DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL “CONTINUIDAD OPERACIONAL DE FAENA MINERA ATACAMA KOZAN”

ATACAMA KOZAN

Capítulo 2:

ANTECEDENTES QUE JUSTIFIQUEN LA INEXISTENCIA DE EFECTOS, CARACTERISTICAS O CIRCUNSTANCIAS QUE HAGAN NECESARIO EFECTUAR UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

"CONTINUIDAD OPERACIONAL DE FAENA MINERA ATACAMA KOZAN"

CAPÍTULO II – ANTECEDENTES QUE JUSTIFIQUEN LA INEXISTENCIA DE EFECTOS, CARACTERISTICAS O CIRCUNSTANCIAS QUE HAGAN NECESARIO EFECTUAR UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

INDICE

2. ANTECEDENTES PARA ACREDITAR QUE EL PROYECTO NO REQUIERE PRESENTAR UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 7

2.1. INTRODUCCIÓN 7

2.2. NORMA FUNDANTE ARTÍCULO 11 DE LA LEY 19.300 Y TÍTULO II DEL RSEIA. 9

2.3. DETERMINACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO O ACTIVIDAD, INCLUYENDO UNA DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MISMA, CONFORME A LO SEÑALADO EN EL ARTÍCULO 18 LETRA D) DE ESTE REGLAMENTO. 10

2.3.1. Determinación y Justificación del Área de Influencia 10

2.3.2. Descripción General del Área de Influencia 13

a) Caracterización Ecosistemas Terrestres 13

- Geología y Geomorfología 13
- Flora 27
- Fauna 30
- Suelos 33

b) Caracterización Medio Físico 35

- Clima y Meteorología 35
- Vientos 37
- Aire 37
- Ruido 46

c) Caracterización Medio Humano 49

d) Caracterización Patrimonio Arqueológico 62

e) Caracterización Valor Turístico 63

f) Caracterización Valor Paisajístico 71
g) Infraestructura Vial 75
h) Ecosistema acuático continental 77
2.4. UBICACIÓN DEL PROYECTO O ACTIVIDAD Y, EN CASO DE CORRESPONDER, DE SUS PRINCIPALES PARTES, OBRAS O ACCIONES. 89
2.4.1. Ubicación del Proyecto 89
2.4.2. Principales Obras, Partes y Acciones 92
2.5. LA UBICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES A EXTRAER O EXPLOTAR POR EL PROYECTO O ACTIVIDAD PARA SATISFACER SUS NECESIDADES. 96
2.6. LAS EMISIONES DEL PROYECTO O ACTIVIDAD 102
2.6.1. Emisiones atmosféricas 102
2.6.2. Ruido 103
2.7. LA CANTIDAD Y MANEJO DE RESIDUOS, PRODUCTOS QUÍMICOS U OTRAS SUSTANCIAS QUE PUEDAN AFECTAR EL MEDIO AMBIENTE. 106
2.7.1. Residuos Sólidos 106
2.7.2. Residuos Líquidos 109
2.7.3. Productos y Sustancias Químicas 110
2.8. EN CASO QUE EL PROYECTO O ACTIVIDAD SE EMPLACE EN, O EN LAS CERCANÍAS DE TIERRAS INDÍGENAS, ÁREAS DE DESARROLLO INDÍGENA O PUEBLOS INDÍGENAS, LA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEBERÁ CONTENER LOS ANTECEDENTES QUE JUSTIFIQUEN LA INEXISTENCIA DE SUSCEPTIBILIDAD DE AFECTACIÓN A DICHOS PUEBLOS LOCALIZADOS EN EL ÁREA EN QUE SE DESARROLLARÁ EL PROYECTO O ACTIVIDAD. 111
2.9. CUALQUIER OTRA INFORMACIÓN QUE EL TITULAR ESTIME PERTINENTE 112
2.10. ANÁLISIS DE LA GENERACIÓN O PRESENCIA DE EFECTOS, CARACTERÍSTICAS O CIRCUNSTANCIAS DE LOS ARTÍCULOS 5 AL 10 DEL REGLAMENTO DEL SEIA. 112
2.10.1. Articulo 5º Riesgo Para la Salud de La Población. 113
2.10.2. Articulo 6º Efecto adverso significativo sobre recursos naturales renovables 129

2.10.3. Articulo 7º Reasentamiento de Comunidades Humanas, o Alteración Significativa de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos. 138
2.10.4. Articulo 8º Localización y Valor Ambiental del Territorio. 141
2.10.5. Articulo 9º Valor Paisajístico o Turístico 145
2.10.6. Articulo 10º Alteración del Patrimonio Cultural 147

INDICE DE TABLAS

Tabla 2-1: Determinación y Justificación del Área de influencia por componente ambiental 11
Tabla 2-2: Coordenadas de ubicación de las estaciones meteorológicas 35
Tabla 2-3: Velocidad de los vientos 37
Tabla 2-4: Ubicación de Estaciones. 37
Tabla 2-5: Período considerado por contaminante. 39
Tabla 2-6: Disponibilidad de registros horarios por Año y Estación. 39
Tabla 2-7: Evaluación Calidad del Aire para MP10. 40
Tabla 2-8: Evaluación Calidad del Aire para MP2,5. 41
Tabla 2-9: Evaluación Calidad del Aire para MPS. 42
Tabla 2-10: Evaluación Calidad del Aire para NO_2. 43
Tabla 2-11: Evaluación Calidad del Aire Diaria para SO_2. 44
Tabla 2-12: Evaluación Calidad del Aire Norma Primaria Anual para SO_2. 44
Tabla 2-13: Descripción receptores cercanos. Sector Depósito de Relaves. 46
Tabla 2-14: Descripción receptores cercanos. Sector Acueducto. 46
Tabla 2-15: Descripción receptores cercanos. Sector Mina-Planta. 47
Tabla 2-16: Dimensiones Caracterizadas para Medio Humano 50
Tabla 2-17: Atractivos turísticos en la comuna de Copiapó - Catastro SERNATUR 64
Tabla 2-18: Atractivos turísticos en la comuna de Tierra Amarilla - Catastro SERNATUR 69
Tabla 2-19: Resumen de Flujos Vehiculares Ruta 31 Ch Censo MOP Tramo Copiapó-Paipote 77
Tabla 2-20: Resumen de Flujos Vehiculares Ruta C-33 Censo MOP Tramo Copiapó-Tierra Amarilla 77
Tabla 2-21: Rangos de permeabilidad y coeficiente de almacenamiento para las diferentes unidades hidrogeológicas en superficie 82
Tabla 2-22: Resumen IPT vigentes y emplazamiento Proyecto 84
Tabla 2-23: Distancia Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios con Proyecto 87
Tabla 2-24: Ubicación Georreferenciada Superficies Poligonales 91
Tabla 2-25: Partes, acciones y obras del Proyecto 92

Tabla 2-26: Numero de individuos afectados por el Proyecto en el Área Depósito de Relaves 97
Tabla 2-27: Numero de individuos afectados por el Proyecto en el Área Obra Lineal 98
Tabla 2-28: Numero de individuos registrados de forma directa. 100
Tabla 2-29: Emisiones Autorizadas (RCAs 45-B/2001 y 76/2012) Situación sin Proyecto (ton/año) 103
Tabla 2-30: Emisiones Situación con Proyecto (Ton/año) 103
Tabla 2-31: Evaluación de niveles proyectados construcción depósito de relaves, periodo diurno, Valores en dB(A) 104
Tabla 2-32: Evaluación de niveles proyectados operación depósito de relaves, periodo diurno, Valores en dB(A) 104
Tabla 2-33: Evaluación de niveles proyectados operación depósito de relaves, periodo nocturno, Valores en dB(A) 104
Tabla 2-34: Evaluación de niveles proyectados fase cierre depósito de relaves, periodo diurno, Valores en dB(A) 105
Tabla 2-35: Evaluación de niveles proyectados fase construcción de acueducto, periodo diurno, Valores en dB(A) 105
Tabla 2-36: Evaluación de niveles proyectados fase cierre de acueducto, periodo diurno, Valores en dB(A) 105
Tabla 2-37: Evaluación de niveles proyectados operación mina-planta, periodo diurno, Valores en dB(A) 106
Tabla 2-38: Evaluación de niveles proyectados operación mina-planta, periodo nocturno, Valores en dB(A) 106
Tabla 2-39: Resumen de residuos por etapa. 107
Tabla 2-40: Resumen de residuos líquidos por etapa. 109
Tabla 2-41: Resumen manejo de productos y sustancias químicas 110
Tabla 2-42: Inventario de emisiones asociadas a RCA's actuales de faena Atacama Kozan 116
Tabla 2-43: Inventario de emisiones asociado a la etapa de construcción del proyecto 117
Tabla 2-44: Inventario de emisiones asociado a la etapa de operación del proyecto 118
Tabla 2-45: Inventario de emisiones asociado a la etapa de cierre del proyecto . 119
Tabla 2-46: Tabla comparativa entre RCA actual y fase construcción del proyecto 120
Tabla 2-47: Tabla comparativa entre RCA actual y fase operación del proyecto . 120
Tabla 2-48 Tabla comparativa entre RCA actual y fase cierre del proyecto 120
Tabla 2-42: Evaluación de niveles proyectados construcción depósito de relaves, periodo diurno. Valores en dB(A) 122
Tabla 2-43: Evaluación de niveles proyectados operación depósito de relaves, periodo diurno. Valores en dB (A) 122

Tabla 2-44: Evaluación de niveles proyectados operación depósito de relaves, periodo nocturno. Valores en dB (A) 123
Tabla 2-38: Evaluación de niveles proyectados fase de cierre depósito de relaves, periodo diurno. Valores en dB (A) 123
Tabla 2-46: Evaluación de niveles fase construcción acueducto, periodo diurno. Valores en dB (A) 124
Tabla 2-47: Evaluación de niveles proyectados fase cierre acueducto, periodo diurno. Valores en dB (A) 124
Tabla 2-48: Evaluación de niveles proyectados operación mina-planta, periodo diurno. Valores en dB (A) 125
Tabla 2-49: Evaluación de niveles proyectados operación mina-planta, periodo nocturno. Valores en dB (A) 125
Tabla 2-50: Resumen de residuos por Etapa. 126
Tabla 2-51: Resumen de residuos líquidos por Etapa 128

INDICE DE IMÁGENES

Figura: 2-1 Geología Quebrada El Gato 15
Figura: 2-2 Litología 17
Figura: 2-3 Litología 19
Figura: 2-4 Litología 21
Figura: 2-5 Litología 23
Figura: 2-6 Perfiles Esquemáticos 26
Figura: 2-7 Áreas CUS Proyecto e instalaciones nuevas 34
Figura: 8 Estaciones meteorológicas cercanas al Proyecto 36
Figura: 2-9 Estaciones de Calidad del Aire 38
Figura: 2-10 Área de Influencia y Receptores Ruido Obra Lineal 47
Figura: 2-11 Área de Influencia y Receptores Ruido Depósito de Relaves 48
Figura: 2-12 Área de Influencia y Receptores Ruido Depósito de Relaves 49
Figura: 2-13 Prospección Arqueológica Sector Depósito de Relaves 63
Figura: 2-14 Punto de acceso visual a Faena Minera Área Mina-Planta 72
Figura: 2-15 Cuencas visuales área influencia paisaje. 73
Figura: 2-16 Visual Actual Área Depósito de Relaves 74
Figura: 2-17 Visual Proyectada Área Depósito de Relaves 74
Figura: 2-18 Rutas de Acceso Área Mina Planta 75
Figura: 2-19 Rutas de Acceso Área Obras Lineales 76
Figura: 2-20 Rutas de Acceso Área Depósito de Relaves 76
Figura: 2-21 Mapa Hidrogeológico esquemático de la Quebrada El Gato 81
Figura: 2-22 Ubicación Político-Administrativa Proyecto 83
Figura: 2-23 Plan Regulador Intercomunal del Borde Costero de Atacama 85
Figura: 2-24 Plan Regulador Comunal de Copiapo. 86

Figura: 2-25 Sitios Prioritarios de la Región de Atacama 88
Figura: 2-26 Sitio Emplazamiento acueducto punto más cercano a Sitio Prioritario Desierto Florido 89
Figura: 2-27 Áreas del Proyecto 90
Figura: 2-28 Distribución Espacial Territorio Indígena Colla 112
Figura: 2-29 Sitios Prioritarios Región de Atacama 144

2. ANTECEDENTES PARA ACREDITAR QUE EL PROYECTO NO REQUIERE PRESENTAR UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

2.1. INTRODUCCIÓN

En el presente Capítulo, tal como lo mandata el literal b) del artículo 19 del RSEIA, se contendrán los antecedentes necesarios que justifiquen la inexistencia de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la ley, y con ello, demostrar fehacientemente que la vía de ingreso del presente Proyecto debe ser realizado a través de una DIA tal como se ha realizado.

Lo anterior, se sustenta en lo previsto en el Artículo 4 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental D.S.40/2012, que refiere: *"El Titular de un Proyecto o actividad de los comprendidos en el Artículo 3 de este Reglamento, o aquel que se acoja voluntariamente al SEIA, deberá presentar una Declaración de Impacto Ambiental, salvo que dicho Proyecto o actividad genere o presente alguno de los efectos, características o circunstancias contemplados en el Artículo 11 de la ley y en los artículos siguientes de este Título, en cuyo caso deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental".*

Cabe destacar que el presente Proyecto corresponde a una faena minera actualmente en operación, localizada en las comunas de Tierra Amarilla y Copiapó. Este proyecto minero, contempla explotación de minerales, beneficio y disposición de relaves en el Tranque de Relaves El Gato.

El Proyecto para su operación actual, cuenta con sus respectivas autorizaciones ambientales que inician con el EIA El Bronce de Atacama, cuya calificación ambiental favorable se obtuvo por RCA Nº 006/1997, este proyecto original ha sido objeto de una serie de cambios y modificaciones que fueron autorizadas según los

siguientes actos administrativos: DIA Modificación Relaveducto (RCA Nº 117/1998); DIA Modificación Planta de Tratamiento de Minerales (RCA 45-B/2001); DIA Sistema de Subtransmisión Eléctrica (RCA 141/2002); DIA Aumento de Capacidad Tranque de Relaves El Gato (RCA 76/2012); Resolución SEA Nº 156/2013 de Rectificación de la DIA 76/2012; Carta SEA Nº 423 de fecha 08 de mayo de 2013, Resolución SEA Nº 111 de fecha 22 de abril de 2014 y RES SEA Nº 131 de fecha 4 de diciembre de 2017.

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

Adicionalmente, se destaca que otro de los mayores beneficios que contempla esta metodología de relaves filtrados, corresponde a la maximización en la recuperación de agua, la cual será reutilizada en las operaciones mineras, contribuyendo con ello, a una disminución considerable de los consumos de agua autorizados.

De esta manera, el proyecto sometido a evaluación de impacto ambiental considerará 3 áreas asociadas a distintas instalaciones, las cuales corresponden:

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

En razón de lo anterior, se procederá al análisis y desarrollo de los antecedentes en función de los artículos 5 al 10 del Título II del Reglamento, para todas aquellas nuevas obras, partes y acciones sometidas a evaluación en la actual DIA, con el fin de descartar la necesidad de la elaboración de un EIA.

2.2. NORMA FUNDANTE ARTÍCULO 11 DE LA LEY 19.300 Y TÍTULO II DEL RSEIA.

De acuerdo al artículo 11 de la Ley 19.300 deberán presentar un Estudio de Impacto Ambiental, los Proyectos que generan o presentan, a lo menos algunos de los efectos, características o circunstancias indicados en los literales siguientes:

a) Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos.
b) Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.
c) Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos.
d) Localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar.
e) Alteración significativa, en términos de magnitud o duración del valor paisajístico o turístico de una zona; y
f) Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.

Por su parte, el reglamento del SEIA en el Título II del Reglamento del SEIA, en sus artículos 5, 6, 7, 8, 9 y 10, desarrolla concretamente los antecedentes necesarios para justificar la inexistencia de los efectos características o circunstancias ya transcritas del articulo 11 de la Ley 19.300.

- Art. 5: Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos.
- Art. 6: Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.
- Art 7: Reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos.
- Art 8: Localiza en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en

que se pretende emplazar.

- Art 9: Alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona.
- Art10: Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico, y en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.

2.3. DETERMINACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO O ACTIVIDAD, INCLUYENDO UNA DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MISMA, CONFORME A LO SEÑALADO EN EL ARTÍCULO 18 LETRA D) DE ESTE REGLAMENTO.

2.3.1. Determinación y Justificación del Área de Influencia

El Área de Influencia se encuentra definida en el artículo 2 del Reglamento como:

"El área o espacio geográfico, cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados con la finalidad de definir si el Proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, o bien para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias".

De lo anterior, subyace que el Área de Influencia ha sido determinada considerando por un lado el espacio geográfico que se demarca por los sectores donde se emplazarán las instalaciones físicas y realizarán las actividades durante todas las fases del Proyecto "Continuidad Operacional Faena Mina Atacama Kozan" (en adelante el "Proyecto"), y por otro, la inclusión de todos los sectores donde eventual y potencialmente podrían generarse efectos, características o circunstancias del art. 11 de la LBGMA, con ocasión de la ejecución del Proyecto, en atención a la naturaleza y caracterización ambiental de la misma.

Adicionalmente, el Área de Influencia determinada por el Proyecto, ha considerado aquellos aspectos que pudiesen afectar a los componentes ambientales ubicados fuera del área de emplazamiento de intervención directa en función de las actividades a ejecutar por el Proyecto (aire. Ruido, etc).

A continuación se presenta la Tabla 1 con las áreas de influencia para cada

componente ambiental y su relación con el Proyecto.

Tabla 2-1: Determinación y Justificación del Área de influencia por componente ambiental

Componente ambiental	Área de influencia
Ecosistemas Terrestres	Estas áreas se relacionan con la reconstitución del acueducto (en el mismo trazado del Relaveducto y evaluado ambientalmente) y las nuevas áreas asociadas al depósito de relaves filtrados, ubicado en el área de Depósito de Relaves. Por lo anterior, las superficies que componen el área de influencia para suelo es para las Obras Lineales de 9,42 ha., y 101,5 ha., del área del Depósito de Relaves. El área de influencia para flora y fauna fue determinada por las nuevas áreas geográficas en que se emplazarán nuevas instalaciones asociadas al proyecto.
Medio Físico	El área de influencia de la componente aire para emisiones atmosféricas, fue determinada en función de la existencia de población en el entorno del proyecto, y las fuentes de emisión del proyecto en sus distintas áreas. Las emisiones atmosféricas generadas fueron estimadas matemáticamente a partir de los equipos, vehículos, maquinarias y actividades consideradas como fuentes en el Proyecto y se realizó la modelación de contaminantes para definir la dispersión de los mismos. Para ruido el área de influencia está determinada por las áreas del proyecto que serán fuentes emisoras en las distintas etapas del proyecto (área mina-planta, obras lineales, depósito de relaves) y su interacción con los receptores más cercanos.
Medio Humano	El Área de Influencia corresponde a las comunas de Copiapó y Tierra Amarilla. Dado que el proyecto supone construcción de obras nuevas en 2 áreas específicas, a saber, obras lineales y área depósito de relaves, se consideró especialmente la localidad de Paipote, por corresponder al asentamiento humano más cercano al área que representa mayor construcción. Sin embargo, tanto el área del depósito de relaves como el área Mina-Planta corresponden a áreas ocupadas para

Componente ambiental	Área de influencia
	infraestructura Minera, desde el año 2003, por lo que se insertan como parte del medio humano existente sin alterar esa condición a partir del presente Proyecto.
Patrimonio Arqueológico	El Área de Influencia para este componente se determinó en base al área geográfica donde se emplazarán las nuevas instalaciones del Proyecto (Obras Lineales y Depósito de Relaves), ya que el área Mina-Planta, corresponde a un sector intervenido y caracterizado en el marco de las prospecciones de evaluaciones anteriores.
Turismo	Para este componente se definió como Área de Influencia la escala comunal, ya que representa la unidad político-administrativa, donde se desarrolla y concentra la actividad turística en un territorio. Ahora bien, el área de Influencia del Proyecto, se encuentra circunscrita a las comunas de Copiapó, Tierra Amarilla, localidad de Paipote y al interior de la quebrada El Gato en donde actualmente opera el tranque de relaves. El Proyecto no obstruye ningún acceso a este componente ni produce alteración a zonas con valor turístico.
Paisaje	Para este componente se definió como área de influencia las áreas donde se producirán impactos de carácter permanente, los cuales se generarán en el área de depósito de relaves, producto del depósito de relaves filtrados. El área Mina-Planta corresponde a una faena existente a la cual no se le introducirán modificaciones con ocasión del presente proyecto, por lo cual no existe impacto asociado a dicha área.
Infraestructura Vial	El Área de Influencia corresponde a las rutas públicas donde el Proyecto generará flujos vehiculares. Las principales rutas utilizadas corresponden a los caminos públicos C-33 y 31 Ch.
	El proyecto considera la continuidad operacional de la faena, en el cual solo se implementarán nuevas instalaciones que se

Componente ambiental	Área de influencia
Ecosistema acuático continental	relacionan con la componente hidrológica en el área Depósito de Relaves. En esta área se considera el manejo aguas de quebradas de escurrimiento intermitente para evitar su contacto con el depósito de relaves filtrados. De esta manera, el área de influencia para esta componente se refiere a las cuencas El Gato, Quebrada sin nombre denominada para efectos de este proyecto como Quebrada A y otra quebrada sin nombre donominada para estos efectos Quebrada B.
Uso territorio y planificación Territorial	El proyecto "Continuidad Operacional de Faena Minera Atacama Kozan" se ubica políticamente en las comunas de Copiapó y Tierra Amarilla, ambas de la Provincia de Copiapó, Región de Atacama. El área de influencia esta determinada por la ubicación de las instalaciones del proyecto en relación con los instrumentos de planificación territorial vigentes en la cual se emplazan, los cuales corresponden al Plan Regulador Intercomunal Costero de la Región de Atacama y el Plan Regulador Comunal de Copiapó.

Fuente: Propia

2.3.2. Descripción General del Área de Influencia

a) Caracterización Ecosistemas Terrestres

- Geología y Geomorfología

Entre los paralelos 26º y 27º de latitud sur, el territorio nacional cubre una extensión transversal caracterizada por las cuatro divisiones morfoestructurales comunes del norte de Chile que abarca, de Oeste a Este, la Cordillera de la Costa, la Depresión Longitudinal, La Precordillera y finalmente la Puna. En la Cordillera de la Costa la estructura más relevante corresponde a la falla de Atacama, la que presenta un rumbo Norte-Sur.

En cuanto a la morfología, el área Mina-Planta del Proyecto, se ubica en la ribera

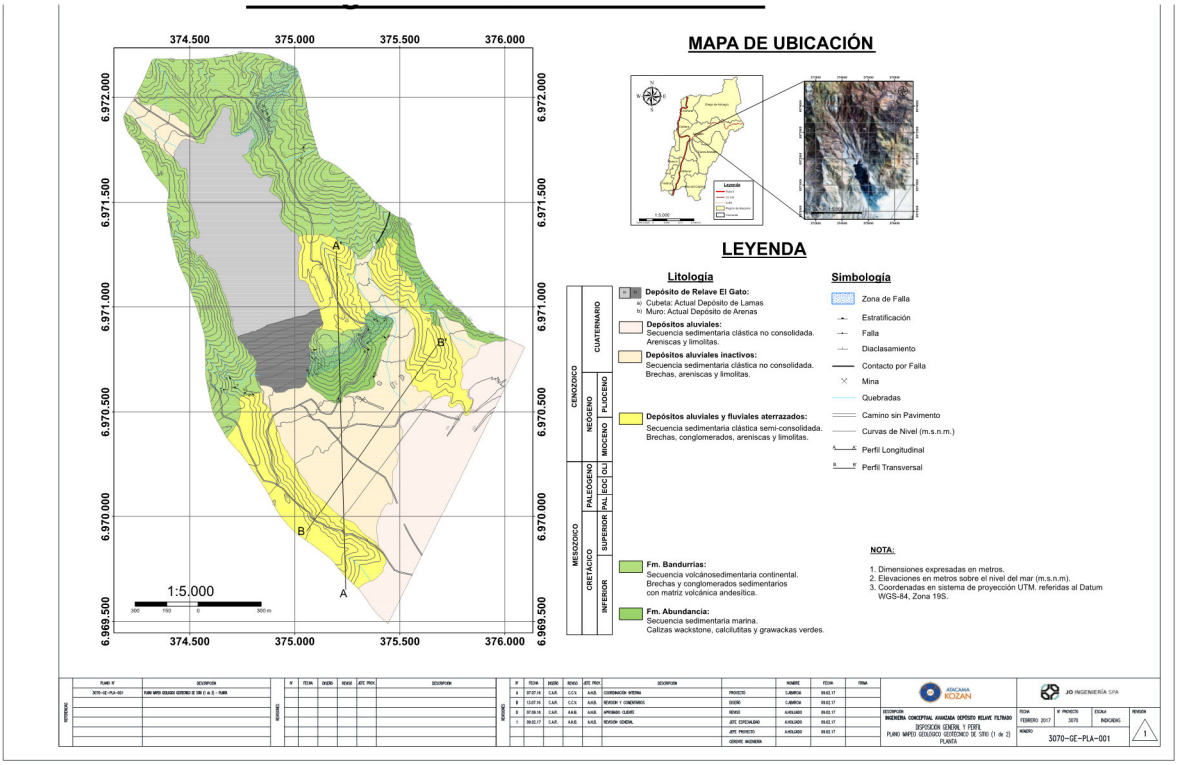
poniente del Valle del Río de Copiapó, 2 km al surponiente de la localidad de Tierra Amarilla. En este sector las serranías que conforman parte de la vertiente Oeste del valle que se elevan desde los 400 m.s.n.m hasta unos 1.200 m.s.n.m. El valle del río de Copiapó corresponde al primero de los grandes valles transversales que comienzan a observarse desde esta latitud hacia el sur. Estos valles cortan profundamente el relieve desde cordillera a mar.

Las Obras Lineales se emplazarán mayoritariamente a lo largo del valle del Río Copiapó. Este valle se caracteriza por poseer entre las cotas 400 y 650 m.s.n.m amplios sectores aterrazados formando un fondo plano, asociados a la llanura fluvial más reciente y niveles aterrazados altos del Pleistoceno.

A nivel general, la Faena Minera Atacama Kozan y por consiguiente las áreas que comprenden obras nuevas en el presente proyecto (acueducto y depósito de relaves filtrados con sus obras anexas) están insertas en dos áreas fuertemente intervenidas por la actividad minera.

En cuanto al depósito de relaves filtrados se puede señalar que la geología del área se caracteriza por presentar unidades sedimentarias marinas estratificadas y rocas volcano-sedimentarias del Cretácico inferior, además de depósitos aluviales no consolidados a semiconsolidados del Mioceno-Pleistoceno al Holoceno. Los depósitos no consolidados a semiconsolidados constituyen el relleno sedimentario de la Quebrada El Gato, mientras que las rocas estratificadas conforman los rasgos litológicos de los cerros y del basamento de la misma Quebrada, según se muestra en la siguiente figura.

igura: 2-1 Geología Quebrada El Gato



Fuente: Propia

El área de la Quebrada el Gato, correspondiente al depósito de relaves, su ubica en la zona de contacto entre las rocas volcánicas de la Formación Bandurrias y las rocas sedimentarias, principalmente areniscas de la Formación Abundancia. La Formación Bandurrias es predominantemente en la zona del depósito de relaves caracterizada por intercalaciones de areniscas y lavas andesíticas, solamente el sector del estribo izquierdo del muro (en dirección aguas abajo), presenta afloramientos de roca que se han identificado como pertenecientes a la formación Abundancia y en la cual predomina en las areniscas.

La primera unidad lítica mencionada es de edad Hauteriviana (cretáceo inferior) y se ubica hacia el lado Norte y Poniente de área del depósito de relaves, mientras que la segunda predomina hacia el Sudeste de área del proyecto y perteneciente al Valanginiano Superior (cretácico inferior, alrededor de 130 m.a.).

Aparte de la unidad descritas precedentemente, la Quebrada el Gato se caracteriza por la presencia de sedimentos gruesos que rellenan el valle, además de los

depósitos de terrazas altas que se ubican en el flanco izquierdo de la Quebrada el Gato en el sector inmediatamente aguas arriba del estribo del muro y en el área ubicada aguas abajo del flanco derecho. Su origen corresponde a aluviones de edad pleistocénica que habrían afectado al valle del río Copiapó y a las quebradas adyacentes.

Unidades Estratificadas

En el área de estudio, se reconocen dos unidades geológicas estratificadas consolidadas y tres unidades estratificadas no consolidadas. Las rocas consolidadas son las unidades más antiguas del sector y se ubican en las laderas laterales del Tranque de Relaves El Gato, mientras que las unidades no consolidadas a semiconsolidadas se encuentran aguas abajo del muro del Tranque existente y en la parte norte de la cubeta del mismo.

Formación Abundancia (Valanginiano Superior)

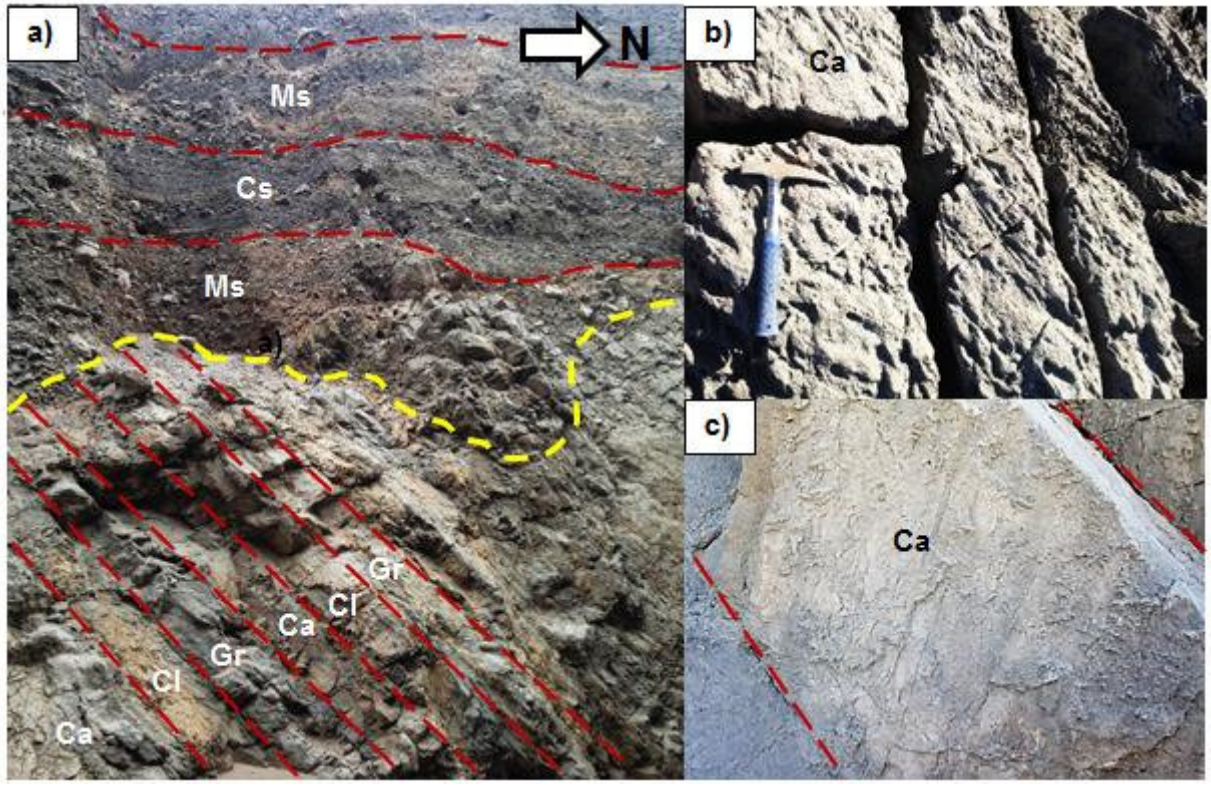
Definición y relaciones estratigráficas: En el área de estudio esta unidad sedimentaria aflora en el margen sureste de la Quebrada El Gato. Su disposición es alargada con rumbo preferencial noreste y ocupa un área aproximada de 147 m2, siendo la unidad consolidada de menor distribución del sector. Durante la campaña de terreno, se observó que esta unidad se encuentra sobreyacida en contacto por falla, por rocas de la Formación Bandurrias, sobreyacida en contacto discordante por el actual Tranque de Relaves El Gato y sobreyacida en contacto erosivo por los depósitos aluviales no consolidados y semiconsolidados. Esta formación está cortada por un set de diaclasas, fallas y zonas de fallas de alto grado de fracturamiento.

Litología: Esta unidad está conformada por una secuencia rítmica de calizas wackstone, calcilutitas y grauvacas verdes, que se disponen en capas continuas, gradadas hacia el techo y que en algunos casos se puede apreciar con una leve laminación en los sedimentos más finos, seudonódulos carbonáticos alargados paralelos a la estratificación y bioturbaciones perpendiculares a la estratificación.

Edad: Según la relación de contactos y dataciones en ammonites, la Formación Abundancia es la unidad sedimentaria más antigua de la Quebrada El Gato, ya que

su data se estima en el Valanginiano Superior (Segerstrom y Ruiz, 1962; Morgues, 2001; Arévalo, 2005).

Figura: 2-2 Litología



Fuente: Propia

*a) Formación Abundancia, compuesta por secuencia rítmica de calizas (Ca), calcilutitas (Cl) y grauvacas verdes (Gr) estratificada de forma inclinada, en contacto erosivo con el depósito aluvial inactivo, compuesto por secuencia de brechas con matriz soportada (Ms) y clasto soportado (Cs). b) Calizas (Ca) con bioturbaciones fuertemente fracturadas. c) Calizas (Ca) con bioturbaciones perpendiculares a la estratificación. Las líneas segmentadas rojas, representan la estratificación de la roca.

Formación Bandurrias (Hauteriviano-Aptiano Inferior)

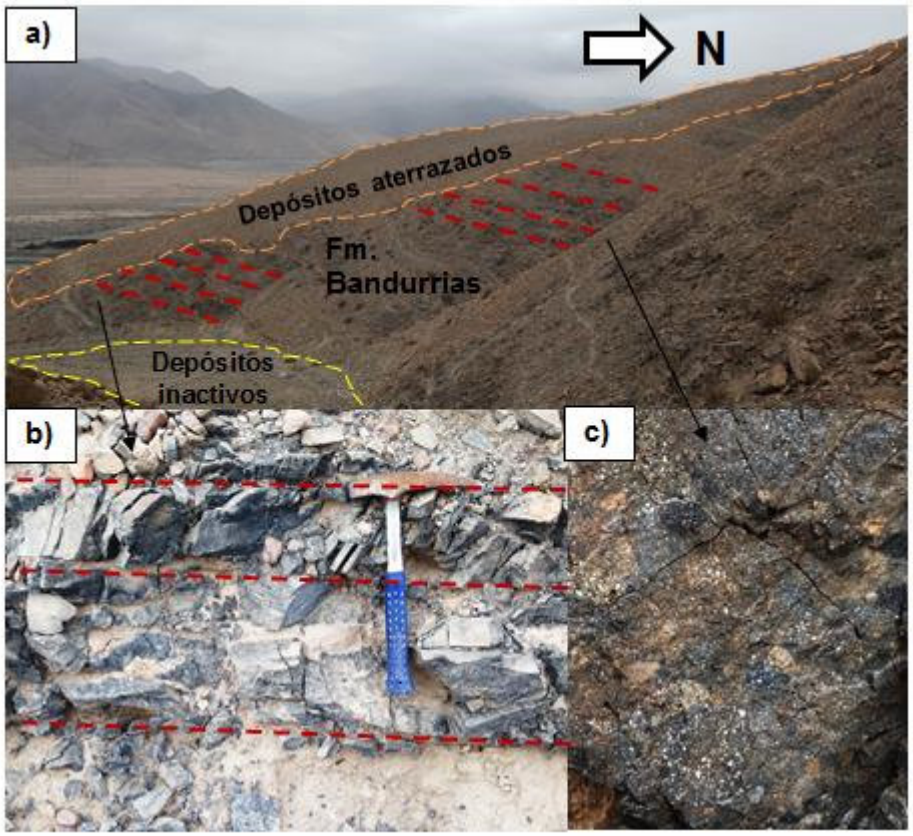
Definición y relaciones estratigráficas: En el área de estudio esta unidad sedimentaria aflora en el margen noreste y suroeste de la Quebrada El Gato. Su

disposición es alargada con rumbo preferencial noreste y ocupa un área aproximada de 700 m2, siendo la unidad consolidada de mayor distribución del sector. Durante la campaña de terreno, se observó que esta unidad se encuentra subyacida en contacto por falla, por rocas de la Formación Abundancia, sobreyacida en contacto discordante por el actual Tranque de Relaves El Gato y sobreyacida en contacto erosivo por los depósitos aluviales no consolidados, además de ser cortada por un set de diaclasas, fallas y zonas de fallas de alto potencial de fracturamiento.

Litología: Esta unidad se compone en su base por una secuencia volcánica sedimentaria de areniscas, brechas y conglomerados gruesos de matriz volcánica andesítica, en la que se intercalan subordinadamente hacia techo por coladas de lava andesíticas y areniscas grises

Edad: Según la relación concordante de la Formación Bandurrias sobre la Formación Abundancia de edad Valanginiana superior (fuera del área de estudio) y las capas rojas con *Paranciloceras gr. Domeykanus* de edad Barremiana tardía-Aptiana temprana, permiten asignar a la Formación Bandurrias un rango de edad que va entre el Hauteriviano y el Aptiano inferior (Arévalo, 2005). Siendo la unidad consolidada más joven que aflora en la Quebrada El Gato.

Figura: 2-3 Litología



Fuente: Propia

*a) Formación Bandurrias, compuesta por secuencia volcanosedimentaria en contacto erosivo con depósito aluvial y fluvial aterrazado. b) Secuencia de areniscas grises. c) Roca volcanosedimentaria compuesta por clastos polimícticos redondeados con matriz volcánica andesítica. Las líneas segmentadas rojas, representan la estratificación de la roca.

Depósitos No Consolidados a Semiconsolidados Depósitos Aluviales y Fluviales Aterrazados (Mioceno superior-Plioceno)

Definición y relaciones estratigráficas: Depósitos sedimentarios semiconsolidados aterrazados, que se constituyen desde techo a base por conos aluviales, depósitos coluviales, llanuras de inundación y depósitos fluviales adosados a zonas topográficamente altas. En el área de estudio esta unidad sedimentaria se

encuentra representado por tres unidades geométricamente muy similares, las cuales se ubican en el margen este y suroeste de la Quebrada El Gato. Su disposición nace desde los pies de los afloramientos estratificados con suaves pendientes que van desde norte a sur, ocupando un área aproximada de 455 m2, siendo la única unidad semiconsolidada con gran distribución en la parte media a baja del área de estudio. Durante la campaña de terreno, se observó que esta unidad se encuentra subyacida en contacto erosivo por las Formaciones Abundancia y Bandurrias, además de ser cortada y sobreyacida en contacto concordante por el actual Tranque de Relaves El Gato y subyacida en contacto erosivo por los depósitos aluviales no consolidados inactivos. Esta unidad semiconsolidada posee una gran relevancia respecto a la posición en donde se desea emplazar el nuevo depósito de relaves filtrado, ya que parte del relave, será depositado sobre una gran porción de este material.

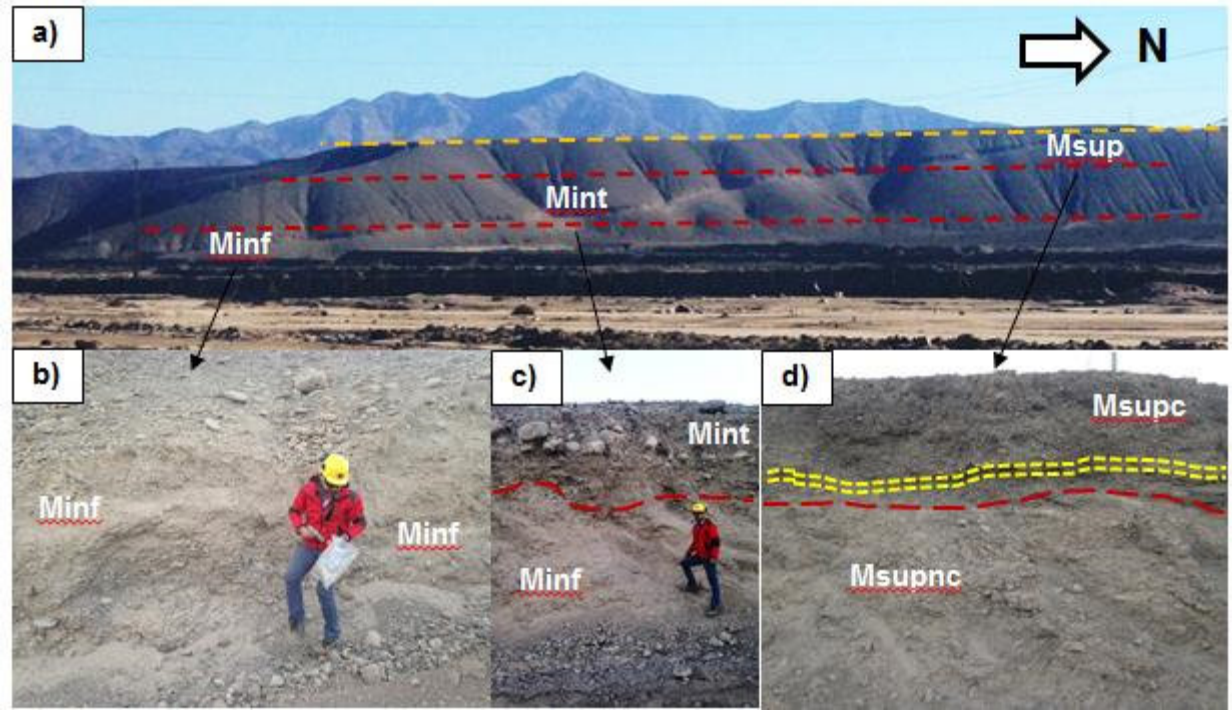
Litología: Esta unidad se compone por niveles aluviales y fluviales semiconsolidados por la cementación del yeso en casi la totalidad del material. Esta secuencia sedimentaria ha sido dividida desde su base a techo por: el miembro inferior, miembro intermedio y miembro superior, las cuales serán definidas a continuación:

- El Miembro inferior: Se asocia a eventos fluviales de media a baja energía, ya que está compuesta por 15 m de conglomerados polimícticos semiconsolidados de gravas centimétricas redondeadas a subredondeados, moderadamente seleccionados, clasto soportado y que cuya matriz se compone principalmente de arena y arcillas de alto grado de compactación, provisto por la cementación de yeso. En superficie no se logra observar el contacto con el basamento que subyace a este material. Sin embargo, esta información será corroborada por los perfiles geofísicos y sondajes que se han programado en segunda etapa de exploración geológica.
- El Miembro intermedio: Se asocia a eventos fluviales y aluvionales de alta energía, ya que están compuestos por 20 m de paraconglomerados polimícticos semiconsolidados decimétricos subredondeados, mal seleccionados y que cuya matriz es de arena, limos y arcillas de alto grado de compactación, provisto por la cementación de yeso.
- El Miembro superior: Se relaciona a eventos aluvionales y coluviales, debido

a que está compuesto por 20 m de brechas polimícticas semiconsolidadas centimétricas subangulares a subredondeadas, muy mal seleccionadas y que cuya matriz es de arena, limos y arcillas de alto grado de compactación, provisto por la cementación de yeso. Sobre este miembro se encuentra una cubierta sedimentaria no consolidada de 1 m de espesor, la cual es separada por una capa de 10 cm de yeso, que separa lo semiconsolidado de lo consolidado.

Edad: Si bien no existen dataciones realizadas en muestras obtenidas del depósito, relaciones estratigráficas con depósitos volcánicos y sedimentarios de similares características han conllevado otorgarle un rango de edad Mioceno Tardío-Plioceno (Arévalo, 2005).

Figura: 2-4 Litología



Fuente: Propia

*a) La línea segmentada roja representa los contactos entre los diferentes miembros de los depósitos aluviales y fluviales aterrazados. La línea naranja representa el techo de la terraza del depósito sedimentario semi consolidado. b) Miembro inferior (Minf) de los depósitos aluviales y fluviales aterrazados. c) Contacto erosivo entre

el Miembro inferior (Minf) y el Miembro intermedio (Mint) de los depósitos aluviales y fluviales aterrazados. d) Miembro superior, compuesto por depósitos aluviales no consolidados (Msupc) hacia techo y depósitos aluviales semiconsolidados (Msupnc) hacia la base. La línea amarilla representa la capa de 10 cm de yeso que separa lo consolidado de lo semiconsolidado del techo del miembro superior de los depósitos aluviales y fluviales aterrazados.

Depósitos Aluviales Inactivos (Pleistoceno-Holoceno)

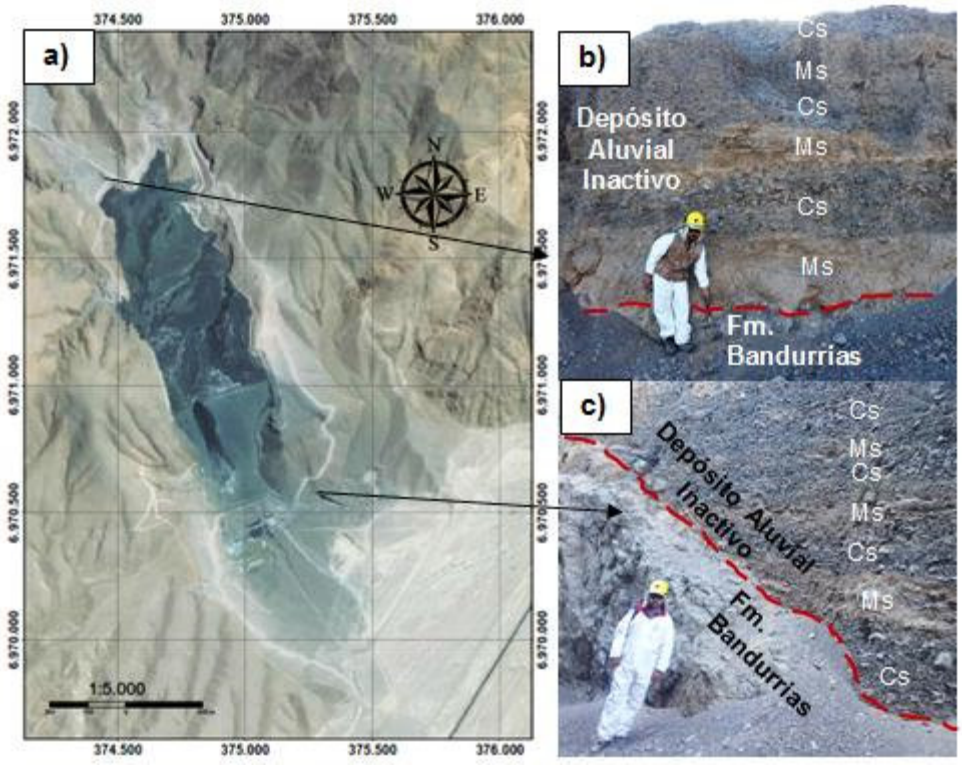
Definición y relaciones estratigráficas: Depósitos sedimentarios no consolidados inactivos, que se constituyen desde su base a techo por depósitos aluviales a llanuras de inundación. En el área de estudio esta unidad sedimentaria se encuentra ubicada principalmente a lo largo de la Quebrada El Gato, específicamente en la parte sur del actual Tranque de Relaves El Gato, como por debajo de este. Su disposición nace desde los pies de algunos afloramientos estratificados y de depósitos semiconsolidados con pendientes subhorizontales que van desde norte a sur, ocupando un área aproximada de 936 m2, siendo la unidad no consolidada con mayor distribución del área de estudio. Durante la campaña de terreno, se observó que esta unidad se encuentra subyacida en contacto erosivo por las Formaciones Abundancia y Bandurrias, además de ser cortada y sobreyacida en contacto concordante por el actual Tranque de Relaves El Gato y subyacida en contacto erosivo por los depósitos aluviales no consolidados. Esta unidad no consolidada posee una gran relevancia respecto a la posición en donde se desea emplazar el nuevo depósito de relaves filtrado, ya que la mayor parte del relave, será depositado sobre este material (parte central y lateral del nuevo depósito de relaves.

Litología: Esta unidad está compuesta por brechas polimícticas no consolidadas de gravas centimétricas subredondeadas, moderadamente seleccionadas, clasto soportado y que cuya matriz se compone principalmente de arena gruesa, con intercalaciones de brechas polimícticas no consolidadas de gravas centimétricas subangulares, pobremente seleccionadas, matriz soportado y que cuya matriz se compone principalmente de arena, limo y arcillas. La formación de estos depósitos se produce por la acumulación de flujos gravitacionales densos (flujos de detritos) aguas abajo de las zonas más altas de la Quebrada, siendo rellenadas la mayor parte de esta Quebrada. Estos flujos se producen por episodios de precipitación

anómalos, esporádicos pero de gran intensidad (Arévalo, 2005). En la parte posterior norte de la cubeta del Tranque de Relaves se observa que este material posee una altura de 4 m, mientras profundizando en obra a profundidad, se logra observar 10 m de potencia desde el basamento al techo de este material, quedando en interrogante la profundidad de este relleno a medida que se avanza aguas abajo de la Quebrada El Gato.

Edad: Estos depósitos poseen una edad pleistocena a holocena, ya que erosionan unidades continentales del Mioceno-Plioceno (Arévalo, 2005).

Figura: 2-5 Litología



Fuente: propia

* a) Vista en planta de Quebrada el Gato (tomada de Google Earth). b) Contacto erosivo entre el depósito aluvial inactivo y la Fm. Las Bandurrias. El depósito aluvial presenta intercalaciones de sedimentos de clasto soportado (cs) con sedimentos matriz soportado (ms). c) Contacto erosivo entre el depósito aluvial inactivo y la Fm. Abundancia. El depósito aluvial presenta intercalaciones de sedimentos de clasto soportado (cs), con sedimentos de matriz soportado (ms).

Depósito Aluvial Activo (Holoceno-Actualidad)

Definición y relaciones estratigráficas: Depósitos sedimentarios no consolidados, que se constituyen por depósitos aluviales y llanuras de inundación provenientes de la Quebrada Paipote. En el área de estudio esta unidad sedimentaria se encuentra ubicada principalmente a lo largo de la Quebrada Paipote, específicamente en la parte baja de la Quebrada El Gato. Su disposición suroeste nace desde las partes altas de la Quebrada Paipote hasta los pies de la Quebrada El Gato, ocupando un área aproximada de 345 m2, siendo la unidad no consolidada con menor distribución del área de estudio, pero de gran distribución superficial sobre la cuenca de Paipote y del Copiapó. Durante la campaña de terreno, se observó que esta unidad se encuentra subyacida en contacto erosivo por las Formaciones Abundancia y Bandurrias y subyacida en contacto erosivo e interdigitado por los depósitos aluviales inactivos no consolidados. Esta unidad no consolidada posee una leve relevancia respecto a la posición en donde se desea emplazar el nuevo depósito de relaves filtrado, ya que parte del relave, será depositado sobre una fracción de este material (parte sureste del nuevo depósito de relaves.

Litología: Esta unidad está compuesta por brechas polimícticas no consolidadas de gravas centimétricas angulares, mal seleccionadas, matriz soportado y que cuya matriz se compone principalmente de arena, limos y arcillas. La mezcla caótica de fragmentos de tamaño grava en una matriz de arena de diversos tamaños hasta partículas de tamaño limo y arcilla (Lorca, 2012), es atribuido por la acumulación de flujos gravitacionales densos (flujos de detritos) aguas abajo de las zonas más altas, rellenando cursos disecados en los depósitos anteriores y activándose por medio de episodios de precipitación anómalos, esporádicos de gran intensidad (Arévalo, 2005). Según proyectos anteriores, este material rellena casi la totalidad de la Quebrada Paipote, encontrándose en la parte baja de la Quebrada El Gato, espesores máximos de 150 m sobre el basamento rocoso. Esta información será corroborada por los perfiles geofísicos y sondajes que se han programado en la segunda etapa de exploración geológica.

Edad: Estos depósitos poseen una edad pleistocena a holocena, ya que erosionan unidades continentales del Mioceno-Plioceno y se encuentran actualmente activos (Arévalo, 2005), siendo evidenciados por el aluvión ocurrido en la Quebrada Paipote

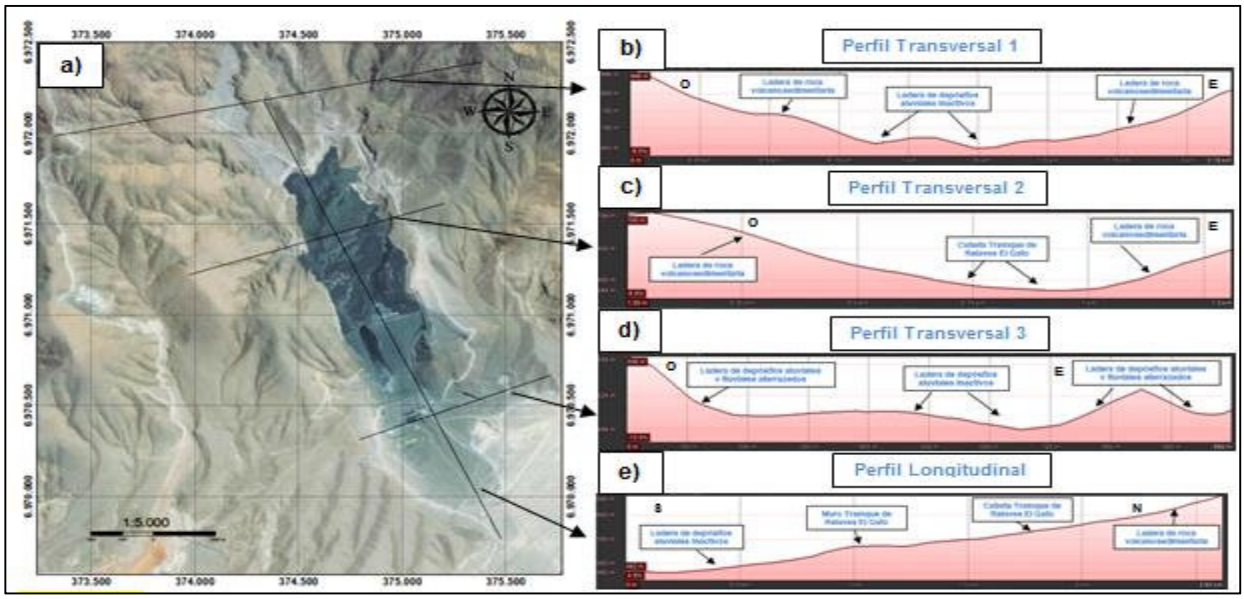
en marzo del año 2015.

Marco Geomorfológico Local

Geomorfológicamente el área de estudio se ubica en una zona de transición, entre la Depresión Central y la Cordillera de la Costa del Norte Chico. Tales rasgos morfológicos de gran escala se confunden a simple vista, debido a que su paisaje de cordones montañosos empinados parece estar orientado prácticamente en cualquier dirección, aun cuando indica una leve tendencia al NNE. Otro rasgo geomorfológico importante, pero de menor escala es la Quebrada Paipote. Esta macroestructura posee una longitud de 135 km y un área de influencia de 6600 km2, cortando profundamente en dirección NE a SW a las principales macroformas, desde la Cordillera hasta su conexión con la Quebrada El Gato y su posterior desembocadura con el río Copiapó. Sus Quebradas secundarias desembocan en dirección preferencial NNE en los tributarios occidentales y SE en los tributarios orientales del valle, permitiendo que su cauce presente un escurrimiento de tipo recto y de valle escarpado, en los sectores del valle central y las grandes terrazas fluviales.

La Quebrada El Gato está compuesta por cadenas irregulares de cerros de baja altura que van desde 1010 m.s.n.m. desde su cota más alta y 482 m.s.n.m. desde su cota más baja, abarcando un área de 2,5 km2 siendo cortados por Quebradas con rellenos aluviales inactivos, que en conjunto configuran redes de drenaje de tipo dendrítico (lado oeste del actual tranque), en abanico (lado este del actual tranque) y paralela (específicamente en los depósitos sedimentarios aterrazados), las cuales se encuentran íntimamente relacionados al tipo de roca de cada sector. Específicamente el marco geográfico y morfoestructural del área de estudio es destacado por la parte baja de la Quebrada El Gato. En este lugar se realizaron 4 perfiles esquemáticos tomados del programa Google Earth los cuales son descritos a continuación.

Figura: 2-6 Perfiles Esquemáticos



Fuente: propia

*a) Ubicación del perfil longitudinal y los 3 perfiles transversales esquemáticos. b) Perfil transversal esquemático 1. c) Perfil transversal 2 esquemático. d) Perfil transversal 3 esquemático. e) Perfil longitudinal esquemático. Los perfiles han sido realizados de Google Earth.

El perfil transversal 1 de la Figura anterior (1-6b), representa la zona más alta del área de estudio, caracterizándose por tener 2,16 km de largo, desde que nace su cota máxima de 866 m.s.n.m., hasta su exutorio o cota mínima de 643 m.s.n.m., estimando una pendiente máxima de 39,6% y una pendiente promedio de 17,9%. Los valores de inclinación más elevados, están relacionados a las laderas de afloramientos de roca volcanosedimentaria, mientras que los valores menos elevados se encuentran relacionados a las laderas de los depósitos aluviales inactivos.

El perfil transversal 2 de la Figura anterior (1-6c), representa la zona media del área de estudio, caracterizándose por tener 1,3 km de largo, desde que nace su cota máxima de 709 m.s.n.m., hasta su exutorio o cota mínima de 584 m.s.n.m., estimando una pendiente máxima de 27,6% y una pendiente promedio de 16,1%. Los valores de inclinación más elevados, están relacionados a las laderas de afloramientos de roca volcanosedimentaria, mientras que los valores menos

elevados se encuentran relacionados a las laderas de la cubeta del actual tranque de relaves.

El perfil transversal 3 de la Figura (1-6d), representa la zona más baja del área de estudio, caracterizándose por tener 1 km de largo, desde que nace su cota máxima de 556 m.s.n.m., hasta su exutorio o cota mínima de 498 m.s.n.m., estimando una pendiente máxima de 38,2% y una pendiente promedio de 13,8%. Los valores de inclinación más elevados, están relacionados a las laderas de los depósitos aluviales y fluviales aterrazados, mientras que los valores menos elevados se encuentran relacionados a las laderas de los depósitos aluviales inactivos.

El perfil longitudinal de la Figura (1-6e) se caracteriza por tener 2,6 km de largo, desde que nace su cota máxima de 640 m.s.n.m., hasta su exutorio o cota mínima de 480 m.s.n.m., estimando una pendiente máxima de 16,8% y una pendiente promedio de 7%. Cabe destacar que los valores de inclinación más elevados, están relacionados a las laderas de afloramientos de roca volcanosedimentaria y al muro del actual tranque de relaves, mientras que los valores menos elevados se encuentran relacionados a las laderas de los depósitos aluviales, en donde desemboca la Quebrada y se intersecta con la Quebrada Paipote.

- Flora

El área de estudio del Depósito de Relaves, se caracteriza por presentar algunos sectores con una fuerte intervención antrópica, derivada fundamentalmente de las actividades mineras, esto ha ocasionado modificaciones importantes en la estructura vegetacional como composición florística del entorno a las área intervenida.

Otro factor que ha modificado la vegetación y flora del área corresponde al efecto de las precipitaciones en la Región, el cual favoreció la aparición de especies.

El área estudio se encuentra inserta en el piso vegetacional del matorral desértico interior de *Skytanthus acutus y Atriplex deserticola.*

Para el área de estudio se definieron 136 unidades cartográficas, de estas 86 corresponden a arbustivas, 22 a zonas denudadas, 15 a arbustivas herbáceas, 12 a herbáceas y una a herbácea arbustiva. En el área las zona denudada ocupan un

66,6% del total prospectado, con un 24,7% participan la formación arbustiva, luego con un 4,6% se encuentran las formaciones herbáceas, mientras que la formación arbustiva herbácea lo hace con un 4,1%, finalmente, la formación que ocupa una menor superficie corresponde a la herbácea arbustivo con tan solo un 0,02% del área total.

La determinación de la riqueza y frecuencia específica se obtuvo a partir de la elaboración de 88 puntos de muestreo de flora, elaborados mediante transectos pedestre por las diferentes unidades cartográficas de vegetación.

La riqueza total de la flora identificada para el área de estudio alcanza a 77 entidades, agrupadas en 27 familias taxonómicas, pertenecientes a dos divisiones taxonómicas (*Pinophyta y Magnoliophyta*).

De las especies detectadas para el área de estudio, 37 (48,1%) son arbustos, 34 (44,2%) corresponden a hierbas, 4 (5,2%) son suculentas y 2 son arbóreas (2,6%).

Respecto al origen geográfico de la flora en el área de estudio, 21 especies son nativas no endémicas (27,3%), 45 son nativas endémicas (58,4%), 10 son alóctonas (12,9%) y a una especie (1,4%) no se le asigna origen, dado que no fue factible su correscta determinación taxonómica.

Para el área de estudio se detectaron siete especies citada en alguna categoría de conservación a nivel nacional, correspondiendo a *Cumulopuntia sphaerica* (LC), *Aphyllocladus denticulatus* (NT), *Copiapoa megarhiza* (VU), *Pyrrhocactus eriosyzoides* (VU), *Prosopis flexuosa* (VU), *Eriosyce rodentiophyla* (VU) y Adesmia argyrophylla (VU).

La determinación del número de ejemplares en categoría de conservación se realizó mediante censo, determinándose un total de 49 ejemplares de *Prosopis flexuosa*, 209 individuos de *Pyrrhocactus eriosyzoides*, 410 *Cumulopuntia sphaerica*, 16 *Aphyllocladus denticulatus*, 13 de *Copiapoa megarhiza*, 5 de *Ademia argyrophylla* y uno de *Eriosyce rodentiophyla*, los cuales se encuentran en el área de intervención del proyecto.

Para el área de estudio y de intervención, no se detectó la presencia bosque nativo y por consiguiente bosque nativo de preservación, aún cuando existen dos especies

arbóreas (*Schinus areira y Prosopis flexuosa*), no cumplen con lo requisitos de cobertura y superficie para ser considerados bosque.

Respecto a las formaciones xerofíticas, en el área de estudio se observó la presencia de dos especies citadas en el D.S. 68/2009, siendo estas *Schinus areira y Bulnesia chilensis*. Sin embargo, en las unidades en las cuales estas participan no cumplen con los requisitos mínimos establecidos en la normativa legal vigente para ser consideradas como vegetación del tipo xerofítica, en consecuencia, no se requiere de la presentación de Plan de Trabajo de Formación Xerofítica en este sector.

Para el sector Obra Lineal (Acueducto), el área de estudio corresponde mayoritariamente a una zona con fuerte intervención antrópica, esto debido al uso actual que presentan los terrenos, entre los más importantes destacan como área disposición de relaveducto, franja de seguridad de caminos, estacionamientos, industrial, y otros. Esto ha generado importantes modificaciones tanto en la estructura de la vegetación como en la composición florística. Otro factor que ha modificado la vegetación y flora del área corresponde al efecto de las precipitaciones de los años 2015 y 2017.

El área estudio se encuentra inserta en el piso vegetacional del matorral desértico interior de *Skytanthus acutus y Atriplex deserticola.*

Para el área de estudio se definieron 90 unidades cartográficas, de estas 51 corresponden a zonas denudadas, 25 a arbustivas, 5 herbáceas, 5 arbóreas, 3 son arbustivas herbáceas y una a herbácea arbustivo. En el área las zona denudada ocupan un 75,8% de la superficie prospectada, con un 11,8% participan la formación arbustiva, luego con un 7,0% se encuentran las herbáceas, mientras que la arbórea lo hace con un 2,7%, con un 1,8% lo hace la formación arbustiva herbácea, y finalmente, la formación que ocupa una menor superficie corresponde a la herbácea arbustiva con tan solo un 0,9% del área total.

La determinación de la riqueza y frecuencia específica se obtuvo a partir de la elaboración de 85 puntos de muestreo de flora, elaborados mediante transectos pedestre por las diferentes unidades cartográficas de vegetación.

La riqueza total de la flora identificada para el área de estudio alcanza a 124 entidades, agrupadas en 45 familias taxonómicas, pertenecientes a dos divisiones taxonómicas (*Pteridophyta y Magnoliophyta*).

De las especies detectadas para el área de estudio, 82 (66,1%) son hierbas, 28 (22,6%) corresponden a arbustos, 11 (8,9%) son arbóreas y 3 son suculentas (2,4%).

Respecto al origen geográfico de la flora en el área de estudio, 25 especies son nativas no endémicas (20,2%), 24 son nativas endémicas (19,3%), 75 son alóctonas (60,5%).

Para el área de estudio se detectó una especie citada en alguna categoría de conservación a nivel nacional, correspondiendo a *Prosopis chilensis* (VU), de la cual se censaron 6 ejemplares y correspondiendo todos ellos a individuos plantados, cuyo uso es ornamental.

Para el área de estudio y de intervención, no se detectó la presencia bosque nativo y por consiguiente bosque nativo de preservación, aún cuando existen especies arbóreas, no cumplen con lo requisitos de cobertura y superficie para ser considerados bosque.

Respecto a las formaciones xerofíticas, en el área de estudio se observó la presencia de seis especies citadas en el D.S. 68/2009, siendo estas *Schinus areira* (=Schinus molle), *Prosopis chilensis*, *Schinus polygamus*, *Equisetum giganteum*, Acacia caven y *Geoffraea decorticans*, sin embargo se trata de individuos en su mayoría aislados, por lo tanto, no se cumple con el criterio de superficie mínima estipulado en la normativa legal vigente, en consecuencia, no corresponde la presentación de Plan de Trabajo de Formación Xerofítica.

Los detalles de la caracterización del componente flora y vegetación se encuentran en el Anexo 3: Caracterización Flora y Vegetación.

- Fauna

El área de influencia para la componente fauna, se relaciona con la reconstitución del acueducto (en el mismo trazado del Relaveducto y evaluado ambientalmente) y

las nuevas áreas asociadas al depósito de relaves filtrados, ubicado en el área de Depósito de Relaves. Por lo anterior, las superficies que componen el área de influencia para suelo es para las Obras Lineales de 9,42 ha., y 101,5 ha., del área del Depósito de Relaves.

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

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

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

La riqueza de especies registradas en terreno en el área de influencia el área depósito de relaves, durante la primera y segunda campaña de terreno, resultó ser de 20 especies de fauna vertebrada, de las cuales 9 corresponden a la Clase Aves, 7 a Mammalia y 4 a la Clase Reptilia, siendo registrados en su gran mayoría en sectores con ambiente de quebradas. De las 9 especies de aves, una de la familia Cathartidae, una de la familia Caprimulgidae, una de la familia Trochilidae, dos de la familia Furnariidae, una de la familia Hirundinidae, una de la familia Thraupidae,

una de la familia Troglodytidae, y una de la familia Tyrannidae. Ninguna de estas especies presenta Categoría de Conservación de acuerdo a los instrumentos legales vigentes, además de no utilizar el sector como lugar de nidificación. En cuanto al tránsito de avifauna, sólo se registra el sobrevuelo de ejemplares de la especie *Cathartes aura* (Jote Cabeza colorada).

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

De las 4 especies de reptiles en el Área de Influencia del proyecto, todas ellas fueron registradas en áreas de intervención directa, las que corresponden a las especies *Liolaemus platei, Liolaemus atacamensis, Liolaemus velosoi* y *Callopistes maculatus*, 2 de éstas en categoría de "Rara" y una en categoría de "Vulnerable", de acuerdo a la Ley de Caza y su Reglamento, SAG 2015, así como 2 especies en categoría "Casi Amenazada" y 2 en "Preocupación Menor", según D.S 06/2017 del Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres.

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

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

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

Los detalles de la caracterización de la componente ambiental se presentan en el Anexo 4: Caracterización Fauna.

- Suelos

El área de influencia para la componente suelo, se define a partir de las áreas relacionadas con la reconstitución del acueducto (en el mismo trazado del Relaveducto y evaluado ambientalmente) y las nuevas áreas asociadas al depósito de relaves filtrados, ubicado en el área de Depósito de Relaves. Por lo anterior, las superficies que componen el área de influencia para suelo para las Obras Lineales es de 9,42 ha., y 101,5 ha., para área del Depósito de Relaves.

Para el área de estudio del Depósito de Relaves, las capacidades identificadas corresponden a suelos no arables asociados a la Capacidad de Uso VII y VIII. El 13,8% son de Capacidad VII, es decir, suelos con limitaciones muy severas que los hace inadecuados para los diferentes cultivos, su uso fundamental es silvopastoral. Mientras que, un 49,7%, corresponde a la Capacidad VIII, es decir, suelos sin valor agrícola, ganadero o forestal y su uso está limitado sólo para la vida silvestre, recreación o protección de hoyas hidrográficas. Un 36,4%, equivalente a 57,7 ha., son terrenos sin Capacidad de Uso asignada (N.C.), dado que, estos suelos han pedido tanto sus propiedades físicas como químicas, por efecto de las actividades antrópicas, específicamente la minería que se desarrolla actualmente.

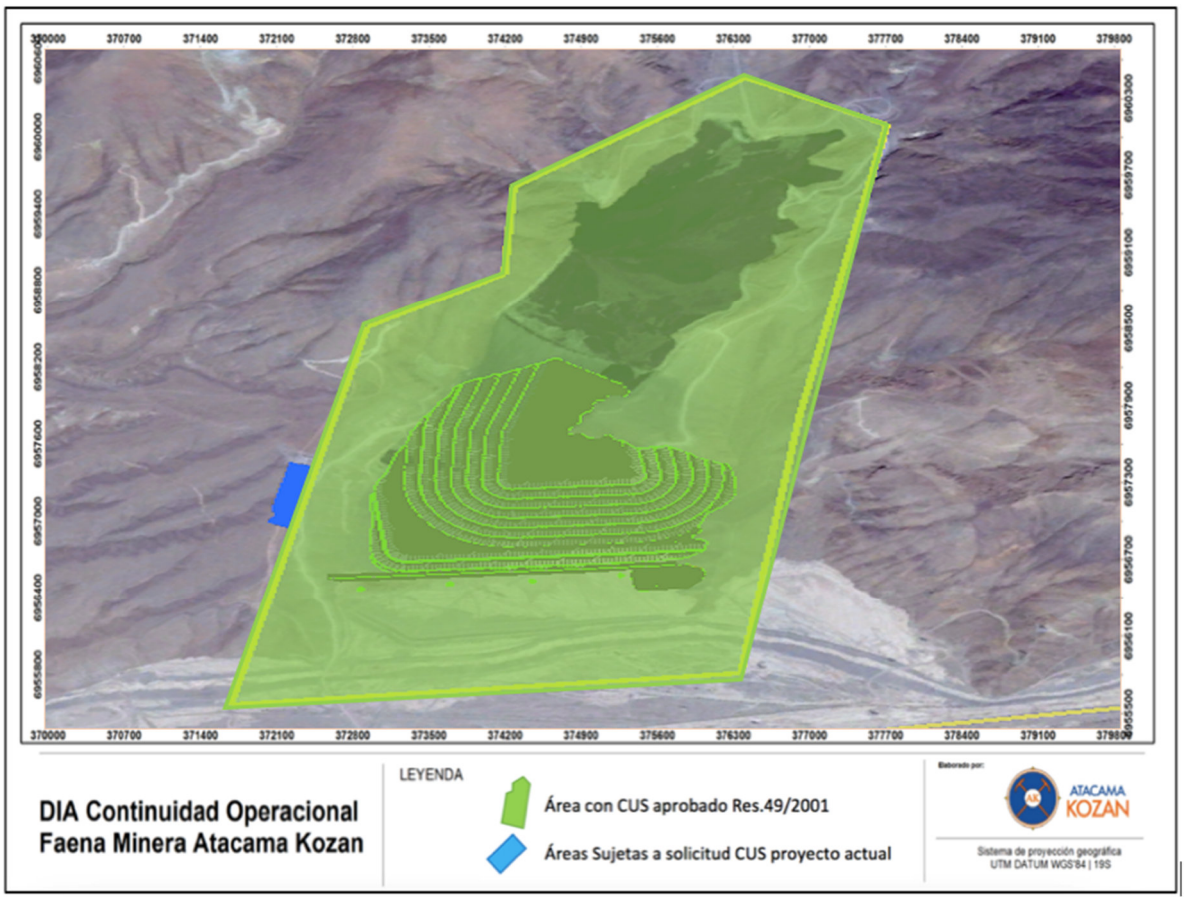
Para el área del acueducto, considerando la situación actual del uso del suelo, se propone una nueva clasificación para el 99,6% de la totalidad del área de estudio, dado que del total de los suelos del área de estudio, a un 87,8% no se le asigna Capacidad de Uso, debido a que no existe suelo o éste presenta un grado de alteración, tal que, las propiedades físico-químicas han sido fuertemente alteradas.

A un 12,2% de la superficie total, se le asigna Capacidad de uso IV, es decir, son suelos que presentan severas limitaciones de uso que restringen la elección de cultivos. Estos para ser cultivados, requieren prácticas de manejo y de conservación muy cuidadosas, pueden ser usados para cultivos, praderas, frutales, praderas de secano, etc.

Corresponde señalar que de conformidad a la Resolución Nº 49/2001 de la SEREMI de Agricultura de la Región de Atacama, la mayor parte de la superficie asociada al área Depósito de Relaves cuenta con cambio de uso de suelo por 203,28 ha. Este cambio de uso de suelo clasificó los suelos presenten con capacidad clase VII.

En el PAS 160 que se solicita a la autoridad en esta evaluación, se considera el cambio de uso de suelo corresponde a 0,062 ha. Las áreas relacionadas se presentan a continuación.

Figura: 2-7 Áreas CUS Proyecto e instalaciones nuevas



Fuente: Propia

La caracterización de esta componente se adjunta en Anexo 14: Informe Caracterización de Suelos, adjunto en esta DIA.

b) Caracterización Medio Físico

- Clima y Meteorología

El Proyecto se localiza en las Comunas de Copiapó y Tierra Amarilla, zona centro de la región, por lo que corresponde a un clima Árido o desértico normal (BWk) donde predominan elevadas temperaturas durante el día, ausencia de nubosidad y precipitaciones, siendo éste un claro rasgo de continentalidad, que limita la influencia marítima en la regulación de la temperatura del sector.

En cuanto al clima local, se ha definido de acuerdo a los distritos agroclimáticos (Santibáñez et al. 1993). El área del proyecto se encuentra inmerso en el distrito agroclimático Caldera (3.441).

Se consideraron los datos registrados por 2 estaciones meteorológicas próximas al Proyecto, correspondientes a Paipote y Tierra Amarilla.

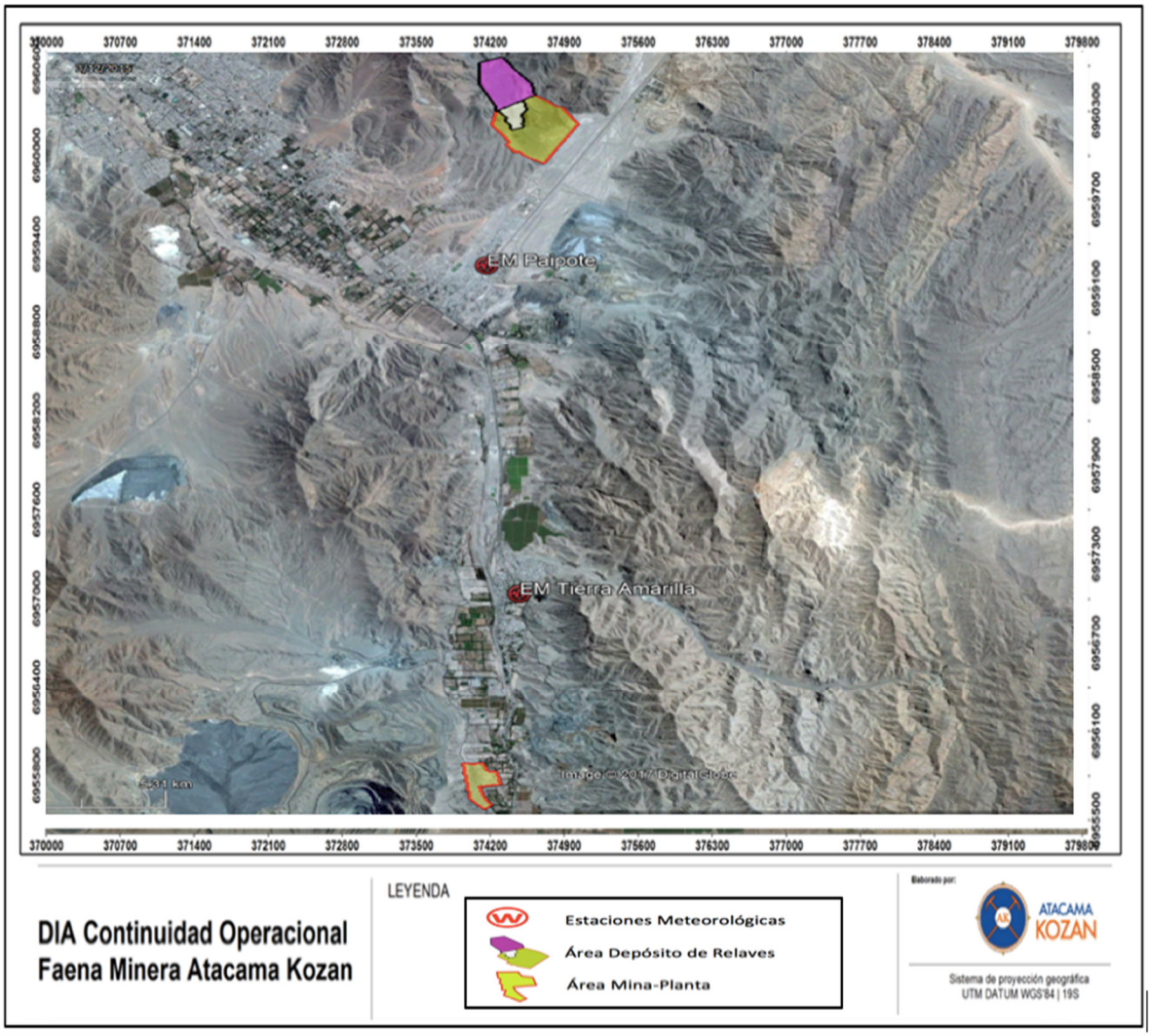
Tabla 2-2: Coordenadas de ubicación de las estaciones meteorológicas

Estación Meteorológica	Coordenadas UTM (Huso 19S, Datum WGS84)	
	Este (m)	Norte (m)
Paipote	374.539	6.967.442
Tierra Amarilla	375.128	6.960.567

Fuente: Anexo 5: Informe Calidad del Aire

En la siguiente imagen se muestra la distribución espacial de las Estaciones Meteorológicas en relación al proyecto.

Figura: 8 Estaciones meteorológicas cercanas al Proyecto



Fuente: Propia

La temperatura en la estación Tierra Amarilla para el año 2016, se registra una temperatura promedio de 17.68 (°C) y un máximo anual de 35,37 (°C).

Respecto de la variabilidad mensual de la temperatura, se puede señalar que el mes más frío corresponde al mes de junio con una temperatura media promedio de unos 20°C, la amplitud térmica mensual es más baja durante los meses de invierno que durante los meses de verano. Las mayores temperaturas se registran en los meses cálidos de Noviembre a Marzo, durante las 13:00 a 16:00.

- Vientos

Respecto de la velocidad de los vientos, en términos generales esta se presenta en la siguiente Tabla.

Tabla 2-3: Velocidad de los vientos

Variable	T. Amarilla	Paipote
Promedio (m/s)	2,28	2,12
Máximo (m/s)	5,40	6,70
Porcentaje de calmas	5,3%	2,8%

Fuente: Propia

Vale indicar que estos valores fueron obtenidos de las mismas estaciones declaradas con anterioridad.

- Aire

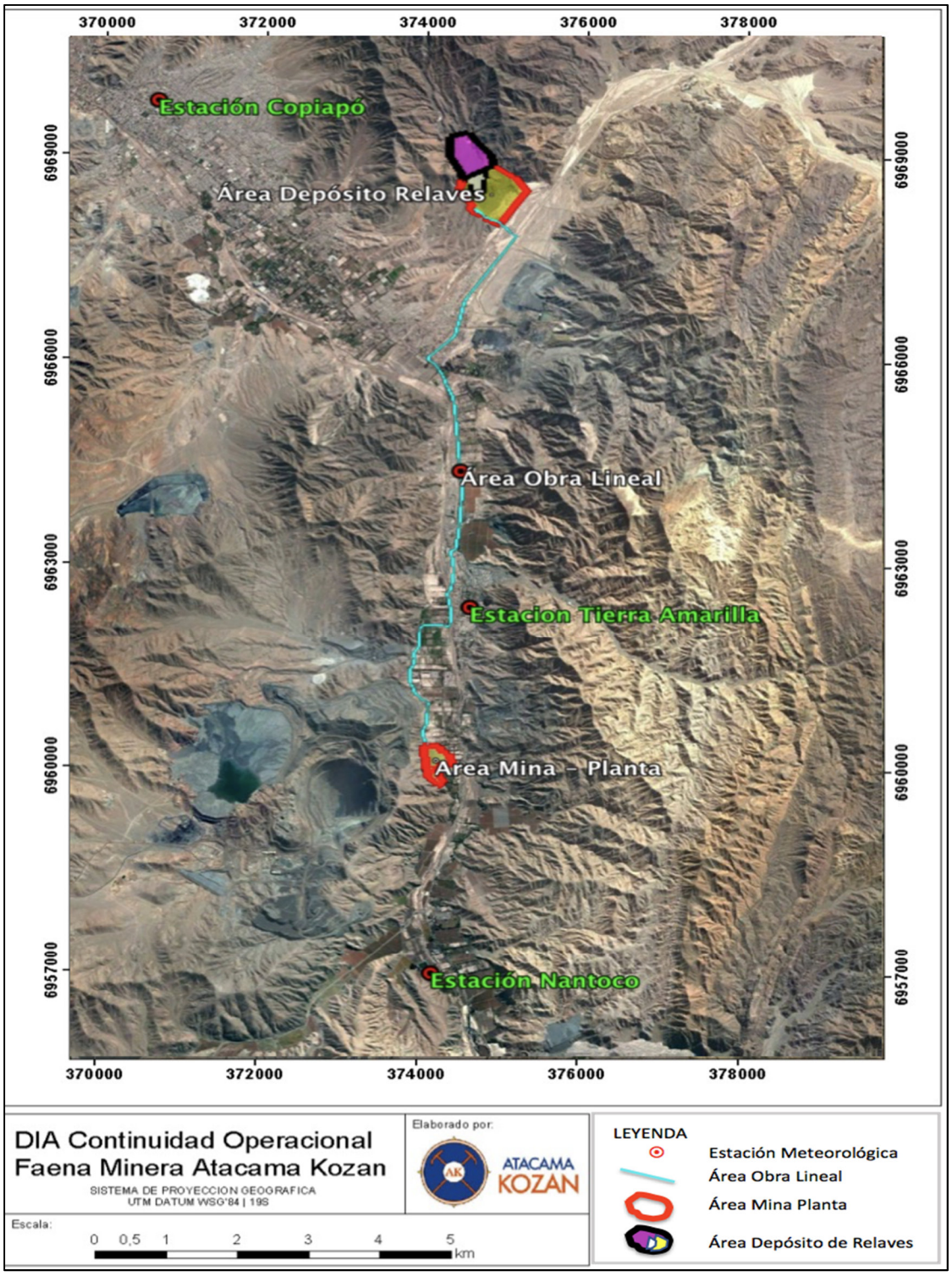
Para el análisis de calidad del aire, se consideraron los registros recopilados en la estación Tierra Amarilla para los contaminantes MP10, MP2,5, MPS, NO2, SO2, MPS, estación Nantoco para los contaminantes MP10, MP2,5 y MPS y estación Copiapó con MP10, MP2,5, MPS, los antecedentes fueron proporcionados la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) mediante.

Tabla 2-4: Ubicación de Estaciones.

Estación	Coordenadas UTM, Datum WGS 84 Huso	
	Este	Norte
T. Amarilla	375.128	6.960.567
Copiapó	368.534	6.972.643
Nantoco	374.609	6.951.835

Fuente: Anexo 5 de la DIA

Figura: 2-9 Estaciones de Calidad del Aire



Fuente: Propia

En la tabla 2.5 se presenta el periodo de tiempo por cada contaminante considerado para el desarrollo de la línea de base, donde el periodo utilizado es de 01/2014 a 12/2016 con excepción de NO2 de T. Amarilla, MP10 y MP2,5 en Nantoco, los cuales comenzaron posterior a esta fecha.

Tabla 2-5: Período considerado por contaminante.

Estación	Contaminante	Periodo
Tierra Amarilla	MP10	01/2014 – 12/2016
	MP2,5	01/2014 – 12/2016
	MPS	01/2014 – 12/2016
	NO2	08/2014 – 03/2016
	SO2	01/2014 – 12/2016
Copiapó	MP10	01/2014 – 12/2016
	MP2,5	01/2014 – 12/2016
Nantoco	MP10	09/2014 – 12/2016
	MP2,5	09/2014 – 12/2016
	MPS	01/2014 – 12/2016

Fuente: Elaboración propia.

La disponibilidad de datos se presenta a continuación, donde en general se cuenta con más del 75% los datos por año, los años donde no se presenta más del 75% solo se consideraran solo como referencia.

Tabla 2-6: Disponibilidad de registros horarios por Año y Estación.

Año	T. Amarilla (Discreto)				T. Amarilla (ENAMI) (Discreto)		Copiapó (Continuo)		Nantoco (Continuo)	
	MP10 (%)	MP2,5 (%)	MPS (%)	NO_2 (%)	MPS (%)	SO_2 (%)	MP10 (%)	MP2,5 (%)	MP10 (%)	MP2,5 (%)
2014	100%	90%	100%	36%	100%	41%	67%	95%	31%	31%
2015	92%	94%	100%	85%	100%	91%	97%	89%	85%	85%

Año	T. Amarilla (Discreto)				T. Amarilla (ENAMI) (Discreto)		Copiapó (Continuo)		Nantoco (Continuo)	
	MP10 (%)	MP2,5 (%)	MPS (%)	NO_2 (%)	MPS (%)	SO_2 (%)	MP10 (%)	MP2,5 (%)	MP10 (%)	MP2,5 (%)
2016	97%	98%	100%	21%	100%	80%	98%	98%	85%	85%

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se presenta el análisis de la Cálida del Aire para los contaminantes MP10, MP2,5, MPS,NO_2, SO_2, para las estaciones Copiapó, Tierra Amarilla y Nantoco.

- **MP10**

Tabla 2-7: Evaluación Calidad del Aire para MP10.

Estación	Evaluación de la norma 24 horas de MP10.					Evaluación de la norma Anual de MP10			
	Año	N° Excedencia > 150 µg/m³N	Percentil 98 (µg/m³N)	Norma (µg/m³N)	% de la Norma 24 horas	Promedio	Promedio Tri-Anual	Norma (µg/m³N)	% de la Norma Anual
T. Amarilla	2014	0	*114*(1)	150	76%	64(1)	76(1)	50	152%
	2015	19	318		212%	100			
	2016	2	131		87%	63			
Nantoco	2014	0	*74*(1)		49%	50(1)	53(1)		104%
	2015	3	103		69%	59			
	2016	1	75		50%	49			
Copiapó	2014	0	103		69%	49	55		110%
	2015	26	209		139%	63			
	2016	4	105		70%	54			

(1): Referencial disponibilidad horaria menor a 75%

Fuente: Propia

Evaluación de la norma 24 horas de MP10: El año 2015 presenta superación de norma, para las estaciones Copiapó y Tierra amarilla, lo cual se debe básicamente a la resuspención del material particulado depositado por los aluviones generados

durante el mes de marzo. Para el año 2016 las estaciones Copiapó y Nanatoco, representan un 70% y 50% de la norma, respectivamente. En tanto la estación Tierra amarilla presenta un 87% de la norma promedio diaria con valores de concentración P98 de 131 µg/m^{3}N.

Evaluación de la norma Anual de MP10: De los valores registrados en las estaciones T. Amarilla, Copiapó y Nantoco, todas presentan superación de la norma anual de MP10, siendo T. Amarilla la estación que presenta la mayor concentración en promedio de 76 µg/m3N representando el 152% de la norma.

- **MP2,5**

Tabla 2-8: Evaluación Calidad del Aire para MP2,5.

Estación	Evaluación de la norma 24 horas de MP2,5.					Evaluación de la norma Anual de MP2,5			
	Año	N° Excedencia > 50 µg/m³N	Percentil 98 (µg/m³N)	Norma (µg/m³N)	% de la Norma 24 horas	Promedio	Promedio Tri-Anual	Norma (µg/m³N)	% de la Norma Anual
T. Amarilla	2014	2	39	50	78%	20	20	20	100%
	2015	1	40		80%	22			110%
	2016	1	32		64%	17			85%
Nantoco	2014	0	*19*(1)		38%	12(1)	14(1)		60%
	2015	8	64		128%	17			85%
	2016	0	19		38%	12			60%
Copiapó	2014	0	35		70%	19	18		95%
	2015	2	42		84%	20			100%
	2016	0	27		54%	14			70%

(1): Referencial disponibilidad horaria menor a 75%

Fuente: Propia

<u>Evaluación de la norma 24 horas de MP2,5:</u> La concentración de MP2,5 presenta en el año 2015 aumento en relación al año 2014, en línea con el MP10. Solo la estación de Nantoco supera la norma Diaria con 64 µg/m3N, en tanto las estaciones T. Amarilla y Copiapo solo presenta para el año 2015 un 80% y 84% respectivamente. El año 2016 todas las estaciones no superan el 64% de la norma.

Evaluación de la norma Anual de MP2,5: presenta el cálculo del promedio anual donde no existe una superación de la norma. Solo la estación Tierra amarilla está en el límite del valor indicado por la norma Anual.

- **MPS**

Tabla 2-9: Evaluación Calidad del Aire para MPS.

Estación	Evaluación Promedio Mensual de MPS						Evaluación de la norma Anual de MPS			
	Año	Máximo Mensual	DS04 (mg/m²/día)	% de la Norma	DS3395 (mg/m²/día)	% de la Norma	Promedio	Promedio Tri-Anual	Norma D.S. N°4/91 MINAGRI (mg/m²/día)	% de la Norma Anual
T. Amarilla	2014	350	150	233%	333	105%	240	279	100	240%
	2015	694		463%		208%	422			422%
	2016	328		219%		98%	174			174%
Nantoco	2014	307		205%		92%	162	159		162%
	2015	210		140%		63%	161			161%
	2016	219		146%		66%	154			154%

Fuente: Propia

Evaluación Promedio Mensual de MPS: Se presentan los máximos promedio de MPS, donde para estación Tierra amarilla el año 2015 presenta un aumento significativo del promedio diario, esto debido al evento del aluvión. La norma de Argentina se supera solo en la estación T. Amarilla en los años 2014 y 2015.

Evaluación de la norma Anual de MPS: Se presenta las concentraciones promedio donde se observa que para el año 2015 las concentraciones de T. Amarilla presenta aumento de la concentración de MPS hasta los 700 mg/m²/día, en tanto para el año 2016 presenta un descenso de las concentraciones registradas.

- **NO_2**

Tabla 2-10: Evaluación Calidad del Aire para NO_2.

Estación	Evaluación de la norma 24 horas de NO_2				Evaluación de la norma Anual de NO_2		
	Año	Percentil 99 (µg/m³N)	Norma (µg/m³N)	% de la Norma 24 horas	Promedio	Norma (µg/m³N)	% de la Norma Anual
T. Amarilla	2014	19,9(1)	400	20%	105(1)	100	26%
	2015	15,5		16%	90		23%
	2016	3,8(1)		4%	22(1)		6%

(1): Referencial disponibilidad menor a 8 meses.

Fuente: Propia

Evaluación de la norma 24 horas de NO_2: se presenta el análisis de la normativa horaria para la estación Tierra Amarilla. Los años 2014 y 2016, debido a que presentan menos del 75% de los datos, serán considerados sólo a modo de referencia. Se observa que no hay superación de la norma, los valores registrados llegan a un 26% de la norma horaria.

Evaluación de la norma Anual de NO_2: Al igual que la Norma horaria, la anual, representada por el promedio aritmético de los valores de concentración anual de tres años, representa solamente el 20% de la norma, esto considerando los años 2014 y 2016 de manera referencial.

- **SO_2**

En la tabla 2-11 se muestra el P99 de las concentraciones promedio en 24 horas de SO2 registrado en la estaciones T. Amarilla durante el período analizado. La norma de concentración de 24 horas es sobrepasada cuando el promedio aritmético de tres años sucesivos, del percentil 99 de las concentraciones de 24 horas durante un año calendario, es mayor a 250 µg/m3N, de acuerdo a esto la estación T. Amarilla no presenta superación de la norma Diaria. Las concentraciones registradas han descendido de 92.6% el año 2014 a representar 21,8% de la norma para el año 2016.

Tabla 2-11: Evaluación Calidad del Aire Diaria para SO_2.

Estación	Evaluación de la norma Primaria diaria SO_2			
	Año	Promedio A ($\mu g/m^3$)	Norma ($\mu g/m^3$)	% de la Norma Primaria
T. Amarilla	2014	232	250	92,6%
	2015	147		58,8%
	2016	55		21,8%

Fuente: Propia

Se sobrepasa la norma primaria de calidad de aire para SO2 como concentración anual, cuando el promedio aritmético de los valores de concentración anual de tres años calendarios sucesivo es mayor a 80 µg/m3N. Consecuentemente con la norma diaria, la concentración promedio anual presenta un descenso de 67 $\mu g/m^3N$ el año 2014 a 13 $\mu g/m^3N$ lo que representa un 16% de la norma anual para el año 2016.

Tabla 2-12: Evaluación Calidad del Aire Norma Primaria Anual para SO_2.

Estación	Evaluación de la norma Primaria anual SO_2			
	Año	Promedio Anual ($\mu g/m^3$)	Norma ($\mu g/m^3$)	% de la Norma
T. Amarilla	2014	67	80	83%
	2015	31		38%
	2016	13		16%

Fuente: Propia

De acuerdo al análisis de MP10, MP2,5, MPS y gases (SO2 y NO2) elaborado según los registros de datos provenientes de las estaciones TAMA, Nantoco y Tierra Amarilla (ENAMI) se obtiene que:

Material Particulado Respirable MP10

Del análisis de los promedios diarios se puede establecer que las estaciones analizadas no superan la normativa, salvo para el año 2015 donde la existencia de aluviones impactaron en la calidad del aire. La estación Tierra amarilla registra para el año 2016 un 87% del valor normado.

En tanto para el promedio anual, todas las estaciones analizadas presentan superación de la norma anual, donde si bien se puede advertir el impacto del aluvión, los niveles basales antes y posterior al año 2015 superan la norma Anual.

Material Particulado Fino Respirable (MP2,5)

El material particulado MP2,5 presenta en su norma diaria valores debajo de la norma, salvo para el año 2015 debido básicamente a los aluviones ocurridos ese año. En tanto el año 2016 en todas las estaciones analizadas la concentración diaria no se supera el 65% del valor normado.

En cuanto a la norma Anual, las estaciones no superan el límite indicado en la normativa.

Material Particulado Sedimentable

La concentración de MPS si bien no está normado para la zona, los registros muestran que las estación Tierra Amarilla y Nantoco en general no superan el límite diario establecido por el Decreto N°3395/96 República de Argentina.

Gases

En estación Tierra Amarilla de acuerdo al análisis de NO2, las concentraciones registradas se sitúan por debajo del valor normado, presentando en general un 20% de la norma tanto para Diaria como Anual

Al igual que el NO2, el SO2 presenta concentraciones por debajo de los valores de la norma primaria (D.S. N°113/02 MINSEGPRES). En tanto en Norma Secundaria (D.S. N°22/2009 MINSEGPRES), solo el promedio trianual de los valores horarios está en un 87% del valor normado, el resto de los estadígrafos se encuentra por debajo del 50% de los limites. Cabe destacar que las concentraciones de SO2 registradas en la estación T. Amarilla han presentado un descenso desde el año 2014 al 2016.

- Ruido

El entorno del proyecto corresponde a una zona mixta (residencial y comercial), seleccionándose cinco receptores, los que corresponden a los más cercanos y expuestos a las emisiones sonoras del proyecto.

Si bien el proyecto no genera modificaciones a las operaciones unitarias desarrolladas en Mina-Planta, se ha considerado caracterizar esta componente dado que es esperable que los receptores identificados en el EIA El Bronce hayan variado con el transcurso del tiempo.

Tabla 2-13: Descripción receptores cercanos. Sector Depósito de Relaves.

Receptor	Descripción	Zona PRC/PRI	Homologación zonas D.S. Nº38/11 MMA
1	Empresa Maxam, ubicada en Ruta 31-CH Km 12.5, Copiapó	Fuera del límite urbano	Rural
2	Planta Pucobre, ubicada en Ruta 31-CH Km 14, Copiapó		
3	Polvorines Enaex, ubicados en Ruta 31-CH Km 11.8, Copiapó		
4	Empresa Transportes, ubicada en Ruta 31-CH Km 11.2, Copiapó		
5	Vivienda ubicada en Camino a La Antena, Copiapó		

Fuente: Informe Ruido

Tabla 2-14: Descripción receptores cercanos. Sector Acueducto.

Receptor	Descripción	Zona PRC/PRI	Homologación zonas D.S. Nº38/11 MMA
6	Maestranza ubicada en Barrio Industrial Paipote	Fuera del límite urbano	Rural
7	Empresa Boggioni, ubicada en Ruta C-35 Km 2.2, Tierra Amarilla		
8	Viviendas en esquina Av. Margarita Rocco con Lorenzo Jofré, Tierra Amarilla		
9	Fundo Sta. Clara, Tierra Amarilla		
10	Cementerio Municipal de Tierra Amarilla		

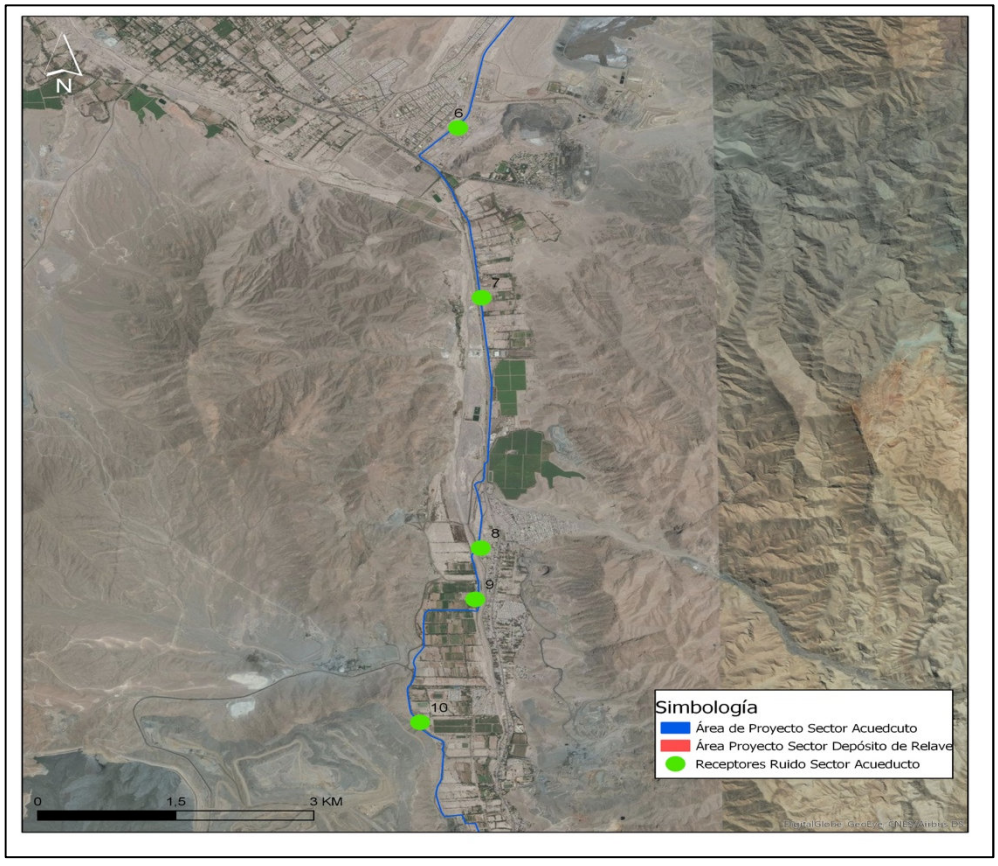
Fuente: Informe de Ruido

Tabla 2-15: Descripción receptores cercanos. Sector Mina-Planta.

Receptor	Descripción	Zona PRC/PRI	Homologación zonas D.S. Nº38/11 MMA
11	Edificación de un piso	Fuera del límite urbano	Rural
12	Edificación de un piso		
13	Edificación de un piso		
14	Edificación de un piso		
15	Edificación de un piso		

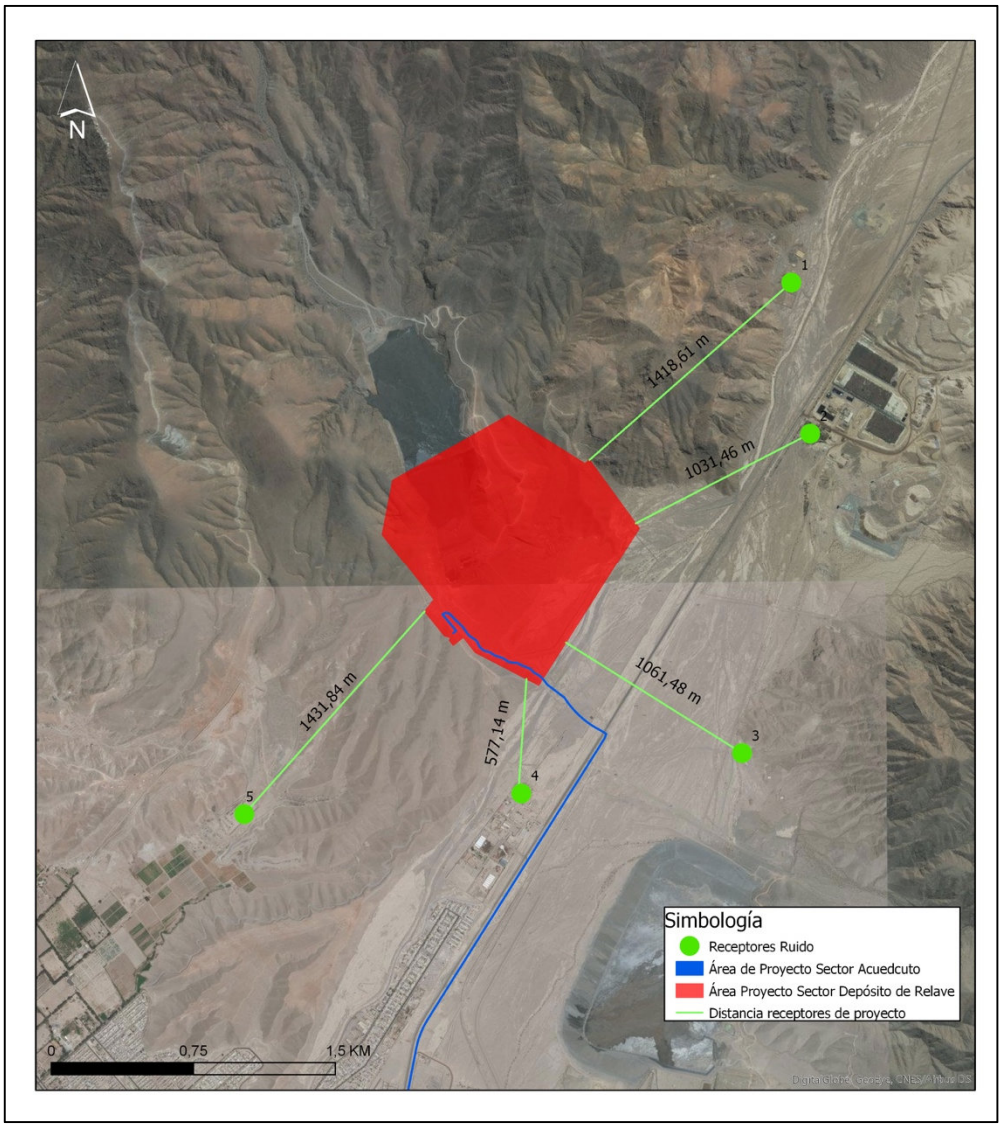
Fuente: Informe de Ruido

Figura: 2-10 Área de Influencia y Receptores Ruido Obra Lineal



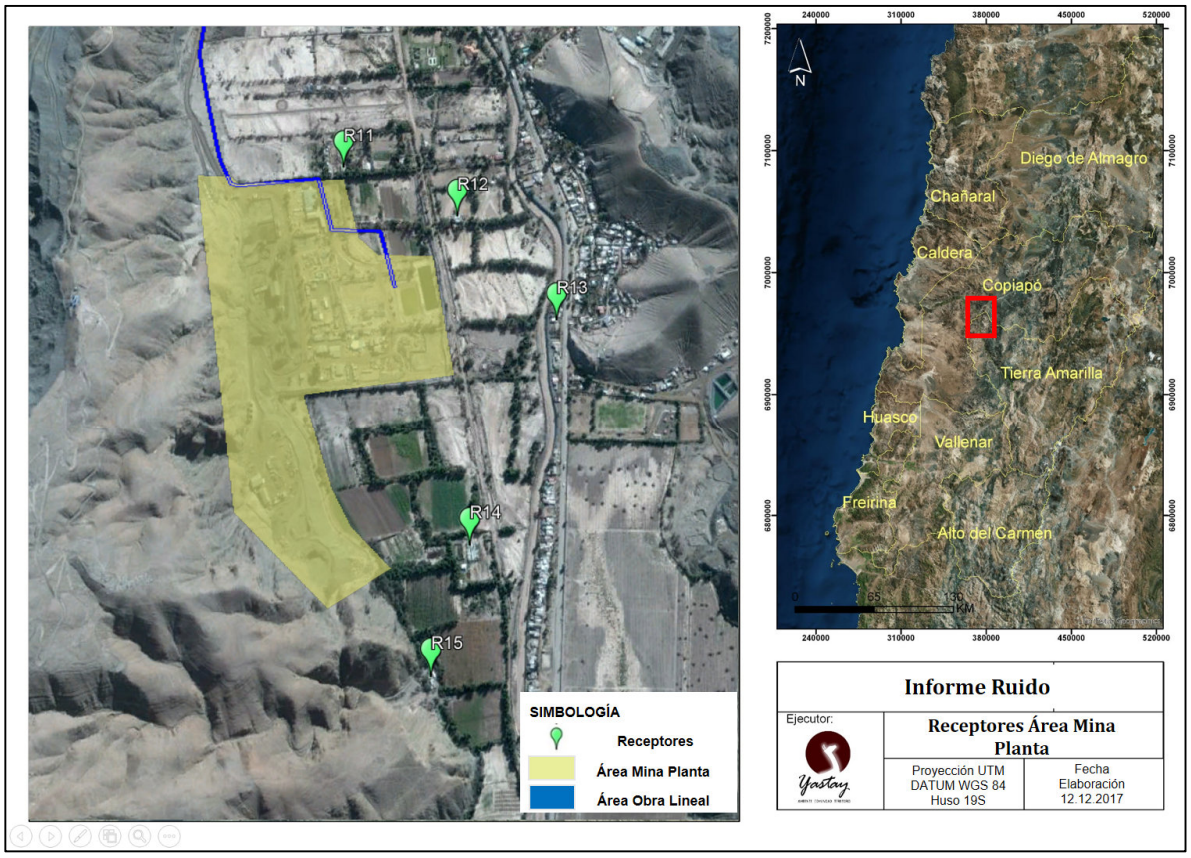
Fuente: Yastay.

Figura: 2-11 Área de Influencia y Receptores Ruido Depósito de Relaves



Fuente: Yastay

Figura: 2-12 Área de Influencia y Receptores Ruido Depósito de Relaves



De acuerdo a los Instrumentos de Planificación Territorial vigentes, los puntos de medición se encuentran fuera del límite urbano, por lo que se considera como zona rural.

Según el D.S. Nº38/11 del MMA: "Para zonas rurales se aplicará como nivel máximo permisible de presión sonora corregido (NPC), el menor valor entre:

- Nivel de Ruido de Fondo + 10dB(A).
- NPC Zona III.

c) Caracterización Medio Humano

El área de influencia representa el espacio geográfico o territorio que puede ser potencialmente afectado. El proyecto se presenta como continuidad a sus actuales operaciones mineras, por lo que tanto el Área Mina-Planta como el Área Depósito de Relaves funcionan actualmente como faenas mineras, esto desde el año 2003, de manera tal que ya se insertan en el medio humano existente y forman parte

habitual del mismo (Comunas Copiapó y Tierra Amarilla). Sin embargo, el área de influencia se ha determinado a partir de las nuevas instalaciones, las cuales solo se asocian al área obras lineales y depósito de relaves.

De esta manera, el medio humano a nivel comunal se ha caracterizado con búsqueda de información de distintas fuentes.

La comuna de Copiapó junto a las comunas de Tierra Amarilla y Caldera conforman la Provincia de Copiapó. Limita al norte con las comunas de Caldera, Chañaral y Diego de Almagro, al sur con las comunas de Tierra Amarilla, Huasco y Vallenar, al oriente con el límite de la República Argentina y al poniente con el Océano Pacífico.

La comuna tiene una superficie de 16,681.3 Km2, siendo, junto con Antofagasta y Natales, una de tres comunas chilenas que atraviesan completamente el País de Este a Oeste. La ciudad se encuentra ubicada a una altura media de 391 m.s.n.m. Específicamente la comuna se encuentra a 806 Km al norte de Santiago de Chile por carretera y a 673 Km en línea recta.

Por su parte, la comuna de Tierra Amarilla se encuentra ubicada en el centro oriente de la Región de Atacama y forma parte de la provincia de Copiapó, distante a 16 kilómetros de la capital regional y fue fundada el 22 de diciembre de 1891. La comuna posee una población de 15.725 habitantes, de los cuales el 67,4 % pertenecen al sector urbano y el 32,6 % al área rural.

Es una emergente comuna que tiene la particularidad de estar construida a lo largo de la carretera. Tiene una superficie de 11.191 km² y es especialmente minera, sin embargo la producción frutícola también es una actividad económica importante para la zona. En efecto, desde noviembre a marzo aumenta considerablemente la población flotante por la cosecha de uva de exportación que se produce al interior del valle en localidades como Los Loros y Nantoco.

A continuación se presentan los antecedentes relacionados con las distintas dimensiones, referidas a nivel comunal.

Tabla 2-16: Dimensiones Caracterizadas para Medio Humano

Dimensión	Comunas	
	Copiapó	Tierra Amarilla
	En la Comuna de Copiapó se asienta la Capital Regional, y junto a ella existen 16 asentamientos humanos, los	La comuna de Tierra Amarilla se constituye de un total de 20 asentamientos humanos, 18 de los cuales corresponden a

Geográfica	que de acuerdo al Censo 2002 se clasifican en caseríos. Sin embargo, entre el año 2002 y la fecha actual, se han desarrollado nuevos polos de habitabilidad en fundos que han dado paso a loteos, instalándose una serie de caseríos en sectores aledaños a la ciudad, como Piedra Colgada, Fundo San Juan y Fundo Dos Hermanas, proyectándose estas zonas como futuras áreas de expansión urbana.	caseríos, uno a aldea y uno a ciudad.
Demográfica	En términos generales, y según lo indicado por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) durante el CENSO del año 2002, la Región de Atacama presenta una población de 254.336 habitantes, de los cuales la comuna de Copiapó posee 129.091 habitantes, lo que significa un 50,7% de la población total. Pero según este mismo organismo, en las proyecciones del 2002-2020 para el año 2016, se espera una población de 175.524 habitantes y 188.189 para el año 2020. La población de la comuna de Copiapó representa el 83%, del total de habitantes de la provincia de Copiapó que, según el Censo del año 2002, la población total de la provincia es de 155.713 habitantes.	Según el Censo del año 2002 la población nacional estaba compuesta por 15.668.271 personas. La región de Atacama aportaba a esa cifra con 254.336 habitantes, es decir, con el 1,6% del total de la población nacional. Del total de habitantes de la Región de Atacama, el 5 % correspondía a la comuna de Tierra Amarilla, registrando así 13.365 personas. Según el mismo organismo, para el año 2016 en Tierra Amarilla se proyectó un total de 17.194 habitantes y para el año 2020, 18.816. De acuerdo al Censo del año 2002 el 66 % de la población se encontraba asentada en el sector urbano de la comuna de Tierra Amarilla, mientras que 34% lo hacía en el sector rural.

	El 97,6% de la población se encuentra asentada en el sector urbano de la comuna de Copiapó (125.983 habitantes), mientras que 2,4% se encuentra asentada en el sector rural (3.108 habitantes), es decir, la mayor cantidad de población se encuentra asentada en el sector urbano de la comuna de Copiapó. En el año 2002, la población masculina de la Comuna de Copiapó era de 64.922 habitantes, mientras que la población femenina era de 64.169 habitantes, según lo proyectado por el mismo INE, para el 2016 se esperaba que la población masculina fuera de 90.237 habitantes y para la población femenina de 85.287 habitantes, por último, para el año 2020 se espera que la población masculina sea de 97.064 habitantes y para la población femenina se estima en 91.125 habitantes.	En el año 2002 la población masculina de la comuna de Tierra Amarilla era de 7.577 habitantes, mientras que la población femenina era de 5.788 personas. Según lo proyectado por el mismo INE para el 2016 se esperaba que la población masculina fuera de 10.102 habitantes y al año 2020 se pronostica alcanzar las 10.880 personas. En el caso del sexo femenino, se proyectó para el año 2016 una población de 7.428 mujeres y para el año 2020, una población de 7.936 mujeres. Así, el año 2002 se registraron 8.578 personas habitando en la ciudad, 1.068 en aldeas 775 en caseríos y 2.940 en sectores rurales que no se consideraron dentro del estudio. En consecuencia, el 35,8% de la población habita fuera del radio urbano de la comuna.
Socioeconómica	Según las estadísticas del Informe de Empleo elaborado por el INE, el trimestre móvil Septiembre – Noviembre 2016, la estimación de la fuerza de trabajo en la ciudad de Copiapó alcanzó a 80.700 personas, presentando una variación de 1,5% (1.200 personas) respecto del trimestral móvil septiembre – noviembre 2015.	Si bien la comuna de Tierra Amarilla es una de las que concentra una mayor producción de cobre y también de exportación agrícola durante algunos meses del año, los indicadores de pobreza y calidad de vida de la comuna no se condicen con los ingresos productivos de las industrias que allí funcionan.

	La estimación del número de ocupados se ubicó en 76.050 personas, registrando una disminución de 1,3% (990 personas) respecto a igual trimestre móvil del año anterior. Con respecto al trimestre móvil anterior hay un alza en la ocupación de 3,8% (2.780 personas). Por su parte, la población desocupada se estimó en 4.650 personas en el trimestre móvil de referencia, presentando un aumento de 88,8% (2.190 personas) respecto al trimestre móvil septiembre – noviembre 2015. En relación al trimestre inmediatamente anterior se registró un decrecimiento de 10,5% (540 personas) La tasa de desocupación para la ciudad de Copiapó fue de 5,8% registrando un alza de 2,7 PP en un año. La tasa de desocupación de la ciudad de Copiapó de 1,4 PP menor a la registrada en la región en el trimestre de análisis. Por último, la estimación de quienes se encuentran fuera de la fuerza de trabajo alcanzó a 56.700 personas, registrando un incremento de 4,2% (2.290 personas) respecto al trimestre móvil agosto – octubre 2016, anotó una merma de 3,3% (1,940 personas). De acuerdo al PLADECO de Copiapó, cuando se revisan los	Según la Encuesta CASEN indica que el porcentaje de personas en situación de pobreza por ingresos en Tierra Amarilla en el 2012 era de 15,92%, sin embargo en la medición hecha el 2013 disminuyó a 9,66% siendo aún un porcentaje alto para una comuna que tiene una importante producción económica. El año 2011, se estima que el 11,3% de la población comunal se encontraba en situación de pobreza, tasa que no difiere significativamente, desde un punto de vista estadístico, de la registrada a nivel regional (13,3%) y nacional (14,4%). En el ámbito de los ingresos, a Abril 2013, se estima que la renta imponible promedio mensual de los afiliados al seguro de cesantía, es de aproximadamente 643,6 mil pesos, cifra inferior al promedio regional (696,0 mil pesos), pero superior al promedio nacional (563,4 mil pesos). Además, en términos de protección laboral, se observa que en la comuna la proporción de la población de 20 años y más que está afiliada al seguro de cesantía (24,7%) es inferior al porcentaje registrado a nivel regional y nacional (36,2% y 32,9% respectivamente). En tanto, la proporción de los afiliados de la comuna que se encuentra entre el 40% de afiliados de

	datos correspondientes al ingreso autónomo en el hogar, ingreso monetario del hogar y al subsidio monetario, se puede apreciar que en la comuna el Ingreso autónomo en el Hogar es de $683.540, mientras que en el Ingreso Monetario del Hogar es de $699.305 y el Subsidio Monetario es de $15.765. Según la "Estimación de la pobreza por ingresos a nivel comunal 2013" – (Encuesta Casen), la comuna de Copiapó fue una de las que registra una disminución significativa del porcentaje de personas en situación de pobreza, para los años 2011 – 2013, específicamente este porcentaje era de 13,6%, mientras que para el año 2013 este porcentaje bajo hacia un 5,3% de personas en situación de pobreza, lo que significa una variación de -8,3%.	menor renta promedio (31,5% en quintiles nacionales I y II) es mayor a la regional pero inferior a la nacional. Por otro lado, en la comuna se registra una mayor proporción de los afiliados tienen contrato de plazo fijo en comparación con el promedio regional y nacional lo que implica que una menor proporción tiene contrato indefinido. En el ámbito económico, la comuna se ha caracterizado de la siguiente forma en los últimos años, lo que se describe numéricamente en los cuadros que siguen, teniendo un total de 600 empresas, donde la mayoría son de tamaño medio (1.713 al año 2013), siendo las del comercio al por menor, asociado a la venta de repuestos y servicios a la minería la que se registra en mayor número. Sin embargo el mayor número de contrataciones se registra en el área de la agricultura (1.217 en el 2013) teniendo una baja considerable el área de la minería, que pasó de registrar 1.024 contrataciones el 2011 a sólo 407 en el año 2013.
Bienestar Social Básico	La encuesta Casen indica que la escolaridad promedio en la comuna de Copiapó es de 11 años, superior en 0.9 puntos al promedio nacional y en 0.7 al promedio regional. Por su	En lo referente a escolaridad en la Comuna de Tierra Amarilla, el 100% de la matrícula escolar recibe financiamiento público (71,7% corresponde a establecimientos

	parte, el analfabetismo alcanza al 1.5% de la población muy por debajo del promedio nacional, cuya tasa es de 3,9. La comuna cuenta al año 2016 con 67 establecimientos educacionales que se concentran en la ciudad de Copiapó. Es importante mencionar que cerca de un 77% de los establecimientos educacionales de dependencia municipal cuentan ya con infraestructura de Jornada Escolar Completa y existen proyectos en carpeta para aumentar esta cobertura a todas las escuelas. Sobre los establecimientos educacionales en la comuna, se puede apreciar que, de un total de 64 establecimientos, 31 son Municipales, 25 Particulares Subvencionados y los restantes 8 pertenecen Particulares Pagados. Existen un total de 35.880 alumnos matriculados, de los cuales, 20.359 se encuentran en establecientes municipales, 13.573 se encuentran en establecimientos Particulares Subvencionados y los restantes 1.948 se encuentran en establecimientos Particulares Pagados. Por su parte, los promedios de la Prueba de Selección Universitaria (PSU) indican que a nivel de intuiciones Municipales el promedio fue de	municipalizados y 28,3% a particulares subvencionados). Los resultados promedio obtenidos por los alumnos que estudian en la comuna, en las pruebas SIMCE, son menores a los observados en la región y el país. El detalle de los establecimientos educacionales se resume de la siguiente forma: En la dimensión salud, la proporción de la población comunal afiliada a Fonasa que pertenece a los grupos A y B (55,1%), de menores ingresos, es mayor que el promedio regional (52,3%) y menor al país (60,1%). En términos de resultados, se observa que el año 2013, 12.551 personas en Tierra Amarilla están afiliadas a Fonasa. La disponibilidad y acceso a la Salud en la Comuna está muy por debajo de los lugares de atención disponibles en otras comunas de la región. Otro de los aspectos sociales que dan cuenta del bienestar en la comuna son los índices de la natalidad y mortalidad presentes. Según las mediciones e informes emitidos por el ministerio de salud, que se miden en número de Nacidos vivos por 1.000 habitantes, en un determinado año, indican lo siguiente: En el ámbito de la vivienda, según información proveniente

	443,45 puntos siendo esto superior al promedio regional, pero menor al promedio de país. Cuando se analiza las instituciones Particulares Subvencionados el promedio comunal fue de 519,26 puntos siendo este superior tanto al promedio regional (515,72 puntos) como al promedio País (492,47 puntos) Por último, para el caso de las instituciones Particulares Pagado el promedio comunal fue de 631,89 puntos, siendo este superior al nivel regional (626,58 puntos) como al promedio País (600,17 puntos) En cuanto a vivienda, se puede señalar que de conformidad a la información disponible de los Censos de 1992 y 2002, en la comuna de Copiapó el número de viviendas era para el año 1992 de 25.146 y este número pasa para el año 2002 a 35.814 viviendas. Lo que significa un alza de un 42%. De acuerdo a la "Síntesis de Resultados CENSO 2002", en la comuna de Copiapó la disponibilidad de agua por cañería paso de un 93% para el año 1992 hasta un 99% para el año 2002, lo que significa un aumento de 6 puntos porcentuales. Para el caso de la disponibilidad de luz eléctrica, en la comuna de Copiapó se	de la Ficha de Protección Social a Julio 2013, en la comuna la proporción de hogares cuyas viviendas están en condiciones de hacinamiento medio o crítico es mayor que el porcentaje de hogares en esta situación en la región y en el promedio país. En términos de las condiciones de saneamiento deficitarias de las viviendas, la comuna presenta un mayor porcentaje de hogares deficitarios comparado con la región y el país. En lo que respecta a las condiciones del entorno, la tasa de casos de delitos de mayor connotación social (año 2012), es menor en la comuna que en el promedio de la región y del país. Sin embargo, la tasa de denuncias por violencia intrafamiliar es mayor en la comuna que en la región y en el promedio del país. Finalmente, la comuna recibió, aproximadamente, 929 millones de pesos en prestaciones monetarias, el año 2012, concentrándose los mayores montos en la Pensión Básica Solidaria, el Aporte Previsional Solidario y el Subsidio Familiar. Mientras en la comuna hubo en promedio, en el año, 2.920 causantes de Subsidio Familiar, destaca por su número de beneficiarios el Subsidio al consumo de agua potable (1.048 casos).

	pasó de un 95,6% para el año 1992 hasta un 98,3% para el Censo del 2002, lo que significa un aumento de 2,7 puntos porcentuales. Cuando analizamos el dato correspondiente a la disponibilidad de alcantarillado, se pasó de una disponibilidad de un 83% para el año 1992 hasta un 96,2% para el año 2002, lo que significa un aumento de 13,3 puntos porcentuales. Para el caso de viviendas particulares con acceso a servicio higiénico se pasó desde un 98%para el año 1992 hasta un 99,4% para el año 2002, lo que significa un aumento de 1,4 puntos. Las viviendas particulares con ducha, para el año 1992 era un 83,2%, para el año 2002 la situación es de 96,5, lo que significó un aumento de 13,3 puntos porcentuales. El servicio de agua potable en la comuna de Copiapó es provisto por la Empresa Sanitaria Aguas Chañar. Mientras que el servicio de energía eléctrica domiciliaria es provisto por la Empresa Eléctrica de Atacama S.A (EMELAT).	
	Según las Estadísticas Sociales de los Pueblos Indígenas en Chile (CENSO	Según las Estadísticas Sociales de los Pueblos Indígenas en Chile (CENSO

Antropológica	2002), en la comuna de Copiapó, 3.659 personas declaran pertenecer a alguna etnia. De ellas predomina la Atacameña con 1.328 personas, después viene los Mapuches con 1.074 personas, 993 personas se consideran Collas, 182 Aimaras, 44 Rapa Nui, 17 Alacalufe, 14 Quechua. Cabe mencionar que al momento de la aplicación del CENSO 2002, la etnia Diaguita no se encontraba reconocida en la Ley 19.253, Ley Indígena, por lo que es posible que las cifras de reconocimiento señaladas sean en realidad adscripciones del Pueblo Diaguita. De acuerdo a los datos censales del año 2012, en Chile la población total reconocida como Diaguita asciende a 45.312 personas. La población indígena en Copiapó representa un 2,83% del total de la población comunal. De acuerdo a información disponible en CONADI, en la Comuna de Copiapó existen 62 organizaciones indígenas, de las cuales 26 corresponden al Pueblo Colla, 24 al Pueblo Diaguita, 2 Mapuche y 6 Multiculturales. Del total de organizaciones, 38 son Comunidades Indígenas (de ellas, 21 son Colla, 14 Diaguita, 1 Mapuche y 2 sin información)	2002), en la comuna de Tierra Amarilla, 771 personas declaran pertenecer a alguna etnia. Del total de personas que se identifican con una etnia, predomina el Pueblo Mapuche con 321 personas, posteriormente el Pueblo Colla con 243 habitantes y luego el Pueblo Atacameño con 199 personas. Cabe mencionar que al momento de la aplicación del CENSO 2002, la etnia Diaguita no se encontraba reconocida en la Ley 19.253, Ley Indígena. De acuerdo a información disponible en CONADI, en la Comuna de Tierra Amarilla existen 25 organizaciones indígenas, de las cuales 20 corresponden a Comunidades Indígenas (de ellas, 18 son Colla) y 5 a Asociaciones Indígenas (de ellas 2 son Colla). En la actualidad, y aun cuando los espacios ecológicos han variado por el cambio climático, el circuito de trashumancia de los Pueblo Colla y Diaguita continúa y ellos lo identifican como tal. Su tránsito abarca un extenso territorio que comprende vegas, bofedales, quebradas, pozos, fondos de valles, vertientes, llanos y cumbres que cubren extensos territorios desde los valles a la cordillera. Su conocimiento de

	y 24 a Asociaciones Indígenas (de ellas 5 son Colla, 10 Diaguita, 2 Mapuche y 7 Multicultural). En cuanto a las festividades se puede señalar que la historia de la Virgen de la Candelaria parte en el año de 1780, cuando el 2 de febrero el arriero Mariano Caro Inca descubrió una figura tallada de unos 14 centímetros de altura en las cercanías del Salar de Maricunga. Posteriormente dicha imagen fue llevada al sector del Pueblo de San Fernando. Actualmente, cada 2 de febrero se celebra la festividad de la Virgen de la Candelaria, donde miles de personas, no solo de la comuna, sino también de la región y de otras localidades del País se reúnen en Copiapó, para venerar a la Virgen. Esta celebración se extiende dos semanas, donde cada día se realizan actividades entre las que destacan bailes religiosos y misas por diversos temas, algunos de ellos son: para los enfermos, bendición de los niños, trabajadores, bendición, la paz, mineros, temporeros, de los animales, entre otros. En el Santuario de la Candelaria, se celebran dos grandes fiestas, como lo son la Fiesta Grande (2 de febrero) y la Fiesta Chica (15 de agosto). Actualmente, existe una réplica	la herbolaria, el manejo de los pastizales y la interpretación del clima les han permitido subsistir desde principios del S.XIX en estos territorios, cuando llegaron las primeras oleadas de habitantes Colla desde el noroeste argentino, desplazados en búsqueda de mejores condiciones de habitabilidad y disponibilidad de pastos para el ganado. En la Comuna de Tierra Amarilla existen varios sectores cordilleranos de ocupación indígena, en los cuales es posible distinguir al menos 18 Comunidades Indígenas Colla. Dos ciclos reúnen o concitan la participación e interacción de los miembros de la comunidad. Son las prácticas de trashumancia estacional conocidas como Veranadas e Invernadas. La Veranada se desarrolla entre los meses de noviembre y abril, y consiste en arrear el ganado hasta posturas, puntos o sectores en la porción alta de la cordillera en los ríos Turbio, Figueroa, Aguas Blancas, en busca de talaje fresco. La presencia de los miembros en estos espacios, se ve facilitada por la existencia de tambos, refugios o estructuras pircadas de origen prehispánico, que les sirven de protección contra el viento y de corrales para el

	de la imagen de Mariano Caro Inca, esta replica fue traída por el Padre Negro hace más de 80 años, se le denomina la imagen grande. Cada año la Fiesta de la Candelaria congrega cerca de 120 mil fieles, donde destaca la participación de los bailes religiosos, conocidos popularmente como los bailes chinos.	ganado. Esta actividad, si bien difiere de una familia a otra, tradicionalmente implica la permanencia en el lugar de grupos familiares, que transportan una serie de pertenencias en busca de habilitar una ocupación cómoda y adecuada. La Invernada se divide en dos momentos: Invernada Baja en Carrizalillo, Lomas Bayas, Estancilla, Tranca de los Monos, entre abril y septiembre y la Invernada Alta en la cuenca del río Jorquera, entre septiembre y noviembre, según las condiciones climáticas. Consiste en la ocupación de sectores o puntos del río Jorquera donde los pastores y crianceros se refugian con sus animales de las variaciones del tiempo. Al descender las temperaturas y disminuir el forraje, los pastores buscarán sectores más benignos, protegiendo así sus animales. Con el cambio estacional y el aumento de las temperaturas, las pasturas estarán listas para acoger el ganado, que cual pauta, realiza el ascenso, para finalmente, en verano, abastecerse en vegas y tierras altas, llegando a ocupar, en ciertos casos, sectores cercanos a los 4000 m.s.n.m. El resto de las reuniones o instancias de participación grupal tradicional, no están regidas necesariamente por un

		interés colectivo, aunque desde 1992 (promulgación Ley 19.253, Ley Indígena en Chile) se trabaja en la recuperación de las mismas, por los miembros más activos e interesados en valorar y fortalecer el componente étnico de la agrupación. Fuera de la comunidad los miembros cuentan con una compleja red de relaciones caracterizada por una pertenencia rural y semi urbana, pues de preferencia habitan sectores comunales relativamente alejados de Copiapó y Tierra Amarilla o los centros urbanos principales. En cuanto a las costumbres y tradiciones en la comuna de Tierra Amarilla, se pueden mencionar la Fiesta Religiosa Virgen del Carmen en Los Loros, . Celebración de la Virgen del Carmen el día 16 de Julio en la localidad de Los Loros. A esta fiesta asisten algunos Bailes Religiosos de Copiapó. La Fiesta Religiosa de San Antonio de Tierra Amarilla, el Carnaval de Pullay o Fiesta del Toro Pullay, las Carreras de caballos y perros galgos.

Fuente: Anexo 15 Informe Medio Humano

La información detallada se presenta en el Anexo 15 Informe Medio Humano de esta DIA.

d) Caracterización Patrimonio Arqueológico

Como se indicó, el Proyecto en evaluación importa la continuidad de operaciones en una faena minera existente. En esta faena minera, específicamente en el área Mina-Planta no se realizarán nuevas intervenciones por lo cual no existe área de influencia asociada a esta área autorizada ambientalmente. Respecto del acueducto, si bien esta área corresponde al trazado original autorizado donde solo se procederá a la reincorporación de la instalación, se realizó una prospección actual del trazado, el cual descartó evidencias de la existencia de patrimonio arqueológico presente.

En lo relativo al área Depósito de Relaves Filtrados, conviene señalar que si bien esta área corresponde a un área existente (Tranque Relaves El Gato) altamente intervenida, se realizó igualmente una prospección actual descartándose presencia de patrimonio arqueológico.

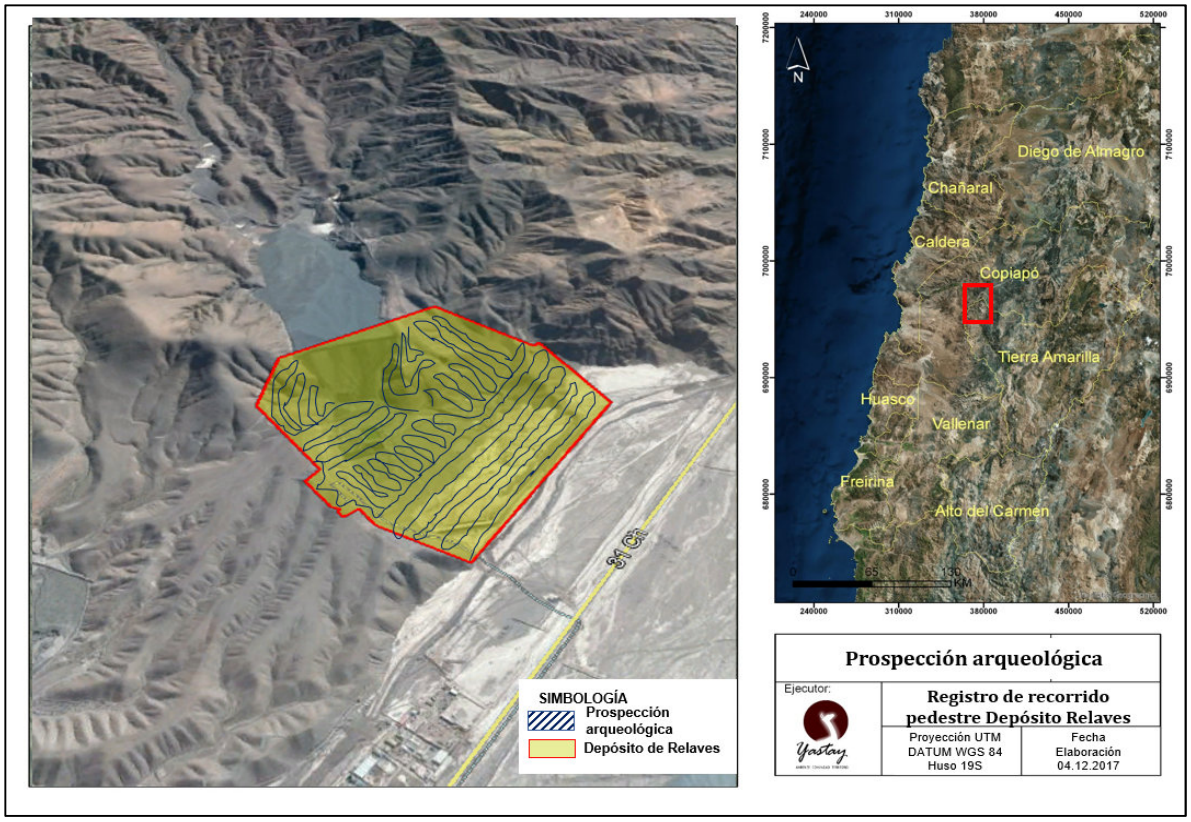
En Anexo 12: Informe Prospección Arqueológica y Patrimonial, se indica: *"Se trata de superficies removidas ya sea por huellas de vehículos, trabajos de maquinaria pesada o bien los fenómenos climáticos producidos durante el periodo comprendido entre los años 2015 a 2017. Corresponde a un sector rodeado de bajas montañas, con escasísima vegetación, cuya superficie se observa pedregosa y lavada por escurrimientos de agua, aunque a la fecha de la inspección, se encontraba completamente seco.*

Hay sectores de fuerte pendiente y con dificultad de acceso (…). En estos sectores se emplazan los caminos que rodean al depósito de relave (…). El sector planta de filtrado, de superficie plana, se encuentra completamente disturbado por diferentes agentes naturales y antrópicos (…).

En toda esta área no se detectaron elementos de carácter arqueológico".

En la siguiente imagen se presenta el área de influencia prospectada asociada al Depósito de Relaves Filtrados.

Figura: 2-13 Prospección Arqueológica Sector Depósito de Relaves



Fuente: Yastay, Anexo 12 de la presente DIA

En el citado Anexo se presenta la caracterización presentada para esta componente.

e) Caracterización Valor Turístico

De acuerdo a la caracterización de este componente, se consideró como Área de Influencia la escala comunal, ya que representa la unidad político- administrativa, donde se desarrolla y concentra la actividad turística en un territorio. Dando énfasis, al análisis de los recursos y rutas turísticas cercanas a las obras, partes y acciones del Proyecto.

Los atractivos turísticos catastrados por SERNATUR en la región de Atacama suman 210, a través de las fichas de atractivos turísticos del año 2012. En cuanto al nivel de jerarquía que presentan estos atractivos, 19 de ellos corresponden a una

jerarquía internacional, 68 a una jerarquía nacional, 108 regional y 15 de jerarquía local (Fichas atractivos turístico. 2012, SERNATUR)[1]

En consecuencia, como se puede observar en las siguientes Tablas, las Comunas de Copiapó y Tierra Amarilla presentan 58 y 23 atractivos turísticos respectivamente, siendo las actividades del Pueblo de San Fernando por el lado de Copiapó y las manifestaciones culturales por el lado de Tierra Amarilla los atractivos más cercanos a las partes y obras del Proyecto.

Tabla 2-17: Atractivos turísticos en la comuna de Copiapó - Catastro SERNATUR

ID	Nombre	Jerarquía	Categoría	Tipo	Subtipo
1	Salar de Maricunga	Nacional	Sitio Natural	Planicie	Salina
2	Ruinas Mineral de Chañarcillo	Nacional	Museo o Manifestación Cultural	Lugar Histórico	Lugar Histórico
3	Paso San Francisco	Internacional	Sitio Natural	Montaña	Meseta
4	Caleta Totoral Bajo	Regional	Sitio Natural	Costa	Bahía o Caleta
5	Caleta Matamoros	Local	Sitio Natural	Costa	Bahía o Caleta
6	Cerro el Muerto	Regional	Sitio Natural	Montaña	Volcán
7	Volcán Incahuasi	Regional	Sitio Natural	Montaña	Volcán
8	Volcán Nevado Tres Cruces	Nacional	Sitio Natural	Montaña	Volcán
9	Volcán Ojos del Salado	Internacional	Sitio Natural	Montaña	Volcán

[1] Jerarquías 3 o Internacionales: atractivo excepcional y de gran significación para el mercado turístico internacional, motivan corrientes turísticas por sí solos – Jerarquía 2 o Nacionales: atractivo con rasgos excepcionales en un país, motivan corrientes por sí solos o en conjunto con otros atractivos – Jerarquía 1 o Regional: atractivo con algún rasgo llamativo, capaz de interesar a visitantes de larga distancia que viajen a la zona o de motivar corrientes locales a nivel regional – Jerarquía 0 o Local: atractivo sin méritos para ser incluido en ninguna categoría, pero que igualmente forman parte del patrimonio turístico local. Fuente: SERNATUR.

ID	Nombre	Jerarquía	Categoría	Tipo	Subtipo
10	Laguna Santa Rosa	Internacional	Sitio Natural	Lago, Laguna o Humedal	Lago, Laguna o Humedal
11	Laguna Verde	Internacional	Sitio Natural	Lago, Laguna o Humedal	Lago, Laguna o Humedal
12	Desierto Florido en Travesía	Internacional	Sitio Natural	Lugar de Observación de Flora y Fauna	Lugar de Observación de Flora y Fauna
13	Parque Nacional Nevado Tres Cruces	Internacional	Sitio Natural	Área Silvestre Protegida o Reserva de Flora y Fauna	Área Silvestre Protegida o Reserva de Flora y Fauna
14	Desierto Florido en Totoral	Internacional	Sitio Natural	Lugar de Observación de Flora y Fauna	Lugar de Observación de Flora y Fauna
15	Cerro La Cruz	Regional	Sitio Natural	Montaña	Cerro
16	Totoral	Regional	Folklore	Arquitectura Popular Espontánea	Pueblo
17	Copiapó	Nacional	Realización Técnica, Científica o Artística Contemporánea	Obra de Arte o Técnica	Ciudad
18	Termas de Laguna Verde	Regional	Sitio Natural	Termas	Fuente o Centro Termal
19	Iglesia de Piedra Colgada	Regional	Museo o Manifestación Cultural	Obra de Arte o Técnica	Arquitectura
20	Mina Cerro Iman	Regional	Realización Técnica, Científica o Artística Contemporánea	Explotación Minera	Explotación Minera

ID	Nombre	Jerarquía	Categoría	Tipo	Subtipo
21	Ruinas Plata Mina Dulcinea	Regional	Museo o Manifestación Cultural	Lugar Histórico	Lugar Histórico
22	Llano de Varas	Regional	Sitio Natural	Planicie	Llanura
23	Ruinas de Puquios	Regional	Museo o Manifestación Cultural	Ruina o Lugar Arqueológico	Ruina o Lugar Arqueológico
24	Cerro Bramador	Regional	Sitio Natural	Montaña	Cerro
25	Alameda Manuel Antonio Matta	Nacional	Realización Técnica, Científica o Artística Contemporánea	Obra de Arte o Técnica	Realización urbana
26	Centro Cívico de Copiapó	Regional	Realización Técnica, Científica o Artística Contemporánea	Obra de Arte o Técnica	Realización urbana
27	Fiesta Religiosa Virgen de la Candelaria de Copiapó	Nacional	Acontecimiento Programado	Evento Misceláneo	Fiesta Religiosa
28	Catedral de Copiapó y Casas Parroquiales	Nacional	Museo o Manifestación Cultural	Obra de Arte o Técnica	Arquitectura
29	Iglesia Belén de Copiapó	Regional	Museo o Manifestación Cultural	Obra de Arte o Técnica	Arquitectura
30	Iglesia San Francisco	Regional	Museo o Manifestación Cultural	Obra de Arte o Técnica	Arquitectura
31	Casa de los Empleados de los Ferrocarriles	Nacional	Museo o Manifestación Cultural	Obra de Arte o Técnica	Arquitectura
32	Edificio Consistorial	Nacional	Museo o Manifestación Cultural	Obra de Arte o Técnica	Arquitectura

ID	Nombre	Jerarquía	Categoría	Tipo	Subtipo
33	Estación de Ferrocarriles de Copiapó	Nacional	Museo o Manifestación Cultural	Obra de Arte o Técnica	Arquitectura
34	Locomotora Norris Brothers, Philadelphia 1850	Internacional	Museo o Manifestación Cultural	Obra de Arte o Técnica	Obra de Ingeniería
35	Casa de los Hermanos Matta	Nacional	Museo o Manifestación Cultural	Museo	Museo
36	Villa Viña de Cristo	Nacional	Museo o Manifestación Cultural	Obra de Arte o Técnica	Arquitectura
37	Museo Mineralógico de Atacama	Internacional	Museo o Manifestación Cultural	Museo	Museo
38	Parque El Pretil de Copiapó	Regional	Realización Técnica, Científica o Artística Contemporánea	Obra de Arte o Técnica	Realización urbana
39	Plaza Prat de Copiapó	Nacional	Realización Técnica, Científica o Artística Contemporánea	Obra de Arte o Técnica	Realización urbana
40	Sitio Histórico Plazoleta Avalos	Nacional	Museo o Manifestación Cultural	Lugar Histórico	Lugar Histórico
41	Capilla Candelaria de Copiapó	Nacional	Museo o Manifestación Cultural	Obra de Arte o Técnica	Arquitectura
42	Sector de la Estación de Ferrocarriles de Copiapó	Nacional	Museo o Manifestación Cultural	Lugar Histórico	Lugar Histórico
43	Desierto de Atacama	Regional	Sitio Natural	Planicie	Desierto
44	Cascada Río Lamas	Regional	Sitio Natural	Caída de Agua	Caída de Agua

ID	Nombre	Jerarquía	Categoría	Tipo	Subtipo
45	Raid de Primavera	Nacional	Acontecimiento Programado	Deportivo	Deportivo
46	Raid de Atacama (dunas)	Internacional	Acontecimiento Programado	Deportivo	Deportivo
47	Fiesta Costumbrista del Pueblo de San Fernando	Local	Acontecimiento Programado	Evento Misceláneo	Carnaval o Fiesta Costumbrista
48	Año Nuevo Indígena	Regional	Acontecimiento Programado	Evento Misceláneo	Carnaval o Fiesta Costumbrista
49	Día del Minero Regional	Regional	Acontecimiento Programado	Evento Misceláneo	Carnaval o Fiesta Costumbrista
50	Rodeo de la Minería	Regional	Acontecimiento Programado	Evento Misceláneo	Rodeo
51	Encuentro Folclórico del Pueblo de San Fernando	Regional	Acontecimiento Programado	Artístico	Música o Canto
52	Aniversario Copiapó	Regional	Acontecimiento Programado	Evento Misceláneo	Carnaval o Fiesta Costumbrista
53	Festival Latinoamericano de Teatro	Nacional	Acontecimiento Programado	Artístico	Teatro
54	Fiesta Chica de la Virgen de la Candelaria de Totoral	Regional	Acontecimiento Programado	Evento Misceláneo	Fiesta Religiosa
55	Fiesta de la Primavera	Regional	Acontecimiento Programado	Evento Misceláneo	Carnaval o Fiesta Costumbrista
56	Fiesta de la Challa	Regional	Acontecimiento Programado	Evento Misceláneo	Carnaval o Fiesta

ID	Nombre	Jerarquía	Categoría	Tipo	Subtipo
					Costumbrista
57	Re Edición Expedición Zelada Davila	Regional	Acontecimiento Programado	Evento Misceláneo	Carnaval o Fiesta Costumbrista
58	Rally Dakar	Internacional	Acontecimiento Programado	Deportivo	Deportivo

Tabla 2-18: Atractivos turísticos en la comuna de Tierra Amarilla - Catastro SERNATUR

ID	Nombre	Jerarquía	Categoría	Tipo	Subtipo
1	Pukara de Punta Brava	Nacional	Museo o Manifestación Cultural	Ruina o Lugar Arqueológico	Ruina o Lugar Arqueológico
2	Hacienda Manflas	Regional	Realización Técnica, Científica o Artística Contemporánea	Explotación Agropecuaria	Hacienda o Estancia
3	Palacio Incaico de la Puerta	Nacional	Museo o Manifestación Cultural	Ruina o Lugar Arqueológico	Ruina o Lugar Arqueológico
4	Acueducto de Amolanas	Nacional	Museo o Manifestación Cultural	Obra de Arte o Técnica	Obra de Ingeniería
5	Embalse Lautaro	Nacional	Realización Técnica, Científica o Artística Contemporánea	Obra de Arte o Técnica	Obra de Ingeniería
6	Volcán Copiapó	Nacional	Sitio Natural	Montaña	Volcán
7	Volcán Jotabeche	Regional	Sitio Natural	Montaña	Volcán
8	Laguna del Negro Francisco	Internacional	Sitio Natural	Lago, Laguna o Humedal	Lago, Laguna o Humedal
9	Sitio Natural de Hornitos	Local	Sitio Natural	Camino Pintoresco	Camino Pintoresco

ID	Nombre	Jerarquía	Categoría	Tipo	Subtipo
10	Casa e Iglesia de la Ex Hacienda Nantoco	Nacional	Museo o Manifestación Cultural	Obra de Arte o Técnica	Arquitectura
11	Los Loros	Regional	Folklore	Arquitectura Popular Espontánea	Pueblo
12	Tierra Amarilla	Regional	Folklore	Arquitectura Popular Espontánea	Pueblo
13	Pastos Largos	Local	Folklore	Arquitectura Popular Espontánea	Pueblo
14	Fiesta Religiosa Virgen del Carmen en Los Loros	Regional	Acontecimiento Programado	Evento Misceláneo	Fiesta Religiosa
15	Iglesia de San Antonio	Regional	Museo o Manifestación Cultural	Obra de Arte o Técnica	Arquitectura
16	Iglesia Nuestra Señora de Loreto de Tierra Amarilla	Regional	Museo o Manifestación Cultural	Obra de Arte o Técnica	Arquitectura
17	Establecimiento Metalurgista Viña del Cerro	Regional	Museo o Manifestación Cultural	Ruina o Lugar Arqueológico	Ruina o Lugar Arqueológico
18	Casa de José Joaquín Vallejos (Jotabeche)	Nacional	Museo o Manifestación Cultural	Obra de Arte o Técnica	Arquitectura
19	Molino Hidráulico de Las Juntas	Regional	Museo o Manifestación Cultural	Obra de Arte o Técnica	Arquitectura
20	Museo de Sitio Mina Transito	Nacional	Museo o Manifestación Cultural	Museo	Museo
21	Parronales Valle de Copiapó	Local	Realización Técnica, Científica o Artística Contemporánea	Explotación Agropecuaria	Viña o Bodega

ID	Nombre	Jerarquía	Categoría	Tipo	Subtipo
22	Carnaval de Pullay	Nacional	Acontecimiento Programado	Evento Misceláneo	Carnaval o Fiesta Costumbrista
23	Fiesta Religiosa de San Antonio de Tierra Amarilla	Regional	Acontecimiento Programado	Evento Misceláneo	Fiesta Religiosa

Fuente: Información Oficial

De la Tabla anterior se obtiene que el Proyecto no se encuentra inserto dentro del polígono de ningún recurso turístico del listado precedente, así como tampoco existen en sus cercanías áreas de uso turístico o recreacional.

Por otra parte, se destaca que el proyecto es una continuidad de una faena minera existente, por lo cual, las nuevas instalaciones se integran a las instalaciones mineras existentes sin alterar ni modificar las actuales condiciones. De esta manera, no existen nuevas áreas a intervenir que supongan interferencias con atractivos turísticos identificados.

f) Caracterización Valor Paisajístico

Como se ha señalado, el proyecto es una continuidad de una faena minera existente, por lo cual, las nuevas instalaciones se integran a las instalaciones mineras existentes sin alterar ni modificar las actuales condiciones.

En este sentido, el paisaje del área Mina-Planta se mantiene sin variaciones a lo actual. Cabe destacar que la faena solo es visible del camino de acceso privado, mientras que la ruta pública más cercana no existe visibilidad a la misma.

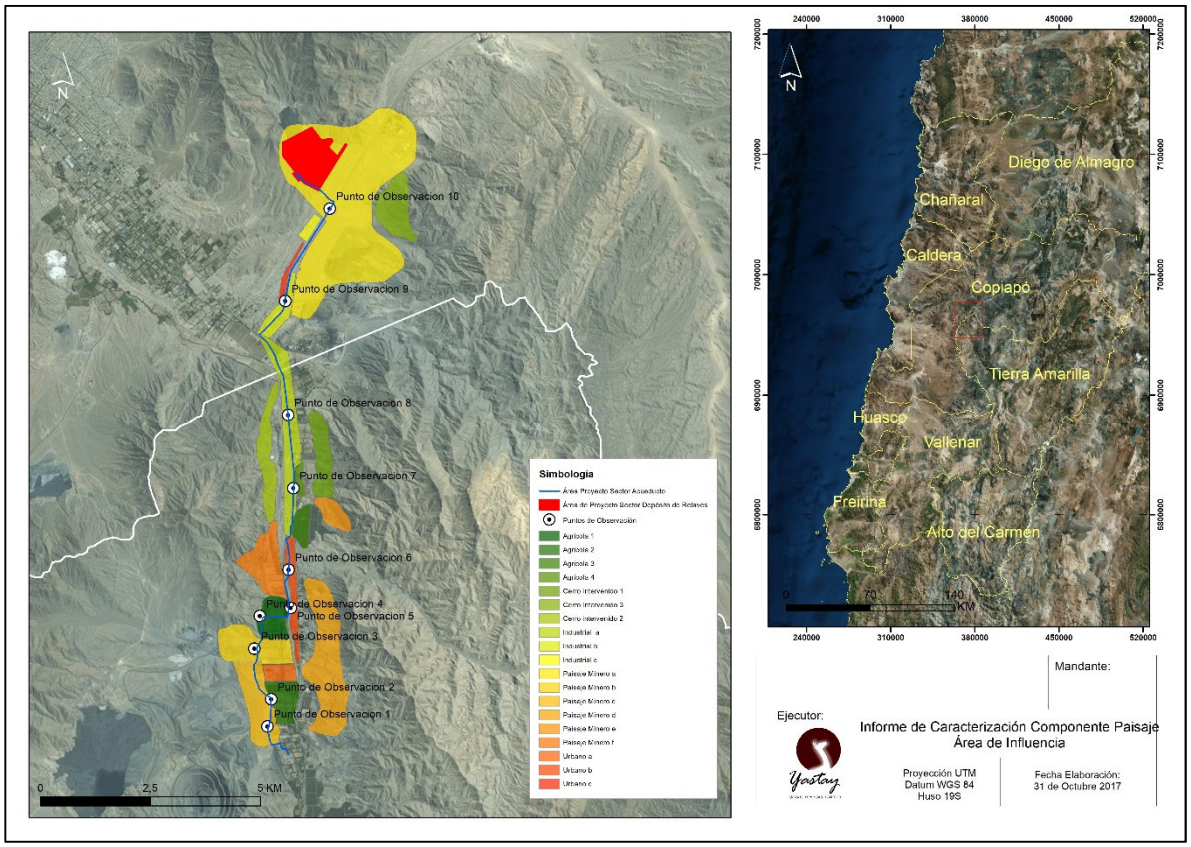
Figura: 2-14 Punto de acceso visual a Faena Minera Área Mina-Planta



Fuente: Propia

En cuanto al área definida por el proyecto, se realizaron evaluaciones de las cuencas visuales existentes, las cuales se presentan en la siguiente imagen.

Figura: 2-15 Cuencas visuales área influencia paisaje.



Fuente: Informe Caracterización Componente Paisaje, Anexo 13 de la DIA

Respecto del acueducto, su trazado se proyecta con distintos paisajes, predominando el paisaje industrial y minero. Por otra parte, el acueducto será instalado en 4 meses en total y luego estará soterrado por lo que no será una instalación visible del proyecto.

En cuanto al área Depósito de Relaves se puede indicar que las nuevas instalaciones, asociadas principalmente al Depósito de Relaves Filtrados se insertan dentro de la faena minera donde se emplaza actualmente el Tranque de Relaves El Gato. Esto supone que la nueva instalación es parte del mismo paisaje existente correspondiente a unidad minera.

El Informe Caracterización del Componente Paisaje, se señala: *“ El paisaje integrado muestra evidencia de la supremacía de la actividad minera que ha superado el desarrollo de otras actividades (agrícola, industrial, etc.), y por tanto; su impronta en el paisaje entrega información relevante donde se reconoce un paisaje*

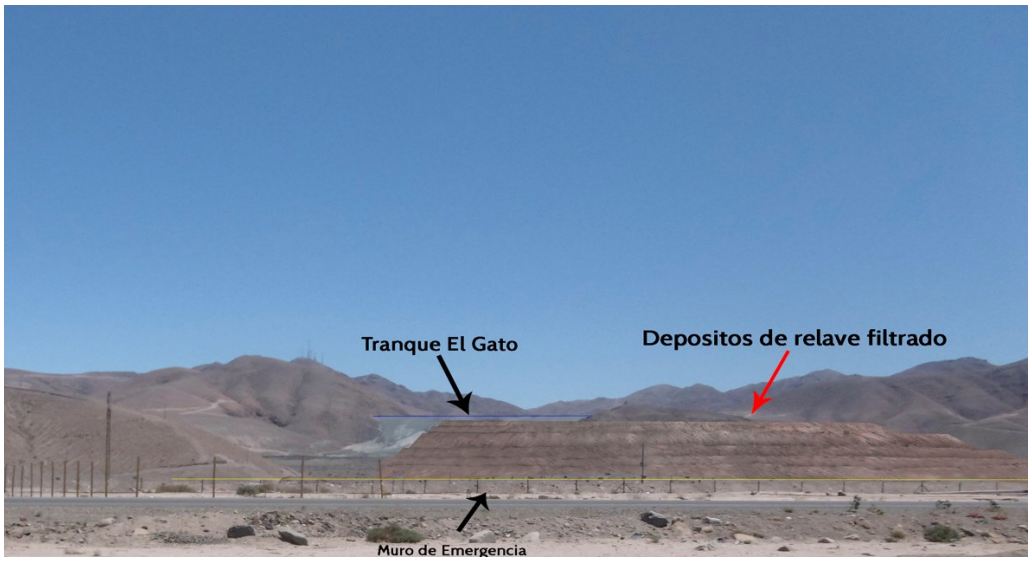
de tipo minero con evidencia de esta actividad, como depósitos de mineral de distinto tipo, desmontes, entre los más importantes, generando el denominado paisaje minero".

Figura: 2-16 Visual Actual Área Depósito de Relaves



Fuente: Propia

Figura: 2-17 Visual Proyectada Área Depósito de Relaves



Fuente: Propia

El informe de la referencia se adjunta en Anexo 13.

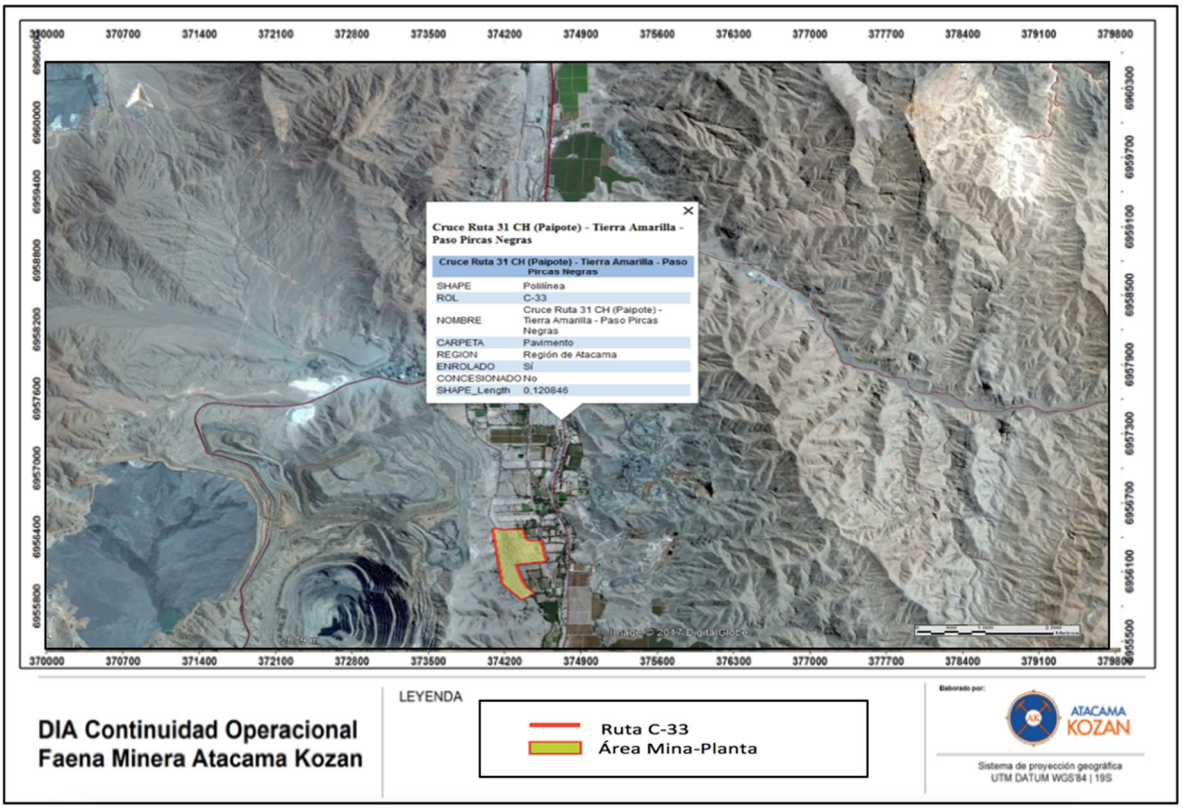
g) Infraestructura Vial

La infraestructura vial asociada al proyecto corresponde a las Rutas Públicas utilizadas por el Proyecto.

Esta Rutas principalmente son los caminos C-33 y 31 Ch y corresponden a las rutas de accesos a las distintas áreas del Proyecto.

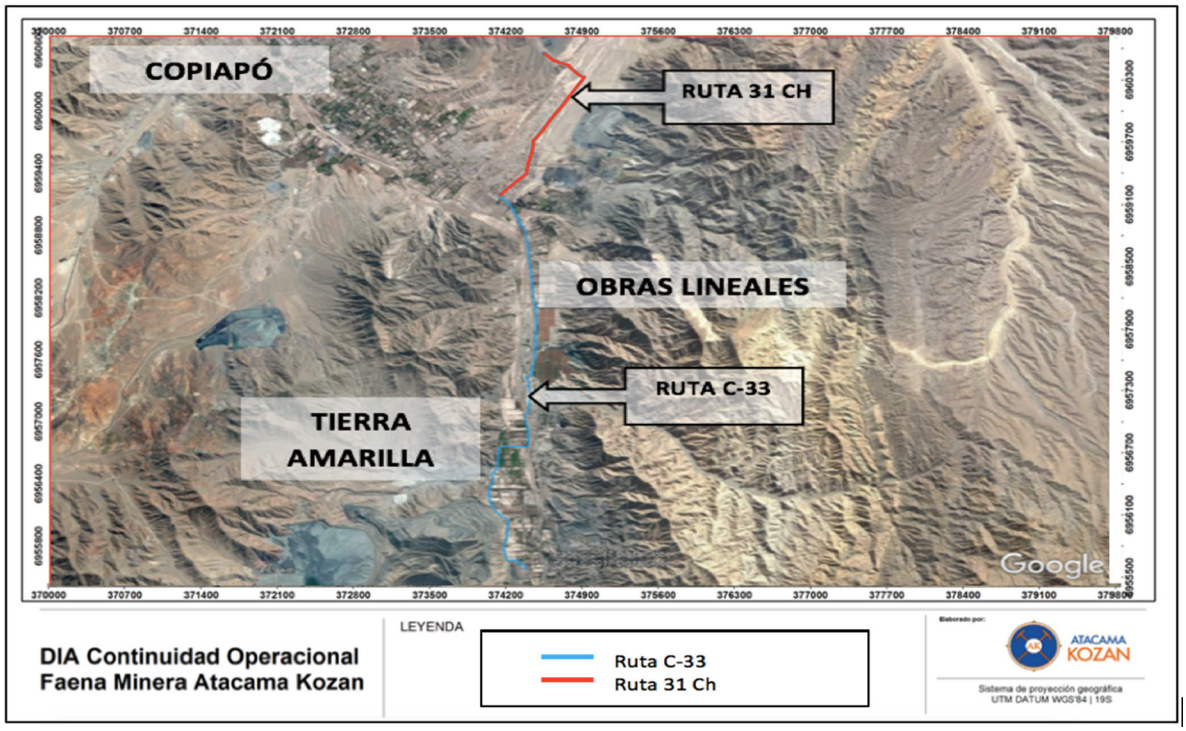
En las siguientes imágenes se presentan los caminos de referencia y las áreas del proyecto.

Figura: 2-18 Rutas de Acceso Área Mina Planta



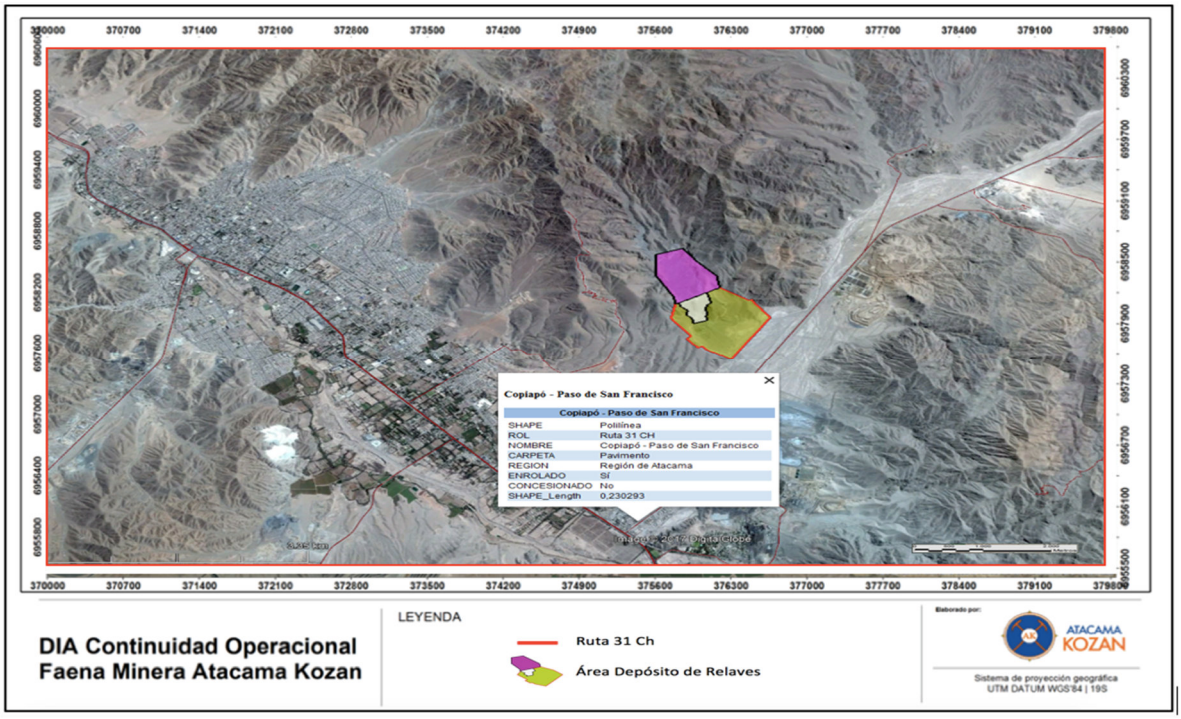
Fuente: Propia

Figura: 2-19 Rutas de Acceso Área Obras Lineales



Fuente: Propia

Figura: 2-20 Rutas de Acceso Área Depósito de Relaves



Fuente: Propia

De conformidad a la red caminera, estas rutas son altamente transitadas, correspondiendo los tramos relacionados con el proyecto al siguiente Tráfico Vial.

Tabla 2-19: Resumen de Flujos Vehiculares Ruta 31 Ch Censo MOP Tramo Copiapó-Paipote

TMDA	PERIODO	AUTOS	CAMIONETAS	CAMIONES 2 EJES	CAMIONES + 2 EJES	SEMI REMOLQUES	REMOLQUES	LOC COLECTIVA
19.162	V	9.148	7.613	1.228	530	503	16	806
	I	8.181	6.491	887	478	291	15	625
	P	10.235	7.277	917	512	601	24	1.107
Totales		**9.188**	**7.127**	**1.011**	**507**	**465**	**18**	**846**

Fuente: Propia a partir de Estación de Control 59 MOP

Tabla 2-20: Resumen de Flujos Vehiculares Ruta C-33 Censo MOP Tramo Copiapó-Tierra Amarilla

TMDA	PERIODO	AUTOS	CAMIONETAS	CAMIONES 2 EJES	CAMIONES + 2 EJES	SEMI REMOLQUES	REMOLQUES	LOC COLECTIVA
15.517	V	7.608	5.962	859	405	432	13	775
	I	6.835	5.162	693	559	255	19	575
	P	8.297	5.486	542	531	465	16	1.061
Totales		**7.580**	**5.537**	**698**	**498**	**384**	**16**	**804**

Fuente: Propia a partir de Estación de Control 59 MOP

h) Ecosistema acuático continental

Parte de las superficies en donde se emplaza el presente proyecto corresponden áreas evaluadas y aprobadas ambientalmente en procesos de evaluación anteriores. En dichos procesos se evaluó la interacción del proyecto con los cursos de agua superficiales permanentes e intermitentes y las quebradas presentes.

A nivel general, el área del proyecto se ubica dentro de la hoya hidrográfica del Río Copiapó, que se desarrolla entre los 26º40’ y 28º35’ de latitud sur, abarcando una superficie de 18.800 km^2. Esta hoya se encuentra delimitada por los cordones que

la separan de las Quebradas de Salado y Flamenco por el norte; del Salar de Maricunga, la laguna del Negro Francisco y Argentina por el este y por la cuenca del Río Huasco por el sur.

La zona en donde se emplaza el área Mina-Planta no presenta escurrimientos de agua permanentes; sólo se genera escorrentía en los meses de invierno, para eventos de lluvia de cierta magnitud. En este lugar no existe ninguna subcuenca importante.

En el caso del área de Depósito de Relaves y sus instalaciones anexas, estas corresponden a una extensión del actual Tranque de Relaves en operación. Se emplazará en la Quebrada El Gato, último afluente por la derecha a la Quebrada de Paipote antes de su afluencia al Río Copiapó. La Quebrada El Gato no presenta escurrimientos de agua permanentes, sólo se genera escorrentía ante eventos de lluvias de cierta magnitud, que ocurren ocasionalmente en invierno. Adicionalmente a la Quebrada El Gato, al costado derecho se encuentran 2 quebradas de escurrimiento intermitente denominadas Quebrada A y B. Estas serán manejadas a partir de un sistema de manejo de aguas lluvias para evitar su contacto con el depósito de relaves filtrados.

En cuanto al marco hidrogeológico local se puede señalar que las características estratigráficas del suelo de fundación del depósito de relaves en Quebrada el Gato, pueden reunirse según se describe a continuación comprende una capa superficial y subsuperficial de compacidad media, compuesta de bloques y gravas arenosas de tamaño máximo de 6” y de espesor fluctuante entre 4 y 8 m. salvo en los dos estribos del muro en los cuales se adelgaza hasta hacerse nula por el afloramiento de la roca basal. La permeabilidad de esta capa superior del relleno es elevada.

Subyaciendo el estado señalado se encuentran sucesivas capa de arenas y gravas limosas de compacidad media a alta y con presencia de clastos de tamaño máximo 3”. El estrato alcanza un espesor máximo de 50m y se extiende hasta alcanzar la roca fundamental, con una permeabilidad media de 8,2 + 10 -7 m/s (moderada a baja)

A pesar de la presencia de un fallamiento geológico que se manifiesta a lo largo de la Quebrada del Gato, conforme a la carta geológica, la roca basal muestra

velocidades de onda compresionales relativamente alta que fluctúan entre 4000 y 4600 m/seg sin reflejar la presencia de este fallamiento.

Sólo el sector del estribo izquierdo, definido mirando hacia aguas abajo, muestra la presencia de un falla miento que lógico local con la Northshore afectando en la roca basal. En este lugar se expone completamente descompuesta y en sectores altamente fracturada con ligera presencia de arcilla aunque sin constituir un exceso para los fines de estabilidad del sector.

A partir de los datos entregados por el reconocimiento mediante prospección por sondaje de perforación y las pruebas in-situ de permeabilidad fue posible identificar y caracterizar las siguientes unidades hidrogeológicas. A partir del mapeo fue posible agrupar en 4 tipos de acuíferos las unidades geológicas del área de estudio, utilizando la clasificación de Aguirre et al. (1999):

- **Acuíferos de importancia hidrogeológica media a baja en depósitos no consolidados:** Corresponden a depósitos aluviales de la Quebrada Paipote y depósitos aluviales inactivos de la Quebrada El Gato de edad Cuaternaria. Son depósitos no consolidados, porosos y permeables. La recarga a estos es escasa y se produce por precipitaciones anómalas y esporádicas. La Quebrada Paipote posee conexión directa con el acuífero del río Copiapó, siendo éste uno de los afluentes más importantes. Para esta unidad hidrogeológica se le asignan valores de permeabilidad de 0,15 m/d aunque este valor se presenta como el valor mínimo que se le puede otorgar a esta unidad, ya que en la superficie este valor puede aumentar considerablemente.

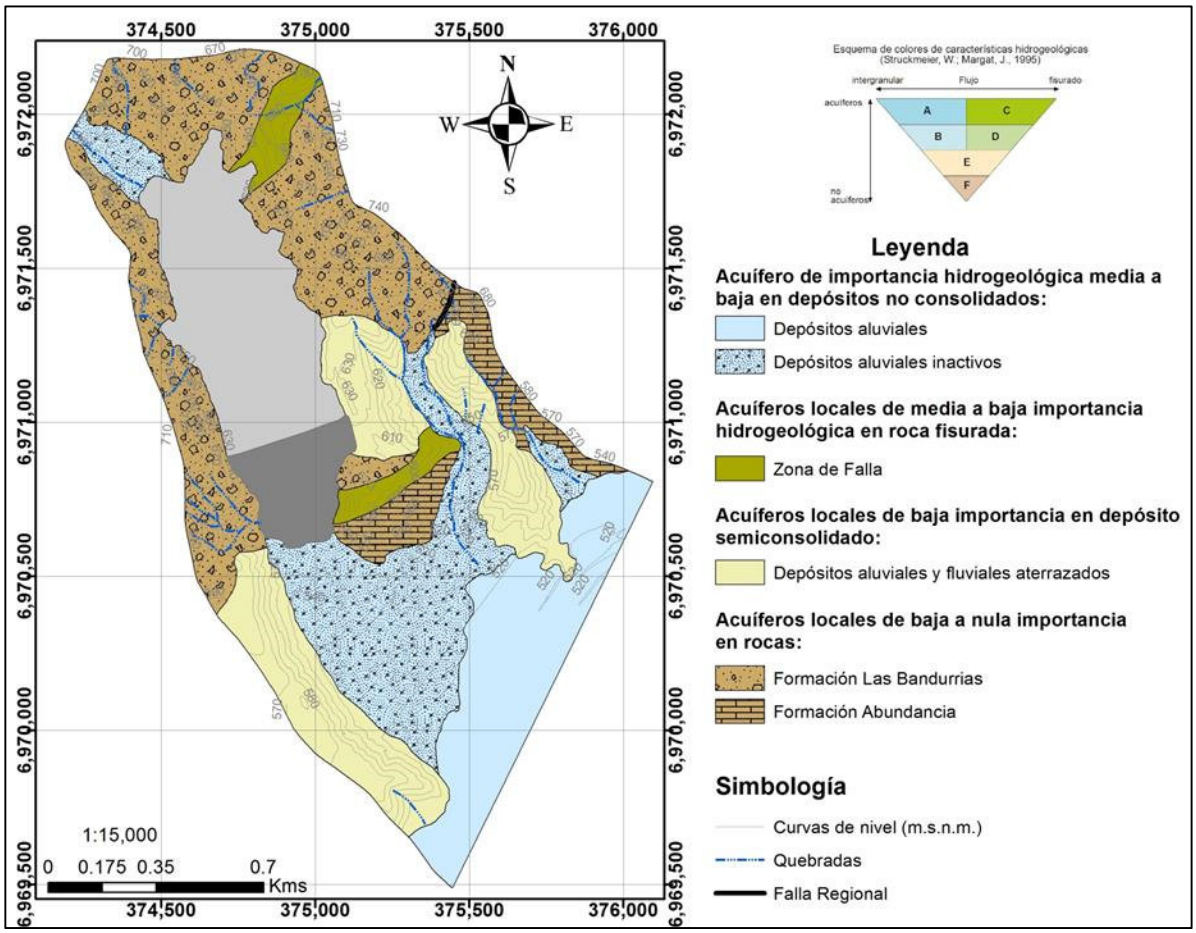
- **Acuíferos locales de media a baja importancia hidrogeológica en roca fisurada:** Esta unidad se definió a partir del alto grado de fracturamiento de dos zonas en el área de estudio. La permeabilidad sería mayoritariamente de tipo secundaria, jugando un rol importante las fracturas tipo fallas y diaclasas asociadas.

- **Acuíferos locales de baja importancia hidrogeológica en depósitos no consolidados a semiconsolidados:** Este acuífero lo componen depósitos

aluviales y fluviales aterrazados existentes al norte y sur de la confluencia entre la Quebrada El Gato y Quebrada Paipote esta unidad se le asigna una edad informal Mio-Pliocena. Se ha asignado una baja importancia a este depósito debido a su compactación moderada a alta que conlleva una baja porosidad y permeabilidad del mismo. Los valores de permeabilidad asignados a esta unidad se encuentran entre 0,02 m/día.

- **Acuífugo locales de baja a nula importancia hidrogeológica en rocas:** Se han agrupado en esta definición a las rocas de la Formación Bandurrias y Formación Abundancia e intrusivos de origen plutónico como los identificados en los sondajes S-B y S-D pórfido dióritico y tonalita respectivamente las cuales son prácticamente impermeables. Según los datos entregados de las pruebas de inyección se le asigna a estas capas un valor de permeabilidad de entre 0,01 y 1,4E-5 m/día, siendo los mayores valores los entregados en el punto S-B, donde a pesar de haberse perforado 10 metros sobre la roca basal, aun ésta se encontraba con un grado de fracturamiento que permite el tránsito de agua.

Figura: 2-21 Mapa Hidrogeológico esquemático de la Quebrada El Gato



Fuente: Propia

Propiedades Hidráulicas

A partir de los trabajos geotécnicos realizados en calicatas y sondajes de exploración, además del conocimiento de este consultor, se ha definido un mapa de rangos de permeabilidades y coeficiente de almacenamiento para las diferentes unidades hidrogeológicas en superficie. Para el caso de la zona de roca fracturada no fue posible llegar a un rango de permeabilidades debido a que ésta depende del nivel de fracturas que tenga la roca, lo que varía considerablemente tanto espacialmente como en pronfundidad.

A modo de resumen se adjunta la siguiente tabla con la estimación de las permebalidad y los coeficientes de almacenamiento. Cabe mencionar que para el

caso de los materiales aluviales se consideran permeabailidades altas (0,3 a 10 m/d) típicas de litologías no consolidades conformadas por materiales granulares de gravas y arenas con algun contenido de arcillas. Por otra parte para el caso de los materiales semiconsolidades se consideran permebildades medias en torno a 1 m/d. En lo que respecta al coeficiente de almacenamiento este se ve claramente influenciado por el índice de vacio del material, por lo que existe una correlacion directa entre el grado de consolidación y la capacidad de almacenar agua, de esta manera materiales menos consolidades (aluviales 2 - 7 % y materiales semiconsolidados 0.5 – 2 %).

Tabla 2-21: Rangos de permeabilidad y coeficiente de almacenamiento para las diferentes unidades hidrogeológicas en superficie

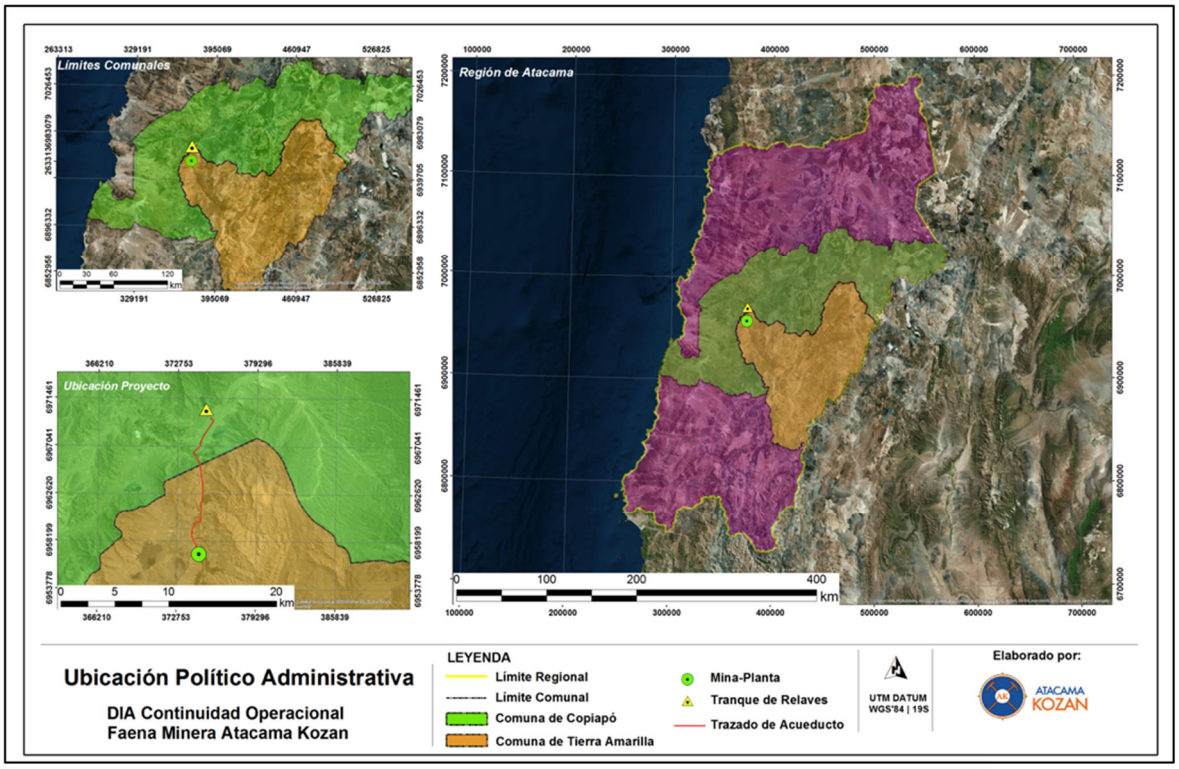
Unidad	Permeabilidad	Coef. de almacenamiento
Depósito Aluvial Inactivo	1,1 - 10	2 - 7
Depósito Aluvial	0,3 – 0,35	2 – 7
Depósito Semiconsolidado	0,9 – 1,6	0,5 – 2
Basamento Rocoso Indiferenciado	0,04 – 0,006	0,1 – 0,0005

Fuente: Referencia

a) **Uso territorio y planificación Territorial**

Político – administrativamente, el Proyecto se emplaza en 2 comunas, Copiapó y Tierra Amarilla.

Figura: 2-22 Ubicación Político-Administrativa Proyecto



Fuente: Propia

La superposición de las obras v/s los instrumentos de Planificación Territorial vigentes, dan cuenta de la interacción del proyecto con 2 áreas que tienen regulación conforme a un IPT vigente, El Plan Regulador Intercomunal Costero de Atacama y el Plan Regulador Comunal de Copiapó

Respecto de la compatibilidad territorial de las áreas Depósito de Relaves y del área Mina-Planta, se puede señalar que se encuentran insertas dentro del Plan Regulador Intercomunal de las Comunas Costeras de Atacama (PRICOST), aprobado por Resolución Nº 5/2001 del Gobierno Regional de Atacama, en un área zonificada como Rural (Zona ZRI), por lo anterior, las instalaciones siempre se encontrarán permitidas, sin embargo queda igualmente sujeta a la autorización del artículo 55 de la Ley General del Urbanismo y Construcciones, respecto de aquellas

instalaciones a las que resulten aplicables. Por ello para aquellas instalaciones que supongan permiso de edificación, se solicitará Cambio de Uso de Suelo, PAS 160.

Respecto del acueducto, este se emplaza en 3 zonas del IPT PRICOST. En la Zona de Usos Diversos (ZUI-1) con una longitud de 2.650 metros y 1,6 ha de ocupación; en la Zona de Protección Ríos Copiapó y Huasco (ZPI-3) con 987 metros de largo y 0,6 ha de superficie y en la Zona Rural ó la ZRI con 12.063 metros y 7,22 ha. Ademas

A nivel comunal, el IPT asociado corresponde al Plan Regulador Comunal que fue aprobado por el Decreto N° 3.381 con fecha 6 de diciembre de 2002 (publicado en Diario Oficial el 26/10/2004), y su última modificación fue aprobada por el Decreto No 3.598 con fecha 9 de julio del 2012. El emplazamiento del acueducto se encuentra parcialmente emplazado dentro de los límites urbanos, correspondiendo a una Zona E, asimilada como “Zona Industrial”. Dicha Zona contempla dos sectores, el primero al sur de la ciudad de Copiapó por el acceso de la Ruta 5 Norte y el segundo al oriente en la intersección de las rutas C-33 y 31Ch. Para el caso de este proyecto sólo se considera el acceso oriente.

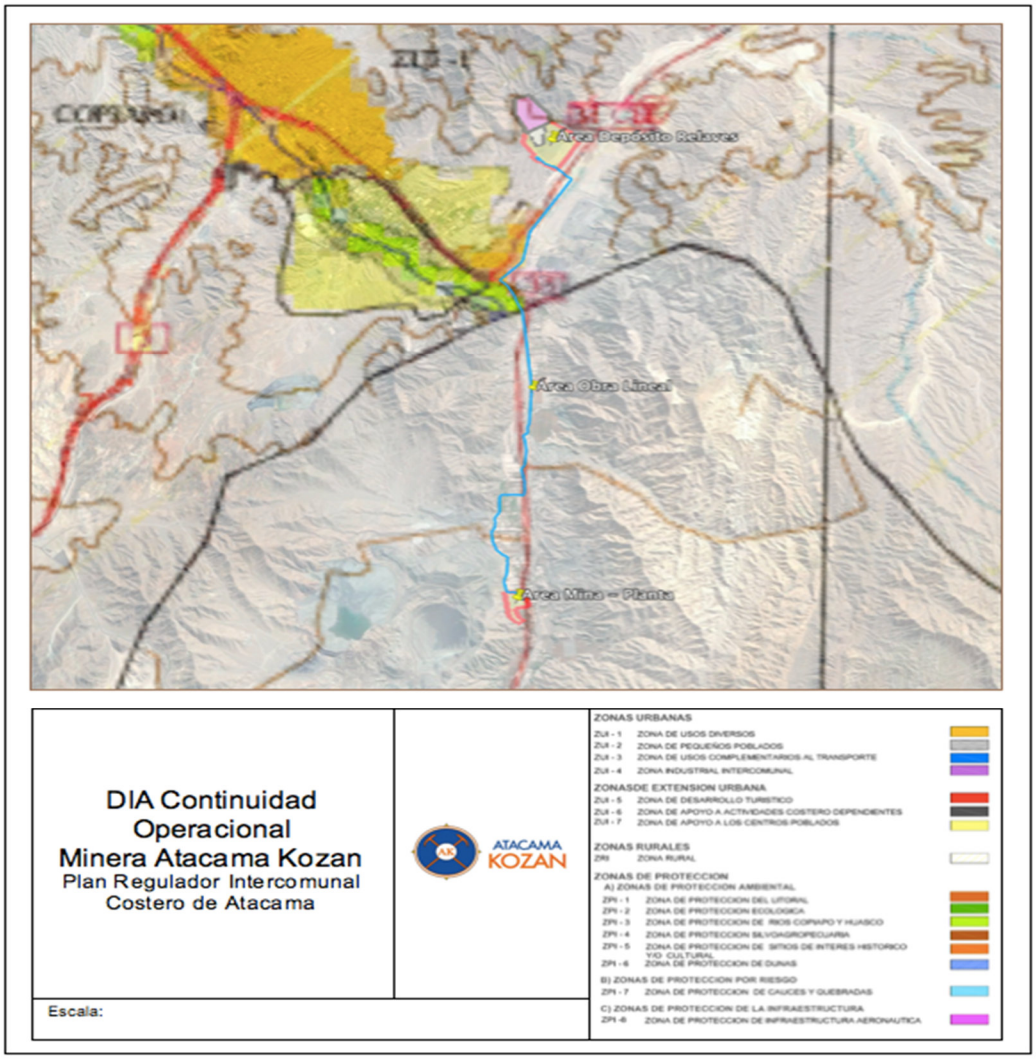
Tabla 2-22: Resumen IPT vigentes y emplazamiento Proyecto

Área	IPT	Zonificación
Mina-Planta	PRICOST	ZRI: Zona Rural
Depósito de Relaves	PRICOST	ZRI: Zona Rural
Acueducto	PRICOST	ZUI-1 : Zona de Usos Diversos ZPI-3: Zona Protección Ríos Copiapó y Huasco ZRI: Zona Rural
	Plan Regulador Comunal Copiapó	Zona E “Zona Industrial”

Fuente: Propia

En la siguiente figura 23 se aprecia la relación del proyecto con el PRICOST. Cabe destacar que el acueducto se construirá contiguo al actual ducto de relaves existente en la zona y perteneciente al mismo titular del proyecto

Figura: 2-23 Plan Regulador Intercomunal del Borde Costero de Atacama.



Fuente: Observatorio urbano, MINVU.

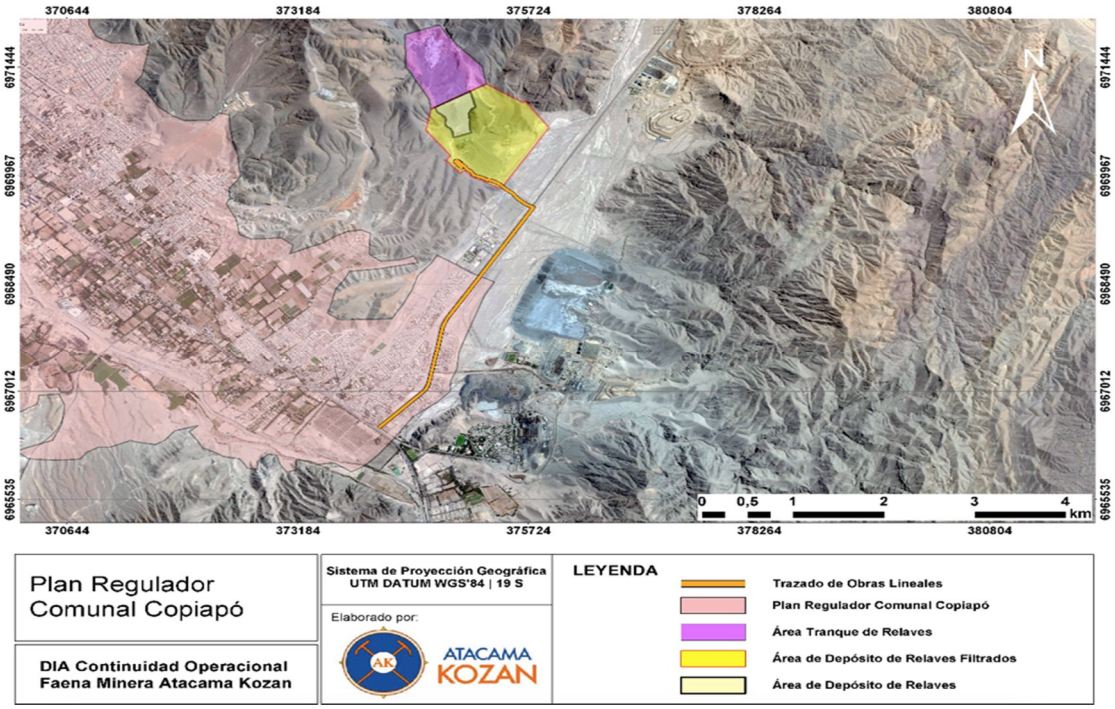
El emplazamiento es permitido en conformidad lo establece la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC), que dispone en su artículo 2.1.29 lo siguiente:

(...) "Las redes de distribución, redes de comunicaciones y de servicios domiciliarios y en general los trazados de infraestructura se entenderán siempre admitidos y se sujetarán a las disposiciones que establezcan los organismos competentes..."

En este sentido, el MINVU emitió la Circular 0295, en la que se clarifica la aplicación de lo señalado en el artículo 2.1.29 de la OGUC, reiterando esta interpretación, que resulta plenamente aplicable a las obras lineales descritas, amparando legalmente su emplazamiento.

A nivel comunal, el IPT asociado corresponde al Plan Regulador Comunal que fue aprobado por el Decreto N° 3.381 con fecha 6 de diciembre de 2002 (publicado en Diario Oficial el 26/10/2004), y su última modificación fue aprobada por el Decreto No 3.598 con fecha 9 de julio del 2012. El emplazamiento del acueducto se encuentra parcialmente emplazado dentro de los límites urbanos, correspondiendo a una Zona E, asimilada como "Zona Industrial". Dicha Zona contempla dos sectores, el primero al sur de la ciudad de Copiapó por el acceso de la Ruta 5 Norte y el segundo al oriente en la intersección de las rutas C-33 y 31Ch. Para el caso de este proyecto sólo se considera el acceso oriente.

Figura: 2-24 Plan Regulador Comunal de Copiapo.



Fuente: Propia

b) **Caracterización Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios**

Para la caracterización de las áreas protegidas y sitios prioritarios se ha considerado definir el emplazamiento del proyecto y las áreas más cercanas, según se da cuenta en la siguiente Tabla.

Tabla 2-23: Distancia Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios con Proyecto

Área del Proyecto	Área protegida mas cercana	Distancia aprox. en km	Sitio Prioritario mas cercano	Distancia aprox. en km
Mina-Planta	Casa de la ex hacienda de Nantoco	3,2	SP Zona de Desierto Florido	4,1
Obras Lineales	Casa de la ex hacienda de Nantoco	4,2	SP Zona de Desierto Florido	0,2
Depósito de Relaves	Villa Viña de Cristo	5,4	SP Zona de Desierto Florido	2,5

Fuente: Análisis Territorial SEA

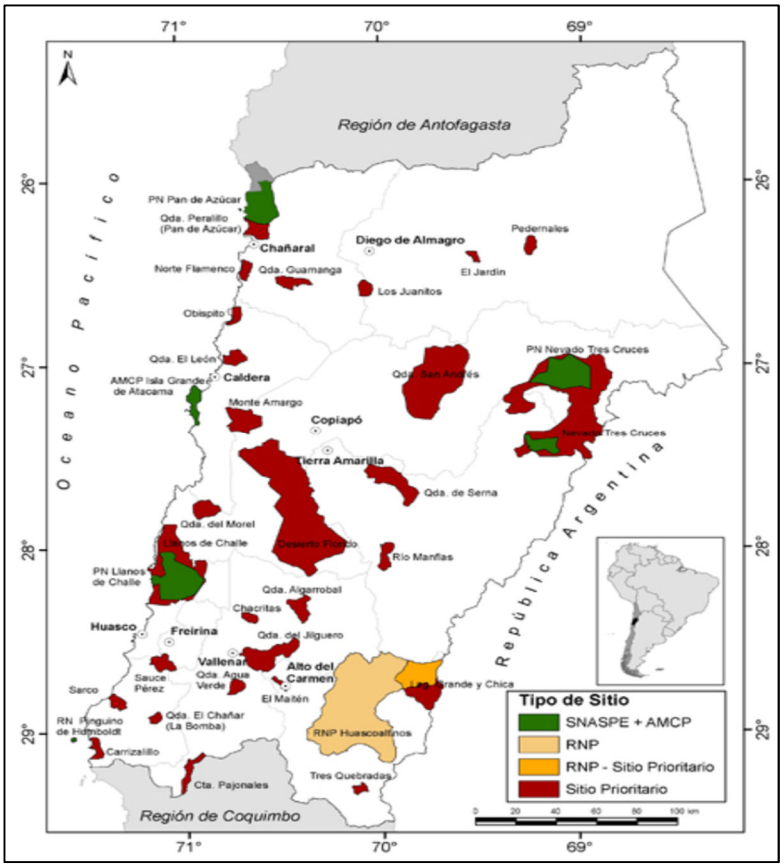
A modo de ilustración, en función de la revisión bibliográfica para poner en un contexto regional los resultados obtenidos para la flora, la ubicación de los sitios prioritarios para la biodiversidad presentes en la región de Atacama, los que forman parte de la Estrategia Nacional de Biodiversidad (CONAMA, 2003) fueron identificados en cada región lugares importantes para la conservación, destacándose los ecosistemas no explotados y que sean importantes para los habitantes de cada región. De acuerdo al Oficio Ordinario N° 100143, del 15 de noviembre de 2010, del Director Ejecutivo Servicio de Evaluación Ambiental, se consideran para efectos del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, 64 Sitios Prioritarios en todo el país. De acuerdo a esto, en la región de Atacama hay cuatro Sitios Prioritarios Oficiales: Estuario del Río Huasco y Carrizal, Lagunas Alto andinas (Grande y Valeriano), Salar de Pedernales y alrededores, Zona del Desierto Florido.

Igualmente, para el análisis se consideraron los Sitios Prioritarios considerados en los distintos instrumentos:

- Libro Rojo de los Sitios Prioritarios para la Conservación de la Diversidad Biológica de Chile (CONAF, 1996), que describe dos lugares de la Región de Atacama valiosos de conservar.
- Libro Rojo de la Región de Atacama (Squeo et al, 2008) define 28 sitios prioritarios, los que tratan de entregar la máxima cobertura de conservación y representación de especies en categoría de conservación.
- Estrategia Regional de Conservación, se consultó la referencia de Sitios Prioritarios. Esta Estrategia considera la existencia de 44 áreas de interés de conservación de la biodiversidad.

La siguiente imagen muestra la localización de los sitios prioritarios.

Figura: 2-25 Sitios Prioritarios de la Región de Atacama



Fuente: Libro Rojo de la Flora Nativa

En cuanto a las distancias, se puede indicar que el proyecto no se emplaza en ninguna área protegida ni sitio prioritario, sin embargo, el acueducto se halla a 200

metros aproximadamente en su punto mas cercano al Sitio Prioritario Desierto Florido. Cabe señalar que el área de la obra lineal, especialmente el área más cercana del Sitio Prioritario, corresponde a una zona altamente intervenida. Lo anterior se verifica en la siguiente imagen.

Figura: 2-26 Sitio Emplazamiento acueducto punto más cercano a Sitio Prioritario Desierto Florido



Fuente: Propia

2.4. UBICACIÓN DEL PROYECTO O ACTIVIDAD Y, EN CASO DE CORRESPONDER, DE SUS PRINCIPALES PARTES, OBRAS O ACCIONES.

2.4.1. Ubicación del Proyecto

El proyecto se ubica políticamente en las comunas de Copiapó y Tierra Amarilla, Provincia de Copiapó, Región de Atacama. El proyecto considera 3 áreas donde se ubican sus instalaciones, las cuales se presentan a continuación:

Área Mina-Planta: Con una superficie poligonal de 31 ha., esta área se encuentra ubicada en la comuna de Tierra Amarilla, distante 16 Km de la Ciudad de Copiapó, se conforma por la mina subterránea, la planta de procesos y las instalaciones auxiliares o de apoyo como dependencias y oficinas, laboratorio, testigotecas, sitios

de almacenamiento de residuos, etc. Esta área se mantiene sin cambios.

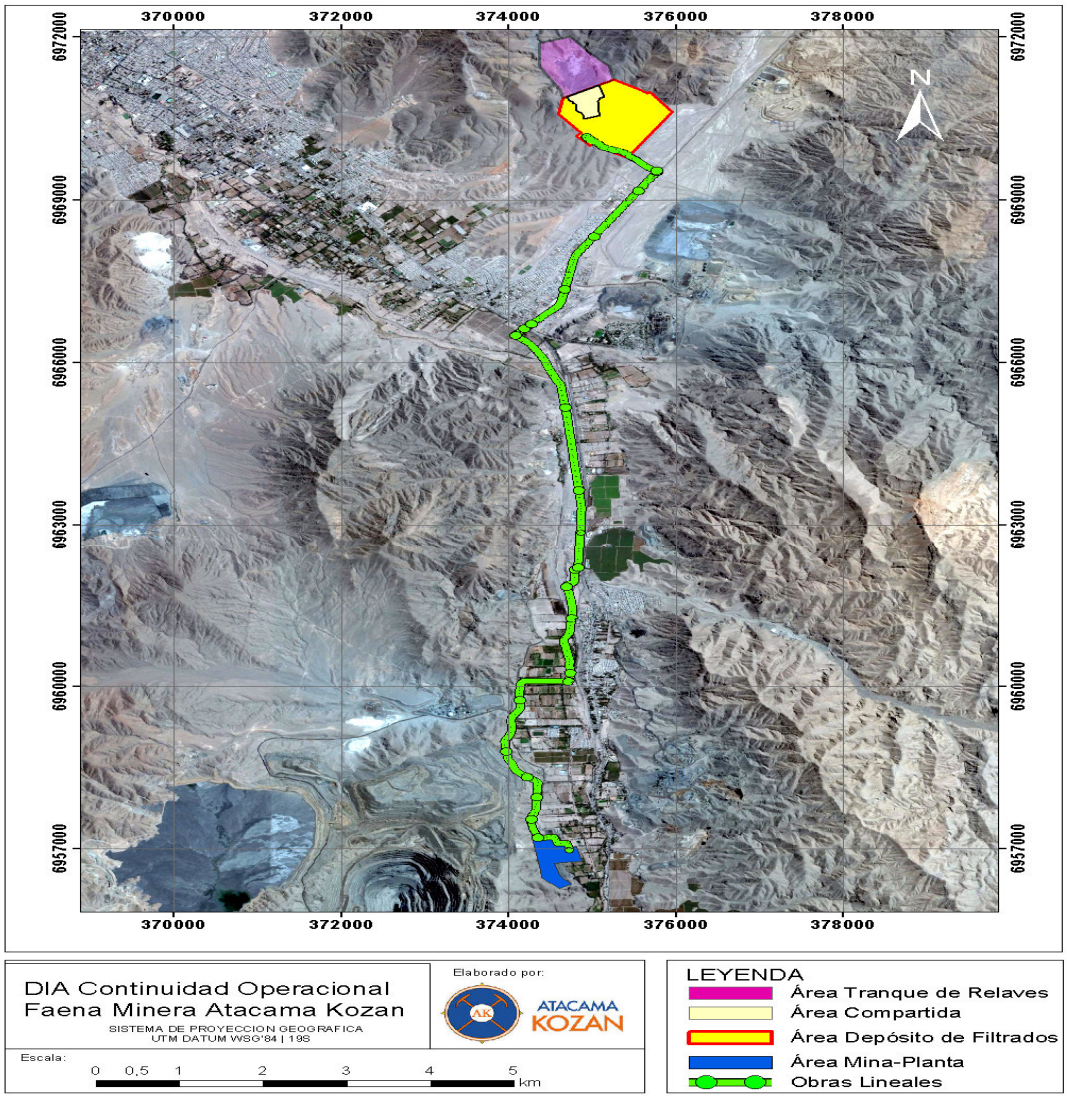
Obras Lineales: Conformadas por el relaveducto existente y el nuevo acueducto. Ambas obras comparten un mismo trazado, el cual se extiende desde el área Mina-Planta, y recorre una distancia de aproximadamente 15 Km (15,7 km para el acueducto y 15,5 km para el Relaveducto), paralelo a la ruta C-33, girando al noreste hacia la ruta 31Ch en el sector de Paipote en la cota 440msnm, continuando paralelamente hasta la quebrada El Gato donde se ubica el área Depósito de Relaves. Para esta área se consideró una superficie poligonal de 9,36 ha.

Depósito de Relaves: Esta área se ubica en la localidad de Paipote, en el sector barrio industrial, a una distancia aproximada de 6 km de la ciudad de Copiapó, en el área del Tranque de Relaves El Gato.

El área de depósito de relaves filtrados es una extensión del área del Tranque de Relaves existente. Se contempla el uso de infraestructura de apoyo existente y la construcción de nuevas instalaciones como la plataforma misma del depósito, la planta de filtrado, y otras instalaciones de apoyo. El área considerada para el funcionamiento del depósito de relaves filtrados y sus instalaciones anexas, corresponde a una superficie poligonal de aproximadamente 117 ha. Sin embargo, dado que se considera la integralidad del área, que incluye el área del Tranque de Relaves, la superficie total para esta área es de 162,63 ha.

En la siguiente imagen se proyectan las instalaciones que conforman el proyecto.

Figura: 2-27 Áreas del Proyecto



Fuente: Propia

En la siguiente Tabla, se presenta el punto medio de las distintas áreas.

Tabla 2-24: Ubicación Georreferenciada Superficies Poligonales

Área	Coordenadas Pto Referencia	
	Norte	Este
Mina - Planta	6956957	374610
Obras Lineales	6964923	374706

Área	Coordenadas Pto Referencia	
	Norte	Este
Depósito de Relaves	6970468	375089

Fuente: Propia

2.4.2. Principales Obras, Partes y Acciones

Dado que el proyecto es una continuidad operacional, las áreas cuentan con instalaciones existentes e instalaciones nuevas, según se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 2-25: Partes, acciones y obras del Proyecto.

Área	Instalaciones	Estado Infraestructura	
		Existente	Nueva
Mina - Planta	Caverna Chancado Primario	X	
	Portal Mina		
	Correas (Salida túnel 3)	X	
	Polvorín	X	
	Piscinas de agua industrial	X	
	Chancado fino	X	
	Harneros	X	
	Silo fino	X	
	Molienda	X	
	Flotación	X	
	Subestación principal	X	
	Remolienda	X	

Área	Instalaciones	Estado Infraestructura	
		Existente	Nueva
	Esparciamiento	X	
	Zona de Filtrado	X	
	Impulsión Relaveducto	X	
	Piscina de emergencia	X	
	Cancha Acopio	X	
	Garita	X	
	Casinos	X	
	Oficinas de gerencia	X	
	Salas de cambio	X	
	Bodegas	X	
	Combustible	X	
	Patio salvataje	X	
	Oficinas de empresas colaboradoras	X	
	Patio varios	X	
	Of. Policlinico y est. Ambulancia	X	
	Talleres de mantención	X	
	Talleres empresas colaboradoras	X	
	Laboratorio control de calidad	X	
	Testigoteca	X	
	Losa Lavado	X	
	Planta Tratamiento	X	

Área	Instalaciones	Estado Infraestructura	
		Existente	Nueva
	LTE Mina-Planta	x	
	Estanques de almacenamiento de agua	x	
Obras Lineales	Relaveducto	X	
	Piscina de emergencia del relaveducto	X	
	Cámaras de Inspección[2]	x	
	Acueducto[3]		x
Área de Depósito de Relaves	Muro de Emergencia	x	
	Garita control de acceso	x	
	Estación de bombas tranque	X	
	Piscina de decantación	X	
	Piscina de emergencia tranque	X	
	Oficinas tranque	X	
	Sala eléctrica tranque	x	
	Tranque	x	
	Depósito de Relaves Filtrados		x
	Patio de Salvataje		x
	Estación de Combustible	x	
	Estanque de Combustible	x	
	Estación Eléctrica Emergencia	x	

[2] ID Cámara Nº2 de 23
[3] Acueducto

Área	Instalaciones	Estado Infraestructura	
		Existente	Nueva
	Planta de Filtrado		x
	Punto de Generación de Residuos I	x	
	Punto de Generación de Residuos II	x	
	Estanque de Almacenamiento de agua	x	
	Línea de Transmisión eléctrica a Planta de Filtrado		x
	Estación de Bombeo y re impulsión		x
	LTE Reimpulsión de relaves		x
	Área de Material de Relleno		x
	Sistema de desvío aguas lluvias		x
	Camino Torres de Captación Tranque de Relaves	x	
	Transporte de Relaves Filtrados desde estación de transferencia hacia depósito	Nuevos/Existente	
	Camino Principal de Acceso a la Planta de Filtrado y Oficinas	x	
	Camino Periférico Depósito de Relaves Filtrados (acceso Sistema Desvío de Aguas Lluvias y muro de emergencia)	Nuevo/Existente	
	Acceso a Pozos de monitoreo y muro de pie		x

Área	Instalaciones	Estado Infraestructura	
		Existente	Nueva
	Acceso al área de material de relleno y patio de salvataje		x
	Camino acceso a obras hidraulicas		x

Fuente: Propia

La caracterización ambiental se relaciona con los componentes ambientales que estén involucrados de manera directa e indirecta con el desarrollo del Proyecto. Sin embargo, este proyecto solo presenta nuevas instalaciones en el área de Obra Lineal por la reconstitución del acueducto y el área Depósito de Relaves por la construcción y operación del depósito de relaves filtrados y sus obras anexas. De conformidad a lo anterior, a continuación se presenta la caracterización de los distintos componentes ambientales asociados a las instalaciones incorporadas a la faena minera Atacama Kozan s instalaciones de del presente Proyecto.

2.5. LA UBICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES A EXTRAER O EXPLOTAR POR EL PROYECTO O ACTIVIDAD PARA SATISFACER SUS NECESIDADES.

El proyecto se ubica políticamente en las comunas de Copiapó y Tierra Amarilla, Provincia de Copiapó, Región de Atacama. Específicamente el área Mina-Planta se ubica en la comuna de Tierra Amarilla, las obras lineales según su trazado se emplazan desde la Comuna de Tierra Amarilla hasta la Comuna de Copiapó y el área Depósito de Relaves se localiza en la comuna de Copiapó.

Durante la fase de construcción del Proyecto, debido a las actividades generales de preparativos del terreno para las instalaciones, será necesario intervenir superficie con presencia de flora, vegetación y fauna.

Sin embargo, la intervención de estos recursos se hará exclusivamente con ocasión de la disposición de infraestructura, puesto que el proyecto no tiene por objetivo

explotar o extraer recursos naturales renovables.

Tabla 2-26: Numero de individuos afectados por el Proyecto en el Área Depósito de Relaves

Especie	Categoría de conservación RCE y Libro Rojo Atacama	Tipo	Número de individuos a intervenir
Prosopis flexuosa	Vulnerable (VU) RCE En Peligro (EP) LR	Arbóreo	49
Eriosyce rodentiophila	Vulnerable (VU) RCE En Peligro (EP) LR	Cactácea	1
Adesmia argyrophylla	Vulnerable (VU) RCE	Arbusto	5
Mirabilis ovata	Vulnerable (VU) LR	Herbáceo	2
Senecio almeidae	Vulnerable (VU) LR	Arbusto	1
Copiapoa megarhiza	Vulnerable (VU) RCE y LR	Cactácea	13
Pyrrhocactus eriosyzoides	Vulnerable (VU) RCE y LR	Cactácea	209
Aphyllocladus denticulatus	Casi Amenazada (NT) RCE	Arbusto	16
Cumulopuntia sphaerica	Preocupación Menor (LC) RCE	Cactácea	410
Cuscuta odorata	Insuficientemente conocida (IC) LR	Herbáceo	1
Adesmia atacamensis	Insuficientemente conocida (IC) LR	Arbusto	6
Nolana filifolia	Insuficientemente conocida (IC) LR	Arbusto	1

Cistanthe amarantoides	Insuficientemente conocida (IC) LR	Herbáceo	15
Madia sativa	Insuficientemente conocida (IC) LR	Herbáceo	1
TOTAL			730

Fuente: Informe Flora y Vegetación

Tabla 2-27: Numero de individuos afectados por el Proyecto en el Área Obra Lineal

Especie	Categoría de conservación	Tipo	Número de individuos a intervenir
Prosopis chilensis	Vulnerable (VU) RCE En Peligro (EP) LR	Arbóreo	6
Geoffraea decorticans	Vulnerable (VU) LR	Arbóreo	40
Equisetum giganteum	En Peligro (EP) LR	Herbácea	2
Cuscuta odorata	Insuficientemente conocida (IC) LR	Herbácea	1
Nolana filifolia	Insuficientemente conocida (IC) LR	Arbusto	2
Cistanthe amarantoides	Insuficientemente conocida (IC)	Herbácea	6
Solanum herbabona	Insuficientemente conocida (IC) LR	Herbácea	8
TOTAL			65

Fuente: Informe Flora y Vegetación

Para el área de estudio y de intervención del sector depósito de relaves, no se detectó la presencia bosque nativo y por consiguiente bosque nativo de preservación, aún cuando existen dos especies arbóreas (*Schinus areira* y *Prosopis flexuosa*), no cumplen con lo requisitos de cobertura y superficie para ser considerados bosque.

Respecto a las formaciones xerofíticas, en el área de estudio se observó la presencia de dos especies citadas en el D.S. 68/2009, siendo estas *Schinus areira* y *Bulnesia chilensis*. Sin embargo, en las unidades en las cuales estas participan no cumplen con los requisitos mínimos establecidos en la normativa legal vigente para ser consideradas como vegetación del tipo xerofítica, en consecuencia, no se requiere de la presentación de Plan de Trabajo de Formación Xerofítica en este sector.

Para el sector Obra Lineal (Acueducto), el área de estudio corresponde mayoritariamente a una zona con fuerte intervención antrópica. De las especies detectadas para el area de estudio, 82 (66,1%) son hierbas, 28 (22,6%) corresponden a arbustos, 11 (8,9%) son arbóreas y 3 son suculentas (2,4%).

Para el área de estudio y de intervención, no se detectó la presencia bosque nativo y por consiguiente bosque nativo de preservación, aún cuando existen especies arbóreas, no cumplen con lo requisitos de cobertura y superficie para ser considerados bosque.

Respecto a las formaciones xerofíticas, en el área de estudio se observó la presencia de seis especies citadas en el D.S. 68/2009, siendo estas *Schinus areira* (=*Schinus molle*), *Prosopis chilensis*, *Schinus polygamus, Equisetum giganteum, Acacia caven* y *Geoffraea decorticans*, sin embargo se trata de individuos en su mayoría aislados, por lo tanto, no se cumple con el criterio de superficie mínima estipulado en la normativa legal vigente, en consecuencia, no corresponde la presentación de Plan de Trabajo de Formación Xerofítica.

El detalle de esta información se presenta en el Anexo 3: Caracterización Flora y Vegetación.

Para la componente fauna se considero el levantamiento de en este sentido, se

consideró el levantamiento de información de las siguientes clases de fauna: anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

Tabla 2-28: Numero de individuos registrados de forma directa.

					Campaña 1 Área Depósito de relaves	Campaña 2 Área Depósito de relaves	Campaña 1 Área Obra Lineal
Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia absoluta	Abundancia absoluta	Abundancia absoluta
Reptilia	Squamata	Teiidae	*Callopistes maculatus*	Iguana	3	2	4
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	*Liolaemus atacamensis*	Lagartija de Atacama	1	0	0
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	*Liolaemus platei*	Lagartija de Plate	5	8	0
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	*Liolaemus velosoi*	Lagartija de Veloso	3	0	14
Aves	Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	Jote de cabeza colorada	16	23	2
Aves	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Systellura longirostris*	Gallina ciega	1	0	0
Aves	Apodiformes	Trochilidae	*Rhodopis vesper*	Picaflor del norte	1	2	0
Aves	Passeriformes	Furnariidae	*Geositta cunicularia*	Minero	2	4	0
Aves	Passeriformes	Furnariidae	*Leptasthenura aegithaloides*	Tijeral	6	0	0
Aves	Passeriformes	Hirundinidae	*Tachycineta meyeni*	Golondrina chilena	3	0	0
Aves	Passeriformes	Thraupidae	*Diuca diuca*	Diuca	1	2	0
Aves	Passeriformes	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Chercán	1	0	2
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Agriornis livida*	Mero	1	0	0
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	*Abrothrix olivaceus*	Ratón oliváceo	0	0	2
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	*Phyllotis darwini*	Ratón orejudo de Darwin	0	0	6

					Campaña 1 Área Depósito de relaves	Campaña 2 Área Depósito de relaves	Campaña 1 Área Obra Lineal
Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia absoluta	Abundancia absoluta	Abundancia absoluta
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	*Phyllotis xanthopygus*	Ratón orejudo amarillento	0	0	6
Mammalia	Carnivora	Canidae	*Canis familiaris*	Perro	4	5	12
Mammalia	Carnivora	Canidae	*Lycalopex culpaeus*	Zorro culpeo	0	0	2
Mammalia	Carnivora	Canidae	*Lycalopex griseus*	Zorro chilla	0	0	2
Mammalia	Lagomorpha	Leporidae	*Lepus europaeus*	Liebre	0	0	1

Fuente: Informe Caracterización Fauna

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

El detalle de esta información Anexo 4: Caracterización Fauna.

En cuanto al recurso hídrico, las aguas que pudieran interferir con el proyecto por escurrimientos intermitentes se asocian al área Depósito de Relaves, sin embargo estas aguas serán manejadas a través de su desvío hacia cursos naturales, por lo que no se prevé intervención alguna a esta aguas.

En cuanto al consumo de recursos frescos para el proyecto, los requerimientos de agua industrial de conformidad a lo establecido en la RCA 45-B de la COREMA Atacama, corresponden a 157,1 l/s., con un consumo de agua fresca de 66,7 l/s., caudales que son obtenidos de los pozos Planta y Los Maitenes, cuyos consumos son informados trimestralmente a la DGA. Sin embargo con ocasión del presente

proyecto, los requerimientos de agua industrial se mantienen, pero producto del agua recuperada de la acción de filtrado de relaves, los requerimientos de recursos frescos disminuyen de 66,7 l/s a 25,5 l/s.

2.6. LAS EMISIONES DEL PROYECTO O ACTIVIDAD

Las emisiones generadas por el Proyecto corresponden a emisiones atmosféricas y emisiones acústicas.

2.6.1. Emisiones atmosféricas

Como ya se ha indicado, el proyecto en evaluación corresponde a una continuidad de las operaciones mineras en la faena Atacama Kozan y su proyecto original El Bronce Atacama.

En las evaluaciones ambientales anteriores, se ha determinado las emisiones del proyecto conforme a sus operaciones. Así tenemos emisiones para el área Mina-Planta y para el depósito de relaves, siendo esta la situación sin proyecto.

Respecto de la situación con proyecto se puede indicar que se considera una etapa de construcción, operación y cierre, sin embargo, la etapa de construcción es coetánea a la etapa de operación, por lo cual, la situación con proyecto contempla 4 escenarios, i) construcción considerada aisladamente, ii) construcción más operación mina-planta con disposición de residuos en Tranque de Relaves El Gato, iii) operación mina-planta con disposición de relaves filtrados, y iv) cierre.

De conformidad a las autorizaciones ambientales, las emisiones autorizadas del proyecto corresponden a las siguientes:

Tabla 2-29: Emisiones Autorizadas (RCAs 45-B/2001 y 76/2012) Situación sin Proyecto (ton/año)

	Mp30	Mp10	Mp2,5	Hc	Co	So_x	No_x
Total Emisiones Autorizadas*	185,79	97,11	0,02**	0,0	0,0	0,0	0,0

* Considera etapa de operación
** Solo considerada para el peraltamiento del muro del tranque según RCA 76/2012

Fuente: Propia

Tabla 2-30: Emisiones Situación con Proyecto (Ton/año)

Situación de Proyecto	Mp30	Mp10	Mp2,5	Hc	Co	So_x	No_x
Construcción	46,26	15,04	6,13	1,47	5,26	0,34	20,86
Const. + operación actual*	198,48	69,33	27,09	2,52	20,33	4,45	90,03
Operación**	180,80	72,35	34,02	16,03	38,87	0,90	181,78
Cierre	27,04	9,28	3,86	3,61	7,70	1,91	41,44

Fuente: Propia

*Esta condición solo tendrá una duración de 1 año.

** Considera operación con Depósito de Relaves Filtrados.

2.6.2. Ruido

Para el presente Proyecto se realizó un Estudio de Ruido, el cual se presenta en el Anexo 6 de la DIA

La verificación del cumplimiento del nivel de ruido corregido con la norma vigente en periodos diurno y nocturno se presenta a continuación en las siguientes tablas resumen:

Tabla 2-31: Evaluación de niveles proyectados construcción depósito de relaves, periodo diurno, Valores en dB(A)

Receptor	NPC proyectado [dBA]	NPSeq medido situación actual	NPC proyectado más medido	Zona DS N°38/11	Periodo (Diurno/ Nocturno)	Límite [dBA]	Estado (Supera / No Supera)
1	<20	44	44	Rural	Diurno	55	No Supera
2	30	59	59	Rural	Diurno	65	No Supera
3	37	36	40	Rural	Diurno	46	No Supera
4	36	56	56	Rural	Diurno	65	No Supera
5	35	47	47	Rural	Diurno	57	No Supera

Fuente: Informe de Ruido

Tabla 2-32: Evaluación de niveles proyectados operación depósito de relaves, periodo diurno, Valores en dB(A)

Receptor	NPC proyectado [dBA]	NPSeq medido situación actual	NPC proyectado más medido	Zona DS N°38/11	Periodo (Diurno/ Nocturno)	Límite [dBA]	Estado (Supera / No Supera)
1	<20	44	44	Rural	Diurno	55	No Supera
2	30	59	59	Rural	Diurno	65	No Supera
3	35	36	39	Rural	Diurno	46	No Supera
4	34	56	56	Rural	Diurno	65	No Supera
5	27	47	47	Rural	Diurno	57	No Supera

Fuente: Informe de Ruido

Tabla 2-33: Evaluación de niveles proyectados operación depósito de relaves, periodo nocturno, Valores en dB(A)

Receptor	NPC proyectado [dBA]	NPSeq medido situación actual	NPC proyectado más medido	Zona DS N°38/11	Periodo (Diurno/ Nocturno)	Límite [dBA]	Estado (Supera / No Supera)
1	<20	42	42	Rural	Nocturno	50	No Supera
2	30	31	34	Rural	Nocturno	50	No Supera
3	35	34	38	Rural	Nocturno	47	No Supera
4	34	43	44	Rural	Nocturno	50	No Supera
5	27	33	34	Rural	Nocturno	45	No Supera

Fuente: Informe de Ruido

Tabla 2-34: Evaluación de niveles proyectados fase cierre depósito de relaves, periodo diurno, Valores en dB(A)

Receptor	NPC proyectado [dBA]	NPSeq medido situación actual	NPC proyectado más medido	Zona DS N°38/11	Periodo (Diurno/ Nocturno)	Límite [dBA]	Estado (Supera / No Supera)
1	<20	44	44	Rural	Diurno	55	No Supera
2	30	59	59	Rural	Diurno	65	No Supera
3	35	36	39	Rural	Diurno	46	No Supera
4	34	56	56	Rural	Diurno	65	No Supera
5	27	47	47	Rural	Diurno	57	No Supera

Fuente: Informe de Ruido

Tabla 2-35: Evaluación de niveles proyectados fase construcción de acueducto, periodo diurno, Valores en dB(A)

Receptor	NPC proyectado [dBA]	Zona DS N°38/11	Periodo (Diurno/ Nocturno)	Límite [dBA]	Estado (Supera / No Supera)
6	61	Rural	Diurno	65	No Supera
7	63	Rural	Diurno	65	No Supera
8	63	Rural	Diurno	65	No Supera
9	62	Rural	Diurno	64	No Supera
10	56	Rural	Diurno	62	No Supera

Fuente: Informe de Ruido

Tabla 2-36: Evaluación de niveles proyectados fase cierre de acueducto, periodo diurno, Valores en dB(A)

Receptor	NPC proyectado [dBA]	Zona DS N°38/11	Periodo (Diurno/ Nocturno)	Límite [dBA]	Estado (Supera / No Supera)
6	61	Rural	Diurno	65	No Supera
7	63	Rural	Diurno	65	No Supera
8	63	Rural	Diurno	65	No Supera
9	62	Rural	Diurno	64	No Supera
10	56	Rural	Diurno	62	No Supera

Fuente: Informe de Ruido

Tabla 2-37: Evaluación de niveles proyectados operación mina-planta, periodo diurno, Valores en dB(A)

Receptor	NPC proyectado [dBA]	Zona DS N°38/11	Periodo (Diurno/ Nocturno)	Límite[4] [dBA]	Estado (Supera / No Supera)
11	45	Rural	Diurno	60	No Supera
12	43	Rural	Diurno	60	No Supera
13	40	Rural	Diurno	60	No Supera
14	40	Rural	Diurno	60	No Supera
15	36	Rural	Diurno	60	No Supera

Fuente: Informe de Ruido

Tabla 2-38: Evaluación de niveles proyectados operación mina-planta, periodo nocturno, Valores en dB(A)

Receptor	NPC proyectado [dBA]	Zona DS N°38/11	Periodo (Diurno/ Nocturno)	Límite [dBA]	Estado (Supera / No Supera)
6	45	Rural	Nocturno	45	No Supera
7	43	Rural	Nocturno	45	No Supera
8	40	Rural	Nocturno	45	No Supera
9	40	Rural	Nocturno	45	No Supera
10	36	Rural	Nocturno	45	No Supera

Fuente: Propia

Los detalles de estas emisiones se presentan en el Anexo 6 de esta DIA.

2.7. LA CANTIDAD Y MANEJO DE RESIDUOS, PRODUCTOS QUÍMICOS U OTRAS SUSTANCIAS QUE PUEDAN AFECTAR EL MEDIO AMBIENTE.

2.7.1. Residuos Sólidos

En la siguiente Tabla se presenta un resumen de los residuos sólidos y su manejo conforme cada etapa del Proyecto.

[4] Debido a la inexistencia de mediciones de nivel de ruido de fondo para establecer el límite máximo permitido en zona rural para los receptores 11 al 15, se considerará los límites para Zona II para fines de evaluación de niveles de ruido proyectados.

Tabla 2-39: Resumen de residuos por etapa.

Etapa de Construcción			
Tipo	Descripción	Tasa Generación	Manejo
Domésticos y Asimilables	Papeles, cartones, envases, plásticos, desechos y basuras.	3 ton/mes	Se dispondrán en contenedores segregados o puntos de generación existentes, de 200 litros de capacidad los cuales estarán debidamente rotulados y sellados con tapa, desde donde serán retirados periódicamente para su disposición final.
Industriales no Peligrosos	Madera, embalajes, chatarra, escombros, HDPE, entre otros.	0,71 ton/mes	Almacenamiento en Patios de Salvataje, una vez descartada su condición de comerciabilidad, serán retirados a destino final autorizado, con una frecuencia, anual o semestral según capacidad disponible del Patio.
RESPEL	EPP contaminados, guaipes con grasas y lubricantes, etc.	50 kg/mes	Estos residuos no permanecerán más de 24 horas, en faena o en el frente de trabajo móvil y serán retirados al patio de residuos peligrosos del área Mina-Planta,
Etapa de Operación			
Tipo	Descripción	Tasa Generación	Manejo
Domésticos y Asimilables	Papeles, cartones, envases, plásticos, desechos y basuras.	20,88 ton/mes	Se dispondrán en contenedores segregados o puntos de generación existentes, de 200 litros de capacidad los cuales estarán debidamente rotulados y sellados con tapa, desde

			donde serán retirados periódicamente para su disposición final.
Industriales no Peligrosos	Madera, cartones, chatarra, cables, gomas, escombros, HDPE, etc.	24 ton/mes	Almacenamiento en Patios de Salvataje, una vez descartada su condición de comerciabilidad, serán retirados a destino final autorizado, con una frecuencia, anual o semestral según capacidad disponible del Patio.
RESPEL	Derrames puntuales Hidrocarburos, guaipes con grasas y lubricantes, baterías, etc.	4,75 ton/mes	Almacenamiento en Bodegas autorizadas. Serán retirados periódicamente con una frecuencia máxima de 6 meses a destino final autorizado.
Etapa de Cierre			
Tipo	Descripción	Tasa Generación	Manejo
Domésticos y Asimilables	Papeles, cartones, envases, plásticos, desechos y basuras	0,62 ton/mes	Se dispondrán en contenedores segregados o puntos de generación existentes, de 200 litros de capacidad los cuales estarán debidamente rotulados y sellados con tapa, desde donde serán retirados periódicamente para su disposición final.
Industriales no Peligrosos	Hormigón, estructuras metálicas, mampostería, etc.	339,9 ton/mes	Almacenamiento en Patios de Salvataje, una vez descartada su condición de comerciabilidad, serán retirados a destino final autorizado.
RESPEL	Huaipes y aerosoles, tarros de pintura, EPP con hidrocarburos y retiro de material	1,89 ton/mes	Almacenamiento en terreno con tambores, rotulados para posteriormente ser llevados al sector de patio de residuos RESPEL del área Mina-Planta

	impermeabilizante de piscinas.		

Fuente: Propia

2.7.2. Residuos Líquidos

En la siguiente Tabla se presenta un resumen de los residuos líquidos y su manejo conforme cada etapa del Proyecto.

Tabla 2-40: Resumen de residuos líquidos por etapa.

Etapa de Construcción			
Tipo	Descripción	Tasa Generación	Manejo
Aguas Servidas	Uso de baños químicos y salas de baños existentes	12 m3/día	Disposición final con empresa autorizada
Etapa de Operación			
Tipo	Descripción	Tasa Generación	Manejo
Aguas Servidas	Uso de Planta de Tratamiento de Aguas Servidas en sector Mina Planta y fosa séptica en Deposito de Relaves	1438 m3/mes	Recirculación en proceso productivo
RILES	Lavado equipos Mina-Planta	40 m3/mes	El agua tratada será recirculada al proceso, los lodos serán manejados como residuos peligrosos.
Etapa de Cierre			
Tipo	Descripción	Tasa Generación	Manejo

Aguas Servidas	Uso de baños químicos y salas de baños existentes	74.4 m3/mes	Disposición final con empresa autorizada

Fuente: Propia

2.7.3. Productos y Sustancias Químicas

En la siguiente Tabla se presenta un resumen de los productos y sustancias químicas y su manejo conforme cada etapa del Proyecto.

Tabla 2-41: Resumen manejo de productos y sustancias químicas

Etapa de Construcción	
Sustancias peligrosas	Uso de bodega de sustancias peligrosas del área Mina-Planta.
Combustible	Consumo total de 256 m^3 de combustible.
Etapa Operación	
Sustancias peligrosas	Uso de bodega de sustancias peligrosas del área Mina-Planta.
Combustible	En área mina planta se utilizará isla con tanques de 49 m3 de petróleo y 10 m3 de gasolina, consumo anual 1.950 m^3 de combustible diésel y 33 m^3 de gasolina para vehículos livianos. En área de Deposito de Relaves se proyecta la instalación de una isla con tanque de 29 m^3 de petróleo, consumo anual estimado 2.164 m^3 para equipos y vehículos menores.
Etapa Cierre	
Sustancias peligrosas	Uso de bodega de sustancias peligrosas del área Mina-Planta.
Combustible	Se estima un consumo de 162 m^3 de petróleo.

Fuente: Propia

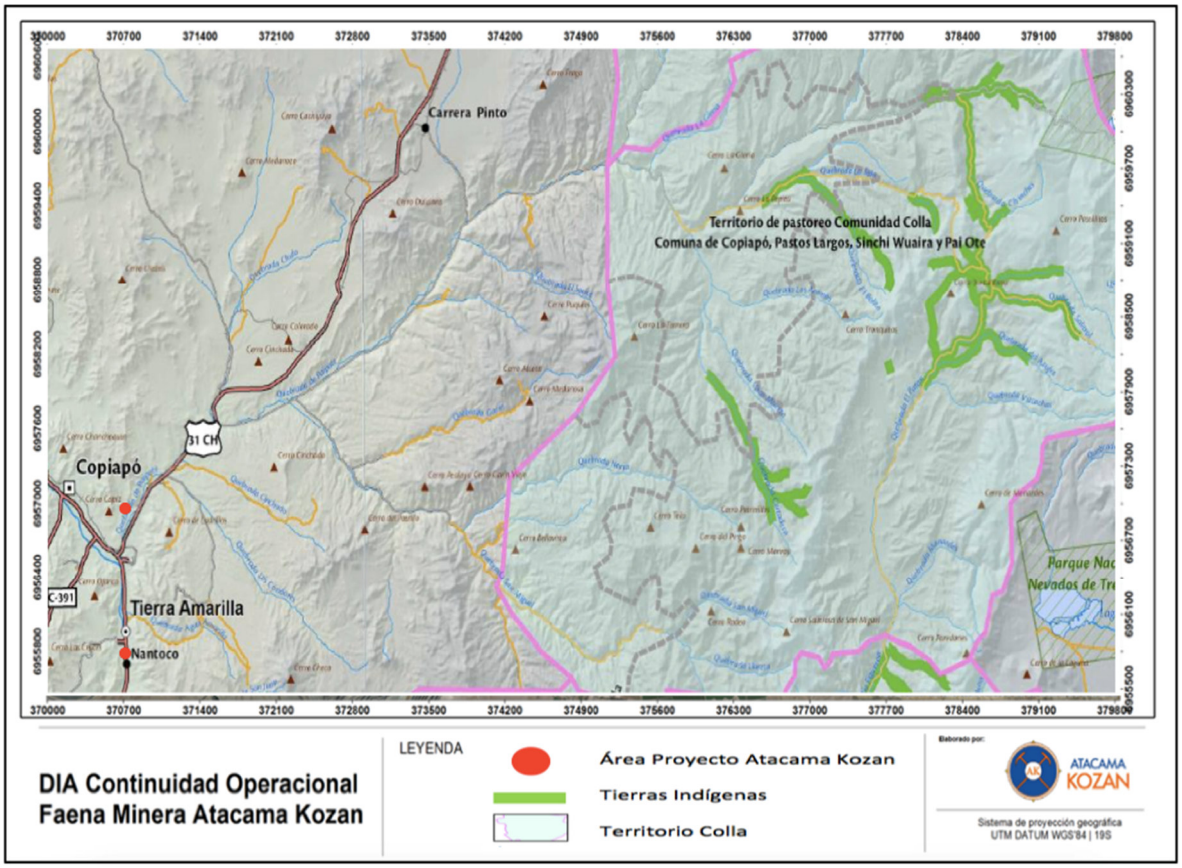
2.8. EN CASO QUE EL PROYECTO O ACTIVIDAD SE EMPLACE EN, O EN LAS CERCANÍAS DE TIERRAS INDÍGENAS, ÁREAS DE DESARROLLO INDÍGENA O PUEBLOS INDÍGENAS, LA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEBERÁ CONTENER LOS ANTECEDENTES QUE JUSTIFIQUEN LA INEXISTENCIA DE SUSCEPTIBILIDAD DE AFECTACIÓN A DICHOS PUEBLOS LOCALIZADOS EN EL ÁREA EN QUE SE DESARROLLARÁ EL PROYECTO O ACTIVIDAD.

El Proyecto no se emplaza en tierras indígenas, ADI o pueblos indígenas. Por otra parte, en el área en que se desarrollará el Proyecto corresponden a faenas mineras existentes, por lo tanto el área Mina-Planta y el Depósito de Relaves corresponden a áreas industriales y en sus cercanías no se desarrollan prácticas indígenas.

Por otra parte, estas áreas mineras, existentes desde el año 2003 han mantenido ininterrumpidamente sus actividades de manera tal que existe certeza de la ausencia del desarrollo de prácticas o manifestaciones en el área del proyecto o sus alrededores inmediatos.

Por otra parte, la localización de población colla, no se encuentra cercana al proyecto y no interfiere con la identificación de territorios en conformidad a los datos oficiales registrados.

Figura: 2-28 Distribución Espacial Territorio Indígena Colla



Fuente: Propia a partir de página web MOP

2.9. CUALQUIER OTRA INFORMACIÓN QUE EL TITULAR ESTIME PERTINENTE

La información complementaria asociada a la caracterización del área de influencia se presenta en los Anexos que se han individualizado con anterioridad, para cada componente.

2.10. ANÁLISIS DE LA GENERACIÓN O PRESENCIA DE EFECTOS, CARACTERÍSTICAS O CIRCUNSTANCIAS DE LOS ARTÍCULOS 5 AL 10 DEL REGLAMENTO DEL SEIA.

Según el artículo 4 del DS Nº40/2012, “El titular de un proyecto o actividad que se

someta al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, lo hará presentando una Declaración de Impacto Ambiental, salvo que dicho proyecto o actividad genere o presente alguno de los efectos, características o circunstancias contemplados en el artículo 11 de la Ley 19.300 y en los artículos siguientes, con lo cual requerirá una Declaración de Impacto Ambiental.

Por su parte, el artículo 19 letra b) del RSEIA (DS Nº40/2012) establece que la DIA debe contener los antecedentes necesarios para acreditar que ésta no requiere de la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental.

A continuación, se evaluará cada uno de los literales de los artículos 5º al 10º del RSEIA, lo que permitirá descartar la pertinencia de realizar un Estudio de Impacto Ambiental (EIA).

2.10.1. Articulo 5º Riesgo Para la Salud de La Población.

El artículo 5 del RSEIA establece que el Titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su Proyecto o actividad genera o presenta riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de los efluentes, emisiones o residuos.

a) Norma Fundante

Corresponde al artículo 5 del RSEIA que dispone que *" El titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad genera o presenta riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos.*

A objeto de evaluar si se genera o presenta el riesgo a que se refiere el inciso anterior, se considerará la presencia de población en el área de influencia, cuya salud pueda verse afectada por:
a) La superación de los valores de las concentraciones y períodos establecidos en las normas primarias de calidad ambiental vigentes o el aumento o disminución significativos, según corresponda, de la concentración por sobre los límites establecidos en éstas. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del presente Reglamento.
b) La superación de los valores de ruido establecidos en la normativa ambiental vigente. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del presente Reglamento.
c) La exposición a contaminantes debido al impacto de las emisiones y efluentes sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire, en caso que

no sea posible evaluar el riesgo para la salud de la población de acuerdo a las letras anteriores.

d) La exposición a contaminantes debido al impacto generado por el manejo de residuos sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.

Las normas de emisión vigentes serán consideradas para efectos de predecir los impactos sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire de acuerdo a los límites establecidos en ellas. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del presente Reglamento.

Para efectos de este artículo, la exposición deberá considerar la cantidad, composición, concentración, peligrosidad, frecuencia y duración de las emisiones y efluentes del proyecto o actividad, así como la cantidad, composición, concentración, peligrosidad, frecuencia, duración y lugar de manejo de los residuos. Asimismo, deberán considerarse los efectos que genere sobre la población la combinación y/o interacción conocida de los contaminantes del proyecto o actividad.

En caso que el proyecto o actividad genere o presente riesgo para la salud de grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas, se entenderá que el proyecto o actividad es susceptible de afectarlos, en los términos del artículo 8 del presente Reglamento".

b) Análisis

Para esta evaluación se consideró la presencia de los receptores más cercanos al Proyecto. En lo relativo a la exposición se consideró la cantidad, composición, concentración, peligrosidad, frecuencia y duración de las emisiones y efluentes del Proyecto, así como la cantidad, composición, concentración, peligrosidad, frecuencia, duración y lugar de manejo de los residuos.

Igualmente, se han considerado los efectos que pudieran generarse sobre la población a causa de la combinación y/o interacción conocida de los contaminantes del Proyecto.

En base a lo anterior, se evaluará cada uno de los literales indicados a continuación:

b.1. La superación de los valores de las concentraciones y períodos establecidos en las normas primarias de calidad ambiental vigentes o el aumento o disminución significativos, según corresponda, de la concentración por sobre los límites establecidos en éstas. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que se

señalan en el artículo 11 del presente Reglamento.

Emisiones

El proyecto sometido a evaluación constará con tres etapas bien marcadas dentro de su vida, las cuales corresponden a:

1) Fase de construcción: correspondiente a la reconstitución de un acueducto y la construcción de un depósito de relaves filtrado junto con sus obras anexas. Esta fase se desarrollará en conjunto con la operación normal del área Mina-Planta, de tal manera de mantener la continuidad operacional. Es esperable que esta fase emita la mayor cantidad de emisiones, debido a la gran cantidad de partes, obras y actividades involucradas. Esta fase tiene una duración de 1 año.

2) Fase de operación: Corresponde a la fase donde ya se encuentra operando normalmente el acueducto y el depósito de relaves filtrados, junto con la operación normal de Mina-Planta y relaveducto, los cuales no han sufrido modificación alguna.

3) Fase de cierre: Corresponde a la etapa donde se desmantelarán todas las instalaciones y equipos que funcionaron durante la operación, manteniéndose solamente la maquinaria para realizar dichas tareas. Es esperable que esta fase emita la menor cantidad de emisiones, debido a la baja cantidad de actividades a realizar en dicha etapa y además que las área operativas estarán fuera de servicio.

En relación a las RCA's 45B/2001 y 76/2012, se realizará una comparación de lo aprobado actualmente mediante estos permisos ambientales, con las emisiones asociadas a cada fase del proyecto según lo descrito en las Tablas 2-43 a la 2-45. Se considerará solamente material particulado (MP30 + MP10) para el análisis.

Tabla 2-42: Inventario de emisiones asociadas a RCA's actuales de faena Atacama Kozan

EMISIONES RCA 45B/2001 Y 76/2012 EN [T/AÑO]			
Área	**Actividad**	**MP30**	**MP10**
Mina-Planta	Tránsito de vehículos	62,42	28,11
	Transferencia de mineral al acopio ("stock pile")	1,46	0,73
	Transferencia de estéril al depósito	1,83	1,10
	Erosión eólica del depósito de estéril	69,35	41,61
	Chancado secundario	6,57	2,56
	Chancado terciario	6,57	0,37
	Erosión eólica del acopio ("stock pile")	4,02	2,19
	Total Mina-Planta	**152,21**	**76,65**
Depósito de Relaves	**Erosión eólica del depósito de relaves**	33,58	20,46
Total Proyecto		**185,79**	**97,11**

Tabla 2-43: Inventario de emisiones asociado a la etapa de construcción del proyecto

ÁREA	EMISIONES PROYECTADAS OPERACIÓN CON TRANQUE + CONSTRUCCIÓN [T/AÑO]								
	Actividad		MP30	MP10	MP2,5	HC	CO	SOx	NOx
Mina-Planta	Operación	Tronadura	2,88	1,50	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00
		Chancado	10,13	3,76	3,76	0,00	0,00	0,00	0,00
		Harneo	3,63	1,25	1,25	0,00	0,00	0,00	0,00
		Transferencia correas	17,94	6,58	6,58	0,00	0,00	0,00	0,00
		Transferencia de material	17,96	8,49	1,29	0,00	0,00	0,00	0,00
		Erosión eólica	0,27	0,14	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
		Maquinaria	0,30	0,30	0,29	0,38	0,85	0,00	3,77
		Tránsito vehicular camino pavimentado	12,77	2,45	0,59	0,00	0,00	0,00	0,00
		Tránsito vehicular camino NO pavimentado	61,43	19,27	1,93	0,00	0,00	0,00	0,00
		Combustión vehicular	0,06	0,06	0,06	0,13	0,59	0,29	2,22
		Generadores	4,10	4,10	3,97	0,00	12,42	3,82	57,49
	TOTAL		**131,46**	**47,90**	**19,83**	**0,51**	**13,85**	**4,11**	**63,48**
Obra lineal	Construcción	Escarpe	0,06	0,06	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00
		Compactación	0,80	0,16	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00
		Excavaciones	9,90	2,03	1,04	0,00	0,00	0,00	0,00
		Harneo	0,83	0,29	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00
		Transferencia de material	0,74	0,35	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00
		Maquinaria	0,10	0,10	0,10	0,14	0,31	0,00	1,02
		Tránsito vehicular camino pavimentado	2,24	0,43	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00
		Tránsito vehicular camino NO pavimentado	7,92	2,02	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00
		Combustión vehicular	0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	0,05	0,33
		Generadores	0,29	0,29	0,28	0,00	0,88	0,27	4,06
	TOTAL		**22,89**	**5,75**	**2,24**	**0,16**	**1,28**	**0,32**	**5,42**
Depósito de relaves	Operación	Erosión eólica	2,52	1,26	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00
		Tránsito vehicular camino pavimentado	1,50	0,29	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00
		Tránsito vehicular camino NO pavimentado	16,31	4,42	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00
		Combustión vehicular	0,01	0,01	0,01	0,02	0,08	0,00	0,30
		Maquinaria	0,42	0,42	0,42	0,52	1,14	0,00	5,39
	TOTAL		**20,76**	**6,40**	**1,13**	**0,54**	**1,22**	**0,00**	**5,69**
	Construcción	Erosión eólica	0,19	0,1	0,01	0	0	0	0
		Escarpe	2,76	2,76	2,76	0	0	0	0
		Excavación	0,55	0,41	0,26	0	0	0	0
		Carga y descarga	0,4	0,19	0,03	0	0	0	0
		Tránsito vehicular camino pavimentado	3,37	0,65	0,16	0	0	0	0
		Tránsito vehicular camino NO pavimentado	17,42	5,33	0,53	0	0	0	0
		Combustión vehicular	0,04	0,04	0,04	0,09	0,38	0,01	1,37
		Maquinaria	0,87	0,87	0,87	1,22	2,66	0	9,98
		Generador	0,12	0,12	0,12	0	0,94	0,01	4,09
	TOTAL		**25,72**	**10,47**	**4,78**	**1,31**	**3,98**	**0,02**	**15,44**
TOTAL OPERACIÓN CON TRANQUE DE RELAVES + COSTRUCCIÓN			**200,83**	**70,51**	**27,98**	**2,52**	**20,33**	**4,45**	**90,03**

Tabla 2-44: Inventario de emisiones asociado a la etapa de operación del proyecto

ÁREA	EMISIONES PROYECTADAS OPERACIÓN CON DEPÓSITO DE RELAVES FILTRADOS [T/AÑO]								
	Actividad		MP30	MP10	MP2,5	HC	CO	SOx	NOx
Mina-Planta	Operación	Tronadura	3,61	1,88	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00
		Chancado	12,83	4,76	4,76	0,00	0,00	0,00	0,00
		Harneo	4,59	1,58	1,58	0,00	0,00	0,00	0,00
		Transferencia correas	22,72	8,33	8,33	0,00	0,00	0,00	0,00
		Transferencia de material	22,73	10,75	1,65	0,00	0,00	0,00	0,00
		Erosión eólica	0,16	0,08	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
		Maquinaria	0,30	0,30	0,29	0,38	0,85	0,00	3,77
		Tránsito vehicular camino pavimentado	15,61	3,00	0,73	0,00	0,00	0,00	0,00
		Tránsito vehicular camino NO pavimentado	24,66	6,73	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00
		Combustión vehicular	0,08	0,08	0,08	0,17	0,81	0,39	3,14
		Generadores	0,53	0,53	0,52	0,00	1,62	0,50	7,50
	TOTAL		**107,84**	**38,03**	**18,73**	**0,56**	**3,28**	**0,89**	**14,41**
Depósito de Relaves	Operación	Erosión eólica (muro + plataformas cerradas)	14,83	7,41	1,11	0,00	0,00	0,00	0,00
		Carga y descarga	1,50	0,71	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00
		Tránsito vehicular camino pavimentado	1,32	0,25	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00
		Tránsito vehicular camino NO pavimentado	41,24	12,62	1,26	0,00	0,00	0,00	0,00
		Combustión vehicular	0,01	0,01	0,01	0,02	0,10	0,00	0,33
		Maquinaria	12,48	12,48	12,48	15,45	34,29	0,00	161,78
		Generador	0,15	0,15	0,15	0,00	1,20	0,01	5,26
	TOTAL		**71,53**	**33,63**	**15,18**	**15,47**	**35,59**	**0,01**	**167,37**
TOTAL OPERACIÓN CON TRANQUE DE RELAVES + COSTRUCCIÓN			**179,37**	**71,66**	**33,91**	**16,03**	**38,87**	**0,90**	**181,78**

Tabla 2-45: Inventario de emisiones asociado a la etapa de cierre del proyecto

Área	EMISIONES PROYECTADAS CIERRE [T/AÑO]								
	Actividad		MP30	MP10	MP2,5	HC	CO	SOx	NOx
Mina-Planta	Cierre	Transferencia de material	0,18	0,09	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
		Maquinaria	0,66	0,66	0,64	2,02	0,92	0,00	7,33
		Tránsito vehicular camino pavimentado	3,34	0,64	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00
		Tránsito vehicular camino NO pavimentado	11,71	2,51	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00
		Combustión vehicular	0,02	0,02	0,02	0,05	0,21	0,10	0,80
		Generadores	0,96	0,96	0,94	0,00	2,92	0,90	13,54
	TOTAL		**16,88**	**4,88**	**2,01**	**2,07**	**4,05**	**1,00**	**21,66**
Obras Lineales	Cierre	Transferencia de material	0,09	0,04		0,00	0,00	0,00	0,00
		Maquinaria	0,02	0,02	0,02	0,05	0,02	0,00	0,24
		Tránsito vehicular camino pavimentado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Tránsito vehicular camino NO pavimentado	0,97	0,27	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
		Combustión vehicular	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
	TOTAL		**1,08**	**0,34**	**0,05**	**0,05**	**0,03**	**0,00**	**0,26**
Depósito de Relaves	Cierre	Erosión eólica	2,52	1,26	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00
		Excavaciones	0,50	0,10	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
		Transferencia de material	0,19	0,09	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
		Maquinaria	0,50	0,50	0,48	1,48	0,67	0,00	5,91
		Tránsito vehicular camino pavimentado	0,07	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Tránsito vehicular camino NO pavimentado	4,33	1,13	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00
		Combustión vehicular	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0,08
		Generadores	0,96	0,96	0,94	0,00	2,92	0,90	13,54
	TOTAL		**9,08**	**4,07**	**1,79**	**1,49**	**3,62**	**0,91**	**19,52**
TOTAL OPERACIÓN CON TRANQUE DE RELAVES + COSTRUCCIÓN			**27,04**	**9,28**	**3,86**	**3,61**	**7,70**	**1,91**	**41,44**

La comparación de emisiones entre las diferentes fases del proyecto con lo aprobado actualmente, arrojó los resultados de las Tablas 2-46, 2-47 y 2-48. En la tres Tablas inferiores se observa que la cantidad de material particulado total disminuye con la ejecución del proyecto en cantidades de 12, 32 y 247 [T/año] en comparación con lo autorizado en RCA actual, equivalentes a una reducción de 4, 11 y 87%, respectivamente.

Tabla 2-46: Tabla comparativa entre RCA actual y fase construcción del proyecto

Autorización	MP30 [T/año]	MP10 [T/año]	Total [T/año]
RCA	186	97	283
Fase Construcción	201	71	271
Modificación	15	-27	-12

Tabla 2-47: Tabla comparativa entre RCA actual y fase operación del proyecto

Autorización	MP30 [T/año]	MP10 [T/año]	Total [T/año]
RCA	186	97	283
Fase Operación	179	72	251
Modificación	-6	-25	-32

Tabla 2-48 Tabla comparativa entre RCA actual y fase cierre del proyecto

Autorización	MP30 [T/año]	MP10 [T/año]	Total [T/año]
RCA	186	97	283
Fase Cierre	27	9	36
Modificación	-159	-88	-247

Emisiones

Se realizó la modelación de calidad del aire bajo 4 escenarios, correspondientes a escenario actual, fase de construcción, fase de operación y fase cierre.

Respecto al cumplimiento de normativa:

- **Fase de operación:** En estación Copiapó existe un aumento en un 1% relativo a la norma respecto a la LdB medida para el MP10 diario y para ambas normas del MP2.5, debido al Proyecto y a los otros proyectos aprobados. En estación Tierra Amarilla se ven disminuciones para el material particulado y el NO2 debido principalmente a la diminución de concentraciones estimada para Candelaria 2030 y este proyecto.

- **Continuidad Operacional (RCA 133/2015).** En estación Nantoco también se observan disminuciones en concentraciones futuras de material particulado respecto a la LdB medida, también debido a Candelaria y este proyecto. En general, no existen cambios en la condiciones de latencia o saturación en las tres estaciones analizadas, con la única excepción del MP10 Anual en estación Nantoco, donde la situación futura estimada baja del umbral de la norma, principalmente por la diminución de concentraciones estimada para Candelaria 2030 - Continuidad Operacional (RCA 133/2015).

- Fase de construcción: En estación Copiapó las variaciones repecto a la LdB medida para las normas de MP10 y MP2.5 son poco significativas menores al 0,2 %. En estación Tierra Amarilla las concentraciones relativas a las normas de MP10 bajan en un 3% y para las normas del MP2.5 en 1,6%, el NO2 horario baja en un 2% y el NO2 baja en un 0,5%, el resto de los gases no varía. El MPS aumenta en un 1,5% respecto a la norma. En general no existen cambios en las condiciones estimadas de latencia o saturación en las tres estaciones analizadas, salvo dos excepciones. La primera excepción es la estación Nantoco donde MP10 Anual baja del umbral de la norma debido principalmente reducciones en otros proyectos y la segunda excepción corresponde al MPS en estación de Tierra Amarilla, donde se pasa de un 99% de la norma de referencia a un 101%.

- Fase de cierre, el aporte del proyecto en las tres estaciones analizadas es poco significativo, las variaciones se deben a los otros proyectos aprobados.

b.2. La superación de los valores de ruido establecidos en la normativa ambiental vigente. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del presente Reglamento.

Respecto del ruido, el presente proyecto considera distintas fuentes de emisión con ocasión de las actividades asociadas al presente proyecto. Por lo anterior, se realizó una estimación de emisiones sonoras en periodos diurno y nocturno, dando como resultado el cumplimiento de la normativa en todos los receptores, según el siguiente resumen.

Tabla 2-49: Evaluación de niveles proyectados construcción depósito de relaves, periodo diurno. Valores en dB(A)

Receptor	NPC proyectado [dBA]	NPSeq medido situación actual	NPC proyectado más medido	Zona DS N°38/11	Periodo (Diurno/ Nocturno)	Límite [dBA]	Estado (Supera / No Supera)
1	<20	44	44	Rural	Diurno	55	No Supera
2	30	59	59	Rural	Diurno	65	No Supera
3	37	36	40	Rural	Diurno	46	No Supera
4	36	56	56	Rural	Diurno	65	No Supera
5	35	47	47	Rural	Diurno	57	No Supera

Fuente: Informe Ruido

Tabla 2-50: Evaluación de niveles proyectados operación depósito de relaves, periodo diurno. Valores en dB (A)

Receptor	NPC proyectado [dBA]	NPSeq medido situación actual	NPC proyectado más medido	Zona DS N°38/11	Periodo (Diurno/ Nocturno)	Límite [dBA]	Estado (Supera / No Supera)
1	<20	44	44	Rural	Diurno	55	No Supera
2	30	59	59	Rural	Diurno	65	No Supera
3	35	36	39	Rural	Diurno	46	No Supera
4	34	56	56	Rural	Diurno	65	No Supera
5	27	47	47	Rural	Diurno	57	No Supera

Fuente: Informe Ruido

Tabla 2-51: Evaluación de niveles proyectados operación depósito de relaves, periodo nocturno. Valores en dB (A)

Receptor	NPC proyectado [dBA]	NPSeq medido situación actual	NPC proyectado más medido	Zona DS N°38/11	Periodo (Diurno/ Nocturno)	Límite [dBA]	Estado (Supera / No Supera)
1	<20	42	42	Rural	Nocturno	50	No Supera
2	30	31	34	Rural	Nocturno	50	No Supera
3	35	34	38	Rural	Nocturno	47	No Supera
4	34	43	44	Rural	Nocturno	50	No Supera
5	27	33	34	Rural	Nocturno	45	No Supera

Fuente: Informe Ruido

Tabla 2-52: Evaluación de niveles proyectados fase de cierre depósito de relaves, periodo diurno. Valores en dB (A)

Receptor	NPC proyectado [dBA]	NPSeq medido situación actual	NPC proyectado más medido	Zona DS N°38/11	Periodo (Diurno/ Nocturno)	Límite [dBA]	Estado (Supera / No Supera)
1	<20	44	44	Rural	Diurno	55	No Supera
2	30	59	59	Rural	Diurno	65	No Supera
3	35	36	39	Rural	Diurno	46	No Supera
4	34	56	56	Rural	Diurno	65	No Supera
5	27	47	47	Rural	Diurno	57	No Supera

Fuente: Informe Ruido

Tabla 2-53: Evaluación de niveles fase construcción acueducto, periodo diurno. Valores en dB (A)

Receptor	NPC proyectado [dBA]	Zona DS N°38/11	Periodo (Diurno/ Nocturno)	Límite [dBA]	Estado (Supera / No Supera)
6	61	Rural	Diurno	65	No Supera
7	63	Rural	Diurno	65	No Supera
8	63	Rural	Diurno	65	No Supera
9	62	Rural	Diurno	64	No Supera
10	56	Rural	Diurno	62	No Supera

Fuente: Informe Ruido

Tabla 2-54: Evaluación de niveles proyectados fase cierre acueducto, periodo diurno. Valores en dB (A)

Receptor	NPC proyectado [dBA]	Zona DS N°38/11	Periodo (Diurno/ Nocturno)	Límite [dBA]	Estado (Supera / No Supera)

6	61	Rural	Diurno	65	No Supera
7	63	Rural	Diurno	65	No Supera
8	63	Rural	Diurno	65	No Supera
9	62	Rural	Diurno	64	No Supera
10	56	Rural	Diurno	62	No Supera

Fuente: Informe Ruido

Tabla 2-55: Evaluación de niveles proyectados operación mina-planta, periodo diurno. Valores en dB (A)

Receptor	NPC proyectado [dBA]	Zona DS N°38/11	Periodo (Diurno/ Nocturno)	Límite [dBA]	Estado (Supera / No Supera)
11	45	Rural	Diurno	60	No Supera
12	43	Rural	Diurno	60	No Supera
13	40	Rural	Diurno	60	No Supera
14	40	Rural	Diurno	60	No Supera
15	36	Rural	Diurno	60	No Supera

Tabla 2-56: Evaluación de niveles proyectados operación mina-planta, periodo nocturno. Valores en dB (A)

Receptor	NPC proyectado [dBA]	Zona DS N°38/11	Periodo (Diurno/ Nocturno)	Límite [dBA]	Estado (Supera / No Supera)
6	45	Rural	Nocturno	45	No Supera
7	43	Rural	Nocturno	45	No Supera
8	40	Rural	Nocturno	45	No Supera
9	40	Rural	Nocturno	45	No Supera
10	36	Rural	Nocturno	45	No Supera

Fuente: Propia

De conformidad a lo expuesto, se concluye que el proyecto cumplirá los niveles máximos de ruido por el D.S. Nº38/11 del MMA en todos los receptores cercanos,

por lo que se descarta la existencia de impactos significativos.

b.3. La exposición a contaminantes debido al impacto de las emisiones y efluentes sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire, en caso que no sea posible evaluar el riesgo para la salud de la población de acuerdo a las letras anteriores.

De conformidad a los antecedentes anteriores, el impacto en la salud de la población ha sido evaluado y descartado, por lo cual, dado la cantidad de emisiones no se prevé la generación de efectos en la población.

b.4. La exposición a contaminantes debido al impacto generado por el manejo de residuos sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.

De conformidad a lo declarado en el presente proyecto, los residuos generados serán manejados en conformidad a la normativa vigente. Así, por las tasas de generación y el adecuado manejo no se prevé impactos significativos asociados.

Tabla 2-57: Resumen de residuos por Etapa.

Etapa de Construcción			
Tipo	Descripción	Tasa Generación	Manejo
Domésticos y Asimilables	Papeles, cartones, envases, plásticos, desechos y basuras.	3 ton/mes	Se dispondrán en contenedores segregados o puntos de generación existentes, de 200 litros de capacidad los cuales estarán debidamente rotulados y sellados con tapa, desde donde serán retirados periódicamente para su disposición final.
Industriales no Peligrosos	Madera, embalajes, chatarra, escombros, HDPE, entre otros.	0,71 ton/mes	Almacenamiento en Patios de Salvataje, una vez descartada su condición de comerciabilidad, serán retirados a destino final autorizado, con una frecuencia,

			anual o semestral según capacidad disponible del Patio.
RESPEL	EPP contaminados, guaipes con grasas y lubricantes, etc.	50 kg/mes	Estos residuos no permanecerán más de 24 horas, en faena o en el frente de trabajo móvil y serán retirados al patio de residuos peligrosos del área Mina-Planta,
Etapa de Operación			
Tipo	Descripción	Tasa Generación	Manejo
Domésticos y Asimilables	Papeles, cartones, envases, plásticos, desechos y basuras.	20,88 ton/mes	Se dispondrán en contenedores segregados o puntos de generación existentes, de 200 litros de capacidad los cuales estarán debidamente rotulados y sellados con tapa, desde donde serán retirados periódicamente para su disposición final.
Industriales no Peligrosos	Madera, cartones, chatarra, cables, gomas, escombros, HDPE, etc.	24 ton/mes	Almacenamiento en Patios de Salvataje, una vez descartada su condición de comerciabilidad, serán retirados a destino final autorizado, con una frecuencia, anual o semestral según capacidad disponible del Patio.
RESPEL	Derrames puntuales Hidrocarburos, guaipes con grasas y lubricantes, baterías, etc.	4,75 ton/mes	Almacenamiento en Bodegas autorizadas. Serán retirados periódicamente con una frecuencia máxima de 6 meses a destino final autorizado.
Etapa de Cierre			
Tipo	Descripción	Tasa Generación	Manejo

Domésticos y Asimilables	Papeles, cartones, envases, plásticos, desechos y basuras	0,93 ton/mes	Se dispondrán en contenedores segregados o puntos de generación existentes, de 200 litros de capacidad los cuales estarán debidamente rotulados y sellados con tapa, desde donde serán retirados periódicamente para su disposición final.
Industriales no Peligrosos	Hormigón, estructuras metálicas, mampostería, etc.	410,5 ton/mes	Almacenamiento en Patios de Salvataje, una vez descartada su condición de comerciabilidad, serán retirados a destino final autorizado.
RESPEL	Huaipes y aerosoles, tarros de pintura, EPP con hidrocarburos y retiro de material impermeabilizante de piscinas.	1,89 ton/mes	Almacenamiento en terreno con tambores, rotulados para posteriormente ser llevados al sector de patio de residuos RESPEL del área Mina-Planta

Fuente: Propia

Tabla 2-58: Resumen de residuos líquidos por Etapa

Etapa de Construcción			
Tipo	Descripción	Tasa Generación	Manejo
Aguas Servidas	Uso de baños químicos y salas de baños existentes	12 m3/día	Disposición final con empresa autorizada
Etapa de Operación			
Tipo	Descripción	Tasa Generación	Manejo
Aguas Servidas	Uso de Planta de Tratamiento de Aguas Servidas en sector Mina	1.437 m3/mes	Recirculación en proceso productivo

	Planta y fosa séptica en Deposito de Relaves		
RILES	Lavado equipos Mina-Planta	40 m3/mes	El agua tratada será recirculada al proceso, los lodos serán manejados como residuos peligrosos.
Etapa de Cierre			
Tipo	Descripción	Tasa Generación	Manejo
Aguas Servidas	Uso de baños químicos y salas de baños existentes	111,6 m3/mes	Disposición final con empresa autorizada

Fuente: Propia

2.10.2. Articulo 6º Efecto adverso significativo sobre recursos naturales renovables

Este artículo establece que el Titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su Proyecto o actividad genera o presenta efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.

a) Norma Fundante

Corresponde al artículo 6 del RSEIA que dispone que *"El titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad genera o presenta efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.*

Se entenderá que el proyecto o actividad genera un efecto adverso significativo sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire si, como consecuencia de la extracción de estos recursos; el emplazamiento de sus partes, obras o acciones; o sus emisiones, efluentes o residuos, se afecta la permanencia del recurso, asociada a su disponibilidad,

utilización y aprovechamiento racional futuro; se altera la capacidad de regeneración o renovación del recurso; o bien, se alteran las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y ecosistemas.

Deberá ponerse especial énfasis en aquellos recursos propios del país que sean escasos, únicos o representativos.

A objeto de evaluar si se presenta la situación a que se refiere el inciso anterior, se considerará:

a) La pérdida de suelo o de su capacidad para sustentar biodiversidad por degradación, erosión, impermeabilización, compactación o presencia de contaminantes.

b) La superficie con plantas, algas, hongos, animales silvestres y biota intervenida, explotada, alterada o manejada y el impacto generado en dicha superficie. Para la evaluación del impacto se deberá considerar la diversidad biológica, así como la presencia y abundancia de especies silvestres en estado de conservación o la existencia de un plan de recuperación, conservación y gestión de dichas especies, de conformidad a lo señalado en el artículo 37 de la Ley.

c) La magnitud y duración del impacto del proyecto o actividad sobre el suelo, agua o aire en relación con la condición de línea de base.

d) La superación de los valores de las concentraciones establecidos en las normas secundarias de calidad ambiental vigentes o el aumento o disminución significativos, según corresponda, de la concentración por sobre los límites establecidos en éstas. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las normas vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del presente Reglamento. En caso que no sea posible evaluar el efecto adverso de acuerdo a lo anterior, se considerará la magnitud y duración del efecto generado sobre la biota por el proyecto o actividad y su relación con la condición de línea de base.

e) La diferencia entre los niveles estimados de ruido con proyecto o actividad y el nivel de ruido de fondo representativo y característico del entorno donde se concentre fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación.

f) El impacto generado por la utilización y/o manejo de productos químicos, residuos, así como cualesquiera otras sustancias que puedan afectar los recursos naturales renovables.

g) El impacto generado por el volumen o caudal de recursos hídricos a intervenir o explotar, así como el generado por el transvase de una cuenca o subcuenca hidrográfica a otra, incluyendo el generado por ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas y superficiales.

La evaluación de dicho impacto deberá considerar siempre la magnitud de la alteración en:

g.1. Cuerpos de aguas subterráneas que contienen aguas fósiles.
g.2. Cuerpos o cursos de aguas en que se generen fluctuaciones de niveles.

g.3. Vegas y/o bofedales que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas.

g.4. Áreas o zonas de humedales, estuarios y turberas que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas o superficiales.

g.5. La superficie o volumen de un glaciar susceptible de modificarse.

h) Los impactos que pueda generar la introducción de especies exóticas al territorio nacional o en áreas, zonas o ecosistemas determinados.

Las normas de emisión vigentes serán consideradas para efectos de predecir los impactos sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire de acuerdo a los límites establecidos en ellas. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del presente Reglamento.

Para lo anterior, se deberá considerar la cantidad, composición, concentración, peligrosidad, frecuencia y duración de las emisiones y efluentes del proyecto o actividad, así como la cantidad, composición, concentración, peligrosidad, frecuencia, duración y lugar de manejo de productos químicos, residuos u otras

sustancias que puedan afectar los recursos naturales renovables.

La evaluación de los efectos sobre los recursos naturales renovables deberá considerar la capacidad de dilución, dispersión, autodepuración, asimilación y regeneración de dichos recursos en el área de influencia del proyecto o actividad, así como los efectos que genere la combinación y/o interacción conocida de los contaminantes del proyecto o actividad.

En caso que el proyecto o actividad genere o presente efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire, en lugares con presencia de grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas se entenderá que el proyecto o actividad es susceptible de afectarlos, en los términos del artículo 8 del presente Reglamento y deberá ser especialmente analizada la posible afectación a sus sistemas de vida de acuerdo a lo señalado en la letra a) del artículo 7.".

b) Análisis

A objeto de evaluar si se generan o presentan los efectos indicados anteriormente y con la finalidad de analizar la pertinencia de ingreso al SEIA a través de una DIA, se debe considerar cada una de las situaciones indicadas en los literales del artículo 6 del RSEIA.

A continuación se analizará cada uno de los literales indicados en dicho artículo.

b.1. La pérdida de suelo o de su capacidad para sustentar biodiversidad por degradación, erosión, impermeabilización, compactación o presencia de contaminantes.

De conformidad a lo expuesto anteriormente, las nuevas intervenciones se emplazan en el área del Depósito de Relaves y de las obras lineales. En el área asociada al acueducto, el suelo presente carece de composición apta para sustentar biodiversidad. En efecto, del total de los suelos del área de estudio a un 87,8% no se le asigna Capacidad de Uso, esto dado que no existe suelo o éste presenta un grado de alteración, tal que, las propiedades físico-químicas han sido fuertemente alteradas, al 12,2% restante, se le asigna Capacidad de uso IV, es decir, son suelos que presentan severas limitaciones de uso que restringen la elección de cultivos.

Estos para ser cultivados, requieren prácticas de manejo y de conservación muy cuidadosas, pueden ser usados para cultivos, praderas, frutales, praderas de secano, etc.

Respecto del suelo presente en el área del Depósito de Relaves, se puede indicar que la mayor parte del suelo asociado a las nuevas intervenciones corresponde a suelo clase VII, esto es, suelos con limitaciones muy severas que los hace inadecuados para los diferentes cultivos. En efecto, esta clasificación fue determinada por Resolución Nº49/2001, para un área de 203,28 ha, abarcando este polígono gran parte del área a intervenir por el presente proyecto.

De conformidad a lo anterior, la calidad de los suelos a intervenir con ocasión del presente proyecto carecen de capacidad para sustentar biodiversidad, por lo que no se prevén impactos significativos al efecto.

b.2. La superficie con plantas, algas, hongos, animales silvestres y biota intervenida, explotada, alterada o manejada y el impacto generado en dicha superficie. Para la evaluación del impacto se deberá considerar la diversidad biológica, así como la presencia y abundancia de especies silvestres en estado de conservación o la existencia de un plan de recuperación, conservación y gestión de dichas especies, de conformidad a lo señalado en el artículo 37 de la Ley.

El presente proyecto en evaluación considera la intervención de áreas en las cuales se registró la presencia de especies de baja movilidad, para lo cual se presentan los antecedentes del PAS 146. Así los individuos capturados serán relocalizados en una zona aledaña de similares características, la cual se encuentra al interior de la propiedad superficial de SCM Atacama Kozan. Para las especies de baja movilidad del área del acueducto se consideró la ejecución de una Perturbación Controlada a fin de ahuyentar la presencia de individuos en el tiempo que duren las intervenciones, el cual será acotado y volverá rápidamente a su condición superficial normal, debido a que el acueducto se proyecta soterrado. Para las aves presentes, si bien presentan alguna categoría de conservación no se prevé afectaciones con ocasión del proyecto considerando además que las obras de conexión eléctrica son extensiones menores de las LTE existentes.

En resumen, para efectos de esta componente, el proyecto considera la aplicabilidad del PAS 146 para los reptiles identificados en el área del Depósito de Relaves Filtrados, perturbación controlada para las especies de baja movilidad en el área del acueducto y generar capacitaciones para los trabajadores del área del Depósito de Relaves.

En cuanto a la flora y vegetación, se detalló la caracterización del área pormenorizadamente, de manera tal que se obtuvieron resultados de las especies a afectar, para las cuales se han definido la aplicación de un Plan de Manejo Biológico, el que contempla medidas para especies cactáceas, arbóreas y herbáceas.

De conformidad a lo expuesto, no se prevé la generación de impactos significativos asociados a este literal.

b.3. La magnitud y duración del impacto del proyecto o actividad sobre el suelo, agua o aire en relación con la condición de línea de base.

Como se indicó en los literales anteriores, no se prevé impactos significativos asociados al aire o suelo en relación a la cantidad de emisiones y el tiempo de duración de la misma. Respecto del agua no se prevén impactos con ocasión de las nuevas intervenciones a cauces intermitentes, las cuáles serán manejadas a partir del sistema de manejo de aguas existentes. Respecto del agua subterránea no se considera afectación debido a la no presencia de aguas subterráneas en el área del proyecto. Esta condición se verifica a partir de los registros de los pozos de monitoreos de agua subterránea del Tranque de Relaves. En el área Mina-Planta para el agua requerida como insumo industrial para el proyecto, se puede señalar que los requerimientos de recursos frescos se disminuyen aproximadamente a un tercio de lo concebido en el proyecto original producto de la recuperación de agua del relave trasportado, la cual retornará al proceso vía acueducto existente. Así, el requerimiento disminuirá de 66,7 l/s autorizados a 25,5 l/s como máximo.

De esta manera, no se prevé impactos significativos asociados a este literal.

b.4. La superación de los valores de las concentraciones establecidos en las normas secundarias de calidad ambiental vigentes o el aumento o

disminución significativos, según corresponda, de la concentración por sobre los límites establecidos en éstas. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las normas vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del presente Reglamento. En caso que no sea posible evaluar el efecto adverso de acuerdo a lo anterior, se considerará la magnitud y duración del efecto generado sobre la biota por el proyecto o actividad y su relación con la condición de línea de base.

La comparación de emisiones se realizó también basándose en las Tablas 2-43 a 2-48, descritas más arriba. Las diferencias obtenidas entre fases del proyecto y lo aprobado actualmente, arrojó los resultados de las Tablas 2-46, 2-47 y 2-48. Éstas mostraron que la cantidad de material particulado total disminuye con la ejecución del proyecto en cantidades de 12, 32 y 247 [T/año] en comparación con lo autorizado en RCA actual, equivalentes a una reducción de 4, 11 y 87%, respectivamente.

Emisiones

Se realizó la modelación de calidad del aire bajo 4 escenarios, correspondientes a escenario actual, fase de construcción, fase de operación y fase cierre.

Respecto al cumplimiento de normativa:

- **Fase de operación:** En estación Copiapó existe un aumento en un 1% relativo a la norma respecto a la LdB medida para el MP10 diario y para ambas normas del MP2.5, debido al Proyecto y a los otros proyectos aprobados. En estación Tierra Amarilla se ven disminuciones para el material particulado y el NO2 debido principalmente a la diminución de concentraciones estimada para Candelaria 2030 y este proyecto.

- **Continuidad Operacional (RCA 133/2015).** En estación Nantoco también se observan disminuciones en concentraciones futuras de material particulado respecto a la LdB medida, también debido a Candelaria y este proyecto. En general, no existen cambios en la condiciones de latencia o saturación en las tres estaciones analizadas, con la única excepción del MP10 Anual en estación Nantoco, donde la situación futura estimada baja del umbral de la norma, principalmente por la diminución de concentraciones estimada para Candelaria 2030 - Continuidad Operacional (RCA 133/2015).

- Fase de construcción: En estación Copiapó las variaciones repecto a la LdB medida para las normas de MP10 y MP2.5 son poco significativas menores al 0,2 %. En estación Tierra Amarilla las concentraciones relativas a las normas de MP10 bajan en un 3% y para las normas del MP2.5 en 1,6%, el NO2 horario baja en un 2% y el NO2 baja en un 0,5%, el resto de los gases no varía. El MPS aumenta en un 1,5% respecto a la norma. En general no existen cambios en las condiciones estimadas de latencia o saturación en las tres estaciones analizadas, salvo dos excepciones. La primera excepción es la estación Nantoco donde MP10 Anual baja del umbral de la norma debido principalmente reducciones en otros proyectos y la segunda excepción corresponde al MPS en estación de Tierra Amarilla, donde se pasa de un 99% de la norma de referencia a un 101%.

- Fase de cierre: el aporte del proyecto en las tres estaciones analizadas es poco significativo, las variaciones se deben a los otros proyectos aprobados.

b.5. La diferencia entre los niveles estimados de ruido con proyecto o actividad y el nivel de ruido de fondo representativo y característico del entorno donde se concentre fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación.

De conformidad a lo establecido en el Informe de Caracterización de Fauna (Anexo 4) de esta DIA, no se registran las áreas de influencia del proyecto como zonas donde se concentre fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación.

Por otra parte, de conformidad a las distintas fases del proyecto, el mayor ruido se genera en la fase de construcción, la que en total no superará el año y la diferencia del ruido generado por el proyecto en relación al ruido de fondo no son mayores, por lo cual no se prevé impactos asociados a este literal.

b.6. El impacto generado por la utilización y/o manejo de productos químicos, residuos, así como cualesquiera otras sustancias que puedan afectar los recursos naturales renovables.

Respecto de los residuos generados, se indica que no se prevé impactos asociados a su generación y manejo, ya que se contempla mantener los mismos de conformidad a las autorizaciones existentes, agregando solo un patio de salvataje

de Residuos en el área del Depósito de Relaves, para lo cual se presentan los antecedentes del PAS 140.

De esta manera dadas las tasas de generación y su adecuado manejo, no se espera existan impactos significativos asociados.

b.7. El impacto generado por el volumen o caudal de recursos hídricos a intervenir o explotar, así como el generado por el transvase de una cuenca o subcuenca hidrográfica a otra, incluyendo el generado por ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas y superficiales. La evaluación de dicho impacto deberá considerar siempre la magnitud de la alteración en: Cuerpos de aguas subterráneas que contienen aguas fósiles; Cuerpos o cursos de aguas en que se generen fluctuaciones de niveles; Vegas y/o bofedales que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas; Áreas o zonas de humedales, estuarios y turberas que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas o superficiales; La superficie o volumen de un glaciar susceptible de modificarse.

Con ocasión de las acciones del proyecto no se generarán alteraciones en cuerpos de aguas subterráneas que contienen aguas fósiles, ni cuerpos o cursos de aguas en que se generen fluctuaciones de nivele, ni vegas y/o bofedales que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas, o áreas o zonas de humedales, estuarios y turberas que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas o superficiales, ni afectación a superficie o volumen de un glaciar susceptible de modificarse. De acuerdo a ello se descarta la aplicabilidad de este impacto por efectos del proyecto en evaluación ambiental.

b.8. Los impactos que pueda generar la introducción de especies exóticas al territorio nacional o en áreas, zonas o ecosistemas determinados.

El Presente proyecto no considera la introducción de especies exóticas al territorio nacional o en áreas, zonas o ecosistemas determinados, por lo que se descarta la aplicabilidad de este literal con ocasión del proyecto.

2.10.3. Articulo 7º Reasentamiento de Comunidades Humanas, o Alteración Significativa de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos.

Este artículo establece que el Titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su Proyecto o actividad genera Reasentamiento de Comunidades Humanas, o Alteración Significativa de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos.

a) Norma Fundante

Corresponde al artículo 7 del RSEIA que dispone que *"El titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad genera reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos.*

Se entenderá por comunidades humanas o grupos humanos a todo conjunto de personas que comparte un territorio, en el que interactúan permanentemente, dando origen a un sistema de vida formado por relaciones sociales, económicas y culturales, que eventualmente tienden a generar tradiciones, intereses comunitarios y sentimientos de arraigo.

A objeto de evaluar si el proyecto o actividad genera reasentamiento de comunidades humanas, se considerará el desplazamiento y reubicación de grupos humanos que habitan en el área de influencia del proyecto o actividad.

Cuando excepcionalmente el traslado y la reubicación de grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas se consideren necesarios, sólo deberán efectuarse con su consentimiento, dado libremente y con pleno conocimiento de causa. Cuando no pueda obtenerse su consentimiento y existan causas establecidas en la legislación vigente, el traslado y la reubicación sólo deberá tener lugar al término de procedimientos adecuados, incluidas encuestas públicas, cuando haya lugar, en que dichos grupos tengan la posibilidad de estar efectivamente representados.

A objeto de evaluar la alteración significativa a los sistemas de vida y costumbres

de los grupos humanos, se considerará la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de vida de éstos, en consideración a la duración o magnitud de cualquiera de las siguientes circunstancias:

a) La intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico del grupo o para cualquier otro uso tradicional, tales como uso medicinal, espiritual o cultural.

b) La obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento.

c) La alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica.

d) La dificultad o impedimento para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo.

Para los grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas, además de las circunstancias señaladas precedentemente, se considerará la duración y/o magnitud de la alteración en sus formas de organización social particular".

b) Análisis

A objeto de evaluar si se generan o presentan los efectos indicados anteriormente y con la finalidad de analizar la pertinencia de ingreso al SEIA a través de una DIA, se debe considerar cada una de las situaciones indicadas en los distintos literales del artículo 7 del RSEIA.

Cabe destacar que el área Mina-Planta, que forma parte del Estudio de Impacto Ambiental" El Bronce de Atacama" y sus modificaciones, aprobadas favorablemente por el Servicio de Evaluación Ambiental, no contempla el desarrollo de nuevas instalaciones, modificación en las operaciones unitarias ni variación en el nivel de tratamiento. El área Mina-Planta forma parte del territorio y la relación de esta área con su entorno inmediato, no presentará cambios.

En base a lo anterior, la definición de impactos potenciales del Proyecto, considerando las especificidades señaladas en el Art.7 del RSEIA, se describirá

para aquellas áreas en las cuales se realizarán partes, obras o acciones nuevas del Proyecto que se someten a evaluación ambiental.

b.1. La intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico del grupo o para cualquier otro uso tradicional, tales como uso medicinal, espiritual o cultural.

De conformidad a los antecedentes presentados para la caracterización del medio humano queda de manifiesto la inexistencia de prácticas culturales o de otra naturaleza como sustento económico, o de índole tradicional, tales como uso medicinal, espiritual o cultural que se desarrollen por grupos humanos en general ni grupos humanos indígenas en particular. Por lo anterior, el proyecto no genera impactos significativos asociados a esta componente.

b.2. La obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento.

El presente Proyecto considera nuevas partes, obras y acciones a desarrollarse dentro de instalaciones existentes, razón por lo cual no existen área de circulación de terceros donde estas se desarrollen. Por otra parte, en cuanto a los tiempos de desplazamiento el proyecto no supone aumentos de los flujos, ya que se mantiene, siendo su incremento marginal, el cual se asocia a la entrega de insumos y retiro de residuos.

Los antecedentes asociados impacto vial se presentan en Anexo 11 de esta DIA.

De conformidad a lo anterior, no se prevé la generación de impactos significativos por este literal.

b.3. La alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica.

Tal como se ha indicado, el presente proyecto es de continuidad con lo cual se inserta dentro del medio humano construido. En este sentido, no se prevé alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica, dado que la mano de obra es puntual para la etapa de construcción con un máximo de 130 personas (un año máximo), 48 para la fase construcción y 31 para el cierre.

Además se considera mantener privilegiar la contratación de mano de obra local.

Dado lo anterior, no se prevé la generación de impactos significativos por este literal.

b.4. La dificultad o impedimento para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo.

Tal como se identificó en la caracterización del medio humano, profundizado en el Anexo 15 de la presente DIA, el proyecto no interfiere o dificulta ningún tipo de manifestación cultural que implique poner en riesgo sentimientos de arraigo o cohesión del grupo humano. En efecto, las intervenciones que se realizarán fuera de las áreas donde actualmente funcionan las operaciones mineras de SCM Atacama Kozan, corresponderán a la incorporación del acueducto, el cual se desarrollará en todo su tramo (15,7 km) en 4 meses como máximo, por lo cual esta intervención se considera puntual y acotada.

Por lo anterior, no se prevé impactos significativos por el proyecto asociados a este literal.

2.10.4. Articulo 8º Localización y Valor Ambiental del Territorio.

El literal 8 del RSEIA establece que el Titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si el Proyecto o actividad se localiza en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar.

a) Norma Fundante

Corresponde al artículo 8 del RSEIA que dispone que *“El titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad se localiza en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar.*

Se entenderá que el proyecto o actividad se localiza en o próxima a población, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares o a un territorio con valor ambiental, cuando éstas se encuentren en el área de influencia del proyecto o actividad.

Se entenderá por poblaciones protegidas a los pueblos indígenas, independiente de su forma de organización.

Se entenderá por recursos protegidos aquellos colocados bajo protección oficial mediante un acto administrativo de autoridad competente, con la finalidad de asegurar la diversidad biológica, tutelar la preservación de la naturaleza o conservar el patrimonio ambiental.

Se entenderá por áreas protegidas cualesquiera porciones de territorio, delimitadas geográficamente y establecidas mediante un acto administrativo de autoridad competente, colocadas bajo protección oficial con la finalidad de asegurar la diversidad biológica, tutelar la preservación de la naturaleza o conservar el patrimonio ambiental.

Se entenderá por humedales protegidos aquellos ecosistemas acuáticos incluidos en la Lista a que se refiere la Convención Relativa a las Zonas Húmedas de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de las Aves Acuáticas, promulgada mediante Decreto Supremo N°□771, de 1981, del Ministerio de Relaciones Exteriores.

Se entenderá que un territorio cuenta con valor ambiental cuando corresponda a un territorio con nula o baja intervención antrópica y provea de servicios ecosistémicos locales relevantes para la población, o cuyos ecosistemas o formaciones naturales presentan características de unicidad, escasez o representatividad.

A objeto de evaluar si el proyecto o actividad es susceptible de afectar poblaciones protegidas, se considerará la extensión, magnitud o duración de la intervención en áreas donde ellas habitan.

A objeto de evaluar si el proyecto o actividad es susceptible de afectar recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares o territorios con valor ambiental, se considerará la extensión, magnitud o duración de la intervención de sus partes, obras o acciones, así como de los impactos generados por el proyecto o actividad, teniendo en especial consideración los objetos de protección que se pretenden resguardar".

b) Análisis

A objeto de evaluar si se generan o presentan los efectos indicados anteriormente y con la finalidad de analizar la pertinencia de ingreso al SEIA a través de una DIA, se debe considerar cada una de las situaciones indicadas en el artículo 8 del RSEIA, según se indica a continuación.

b.1. Localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados.

b.2. Valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar.

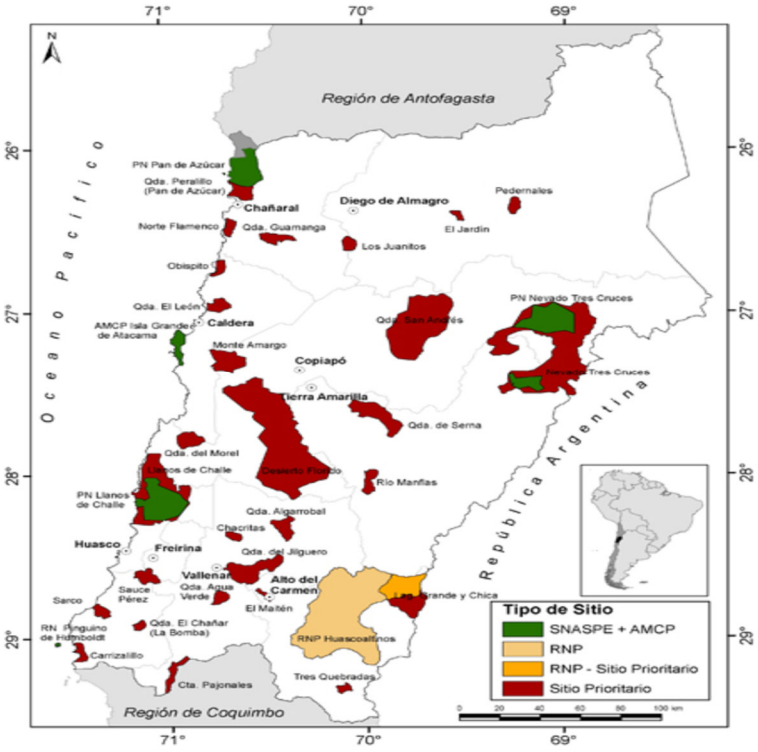
Con la finalidad de analizar y dar respuesta al presente artículo, a continuación se realiza una descripción para cada circunstancia indicada anteriormente y la relación con el Proyecto. Los sitios en donde se emplazará el presente Proyecto corresponden a áreas del proyecto original "El Bronce de Atacama" y sus modificaciones, calificado ambientalmente favorable por la Resolución Exenta N° 00006/1997 de la COREMA de la Región de Atacama, por lo que no existen poblaciones protegidas en el área, sitio prioritario para la conservación, humedales protegidos, glaciares o territorios de valor ambiental susceptible de afectación con ocasión de la ejecución del proyecto. De acuerdo al Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), según los antecedentes sobre sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad en la región de Atacama y conforme al Oficio Ordinario N° 100143, del 15 de noviembre de 2010, del Director Ejecutivo del Servicio de Evaluación Ambiental, se consideran para efectos del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, 64 Sitios Prioritarios en todo el país. De acuerdo a esto, en la Región de Atacama hay cuatro Sitios Prioritarios Oficiales: Estuario del Río Huasco y Carrizal, Lagunas Alto andinas (Grande y Valeriano), Salar de Pedernales y alrededores, Zona del Desierto Florido.

En cuanto a las distancias, se puede indicar que el proyecto no se emplaza en ninguna área protegida ni sitio prioritario, sin embargo, el acueducto se halla a 200 metros aproximadamente en su punto más cercano al Sitio Prioritario Desierto Florido. Cabe señalar que tanto el área de la obra lineal como el Sitio Prioritario, corresponde a una zona altamente intervenida.

En el mismo orden, y como referencia, el sector donde se emplaza el Proyecto no se encuentra citado en ninguno de los siguientes instrumentos:

- Libro Rojo de los Sitios Prioritarios para la Conservación de la Diversidad Biológica de Chile (CONAF, 1996), que describe dos lugares de la Región de Atacama valiosos de conservar.
- Libro Rojo de la Región de Atacama (Squeo et al, 2008) define 28 sitios prioritarios, los que tratan de entregar la máxima cobertura de conservación y representación de especies en categoría de conservación.
- Estrategia Regional de Conservación, se consultó la referencia de Sitios Prioritarios. Esta Estrategia considera la existencia de 44 áreas de interés de conservación de la biodiversidad.

Figura: 2-29 Sitios Prioritarios Región de Atacama



Fuente: Adaptado del Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Atacama.

Por último, cabe señalar que el Proyecto corresponde a una continuidad de un

Proyecto actualmente en operación, inserto en un área fuertemente intervenida que presenta diversos tipos de alteraciones o intervenciones antrópicas, principalmente derivadas de la actividad minera que forma parte del área de las Comunas de Copiapó, Tierra Amarilla y la Región desde larga data.

c) Conclusión

2.10.5. Articulo 9º Valor Paisajístico o Turístico

El presente artículo establece que el Titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si el Proyecto o actividad genera alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona.

a) Norma Fundante

Corresponde al artículo 9 del RSEIA que dispone que *"El titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad genera alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona.*

Se entenderá que una zona tiene valor paisajístico cuando, siendo perceptible visualmente, posee atributos naturales que le otorgan una calidad que la hace única y representativa.

A objeto de evaluar si el proyecto o actividad, en cualquiera de sus fases, genera o presenta alteración significativa del valor paisajístico de una zona, se considerará:
a) La duración o la magnitud en que se obstruye la visibilidad a una zona con valor paisajístico.
b) La duración o la magnitud en que se alteren atributos de una zona con valor paisajístico.

Se entenderá que una zona tiene valor turístico cuando, teniendo valor paisajístico, cultural y/o patrimonial, atraiga flujos de visitantes o turistas hacia ella.

A objeto de evaluar si el proyecto o actividad, en cualquiera de sus fases, genera o presenta alteración significativa del valor turístico de una zona, se considerará la

duración o magnitud en que se obstruya el acceso o se alteren zonas con valor turístico.

En caso que el proyecto o actividad genere alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona, en lugares con presencia de pueblos indígenas se entenderá que el proyecto o actividad es susceptible de afectarlos, en los términos del artículo 8 del presente Reglamento y deberá ser especialmente analizada la posible afectación a sus sistemas de vida de acuerdo a lo señalado en el artículo 7".

b) Análisis

A objeto de evaluar si se generan o presentan los efectos indicados anteriormente y con la finalidad de analizar la pertinencia de ingreso al SEIA a través de una DIA, se debe considerar cada una de los literales indicados en el artículo 9 del RSEIA, según se indica a continuación.

b.1. La duración o la magnitud en que se obstruye la visibilidad a una zona con valor paisajístico.

Las áreas asociadas a nuevas intervenciones, específicamente el área del depósito de relaves filtrados no presenta un valor paisajístico particular, ya que se inserta en un área industrial minera existente. Por otra parte, la incorporación del relave de filtrado guarda armonía con el paisaje existente, descartándose una obstrucción a la visibilidad de una zona con valor paisajístico.

b.2. ***La duración o la magnitud en que se alteren atributos de una zona con valor paisajístico o turístico.***

El proyecto en evaluación corresponde a una continuidad operacional, por lo cual, el área Mina-Planta y Depósito de Relaves son áreas donde actualmente se desarrollan actividades mineras.

Por su parte, la reincorporación del acueducto supone una intervención puntual de máximo 4 meses, luego del cual esta instalación no será visible.

El cambio que se generará en las instalaciones existentes del área de depósito de relaves se origina por el depósito de relaves filtrados. Sin embargo esta instalación

es una continuidad del tranque de relaves existente por lo cual el paisaje minero existente y predominante en el sector no se ve alterado.

Por lo anterior, no se prevé la generación de impactos significativos asociados a esta componente ambiental.

2.10.6. Articulo 10º Alteración del Patrimonio Cultural

El presente artículo establece que el Titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su Proyecto o actividad genera o presenta alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico, y en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.

a) Norma Fundante

Corresponde al artículo 10 del RSEIA que dispone que *"El titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad genera o presenta alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.*

A objeto de evaluar si el proyecto o actividad genera o presenta alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural, se considerará:

a) La magnitud en que se remueva, destruya, excave, traslade, deteriore, intervenga o se modifique en forma permanente algún Monumento Nacional de aquellos definidos por la Ley N° 17.288.

b) La magnitud en que se modifiquen o deterioren en forma permanente construcciones, lugares o sitios que por sus características constructivas, por su antigüedad, por su valor científico, por su contexto histórico o por su singularidad, pertenecen al patrimonio cultural, incluido el patrimonio cultural indígena.

c) La afectación a lugares o sitios en que se lleven a cabo manifestaciones habituales propias de la cultura o folclore de alguna comunidad o grupo humano, derivada de la proximidad y naturaleza de las partes, obras y/o acciones del

proyecto o actividad, considerando especialmente las referidas a los pueblos indígenas".

b) Análisis

A objeto de evaluar si se generan o presentan los efectos indicados anteriormente y con la finalidad de analizar la pertinencia de ingreso al SEIA a través de una DIA, se debe considerar cada una de los literales indicados en el artículo 10 del RSEIA, según se indica a continuación.

b.1. La magnitud en que se remueva, destruya, excave, traslade, deteriore intervenga o modifique en forma permanente algún Monumento Nacional de aquellos definidos por la ley 17.288.

El proyecto no contempla la remoción, destrucción, excavación, traslado, deterioro, intervención o modificación de ningún Monumento Nacional de aquellos definidos por la ley 17.288, por lo cual este literal no resulta aplicable.

b.2. La magnitud en que se modifique o deteriore en forma permanente construcciones, lugares o sitios que por sus características constructivas, por su antigüedad, por su valor científico, por su contexto histórico o por su singularidad, pertenecen al patrimonio cultural, incluido el patrimonio cultural indígena.

El proyecto no contempla la modificación o deterioro de construcciones, lugares o sitios que por sus características constructivas, por su antigüedad, por su valor científico, por su contexto histórico o por su singularidad, pertenezcan al patrimonio cultural, incluido el patrimonio cultural indígena, por lo cual este literal no resulta aplicable.

b.3. La afectación a lugares o sitios en que se lleven a cabo manifestaciones habituales propias de la cultura o folclore de alguna comunidad o grupo humano, derivada de la proximidad y naturaleza de las partes, obras y/o acciones del proyecto o actividad, considerando especialmente las referidas a los pueblos indígenas.

Como se indicó en la caracterización del medio humano, el proyecto no se inserta

en sitios utilizados para manifestaciones culturales, ni se emplaza cercana a población protegida que pueda ser afectada por el proyecto. Por lo anterior, se descarta la presencia de impactos significativos asociados a este literal.

2.10. CONCLUSIÓN FINAL SOBRE LA GENERACIÓN O PRESENCIA DE EFECTOS, CARACTERÍSTICAS O CIRCUNSTANCIAS DEL ARTÍCULO 11 DE LA LEY Nº 19.300.

El presente proyecto en evaluación corresponde una continuidad operacional de una faena minera activa, la cual solo considera nuevas intervenciones asociadas a la reincorporación de un acueducto, el cual será instalado en 4 meses quedando luego soterrado. Por su parte, el Área Depósito de Relaves, se inserta en el área donde actualmente funciona el Tranque de Relaves El Gato, considerándose como una prolongación del depósito actual.

En la ingeniería de este proyecto se ha considerado un diseño que permita una construcción y operación manteniendo las emisiones autorizadas en evaluaciones ambientales anteriores, determinando con ello que el impacto del proyecto es tendiente a nulo, justificando con ello la procedencia de la vía de evaluación determinada para el presente proyecto en evaluación.

Respecto de las componentes fauna y flora no se espera la generación de impactos significativos considerando las especies identificadas y su predominancia o abundancia. Por otra parte, se contemplan actividades de rescate y relocalización para fauna de baja movilidad (PAS 146) y la adopción de compromisos voluntarios a su respecto.

En cuanto al medio humano, dado que el proyecto es una continuidad, no se espera una introducción del proyecto y sus efectos en el territorio como un elemento nuevo. La mantención de los flujos actuales por las rutas principales identificadas permite sostener que no existirán alteraciones a los grupos humanos cercanos identificados. Lo anterior sumado a que la mano de obra adicional al proyecto no es significativa y se mantendrá la lógica de privilegiar la contratación de mano de obra local o con residencia en la zona. Por otra parte, el medio humano indígena no se verá afectado

debido a su lejanía del proyecto y además por las condiciones del proyecto que involucra actividades nuevas puntuales, manteniéndose el resto de las instalaciones sin modificaciones, no se prevé un impacto significativo asociado.

Por último, en el área no se registraron elementos de patrimonio cultural en el área de emplazamiento del proyecto, por lo que no se prevé impactos asociados a dicha componente.

De lo expuesto, se puede sostener fundadamente que el Proyecto “Continuidad Operacional de Faena Minera Atacama Kozan” no genera los efectos, características y circunstancias del artículo 11 de la Ley Nº 19.300 por lo que no se requiere la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental.