN)	■ Erosión no aparente
■ Sin erosión	■ Otros usos
■ Erosión ligera	■ Áreas de exclusión
■ Erosión moderada	
■ Erosión severa	

Sistema de coordenadas: WGS 1984 Web Mercator Auxiliary Sphere
Las capas de información geográfica de este mapa son propiedad de cada una de las instituciones que son parte del programa IDE Minagri.



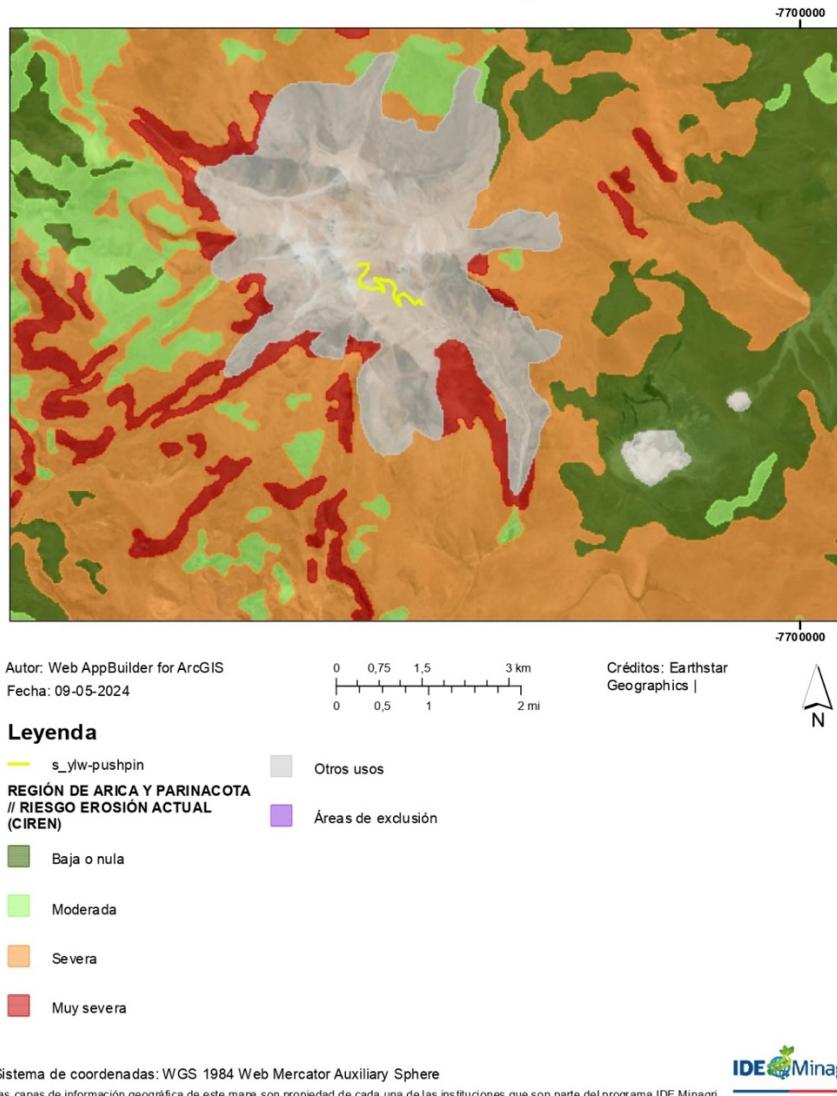
Fuente: Elaboración propia a partir de la web

<https://esri.ciren.cl/portal/apps/webappviewer/index.html?id=5237be81d929474782a2977>

cc291fcc4

Figura 11 Condición potencial de erosión

ArcGIS Web Map



Fuente: Elaboración propia a partir de la web
<https://esri.ciren.cl/portal/apps/webappviewer/index.html?id=5237be81d929474782a2977cc291fcc4>

6.2.2 Fauna

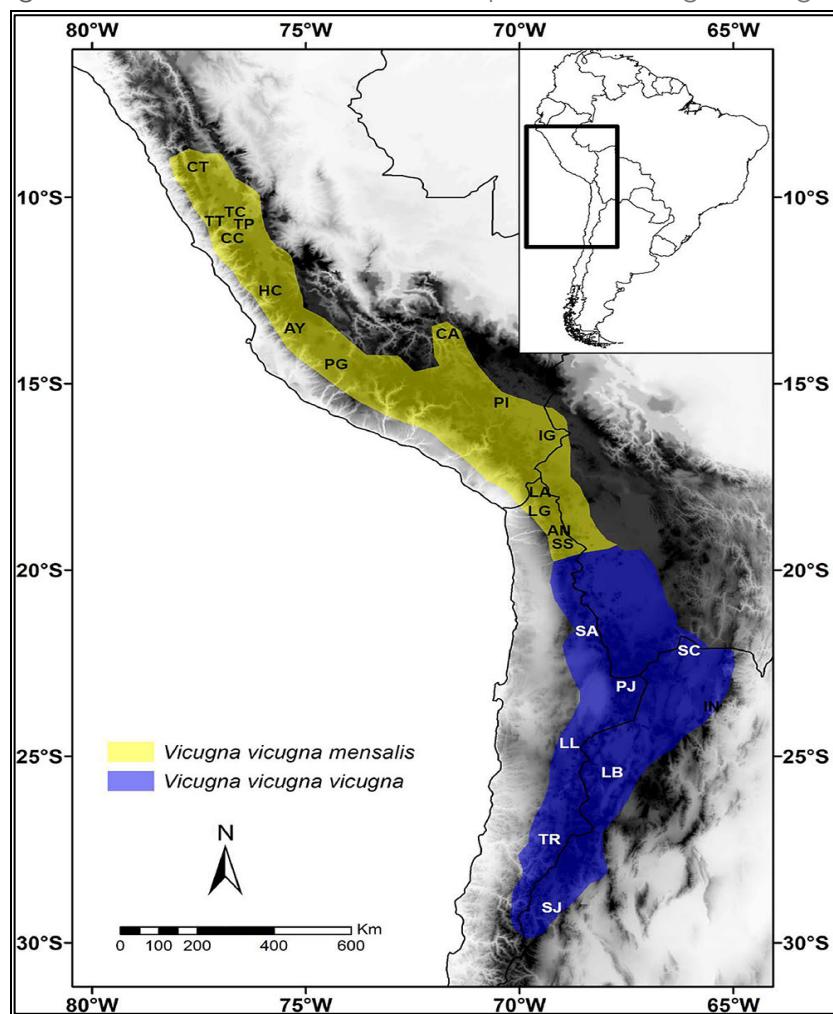
6.2.2.1 Antecedentes bibliográficos de la Especie Vicugna vicugna

La vicuña (*Vicugna vicugna*) es una especie ungulada que se encuentra distribuida a lo largo de la Cordillera de Los Andes entre los 3.000 a 5.000 msnm, en las ecorregiones de la Puna y el Alto Andino. La vicuña es el más pequeño de los

camélidos sudamericanos, y probablemente la forma más ancestral de la alpaca doméstica (Wheeler, 1991).

En la actualidad, se identifican dos subespecies de este camélido. La distribución espacial de la primera, denominada *Vicugna vicugna mensalis* se distribuye desde la región de Arica y Parinacota hacia el norte. La segunda subespecie, *Vicugna vicugna vicugna* se distribuye por la Cordillera de Los Andes desde la región de Tarapacá hasta la cuenca alta del río Huasco en la región de Atacama (Vilina et al., 2015). La distribución de las subespecies de vicuña propuesta por González et al. (2019) se presenta en la Figura 12.

Figura 12 Distribución de las dos subespecies de *Vicugna vicugna*



Fuente: González et al., 2019.

La especie no posee dimorfismo sexual, y los ejemplares adultos poseen una altura a la cruz, diámetro torácico, longitud del animal y altura a la cabeza de $85,2 \pm 4,97$ cm; $86,47 \pm 5,0$ cm; $79,6 \pm 4,9$ cm y $125,09 \pm 6,33$ cm, respectivamente (Trejo & Rojas, 2009). En cuanto a su peso, se han registrado individuos de hasta 60 kg (Miller et al., 1973).

Respecto a sus hábitos dietarios, la vicuña ha sido descrita como un ungulado generalista, que se comporta como un herbívoro facultativo (Borgnia et al., 2010), con un alto grado de selectividad hacia pastizales, alimentándose de variadas especies de pasto, algunas especies de gramíneas y ciertos matorrales (Borgnia et al., 2010; Castellaro et al., 2020). La dieta anual se compone principalmente por gramíneas, y el consumo de arbustos durante el invierno (Mosca-Torres & Puig, 2010). Castellaro et al. (2020) publicaron una descripción de la dieta de vicuñas en Chile, en el sector de Parinacota, registrando selectividad positiva (preferencia) por los pastizales *Deyeuxia desertícola*, *Deyeuxia heterophylla*, *Deyeuxia caespitosa*, *Deyeuxia crhysantha* y *Festuca nardifolia* encontrados principalmente en ambientes caracterizados por formaciones de pajonal hídrico, bofedales y vegas. Por otra parte, las vicuñas presentan una selectividad negativa (evasión o rechazo) hacia los pastizales *Festuca orthophylla*, *Deyeuxia curvula*, y las gramíneas *Distichia muscoides* y *Oxychloe andina*, encontradas también en zonas con presencia de sistemas acuáticos. Siendo *Parastrepbia lucida* el único matorral del que se registró consumo, incluso cuando en el mismo ambiente es posible encontrar otras especies arbustivas como: *Parastrepbia quadrangularis*, *Baccharis santelicensis*, *Bacharis tola* y *Senecio nutans*. Lo anterior se traduce en que la especie puede habitar sectores de estepas herbosas, praderas, y estepas arbustivas, y algunas veces con presencia de cactus (Pujalte & Reca, 1985), pero con preferencia en zonas sin intervención antrópica que posean vegetación azonal debido a la presencia de agua y forraje de mejor calidad respecto al entorno (Franklin, 1983; Cajal, 1989; Villalba, 2003; Arzamendia et al., 2006; Borgnia et al., 2008).

Las vicuñas muestran una alta preferencia de hábitat correspondiente a vegas y bofedales (Borgnia et al., 2010; Lucherini, 1996; Renaudeau D'Arc et al., 2000; Rojo et al., 2012; Shaw et al., 2012; Vilá and Roig, 1992), aunque también se les puede encontrar en praderas de baja pendiente (Borgnia et al., 2010; Lucherini, 1996; Vilá & Roig, 1992) dentro de lugares de alta altura, y evitando áreas de alta cobertura de matorrales de tola mezclados con pastizales, así como arbustos con cactus

columnares, queñoa o yareta (³Malo et al 2016) (Revisar Apéndice 10) . Se ha registrado un comportamiento diurno transitando, a través de praderas, hacia sectores de vega (Vilá & Roig, 1992), y durmiendo durante las noches en lomas con roqueríos de baja pendiente. Su principal actividad es el pastoreo, constituyendo más del 60% de su actividad, por sobre vigilar, pelear o correr (Renaudeau D'Arc et al., 2000). Comparten hábitat principalmente con llamas (*Lama glama*) (Lucherini, 1996) y burros (Rojo et al., 2012).

Respecto a limitaciones abióticas para las vicuñas, se registraron límites altitudinales, encontrándose esta especie entre los 3000 m s.n.m. y los 5000 m.s.n.m. (Ministerio del Medio Ambiente, 2019) y según Iriarte 2008; 2010⁴, hasta los 5.500 m.s.n.m, en estepa y desiertos.

El puma (*Puma concolor*) y el zorro culpeo (*Lycalopex culpaeus*) corresponden a los principales depredadores naturales descritos para la especie (Portuguéz et al., 2011; Muñiz & Tito, 2012). Sin embargo, se ha observado que la sarna (*Sarcoptes scabiei*) es una de las principales causas de mortandad en esa localidad (Flores, 2015).

La estacionalidad reproductiva se presenta entre febrero y agosto, concentrándose la frecuencia de cruces en marzo (Urquieta & Rojas, 1990). La gestación dura aproximadamente 11,3 meses (Bravo, 2002). Los partos ocurren entre mediados de febrero y comienzos de abril, con la mayoría de los nacimientos en marzo (Koford, 1957; Franklin, 1982). Sin embargo, de acuerdo con lo descrito por Vilá (2000), el peak de nacimientos en las poblaciones de vicuñas ocurren durante el mes de febrero.

Vicugna vicugna se agrupa socialmente bajo un sistema de poliginia, en el cual un macho monopoliza un territorio durante aproximadamente seis años o más (Bosch y Svendsen, 1987), en el cual las hembras son atraídas para formar grupos familiares.

³ Se revisó el paper y se incluyó lo originalmente comprendido en el artículo, ya que en el informe de efectos anterior ("Apéndice 9") se erró en su contenido. Esta decisión se basa en las observaciones de la SMA mencionadas en el considerando N° 35 de la Resolución Exenta N° 3/Rol D-016-2024, del 18 de abril de 2024

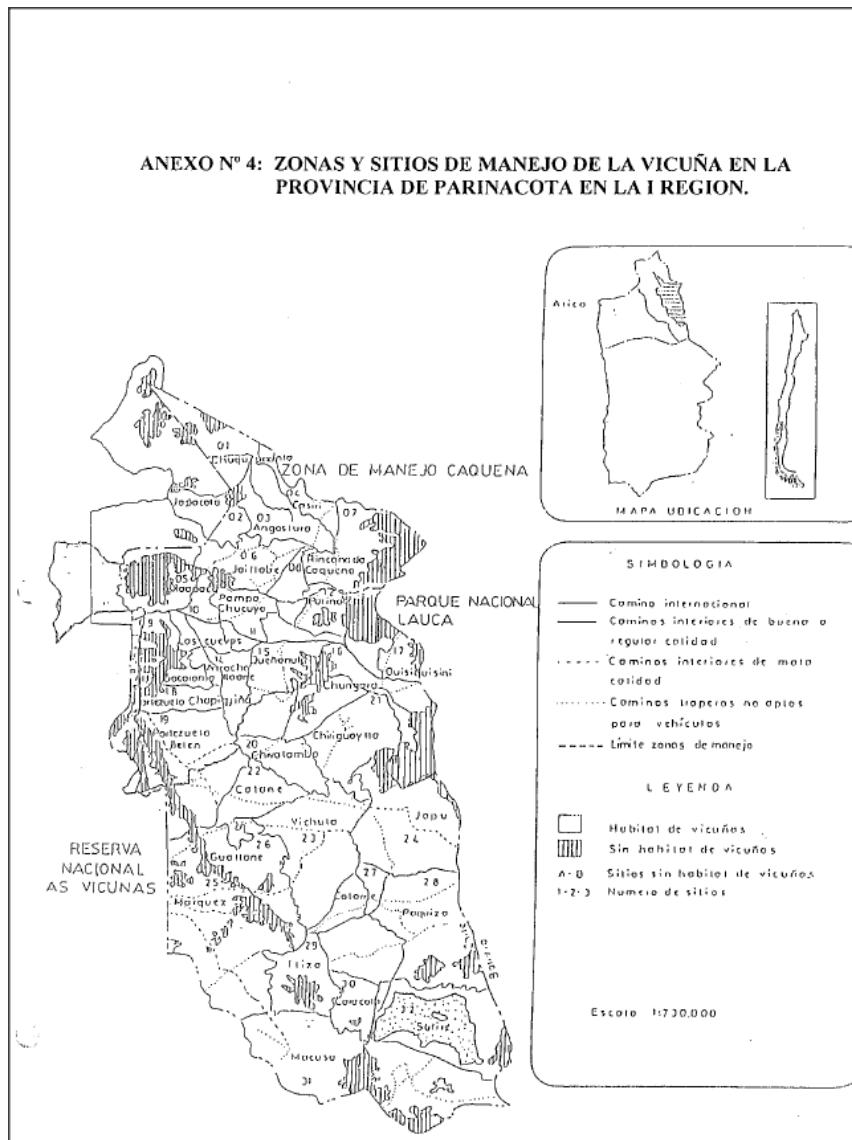
⁴ Se incluyeron estas referencias bibliográficas, las cuales no fueron consideradas en la minuta de efectos anterior "Apéndice 9", con esto se amplía el límite altitudinal de distribución de la vicuña. Esto se basa en las observaciones de la SMA mencionadas en el considerando N° 32 de la Resolución Exenta N° 3/Rol D-016-2024, con fecha del 18 de abril de 2024

Por otro lado, los machos que no poseen territorio se unen a grupos de machos solteros. En la ficha de clasificación de la especie del Ministerio de Medio Ambiente (Ministerio del Medio Ambiente, 2019) se menciona que “los grupos de machos solteros y los machos solos también se encuentran entre las unidades sociales primarias. El tamaño promedio de los grupos familiares es muy estable entre las poblaciones y subespecies (un macho, dos a cuatro hembras y uno a dos crías). Los grupos familiares tienden a ocupar territorios en hábitats de mayor calidad en comparación con los grupos de machos, y no se superponen”. Por último, en la misma ficha se menciona que los rangos de hogar promedian una superficie cercana a las 18 ha.

Actualmente, la especie se encuentra en categoría de conservación Vulnerable, según el DS N°16/2020 del Ministerio del Medio Ambiente.

De acuerdo con el Plan de Manejo realizado para la Reserva Nacional Las Vicuñas publicado por CONAF en 1998, la provincia de Parinacota y la Reserva Nacional Las Vicuñas posee diversas zonificaciones, las cuales se pueden sectorizar como áreas con hábitat apropiado para Vicuñas y otros sin hábitat apropiado, los cuales fueron presentados en el apéndice 9 (Anexo PDC Informe de efecto) (Figura 13).

Figura 13 Zonificación de hábitat de vicuñas en la región de Arica y Parinacota.



Fuente: Apéndice 9 Anexo PDC Informe de efecto

6.2.2.2 Datos disponibles de la especie *Vicugna vicugna* cercana el área de estudio.

De acuerdo con la revisión de los antecedentes mencionados, se consideraron los censos de vicuña realizados por CONAF en 2020 y la información levantada durante el ingreso de la DIA en 2022 y 2023. Dicha información contiene los registros directos e indirectos de los hallazgos identificados, pudiéndose apreciar que solamente mediante los censos de CONAF se realizaron hallazgos directos de

individuos, mientras que todos los registros provenientes de la DIA son indirectos. Sus resultados se encuentran en la siguiente Tabla 2.

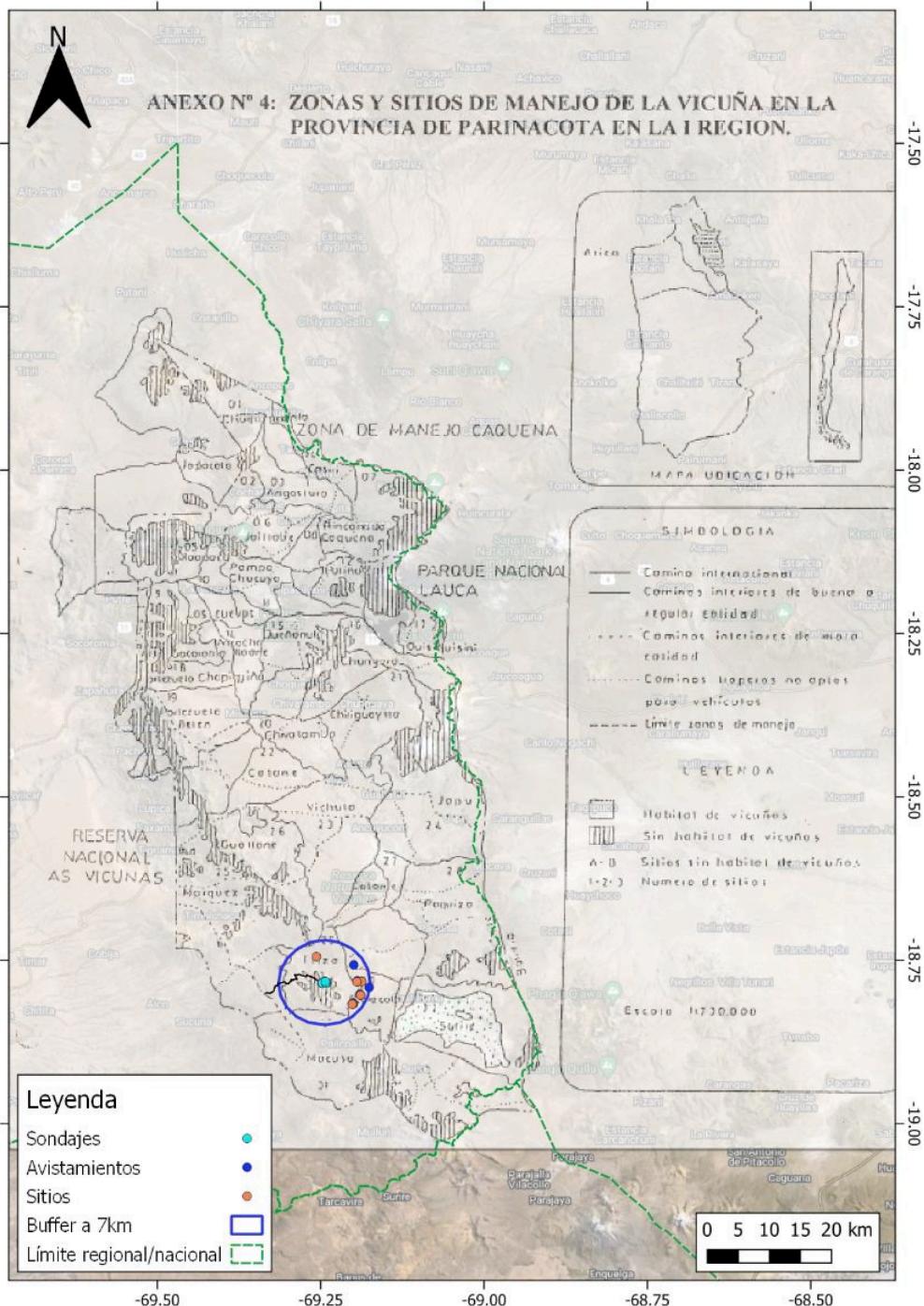
Tabla 2 Registros de Vicuñas

Fuente	Año	Coordenada X	Coordenada Y	Hallazgo	Método
Censo	2020	478915	7919459	Revolcadero	indirectos
Censo	2020	478774	7919509	Dormidero	indirectos
Censo	2020	478769	7919384	Dormidero	indirectos
Censo	2020	480138	7920898	Revolcadero	indirectos
Censo	2020	480099	7920922	Dormidero	indirectos
Censo	2020	480283	7923215	Revolcadero	indirectos
Censo	2020	479507	7923187	Revolcadero	indirectos
Censo	2020	472970	7927432	Revolcadero	indirectos
Censo	2020	478951	7919429	14 individuos	directo
Censo	2020	478899	7919613	17 individuos	directo
Censo	2020	480018	7921070	10 individuos	directo
Censo	2020	480018	7921070	6 individuos	directo
Censo	2020	481486	7922238	6 individuos	directo
Censo	2020	479545	7923340	5 individuos	directo
Censo	2020	479009	7926035	9 individuos	directo
DIA	2023	474482	7922875	Huellas que podrían ser cualquier camélido	indirectos
DIA	2023	472972	7923573	Huellas que podrían ser cualquier camélido	indirectos
DIA	2023	471764	7924094	Heces que podrían ser cualquier camélido	indirectos
DIA	2023	471496	7924239	Huellas que podrían ser cualquier camélido	indirectos
DIA	2023	470396	7924300	Huellas que podrían ser de cualquier camélido	indirectos
DIA	2023	470026	7924344	Huellas que podrían ser cualquier camélido	indirectos
DIA	2023	469728	7924294	Huellas y heces que pueden ser también de otros camélidos	indirectos
DIA	2023	468623	7924692	Heces y huellas que podrían ser cualquier camélido	indirectos
DIA	2023	468508	7924964	Heces y huellas que podrían ser cualquier camélido	indirectos
DIA	2023	468468	7925283	Heces y huellas que podrían ser cualquier camélido	indirectos

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, se destaca que los puntos de los censos de CONAF y las zonas con la situación efectiva de las obras y actividades del proyecto “Exploración Anocarire” se encuentran en sectores zonificados en el Plan de manejo de la Reserva Natural Las Vicuñas con sitios sin hábitat de vicuñas (ver Apéndice 9) (Figura 14). como

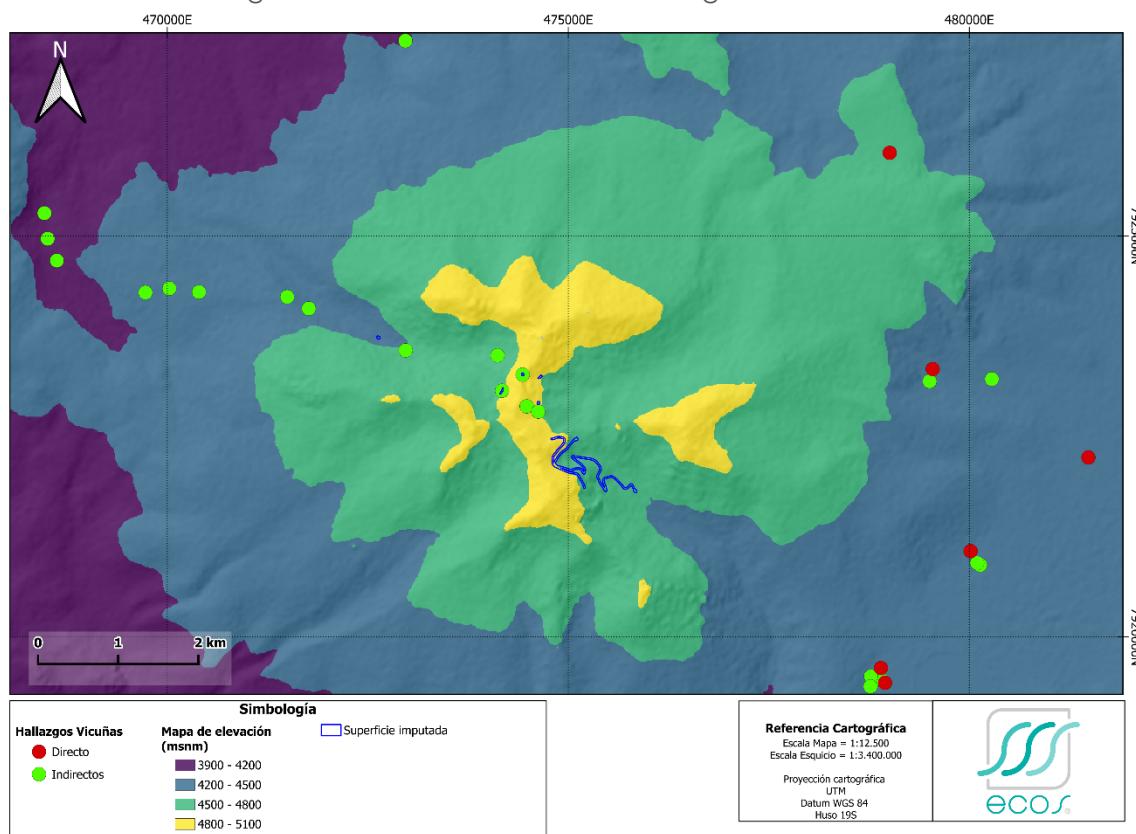
Figura 14 Representación cartográfica de la zonificación y datos CONAF 2020



Fuente: Apéndice 9 Anexo PDC Informe de efecto

Respecto al análisis de altitudinal de los hallazgos encontrado en las fuentes de información de CONAF (censos 2020) y los hallazgos registrados por la DIA del "Proyecto Sofia" se puede inferir que el 3,44% (1 registro) de los hallazgos directos, se encuentran sobre los 4.500 m.s.n.m. al igual que las zonas con la situación efectiva de las obras y actividades del proyecto "Exploración Anocarire" y el 20,68% (6 registros) de los hallazgos indirectos se encuentran en las zonas con la situación efectiva de las obras y actividades del proyecto "Exploración Anocarire" (Figura 15)

Figura 15 Análisis altitudinal de hallazgos de vicuñas.



Fuente: Elaboración propia.

6.2.2.3 Antecedentes DFZ-2020-3975-XV-SRCA y el ORD N°41/2022

De acuerdo con los antecedentes presentados en el informe de fiscalización, el área de intervención para fauna, específicamente para vicuña está definida de acuerdo a las 5 plataformas de sondajes ubicadas en concesiones mineras de exploración de la compañía, además de las plataformas y los caminos 1, 2 y 3 identificados en la figura 3 del ORD N°41/2022 fiscalizadas en la misma, las cuales

son definidas como las zonas con la situación efectiva de las obras y actividades del proyecto “Exploración Anocarire”.

De esta forma, para efectos de la presente minuta de efectos, se consideró la realización de un buffer de 3 metros alrededor de todas aquellas plataformas consideradas por la autoridad, y un buffer de 10 metros alrededor de los caminos identificados, logrando definir un área de intervención de 77.115,84 m² (7,71 ha) de zonas con situación efectiva de las obras y actividades del proyecto.

6.2.2.4 Pisos vegetacionales Luebert y Pliscoff (2017) en Área de Intervención

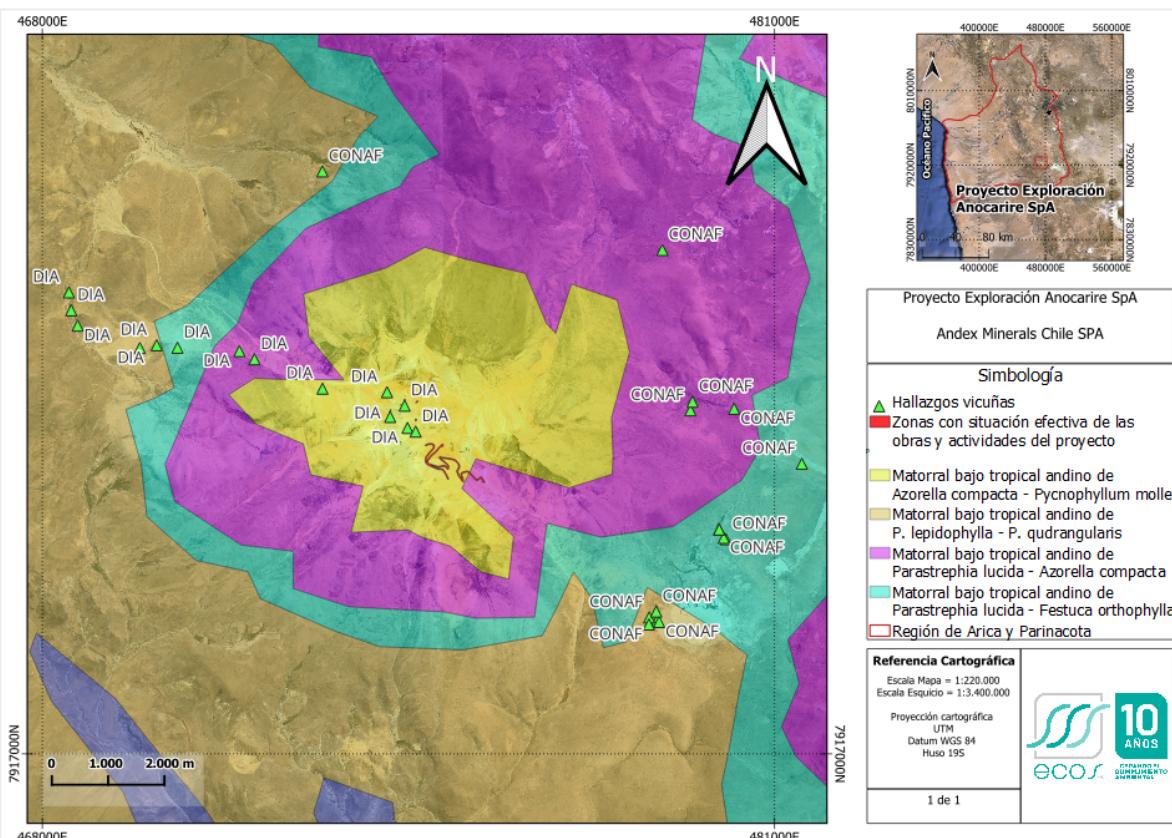
Como se mencionó en acápite anteriores, los hábitos dietarios de las vicuñas están asociados al consumo preferente de pastizales con presencia de *Deyeuxia desertícola*, *Deyeuxia heterophylla*, *Deyeuxia caespitosa*, *Deyeuxia chrysanthra* y *Festuca nardifolia*. En relación a lo anterior, los pisos vegetacionales de Luebert y Pliscoff (2017) de los sitios donde se identificaron hallazgos de vicuñas descritos en la tabla anterior (DIA y CONAF) corresponden a los siguientes:

- Matorral bajo tropical andino de *Azorella compacta* - *Pycnophyllum molle*: Matorrales bajos compuestos por plantas en cojín, en que dominan *Azorella compacta* y *Pycnophyllum molle*, a las que se asocian otras especies de subarbustos como *Senecio zoellneri*, *S. puchii* y *Werneria poposa* y algunas herbáceas, principalmente *Valeriana nivalis* y *Perezia atacamensis*. Este piso de vegetación marca el límite altitudinal absoluto de la vegetación chilena, llegando en situaciones excepcionales hasta los 5.400 m. La cobertura de la vegetación es muy baja debido a las limitaciones que impone un régimen de bajas temperaturas en las grandes altitudes.
- Matorral bajo tropical andino de *Parastrepbia lucida* - *Azorella compacta*: Matorral bajo con plantas pulvinadas, en el que dominan el arbusto *Parastrepbia lucida* y el cojín *Azorella compacta*, cuyo cortejo florístico en situaciones puntuales llega a ser muy diverso y su cobertura es muy variable. En la estrata de gramíneas generalmente están presentes *Festuca orthophylla* y *Deyeuxia breviaristata*. Dentro de la composición florística del piso se mencionan *Adesmia melanthes*, *Azorella compacta*, *Baccharis incamm*, *Deyeuxia breviaristata*, *Festuca orthophylla*, *Opuntia ignescens*, *Parastrepbia lucida*, *P. quadrangularis*, *Pycnophyllum bryoides*, *Senecio nutans*.

- Matorral bajo tropical andino de *Parastrepbia lucida* - *Festuca orthophylla*: Matorral con gramíneas en mechón, dominado por *Parastrepbia lucida*, *Festuca orthophylla*, en el que participan especies de caméfitas pulvinada como *Weneria aretioides*, *Senecio humillimus*, *Adesmia patancana* y *Pycnophyllum bryoides*, arbustos espinosos como *Tetraglochin cristatum* y *Senecio spinosus*, hierbas en roseta como *Wemeria glaberrima*, *Nototrichie turritella* y *Perezia ciliosa* y otras gramíneas corno *Deyeuxia breviaristata* y *D. nardifolia*, esta última llegando a formar pajonales puros junto con *Festuca orthophylla*. Dentro de la composición florística del piso se mencionan *Adesmia patancana*, *Azorella compacta*, *Baccharis incarum*, *Deyeuxia breviaristata*, *D. nardifolia*, *Festuca orthophylla*, *Nototrichie argentea*, *N. turritella*
- Matorral bajo tropical andino de *Parastrepbia lepidophylla* - *P. quadrangularis*: Matorral bajo dominado por *Parastrepbia l. lepidophylla* y *P. quadrangularis* con participación importante de *Festuca orthophylla* y *Tetraglochin cristatum*, en el que participan algunas hierbas perennes como *Nototrichie turritella*, aunque con bajos valores de constancia. Dentro de la composición florística del piso se mencionan *Azorella compacta*, *Baccharis bohviensis*, *B. incarum*, *Chersodoma jodopappa*, *Deyeuxia breviaristata*, *Festuca orthophylla*, *Nototrichie turritella*, *Opuntia ignescens*, *Parastrepbia lepidophylla*, *P. quadrangularis*, *Pycnophyllum bryoides*, *P. molle*.

Sin embargo, conforme a lo mencionado en párrafos anteriores y según lo establecido por la DFZ-2020-3975-XV-SRCA de CONAF, se ha registrado la presencia indirecta de posibles vicuñas en las áreas donde se llevan a cabo las obras y actividades del proyecto "Exploración Anocarire" (7,71 ha), basándose en la información recopilada de la DIA del "Proyecto Sofia". Estas áreas están ubicadas exclusivamente en los pisos vegetacionales de Matorral bajo tropical andino de *Azorella compacta* - *Pycnophyllum molle* y Matorral bajo tropical andino de *Parastrepbia lucida* - *Azorella compacta*. Estos pisos vegetacionales abarcan una superficie de 238.696,02 ha y 178.430,65 ha respectivamente en la región de Arica y Parinacota.

Figura 16 Hallazgos en el área intervenida de acuerdo a pisos vegetacionales



Fuente: Elaboración propia.

6.2.2.5 Antecedentes de Emisiones Atmosféricas

En el contexto de la evaluación ambiental del “Proyecto Sofía – Sondajes de Exploración”, ingresada como una DIA el 15 de diciembre de 2023, presentado por el titular ante el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA). Si bien este proceso de evaluación ambiental decantó en un término anticipado, siendo no calificado, se recoge información pública en lo referente a la modelación de Calidad del Aire asociada al sector donde se emplazarían las obras, entendiendo que, esta información podría apoyar el análisis de efectos.

El proyecto presentado consiste en la ejecución de 12 sondajes de tipo aire reverso o diamantina, en 9 plataformas (5 existentes y 4 nuevas), los cuales serán realizados en un período de 2 años aproximadamente, en un área de aproximadamente 13,92 hectáreas dentro de la propiedad minera de Andex Minerals, emplazada en

el sector de Anocarire, en las comunas de Putre y Camarones, provincias de Parinacota y Arica, respectivamente, región de Arica y Parinacota.

Adicionalmente, y como obras permanentes el Proyecto, se considera la habilitación de alrededor de 50 metros de caminos de acceso, 1 unidad de acopio de muestras, 18 piscinas de lodos (2 por plataformas) y la habilitación de las instalaciones de apoyo a la operación.

Para ello, el proyecto consideró aprovechar las instalaciones existentes, que consisten en 5 plataformas y 19 km de caminos internos, así como la plataforma donde se emplazó el antiguo campamento. Así, se incorpora como novedad únicamente la habilitación de un tramo de 50 metros de un nuevo camino, lo que representa un 0,26% del total de caminos a utilizar en el Proyecto, además de 4 nuevas plataformas que serán ubicadas de manera contigua a los caminos existentes.

Cabe señalar que la modelación meteorológica WRF fue realizada para el año 2022, de acuerdo con la configuración definida por el SEA en su Guía de modelación: cuenta con una resolución horizontal de 1 [km] y una resolución vertical de 10 niveles a 20, 40, 80, 160, 320, 640, 1.200, 2.000, 3.000 y 4.000 metros.

- Receptores

El principal receptor de interés identificado en zonas aledañas al proyecto corresponde a la Reserva Natural Las Vicuñas, para la cual se definió un receptor en un punto cercano a las obras del Proyecto dentro del límite de la reserva. Adicionalmente, dadas las características de la zona en la cual están insertas las obras del Proyecto y al no identificarse más receptores puntuales, se definieron una serie de receptores secundarios para representar distintas zonas cercanas a las obras del Proyecto, los cuales son expuestos en la Tabla 3.

Tabla 3 Ubicación receptores

ID	Descripción	Tipo de receptor	Altura receptor (m)	Coordenadas UTM WGS84 Huso 19S	
				Este (m)	Norte (m)
R_1	Receptor representativo área cercana a obras del Proyecto	Secundario	0	465.164	7.921.428
R_2	Receptor representativo área cercana a obras del Proyecto	Secundario	0	465.744	7.921.584

R_3	Receptor representativo área cercana a obras del Proyecto	Secundario	0	466.579	7.922.664
R_4	Receptor representativo área cercana a obras del Proyecto	Secundario	0	467.425	7.922.912
R_5	Receptor representativo área cercana a obras del Proyecto	Secundario	0	468.135	7.922.743
R_6	Receptor representativo área cercana a obras del Proyecto	Secundario	0	470.044	7.923.430
R_7	Receptor representativo área cercana a obras del Proyecto	Secundario	0	472.669	7.923.552
R_8	Receptor Reserva Natural Las Vicuñas	Secundario	0	475.649	7.923.253
R_9	Receptor representativo área cercana a obras del Proyecto	Secundario	0	470.499	7.924.449
R_10	Receptor representativo área cercana a obras del Proyecto	Secundario	0	468.448	7.925.087

Fuente: Extraído de Apéndice 5: "Modelación de Calidad de Aire – Proyecto Sofia".

- Marco legal

Se considera la normativa ambiental secundaria de calidad de aire vigente para SO₂, y la OAPC de la Confederación Suiza como referencia para el análisis de material particulado sedimentable (MP), los cuales se describen en la Tabla 4.

Tabla 4 Norma secundaria de Calidad del aire

Parámetro	Cuerpo Legal	Estadístico	Valor
SO ₂	D.S. N°22/09 del MINSEGPRES	Promedio aritmético de tres años calendario sucesivos de los valores del percentil 99,73 de las concentraciones de 1 hora registradas cada año	1.000 µg/m ³ N
		Promedio aritmético de tres años calendario sucesivos de los valores del percentil 99,7 de las concentraciones de 24 horas registradas cada año	365 µg/m ³ N
		Promedio aritmético de tres años calendario sucesivos de los valores de concentración anual	80 µg/m ³ N
MP	Ordinance on Air Pollution Control (OAPC) – Confederación Suiza	Promedio anual (media aritmética).	200 mg/m ² /día

Fuente: Extraído de Apéndice 5: "Modelación de Calidad de Aire – Proyecto Sofia".

- Fuentes de emisión

Como escenario de evaluación, se consideró el peor escenario de emisiones, correspondiente al Año 2 del Proyecto, debido a que las emisiones son mayores a las de los años 1 y 3. A continuación, se presenta el resumen de las tasas de emisiones (Tabla 5 y Tabla 6).

Tabla 5 Tasas de emisión, fuentes de área

Fuente	Tasa de emisión (g/m ² -s)		Área (m ²)	Tiempo (s)
	MP	SO ₂		
Área plataformas	5,64E+00	4,00E-01	297.135,8	31.536.000
Campamento	9,28E-01	8,68E-01	6.130,1	31.536.000

Fuente: Extraído de Apéndice 5: "Modelación de Calidad de Aire – Proyecto Sofia".

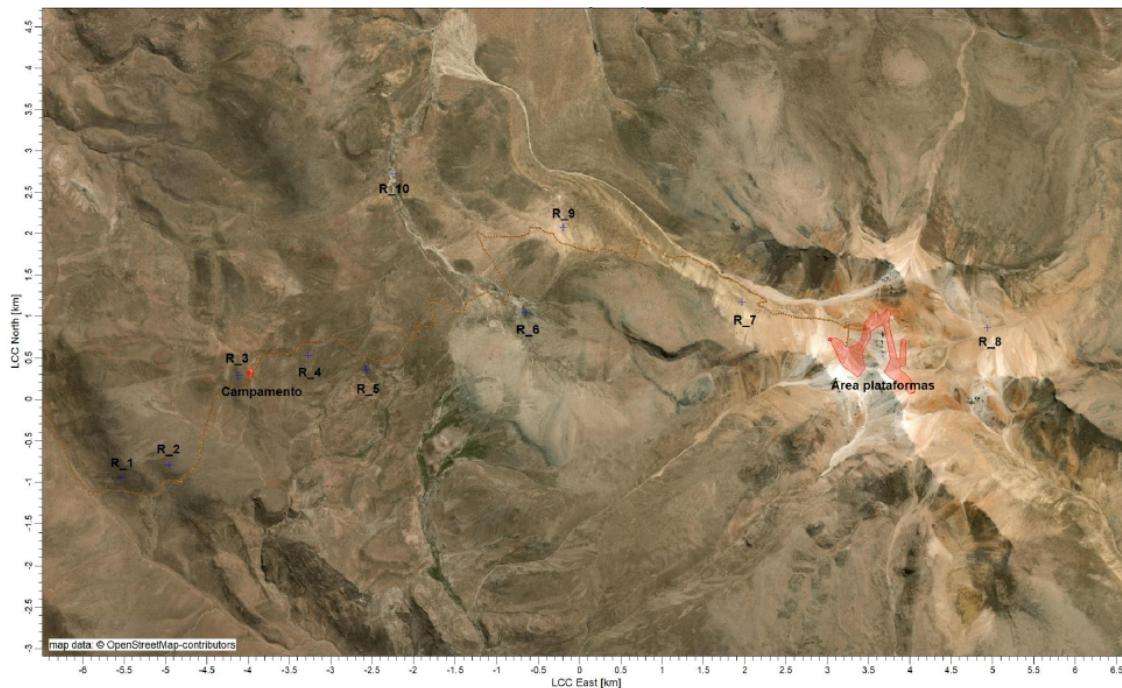
Tabla 6 Tasas de emisión, fuentes de camino

Fuente	Tasa de emisión (g/m-s)		Longitud (m)	Tiempo (s)
	MP	SO ₂		
Tramo NP02	3,73E+01	8,13E-05	2.950,6	31.536.000
Tramo P04	8,50E-02	6,65E-05	3.589,1	31.536.000
Tramo NP03	1,26E+01	2,74E-05	1.543,7	31.536.000
Tramo P05	1,79E-01	1,40E-04	7.579,4	31.536.000
Tramo NP04	7,77E+00	1,69E-05	949,1	31.536.000
Tramo P06	3,49E-01	2,73E-04	14.807,3	31.536.000
Tramo NP05	2,34E+01	5,10E-05	2.878,5	31.536.000
Tramo NP06	2,36E-01	2,19E-06	160,1	31.536.000
Tramo NP07	2,07E+01	1,94E-04	10.892,5	31.536.000
Tramo NP08	2,68E-01	2,51E-06	275,8	31.536.000

Fuente: Extraído de Apéndice 5: "Modelación de Calidad de Aire – Proyecto Sofia".

A su vez, se presenta geográficamente la distribución de las áreas de plataformas, caminos y receptores (Figura 17).

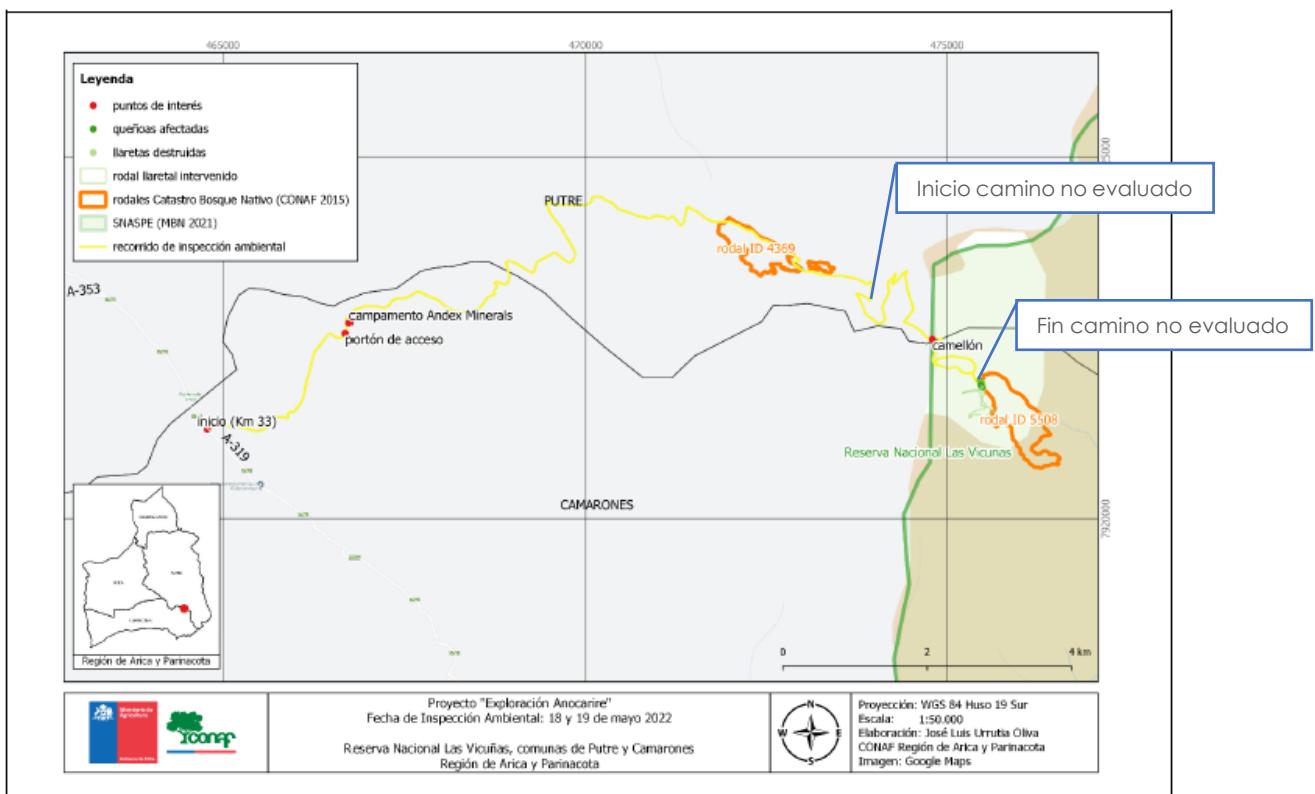
Figura 17 Fuentes emisoras y receptores discretos. Año 2



Fuente: Extraído de Apéndice 5: "Modelación de Calidad de Aire – Proyecto Sofía".

Tal como es posible visualizar en la Figura 17, la zona evaluada no considera las huellas en el área levantadas en el informe de inspección realizada con fecha 26 de mayo de 2022 por CONAF (Figura 18), sin embargo, los resultados de la modelación pueden orientar si en receptores cercanos a caminos y plataformas de sondaje, hubo una posible afectación en la calidad de aire en el tiempo que se realizaron las actividades de la infracción del cargo N°1. Esta fuente de información es relevante debido a su proximidad al área de infracción, ya que comparte características similares con el "Proyecto Anocarire". Ambos proyectos implican partes, obras y actividades similares, como la construcción de caminos y plataformas de sondajes.

Figura 18 Mapa del recorrido de inspección ambiental. Vista general



Fuente: Extraído de Informe de Inspección Ambiental, 26 de mayo de 2022.

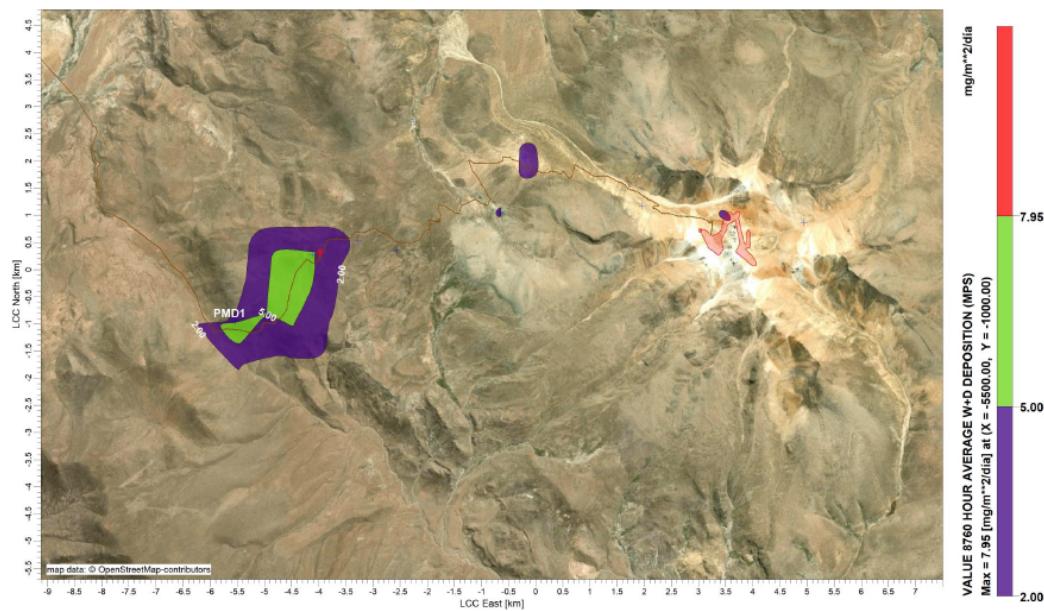
- Curvas de Isococentración / Isodepositación

A continuación, se presentan las curvas de isodepositación de MP (Figura 19) e isoconcentración de SO₂ para los estadísticos analizados (Figura 20, Figura 21 y Figura 22). Cabe destacar que como valor límite para definir la curva más externa a presentar se consideró lo siguiente:

- Para MP, se consideró un 1% de la norma de referencia, esto es, una depositación de 2 mg/m²-día.
- Para SO₂ en sus estadísticos horario y diario se consideraron los criterios SIL respectivos indicados en el informe “Evaluación significancia del impacto de las emisiones de un proyecto o actividad en zonas saturadas en el marco del SEIA”, elaborado por DICTUC para el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA).

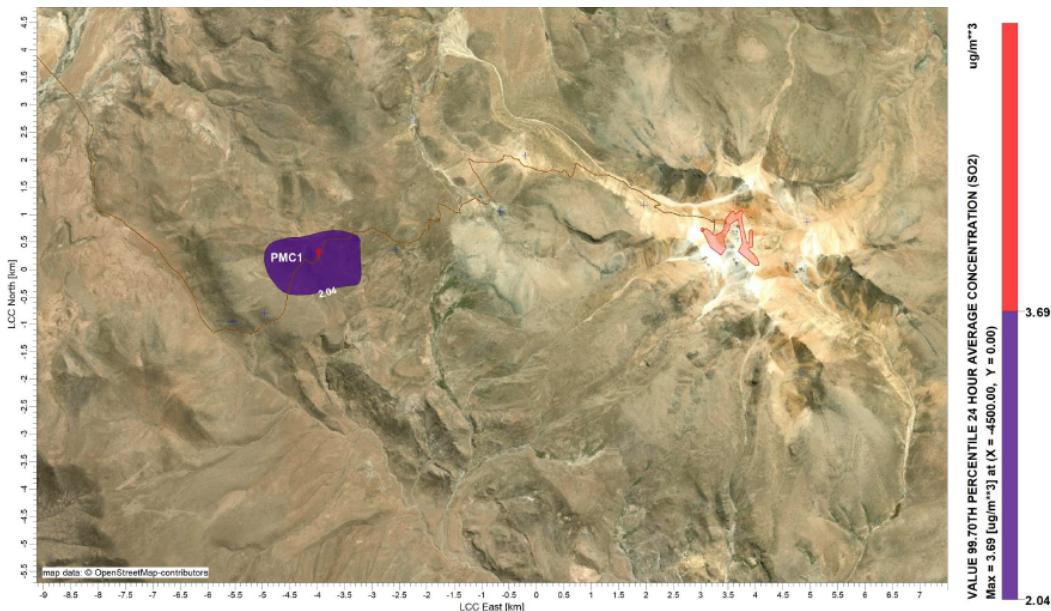
- Para SO₂ en su estadístico anual, dado que el valor en todos los puntos es menor a criterio SIL indicado en el informe citado previamente, se consideró un 10% de dicho valor, con el fin de presentar una curva referencial.

Figura 19 Curvas de Isodepositación de MP – Promedio Anual



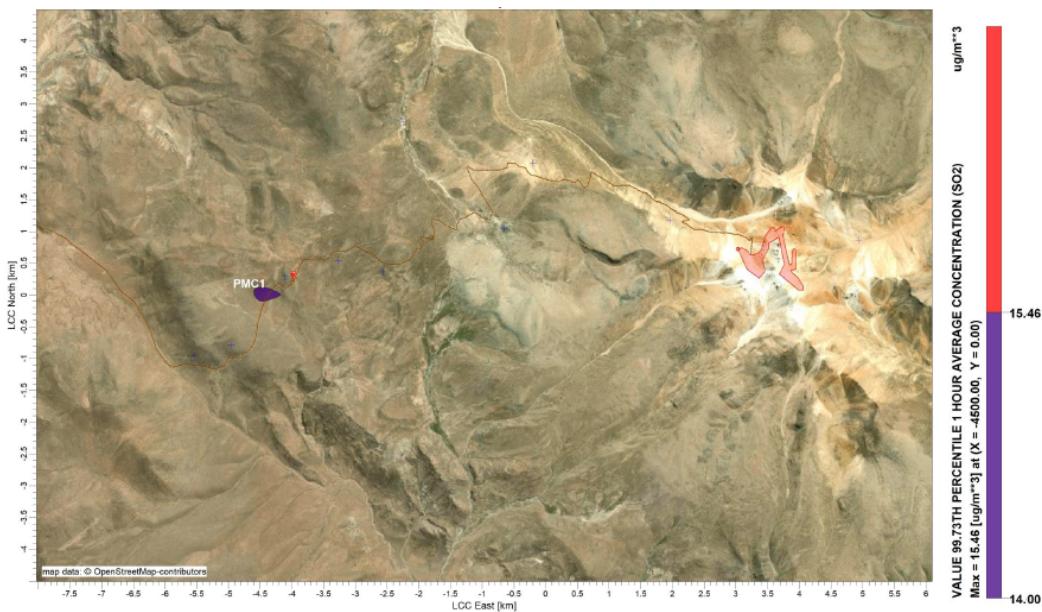
Fuente: Extraído de Apéndice 5: "Modelación de Calidad de Aire – Proyecto Sofia".

Figura 20 Curvas de isoconcentración de SO₂ – Percentil 99,7 de 24 horas



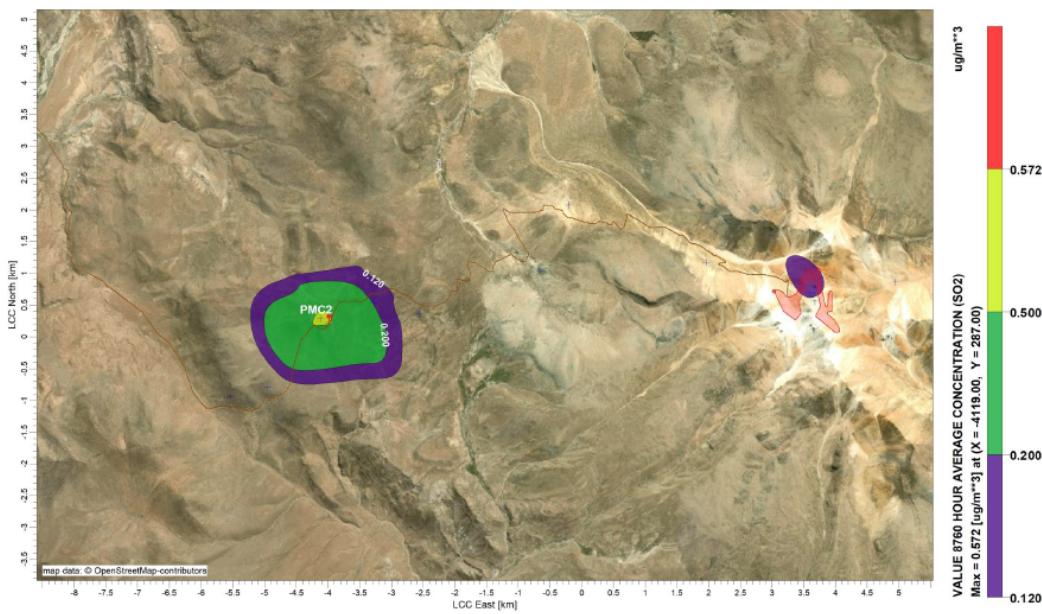
Fuente: Extraído de Apéndice 5: "Modelación de Calidad de Aire – Proyecto Sofia".

Figura 21 Curvas de isoconcentración de SO₂ – Percentil 99,73 de 1 hora



Fuente: Extraído de Apéndice 5: "Modelación de Calidad de Aire – Proyecto Sofia".

Figura 22 Curvas de isoconcentración de SO₂ – Promedio Anual



Fuente: Extraído de Apéndice 5: "Modelación de Calidad de Aire – Proyecto Sofia".

- Resultados en receptores discretos y cumplimiento de normativa

A continuación, se presentan las tablas de evaluación de cumplimiento normativo para cada parámetro modelado, en las cuales se comparan los aportes del Proyecto en los receptores discretos considerados (Tabla 7 y Tabla 8).

Tabla 7 Calidad del aire futura para MP – Año 2

ID	Tipo de norma	Estadístico	Aporte (mg/m ² -día)	Norma (mg/m ² -día)	% AP c/r Norma
R_1	Secundaria	Anual	2,23	200	1,1%
R_2		Anual	5,02	200	2,5%
R_3		Anual	5,26	200	2,6%
R_4		Anual	1,65	200	0,8%
R_5		Anual	0,63	200	0,3%
R_6		Anual	2,13	200	1,1%
R_7		Anual	1,31	200	0,7%
R_8		Anual	0,13	200	0,1%
R_9		Anual	2,73	200	1,4%
R_10		Anual	0,05	200	0,0%

Fuente: Extraído de Apéndice 5: "Modelación de Calidad de Aire – Proyecto Sofia".

Tabla 8 Calidad del aire futura para Gases – Año 2

ID	Tipo de norma	Estadístico	Aporte (µg/m ³)	Norma (µg/m ³)	% AP c/r Norma
R_1	Secundaria	1h P99,73	0,21	1000	0,0%
		24h P99,7	0,04	365	0,0%
		Anual	0,01	80	0,0%
R_2	Secundaria	1h P99,73	0,45	1,000	0,0%
		24h P99,7	0,07	365	0,0%
		Anual	0,02	80	0,0%
R_3	Secundaria	1h P99,73	11,57	1,000	1,2%
		24h P99,7	2,82	365	0,8%
		Anual	0,57	80	0,7%
R_4	Secundaria	1h P99,73	9,30	1,000	0,9%
		24h P99,7	2,19	365	0,6%
		Anual	0,19	80	0,2%
R_5	Secundaria	1h P99,73	0,87	1,000	0,1%
		24h P99,7	0,23	365	0,1%
		Anual	0,02	80	0,0%

ID	Tipo de norma	Estadístico	Aporte ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Norma ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	% AP c/r Norma
R_6		1h P99,73	0,10	1,000	0,0%
		24h P99,7	0,02	365	0,0%
		Anual	0,00	80	0,0%
R_7		1h P99,73	0,04	1,000	0,0%
		24h P99,7	0,01	365	0,0%
		Anual	0,00	80	0,0%
R_8		1h P99,73	0,06	1,000	0,0%
		24h P99,7	0,02	365	0,0%
		Anual	0,00	80	0,0%
R_9		1h P99,73	0,06	1,000	0,0%
		24h P99,7	0,02	365	0,0%
		Anual	0,00	80	0,0%
R_10		1h P99,73	0,13	1,000	0,0%
		24h P99,7	0,03	365	0,0%
		Anual	0,00	80	0,0%

Fuente: Extraído de Apéndice 5: "Modelación de Calidad de Aire – Proyecto Sofia".

Tal como se observa en las tablas precedentes los aportes considerados en el informe de Modelación de Calidad de Aire del proyecto Sofia (Apéndice 5) corresponden a un porcentaje mínimo de la normativa, no generando un aporte incremental significativo para ninguno de los contaminantes.

En ese contexto, los aportes de depositación de MP oscilan entre un 0,0% y un 2,6% de la normativa de referencia en el peor caso, correspondiente a R_3. En el receptor asociado a la Reserva Natural Las Vicuñas (R_8) los aportes alcanzan solo un 0,1% de la normativa de referencia.

Respecto al SO₂, en general los aportes son inferiores al 1% de los límites normativos vigentes para todos los receptores y estadísticos, con la excepción del percentil 99,7 de 1 h en el receptor R_3, que alcanza un 1,2% de la normativa. En el receptor asociado a la Reserva Natural Las Vicuñas (R_8) no se observan aportes de SO₂ en ninguno de sus estadísticos.

Esta fuente de información es relevante para el presente análisis de efecto debido a su proximidad al área de infracción, y por las características similares que posee

con el “Proyecto Anocarire”. Ambos proyectos implican partes, obras y actividades similares, como la construcción de caminos y plataformas de sondajes, lo que nos orienta y aproxima a la generación de emisiones atmosféricas en las actividades realizadas para el Cargo N°1.

6.2.2.6 Antecedentes de Ruido y Vibraciones

Para la caracterización de ruido y vibraciones, también se extrae información desde el expediente de evaluación ambiental del “Proyecto Sofía – Sondajes de Exploración”, específicamente del estudio de impacto acústico y vibratorio, dada la similitud del tipo de actividades consideradas en el hecho infraccional, como asimismo la zona de emplazamiento.

- Receptores fauna

A continuación, se presenta la ubicación y descripción de los puntos de medición y evaluación de ruido para fauna (Tabla 9 y Figura 23), los cuales fueron seleccionados de acuerdo con su cercanía con las futuras fuentes generadoras de ruido del Proyecto y utilizando los resultados de las caracterizaciones ambientales de fauna, para sus fases de construcción, operación y cierre.

Tabla 9 Ubicación y descripción de puntos de fauna

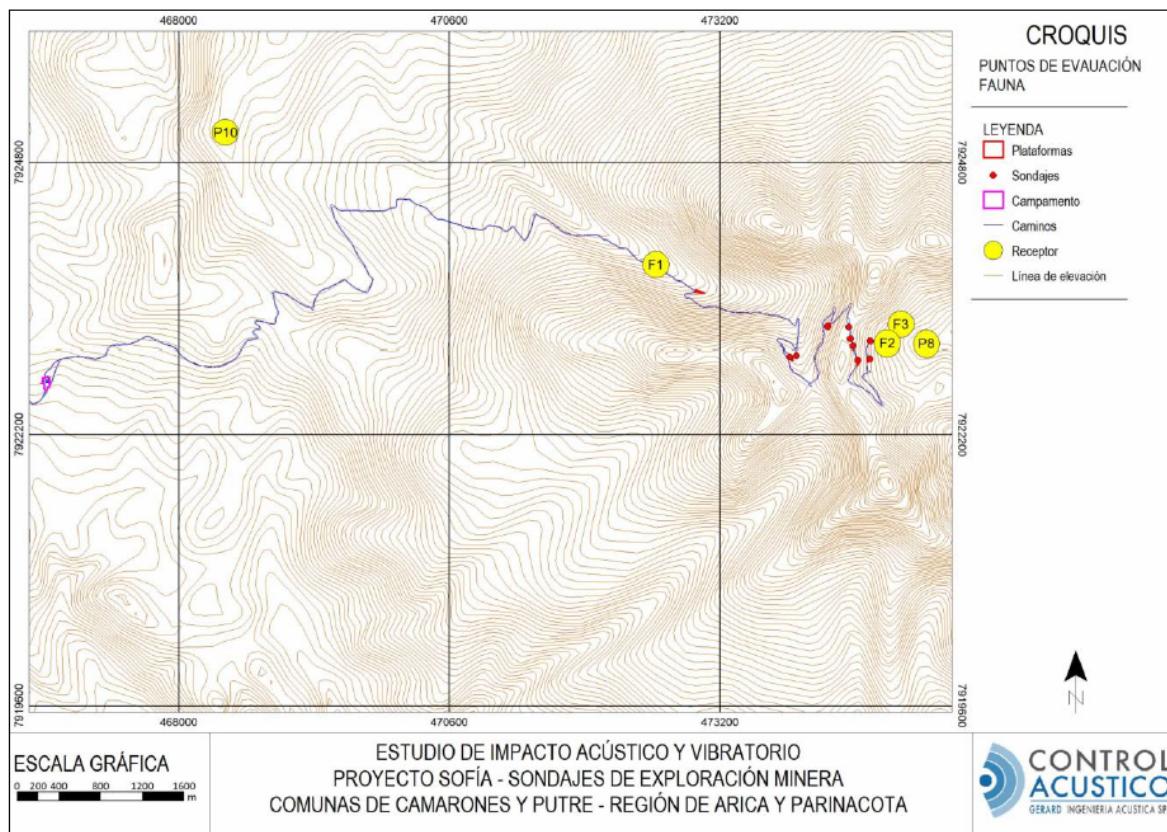
Punto*	Descripción	Coordenadas UTM Datum WGS 84 Huso 19 K	
		Este (m)	Norte (m)
F1	Punto de medición referencial fauna sensible – Reptiles	472.585	7.923.821
F2	Punto de evaluación fauna, RN Las Vicuñas, Límite MMA – Mamíferos y Reptiles.	474.808	7.923.068
F3	Punto de evaluación fauna, RN Las Vicuñas, Decreto 29/83 del Minagri – Mamíferos y Reptiles.	474.940	7.923.246
P8	Punto de fauna sensible – Aves, Mamíferos y Reptiles.	475.183	7.923.065
P10	Punto de fauna sensible – Anfibios, Aves, Mamíferos y Reptiles.	468.448	7.925.087

*Las coordenadas del punto F1 fueron obtenida en terreno. Por otro lado, las coordenadas de puntos F2, F3, P8 y P10 fueron obtenidas por medio de software.

El punto F1 se consideró únicamente para obtener el ruido de fondo característico del sector, mientras que los puntos F2, F3, P8 y P10 se consideraron como sitios de interés de fauna, en donde se realiza la evaluación.

Fuente: Extraído de Apéndice 6: “Caracterización ambiental y modelación ruido y vibraciones – Proyecto Sofía”.

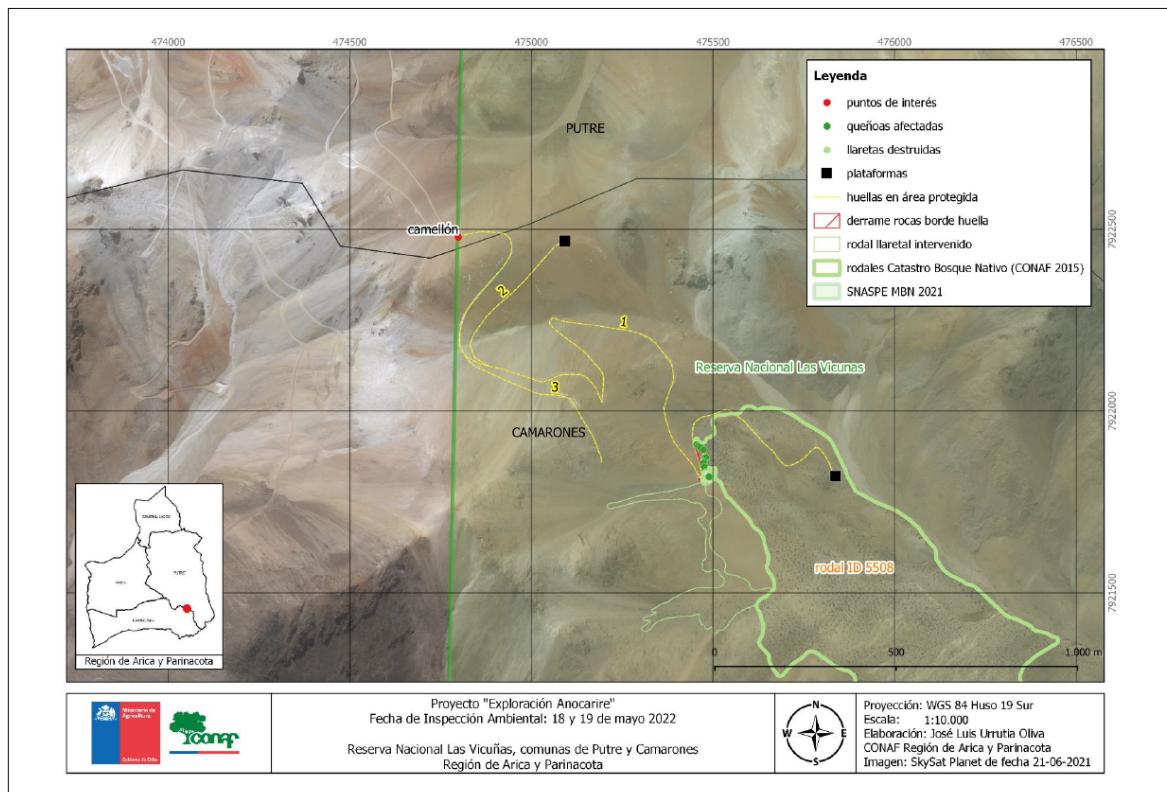
Figura 23 Ubicación puntos de evaluación fauna



Fuente: Extraído de Apéndice 6: "Caracterización ambiental y modelación ruido y vibraciones – Proyecto Sofía".

La mayor concentración de fuentes se localiza cerca de la Reserva Nacional Las Vicuñas, donde se tiene como receptores cercanos F2, F3 y P8, por lo que los resultados podrían evidenciar una posible afectación en la zona donde se encontraron huellas en el área protegida levantadas en el informe de inspección realizada con fecha 26 de mayo de 2022 realizada por CONAF (Figura 24).

Figura 24 Mapa del recorrido de inspección ambiental. Huellas y plataformas en RN Las Vicuñas



Fuente: Extraído de Informe de Inspección Ambiental, 26 de mayo de 2022.

- Criterio SEA – Ruido Fauna

Para los puntos de interés de Fauna aplican los umbrales establecidos en el documento “Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa” emitido por el SEA, donde el punto 5 recomienda utilizar el siguiente umbral para Mamíferos (Tabla 10):

Tabla 10 Niveles máximos de referencia según Criterio SEA. Mamíferos

Punto	Descripción del efecto	Tipo de efecto	Tipo de fuente	Umbrales Criterio SEA	Referencia
F2, F3, P8 y P10	Reducción de eficiencia reproductiva	Conductual	Continua – intermitente (construcción, industrial)	68 [dB(A)] promedio	Shannon et al., 2015.

Fuente: Extraído de Apéndice 6: “Caracterización ambiental y modelación ruido y vibraciones – Proyecto Sofía”.

- Fuentes de emisión

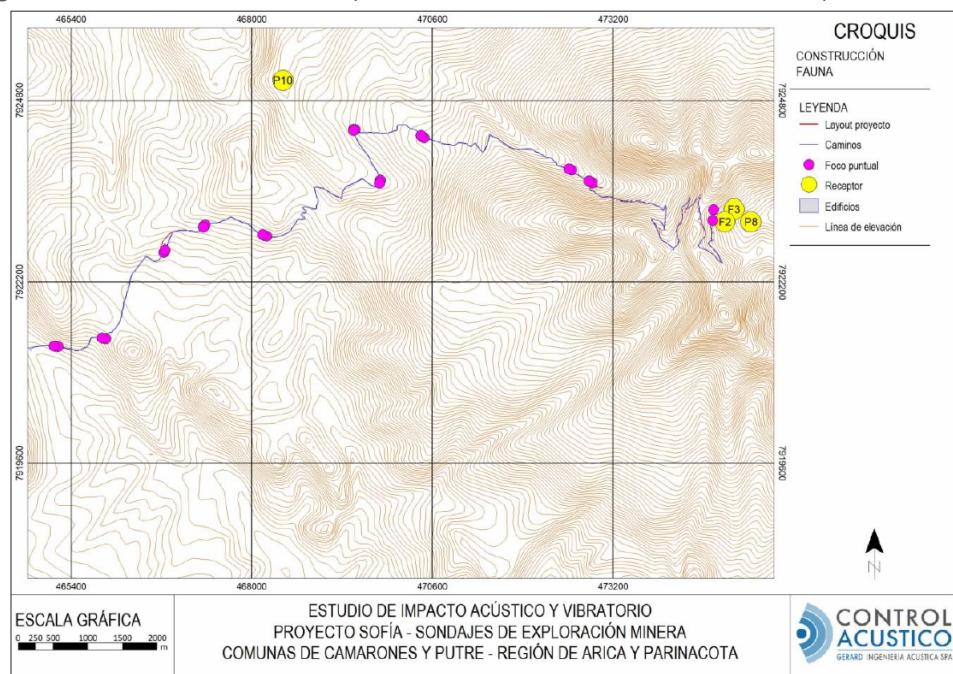
Para la fase de construcción se consideran dos actividades:

- Habilitación de nuevo camino: con el uso de retroexcavadora, motoniveladora y bulldozer
- Mantenimiento de caminos: con el uso de motoniveladora y compactadora.

Esta maquinaria no funciona de forma simultánea, sino que lo realiza secuencialmente o en pequeños grupos de trabajo. Para fauna, el frente “Habilitación de nuevo camino” fue distribuido en las posiciones más cercanas a cada punto de evaluación de fauna, siendo replicado 10 veces, de tal manera de representar el escenario más desfavorable para cada punto evaluado, por su parte, el frente de “Mantenimiento de caminos” fue distribuido en el sector de sondajes, siendo representado una vez.

La distribución de la maquinaria para la fase de construcción se muestra en la Figura 25.

Figura 25 Distribución de maquinaria. Fase de construcción. Receptores Fauna



Fuente: Extraído de Apéndice 6: “Caracterización ambiental y modelación ruido y vibraciones – Proyecto Sofía”.

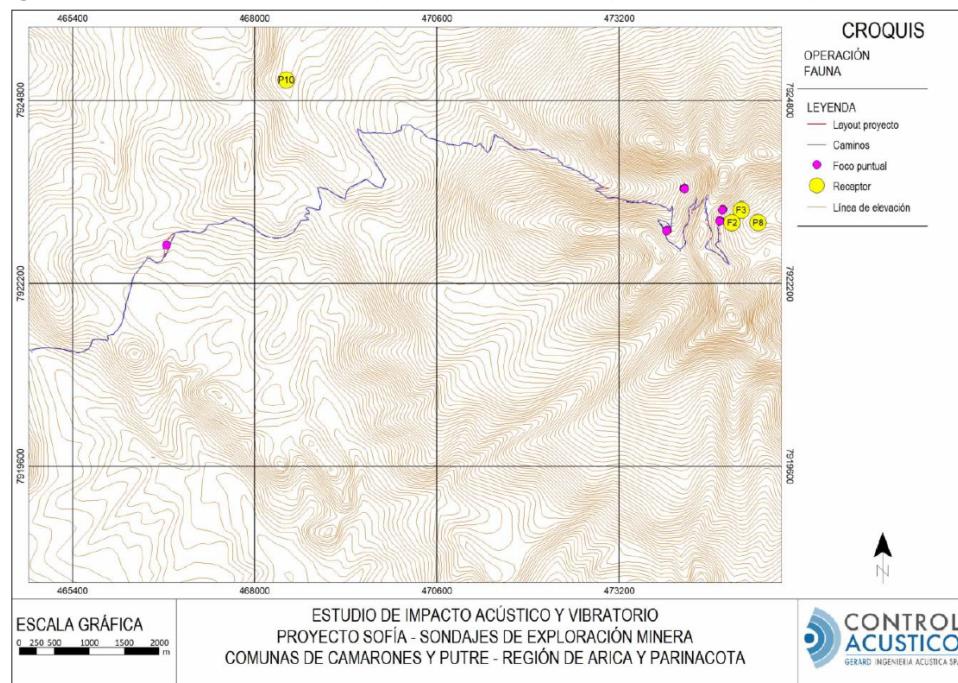
Mientras que en la fase de operación se considera lo siguiente:

- Sondaje: con el uso de perforadora, generador 25 (kVA) y compresor de aire 410 (kW).
- Campamento: con el uso de generador de 100 (kVA).

Con la finalidad de representar un escenario conservador, en el área de proyecto se simuló el funcionamiento de todas las maquinarias y equipos que componen las fuentes de ruido de la fase de operación. Estos presentan un nivel de potencia acústica de 111,1 (dB(A)) para “Sondajes”, los cuales son replicados en 4 plataformas de sondaje en simultáneo y 91,2 (dB(A)) para “Campamento” el cual corresponde a un generador de 100 (kVA) ubicado en éste. Sin perjuicio de lo anterior, nunca se usaron 4 en simultáneo si que no 2 y no se está contemplado usar más.

La distribución de la maquinaria en fase de operación se muestra en la Figura 26.

Figura 26 Distribución de maquinaria. Fase de operación. Receptores Fauna

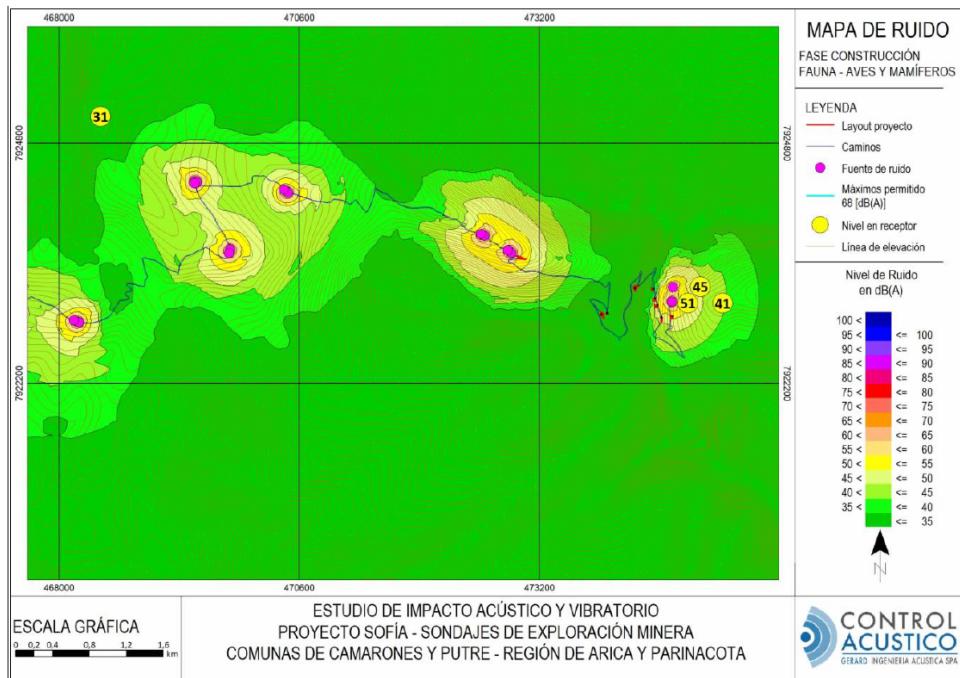


Fuente: Extraído de Apéndice 6: “Caracterización ambiental y modelación ruido y vibraciones – Proyecto Sofía”.

- Resultados modelación

En la siguiente figura (Figura 27) se exhibe el mapa de propagación sonora asociados a la fase de construcción para fauna, específicamente aves y mamíferos. Además, se presentan los resultados para cada receptor en la Tabla 11.

Figura 27 Mapa de propagación sonora preliminar, Fase de construcción y cierre
Receptores Fauna. Aves y mamíferos efecto conductual.



Fuente: Extraído de Apéndice 6: "Caracterización ambiental y modelación ruido y vibraciones – Proyecto Sofía".

Tabla 11 Niveles modelados en el receptor y evaluación preliminar según Criterio SEA en escala [dB(A)]. Fase de construcción y cierre. Receptores fauna. Aves y Mamíferos efecto conductual

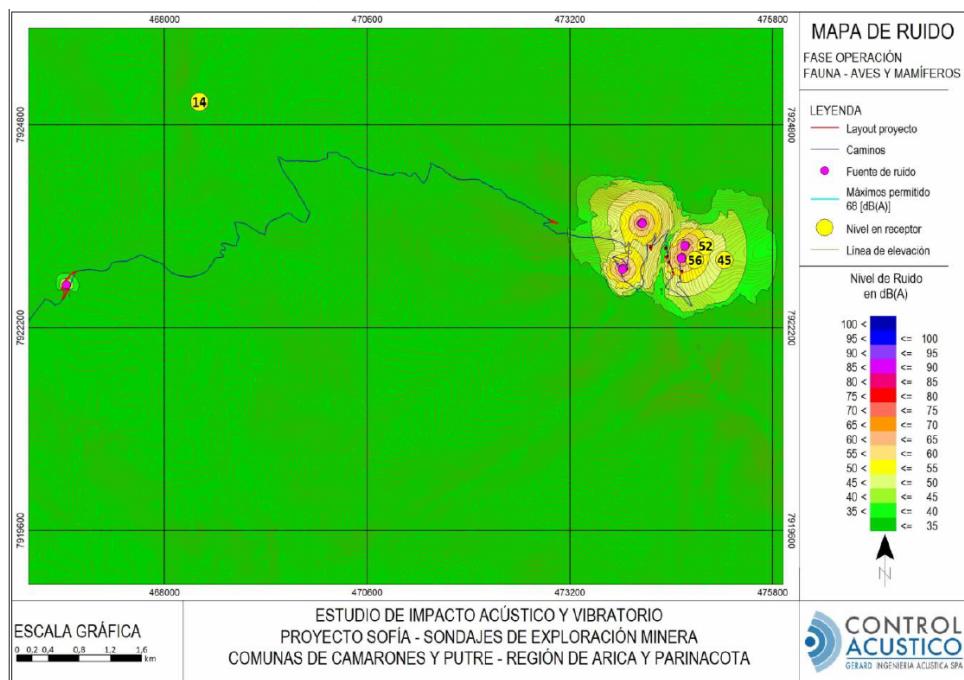
Punto	Nivel proyectado (dB(A))*	Máximo permitido Criterio SEA dB(A)	Evaluación
F2	51	68	Cumple
F3	45	68	Cumple
P8	51	68	Cumple
P10	31	68	Cumple

Fuente: Extraído de Apéndice 6: "Caracterización ambiental y modelación ruido y vibraciones – Proyecto Sofía".

De acuerdo con los resultados presentados, se observa que el nivel proyectado en la totalidad de los puntos de evaluación se encuentra por debajo de los máximos permitidos para efecto conductual en aves y mamíferos, cumpliendo con la normativa, con una holgura de al menos 17 (dB).

Luego, para la fase de operación se obtiene la Figura 28 y Tabla 12.

Figura 28 Mapa de propagación sonora preliminar, Fase de operación. Receptores Fauna. Aves y mamíferos efecto conductual.



Fuente: Extraído de Apéndice 6: "Caracterización ambiental y modelación ruido y vibraciones – Proyecto Sofia".

Tabla 12 Niveles modelados en el receptor y evaluación preliminar según Criterio SEA en escala [dB(A)]. Fase de operación. Receptores fauna. Aves y Mamíferos efecto conductual

Punto	Nivel proyectado (dB(A))*	Máximo permitido Criterio SEA dB(A)	Evaluación
F2	56	68	Cumple
F3	52	68	Cumple
P8	45	68	Cumple
P10	14	68	Cumple

Fuente: Extraído de Apéndice 6: "Caracterización ambiental y modelación ruido y vibraciones – Proyecto Sofia".

Se aprecia en la evaluación anterior que las emisiones esperadas para la fase de construcción no superan los máximos que establece el criterio SEA para efecto conductual en mamíferos, con una holgura mínima de 12 (dB).

En concordancia con lo expuesto en la caracterización ambiental y modelación ruido y vibraciones del proyecto Sofia (Apéndice 6), para todas las fases del proyecto, los niveles de ruido se enmarcan bajo normativa, observando cumplimiento para la fase de construcción, operación y cierre del proyecto para el componente fauna. Esta fuente de información es relevante para el presente análisis de efecto debido a su proximidad al área de infracción, y por las características similares que posee con el “Proyecto Anocarire”. Ambos proyectos implican partes, obras y actividades similares, como la construcción de caminos y plataformas de sondajes, lo que nos orienta y aproxima a la generación de ruido en las actividades realizadas para el Cargo N°1

De lo anterior, se podría estimar que, debido a la intervención de obras (caminos y plataformas de sondajes) no debería resultar en un aumento significativo de las emisiones y en consecuencia a los mamíferos que habitan el sector.

Por otra parte, se calculó el nivel de las emisiones vibratorias asociadas a las fases de construcción, operación y cierre, considerando las características de la maquinaria involucrada en las distintas faenas. Este análisis permitió verificar que en los receptores y edificaciones respectivas no se superarán los máximos de referencia que indica el estándar de la FTA: “Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual”, tanto para criterio de daño sobre estructuras como para molestia a la población humana⁵.

Cabe mencionar que, para el estudio de ruido y vibraciones en humanos, se establecieron tres (3) puntos, de los cuales en solo uno (1) es posible evaluar criterios de daños sobre sobre estructuras como para molestia a la población, correspondiente al punto 1. Mientras que los puntos 2 y 3 son receptores referenciales sin ningún tipo de ocupación por lo cual no les corresponde evaluación.

⁵ La generación de vibraciones no se encuentra regulada para la componente fauna, por lo que no existen criterios o exigencias técnicas que evalúen este efecto en esta componente.

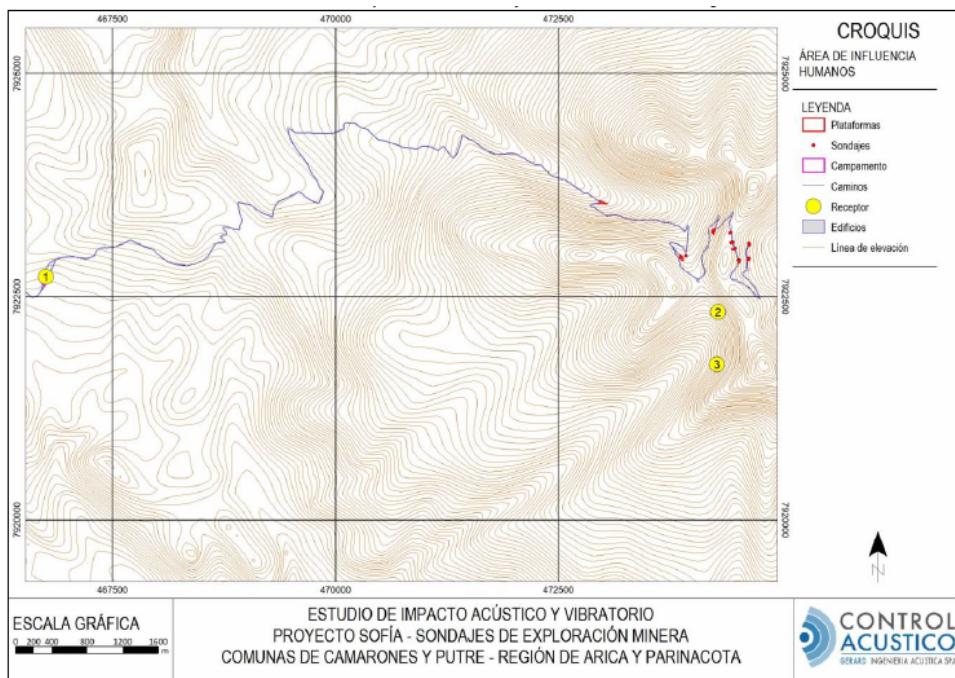
La ubicación de los puntos se presentan se presentan en la Tabla 13 y Figura 29.

Tabla 13 Ubicación y descripción de puntos de humanos

Punto	Descripción	Altura receptor (m)	Uso efectivo	Coordenadas UTM Datum WGS 84 Huso 19 K	
				Este (m)	Norte (m)
1	Plataforma para Campamento	1,5	Referencial	466.735	7.922.701
2	Punto referencial, alta montaña	1,5	Referencial	474.291	7.922.329
3	Punto referencial, alta montaña, se observa vegetación	1,5	Referencial	474.281	7.921.742

Fuente: Extraído de Apéndice 6: "Caracterización ambiental y modelación ruido y vibraciones – Proyecto Sofía".

Figura 29 Ubicación puntos de evaluación humanos



Fuente: Extraído de Apéndice 6: "Caracterización ambiental y modelación ruido y vibraciones – Proyecto Sofía".

Las fuentes de emisión evaluadas corresponden a:

- Rodillo Vibratorio
- Bulldozer grande
- Perforadora

Por su parte, los criterios a evaluar y niveles máximos de referencia de acuerdo con la guía FTA, se presentan en la Tabla 14.

Tabla 14 Niveles máximos de referencia según FTA

Punto de evaluación	Máximo de referencia para Criterio de Molestia según FTA, en (VdB)	Máximo de referencia para Criterio de Daño según FTA	
		PPV (in/s)	Lv aproximado (VdB)
1	75	0,2	94

Fuente: Extraído de Apéndice 6: "Caracterización ambiental y modelación ruido y vibraciones – Proyecto Sofia".

A continuación, en las siguientes tablas, se expone la evaluación para el criterio de daño (Tabla 15) y molestia (Tabla 16) por vibraciones en el punto receptor 1, único receptor efectivo identificado dentro del estudio.

Tabla 15 Evaluación de cumplimiento. Vibraciones generadas por maquinaria pesada. Criterio de daño.

Tipo de maquinaria	Fase del proyecto	PPV proyectado (in/s)	PPV Máximo permitido (in/s)	Evaluación
Rodillo Vibratorio	Construcción y cierre	< 0,01	0,2	Cumple
Bulldozer grande	Construcción y cierre	0,01	0,2	Cumple
Perforadora	Operación	< 0,01	0,2	Cumple

Fuente: Elaboración propia a partir de información extraída de Apéndice 6: "Caracterización ambiental y modelación ruido y vibraciones – Proyecto Sofia".

Tabla 16 Evaluación de cumplimiento. Vibraciones generadas por maquinaria pesada. Criterio de molestia.

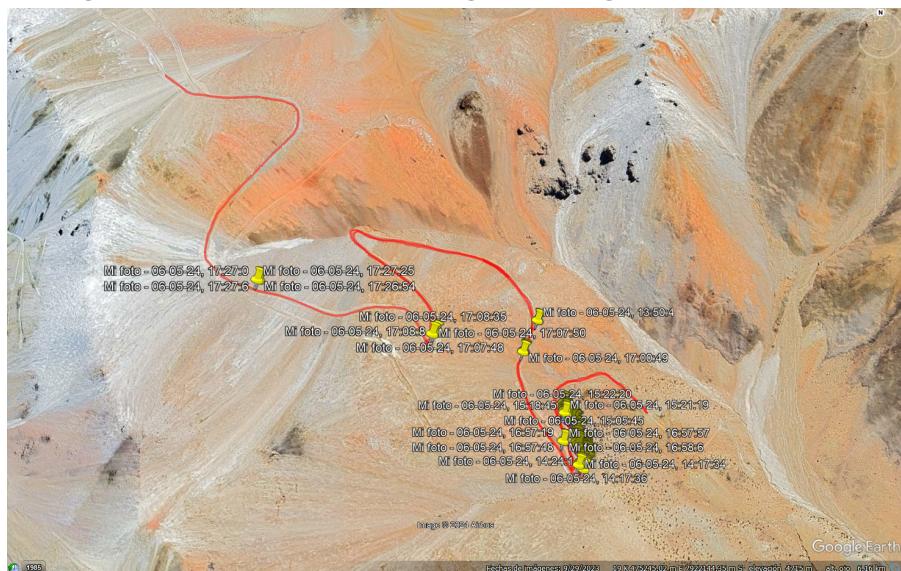
Tipo de maquinaria	Fase del proyecto	LV proyectado (VdB)	LV Máximo permitido (VdB)	Evaluación
Rodillo Vibratorio	Construcción y cierre	5	75	Cumple
Bulldozer grande	Construcción y cierre	72	75	Cumple
Perforadora	Operación	<0	75	Cumple

Fuente: Elaboración propia a partir de información extraída de Apéndice 6: "Caracterización ambiental y modelación ruido y vibraciones – Proyecto Sofia".

6.3 Situación actual - Vuelo dron y visita a terreno

La información capturada en terreno se presente en la Figura 30. Todo el registro fotográfico y de video se encuentra en el apéndice 07 y 08.

Figura 30 Localización de los registros fotográficos en terreno.



Fuente: Elaborada por Andex.

De la situación actual se observa que las plantas siguen presentando buenas condiciones sanitarias sin nuevos daños. La protección de madera hacia ellas se observa que está presente y que no se visualizan indicios de movimiento de material coluvial dada la presencia material fino (arena) o roca media que cubren las protecciones, como se explicó en la sección 5.3, y que en caso de existir presencia se debió a las labores de limpieza e instalación de las barreras (Apéndice 1). A modo ejemplo, en la Figura 31, se presenta un individuo de Queñoa con su protección en buenas condiciones (más información en el apéndice 7).

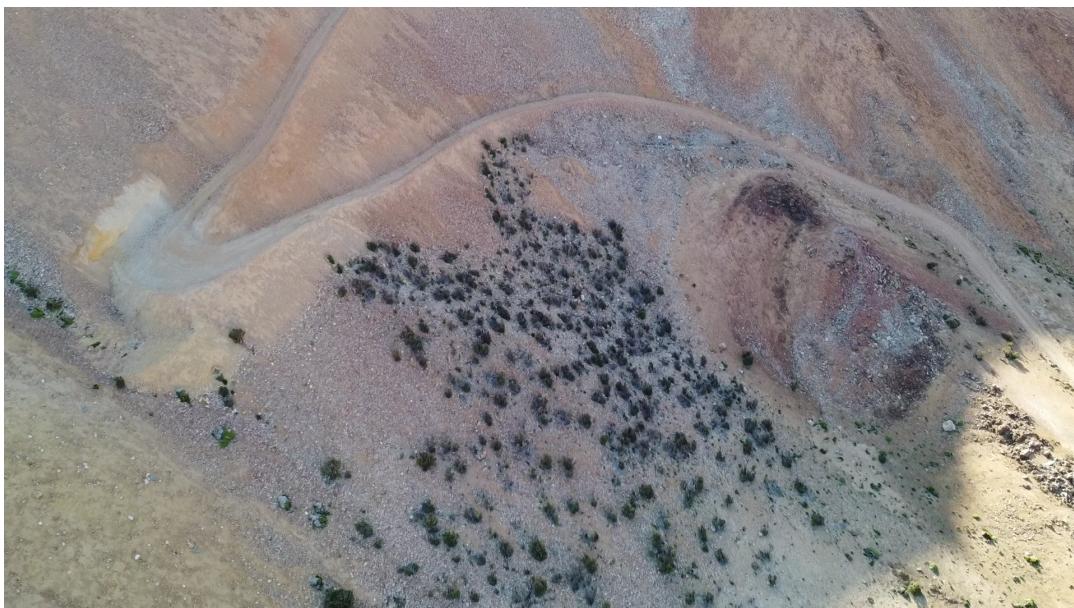
Figura 31 Ejemplo instalación de protección contra material erosivo del 6 de mayo de 2024.



Fuente: Elaboración Andex.

En el contexto paisaje, se observa abundante presencia de grava que es participante de la dinámica donde crece la vegetación de queñoa y yareta, incluido transiciones de arena y rocas medias a pequeñas, de lo cual, no se observa la activación de nuevos procesos nuevos movimientos de material (Figura 32) más allá de los naturales que se encuentran fuera de la influencia de los sectores infraccionados, como se observa en la Figura 33 (más información de la situación actual ver apéndice 8).

Figura 32 Contexto situación erosión zona afectada.



Fuente: Elaborada por Andex.

Figura 33 Presencia de surcos naturales dentro de la zona.



Fuente: Elaborado por Andex.

A su vez, desde un punto de vista de la componente fauna, no se observan revolcaderos o huellas troperas que den indicios de presencia de Vicuña dentro del sector.

Finalmente, los 24 trozos de yareta identificados en la infracción siguen presentes sin movimiento o desplazamiento (Apéndice 7).

7. DETERMINACION Y CUANTIFICACIÓN DE EFECTOS AMBIENTALES

Considerando lo expuesto en los acápite anteriores, el análisis efectuado permite señalar lo siguiente:

En lo que respecta a la revisión de la afectación ecosistémica del lugar, se da cuenta que alrededor de 0,001% del total del piso “Matorral bajo tropical andino de *Azorella compacta* - *Pycnophyllum molle*” y que un 0,0003% del “Matorral bajo tropical andino de *Parastrepbia lucida* - *Azorella compacta*” se encuentra en la situación efectiva de las obras y actividades del proyecto “Exploración Anocarire”.

Por otra parte, de acuerdo con los antecedentes revisados sobre erosión actual y potencial y condición de suelo, y de acuerdo con las definiciones que establece CIREN 2010, se da cuenta que no se define suelo para el sector donde se emplazan las obras, sino más bien, un sitio de “rocas y afloramientos rocos”, lo cual se puede definir en observación de la información de los apéndices 7 y 8.

En ese contexto, la presencia de gravas, arena o rocas medias a pequeñas no propicia alteración de nuevos individuos de queñoa y yareta para colonizar el sector ya que ambas especies crecen y se desarrollan sobre estos tipos de material, por lo cual no habría mayor afectación en lo que respecta a su dinámica regenerativa, ya que ambas especies se desarrollan en este tipo de material y considerando adicionalmente que, al menos Queñoa, la dispersión de su semilla es por viento⁶. Complementando, las labores de limpieza y protección de las plantas afectadas realizadas en las actividades de 2022, se observa que han sido efectivas y que no han causado nuevos daños a la vegetación (Ver capítulo 4.3 de la presente minuta y Apéndice 1).

Dicho lo anterior, es importante señalar que en la visita de terreno realizada el 6 de mayo de 2024, no se constata desprendimiento de material de coluvial encima de estas formaciones y las plantas inmediatamente afectadas (con protecciones) no presentan indicios de un tipo de material distinto a lo que se observa en el contexto paisaje (ver acápite 6.3 y apéndices 7 y 8). Esto refuerza lo que ya se ha

⁶ Abordando el comentario 41 de la resolución N°3 ROL D-016-2024.

manifestado en los informes de seguimiento de febrero del 2024 (Apéndice 2) y septiembre del 2022 (Apéndice 1) donde se demuestra que las plantas siguen estables, vigorosas y fuera de riesgo.

Los usos del suelo identificados dan cuenta que la presencia de bosque nativo es, por una parte, en la plataforma más lejana del área infraccionada (0,08 ha) la que de acuerdo con la Res. N°1/123-151/23 tiene plan de manejo de preservación aprobado por CONAF (por lo tanto, el área ya se encuentra bajo gestión de acuerdo a la ley 20.283), y también en el sector inmediatamente colindante al camino del cual no se observa indicios de corta o afectación de la vegetación, más allá de las plantas que ya tienen protecciones contra potencial movimiento de material coluvial. Para el resto del camino se observa que la formación cambia, evidenciando que se afectan formaciones de matorral nativo con yareta y queñoa (0,36 ha), e incluso áreas sin vegetación (2,64 ha). Sin embargo, dado que no existe una metodología cuantitativa (parcelas de muestro para determinar cubrimiento), gracias a la imagen satelital es posible llegar a resoluciones de gran detalle que permite discernir entre tipo de vegetación y su cubrimiento, lo cual hace el primer paso para separar los tipos de formación y cubrimientos presentes en el sector. Esto último es importante reforzarlo ya que no se presenta información que permita cuantificar la extensión y presencia de bosque nativo en el sector, sobre todo en el sector de las obras imputadas (salvo la plataforma más lejana), dado que por mero acto administrativo no se presentan evidencia cuantificable para la determinación de las distintas formaciones vegetacionales en el sector ya que CONAF determina la presencia de bosque nativo solo utilizando información referencial del Catastro del Bosque Nativo, la cual para la escala de trabajo que usa y el material cartográfico disponible en ese momento (hasta 2015) no es capaz de discriminar la vegetación como sí es posible en la presente minuta, utilizando una imagen de mejor resolución, capaz de distinguir tanto a los individuos de queñoa como de yareta, mejorando considerablemente la fotointerpretación, pudiendo determinar su cubrimiento utilizando las misma metodología de Carta de Ocupación de Tierra⁷.

Sobre la identificación y presencia de los trozos de yareta, se constata que la destrucción de 24 individuos de la especie, lo cual es verificado en terreno.

⁷ Ampliando la respuesta al comentario 40 de la resolución N°3 ROL D-016-2024.

En lo que respecta a la revisión de antecedentes sobre la composición botánica de la dieta de las vicuñas, realizado por Castellaro et al., 2020, se puede concluir que la especie de vicuña (*Vicugna vicugna*) no incluye en su dieta alimenticia queñoas (*Polylepis tarapacana*) ni yaretas (*Azorella compacta*).

En cuanto a la distribución espacial de los datos obtenidos de las vicuñas en el área cercana al proyecto Anocarire, se observa que los registros directos de vicuñas se localizan en pisos vegetacionales de hábitat primario, posiblemente en áreas de alimentación, ya que estas áreas se caracterizan por poseer una composición florística que incluye especies que forman parte de la dieta de las vicuñas, como el Matorral bajo tropical andino de *Parastrepbia lepidophylla* - *P. quadrangularis* y Matorral bajo tropical andino de *Parastrepbia lucida* - *Festuca orthophylla*. En complemento se observa del análisis altitudinal de los hallazgos, que solo un 3,44% (1 hallazgo) de los registros directos se encuentran sobre los 4.500 m.s.n.m., altura donde se encuentran las obras y actividades del proyecto "Exploración Anocarire". Esto nos podría reforzar que las vicuñas utilizan el área imputada de zona de tránsito.

Por otro lado, los registros de hallazgos indirectos se encuentran en pisos vegetacionales que son utilizados por las vicuñas para sus desplazamientos o tránsito ya que la composición florística acompañante de estas formaciones vegetacionales no poseen porcentaje significativo de especies consumidas por vicuñas, además de que estas especies evitan áreas de alta cobertura de matorrales de tola mezclados con pastizales, así como arbustos con cactus columnares, queñoa o yareta. Estos pisos incluyen el Matorral Bajo Tropical Andino de *Azorella compacta* - *Pycnophyllum molle* y el Matorral Bajo Tropical Andino de *Parastrepbia lucida* - *Azorella compacta*.

Es importante resaltar que, debido a la escasez de información registrada sobre la especie de vicuña, no se puede ofrecer una comprensión completa o detallada de sus patrones de desplazamiento⁸.

Respecto a los datos con la situación efectiva de las obras y actividades del proyecto "Exploración Anocarire", se puede observar que 77.115 m², que

⁸ Respondiendo a la observación de la SMA mencionadas en el considerando N° 31 de la Resolución Exenta N° 3/Rol D-016-2024, del 18 de abril de 2024

representan al 0,00419% del total de área de pisos vegetacionales de la región de Arica y Parinacota utilizados como ruta de tránsito por la especie de Vicugna vicugna, fueron susceptibles a una posible afectación indirecta de la especie de vicuña. La siguiente tabla presenta la superficie total de los pisos vegetacionales en la región de Arica y Parinacota, junto con el área de las obras del proyecto y el porcentaje de representatividad en cada piso vegetacional según Luebert y Pliscoff.

Tabla 17 Superficie de los pisos vegetacionales, área del proyecto y % de representatividad

Piso vegetacional Luebert y Pliscoff	Total m ² del Piso	Total m ² obras del proyecto	% representatividad
Matorral bajo tropical andino de <i>Parastrepbia lucida</i> - <i>Azorella compacta</i>	2.386.960.242	9.303,157	0,000390
Matorral bajo tropical andino de <i>Azorella compacta</i> - <i>Pycnophyllum molle</i>	1.784.306.547	67.812,685	0,003801
Total	4.171.266.789	77.115,842	0,004190

Fuente: elaboración propia con datos extraídos del capítulo 6.2.2.4

Por otro lado, en relación con el levantamiento de información actual sobre el área efectiva de las obras y actividades del proyecto "Exploración Anocarire", no se encontraron hallazgos indirectos (huellas troperas, defecaderos y revolcaderos) ni directos (individuos de vicuñas) durante la inspección en terreno realizada el 6 de mayo de 2024. Esto sugiere que no hay indicios de utilización por parte de la especie de vicuña en el área.

Respecto a lo expuesto sobre la evaluación en emisiones atmosféricas, se podría estimar que debido a la extensión del camino no debería resultar en un aumento significativo de las emisiones y en consecuencia la inmisión en receptores cercanos.

Sobre la generación de ruido para efecto de fauna se puede descartar por la información de la DIA del proyecto Sofia, que los aportes corresponden a un porcentaje mínimo de la normativa, no generando un aporte incremental significativo para ninguno de los contaminantes. Por otro lado, las emisiones de vibraciones permiten verificar que los receptores y edificaciones respectivas de análisis del proyecto Sofia, no se superarían los máximos de referencia que indica el estándar de la FTA: "Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual",

tanto para criterio de daño sobre estructuras como para molestia a la población humana, sin tener de referencias normativas para el componente fauna.

8. CONCLUSIONES

A partir del análisis de los antecedentes revisados sobre el Hecho infraccional N° 1 del procedimiento sancionatorio iniciado por la SMA a través de la Res. Ex. N° 1 / ROL D-016-2024, y considerando las observaciones de la Res. Ex. N°3/ROL D-016-2024, es posible establecer que dado la construcción de las obras de exploración minera del proyecto “Exploración Anocarire”, sin contar con RCA, se generaron posibles efectos a los componentes ambientales específicamente (i) a las especies de flora de queñoa (*Polylepis tarapacana*) y yareta (*Azorella compacta*), (ii) especie de fauna Vicuña (*Vicugna vicugna*) en el área dentro o contiguo a la Reserva Nacional Las Vicuñas de acuerdo a los límites referenciales.

Se observa una potencial afectación mecánica a 21 individuos de *Polylepis tarapaca* en el sector de las obras y actividades efectivas del proyecto “Exploración Anocarire”, por movimiento coluvial. Dicha alteración ya fue contenida por Andex y está en constante monitoreo.

Se observa que del total de la zona imputada (3,08 ha), se vieron afectadas 0,36 ha de superficie considerada como Matorral de *Azorella compacta* y una zona de 0,08 ha considerada como bosque nativo de *Polylepsis tarapacana*. Cabe resaltar que la superficie indicada como afectada ya fue objeto del plan respectivo tramitado y autorizado en la Res. N°1/123-151/23 de CONAF.

Se reconoce la afectación de 24 individuos de yareta por las obras infraccionadas.

En relación con el componente de fauna, específicamente la especie de vicuña (*Vicugna vicugna*), se reconocen posibles efectos sobre 77,115 m² (7,7 ha) de hábitat de tránsito o desplazamiento. Esto se debe a que el área de intervención no está dominada por especies consumidas por las vicuñas, lo que descarta la afectación de su hábitat de alimentación. Además, es importante destacar que no se pudo verificar la existencia de una afectación directa, ya que no se observó un impacto efectivo o verificable en individuos dañados.

9. REFERENCIAS

Arzamendia, Y. & B. Vilá. 2006. Estudios etoecológicos de vicuñas en el marco de un plan de manejo sustentable: Cieneguillas, Jujuy. Cap. 6, pp. 69-83.

Bosch, P. & G. Svendsen. 1987. Behavior of male and female vicuna (*Vicugna Molina* 1782) as it relates to reproductive effort. *J Mammal* 68:425-429.

Borgnia, M. Vilá, B. & M. Cassini. 2008. Interaction between wild camelids and livestock in an Andean semidesert. *Journal of Arid Environment* 72:21 50-2158.

Borgnia, M., Vilá, B. & M. Cassini. 2010. Foraging ecology of vicuña, *Vicugna vicugna*, in dry Puna of Argentina. *Small Ruminant Research* 88:44-53

Bravo, P. 2002. The reproductive process of south american camelids. Seagull Printing, Salt Lake City. UT. USA

Cajal, J. 1989. Uso de hábitat por vicuñas y guanacos en la Reserva San Guillermo, Argentina. *Vida Silvestre Neotropical* 2:21-31.

Castellaro, G., Orellana, C., Escanilla, J., Bastías, C., Cerpa, P., Raggi, L., 2020. Botanical Composition and Diet Quality of the Vicuñas (*Vicugna vicugna* Mol.) in Highland Range of Parinacota, Chile. *Animals* 10, 1205.

CIREN, 2010. Determinación de la erosión actual y potencial de los suelos de Chile, Informe final.

CONAF. 2015. Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile

Donoso Zegers, C. (Ed.) (2013). Las especies arbóreas de los bosques templados de Chile y Argentina: autoecología. 2a. edición. Valdivia, Chile: Marisa Cuneo, ediciones.

Franklin, W. 1982. Biology, ecology and relationship to man of the South American Camelids. En: Mares M.A., H.H. Henoway (eds.). *Mammalian biology in South America*. Pymatuning Laboratory of Ecology Special Publication 6. University of Pittsburgh, Linesville. Estados Unidos. p.457- 489.

Franklin, W. 1983. Contrasting socioecologies of South America's wild camelids: The vicuña and the guanaco. Pp 573-629, en: *Advances in the study of mammalian*

behaviour (SF Eisenberg y DG Kleinman, eds.). Special Publication N7 American Society of Mammalogists, Lawrence, Kansas.

González, B., Vásquez, J., Gómez-Uchida, D., Cortés, J., Rivera, R., Aravena, N., Chero, A., Agapito, A., Varas, V., Wheeler, J., Orozco-terWengel, P. & J. Marín. 2019. Phylogeography and Population Genetics of Vicugna vicugna: Evolution in the Arid Andean High Plateau. *Frontiers in Genetics*, 10.3389/fgene.2019.00445, 10.

IRIARTE, A. 2008. Mamíferos de Chile, Lynx Edicions, Barcelona, España. 424 pp.

IRIARTE, A. 2010. Guía de Campo de los Mamíferos de Chile, Ediciones Flora & Fauna Chile Limitada, Santiago, Chile, 216 pp. (Bilingüe, Inglés-Español).

Koford, C. 1957. The vicuña and the puna. *Ecological Monographs*. 27:153- 219.

Luebert y Pliscott (2017). Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile.

Luccherini, M. 1996. Group size, spatial segregation and activity of sympatric vicuñas (*Vicugna vicugna*) and guanacos (*Lama guanicoe*). *Small. Rum. Res.* 20: 193-198.

Malo, J.E., González, B.A., Mata, C., Vielma, A., Donoso D.S., Fuentes, N., Estades, C.F. (2016). Low habitat overlap at landscape scale between wild camelids and feral donkeys in the Chilean desert. *Acta Oecologica*, 70: 1-9.

Mosca-Torres, M. & S. Puig. 2010. Seasonal diet of vicuñas in the Los Andes protected area (Salta, Argentina): Are they optimal foragers? *Journal of Arid Environments* 74: 450-457.

Miller, S., Rottmann, J. & R. Taber. 1973. Dwindling and endangered ungulates of Chile: Vicugna, Lama, Hippocamelus and Pudu *Transactions of the North American Wildlife and Natural Resources Conference*, 38, pp. 55-68

Muñiz, F. & M. Tito. 2012. Perfil entero parasitoscópico de la vicuña. Centro de Investigaciones en Camélidos Sudamericanos CICAS La Raya-UNAAC. El Antoniano, 22 (120), 127-136

Ministerio del Medio Ambiente, 2019. Ficha de Antecedentes por Especie Vicugna vicugna. Santiago, Chile.

Portuguéz Yactayo, H., Aucasime A., Orihuela, J & D. Matos Delgado. 2011. *Inventario y Evaluación del Patrimonio Natural en la Reserva Paisajística Nor Yauyos*

Cochas. Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural, Lima: Minam.

Pujalte, J. & A. Reca. 1985. Vicuñas y guanacos: distribución y ambientes. Cap. 2:24-49. En: CajaL J.L. y I. Amaya (eds). Estado actual de las investigaciones sobre camélidos en la Rep. Argentina. Secretaría de Ciencia y Técnica, Buenos Aires. 388 p.

Renaudeau D'Arc, N., Cassini, M.H., Vilá, B.L., 2000. Habitat use by vicuñas *Vicugna vicugna* in the Laguna Blanca Reserve (Catamarca, Argentina). *J. Arid Environ.* 46, 107–115. <https://doi.org/10.1006/JARE.2000.0662>

RODRIGUEZ, Roberto et al. Catálogo de las plantas vasculares de Chile. *Gayana Bot.* [online]. 2018, vol.75, n.1 [citado 2024-05-09], pp.1-430. Disponible en: <http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-66432018000100001&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0016-5301. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-66432018000100001>.

Rojo, V., Arzamendia, Y., Vilá, B.L., 2012. Uso del hábitat por vicuñas (*Vicugna vicugna*) en un sistema agropastoril en Suripujio, Jujuy. *Mastozoología Neotrop.* 19, 127–138.

Trejo W. & E. Rojas. 2009. Estudio tecnológico de la fibra y biometría de la vicuña (*Vicugna vicugna*) de la zona nuclear de Pampa Galera, Lucanas- Ayacucho. *Anales Científicos UNALM* 70: 38-44. doi: 10.21704/ac.v70i1.70

Vilá, B. 2000. Comportamiento y organización social de la vicuña. En: González B., B. Bas, C. Tala y A. Iriarte (eds.). *Manejo sustentable de la vicuña y el guanaco*. Imp. L. Flores, Santiago. Chile. p.191-209.

Vilina, Y., Cruz Cofré, F. & V. Sabaj. 2015. Southermost limit of *Vicugna vicugna* Molina (Mammalia: Camelidae) in Chile: a review of old records and new field data. *Gayana (Concepc.)*, Concepción, v. 79, n. 2, p. 212-216.

Villalba, L. 2003. Uso de hábitat e interacciones entre la vicuña y la alpaca en la reserva nacional de fauna Ulla, Bolivia. Pp. 205-210, en: CIF, FCA y P- UMSS (eds.). *Memorias del 3er Congreso Mundial sobre Camélidos, Primer Taller Internacional de DECAMA*, Potosí.

Wheeler, J. 1991. Origen, Evolución y Status Actual de los Camélidos Sudamericanos
FAO. Santiago – Chile. 420p.

10. APÉNDICES

- Apéndice 1. Informe técnico: Monitoreo de especies protegidas 2022
- Apéndice 2. Reporte técnico Inspección de especímenes 2024
- Apéndice 3. Ortofoto 2022
- Apéndice 4. Información SIG
- Apéndice 5. Modelación de calidad de aire – Proyecto Sofia
- Apéndice 6. Caracterización ambiental y modelación ruido y vibraciones – Proyecto Sofia.
- Apéndice 7. Registro fotográfico vegetación
- Apéndice 8. Registro video dron.
- Apéndice 9. Anexo PDC informe de efecto
- Apéndice 10. Malo et al 2016