DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Nueva Subestación Seccionadora Las Delicias y Nueva Subestación Coiquén y Nueva Línea 2x66 kV Las Delicias – Coiquén

Decreto Exento N°257/2022

CAPÍTULO 2/ ANEXO 2.2

Análisis de Riesgo Climático

2026

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

2. METODOLOGÍA 4

3. RESULTADOS 7

3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO 7

3.2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 9

3.2.1 Análisis de Riesgo climático 11

3.2.2 Análisis de Amenaza climática 20

3.2.3 Objetos de protección receptores de impacto 28

4. CONCLUSIONES 32

5. RESUMEN e-SEIA 33

TABLAS

Tabla 3-1. Relación del emplazamiento del Proyecto con sectores de riesgo 11
Tabla 3-2. Cadenas de impacto aplicables al emplazamiento del Proyecto 13
Tabla 3-3. Índices de riesgo climático para la comuna de Quirihue 17
Tabla 3-4. Sectores y cadenas de impacto con riesgo climático y su relación con el Proyecto 18
Tabla 3-5. Amenazas climáticas analizadas en la comuna de Quirihue 21
Tabla 3-6. Identificación de interacciones entre objetos de protección ambiental, riesgos climáticos y factores generadores de impacto* 29

ILUSTRACIONES

Ilustración 2-1. Pasos metodológicos para incorporar consideraciones de cambio climático 5
Ilustración 3-1. Localización general del Proyecto 9

1. INTRODUCCIÓN

El Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) ha establecido lineamientos para la incorporación de la variable cambio climático en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), mediante la "Guía Metodológica para la Consideración del Cambio Climático en el SEIA" (tercera edición, 2024), la cual establece criterios y orientaciones para integrar esta variable en la evaluación ambiental de proyectos y actividades.

Asimismo, la Ley N°21.455, Ley Marco de Cambio Climático, establece en su artículo 40 que los proyectos o actividades que se sometan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental deberán considerar la variable cambio climático en los componentes del medio ambiente que resulten pertinentes, conforme a lo dispuesto en el reglamento correspondiente.

En concordancia con lo anterior, las modificaciones introducidas al Reglamento del SEIA establecen que las Declaraciones de Impacto Ambiental deben considerar los efectos adversos del cambio climático sobre los distintos componentes del medio ambiente, particularmente aquellos relacionados con ecosistemas, recursos naturales, infraestructura y bienestar humano.

En este contexto, el presente capítulo desarrolla el análisis de riesgo climático de la zona de emplazamiento del proyecto "Nueva Subestación Seccionadora Las Delicias, Nueva Subestación Coiquén y Nueva Línea de Transmisión 2x66 kV Las Delicias – Coiquén" (en adelante el Proyecto), iniciativa contemplada en el Decreto Exento N°257/2022 del Ministerio de Energía, que aprueba el Plan de Expansión del Sistema de Transmisión correspondiente al año 2021.

El análisis considera los lineamientos metodológicos establecidos por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) y la información disponible en el Atlas de Riesgo Climático de Chile (ARClim), plataforma desarrollada por el Ministerio del Medio Ambiente que permite identificar amenazas, exposición y vulnerabilidad frente a distintos riesgos climáticos en el territorio nacional.

A partir de estos antecedentes, se evalúa la posible interacción entre las obras y acciones del Proyecto y los riesgos climáticos presentes en el territorio donde se emplaza, considerando la evolución potencial de los componentes ambientales y la posible ocurrencia de eventos climáticos extremos. De esta manera, el análisis permite

identificar posibles sinergias entre los factores generadores de impacto del Proyecto y los riesgos asociados al cambio climático, con el objetivo de determinar si dichas interacciones podrían generar impactos significativos sobre los objetos de protección ambiental definidos en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Para esto, a continuación, se presenta la información relevante, respecto de las características del Proyecto y de su lugar de emplazamiento, entregando todos los antecedentes necesarios, considerando el factor del cambio climático y valorando, adecuadamente, los efectos sobre los componentes ambientales, en términos de magnitud, extensión y duración, de acuerdo con lo establecido en la metodología de la "Guía Metodológica para la Consideración del Cambio Climático en el SEIA (Tercera Edición)".

2. METODOLOGÍA

De acuerdo con los lineamientos proporcionados por el SEA, para determinar la condición de riesgo climático de la zona de emplazamiento del Proyecto, se utilizó la metodología descrita en la "Guía Metodológica para la Consideración del Cambio Climático en el SEIA" (tercera edición, 2024), la cual se enmarca en lo establecido en el artículo 40 de la Ley N°21.455, que plantea la necesidad de considerar en la evaluación ambiental en el SEIA, la variable cambio climático.

De esta manera, para facilitar la integración transversal del cambio climático, esta guía propone un enfoque estructurado en ocho pasos que se deben verificar, previo al ingreso del Proyecto al SEIA, si por las características del proyecto o de su emplazamiento se requiere profundizar el análisis relativo a cambio climático, dicha metodología se ha organizado sobre la base de las mismas etapas o pasos de elaboración de toda DIA y EIA previo al proceso de evaluación en el SEIA, tal como se indica en diagrama a continuación:

Ilustración 2-1. Pasos metodológicos para incorporar consideraciones de cambio climático



Fuente: Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA (2024).

De acuerdo con esta metodología, dentro del primer paso de análisis se requiere identificar aquellos factores generadores de impactos asociados al Proyecto, definidos como aquellos elementos del proyecto o actividad, tales como partes, obras o acciones, que por sí mismos generan una alteración al medio ambiente, y que se deben describir para cada una de las fases del proyecto o actividad (construcción, operación y cierre), según lo mandata el artículo 18 letra c) y artículo 19 letra a), respectivamente, ambos del Reglamento del SEIA.

Entre estos factores se encuentran la localización o emplazamiento de las obras y acciones, este se refiere al lugar geográfico donde se establecen las partes y obras, y se ejecutan las acciones del proyecto o actividad, lo que determina con qué componentes ambientales interactúa.

Lo anterior tiene relación con lo exigido en los artículos 18 letra c.3) y artículo 19 letra a.3), ambos del Reglamento del SEIA, que indican la necesidad de describir *"la condición de riesgo climático de la zona"* del proyecto o actividad, es necesario identificar las amenazas en la localización del proyecto planteando las siguientes preguntas conductoras:

¿A qué amenazas climáticas está expuesta la zona donde se localizará el proyecto?

¿Cuáles componentes ambientales del área están amenazados por el cambio climático, y en qué medida?

Para responder a esta interrogante se utiliza la herramienta Atlas de Riesgos Climáticos ARClim (en adelante ARClim), donde se presenta a nivel de comunas la amenaza climática, exposición, sensibilidad y finalmente el riesgo climático asociado a 79 "cadenas de impactos". Estas cadenas están vinculadas a parámetros tales como biodiversidad, inundaciones (costeras o fluviales), salud humana, sequías, incendios forestales, entre muchos otros.

Posteriormente, para profundizar más respecto de las amenazas en el área de emplazamiento, se realiza un análisis de la sección de ARClim denominada "Explorador de Amenazas Climáticas", la que permite visualizar en línea más de 60 índices climáticos actuales y proyectados a un futuro de mediano plazo (años 2035-2065), con una resolución de 5x5 km2. A partir de ello, es posible proyectar el riesgo climático para atributos específicos de un sistema ambiental en un territorio dado.

Cabe mencionar que, al ingresar una DIA o EIA en la plataforma del e-SEIA debe presentar un resumen de la condición del riesgo climático, indicando también la fuente de información utilizada. El resumen de la condición de riesgo climático deberá especificar qué cadenas de impactos presentan niveles de riesgo climático medios a altos en el área de localización del proyecto.

Adicionalmente y como una primera aproximación se debe analizar la vinculación del Proyecto con los sectores vulnerables establecidos en el Artículo 9° de la Ley Marco de Cambio Climático y su alineación con las prioridades definidas en la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) de Chile.

3. RESULTADOS

3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto "Nueva Subestación Seccionadora Las Delicias, Nueva Subestación Coiquén y Nueva Línea de Transmisión 2x66 kV Las Delicias – Coiquén" corresponde a una iniciativa de infraestructura de transmisión eléctrica de carácter zonal contemplada en el Decreto Exento N°257/2022 del Ministerio de Energía, que aprueba el Plan de Expansión del Sistema de Transmisión correspondiente al año 2021, instrumento de planificación energética mediante el cual el Estado de Chile define las obras necesarias para fortalecer la seguridad, calidad y confiabilidad del suministro eléctrico en el Sistema Eléctrico Nacional.

El objetivo del Proyecto es reforzar la capacidad, seguridad y confiabilidad del sistema de transmisión eléctrica en la zona, mediante la incorporación de nuevas instalaciones de subestación y transmisión que permitan atender el crecimiento proyectado de la demanda eléctrica y mejorar la continuidad y calidad del suministro eléctrico.

En términos generales, el Proyecto contempla la construcción y operación de dos nuevas subestaciones eléctricas, una nueva línea de transmisión aérea en 66 kV y el seccionamiento de una línea de transmisión existente en 220 kV, conformando una solución integrada de transmisión eléctrica.

Las principales obras y acciones que componen el Proyecto corresponden a:

- **Nueva Subestación Seccionadora Las Delicias**, que contempla el seccionamiento de una línea de transmisión existente en 220 kV, incluyendo la habilitación de patios en 220 kV y 66 kV, la instalación de un transformador de poder 220/66 kV y las obras asociadas para su operación.
- **Seccionamiento de la Línea de Transmisión 220 kV**, seccionamiento de la línea de transmisión 2x220 kV Nueva Cauquenes–Dichato, ambientalmente aprobada, mediante la construcción de un nuevo tramo de conexión, de aproximadamente 0,9 km de longitud, que permitirá incorporar la Nueva Subestación Seccionadora Las Delicias al Sistema Eléctrico Nacional.

- **Nueva Subestación Coiquén**, que contará con patios en 66 kV y 23 kV, incorporando un transformador de poder 66/23 kV y los sistemas de control, protección y servicios auxiliares necesarios para su operación.
- **Nueva Línea de Transmisión 2x66 kV Las Delicias – Coiquén**, correspondiente a una línea aérea de doble circuito en 66 kV, con una longitud aproximada de 9,1 Km, destinada a interconectar la Nueva Subestación Seccionadora Las Delicias con la Nueva Subestación Coiquén.

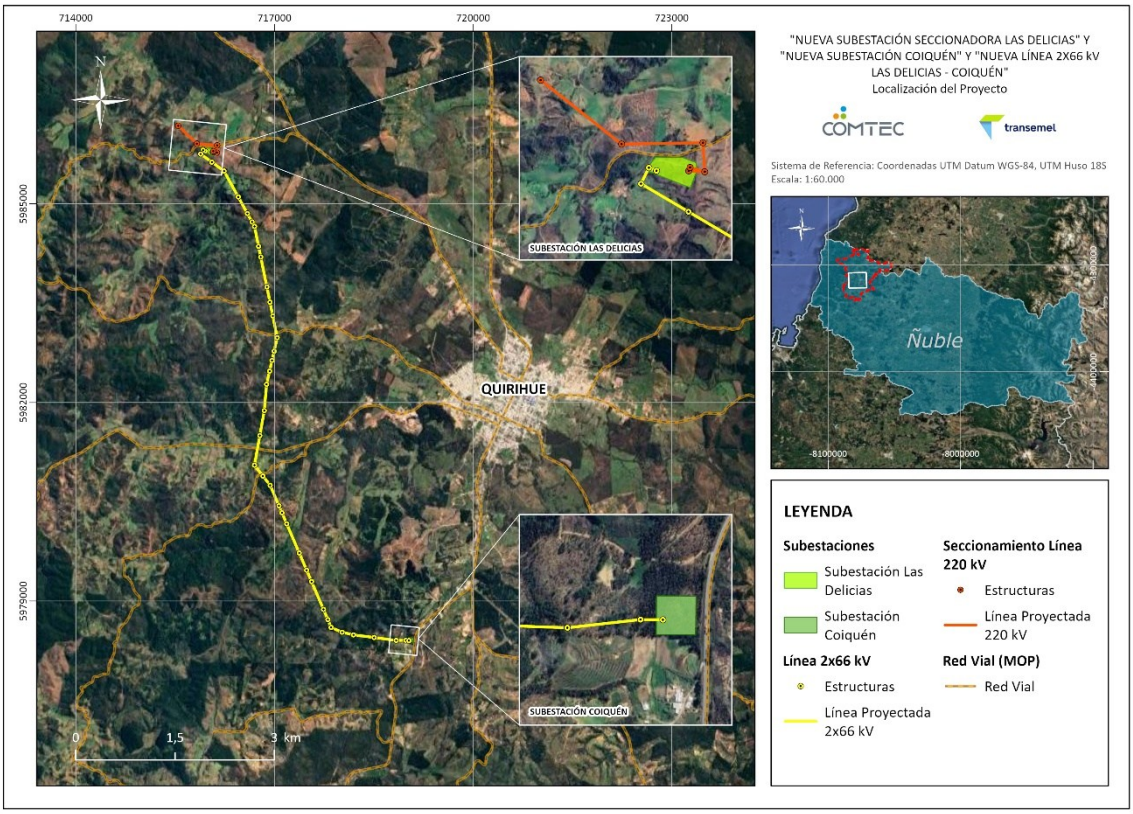
Según la revisión de los sectores vulnerables establecidos en el artículo 9° de la Ley Marco de Cambio Climático y la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) de Chile, se concluye que el Proyecto se relaciona principalmente con el **sector Energía**, el cual ha sido identificado como un sector estratégico en materia de mitigación y adaptación al cambio climático.

Asimismo, en conformidad con lo dispuesto en los artículos 9° y 11° de la Ley Marco de Cambio Climático, se ha identificado la vinculación del Proyecto con las políticas, planes y programas regionales y comunales relacionados con el cambio climático, lo cual se analiza en el Capítulo 4 de la Declaración de Impacto Ambiental.

3.2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

Administrativamente el Proyecto se emplazará en la comuna de Quirihue, Provincia de Itata, Región de Ñuble. En la Ilustración 3-1 se presenta la ubicación del Proyecto a nivel regional y comunal, así como su relación espacial respecto al centro urbano más cercano correspondiente a la localidad de Quirihue.

Ilustración 3-1. Localización general del Proyecto



Fuente: Elaboración propia.

Este territorio presenta condiciones climáticas características de la zona centro-sur de Chile, donde predomina un clima mediterráneo templado con estación seca estival, de acuerdo con la clasificación climática de Köppen-Geiger.

Este tipo de clima se caracteriza por veranos secos y cálidos, e inviernos húmedos y templados, con precipitaciones concentradas principalmente entre los meses de mayo y agosto. Las condiciones climáticas del área de estudio influyen directamente en los procesos ambientales del territorio, así como en la ocurrencia de eventos climáticos extremos que pueden intensificarse en escenarios de cambio climático.

De acuerdo con la información de Línea de Base de Clima y Meteorología desarrollada para el Proyecto, la temperatura media anual en la región presenta valores moderados, con una marcada estacionalidad entre los meses de verano e invierno. En cuanto a las precipitaciones, estas se concentran en el período invernal, presentando una distribución irregular durante el año, característica propia del régimen mediterráneo.

Los escenarios climáticos proyectados para la Región de Ñuble indican tendencias consistentes con las observadas a nivel nacional, entre las que destacan:

- **Aumento progresivo de la temperatura media anual**, asociado al calentamiento global observado en las últimas décadas.
- **Disminución de las precipitaciones acumuladas anuales**, lo que se relaciona con los procesos de aridización observados en la zona centro-sur del país.
- **Mayor variabilidad climática interanual**, lo que puede traducirse en la ocurrencia más frecuente de eventos extremos, tales como sequías prolongadas o episodios de precipitaciones intensas concentradas en períodos cortos.

Asimismo, el territorio donde se emplaza el Proyecto se encuentra inserto en una zona que ha experimentado durante la última década los efectos de la denominada megasequía de Chile central, fenómeno que ha generado una disminución sostenida en la disponibilidad hídrica superficial y subterránea.

Desde la perspectiva del cambio climático, estas condiciones pueden incidir en distintos procesos ambientales relevantes para el territorio, tales como:

- la disponibilidad de recursos hídricos,
- la dinámica de la vegetación y los ecosistemas,
- la ocurrencia de incendios forestales,
- y la estabilidad de suelos en eventos de precipitaciones intensas.

En este contexto y tal como se menciona en la guía, en este apartado se determina si el Proyecto se emplazará en un territorio expuesto al riesgo climático y cuáles componentes ambientales estarían amenazados y en qué medida. Para abordar lo anterior, se realizó una revisión de la herramienta "Atlas de Riesgos Climático ARClim", cuyo desglose de resultados se presenta a continuación:

3.2.1 Análisis de Riesgo climático

A partir de los Mapas de Riesgo de la plataforma [1]ARClim del Ministerio de Medio Ambiente, se analiza la ubicación del Proyecto en función del riesgo climático a la que está expuesto. Esta plataforma establece riesgos de amenazas climáticas para 62 cadenas de impacto (mapas) organizadas en 12 sectores contenidos en la tabla a continuación donde además se incluye la relación de cada uno de estos con el emplazamiento del Proyecto.

Tabla 3-1. Relación del emplazamiento del Proyecto con sectores de riesgo

Sector	Relación con el Proyecto
Agricultura	El Proyecto **se emplaza** en un área expuesta a riesgos climáticos que pueden impactar el desarrollo de la agricultura.
Salud y bienestar humano	El Proyecto **se emplaza** en un área expuesta a riesgos climáticos que pueden impactar la salud y el bienestar humano.
Bosques nativos	El Proyecto **se emplaza** en un área expuesta a riesgos climáticos que pueden impactar bosques nativos.
Acuicultura	El Proyecto **no se emplaza** en un área expuesta a riesgos climáticos que puedan impactar el desarrollo de la acuicultura.
Infraestructura costera	El Proyecto **no se emplaza** en un área expuesta a riesgos climáticos que puedan impactar infraestructura costera.
Recursos hídricos	El Proyecto **se emplaza** en un área expuesta a riesgos climáticos que pueden impactar recursos hídricos.
Turismo	El Proyecto **se emplaza** en un área expuesta a riesgos climáticos que pueden impactar el desarrollo del turismo.
Pesca artesanal	El Proyecto **no se emplaza** en un área expuesta a riesgos climáticos que puedan impactar el desarrollo de la pesca artesanal.
Biodiversidad	El Proyecto **se emplaza** en un área expuesta a riesgos climáticos que pueden impactar la biodiversidad.
Plantaciones forestales	El Proyecto **se emplaza** en un área expuesta a riesgos climáticos que pueden impactar el desarrollo de plantaciones forestales.
Minería	El Proyecto **no se emplaza** en un área expuesta a riesgos climáticos que puedan impactar el desarrollo de la minería
Energía eléctrica	El Proyecto **se emplaza** en un área expuesta a riesgos climáticos que puedan impactar el desarrollo del sector energético.

Fuente: Elaboración propia. Mapas de riesgo ARClim, 2026.

[1] https://arclim.mma.gob.cl/index/

Del análisis anterior se puede observar que la comuna de Quirihue presenta riesgos climáticos que impactan en 8 de los 12 sectores vulnerables señalados en el artículo 9º de la Ley Marco de Cambio Climático y por la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) de Chile, lo cuales corresponde a:

- Agricultura
- Salud y bienestar humano
- Bosques nativos
- Recursos hídricos
- Turismo
- Biodiversidad
- Plantaciones forestales
- Energía eléctrica

A continuación, se analizan los Mapas de Riesgo de la plataforma ARClim, para aquellos sectores que tienen relación con el área de emplazamiento del Proyecto a nivel comunal. Se presenta la determinación de los riesgos climáticos identificados anteriormente para cada sector de vulnerabilidad, así como las correspondientes cadenas de impacto, aplicables al Proyecto para la comuna de Quirihue.

Tabla 3-2. Cadenas de impacto aplicables al emplazamiento del Proyecto

Sector	Cadena de impacto	Descripción
Agricultura	Cambio de Productividad Cultivo de frejol	Representa los efectos sobre la producción de cultivos de frejol asociado a los efectos del cambio climático. El índice de riesgo toma valores altos en comunas donde la producción del frejol disminuye en el escenario futuro.
	Cambio de productividad cultivo de vid cepa Chardonnay	Evalúa el riesgo asociado al cambio de productividad para la cepa de vino Chardonnay.
Salud y bienestar humano	Aumento en morbilidad por aumento de temperaturas y olas de calor	Evalúa el impacto asociado al aumento en morbilidad por aumento de temperaturas y olas de calor. Se espera que el aumento de la temperatura por efecto del cambio climático tenga impactos negativos en la salud de la población, provocando morbilidad o incluso la muerte.
	Mortalidad prematura neta por cambio de temperatura	Representa la cadena de impacto y el riesgo asociado al cambio neto de la mortalidad para todas las causas no accidentales debido a cambios en la temperatura y al aumento en la frecuencia de olas de calor por efecto del cambio climático. La mortalidad neta incluye tanto el aumento de muertes por calor, como la disminución de muertes debido al aumento de temperatura en zonas donde estas son típicamente bajas.
	Mortalidad prematura por calor	Representa la cadena de impacto y el riesgo asociado al cambio de la mortalidad para todas las causas no accidentales debido al aumento de la temperatura y la frecuencia de olas de calor por efecto del cambio climático. Estos mapas excluyen la disminución de muertes debido al aumento de temperatura en zonas donde estas son típicamente bajas.
	Efecto olas de calor en salud humana	Describen los efectos adversos sobre la salud humana (mortalidad y morbilidad) generados por las olas de calor en distintas comunas del país, considerando condiciones climáticas, sociales e institucionales históricas y futuras.
	Incendios en asentamientos urbanos	Analiza el riesgo de incendio en asentamientos urbanos en todas las comunas del país. Considera la variación en la incidencia de temperaturas sobre 30ºC, la población urbana que se proyecta residir en las comunas del país en 2035, el porcentaje de viviendas con índice de materialidad "irrecuperable" y "recuperable", y la tasa comunal de número de compañías de bomberos por cada 100.000 habitantes.

Tabla 3-2. Cadenas de impacto aplicables al emplazamiento del Proyecto

Sector	Cadena de impacto	Descripción
Salud y bienestar humano	Seguridad hídrica doméstica urbana	Describen los efectos adversos sobre la seguridad hídrica urbana a nivel doméstico generados por la sequía meteorológica en distintas comunas del país, considerando condiciones climáticas, sociales e institucionales históricas y futuras.
	Seguridad hídrica doméstica rural	Describen los efectos adversos sobre la seguridad hídrica doméstica rural generadas por la sequía meteorológica en distintas comunas del país, considerando condiciones climáticas, sociales e institucionales históricas y futuras.
Bosques nativos	Incendios en Bosques Nativos	Representan la cadena de impacto y el riesgo a incendios en los bosques nativos a nivel comunal y cobertura nacional, para condiciones históricas y futuras junto a su cambio. El riesgo se calcula a partir de datos de: la cobertura de bosques nativos, la probabilidad de ocurrencia de incendios y las amenazas expresadas en las olas de calor.
	Verdor en Bosques Nativos	Representan el efecto potencial de los cambios en el clima sobre el vigor o verdor de los bosques nativos a nivel comunal. El vigor o verdor representa la abundancia de clorofila en las hojas, lo que es una aproximación de la capacidad fotosintética y potencial de crecimiento de las plantas. Su disminución puede representar disminución del crecimiento, defoliación y muerte de partes de la copa o de los individuos. El riesgo es calculado a partir de datos de: la cobertura de bosques nativos, la condición topográfica y de suelos donde se encuentran los bosques y las amenazas expresadas en los cambios de temperatura y precipitación.
Recursos hídricos	Riesgo en la disponibilidad de agua superficial para fines ambientales	Estima los riesgos asociados a disponibilidad de agua superficial según criterios ambientales, considerando el mantenimiento de un margen de caudal en los cursos de agua superficial que permitan preservar las condiciones ambientales y ecológicas. Busca determinar el nivel de riesgo al que estarían expuestos los ecosistemas que dependen de estos recursos. La información se presenta a nivel de cuenca.
Turismo	Pérdidas de atractivo turístico por incendios forestales	Evalúa la pérdida del patrimonio turístico y paisaje natural por aumento de incendios forestales, específicamente en bosque nativo, evaluado a escala comunal. El aumento de las condiciones que favorecen la ocurrencia de incendios forestales, como altas temperaturas, sequía,

Tabla 3-2. Cadenas de impacto aplicables al emplazamiento del Proyecto

Sector	Cadena de impacto	Descripción
		patrones de viento, etc., ponen en riesgo el patrimonio turístico asociado con el paisaje natural y ecosistemas presentes en las distintas unidades territoriales, con la consecuente pérdida del atractivo y desmedro de la condición económica del sector.
Biodiversidad	Pérdida de fauna por cambios de precipitación	Describen los efectos adversos sobre la distribución de la biodiversidad de especies animales producto del cambio futuro de las condiciones de precipitación promedio anual en Chile continental. La información se presenta a nivel comunal.
	Pérdida de fauna por cambios de temperatura	Describen los efectos adversos sobre la distribución de la biodiversidad de especies animales producto del cambio futuro de las condiciones de temperatura media anual en Chile continental. La información se presenta a nivel comunal.
	Pérdida de flora por cambios de precipitación	Describen los efectos adversos sobre la distribución de la biodiversidad de especies vegetales producto del cambio futuro de las condiciones de precipitación promedio anual en Chile continental. La información se presenta a nivel comunal.
	Pérdida de flora por cambios de temperatura	Describen los efectos adversos sobre la distribución de la biodiversidad de especies vegetales producto del cambio futuro de las condiciones de temperatura media anual en Chile continental. La información se presenta a nivel comunal.
Plantaciones forestales	Incendios en Plantaciones Forestales	Representan la cadena de impacto y el riesgo a incendios en plantaciones forestales a nivel comunal y cobertura nacional, para condiciones históricas y futuras junto a su cambio. El riesgo se calcula a partir de datos de: la cobertura de plantaciones forestales, la probabilidad de ocurrencia de incendios y las amenazas expresadas en las olas de calor.
	Verdor en Plantaciones Forestales	Representan el efecto potencial de los cambios en el clima sobre el vigor o verdor de las plantaciones forestales a nivel comunal. El vigor o verdor representa la abundancia de clorofila en las hojas, lo que es una aproximación de la capacidad fotosintética y potencial de crecimiento de las plantas. Su disminución puede representar disminución del crecimiento, defoliación y muerte de partes de la copa o la muerte de

Tabla 3-2. Cadenas de impacto aplicables al emplazamiento del Proyecto

Sector	Cadena de impacto	Descripción
		los individuos. El riesgo es calculado a partir de datos de: cobertura de plantaciones forestales, la condición topográfica y suelos donde se encuentran las plantaciones y las amenazas expresadas en los cambios de temperatura y precipitación.
Energía eléctrica	Impactos de Disminución del Recurso Hídrico	Representan la cadena de impacto y el riesgo de aumento de los costos marginales del sistema eléctrico asociado a la disminución del recurso hídrico de las principales plantas de generación hidroeléctrica del país por los efectos del cambio climático. El índice toma valores altos en comunas con alto consumo eléctrico conectadas donde su suministro eléctrico se encuentra en la necesidad de compensar la generación eléctrica utilizando otros recursos más costosos.
	Impacto de Aumento de Temperatura sobre Líneas de Transmisión	Representan la cadena de impacto del cambio de los costos marginales del sistema eléctrico asociado al aumento de temperaturas sobre las líneas de transmisión eléctrica por el efecto del cambio climático. El índice toma valores altos en comunas con alto consumo eléctrico conectadas con líneas donde la variación de la capacidad de flujo limita la operación del sistema.
	Impacto de Disminución del Recurso Eólico	Representa los efectos sobre los costos marginales del sistema eléctrico asociado a la variación de la velocidad del viento percibida por los parques de generación eólica de nuestro país. El índice toma valores altos en comunas con alto consumo eléctrico conectadas donde su suministro eléctrico se encuentra en la necesidad de compensar la generación eléctrica utilizando otros recursos más costosos.
	Impacto del Cambio en Radiación Solar	Representan la cadena de impacto del cambio de los costos marginales del sistema eléctrico asociado a la variación de radiación media percibida por las centrales de generación solar de nuestro país por el efecto del cambio climático. El índice toma valores altos en comunas con alto consumo eléctrico conectadas donde su suministro eléctrico se encuentre en la necesidad de compensar la generación eléctrica utilizando otros recursos más costosos.

Fuente: Elaboración propia. Mapas de riesgo ARClim, 2026.

En el marco del análisis de localización del Proyecto y su relación con los riesgos asociados al cambio climático, se revisaron los indicadores sectoriales disponibles en el Atlas de Riesgo Climático de Chile (ARClim), los cuales permiten identificar posibles efectos del cambio climático sobre distintos sectores productivos y de infraestructura.

De acuerdo con la determinación de las cadenas de impacto antes descritas, se presenta en la siguiente tabla la síntesis de resultados de exposición al riesgo climático de la zona de emplazamiento del Proyecto.

Tabla 3-3. Índices de riesgo climático para la comuna de Quirihue

Sector	Cadena de impacto	Índice de Riesgo	Valoración
Agricultura	Cambio de Productividad Cultivo de Frejol	2	Moderado
	Cambio de productividad cultivo de vid cepa Chardonnay	0,1966	Muy bajo
Salud y Bienestar Humano	Aumento en morbilidad por aumento de temperaturas y olas de calor	0,004	Muy bajo
	Mortalidad prematura neta por cambio de temperatura	1	**Medio**
	Mortalidad prematura por calor	0,0266	Muy bajo
	Efecto olas de calor en salud humana	0,5608	**Medio**
	Incendios en asentamientos urbanos	0,1239	Bajo
	Seguridad hídrica doméstica urbana	0,3326	Leve aumento
	Seguridad hídrica doméstica rural	0,6504	**Fuerte aumento**
Bosques Nativos	Incendios en Bosques Nativos	0,0426	Muy bajo
	Verdor en Bosques Nativos	0,1793	Muy bajo
Recursos Hídricos	**Riesgo en la disponibilidad de agua superficial para fines ambientales***	0,3375	**Alto**
Turismo	Pérdidas de atractivo turístico por incendios forestales	0,0018	Muy bajo
Biodiversidad	**Pérdida de fauna por cambios de precipitación**	0,6737	**Alto**
	Pérdida de fauna por cambios de temperatura	0,6749	**Alto**
	Pérdida de flora por cambios de precipitación	0,8963	**Muy alto**
	Pérdida de flora por cambios de temperatura	0,7095	**Alto**
Plantaciones forestales	Incendios en Plantaciones Forestales	0,3834	Bajo
	Verdor en Plantaciones Forestales	1,2024	**Muy alto**
Energía Eléctrica	Impactos de Disminución del Recurso Hídrico	-116,4393	Sin cambio

Tabla 3-3. Índices de riesgo climático para la comuna de Quirihue

Sector	Cadena de impacto	Índice de Riesgo	Valoración
	Impacto de aumento de temperatura sobre las líneas de transmisión eléctrica	0,018	Sin cambio
	Impacto de Disminución del Recurso Eólico	-0,618	Leve disminución
	Impacto del Cambio en Radiación Solar	-0,395	Leve disminución

Fuente: Elaboración propia. Atlas de Riesgo Climático, 2026. *Cuenca del río Maule

Respecto a las cadenas de impacto presentadas en la tabla anterior, se tiene que las cadenas que se presentan con índices Medio, Alto o Muy alto se relacionan con el riesgo debido al cambio climático sobre los sectores de salud y bienestar humano, recursos hídricos, biodiversidad y plantaciones forestales. A continuación, se describe la relación del Proyecto con cada una de estas cadenas, distinguiendo entre:

Existe relación: el proyecto interactúa con el componente ambiental sobre el que actúa la cadena de impacto.

No existe relación: la cadena describe un riesgo comunal, pero el proyecto no interactúa con ese componente o no es susceptible de modificarlo.

Tabla 3-4. Sectores y cadenas de impacto con riesgo climático y su relación con el Proyecto

Sector	Cadena de impacto	Riesgo	Relación con el Proyecto
Salud y Bienestar Humano	Mortalidad prematura neta por cambio de temperatura	Medio	NO existe relación. Estas cadenas caracterizan la condición de riesgo climático del territorio; sin embargo, no presentan una interacción relevante con los factores generadores de impacto del Proyecto, toda vez que éste no modifica las condiciones que determinan dichos riesgos sobre la población
	Efecto olas de calor en salud humana	Medio	
Salud y Bienestar Humano	Seguridad hídrica doméstica rural	Fuerte aumento	No existe relación. Si bien el proyecto se emplaza en una comuna donde el cambio climático incrementa el riesgo sobre la disponibilidad de agua para consumo humano rural, y el proyecto requiere uso de agua como suministro durante la construcción y operación, la disponibilidad hídrica constituye un factor relevante. No obstante, lo factores generadores de impactos relativos a suministros en general, no son considerados determinantes de impactos sobre componentes ambientales que, a su vez, sean vulnerables al cambio climático.

Tabla 3-4. Sectores y cadenas de impacto con riesgo climático y su relación con el Proyecto

Sector	Cadena de impacto	Riesgo	Relación con el Proyecto
Recursos Hídricos	Riesgo en la disponibilidad de agua superficial para fines ambientales*	Alto	Existe relación El proyecto interactúa con componentes hídricos superficiales y ecosistemas asociados, por lo que la disminución de disponibilidad hídrica derivada del cambio climático puede modificar las condiciones ambientales del territorio.
Biodiversidad	Pérdida de fauna por cambios de precipitación	Alto	Existe relación El proyecto interactúa con el componente fauna y los cambios en precipitación pueden modificar la distribución, disponibilidad de hábitat y condiciones ecológicas de las especies presentes en el área de influencia.
	Pérdida de fauna por cambios de temperatura	Alto	Existe relación Se reconoce interacción del proyecto con la fauna, considerando que el aumento de temperatura puede alterar la distribución, comportamiento y persistencia de las especies presentes.
	Pérdida de flora por cambios de precipitación	Muy Alto	Existe relación El proyecto interactúa con la cobertura vegetal y el cambio climático puede modificar la composición, distribución y condición de la flora presente en el área de influencia.
	Pérdida de flora por cambios de temperatura	Alto	Existe relación El aumento de temperatura puede afectar la condición y distribución de la vegetación presente, constituyendo un factor que debe considerarse en la evaluación del componente flora y vegetación presente en el área del Proyecto.
Plantaciones forestales	Verdor en Plantaciones Forestales	Muy alto	Existe relación Se reconoce la existencia de plantaciones forestales de *Eucalyptus globulus* en el área de emplazamiento. El cambio climático puede disminuir su vigor fisiológico y capacidad de crecimiento, modificando las condiciones de la cobertura vegetal con la cual interactúa el Proyecto.

Fuente: Elaboración propia. Atlas de Riesgo Climático, 2026. *Cuenca del río Maule

3.2.2 Análisis de Amenaza climática

Mediante la herramienta "Explorador de amenazas climáticas de ARClim", se han caracterizado índices climáticos que dan cuenta de las principales amenazas climáticas para el territorio nacional y en específico para el área de emplazamiento del Proyecto.

De igual manera se han revisado aquellas variables que representan condiciones de amenazas climáticas extremas, tales como olas de calor >30°C, precipitaciones extremas y frecuencia de sequía. A continuación, se indican los índices y variables consideradas para la comuna de Quirihue.

- Índices climáticos de Calor (T° media, T° día más cálido, olas de calor >30, días calurosos >30°C)
- Índices climáticos de Frío (T° día más frío, duración de episodios fríos (> 6 días), días de heladas bajo -2°C, días consecutivos de helada, promedio temperatura mínima diaria),
- Índices climáticos de Precipitación (precipitación acumulada (lluvia y nieve), precipitación máxima diaria, índice simple de intensidad de precipitación, frecuencia de sequía, días de precipitación intensa (>10mm) y muy intensa (>20 mm))
- Índices climáticos de Viento (viento medio)
- Índices climáticos de Humedad (humedad relativa media diaria)
- Índices climáticos de Insolación (insolación solar diaria)
- Índices climáticos de Presión (presión atmosférica media)

Para la obtención de estos índices, se utilizan variables atmosféricas simuladas por modelos climáticos que se proyectan en diferentes escalas temporales, espaciales y escenarios de emisiones.

En la tabla a continuación, se presentan los valores obtenidos para cada amenaza, en su situación histórica (1980-2010), futura (2035-2065) y su cambio proyectado para la comuna de Quirihue para un periodo de 100 años, en una escala anual y bajo el peor escenario de emisiones, a saber, SSP5-8.5 de altas emisiones de GEI.

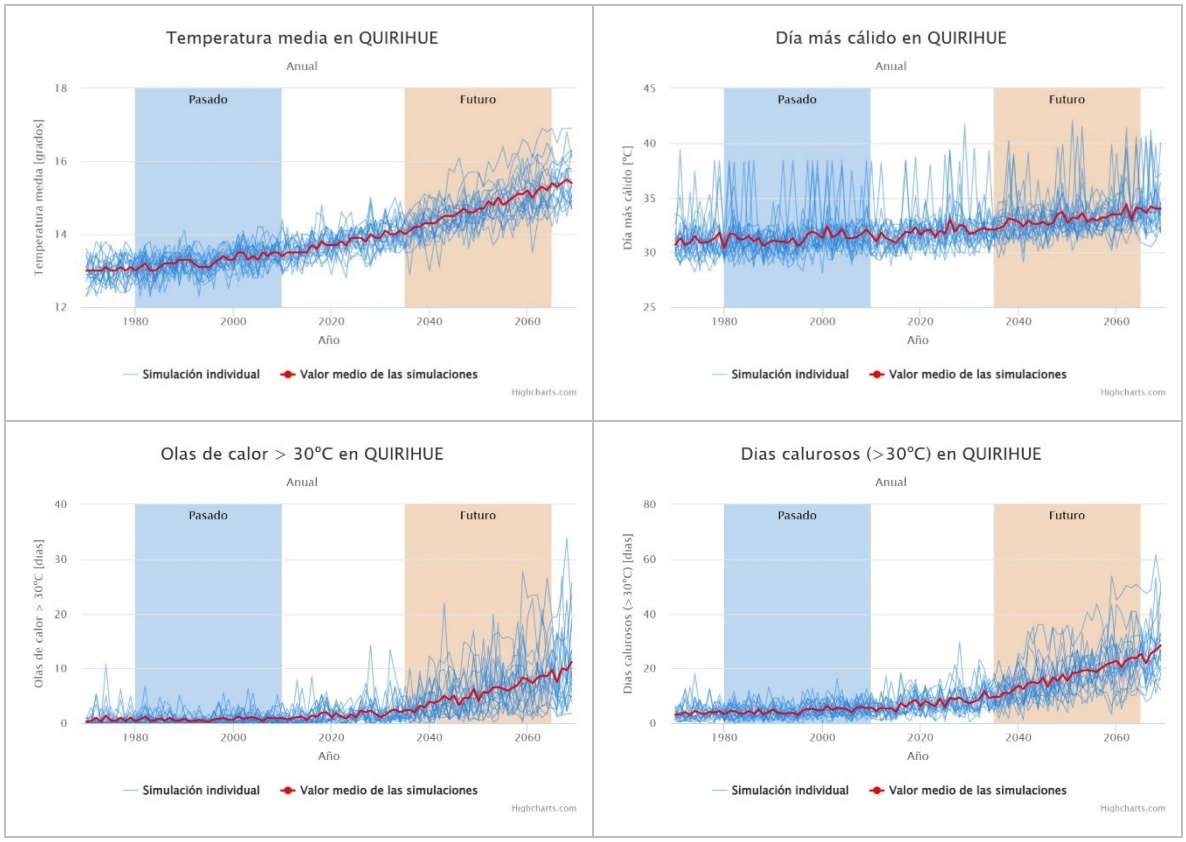
Tabla 3-5. Amenazas climáticas analizadas en la comuna de Quirihue

Amenaza climática	Unidad	Histórico	Futuro	Cambio
Temperatura media	°C	13,3	14,5	1,4
Temperatura día más cálido	°C	31,4	32,9	1,7
Olas de calor (>30°C)	días	0,7	4,8	4,2
Días calurosos (>30ºC)	días	4,5	16,1	11,7
Temperatura día más frío (máxima)	°C	9,5	10,6	1,1
Duración de episodios fríos (> 6 días)	días	0,7	0,05	-0,5
Días de heladas bajo -2°C	días	0,2	0,02	-0,2
Días consecutivos de helada	días	1,9	0,6	-67,4%
Promedio temperatura mínima diaria	°C	7,1	8,3	1,2
Precipitación acumulada	mm	938,4	815,7	-13.1%
Precipitación máxima diaria	mm	58,1	58,8	1,2%
Índice simple de intensidad de precipitación	mm/día	2,6	2,2	-0,3
Frecuencia de sequía	%	16,6	34,1	17,1
Días de precipitación intensa (>10mm)	días	33,5	28,3	-5,1
Días de precipitación muy intensa (>20mm)	días	14,6	11,9	-2,6
Humedad relativa media diaria	%	70,8	68,8	-2,8
Humedad relativa máxima diaria	%	97,3	94,7	-2,6
Viento medio	m/s	2,6	2,6	-1,3
Viento máximo diario	m/s	6,9	6,9	-0,5
Insolación solar diaria	W/m^2	213,6	218,4	4,9
Insolación solar máxima diaria	W/m^2	396,3	394,2	-2
Presión atmosférica media	hPa	980,1	980,3	0,2

Fuente: Elaboración propia. ARClim, 2026. Valores con aproximación decimal.

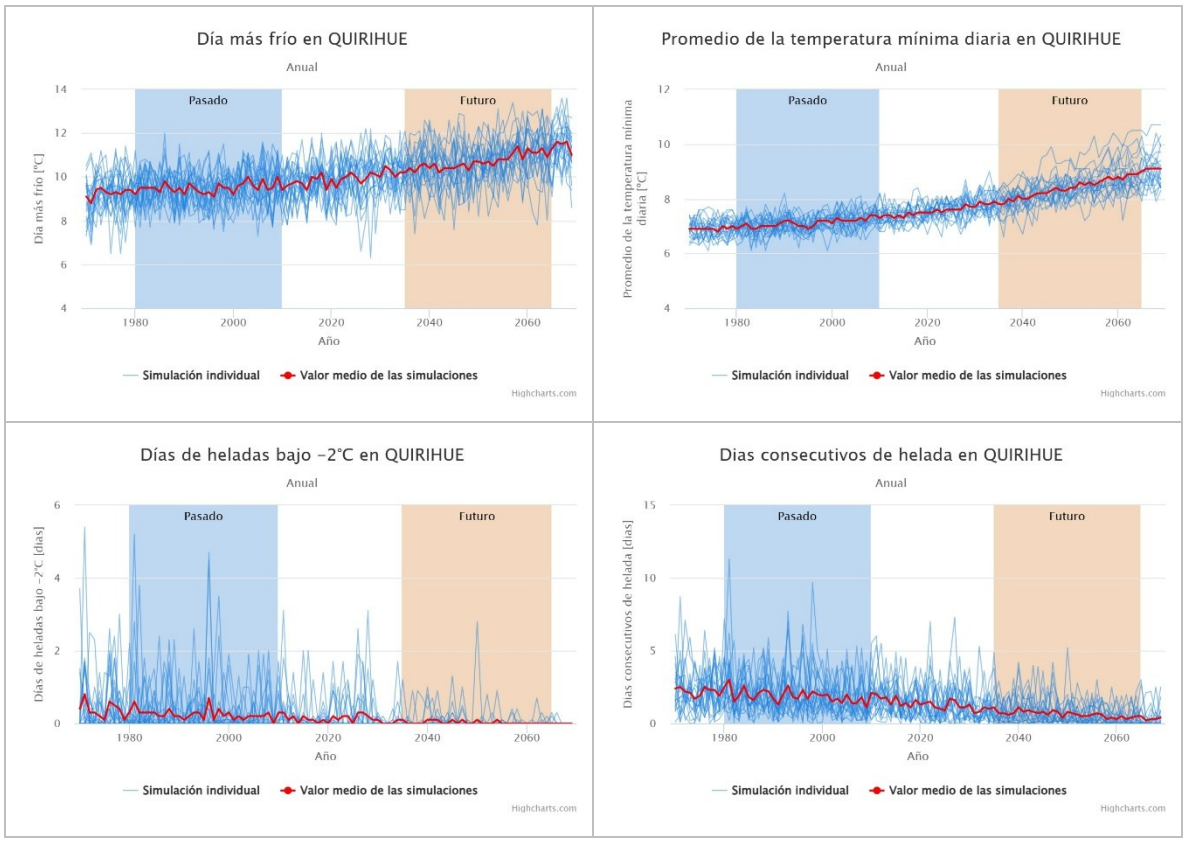
En los siguientes gráficos se presentan las series de tiempo de las amenazas climáticas indicadas en la Tabla 3-5, observándose la simulación de patrones de cambio, tendencia y proyección futura para un periodo de 100 años.

a) Serie de tiempo de Índices climáticos de Calor



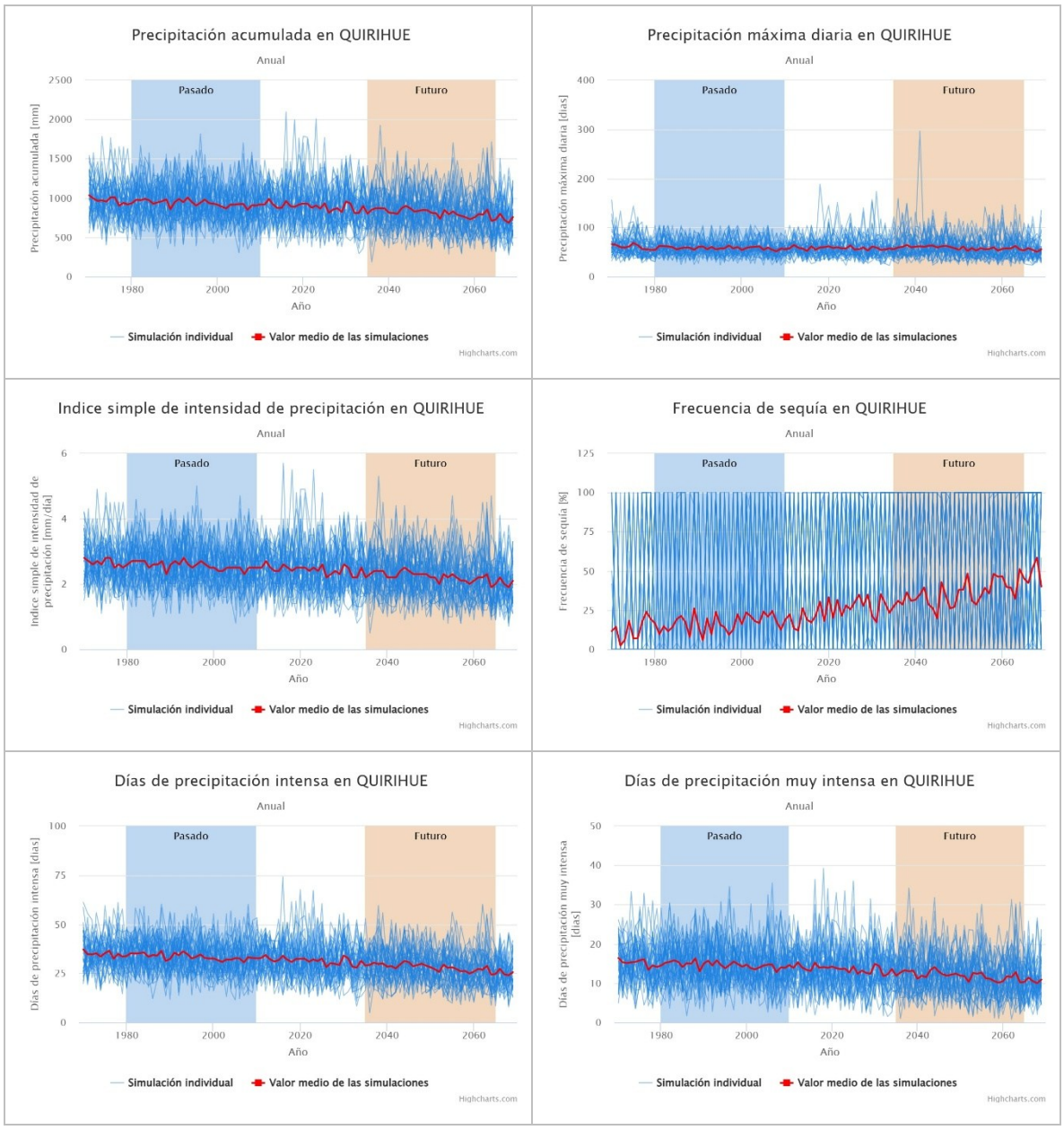
Fuente: Elaboración propia. ARClim, 2026.

b) Serie de tiempo de Índices climáticos de Frío



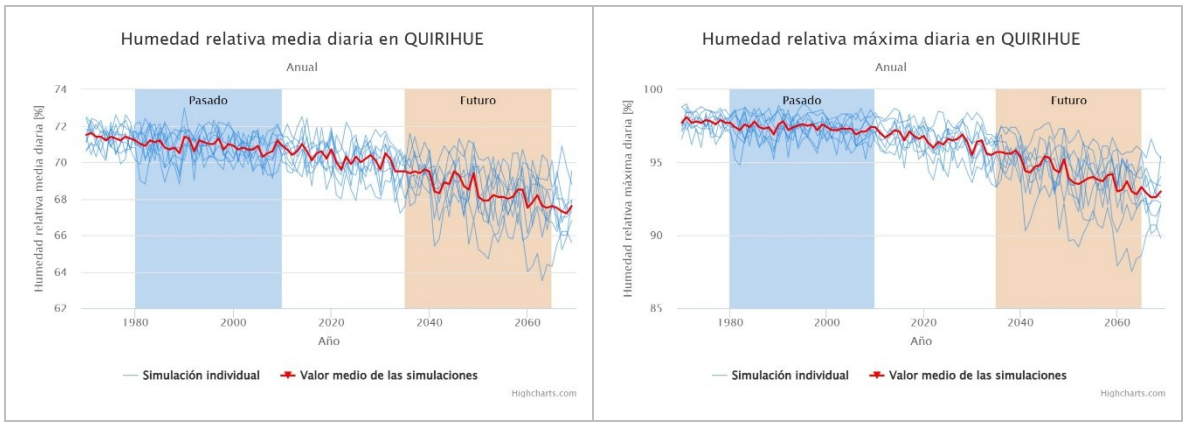
Fuente: Elaboración propia. ARClim, 2026.

c) Serie de tiempo de Índices climáticos de Precipitación



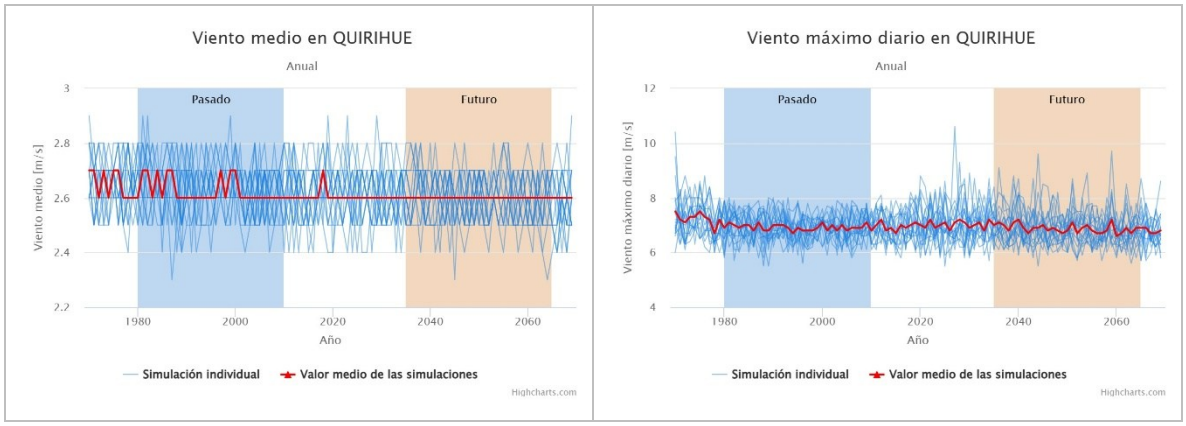
Fuente: Elaboración propia. ARClim, 2026.

d) Serie de tiempo de Índices climáticos de Humedad



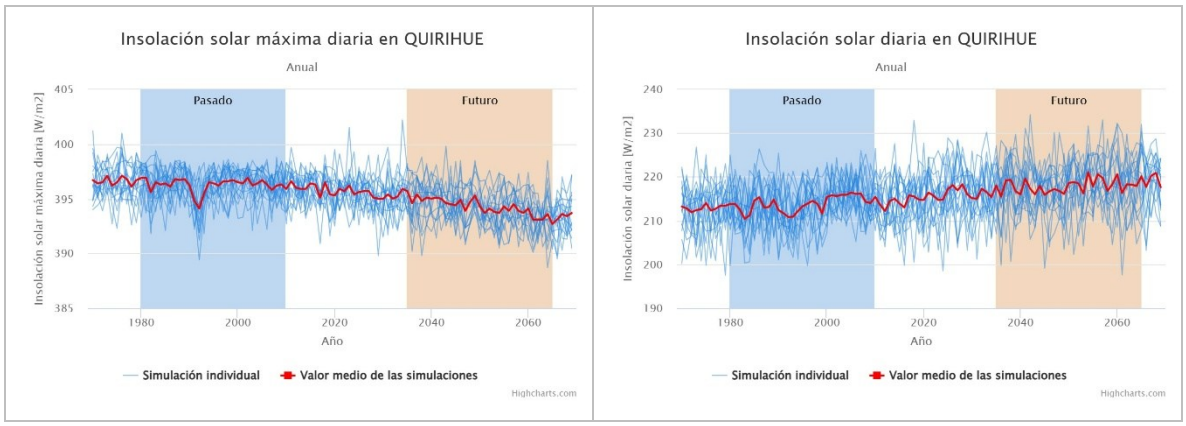
Fuente: Elaboración propia. ARClim, 2026.

e) Serie de tiempo Índices climáticos de Viento



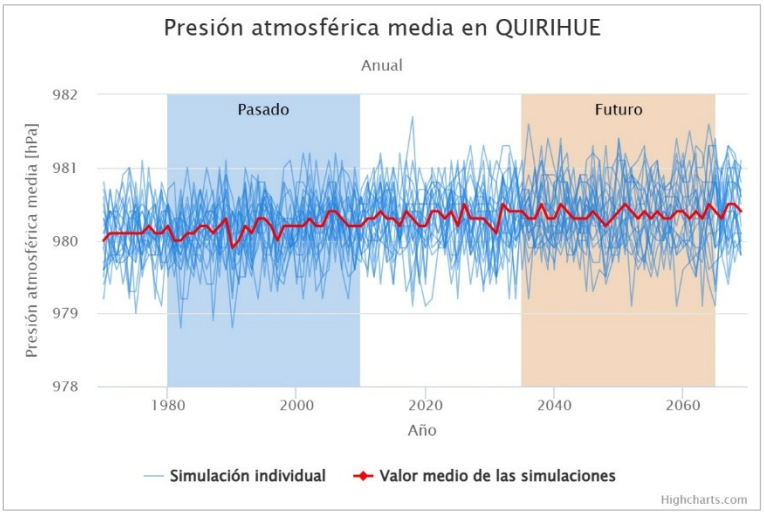
Fuente: Elaboración propia. ARClim, 2026.

f) Serie de tiempo Índice climático de Insolación



Fuente: Elaboración propia. ARClim, 2026.

g) Serie de tiempo del Índice climático de Presión atmosférica



Fuente: Elaboración propia. ARClim, 2026.

De las tablas y figuras anteriores, es posible inferir que para el caso de los indicadores de calor y frío se proyecta un aumento de temperatura en promedio de 1,4 °C, lo cual se intensifica en temporadas de altas temperaturas aumentando casi dos grados en los días de calor, lo mismo ocurre en el caso de la temperatura estimada para los días más fríos y la temperatura mínima diaria, la cual muestra una tendencia a aumentar en torno a 1°C.

Respecto de los índices de precipitaciones, en ellos se proyecta una disminución de un 13% en las precipitaciones anuales, con un leve aumento en la precipitación máxima diaria de un 1%. El índice simple de intensidad de precipitación presenta una leve disminución que indica que las lluvias, además de ser menos frecuentes o abundantes en el año, serán menos intensas.

En base a lo presentado en los datos anteriores, tanto para el índice de humedad relativa media como máxima diaria se espera una disminución aproximada del 3%, lo que se correlaciona con el aumento de temperaturas proyectado. Por otra parte, en el caso de la velocidad del viento medio y máximo no se proyectan cambios significativos, con una disminución cercana al 1%.

Para los índices climáticos de insolación solar diaria se proyecta un aumento aproximado del 5W/m^2 en el valor medio de irradiación, y una leve disminución en el valor máximo diario (-2 W/m^2).

Para el caso de la presión atmosférica media, no se proyectan variaciones significativas.

Finalmente, para aquellas variables que representan condiciones de amenazas climáticas extremas se obtiene que frente a la ocurrencia de olas de calor y días calurosos (>30°C) se proyecta un aumento de 4 y 12 días respectivamente. Así mismo, los periodos de sequía muestran cambios futuros en su frecuencia con un aumento del 17%, lo cual se condice con las variables lluvias intensas y muy intensas, donde se proyecta una disminución en la cantidad de días en que se presenten estas condiciones.

Cabe mencionar que los índices climáticos son resúmenes estadísticos que facilitan la comprensión del comportamiento de variables climáticas (como la temperatura o la precipitación) y que para el caso del clima futuro esto no corresponde a una predicción, sino una proyección basada en un escenario determinado para un periodo de 100 años.

En consecuencia, en base a los datos disponibles a la fecha, el análisis de amenazas climáticas para un periodo de 100 años en la comuna de Quirihue proyecta una tendencia hacia condiciones más cálidas y secas, caracterizadas por un aumento de las temperaturas, una disminución de las precipitaciones y un incremento en la frecuencia de olas de calor y periodos de sequía. En conjunto, estos cambios reflejan un escenario de mayor estrés climático que podría afectar la disponibilidad hídrica, los ecosistemas y las actividades productivas.

3.2.3 Objetos de protección receptores de impacto

Derivado del análisis de riesgos y amenazas climáticas, a continuación, se presentan los objetos de protección ambiental receptores de impactos, con posibilidad de verse afectados por impactos y riesgos derivados del cambio climático, en el área de emplazamiento del Proyecto.

Tanto la descripción de cada componente, la identificación de impactos y el análisis de la posible interacción entre los riesgos climáticos identificados para el territorio y las obras y actividades del Proyecto, se desarrollan en los correspondientes capítulos de la Declaración de Impacto Ambiental.

En la siguiente tabla se expone una definición general de la eventual relación entre los riesgos climáticos del área de emplazamiento y las obras del Proyecto.

Tabla 3-6. Identificación de interacciones entre objetos de protección ambiental, riesgos climáticos y factores generadores de impacto*

Componente	Cadenas de impacto	Riesgo Climático	Relación con el Proyecto (FGI*)
Recursos Naturales Renovables	• Riesgo en la disponibilidad de agua superficial para fines ambientales	Alto	<u>Aguas superficiales</u> El proyecto no modifica la disponibilidad de aguas superficiales a escala de cuenca, no obstante, la construcción de obras permanentes y temporales puede generar alteraciones puntuales de la escorrentía y del drenaje superficial, las que, en un escenario de cambio climático caracterizado por una disminución de la disponibilidad hídrica y una mayor variabilidad en las precipitaciones, podrían incrementar de forma acotada la vulnerabilidad de los cursos de agua presentes en el área de emplazamiento.
			<u>Aguas subterráneas</u> En el caso de las aguas subterráneas, existen factores generadores de impactos potenciales como la impermeabilización localizada del terreno con potencial disminución puntual de la infiltración y recarga, modificación de la escorrentía superficial por obras permanentes, la intervención puntual del terreno mediante excavaciones.
			<u>Biota acuática</u> Se reconocen como FGI las obras y acciones del Proyecto que pueden interactuar de manera directa e indirecta con los cauces, zonas ribereñas o sectores con conexión hídrica identificados en el área de emplazamiento. Factores generadores de impactos principalmente durante la fase de construcción, como la corta de vegetación, acción vinculada a las obras de habilitación de la Franja de seguridad, pudiendo provocar la dispersión de material particulado y restos de material vegetal referente al objeto de protección calidad del agua, por otra parte, el corte de vegetación puede generar la erosión de la ribera lo cual afectará al objeto de protección del sedimento. Los caminos de acceso y la circulación de vehículos y maquinarias, por sectores donde se interceptan cuerpos de agua superficiales, en donde las actividades de tránsito y ejecución de las obras podrían generar la alteración de la calidad del agua por el aporte de sedimentos y material particulado, como por obras de intervención de cauce por cruces, siendo el componente hídrico y las especies hidrobiológicas albergadas en los ecosistemas acuáticos continentales presentes, los principales objetos de protección. Se identifica además como FGI la contaminación accidental por manejo de efluentes, residuos y sustancias químicas, en todas las fases del Proyecto.

Tabla 3-6. Identificación de interacciones entre objetos de protección ambiental, riesgos climáticos y factores generadores de impacto*

Componente	Cadenas de impacto	Riesgo Climático	Relación con el Proyecto (FGI*)
Recursos Naturales Renovables	• Pérdida de fauna por cambios de precipitación • Pérdida de fauna por cambios de temperatura • Pérdida de flora por cambios de precipitación • Pérdida de flora por cambios de temperatura • Verdor en Plantaciones Forestales	Alto-Muy Alto	<u>Suelo</u> El Proyecto considera el uso del suelo en el área de emplazamiento, de forma temporal y permanente, siendo lo primero cuando la utilización de la superficie se limita a la fase de construcción, mientras que es permanente, si el uso de la superficie se prolonga durante toda la vida útil del proyecto. En particular, el Área de Influencia (AI) del componente suelo se encuentra definida por las superficies asociadas a las obras permanentes del proyecto, correspondientes a las subestaciones eléctricas y a las fundaciones o bases de las torres de alta tensión. Estas estructuras constituyen intervenciones directas sobre el recurso suelo, generando modificaciones permanentes en sus características y uso dentro del área. Esto se justifica dado que toda la superficie considerada para obras temporales se encuentra dentro de áreas destinadas a obras permanentes.
			<u>Flora y vegetación</u> Los principales factores generadores de impacto considerados para el componente flora y vegetación corresponden al despeje y remoción de cobertura vegetal, al escarpe y movimiento de suelo, a la habilitación de accesos y superficies de trabajo, al tránsito de maquinaria y personal, y la generación de nuevos bordes entre superficies intervenidas y cobertura vegetal remanente. Tales factores pueden generar impactos directos, tales como pérdida de individuos, reducción de cobertura y alteración de la composición y estructura vegetacional, así como impactos indirectos vinculados al aumento del efecto borde, a la perturbación del entorno inmediato, a la pérdida de continuidad entre formaciones, a cambios microambientales locales y al favorecimiento del ingreso o expansión de especies oportunistas en áreas aledañas a las obras.
			<u>Hongos y líquenes</u> Para el caso de hongos y líquenes, se reconocen los FGI equivalentes a los identificados para flora y vegetación, y corresponden al despeje y remoción de cobertura vegetal, al escarpe y movimiento de suelo, a la habilitación de accesos y superficies de trabajo, al tránsito de maquinaria y personal, y la generación de nuevos bordes entre superficies intervenidas y cobertura vegetal remanente. Tales factores pueden generar impactos directos, tales como pérdida de individuos, reducción de cobertura y alteración de la composición y estructura vegetacional, así como impactos indirectos vinculados al aumento del efecto borde, a la perturbación del entorno inmediato, a la pérdida de continuidad entre formaciones, a cambios microambientales locales y al favorecimiento del ingreso o expansión de especies oportunistas en áreas aledañas a las obras.
			<u>Fauna silvestre</u>

Tabla 3-6. Identificación de interacciones entre objetos de protección ambiental, riesgos climáticos y factores generadores de impacto*

Componente	Cadenas de impacto	Riesgo Climático	Relación con el Proyecto (FGI*)
			Los principales factores generadores de impacto sobre la fauna corresponden a aquellas actividades que pueden provocar la intervención de hábitats, la perturbación de individuos o la modificación temporal de las condiciones utilizadas por las especies presentes en el área de emplazamiento. Durante la fase de construcción, estos factores se asocian al acondicionamiento del terreno, instalación de obras, despeje de vegetación, tránsito de vehículos y maquinaria, y generación de ruido, vibraciones y material particulado, pudiendo ocasionar alteraciones localizadas de hábitats y microhábitats, desplazamiento temporal de individuos y riesgo de afectación de fauna de baja movilidad o atropello. En la fase de operación, los factores se relacionan con la presencia y funcionamiento de la infraestructura de transmisión, las actividades de inspección y mantención y las intervenciones periódicas en caminos, estructuras y franjas de seguridad, pudiendo generar perturbaciones localizadas, desplazamiento de individuos y, para la avifauna, riesgo de colisión con las líneas aéreas, modificación del uso del espacio aéreo o utilización de las estructuras como posaderos. Finalmente, durante la fase de cierre, el desmantelamiento de las instalaciones, el tránsito de maquinaria y la rehabilitación de las áreas intervenidas podrían generar perturbaciones temporales y alteraciones localizadas de hábitats hasta la recuperación de las condiciones del área.
Valor paisajístico	• Pérdida de flora por cambios de precipitación • Pérdida de flora por cambios de temperatura • Verdor en Plantaciones Forestales	Alto- Muy Alto	De acuerdo con las características del Proyecto, se considera que la totalidad de sus partes, obras, acciones y emisiones, en las etapas de construcción, operación y cierre, constituyen factores generadores de impacto para el objeto de protección "Valor Paisajístico", al tener el potencial de generar alteraciones en la visibilidad y la calidad visual del paisaje.

Fuente: Elaboración propia.

4. CONCLUSIONES

De acuerdo con la metodología establecida en la Guía Metodológica para la Consideración del Cambio Climático en el SEIA (SEA, 2024), el análisis realizado permite concluir que el área de emplazamiento del Proyecto presenta una condición de riesgo climático asociada principalmente al incremento de las temperaturas, la disminución de las precipitaciones, el aumento en la frecuencia de olas de calor y periodos de sequía, así como a las consecuentes afectaciones sobre la disponibilidad de recursos hídricos, la biodiversidad y las plantaciones forestales. Estos resultados son consistentes con los escenarios proyectados por el Atlas de Riesgo Climático (ARClim) para la comuna de Quirihue, los cuales evidencian una tendencia hacia condiciones climáticas más cálidas y secas durante el presente siglo.

La revisión de los sectores vulnerables definidos en la Ley Marco de Cambio Climático y el análisis de las cadenas de impacto de ARClim indican que el territorio presenta riesgos climáticos relevantes para los sectores de recursos hídricos, biodiversidad, bosques y plantaciones forestales, además del sector energético. En particular, destacan los altos niveles de riesgo asociados a la disponibilidad de agua superficial con fines ambientales, la pérdida potencial de flora y fauna producto de cambios en la temperatura y las precipitaciones, y la disminución del vigor de las plantaciones forestales.

Finalmente, con base en los antecedentes expuestos, se concluye que los objetos de protección presentes en el área de emplazamiento, para los que se deben evaluar si el Proyecto presenta sinergias negativas significativas con los efectos del cambio climático corresponden a Recursos Naturales y Valor Paisajístico.

5. RESUMEN e-SEIA

La condición de riesgo climático del área de emplazamiento del Proyecto se caracteriza por un escenario de exposición a amenazas asociadas al aumento de las temperaturas, la disminución de las precipitaciones y el incremento en la frecuencia de olas de calor y periodos de sequía, tendencias que, de acuerdo con los escenarios climáticos proyectados por ARClim, se intensificarán durante las próximas décadas. En particular, para la comuna de Quirihue se proyecta un aumento de la temperatura media anual del orden de 1,4 °C, un incremento de aproximadamente 4 días de olas de calor y 12 días calurosos (>30 °C), una disminución cercana al 13 % de las precipitaciones anuales y un aumento de alrededor del 17 % en la frecuencia de sequías, configurando un escenario de mayor estrés climático para el territorio.

En concordancia con estas proyecciones, el análisis de riesgo climático evidencia que las cadenas de impacto con mayor nivel de riesgo se concentran en los sectores de recursos hídricos, biodiversidad y plantaciones forestales. Destacan el riesgo alto para la disponibilidad de agua superficial con fines ambientales asociado a la cuenca del río Maule, el riesgo alto y muy alto asociado a la pérdida potencial de flora y fauna producto de cambios en la temperatura y las precipitaciones, y el riesgo muy alto relacionado con la disminución del vigor de las plantaciones forestales (pérdida de productividad). En conjunto, estos antecedentes indican que el territorio presenta una condición de riesgo climático dominada por procesos de aridización y aumento del estrés térmico, con potenciales efectos sobre la disponibilidad de recursos hídricos, el funcionamiento de los ecosistemas y los servicios ambientales asociados.