DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODIFICACIÓN PROYECTO DISTRITO NORTE

CONSIDERACIONES DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Álvaro Tome Rodríguez
Ecólogo Paisajista

Para Mantos de La Luna

Agosto 2026

INDICE

1 Introducción 3

2 Objetivo 3

3 Metodología 3

3.1 Paso 1: Describir el Proyecto y espacializar los factores generadores de impactos. 4

3.2 Paso 2: Descripción general de los objetos de protección ambiental receptores de impactos. 8

3.3 Paso 3: Identificación y descripción de los impactos sobre objetos de protección delimitando las áreas de influencia. 9

3.4 Paso 4: Predicción de impactos e identificación de su significancia 10

3.5 Paso 8: Descripción de Riesgo y Elaboración de Planes de Contingencia y Emergencia 10

4 Bibliografía 11

1 Introducción

El Proyecto Ampliación Distrito Norte consiste en aumentar las dimensiones del Rajo Las Marías, la Mina Subterránea Las Marías, El Botadero Las Marías y El Botadero Sur (el que también se reubica), estas obras se encuentran en el mismo sector del Proyecto Distrito Norte y el destino final de los minerales explotados es abastecer la Planta de Beneficio del Proyecto Mantos de La Luna.

El Artículo 40 de la Ley 21.455 Marco de Cambio Climático establece que "Los proyectos o actividades que se sometan al SEA y de acuerdo a la ley considerarán la variable de cambio climático en los componentes del medio ambiente que sean pertinentes, conforme lo disponga el reglamento respectivo".

De acuerdo a la nueva "Guía Metodológica para la consideración del Cambio Climático en el SEA" (SEA 2024), se definen 8 pasos metodológicos para los proyectos que generan impactos significativos y define 5 pasos metodológicos para los proyectos que no generan impactos significativos (pasos 1 - 4 y 8).

Por otro lado, según lo señalado en el Artículo 3 de la misma Ley 21.455, se define como cambio Climático: "Cambio del Clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmosfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables".

2 Objetivo

Presentar un análisis relativo al cambio climático, conforme a los pasos establecidos en la Guía Metodológica para la consideración del Cambio Climático en el SEA (2024)

3 Metodología

En base a la Guía Metodológica para la consideración del Cambio Climático en el SEA se deben realizar los pasos metodológicos como se muestra en Figura 1.

Para el análisis se ocupa la plataforma ARClim Ráster que establece Mapas de Riesgo con 12 amenazas de interés (olas de calor, olas de frío, precipitaciones, eventos de lluvia extrema, caída de nieve, ocurrencia de vientos, variaciones humedad, variaciones de insolación y variaciones de presión atmosférica) en los ámbitos productivos y en ámbitos de protección ambiental; para cada sector se muestran mapas o cadena de impactos vinculados al cambio climático según las oscilaciones climáticas del pasado reciente (1980-2010) y del futuro mediano (2038-2065), la información se presenta en una grilla de 5 km x 5 km, entregando más precisión de los datos para el área del Proyecto; cabe señalar que, a julio del 2026, la cadena de impactos para las actividades mineras aún se encuentra en revisión y/o elaboración.

De acuerdo a lo señalado para este Proyecto se han identificado como cadena de impactos a los potenciales efectos del cambio climático:

- precipitaciones extremas
- variaciones en velocidad del viento

Figura 1. Pasos metodológicos para aplicar la Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA



Fuente: SEA, 2024

3.1 **Paso 1:** Describir el Proyecto y espacializar los factores generadores de impactos.

En primera instancia se revisa si el Proyecto se vincula con alguno de los sectores vulnerables señalados en el Artículo 9° de la Ley Marco de Cambio Climático y la Contribución Determinada a nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés).

Luego, para identificar los posibles impactos, se necesita tener claro aquellos factores que son capaces de causarlo. En este caso los Factores generadores de impacto ambiental son aquellos elementos del Proyecto, tales como partes, obras o acciones que por sí mismo generan una alteración al medio ambiente, debiendo ser considerados para cada una de las fases del proyecto (construcción, operación y cierre).

3.1.1 Descripción del Proyecto

El Proyecto “Modificación Proyecto Distrito Norte” consiste en extender la vida útil y aumentar la tasa de explotación del “Proyecto Distrito Norte”, a través de una mayor explotación del yacimiento de cobre Las Marías el que se encuentra en la misma área del Proyecto Distrito Norte. Esta ampliación, no considera cambios en las instalaciones ya aprobadas, ni en el origen de los suministros, su alcance solo se remite a la explotación minera aumentando las dimensiones tanto del Rajo Las Marías como de la Mina Subterránea Las Marías, para depositar los nuevos estériles, se considera ampliar el Botadero Las

Marías, mientras que el Botadero Sur Las Marías se reubica y amplia. Finalmente, el traslado de mineral se realizará en camiones para abastecer la planta de beneficio del Proyecto Mantos de la Luna.

3.1.2 Factores Generadores de Impactos

Para analizar los factores generadores de impacto del Proyecto se atiende a la localización, temporalidad y objetos de protección ambiental.

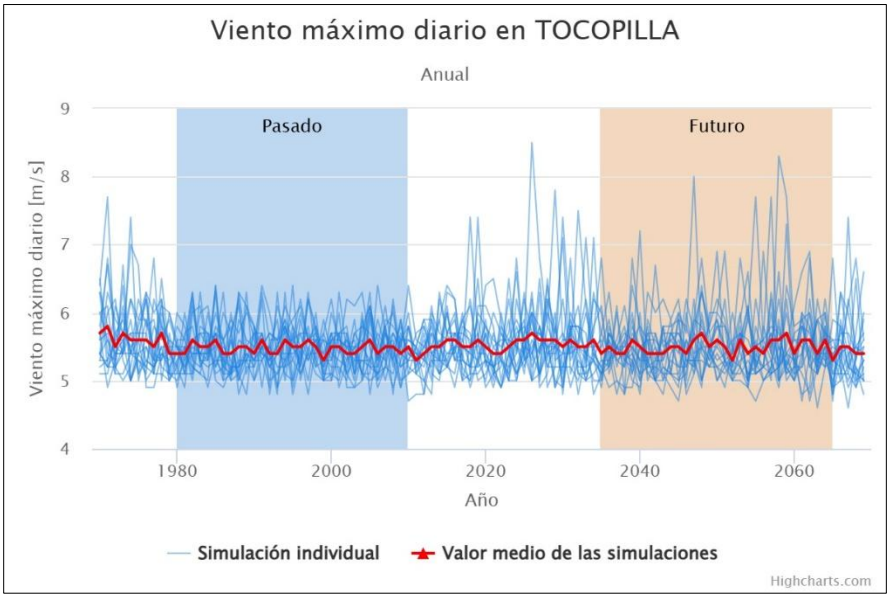
3.1.3 Factor localización

El presente Proyecto se emplaza en la comuna y provincia de Tocopilla de la Región de Antofagasta, el que se localiza a 19 km al sur de la ciudad de Tocopilla y a 154 km al norte de la ciudad de Antofagasta. En base a esta información y a la revisión sobre obras y actividades asociadas se puede determinar dos amenazas climáticas relevantes para su análisis, cabe señalar, que la escala de los modelos utilizados abarca proyecciones hasta el año 2065 (período futuro), y la vida útil del Proyecto se considera hasta el año 2053. Los posibles fenómenos que podrían afectar al Proyecto, tanto en ejecución como la relación con su lugar de emplazamiento son; *variaciones en velocidad del viento* y *precipitaciones extremas*.

3.1.3.1 Vientos y su influencia en la Calidad del Aire

La ubicación del Proyecto posee una amenaza potencial que corresponde a la variación de la velocidad de los vientos y su influencia en la calidad del aire, de acuerdo a la información de la plataforma ARClim, la variación del viento máximo diario presenta valores para el periodo pasado de 7,0593 m/s y para el periodo futuro 7,0639 con un escaso aumento de 0.0639 % con una diferencia de -0,046 siendo esta variación muy pc significativa o irrelevante para la proyección de la vida útil del Proyecto hasta el año 2053, es decir, la calidad del aire no será afectada por la influencia del viento.

Figura 2. Variación del viento máximo diario

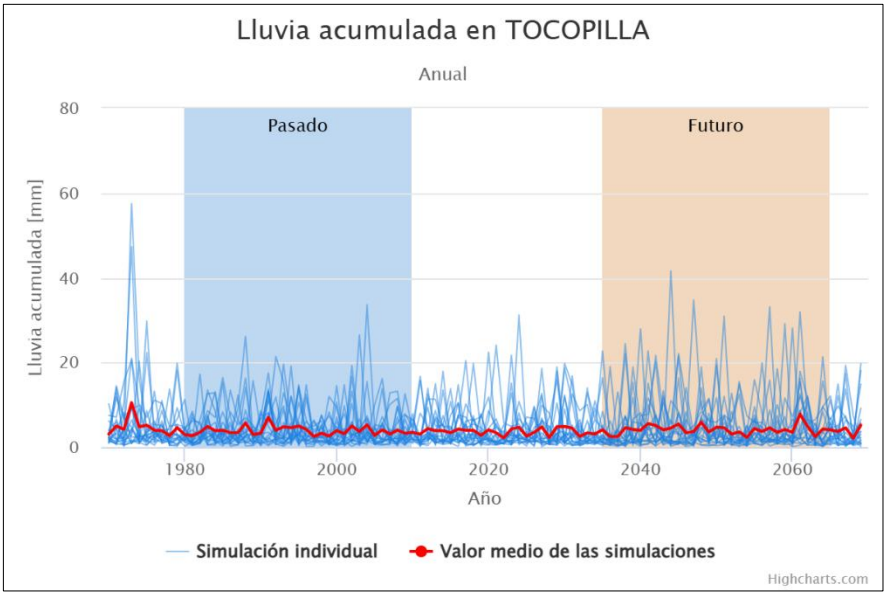


Fuente: https://arclim.mma.gob.cl/amenazas/

3.1.3.2 Remoción en masa por precipitaciones extremas

La proyección actual indica que la lluvia acumulada anual para el período pasado (1980-2010) es de 3,89 mm y para el período futuro (2035-2065) es de 3,8 mm, esto indica una tasa de variación que disminuye -2.25%. Pudiendo inferir que disminuye 0.09 mm siendo un valor de cambio a futuro muy poco significativo para considerarla una amenaza climática.

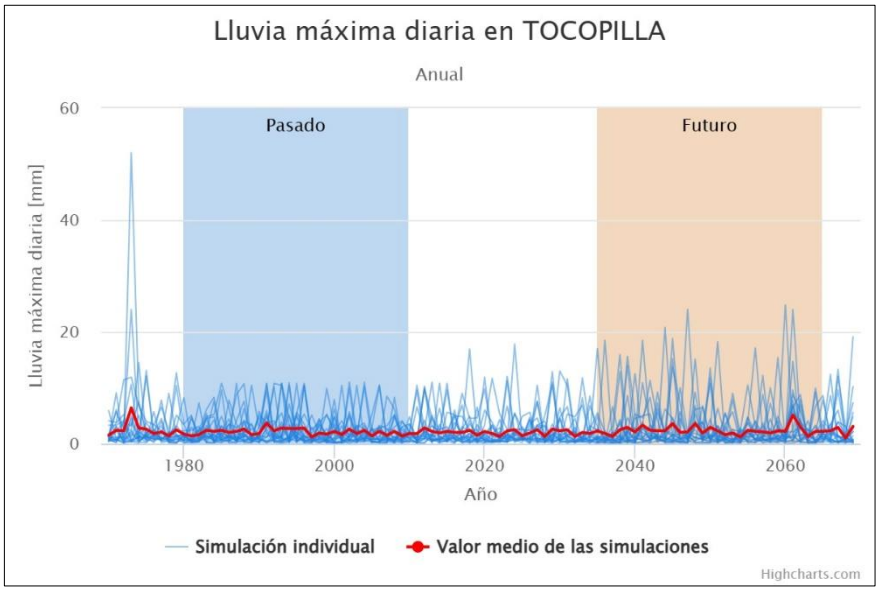
Figura 3. Comparación de la lluvia anual acumulada para el período pasado v/s período futuro



Fuente: https://arclim.mma.gob.cl/amenazas/

Los valores proyectados por la plataforma ARClim para la lluvia máxima diaria indican valores del periodo pasado de 2.08 mm y para el periodo futuro de 2.23 mm, representando un aumento de la variable en 7,19 mm, esto significa 0.15 mm de precipitación de valores máximo diarios futuros representando una significancia muy pequeña para riesgos climáticos.

Figura 4. Comparación de la lluvia máxima diaria para el período pasado v/s el período futuro



Fuente: https://arclim.mma.gob.cl/amenazas/

Además, se puede mencionar que la zona donde el Proyecto se emplaza es una de las zonas más áridas del mundo, por lo que las precipitaciones son escasas y hay ausencia de cuerpos de agua superficiales.

También se puede considerar que en el área cercana al Proyecto no se registran sucesos importantes asociados a lluvias intensas y/o aluviones, debido a que la zona evaluada se encuentra a una altura aproximada de 1.500 msnm, justo sobre la Cordillera de La Costa, lo cual baja el riesgo por aluviones y desastres naturales causados por deslizamiento de la cordillera.

3.1.4 Factor temporalidad

El presente Proyecto se emplaza en la comuna y provincia de Tocopilla, Región de Antofagasta; específicamente ubicados a 19 km al sur de la ciudad de Tocopilla y a 154 km al norte de la ciudad de Antofagasta. La fecha estimada para el término de la vida útil del Proyecto es el año 2054 y las proyecciones realizadas en la plataforma ARClim se consideran hasta el año 2065.

En base a esta información y a las 12 amenazas existentes definidas por ARClim, y a su vez, en la revisión de obras y actividades asociadas del Proyecto tanto en ejecución como la relación con su lugar de emplazamiento, se pueden determinar dos amenazas climáticas relevantes para su análisis son: precipitaciones extremas y variaciones en velocidad del viento.

3.1.5 Extracción y uso de recursos naturales

El proyecto, no considera cambios en las instalaciones ya aprobadas, ni en el origen de los suministros, su objetivo solo se remite a la ampliación de la explotación minera. Por tanto, el Proyecto considera obras y acciones específicas muy acotadas, que no requieren extracción de recursos naturales. Cabe

consignar, que el entorno de la mina Las Marías y sus botaderos carece de flora, fauna, cursos superficiales y subterráneos de agua.

3.1.6 Mano de obra

De acuerdo a la Guía Metodológica para la consideración del Cambio Climático en el SEA, los factores generadores de impactos relativos a mano de obra, suministros y transporte, en general, no son considerados determinantes de impactos sobre componentes ambientales que a su vez sean vulnerables al cambio climático. Dicho esto, el Proyecto se ejecutará en una sola etapa y no se consideran nuevas instalaciones, ni infraestructura secundaria ni auxiliar, es por ello que no se espera ninguna afectación del cambio climático sobre esta variable.

3.1.7 Descarga de contaminantes al medio ambiente

Considerando la naturaleza del proyecto, se puede definir que la emisión de mayor importancia es la suspensión de material particulado y movimiento de tierra, durante la etapa de Operación y Cierre del Proyecto. Para el control de las emisiones mencionadas, se considera la humectación diaria con salmuera de agua de mar en los puntos de transferencia de material y en todos los caminos del proyecto.

Las emisiones generadas durante la etapa de operación y cierre, serán en el entorno inmediato de las fuentes generadoras, por lo que decaerán rápidamente en la medida que se alejan de la fuente de emisión. De acuerdo con los estudios de emisiones, el material particulado no supera la norma que pueda afectar a la población de Tocopilla, la que se encuentra distante a 19 km al noroeste del proyecto.

Los residuos generados peligrosos y no peligrosos se dispondrán en Patios autorizados de la faena Mantos de la Luna. El transporte y disposición final de estos residuos, será realizado por empresas especializadas y autorizadas, dando cumplimiento a todos los compromisos adquiridos en la correspondiente RCA. Cabe señalar, que el Proyecto tiene capacidad suficiente para almacenar los residuos provenientes del Proyecto Modificación Proyecto Distrito Norte y está considerado en su RCA aprobada.

3.1.8 Objetivos del proyecto

El Proyecto que se somete a evaluación ambiental, tiene como objetivo ampliar el Proyecto Distrito Norte respecto de la tasa de explotación y vida útil del yacimiento Las Marías, manteniendo las minas y los métodos de explotación entre los años 2029 al 2054.

3.2 **Paso 2:** Descripción general de los objetos de protección ambiental receptores de impactos.

De acuerdo a la “Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA” (SEA 2024) los objetos de protección ambiental son: ecosistemas terrestres, ecosistemas acuáticos continentales, agua, fauna, fauna acuática, flora, flora acuática, SVCGH, salud de la población, valor paisajístico y valor turístico. Para ello se ha realizado un análisis en la presente DIA en el Capítulo 3, “Inexistencia de aquellos efectos, características o circunstancias del Artículo 11 de la Ley”, según este estudio, el

Proyecto no genera impactos significativos en los receptores objeto de protección definidos por la guía.

Considerando que el Proyecto pertenece a la industria minera y que se emplaza en una zona desértica - rural distante a 19 Km al sur de la ciudad de Tocopilla, donde el área de estudio se encuentra intervenida por actividades mineras y caminos de exploración minera, se puede señalar que los resultados del capítulo 3 de la presente DIA muestrean que los objetos de protección ambiental no se verán afectados en escenarios futuros según las proyecciones para el cambio climático.

3.3 **Paso 3:** Identificación y descripción de los impactos sobre objetos de protección delimitando las áreas de influencia.

En el capítulo 3 de la presente DIA del Proyecto Ampliación Distrito Norte, se entregan antecedentes para analizar el artículo 11 de la Ley 19.300 donde se justifica la inexistencia de aquellos impactos, características o circunstancias que podrían dar origen a la necesidad de efectuar un Estudio de Impacto Ambiental (EIA).

Además, se entregan los resultados de los efectos, características y circunstancias del Proyecto Ampliación Distrito Norte en relación con los Artículos 5, 6, 7, 8, 9 y 10 del RSEIA, donde se profundiza el alcance de la DIA y que se refiere a los efectos, características o circunstancias que pueden generar los proyectos o actividades listados en el artículo 11 de la Ley.

Se identifica la posible ocurrencia de lluvias que puedan afectar la escorrentía de agua en botaderos de escorias. Respecto al área de influencia del proyecto no se han registrado eventos importantes asociados a lluvias intensas, específicamente respecto de aluviones. Esto es debido a que el proyecto se encuentra ubicado justamente sobre la cordillera de la costa a una altura aproximada de 1.500 msnm, lo cual hace que esté a salvo de aluviones causados por deslizamientos de esta misma cordillera. Además, se puede decir que las precipitaciones a esta altura son mucho menores que en la zona costera debido a la dificultad de la “vaguada costera” para subir hasta estas alturas. Finalmente se puede decir que el Proyecto se encuentra ubicado en una zona con muy bajos riesgos por aluvión de acuerdo al estudio de “Hidrología Local” del proyecto original. Para los artículos antes mencionados se descartan impactos significativos del Proyecto sobre estos componentes en escenarios futuros de cambio climático.

En la

Tabla 1 se presentan las potenciales sinergias negativas entre los factores generadores de impactos y los riesgos climáticos asociados a la tipología del proyecto y a la descripción de los objetos de protección en la zona del Proyecto. A continuación, se descartará la existencia de sinergias negativas, respondiendo a las preguntas conductoras pertinentes.

Tabla 1. Relación entre impactos del Proyecto y efectos del cambio climático

Factores generadores de impactos del proyecto	Riesgo climático	Sinergia negativa entre el proyecto y el riesgo climático	Componente ambiental
Depósitos de material estéril en botaderos	Evento extremo de precipitaciones	Ampliación rajo y botaderos	Clima y meteorología

Fuente: elaboración propia

3.4 **Paso 4:** Predicción de impactos e identificación de su significancia

Como se indica en la sección anterior, en el Capítulo 3 y sus respectivos apéndices de la presente DIA, se analiza los efectos y estimación de significancia de los impactos del Proyecto.

Con todo, el Proyecto Ampliación Distrito Norte no produce ninguno de los efectos, características o circunstancias mencionados en el Artículo 11 de la Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente, contenidos en los artículos 5, 6, 7, 8, 9 y 10, del Título II, del Reglamento del SEIA.

De acuerdo a los pasos metodológicos de la Guía para la consideración del cambio climático en el SEIA (2024) y considerando que el Proyecto no presenta impactos significativos en escenarios proyectados futuros, corresponde avanzar al Paso 8.

3.5 **Paso 8**: Descripción de Riesgo y Elaboración de Planes de Contingencia y Emergencia

Para dar cumplimiento al artículo 19 del DS N°40/2012 del RSEIA, que indica como requisito dentro de la elaboración de una Declaración de Impacto Ambiental, cuando corresponda, la elaboración de "un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias asociado a las eventuales situaciones de riesgo o contingencia identificadas, según lo establecido en el párrafo 2° del Título VI de este Reglamento".

Respecto del requisito indicado, el artículo N°102 establece que "si de la de la descripción del proyecto o actividad o de las características de su lugar de emplazamiento, se deducen eventuales situaciones de riesgo al medio ambiente, el titular deberá proponer un plan de prevención de contingencias y un plan de emergencias".

Los eventos que pueden presentarse en el área el proyecto son de origen natural y pueden ser sismos y precipitaciones extremas lo que podría provocar deslizamiento de talud o remoción en masa, estos riesgos o eventos climáticos se manejarán de acuerdo al plan de contingencia y emergencia que se encuentra en el anexo 6 de la presente DIA.

Este Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias considera los riesgos naturales y antrópicos que se pueden relacionar con el cambio climático. Para el control y/o mitigación de eventos de emergencia se considera la realización de actividades o medidas de acuerdo al tipo de evento.

4 Bibliografía

- **Ministerio del Medio Ambiente. 2020**. Atlas de Riesgos Climáticos. https://arclim.mma.gob.cl
- **Servicio de Evaluación Ambiental. 2024**. Guía metodológica para la consideración del Cambio Climático en el SEIA. Tercera edición, Santiago, Chile.