ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

MEJORAMIENTO RUTA 68: SANTIAGO – PEAJE LO PRADO



Anexo 3.4 - Cambio Climático

FECHA	15-06-2026	VERSIÓN	A
DOCUMENTO	ANEXO 3.4 Cambio Climático		
CODIFICACIÓN	677-TU-MA-IN-EIA03-004		
ELABORACIÓN	GAC		
REVISIÓN	ESPECIALISTA MEDIO AMBIENTE Noelia Barco		
	GERENTE TÉCNICO Eduardo Barrios		
APROBACIÓN	GERENTE GENERAL Jose Ricardo González		

CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN 7
2 OBJETIVOS 8
2.1 Objetivo General 8
2.2 Objetivos Específicos 8
3 METODOLOGÍA 9
3.1 Definición del área de estudio 9
3.2 Período de análisis 10
3.3 Modelos de circulación global (GCM) 10
3.4 Selección y análisis de índices climáticas de interés 10
3.5 Selección y análisis de riesgos climáticos 14
4 RESULTADOS DE ÍNDICES CLIMÁTICOS GENERALES 16
4.1 Temperatura media 16
4.2 Precipitación acumulada 17
5 RESULTADOS DE ÍNDICES CLIMÁTICOS COMPLEMENTARIOS 20
5.1 Índices complementarios de precipitación 20
5.2 Índices complementarios de calor 23
5.3 Índices complementarios de frío 26
5.4 Índices complementarios de viento, humedad e insolación solar 29
6 EVALUACIÓN DE RIESGOS CLIMÁTICOS 31
6.1 Salud y bienestar humano 34
6.1.1 Inundaciones 34
6.1.2 Aumento en morbilidad por aumento de temperaturas y olas de calor 35
6.1.3 Mortalidad prematura neta por cambio de temperatura 36
6.1.4 Mortalidad prematura por calor 36
6.1.5 Efectos de olas de calor en salud humana 37
6.1.6 Disconfort térmico ambiental 38
6.1.7 Incendios en asentamientos urbanos 38
6.1.8 Efectos de las heladas en ciudades 39
6.1.9 Efectos de la isla de calor urbana 40

6.1.10 Seguridad hídrica doméstica urbana 41
6.1.11 Seguridad hídrica doméstica rural 41
6.2 Bosques nativos 42
6.2.1 Incendios en bosques nativos 42
6.2.2 Verdor en bosques nativos 42
6.3 Biodiversidad 43
6.3.1 Pérdida de fauna por cambios de precipitación 43
6.3.2 Pérdida de fauna por cambios de temperatura 44
6.3.3 Pérdida de flora por cambios de precipitación 44
6.3.4 Pérdida de flora por cambios de temperatura 45
7 CONCLUSIONES 47
7.1 Tendencias climáticas 47
7.2 Riesgos climáticos prioritarios 47
8 BIBLIOGRAFÍA 49

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3-1. Selección de celdas de ARClim. 10

Tabla 3-2. Selección de índices de caracterización climática general 11

Tabla 3-3 Selección de índices climáticos. 12

Tabla 4-1. Temperatura media histórica, futura y variación entre períodos para el promedio y los percentiles P25 y P75 de las simulaciones futuras de ARClim. 17

Tabla 4-2. Tendencia decadal, significancia estadística y fuerza de la correlación (Tau) para el índice de temperatura media. 17

Tabla 4-3. Precipitación acumulada media histórica, futura y variación entre períodos para el promedio y los percentiles P25 y P75 de las simulaciones futuras de ARClim. 19

Tabla 4-4. Tendencia decadal, significancia estadística y fuerza de correlación (Tau) para la variable precipitación acumulada 19

Tabla 5-1. Cálculo de media histórica, media futura, variación entre períodos y proyecciones de percentiles P25 y P75 para los índices complementarios de precipitación. 20

Tabla 5-2. Cálculo de media histórica, media futura, variación entre períodos y proyecciones de percentiles P25 y P75 para los índices complementarios de calor 23

Tabla 5-3. Cálculo de media histórica, media futura, variación entre períodos y proyecciones de percentiles P25 y P75 para los índices complementarios de frío 26

Tabla 5-4. Cálculo de media histórica, media futura, variación entre períodos y proyección de percentiles P25 y P75 para los índices climáticos complementarios de viento, humedad, insolación y presión atmosférica para el período futuro. 29

Tabla 6-1. Objetivos del proyecto y mapas de riesgo climático asociados. 31

Tabla 6-2 Evaluación o justificación del descarte de cadenas de impacto asociadas a objetivos del Proyecto. 33

Tabla 6-3. Riesgo de inundaciones. 34

Tabla 6-4. Riesgo de aumento en morbilidad por aumento de temperaturas y olas de calor. 35

Tabla 6-5. Riesgo de mortalidad prematura neta por cambio de temperatura. 36

Tabla 6-6. Riesgo de mortalidad prematura por calor 37

Tabla 6-7. Riesgo por efectos de olas de calor en salud humana 37

Tabla 6-8. Riesgo de disconfort térmico ambiental 38

Tabla 6-9. Riesgo de incendios en asentamientos urbanos. 39

Tabla 6-10. Riesgo de efectos de las heladas en ciudades. 40

Tabla 6-11. Riesgo de efectos de la isla de calor urbana. 40

Tabla 6-13. Riesgo en la seguridad hídrica doméstica urbana.....41
Tabla 6-14. Riesgo en seguridad hídrica doméstica rural. 42
Tabla 6-15.Riesgo de incendios en bosques nativos.....42
Tabla 6-16. Riesgo en verdor en bosques nativos. 42
Tabla 6-17. Riesgo de pérdida de fauna por cambios de precipitación. 43
Tabla 6-18. Riesgo de pérdida de fauna por cambios de temperatura.....44
Tabla 6-19. Riesgo de pérdida de flora por cambios de precipitación.....45
Tabla 6-20. Riesgo de pérdida de flora por cambios de temperatura. 45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3-1. Área de estudio de cambio climático. 9
Figura 3-2. Riesgos climáticos....14
Figura 4-1. Temperatura media para el período histórico y futuro. 16
Figura 4-2. Precipitación acumulada para el período histórico y futuro.....18
Figura 5-1. Índices climáticos de precipitación para el período histórico y futuro. 22
Figura 5-2. Índices climáticos de calor para el período histórico y futuro. 25
Figura 5-3. Índices climáticos de frío para el período histórico y futuro. 28
Figura 5-4. Índices climáticos complementarios de viento, humedad, insolación y presión atmosférica para el período futuro.....30

1 INTRODUCCIÓN

El presente informe presenta un análisis de índices climáticos y su proyección ante un escenario de altas emisiones de gases de efecto invernadero (SSP5-8.5), con el objeto de identificar tendencias en índices climáticos generales, eventos climáticos extremos y riesgos asociados al cambio climático, para consideración en el marco del Proyecto “EIA Ruta 68 a la Costa – Tramo Urbano” (en adelante, el “Proyecto”), ubicado en las comunas de Estación Central, Lo Prado y Pudahuel, en la Región Metropolitana. El objetivo del Proyecto es ejecutar las obras de mejoramiento y ampliación del Tramo Urbano de la Ruta 68 comprendido entre el sector Enlace Pajaritos y el sector del Peaje Lo Prado. Debido a que el Proyecto corresponde a una obra de infraestructura vial pública destinada al mejoramiento y ampliación de un eje vial existente, su vida útil se considera indefinida, por lo que, no considera una Fase de Cierre.

El análisis fue realizado a partir de una selección de índices climáticos disponibles en la plataforma ARClim del Ministerio del Medio Ambiente. Esta plataforma permite analizar los cambios y tendencias proyectadas para un conjunto de índices climáticos en el período 1970 y 2069. Los datos se encuentran disponibles a una resolución espacial de 5x5 km^2, o bien, en forma agregada a nivel de unidades administrativas (comuna, provincia).

A continuación, se presentan los objetivos del estudio, la identificación del área de estudio y una descripción de la metodología aplicada. La sección de resultados presenta el análisis de proyecciones disponibles para los índices climáticos generales evaluados, entre ellos la variable temperatura media y precipitación acumulada, así como un conjunto de otros índices climáticos complementarios que permiten interpretar la posible evolución de distintos componentes ambientales bajo los efectos del cambio climático. Los datos de estos índices climáticos fueron procesados mediante procedimientos desarrollados en el software estadístico R, lo que permitió sistematizar el cálculo de variaciones entre períodos, estadísticas de distribución y análisis de tendencia, generando tablas y gráficos para la caracterización climática del área de estudio. La sección de análisis de riesgos climáticos permite identificar y analizar los riesgos climáticos de mayor significancia en el área de estudio, de acuerdo con los antecedentes disponibles en la plataforma ARClim. Finalmente, la sección de conclusiones sintetiza las principales tendencias en índices climáticos y la exposición a riesgos climáticos en el área del Proyecto.

El presente documento se elabora como insumo para el análisis de los posibles efectos del cambio climático sobre los elementos del medio ambiente susceptibles de verse afectados por el Proyecto, de acuerdo con los lineamientos establecidos en la “Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA” (SEA, 2024, tercera edición).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

El objetivo general de este documento consiste en entregar los antecedentes técnicos de cambio climático necesarios para analizar sus efectos adversos sobre los componentes ambientales del SEIA que resulten pertinentes para el Proyecto[1].

2.2 Objetivos Específicos

I. Identificar y evaluar las principales tendencias futuras en índices climáticos clave, así como las amenazas de eventos climáticos extremos que puedan verse acentuados por el cambio climático.
II. Identificar y evaluar los principales riesgos asociados al cambio climático que deban ser considerados en el Estudio de Impacto Ambiental.

[1] Se entiende por área del Proyecto el área de estudio definida en la sección **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**.

3 METODOLOGÍA

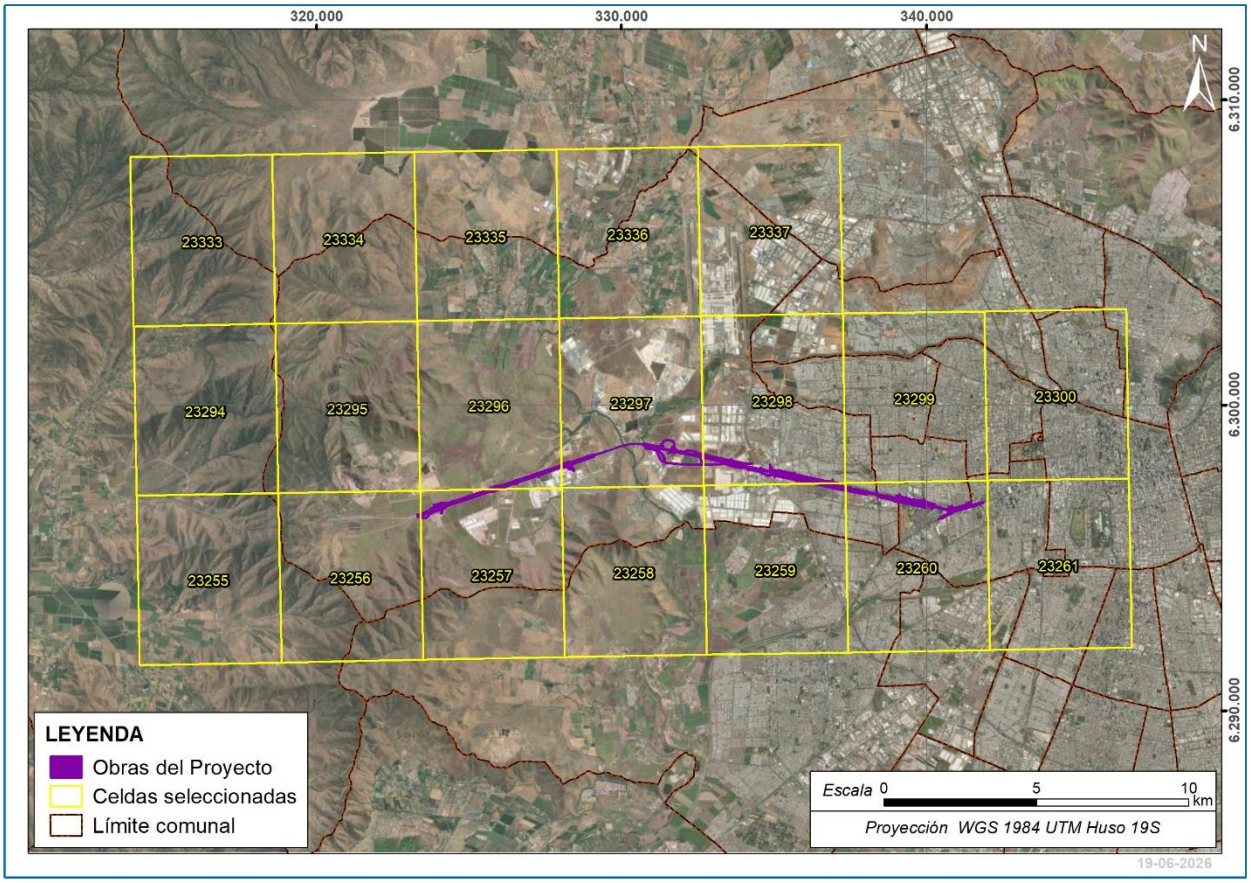
3.1 Definición del área de estudio

Para la evaluación de las tendencias en índices climáticos generales y complementarios, se consideraron las celdas de 5x5 km disponibles en la plataforma ARClim que intersectan las comunas de emplazamiento del Proyecto: Estación Central, Lo Prado y Pudahuel. La selección resultó en un total de 19 celdas climáticas, las cuales conforman el área de estudio utilizada para el análisis de las proyecciones climáticas (Figura 3-1).

Por su parte, la evaluación de los riesgos climáticos se realizó a escala comunal, considerando las mismas comunas, para las cuales ARClim dispone de mapas de riesgo climático asociados a las cadenas de impacto analizadas.

La selección de las celdas climáticas que intersectan con las comunas de emplazamiento del Proyecto, responde a la necesidad de mantener consistencia territorial entre los análisis de los índices climáticos y la evaluación de los riesgos climáticos disponibles en ARClim.

Figura 3-1. Área de estudio de cambio climático.



Fuente: GAC (2026).

En mayor detalle, la selección de celdas 5x5 km corresponde a aquellas que se indican en la Tabla 3-1 a continuación:

Tabla 3-1. Selección de celdas de ARClim.

ARClim ID	Coordenadas UTM WGS 1984 Huso 19S	
	Norte	Este
23255	6.294.307	316.484
23256	6.294.395	321.131
23257	6.294.480	325.778
23258	6.294.563	330.424
23259	6.294.643	335.071
23260	6.294.721	339.717
23261	6.294.797	344.364
23294	6.299.852	316.379
23295	6.299.939	321.028
23296	6.300.024	325.678
23297	6.300.107	330.327
23298	6.300.188	334.976
23299	6.300.266	339.625
23300	6.300.342	344.274
23333	6.305.397	316.274
23334	6.305.484	320.926
23335	6.305.569	325.578
23336	6.305.652	330.230
23337	6.305.732	334.881

3.2 Período de análisis

Conforme a los períodos de evaluación utilizados en la plataforma ARClim, el análisis se desarrolló considerando los siguientes horizontes temporales:

- Período histórico de referencia: 1980-2010.
- Período futuro: 2035-2065.

3.3 Modelos de circulación global (GCM)

Los datos del área de estudio fueron obtenidos a partir del Atlas de Riesgos Climáticos (ARClim) del Ministerio del Medio Ambiente. Esta plataforma integra las proyecciones de más de 30 modelos de circulación global (en

adelante, GCM[2]), a partir de los cuales se obtienen proyecciones para un conjunto de 65 índices climáticos para la serie de tiempo 1970-2069.

Todas las simulaciones consideradas corresponden al escenario de altas emisiones de gases de efecto invernadero (SSP5-8.5), el cual representa una condición climática futura de mayor severidad y es ampliamente utilizado en estudios de riesgo climático y adaptación al cambio climático.

Para el presente análisis se consideraron las proyecciones de todos los modelos de circulación global disponibles en ARClim. Los resultados para cada índice climático se presenta mediante el valor promedio de las proyecciones obtenidas para los periodos histórico y futuro. Adicionalmente, se incorporan los percentiles P25 y P75 con el propósito de representar la dispersión de los resultados y la incertidumbre asociada a las proyecciones climáticas.

De esta manera, el análisis permite caracterizar la posible evolución de índices climáticos evaluados, considerando tanto la tendencia central de las proyecciones como la variabilidad existente entre los distintos modelos climáticos.

3.4 Selección y análisis de índices climáticas de interés

A partir de los 65 índices climáticos disponibles en la plataforma ARClim, se seleccionaron los índices de temperatura media y precipitación acumulada anual para caracterizar las condiciones climáticas generales del área de estudio, en concordancia con los requerimientos mínimos de caracterización climática establecidos en la Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA (SEA, 2024). La selección de estos índices responde a su influencia transversal sobre diversos componentes ambientales potencialmente sensibles al cambio climático (Tabla 3-2).

Tabla 3-2. Selección de índices de caracterización climática general

N°	Nombre variable	Descripción	Unidad
1	Temperatura media	Valor medio de la temperatura media diaria, calculado como (Tmax + Tmin) / 2.	°C
2	Precipitación acumulada	Cantidad de lluvia (agua líquida) acumulada en milímetros durante el período.	mm

Fuente: GAC (2024), a partir de ARClim.

[2] Del inglés, Global Circulation Models (GCM).

De manera complementaria, se evaluó un conjunto de 20 índices climáticos agrupados en las categorías de precipitación, calor, frío y otras variables climáticas. Estos indicadores permiten caracterizar con mayor detalle las diferencias entre el período histórico de referencia (1980-2010) y el período futuro (2035-2065) bajo un escenario de cambio climático. La selección de índices climáticos complementarios se presenta en la Tabla 3-3.

Los datos fueron obtenidos desde la plataforma ARClim y posteriormente procesados mediante el software estadístico R. Para cada índice climático se efectuó una evaluación a escala anual. Se seleccionaron las celdas climáticas de 5x5 km que intersectan total o parcialmente dentro de los límites del área de estudio y se calcularon valores promedio para el conjunto de celdas, utilizando una ponderación basada en la proporción de superficie de cada celda contenida dentro del área de análisis.

Los parámetros calculados para los índices climáticos son los siguientes:

- **Valor promedio de modelos de circulación global:** se obtuvo el valor promedio para cada GCM, tanto para el período histórico (1980-2010) y futuro (2035-2065). Esto permite tener proyecciones del valor medio sin perder de vista la dispersión o variabilidad entre las proyecciones de GCM que utilizan supuestos distintos.
- **Variación (delta) entre períodos:** se calculó la diferencia entre el valor promedio del período histórico y futuro (valor promedio entre modelos para período futuro menos el histórico). Esta diferencia permite dar cuenta de la magnitud del cambio para la variable entre ambos períodos, y puede expresarse en términos absolutos (°C, mm) o relativos (%).
- **Análisis de tendencia:** se calculó el valor de tendencia de la serie desde 1980 a 2065 para cada variable evaluada, la cual se expresa como un aumento o disminución en grados Celsius o milímetros por década. Se calculó la fuerza de la relación entre variables (Tau-b de la prueba de Mann-Kendall), la dirección de la tendencia (creciente, decreciente) y el valor p. La tendencia se considera como estadísticamente significativa bajo un umbral de valor p<0,1.

Tabla 3-3 Selección de índices climáticos.

N°	Nombre variable	Descripción	Unidad
Índices de precipitación			
1	Índice simple de intensidad de precipitación	Promedio de la precipitación diaria considerando sólo los días en que la precipitación supera 1 mm/día.	mm
2	Lluvia máxima diaria	Valor máximo de la precipitación (lluvia y nieve) diaria.	mm
3	Días de precipitación intensa	Número de días en que la precipitación diaria supera 10 mm.	Días
4	Días secos consecutivos	Número máximo de días consecutivos en que la precipitación diaria no supera 1 mm.	Días

5	Frecuencia de sequía	Frecuencia de períodos en que la precipitación acumulada es menor al 75% del promedio de la precipitación acumulada en el período de referencia (1980 a 2010).	%
Índices de calor			
6	Promedio de la temperatura máxima diaria	Promedio de la temperatura máxima diaria.	°C
7	Días de verano >25 °C	Número de días en que la temperatura máxima supera 25 °C.	Días
8	Grados-día sobre 15 °C	Grados-día sobre 15ºC	Grados-día
9	Días cálidos	Número de días en que la temperatura supera el umbral definido como el percentil 90 de la temperatura diaria en el periodo de referencia (1980 a 2010).	Días
10	Duración de episodios cálidos >3 días	Número de días con al menos 3 dias consecutivos en que la temperatura máxima supera el percentil 90.	Días
Índices de frío			
11	Promedio de la temperatura mínima diaria	Promedio de la temperatura mínima diaria.	°C
12	Días de escarcha	Número de días en que la temperatura mínima es < 0°C.	Días
13	Días de hielo	Número de días en que la temperatura máxima es < 0°C.	Días
14	Días fríos	Número de días en que la temperatura máxima es menor que el percentil 10 en el periodo de referencia (1980 a 2010).	Días
15	Noches frías	Número de días en que la temperatura mínima en menor que el percentil 10 en el periodo de referencia (1980 a 2010).	Días
Otros índices climáticos (viento, humedad, presión atmosférica, insolación)			
16	Viento medio	Valor medio de la magnitud del viento	m/s
17	Viento máximo diario	Valor medio del máximo diario de la magnitud del viento	m/s
18	Humedad relativa	Humedad relativa media diaria	%
19	Insolación solar diaria	Valor medio de la irradiación global horizontal	W/m^2
20	Presión atmosférica media	Valor medio de la presión atmosférica en superficie	hPa

Fuente: GAC (2024), a partir de ARClim.

3.5 Selección y análisis de riesgos climáticos

La evaluación de riesgos climáticos se desarrolló a partir de los antecedentes disponibles en la plataforma ARClim. Aunque cada riesgo climático es estimado mediante metodologías especificas según la naturaleza de la cadena de impacto analizada, todas ellas comparten una conceptualización común del riesgo climático basada en la interacción entre amenaza, exposición y vulnerabilidad, conforme se presenta en la Figura 3-2 a continuación.

Figura 3-2. Riesgos climáticos.



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

De acuerdo con la “Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA” (SEA, 2024):

- La amenaza se refiere a la probabilidad o intensidad esperada de condiciones climáticas adversas en cierto territorio, considerando el cambio del clima entre el pasado reciente (1980-2010) y el futuro mediano (2035-2065) bajo un escenario pesimista de emisiones de gases de efectos invernadero (RCP8.5).
- La exposición se relaciona con la presencia y dimensión de componentes ambientales potencialmente susceptibles de ser afectados negativamente por sucesos climáticos. En cuanto más elementos (por ejemplo, población, superficie, etc.) se encuentren en un territorio afectado por amenazas climáticas, mayor es la exposición y, por lo tanto, el riesgo climático.
- La vulnerabilidad corresponde a factores no climáticos e indica la propensión o predisposición a que un territorio, ecosistema, comunidad o sector se vea afectado negativamente a partir de la sensibilidad o susceptibilidad al daño y a la falta de capacidad para responder y adaptarse.

En la sección 6 se analizan las cadenas de impacto con mayor pertinencia para el Proyecto, considerando los antecedentes disponibles en ARClim. Su elección se realizó sobre la base a la Tabla 2 de la “Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA” (SEA, 2024), la cual establece las cadenas de impacto a evaluar según los objetivos del Proyecto y las tipologías de ingreso al SEIA.

En este contexto, se evaluaron riesgos climáticos asociados a las categorías de salud y bienestar humano, biodiversidad, y recursos hídricos, por corresponder a ámbitos potencialmente relacionados con las características y el emplazamiento del Proyecto. El análisis se desarrolló a escala comunal para las comunas de Estación Central, Lo Prado y Pudahuel.

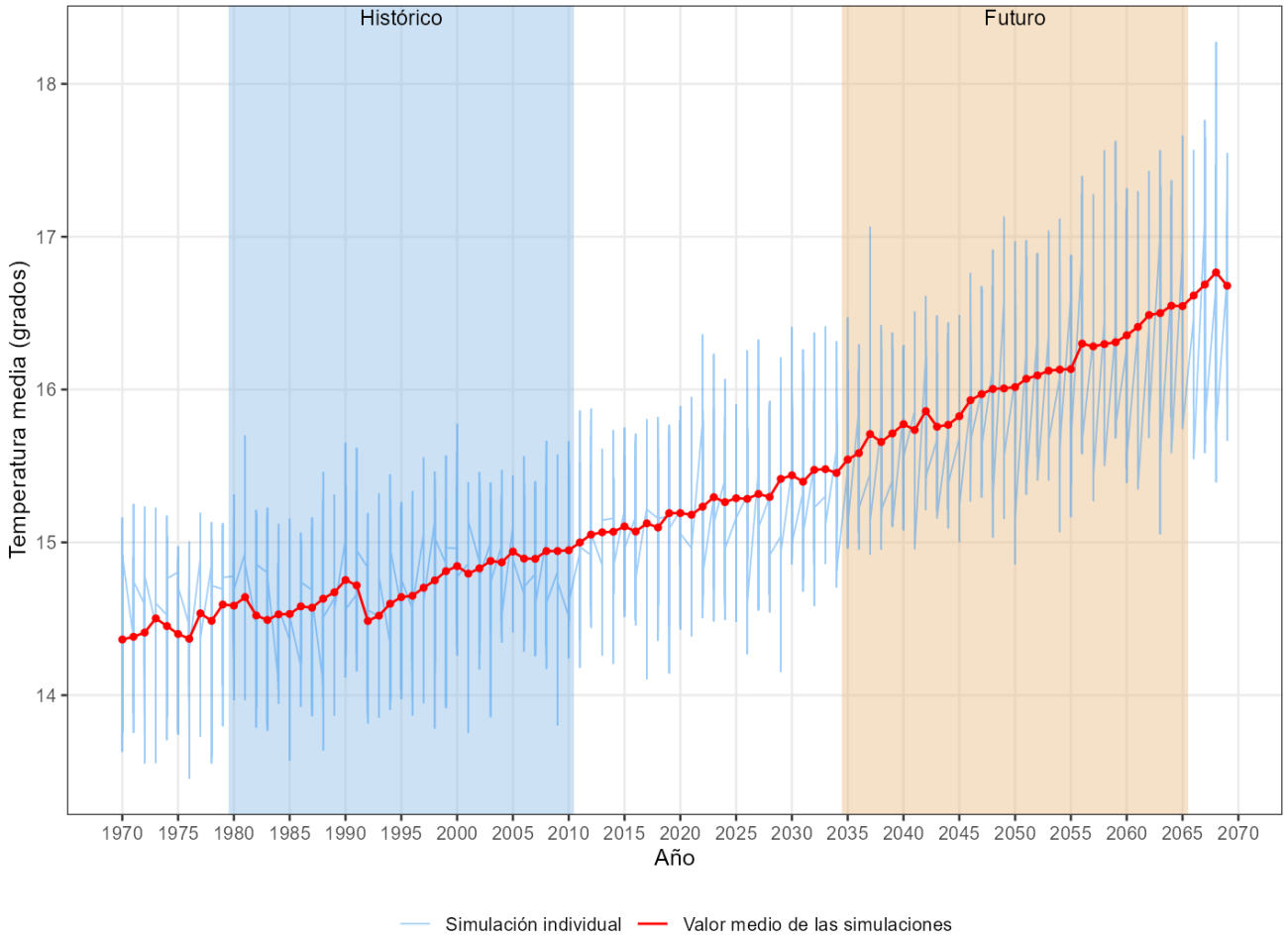
4 RESULTADOS DE ÍNDICES CLIMÁTICOS GENERALES

A continuación, se adjuntan los resultados de los índices de caracterización climática general consideradas para el área de estudio de cambio climático, correspondientes a temperatura media y precipitación acumulada anual, tanto para el período histórico como para el período futuro.

4.1 Temperatura media

Respecto del índice de temperatura media en el área de estudio, este presenta una clara tendencia creciente entre el período histórico y el período futuro, que se refleja en forma consistente en los modelos de circulación global considerados en el análisis (Figura 4-1).

Figura 4-1. Temperatura media para el período histórico y futuro.



Fuente: GAC, a partir de datos de ARClim (2026).

Las proyecciones de temperatura media dan cuenta de un aumento desde un promedio de 14,72°C en el período histórico a un promedio de 16,06°C en el período futuro, lo cual representa una variación positiva de 1,33°C (+9%), considerando el promedio de las proyecciones de modelos GCM con datos disponibles en ARClim. Las proyecciones para los percentiles P25 y P75 en el período futuro se sitúan en 15,71°C y 16,37°C,

respectivamente. Es importante destacar que incluso el P25 supera en 0,99°C el promedio histórico, lo que evidencia una concordancia general de los modelos en cuanto a la dirección del cambio.

Tabla 4-1. Temperatura media histórica, futura y variación entre períodos para el promedio y los percentiles P25 y P75 de las simulaciones futuras de ARClim.

Índice	Temperatura media histórica 1980-2010 (°C)	Temperatura media futura 2035-2065 (°C)	Variación °C (%)	Temperatura futura (P25)	Temperatura futura (P75)
Temperatura (C°)	14,72	16,06	1,33 (+9%)	15,71	16,37

Fuente: GAC, a partir de datos de ARClim (2026).

Al evaluar la tendencia decadal de la temperatura media entre el año 1980 y 2065, se presenta una tendencia creciente estadísticamente significativa (p<0,001), cuya magnitud es de 0,27°C por década (Tabla 4-2).

Tabla 4-2. Tendencia decadal, significancia estadística y fuerza de la correlación (Tau) para el índice de temperatura media.

Índice	Tendencia decadal (°C/década)	Dirección y significancia estadística de tendencia	p-Valor
Temperatura (°C)	0,27	Creciente, significativa	< 0,001

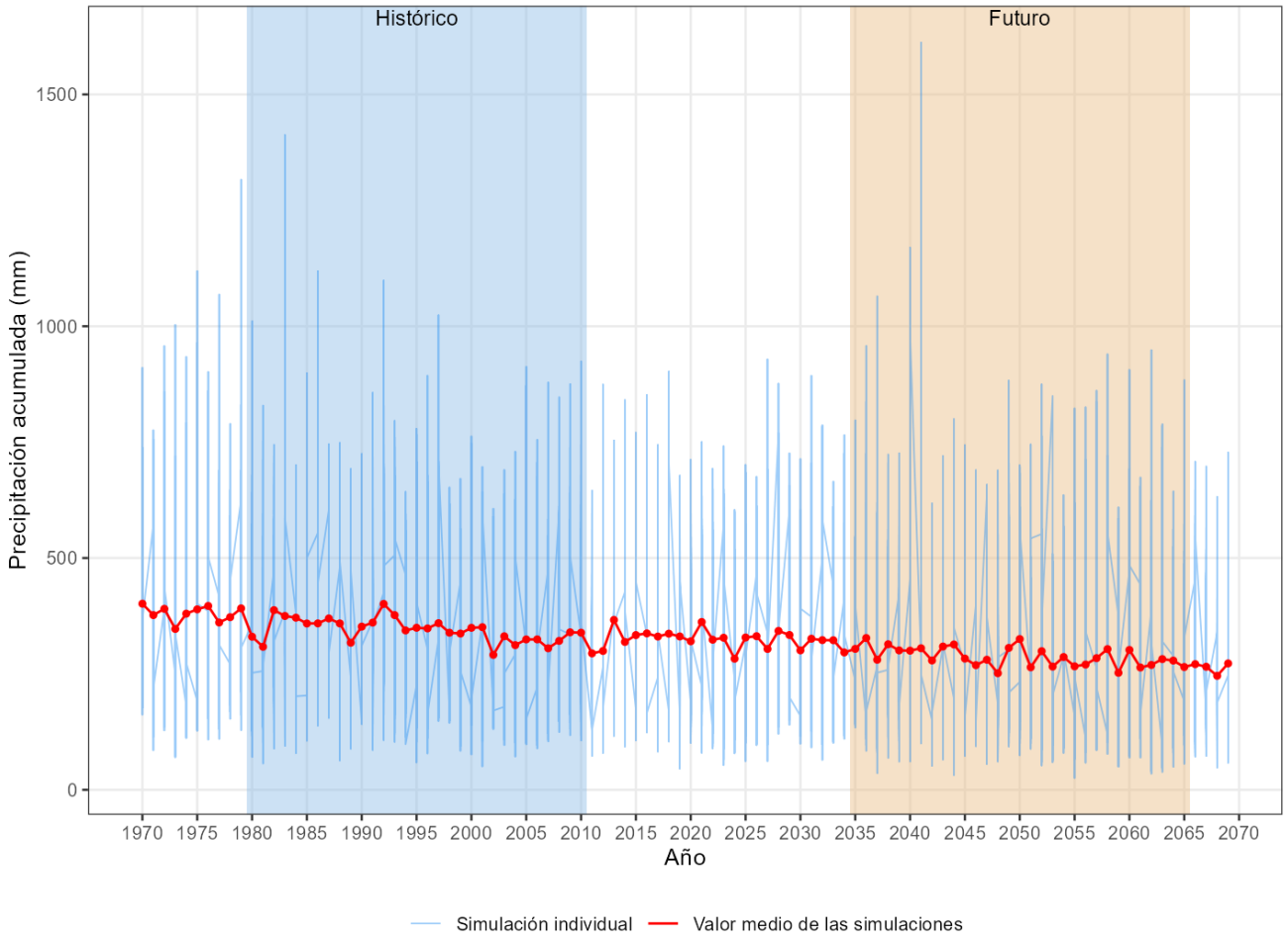
Fuente: GAC, a partir de datos de ARClim (2026)

En síntesis, los resultados dan cuenta de una tendencia sostenida al aumento de la temperatura media en el área de estudio. Este comportamiento se observa tanto en la comparación entre los periodos históricos y futuro como en el análisis de tendencia de la serie temporal 1980 – 2065, el cual muestra un incremento estadísticamente significativo de la temperatura a lo largo del tiempo.

4.2 Precipitación acumulada

Para la precipitación acumulada anual, las proyecciones muestran una disminución desde un promedio de 344,92 mm en el período histórico a 287,76 mm en el período futuro, lo que representa una reducción de -57,76 mm (-17%). No obstante, a diferencia de lo observado para la temperatura media, las proyecciones de precipitación presentan una mayor dispersión entre los modelos de circulación global considerados, lo que refleja una mayor incertidumbre respecto de la magnitud del cambio esperado (Figura 4-2).

Figura 4-2. Precipitación acumulada para el período histórico y futuro.



Fuente: GAC, a partir de datos de ARClim (2026).

La variabilidad observada entre las proyecciones de los distintos modelos se refleja en el amplio rango intercuartílico del periodo futuro, cuyps valores se sitúan entre 184,37 mm (P25) y 351,95 mm (P75) (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). Esta dispersión evidencia una menor concordancia entre los modelos respecto de la evolución futura de la precipitación acumulada anual, en comparación con lo observado para la temperatura media. Sin perjuicio de ello, el promedio de las proyecciones indica una disminución de las precipitaciones hacia el periodo futuro.

Tabla 4-3. Precipitación acumulada media histórica, futura y variación entre períodos para el promedio y los percentiles P25 y P75 de las simulaciones futuras de ARClim.

Índice	Precipitación acumulada anual media histórica 1980-2010 (mm)	Precipitación acumulada anual media futura 2035-2065 (mm)	Variación mm (%)	Precipitación acumulada anual futura (P25) (mm)	Precipitación acumulada anual futura (P75) (mm)
Precipitación acumulada anual (mm)	344,92	287,76	-57,76 (-17%)	184,37	351,95

Fuente: GAC, a partir de datos de ARClim (2026).

Al evaluar la tendencia decadal de la precipitación acumulada anual para el periodo 1980 – 2065, las 67 proyecciones correspondientes a 34 modelos de circulación global (GCM) y sus respectivos ensambles muestran resultados heterogéneos. Del total de simulaciones analizadas, 37 presentan tendencias estadísticamente significativas ($p<0,1$, y todas ellas presentan tendencias decrecientes en la precipitación. Considerando únicamente las proyecciones con resultados significativos, la magnitud promedio de la tendencia decadal (Tau) alcanza una reducción de 16,09 mm por década (Tabla 4-4).

Tabla 4-4. Tendencia decadal, significancia estadística y fuerza de correlación (Tau) para la variable precipitación acumulada

Variable	Tendencia decadal (mm/década)	Dirección y significancia estadística de tendencia	p-Valor
Precipitación acumulada anual (mm)	-16,09	Decreciente, significativa	< 0.1

Fuente: GAC, a partir de datos de ARClim (2026).

En síntesis, las proyecciones sugieren una disminución de la precipitación acumulada anual en el área de estudio hacia el periodo futuro. Sin embargo, la dispersión observada entre los distintos modelos climáticos indica una mayor incertidumbre respecto de la magnitud de este cambio en comparación con la temperatura media. A pesar de ello, las tendencias estadísticamente significativas identificadas presentan consistentemente una dirección decreciente, lo que constituye evidencia adicional de una posible reducción de las precipitaciones bajo escenarios futuros de cambio climático.

5 RESULTADOS DE ÍNDICES CLIMÁTICOS COMPLEMENTARIOS

En la presente sección se analizan índices climáticos complementarios asociados a precipitación, calor, frío, viento, humedad y presión atmosférica, los cuales permiten complementar la caracterización climática general del área de estudio presentada en la sección **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**. A continuación, se exponen las proyecciones de estos indicadores, cuyas definiciones se presentan en Tabla 3-3.

5.1 Índices complementarios de precipitación

Entre los índices complementarios de precipitación evaluados, los cambios más notorios corresponden a la frecuencia de sequía y al número de días secos consecutivos (**¡Error! La autoreferencia al marcador no es válida.** y Figura 5-1). La frecuencia de sequía aumenta desde un valor medio histórico de 30,85% a 49,82% en el periodo futuro, lo que representa un incremento de 18,97 puntos porcentuales (+62% en términos relativos). Este indicador expresa la frecuencia de períodos en los que la precipitación acumulada es inferior al 75% de la precipitación acumulada registrada durante el periodo de referencia (1980-2010).

Por su parte, el número de días secos consecutivos presenta un aumento de 15,84 días entre ambos períodos, pasando de 115,08 en el período histórico a 130,92 en el período futuro, equivalente a un incremento de 14%. En contraste, otros índices asociados a eventos de precipitación muestran variaciones de menor magnitud o una alta dispersión, dificultando la identificación de cambios concluyentes en su comportamiento futuro.

En conjunto, la disminución proyectada de la precipitación acumulada anual (ver Sección 0), junto con el aumento en la frecuencia de sequía y de los periodos secos consecutivos, sugieren una evolución hacia condiciones climáticas más secas en el área de estudio bajo el escenario de cambio climático evaluado.

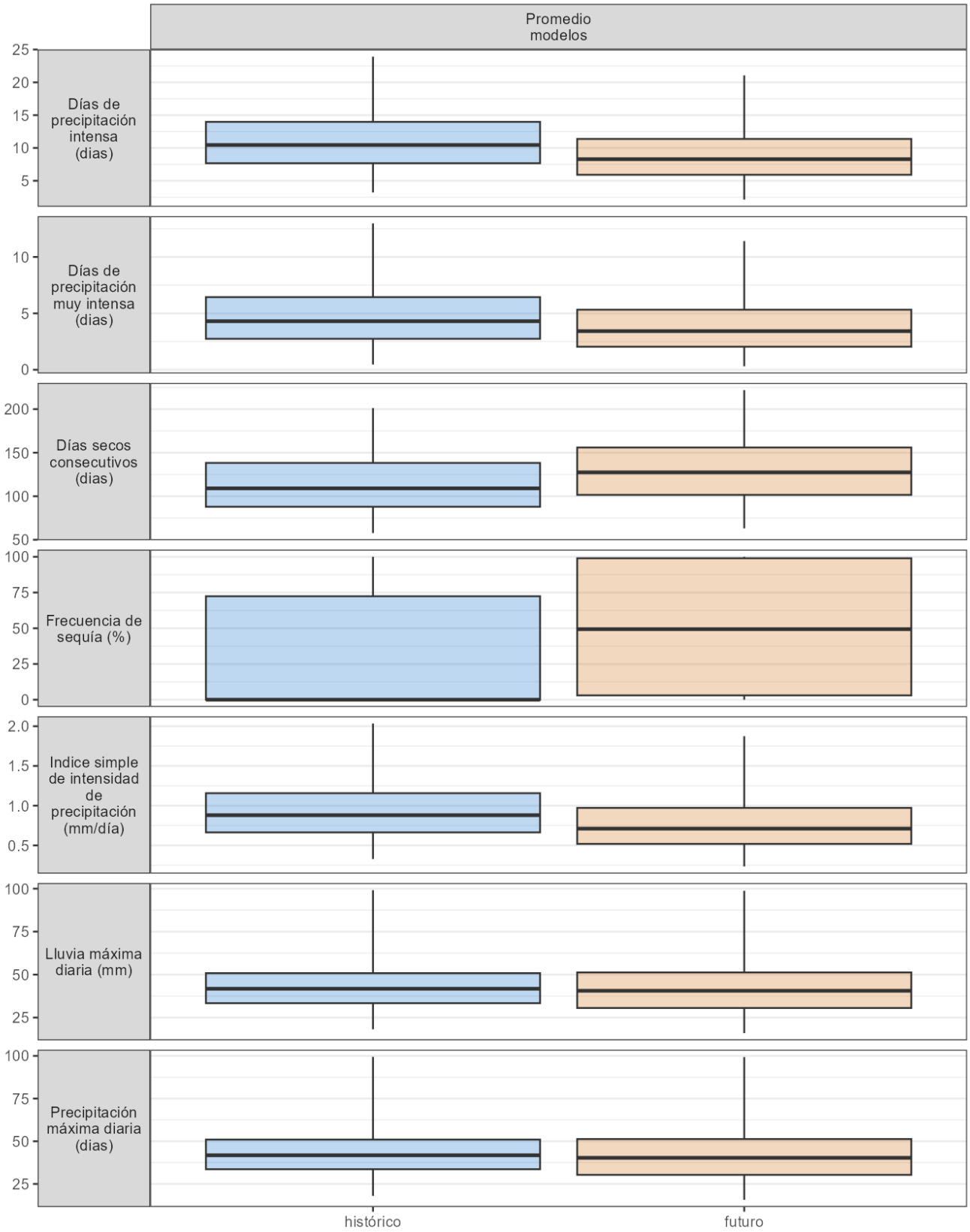
Tabla 5-1. Cálculo de media histórica, media futura, variación entre períodos y proyecciones de percentiles P25 y P75 para los índices complementarios de precipitación.

Índice	Media histórica 1980-2010	Media futura 2035-2065	Variación (abs y %)	P25 futuro 2035-2065	P75 futuro 2035-2065
Índice simple de intensidad de precipitación (mm/día)	0,94	0,78	-0,16 (-17%)	0,51	0,96
Lluvia máxima diaria (mm)	44	43,95	-0,05 (-0%)	29,09	52,26
Días de precipitación intensa (días)	8,01	6,49	-1,52 (-19%)	3,07	8,88

Índice	Media histórica 1980-2010	Media futura 2035-2065	Variación (abs y %)	P25 futuro 2035-2065	P75 futuro 2035-2065
Nieve acumulada (mm)	0	0	+0,00 (0%)	0	0
Días secos consecutivos (días)	115,08	130,92	+15,84 (+14%)	99	160,05
Frecuencia de sequía (%)	30,85	49,82	+18,97 (+62%)	0	100

Fuente: GAC, a partir de datos de ARClim (2026).

Figura 5-1. Índices climáticos de precipitación para el período histórico y futuro.



Fuente: GAC, a partir de datos de ARClim (2026).

5.2 Índices complementarios de calor

En el caso de los índices complementarios de calor, todos presentan aumentos entre los períodos analizados, de los cuales cinco registran variaciones relevantes en términos relativos (Tabla 5-2 y Figura 5-2). El mayor incremento corresponde a la duración de episodios cálidos de más de 3 días, que aumenta desde 4,78 días en el período histórico hasta 27,5 días en el período futuro, equivalente a 22,72 días adicionales y a una variación relativa del 475%. En segundo lugar, las noches cálidas aumentan desde 15,22 días hasta 51,96 días, lo que representa un incremento de 36,74 días y una variación relativa de +241%. Este índice corresponde al número de días en que la temperatura mínima supera el percentil 90 de la temperatura mínima diaria del período histórico de referencia. Asimismo, el índice de días cálidos muestra un aumento de 42,96 días en la media histórica a 78,01 días en la media futura, significando un incremento de 35,05 días (+82%) entre ambos períodos. Finalmente, el índice de olas de calor sobre 25°C aumenta de 69,74 días hasta 99,02 días en el período futuro, equivalente a un aumento de 29,29 días (+42%).

En síntesis, los resultados del índice de temperatura media anual (ver Sección 4.1) y de los índices complementarios de calor presentan una tendencia generalizada hacia condiciones térmicas más cálidas en el área de estudio durante el período futuro.

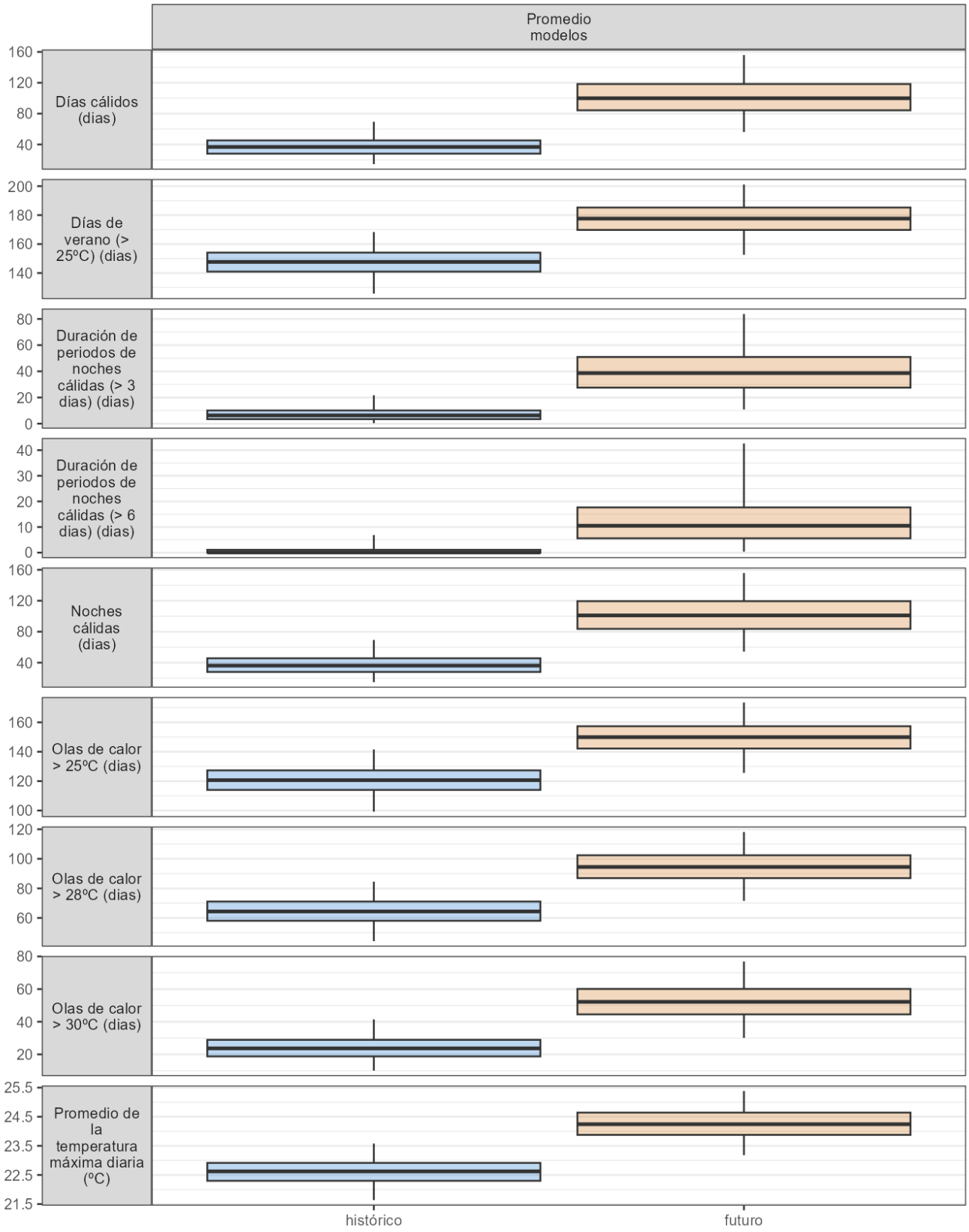
Tabla 5-2. Cálculo de media histórica, media futura, variación entre períodos y proyecciones de percentiles P25 y P75 para los índices complementarios de calor.

Variable	Media histórica 1980-2010	Media futura 2035-2065	Variación (abs y %)	P25 futuro 2035-2065	P75 futuro 2035-2065
Promedio de la temperatura máxima diaria (°C)	22,61	24,26	+1,65 (+7%)	23,8	24,68
Días de verano >25 °C (días)	147,51	177,51	+30,00 (+20%)	168,51	185,97
Grados-día sobre 15 °C (Grados-día)	1.494,57	1.526,89	+32,32 (+2%)	1.341,06	1.704,47
Olas de calor >25 °C (días)	69,74	99,02	+29,29 (+42%)	60,91	140,77

Variable	Media histórica 1980-2010	Media futura 2035-2065	Variación (abs y %)	P25 futuro 2035-2065	P75 futuro 2035-2065
Días cálidos (días)	42,96	78,01	+35,05 (+82%)	14,55	120,17
-Duración de episodios cálidos >3 días (días)	4,78	27,5	+22,72 (+475%)	9,42	40,07
Noches cálidas (días)	15,22	51,96	+36,74 (+241%)	14,27	84,06

Fuente: GAC, a partir de datos de ARClim (2026).

Figura 5-2. Índices climáticos de calor para el período histórico y futuro.



Fuente: GAC, a partir de datos de ARClim (2026).

5.3 Índices complementarios de frío

Los índices complementarios de frío, todos muestran cambios consistentes con una disminución en la frecuencia y duración de condiciones frías en el área de estudio (**¡Error! La autoreferencia al marcador no es válida.** y Figura 5-3). En primer lugar, la temperatura mínima diaria aumenta desde 6,82°C en el periodo histórico a 7,83°C en el periodo futuro, lo que representa un incremento de 1,1°C (+15%). En concordancia con este aumento, las noches frías disminuyen de 17,28 a 5,36 días (-23,33 días o -63%). Asimismo, los días de escarcha disminuyen desde 14,0 días en el periodo histórico a 6,4 días en el periodo futuro (-7,60 días o -54%). La mayor variación corresponde a la duración de episodios fríos de más de 3 días, que disminuye de 3,57 días en el período histórico hasta 0,73 días en el período futuro (-2,84 días o -80%).

En síntesis, estos resultandos en conjunto con el aumento proyectado de la temperatura media (Sección 4.1) y los cambios observados en los índices complementarios de calor (Sección 5.2), evidencian una tendencia consistente hacia condiciones térmicas más cálidas en el área de estudio durante el periodo futuro. Esta tendencia se manifiesta tanto en el aumento de las temperaturas medias y mínimas como en la disminución de la frecuencia y duración de eventos asociados a condiciones frías.

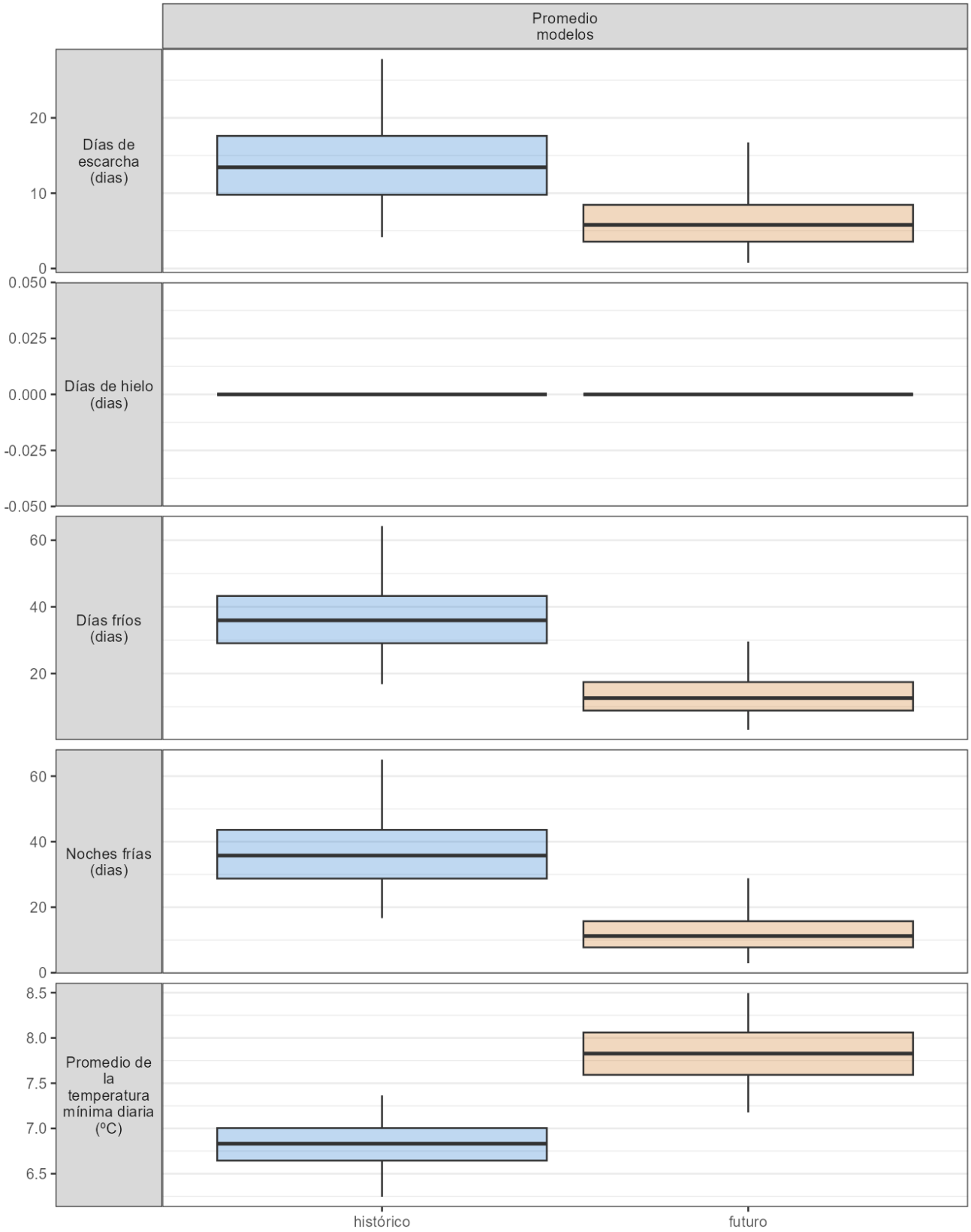
Tabla 5-3. Cálculo de media histórica, media futura, variación entre períodos y proyecciones de percentiles P25 y P75 para los índices complementarios de frío

Variable	Media histórica 1980-2010	Media futura 2035-2065	Variación (abs y %)	P25 futuro 2035-2065	P75 futuro 2035-2065
Promedio de la temperatura mínima diaria (°C)	6,82	7,83	+1,01 (+15%)	7,56	8,08
Días de escarcha (días)	14	6,4	-7,60 (-54%)	3,17	8,88
Días de hielo (días)	0	0	+0,00 (%)	0	0
Días fríos (días)	36,88	13,55	-23,33 (-63%)	8,22	17,91
Duración de episodios fríos >3 días (días)	3,57	0,73	-2,84 (-80%)	0	1

Noches frías (días)	17,28	5,36	-11,92 (-69%)	-1,49	11,13

Fuente: GAC, a partir de datos de ARClim (2026).

Figura 5-3. Índices climáticos de frío para el período histórico y futuro.



Fuente: GAC, a partir de datos de ARClim (2026).

5.4 Índices complementarios de viento, humedad e insolación solar

En términos generales, los índices complementarios asociados al viento, la humedad relativa, la insolación solar y la presión atmosférica presenta variaciones de baja magnitud entre el período histórico y el período futuro (Tabla 5-4 y Figura 5-4). El mayor cambio corresponde al viento máximo diario, cuyo valor medio aumenta desde 3,7 m/s en el período histórico a 3,81 m/s en el período futuro, equivalente a un incremento de 0,11 m/s (+3%). Por su parte, el viento medio, la humedad relativa, la insolación solar y la presión atmosférica muestran variaciones menores, sin evidenciar cambios relevantes entre los periodos analizados.

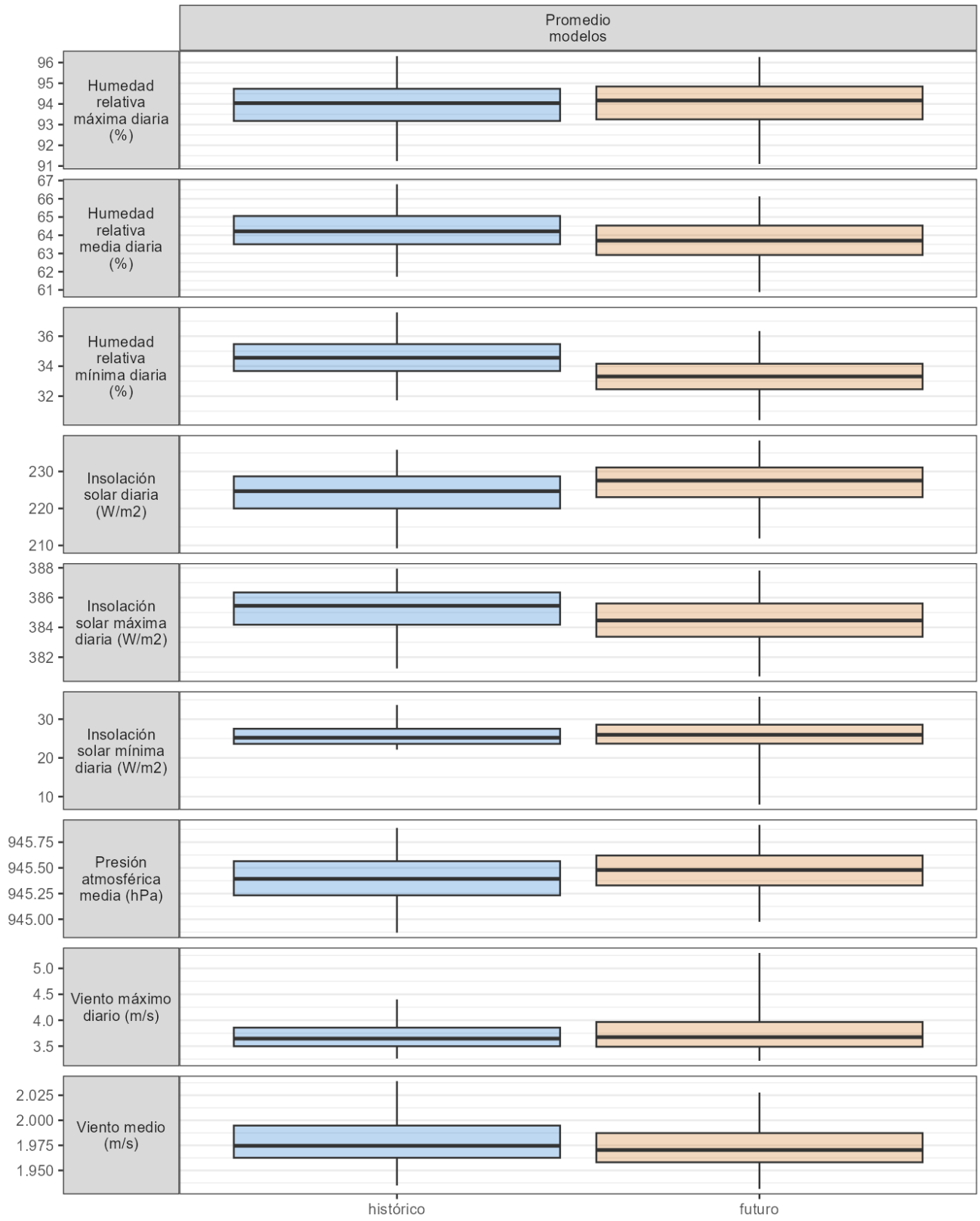
Los resultados detallados para cada uno de índices evaluados se presentan en la Tabla 5-4 y la Figura 5-4

Tabla 5-4. Cálculo de media histórica, media futura, variación entre períodos y proyección de percentiles P25 y P75 para los índices climáticos complementarios de viento, humedad, insolación y presión atmosférica para el período futuro.

Variable	Media histórica 1980-2010	Media futura 2035-2065	Variación (abs y %)	P25 futuro 2035-2065	P75 futuro 2035-2065
Viento medio (m/s)	1,98	1,97	-0,01 (-0%)	1,95	1,99
Viento máximo diario (m/s)	3,7	3,81	+0,11 (+3%)	3,47	3,95
Humedad relativa media diaria (%)	64,28	63,67	-0,61 (-1%)	34,17	92,77
Insolación solar diaria (W/m^2)	211,76	212,4	+0,64 (+0%)	28,85	383,4
Presión atmosférica media (hPa)	945,39	945,47	+0,08 (+0%)	945,26	945,7

Fuente: GAC, a partir de datos de ARClim (2026).

Figura 5-4. Índices climáticos complementarios de viento, humedad, insolación y presión atmosférica para el período futuro.



Fuente: GAC, a partir de datos de ARClim (2026).

6 EVALUACIÓN DE RIESGOS CLIMÁTICOS

De acuerdo con el capítulo 1 de Descripción de Proyecto y los lineamientos de la Guía metodológica para la consideración del de cambio climático en el SEIA (SEA, 2024), el Proyecto se asocia a determinados objetivos y tipologías de ingreso al SEIA, los cuales permiten identificar los mapas de riesgo climático y las cadenas de impactos que deben ser consideradas en la evaluación. la relación entre los objetivos del Proyecto, las tipologías de ingreso y los riesgos climáticos asociados se presentan en la **¡Error! La autoreferencia al marcador no es válida.**.

Tabla 6-1. Objetivos del proyecto y mapas de riesgo climático asociados.

Objetivo del proyecto	Tipología de ingreso según el art. 10 de la ley 19.300	Mapa de riesgo climático ARClim / Planes de adaptación	Impactos (I) / Contingencias (C)
Servicios de conectividad y transporte vía terrestre	e.7 Autopistas. e.3 Terminales camiones. p. Proyectos en áreas bajo protección oficial. s. Proyecto que alteran un humedal ubicado total o parcialmente dentro del límite urbano	Mapas de salud y bienestar humano Mapas de bosques nativos. Mapas de biodiversidad. Plan de adaptación de biodiversidad. Plan de adaptación sector salud. Plan de adaptación de transporte. Planes estratégicos de recursos hídricos en cuencas.	(C) Inundación. (C) Incendios forestales. (C) Remoción en masa. (I) Pérdida de biodiversidad. (I) Fragmentación de hábitats. (I) Pérdida de suelos.

Objetivo del proyecto	Tipología de ingreso según el art. 10 de la ley 19.300	Mapa de riesgo climático ARClim / Planes de adaptación	Impactos (I) / Contingencias (C)

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

De acuerdo con lo señalado en la De acuerdo con el capítulo 1 de Descripción de Proyecto y los lineamientos de la Guía metodológica para la consideración del de cambio climático en el SEIA (SEA, 2024), el Proyecto se asocia a determinados objetivos y tipologías de ingreso al SEIA, los cuales permiten identificar los mapas de riesgo climático y las cadenas de impactos que deben ser consideradas en la evaluación. la relación entre los objetivos del Proyecto, las tipologías de ingreso y los riesgos climáticos asociados se presentan en la **¡Error! La autoreferencia al marcador no es válida.**.

Tabla 6-1, el Proyecto se relaciona principalmente con los mapas de riesgo climático asociado a los sectores de salud y bienestar humano, bosques nativos y de biodiversidad. La evaluación de las cadenas de impacto descartadas y su respectiva justificación se presentan en la Tabla 6-2. Para el análisis de riesgos climáticos se utilizaron los antecedentes disponibles en ARClim para las comunas de Estación Central, Lo Prado y Pudahuel.

Tabla 6-2 Evaluación o justificación del descarte de cadenas de impacto asociadas a objetivos del Proyecto.

Cadena de impacto	Evaluado / Descartado	Justificación de descarte
Sector: Salud y bienestar humano		
Anegamientos de asentamientos costeros	Descartado	No aplicable al área de influencia del Proyecto por emplazamiento fuera de la zona costera.
Inundaciones	Evaluado	--
Aumento de morbilidad por aumento de temperatura y olas de calor	Evaluado	--
Mortalidad prematura neta por cambio de temperatura	Evaluado	--
Mortalidad prematura por calor	Evaluado	--
Efecto de las olas de calor en la salud humana	Evaluado	--
Disconfort térmico ambiental	Evaluado	--
Incendios en asentamientos urbanos	Evaluado	--
Efectos de las heladas en ciudades	Evaluado	--
Efectos de las islas de calor urbanas	Evaluado	--
Pérdida de agua potable en los servicios sanitarios rurales por déficit de precipitación	Descartado	No aplicable al área de influencia del Proyecto, los datos disponibles presentan información únicamente para la región de Coquimbo.
Seguridad hídrica doméstica urbana	Evaluado	--
Seguridad hídrica doméstica rural	Evaluado	--
Sector: Bosques nativos		
Incendios en bosques nativos	Evaluado	--
Pérdida de verdor en bosques nativos	Evaluado	--
Sector: Biodiversidad		
Pérdida de flora por cambios de precipitación	Evaluado	--

Cadena de impacto	Evaluado / Descartado	Justificación de descarte
Pérdida de fauna por cambios de precipitación	Evaluado	--
Pérdida de flora por cambio de temperatura	Evaluado	--
Pérdida de fauna por cambio de temperatura	Evaluado	--
Degradación de humedales costeros	Descartado	No aplicable al área de influencia del Proyecto por emplazamiento fuera de la zona costera.

Fuente: GAC, a partir de antecedentes de ARClim (2026).

En las siguientes secciones se analizan los mapas de riesgo climático disponibles en ARClim para las cadenas de impacto consideradas pertinentes para el Proyecto, de acuerdo con los criterios descritos en la Tabla 6-2. La relación del Proyecto con los planes sectoriales y los instrumentos de adaptación al cambio climático que se encuentren disponibles será abordada en el capítulo de Planes, Políticas y Programas del Estudio de Impacto Ambiental (EIA).

6.1 Salud y bienestar humano

6.1.1 Inundaciones

Para la comuna de Estación Central, el riesgo climático asociado a inundaciones se proyecta en un nivel muy alto en el escenario futuro, mientras que las comunas de Lo Prado y Pudahuel presentan un nivel alto. Cabe precisar que el escenario Cambio de ARClim no corresponde a una diferencia aritmética directa entre los valores histórico y futuro, sino a un índice construido a partir de la amenaza de cambio, la exposición futura y las condiciones históricas de sensibilidad y resiliencia. En este contexto, si bien Estación Central mantiene su categoría de riesgo muy alto, se observa una disminución del valor del índice respecto del periodo presente. Una situación similar se registra en Lo Prado y Pudahuel, donde la reducción del riesgo se asocia a menores niveles de amenaza y exposición futura.

Este riesgo se construye a partir de la amenaza asociada a inundaciones por desborde de colectores, la población urbana expuesta, las condiciones territoriales y sociales que aumentan la susceptibilidad frente a inundaciones (sensibilidad) la capacidad adaptativa de los asentamientos humanos frente a esta amenaza climática (resiliencia). La información disponible en ARClim permite evaluar la evolución de este riesgo entre los periodos presente y futuro.

Tabla 6-3. Riesgo de inundaciones.

Ciudad	Periodo	Amenaza	Exposición	Sensibilidad	Resiliencia	Riesgo
Estación Central	Presente	0,6892 (Alto)	0,5841 (Moderado)	0,6642 (Alto)	0,2745 (Bajo)	0,8788 (Muy alto)
	Futuro	0,7139	0,4724			0,8156

Ciudad	Periodo	Amenaza	Exposición	Sensibilidad	Resiliencia	Riesgo
		(Alto)	(Moderado)			(Muy alto)
	Cambio	0,0644 (Muy bajo)	S/I			0,5527 (Moderado aumento)
Lo Prado	Presente	0,6332 (Alto)	0,4054 (Moderado)	0,931 (Muy alto)	0,4355 (Moderado)	0,941 (Muy alto)
	Futuro	0,5797 (Moderado)	0,1038 (Muy bajo)			0,764 (Alto)
	Cambio	0,0197 (Muy bajo)	S/I			0,31 (Bajo aumento)
Pudahuel	Presente	0,6724 (Alto)	0,7328 (Alto)	0,5449 (Moderado)	0,3201 (Bajo)	0,7904 (Alto)
	Futuro	0,5968 (Moderado)	0,5294 (Moderado)			0,7035 (Alto)
	Cambio	0,0155 (Muy bajo)	S/I			0,3207 (Bajo aumento)

Fuente: GAC, a partir de antecedentes de ARClim (2026).

6.1.2 Aumento en morbilidad por aumento de temperaturas y olas de calor

Respecto del riesgo de aumento de morbilidad asociado al incremento de las temperaturas y a una mayor frecuencia de olas de calor, ARClim proyecta un nivel bajo de riesgo en Lo Prado, alto en Estación Central y muy alto en Pudahuel[3] (**¡Error! La autoreferencia al marcador no es válida.**).

Este índice considera la amenaza de incidencia de aumento de temperaturas y la ocurrencia de olas de calor, la población comunal expuesta (urbana y rural), las condiciones poblacionales o territoriales que incrementan la susceptibilidad de la comuna a sufrir impactos sobre la salud (sensibilidad), y la capacidad adaptativa de los asentamientos humanos frente a estas amenazas climáticas (resiliencia). Cabe señalar que el parámetro de sensibilidad utilizado por ARClim corresponde a la tasa de incidencia histórica de casos de enfermedades respiratorias y cardiovasculares por cada 1.000 habitantes en los meses de verano (octubre-marzo).

Tabla 6-4. Riesgo de aumento en morbilidad por aumento de temperaturas y olas de calor.

Comuna	Amenaza	Exposición	Sensibilidad	Capacidad adaptativa	Riesgo
Estación Central	1,8°C (Alto)	245.975 habitantes (Muy alto)	14,5531 muertes (Muy bajo)	0,1261 (Bajo)	0,1756 (Alto)

[3] El riesgo de aumento de morbilidad por aumento de temperaturas y olas de calor no presenta una valoración en categorías discretas (bajo, moderado, alto) en ARClim. La valoración del riesgo corresponde a una interpretación visual del nivel de riesgo, considerando la puntuación de cada parámetro, el rango de colores en la leyenda del mapa de riesgo y la comparación con los rangos de valoración de riesgos en la categoría salud y bienestar humano.

Lo Prado	1,8°C (Alto)	94.870 habitantes (Moderado)	14,5531 muertes (Muy bajo)	0,6886 (Muy alto)	0,0846 (Bajo)
Pudahuel	1,7°C (Alto)	267.754 habitantes (Muy alto)	14,5531 muertes (Muy bajo)	0,2993 (Moderado)	0,1955 (Muy alto)

Fuente: GAC, a partir de antecedentes de ARClim (2026).

6.1.3 Mortalidad prematura neta por cambio de temperatura

En relación con la mortalidad prematura neta, asociada a cambios en la temperatura y al aumento en la frecuencia de olas de calor por efecto del cambio climático, se proyecta un nivel alto para la comuna de Lo Prado y un nivel muy alto para las comunas de Estación Central y Pudahuel[4] (**¡Error! La autoreferencia al marcador no es válida.**).

Este índice considera como amenaza el cambio en temperatura máxima diaria entre el clima histórico y futuro, junto con la cantidad de población urbana proyectada para el año 2050 (exposición) y la mortalidad esperada por causas no accidentales (sensibilidad). La información disponible en ARClim corresponde a la cantidad de muertes netas esperadas al año 2050 atribuibles al aumento de la temperatura asociado al cambio climático. A diferencia del indicador de morbilidad por calor, este riesgo no incorpora explícitamente un componente de capacidad adaptativa dentro de su metodología de cálculo.

Tabla 6-5. Riesgo de mortalidad prematura neta por cambio de temperatura.

Comuna	Amenaza	Exposición	Sensibilidad	Riesgo
Estación Central	1,8°C (Alto)	245.975 habitantes (Muy alto)	1217,6 muertes (Alto)	15,3 (Muy alto)
Lo Prado	1,8°C (Alto)	94.870 habitantes (Moderado)	469,6 muertes (Alto)	5,7 (Alto)
Pudahuel	1,7°C (Alto)	267.754 habitantes (Muy alto)	1325,4 muertes (Alto)	14,9 (Muy alto)

Fuente: GAC, a partir de antecedentes de ARClim (2026).

6.1.4 Mortalidad prematura por calor

El riesgo de mortalidad por todas las causas no accidentales, asociado al aumento de la temperatura y a la mayor frecuencia de olas de calor por efecto del cambio climático, se proyecta en un nivel bajo para Lo Prado y muy alto para Estación Central y Pudahuel (Este índice se compone cambios en el promedio anual de la

[4] El riesgo de mortalidad prematura neta por cambio de temperatura no presenta una valoración en categorías discretas (bajo, moderado, alto) en ARClim. La valoración del riesgo corresponde a una interpretación visual del nivel de riesgo, considerando la puntuación de cada parámetro, el rango de colores en la leyenda del mapa de riesgo y la comparación con los rangos de valoración de riesgos en la categoría salud y bienestar humano.

temperatura máxima diaria durante el periodo de 2035-2064 con respecto a promedio de la temperatura máxima observada durante el periodo 1980-2010 , para los meses con aumento de mortalidad (amenaza), población comunal proyectada al año 2050 (exposición), cantidad de muertes por causas no accidentales esperadas al año 2050 sin considerar un aumento de la temperatura producto del cambio climático (sensibilidad) y cantidad de jornadas diarias completas de trabajo de médicos, en salud primaria, por cada 10.000 habitantes (capacidad adaptativa). La información disponible en ARClim proyecta este riesgo en el período futuro.

Tabla 6-6).

Este índice se compone cambios en el promedio anual de la temperatura máxima diaria durante el periodo de 2035-2064 con respecto a promedio de la temperatura máxima observada durante el periodo 1980-2010 , para los meses con aumento de mortalidad (amenaza), población comunal proyectada al año 2050 (exposición), cantidad de muertes por causas no accidentales esperadas al año 2050 sin considerar un aumento de la temperatura producto del cambio climático (sensibilidad) y cantidad de jornadas diarias completas de trabajo de médicos, en salud primaria, por cada 10.000 habitantes (capacidad adaptativa). La información disponible en ARClim proyecta este riesgo en el período futuro.

Tabla 6-6. Riesgo de mortalidad prematura por calor

Comuna	Amenaza	Exposición	Sensibilidad	Capacidad adaptativa	Riesgo
Estación Central	1,8°C (Alto)	245.975 habitantes (Muy alto)	1.217,6 muertes (Alto)	0,1261 (Bajo)	0,3893 (Muy alto)
Lo Prado	1,8°C (Alto)	94.870 habitantes (Moderado)	469,6 muertes (Alto)	0,6886 (Muy alto)	0,1455 (Bajo)
Pudahuel	1,8°C (Alto)	267.754 habitantes (Muy alto)	1.325,4 muertes (Alto)	0,2993 (Moderado)	0,3955 (Muy alto)

Fuente: GAC, a partir de antecedentes de ARClim (2026).

6.1.5 Efectos de olas de calor en salud humana

Respecto de los efectos de las olas de calor sobre la salud humana, incluyendo impactos asociados a morbilidad y mortalidad, se proyecta un nivel de riesgo moderado para las comunas de Estación Central y Lo Prado, y en un nivel muy alto para Pudahuel. En cuanto al escenario Cambio, ARClim reporta un aumento moderado del riesgo para Estación Central y Lo Prado, mientras que para Pudahuel se proyecta un aumento alto (**¡Error! La autoreferencia al marcador no es válida.**). Cabe señalar que este escenario no corresponde a una diferencia aritmética directa entre los valores de riesgo presente y futuro, sino a un índice construido a partir de la amenaza de cambio, la exposición futura y las condiciones históricas de sensibilidad y resiliencia. En este sentido, únicamente la comuna de Pudahuel presenta un aumento cuantitativo en las variables de amenaza y exposición.

Este índice se compone de la amenaza de la incidencia de olas de calor, la población expuesta (urbana y rural), las condiciones poblacionales o territoriales que aumentan la susceptibilidad de la comuna a sufrir impactos

adversos de olas de calor (sensibilidad), y la capacidad de los asentamientos humanos de adaptarse a estas amenazas (resiliencia). La información disponible en ARClim indica el cambio de este riesgo entre periodos.

Tabla 6-7. Riesgo por efectos de olas de calor en salud humana

Comuna	Periodo	Amenaza	Exposición	Sensibilidad	Resiliencia	Riesgo
Estación Central	Presente	0,8983 (Muy alto)	0,7099 (Alto)	0,0995 (Muy bajo)	0,2745 (Bajo)	0,5003 (Moderado)
	Futuro	0,8274 (Muy alto)	0,8078 (Muy alto)			0,4791 (Moderado)
	Cambio	0,6208 (Alto aumento)	S/I			0,4791 (Moderado aumento)
Lo Prado	Presente	0,8939 (Muy alto)	0,5908 (Moderado)	0,0661 (Muy bajo)	0,4355 (Moderado)	0,4572 (Moderado)
	Futuro	0,794 (Alto)	0,5618 (Moderado)			0,4039 (Moderado)
	Cambio	0,6009 (Alto aumento)	S/I			0,4467 (Moderado aumento)
Pudahuel	Presente	0,85 (Muy alto)	0,8213 (Muy alto)	0,3439 (Bajo)	0,3201 (Bajo)	0,8186 (Muy alto)
	Futuro	0,9118 (Muy alto)	0,8326 (Muy alto)			0,8173 (Muy alto)
	Cambio	0,674 (Alto aumento)	S/I			0,6418 (Alto aumento)

Fuente: GAC, a partir de antecedentes de ARClim (2026).

6.1.6 Disconfort térmico ambiental

En cuanto al disconfort térmico ambiental, ARClim proyecta un nivel de riesgo muy bajo en el escenario futuro para la ciudad del Gran Santiago, unidad territorial que comprende las comunas de Estación Central, Lo Prado y Pudahuel (Tabla 6-8). Cabe precisar que esta cadena de impacto se encuentra disponible a escala de ciudad, por lo que el valor corresponde al Gran Santiago en su conjunto y no necesariamente refleja de manera específica las condiciones particulares de cada una de las comunas analizadas. En consecuencia, su interpretación debe considerar las limitaciones propias de una unidad territorial agregada.

Si bien la amenaza aumenta desde un nivel bajo en el escenario presente a un nivel moderado en el escenario futuro, el índice de riesgo disminuye desde un nivel bajo a muy bajo, de acuerdo con la combinación de los componentes considerados por ARClim para esta cadena de impacto.

Este índice se construye a partir del índice Humidex, calculado mediante la temperatura del aire y la humedad relativa durante el período nocturno del mes más cálido del año (amenaza), la proporción de población infantil y adulta mayor, en tanto grupos etarios más sensibles frente al disconfort térmico ambiental (exposición), los niveles de vulnerabilidad social (sensibilidad), y la superficie de infraestructura verde disponible por cada 100.000 habitantes (capacidad adaptativa).

Tabla 6-8. Riesgo de disconfort térmico ambiental

Ciudad	Periodo	Amenaza	Exposición	Sensibilidad	Capacidad adaptativa	Riesgo
Gran Santiago	Presente	32,5251 (Bajo)	17,43 (Moderado)	-0,8667 (Bajo)	0 (Muy bajo)	0,4407 (Bajo)
	Futuro	34,0532 (Moderado)				0,0375 (Muy bajo)

Fuente: GAC, a partir de antecedentes de ARClim (2026).

6.1.7 Incendios en asentamientos urbanos

Respecto de la cadena de impacto sobre el riesgo de incendios en asentamientos urbanos, se proyecta un nivel de riesgo muy bajo en las comunas de Estación Central y Lo Prado y un nivel moderado en la comuna de Pudahuel[5] (Tabla 6-9). Entre las comunas analizadas, Pudahuel es la única que presenta valores de amenaza distintos de 0, alcanzando un nivel muy alto en los períodos presente y futuro.

Este índice se construye a partir de variables normalizadas en una escala de 0 a 1, correspondientes a la variación en la incidencia de temperaturas superiores a 30 °C (amenaza), la población urbana residente o proyectada en las comunas analizadas (exposición), el porcentaje de viviendas con índice de materialidad "recuperable" e "irrecuperable" (sensibilidad), y la tasa comunal de compañías de bomberos por cada 100.000 habitantes (capacidad adaptativa).

Tabla 6-9. Riesgo de incendios en asentamientos urbanos.

Comuna	Periodo	Amenaza	Exposición	Sensibilidad	Capacidad adaptativa	Riesgo
Estación Central	Presente	0 (Muy bajo)	0,9222 (Muy alto)	0,1383 (Bajo)	0,0946 (Muy bajo)	0 (Muy bajo)
	Futuro	0 (Muy bajo)				
	Cambio	0 (Sin variación)				
Lo Prado	Presente	0 (Muy bajo)	0,8508 (Alto)	0,1393 (Bajo)	0,0816 (Muy bajo)	0 (Muy bajo)
	Futuro	0 (Muy bajo)				
	Cambio	0 (Sin variación)				

[5] El riesgo de incendios en asentamientos urbanos no presenta una valoración en categorías discretas (bajo, moderado, alto) en ARClim. La valoración del riesgo corresponde a una interpretación visual del nivel de riesgo, considerando la puntuación de cada parámetro, el rango de colores en la leyenda del mapa de riesgo y la comparación con los rangos de valoración de riesgos en la categoría salud y bienestar humano.

Comuna	Periodo	Amenaza	Exposición	Sensibilidad	Capacidad adaptativa	Riesgo
Pudahuel	Presente	0,6009 (Muy alto)	0,9293 (Muy alto)	0,1016 (Bajo)	0,1208 (Muy bajo)	0,1907 (Moderado)
	Futuro	1,0046 (Muy alto)				
	Cambio	0,4037 (Muy alto aumento)				

Fuente: GAC, a partir de antecedentes de ARClim (2026).

6.1.8 Efectos de las heladas en ciudades

Para la cadena de impacto de Efecto de las heladas en ciudades, la ciudad del Gran Santiago presenta un nivel de riesgo proyectado muy alto, considerando que esta unidad territorial comprende las tres comunas de estudio. En relación con la situación presente, se observa una disminución muy baja del riesgo, asociada principalmente a la reducción del valor de amenaza (Tabla 6-10). Cabe precisar que esta cadena de impacto se encuentra disponible a escala de ciudad, por lo que el valor corresponde al Gran Santiago en su conjunto y no necesariamente refleja de manera específica las condiciones particulares de cada una de las comunas analizadas. En consecuencia, su interpretación debe considerar las limitaciones propias de una unidad territorial agregada.

El cálculo del riesgo de la cadena de impacto “Efectos de las heladas en ciudades” se compone del índice de heladas, correspondiente al promedio de días de invierno en que la temperatura mínima diaria es igual o inferior a 0 °C, como componente de amenaza; la población urbana expuesta, como componente de exposición; y el Índice de Vulnerabilidad Social (SoVI), construido a partir de factores socioeconómicos y demográficos de la población urbana, como componente de sensibilidad.

Tabla 6-10. Riesgo de efectos de las heladas en ciudades.

Ciudad	Periodo	Amenaza	Exposición	Sensibilidad	Riesgo
Gran Santiago	Presente	3,333 (Bajo)	6.139.087 habitantes (Muy alto)	-0,8731 (Bajo)	0,4563 (Muy alto)
	Futuro	1,067 (Bajo)	6.903.681 habitantes (Muy alto)		0,432 (Muy alto)
	Cambio	S/I	S/I		-0,0243 (Muy baja disminución)

Fuente: GAC, a partir de antecedentes de ARClim (2026).

6.1.9 Efectos de la isla de calor urbana

Para la cadena de impacto asociada a la intensidad del fenómeno de la isla de calor urbana (ICU) en la ciudad del Gran Santiago, unidad territorial que comprende las comunas analizadas, se proyecta un riesgo muy alto tanto en el período presente como en el período futuro, con un muy bajo aumento entre ambos escenarios (Tabla 6-11). Cabe precisar que esta cadena de impacto se encuentra disponible a escala de ciudad, por lo que el valor corresponde al Gran Santiago en su conjunto y no necesariamente refleja de manera específica las

condiciones particulares de cada una de las comunas analizadas. En consecuencia, su interpretación debe considerar las limitaciones propias de una unidad territorial agregada.

El mapa de este riesgo se compone de la estimación de la intensidad máxima del efecto de isla de calor urbana (amenaza), la población expuesta (exposición) y el Índice de Vulnerabilidad Social (SoVi), construido a partir de factores socioeconómicos y demográficos de la población urbana (sensibilidad).

Tabla 6-11. Riesgo de efectos de la isla de calor urbana.

Ciudad	Periodo	Amenaza	Exposición	Sensibilidad	Riesgo
Gran Santiago	Presente	9,2747°C (Muy alto)	6.139.087 habitantes (Muy alto)	-0,8667 (Bajo)	0,6101 (Muy alto)
	Futuro	10,8928°C (Muy alto)	6.903.681 habitantes (Muy alto)		0,6674 (Muy alto)
	Cambio	S/I	S/I		0,0573 (Muy bajo aumento)

Fuente: GAC, a partir de antecedentes de ARClim (2026).

6.1.10 Seguridad hídrica doméstica urbana

Respecto de la cadena de impacto asociada a la seguridad hídrica doméstica urbana, las tres comunas muestran un muy alto nivel de riesgo tanto en el período presente como en el período futuro. Asimismo, el escenario Cambio de ARClim reporta un alto aumento del riesgo para las tres comunas analizadas (Tabla 6-12).

Este índice se compone de la incidencia de sequías meteorológicas (amenaza), la población urbana expuesta (exposición), las condiciones demográficas, socioeconómicas y de infraestructura hídrica que inciden en la susceptibilidad de la población frente a la inseguridad hídrica doméstica urbana (sensibilidad), y la capacidad de los asentamientos humanos de adaptarse a estas amenazas (resiliencia).

Tabla 6-12. Riesgo en la seguridad hídrica doméstica urbana

Comuna	Periodo	Amenaza	Exposición	Sensibilidad	Resiliencia	Riesgo
Estación Central	Presente	0,6263 (Alto)	0,9346	0,9978 (Muy alto)	0,2745 (Bajo)	0,8766 (Muy alto)
	Futuro	0,7388 (Alto)	0,86			0,8835 (Muy alto)
	Cambio	0,367 (Bajo aumento)	S/I			0,6594 (Alto aumento)
Lo Prado	Presente	0,6244 (Alto)	0,8554	0,992 (Muy alto)	0,4355 (Moderado)	0,8641 (Muy alto)
	Futuro	0,7803 (Alto)	0,6463			0,8574 (Muy alto)
	Cambio	0,3902 (Bajo aumento)	S/I			0,6602 (Alto aumento)
Pudahuel	Presente	0,618 (Alto)	0,9688	0,9881 (Muy alto)	0,3201 (Bajo)	0,8683 (Muy alto)

Comuna	Periodo	Amenaza	Exposición	Sensibilidad	Resiliencia	Riesgo
	Futuro	0,9743 (Muy alto)	0.8763			0,7473 (Muy alto)
	Cambio	0,4368 (Moderado aumento)	S/I			0,653 (Alto aumento)

Fuente: GAC, a partir de antecedentes de ARClim (2026).

6.1.11 Seguridad hídrica doméstica rural

En cuanto a la seguridad hídrica doméstica rural, la comuna de Pudahuel presenta un nivel de riesgo alto, con un aumento moderado entre el período presente y el período futuro (Tabla 6-13). Las comunas de Estación Central y Lo Prado no cuentan con información disponible por estar insertos en un entorno predominantemente urbano.

Este índice se compone de la incidencia de sequías meteorológicas (amenaza), la población rural expuesta (exposición), las condiciones demográficas, socioeconómicas y de infraestructura hídrica que inciden en la susceptibilidad de la población frente a la inseguridad hídrica doméstica urbana (sensibilidad), y la capacidad de los asentamientos humanos de adaptarse a estas amenazas (resiliencia).

Tabla 6-13. Riesgo en seguridad hídrica doméstica rural.

Comuna	Periodo	Amenaza	Exposición	Sensibilidad	Resiliencia	Riesgo
Pudahuel	Presente	0,618 (Alto)	0,3126 (Bajo)	0,7337 (Alto)	0,3201 (Bajo)	0,6879 (Alto)
	Futuro	0,9743 (Muy alto)	0,3201 (Bajo)			0,6785 (Alto)
	Cambio	0,4368 (Moderado aumento)	S/I			0,5717 (Moderado aumento)

Fuente: GAC, a partir de antecedentes de ARClim (2026).

6.2 Bosques nativos

6.2.1 Incendios en bosques nativos

Para la comuna de Pudahuel, el riesgo asociado a incendios en bosques nativos se proyecta en un nivel bajo para el periodo futuro, registrando un muy bajo aumento entre el período presente (**¡Error! La autoreferencia al marcador no es válida.**). Si bien la amenaza asociada a este riesgo aumenta desde un nivel alto a muy alto entre ambos escenarios, la baja exposición derivada de la escasa superficie de bosque nativo presente en la comuna limita el incremento del riesgo, el cual se mantiene dentro de la categoría baja. Para las comunas de Estación Central y Lo Prado no se dispone de información en ARClim.

Este índice considera como amenaza el aumento proyectado de la incidencia de temperaturas sobre 30°C, como exposición la proporción de superficie comunal cubierta por bosques nativos y como sensibilidad la probabilidad de ocurrencia de incendio en función de factores geográficos. La información disponible en ARClim permite evaluar la evolución de este riesgo entre los periodos presente y futuro.

Tabla 6-14.Riesgo de incendios en bosques nativos.

Comuna	Periodo	Amenaza	Exposición	Sensibilidad	Riesgo
Pudahuel	Presente	0,6009 (Alto)	0,0392 (Muy bajo)	0,96 (Muy alto)	0,1677 (Muy bajo)
	Futuro	1,0046 (Muy alto)			0,2803 (Bajo)
	Cambio	0,4036 (Moderado aumento)			0,1126 (Muy bajo aumento)

Fuente: GAC, a partir de antecedentes de ARClim (2026).

6.2.2 Pérdida de verdor en bosques nativos

El efecto asociado a la perdida de vigor o verdor de los bosques nativos se proyecta en un nivel bajo para el periodo futuro en la comuna de Pudahuel, registrando un bajo aumento respecto del periodo presente Pudahuel (**¡Error! La autoreferencia al marcador no es válida.**). Aunque la amenaza presenta un incremento importante entre ambos periodos, asociados a una mayor incidencia conjunta de sequias y olas de calor, el riesgo se mantiene en una categoría baja debido a la limitada superficie de bosque nativo presente en la comuna. Para las comunas de Estación Central y Lo Prado no se dispone de información en ARClim.

Este índice considera como amenaza la variación proyectada en la ocurrencia conjunta de sequías y olas de calor, como exposición la superficie comunal cubierta por bosque nativo y como sensibilidad factores asociados al contenido de humedad del suelo, la elevación y las condiciones topográficas que pueden influir en la respuesta del bosque frente a cambios en temperatura y precipitación. La información disponible en ARClim permite evaluar la evolución de este riesgo entre los periodos presente y futuro.

Tabla 6-15. Riesgo de pérdida de verdor en bosques nativos.

Comuna	Periodo	Amenaza	Exposición	Sensibilidad	Riesgo
Pudahuel	Presente	0,9488 (Muy alto)	0,0392 (Muy bajo)	0,5563 (Moderado)	0,1013 (Muy bajo)
	Futuro	3,4423 (Muy alto)			0,3676 (Bajo)
	Cambio	2,4934 (Muy alto aumento)			0,2662 (Bajo aumento)

Fuente: GAC, a partir de antecedentes de ARClim (2026).

6.3 Biodiversidad

6.3.1 Pérdida de fauna por cambios de precipitación

Para el componente fauna, se proyecta un riesgo bajo de pérdida de especies asociado a cambios en los patrones de precipitación en la comuna de Pudahuel y un riesgo moderado en las comunas de Estación Central y Lo Prado (Tabla 6-16). Las diferencias observadas entre comunas se relacionan principalmente con el mayor nivel de intervención territorial registrado en Estación Central y Lo Prado, mientras que Pudahuel presenta

niveles de exposición más bajos. En todos los casos, la vulnerabilidad de la fauna frente a cambios en la precipitación se mantiene en categorías muy bajas.

El índice de riesgo de pérdida de diversidad de fauna se construye a nivel comunal a partir de la disminución de la precipitación promedio anual en el clima futuro respecto de las condiciones climáticas históricas (amenaza), el nivel de intervención del territorio, medido como el grado de pérdida de vegetación natural registrado en los últimos 30 años (exposición), y un índice de vulnerabilidad que representa la tolerancia climática y la capacidad adaptativa de las especies de fauna, asociada a la amplitud de su nicho climático frente a la precipitación (sensibilidad). La información disponible en ARClim presenta la proyección de este riesgo para el período futuro.

Tabla 6-16. Riesgo de pérdida de fauna por cambios de precipitación.

Comuna	Amenaza	Nivel de intervención	Vulnerabilidad	Riesgo
Estación Central	0,2703 (Bajo)	0,7765 (Alto)	0,0869 (Muy bajo)	0,5347 (Moderado)
Lo Prado	0,0864 (Muy bajo)	0,7765 (Alto)	0,0864 (Muy bajo)	0,5335 (Moderado)
Pudahuel	0,2761 (Bajo)	0,4654 (Moderado)	0,0855 (Muy bajo)	0,3879 (Bajo)

Fuente: GAC, a partir de antecedentes de ARClim (2026).

6.3.2 Pérdida de fauna por cambios de temperatura

Para el componente fauna, se proyecta un riesgo muy bajo de pérdida de especies asociado a cambios en los patrones de temperatura en la comuna de Lo Prado, un riesgo moderado en Pudahuel y un riego alto en Estación Central (Tabla 6-17). Estas diferencias se explican principalmente por los niveles de exposición asociados a grado de intervención del territorio, los cuales son mayores en Estación Central y menores en Pudahuel. En general, tanto la sensibilidad como la capacidad adaptativa presentan valores bajos, por lo que el riesgo se encuentra fuertemente condicionado por las diferencias en exposición entre las comunas analizadas.

El índice de riesgo de pérdida de diversidad de fauna se construye a nivel comunal a partir del aumento de la temperatura promedio anual en el clima futuro respecto de las condiciones climáticas históricas (amenaza), el nivel de intervención del territorio, medido como el grado de pérdida de vegetación natural registrado en los últimos 30 años (exposición), y un índice de vulnerabilidad que representa la tolerancia climática y la capacidad adaptativa de las especies de fauna, asociada a la amplitud de su nicho climático frente a la temperatura (sensibilidad). La información disponible en ARClim presenta la proyección de este riesgo para el período futuro.

Tabla 6-17. Riesgo de pérdida de fauna por cambios de temperatura.

Comuna	Amenaza	Exposición	Sensibilidad	Capacidad adaptativa	Riesgo
Estación Central	0,2091 (Bajo)	0,7765 (Alto)	0,0335 (Muy bajo)	0 (Muy bajo)	0,614 (Alto)

Comuna	Amenaza	Exposición	Sensibilidad	Capacidad adaptativa	Riesgo
Lo Prado	0 (Muy bajo)	0,7765 (Alto)	0,0894 (Muy bajo)	0 (Muy bajo)	0,0894 (Muy bajo)
Pudahuel	0,2209 (Bajo)	0,4654 (Moderado)	0,0322 (Muy bajo)	0 (Muy bajo)	0,4066 (Moderado)

Fuente: GAC, a partir de antecedentes de ARClim (2026).

6.3.3 Pérdida de flora por cambios de precipitación

Para el componente flora, se proyecta un riesgo bajo de pérdida de especies asociado a cambios en los patrones de precipitación en la comuna de Lo Prado, un riesgo alto en la comuna de Pudahuel y un riesgo muy alto en la comuna de Estación Central (Tabla 6-18). Los resultados muestran una mayor susceptibilidad de la flora en comparación con la fauna frente a cambios en la precipitación, destacando los elevados niveles de vulnerabilidad observados en Estación Central y Pudahuel. En conjunto con los niveles de intervención territorial presentes a en estas comunas, ello determina categorías de riesgos más altas para este componente.

El índice de riesgo de pérdida de diversidad de flora se construye a nivel comunal a partir de la disminución de la precipitación promedio anual en el clima futuro respecto de las condiciones climáticas históricas (amenaza), el nivel de intervención del territorio, medido como el grado de pérdida de vegetación natural registrado en los últimos 30 años (exposición), y un índice de vulnerabilidad que representa la tolerancia climática y la capacidad adaptativa de las especies de flora, asociada a la amplitud de su nicho climático frente a la precipitación (sensibilidad). La información disponible en ARClim presenta la proyección de este riesgo para el período futuro.

Tabla 6-18. Riesgo de pérdida de flora por cambios de precipitación.

Comuna	Amenaza	Nivel de intervención	Vulnerabilidad	Riesgo
Estación Central	0,2703 (Bajo)	0,7765 (Alto)	1 (Muy alto)	0,8897 (Muy alto)
Lo Prado	0,0864 (Muy bajo)	0,7765 (Alto)	0,2342 (Bajo)	0,2342 (Bajo)
Pudahuel	0,2761 (Bajo)	0,4654 (Moderado)	1 (Muy alto)	0,7478 (Alto)

Fuente: GAC, a partir de antecedentes de ARClim (2026).

6.3.4 Pérdida de flora por cambios de temperatura

Para el componente flora, se proyecta un bajo riesgo de pérdida de especies asociados a cambios en los patrones de temperatura en la comuna de Pudahuel, un riesgo moderado en la comuna de Estación Central y un riesgo muy alto en la comuna de Lo Prado (Tabla 6-19). Este resultado se encuentra determinado principalmente por la elevada vulnerabilidad de la flora en la comuna de Lo Prado, la cual alcanza la categoría de alta pese a presentar niveles bajos de amenaza. En contraste, Pudahuel presenta niveles más moderados de exposición y vulnerabilidad, lo que se traduce en una categoría de riesgo menor.

El índice de riesgo de pérdida de diversidad de flora se construye a nivel comunal a partir del aumento de la temperatura promedio anual en el clima futuro respecto de las condiciones climáticas históricas (amenaza), el nivel de intervención del territorio, medido como el grado de pérdida de vegetación natural registrado en los últimos 30 años (exposición), y un índice de vulnerabilidad que representa la tolerancia climática y la capacidad adaptativa de las especies de flora, asociada a la amplitud de su nicho climático frente a la temperatura (sensibilidad). La información disponible en ARClim presenta la proyección de este riesgo para el período futuro.

Tabla 6-19. Riesgo de pérdida de flora por cambios de temperatura.

Comuna	Amenaza	Nivel de intervención	Vulnerabilidad	Riesgo
Estación Central	0,2091 (Bajo)	0,7765 (Alto)	0,2343 (Bajo)	0,4704 (Moderado)
Lo Prado	0 (Muy bajo)	0,7765 (Alto)	1 (Muy alto)	0,8914 (Muy alto)
Pudahuel	0,2209 (Bajo)	0,4654 (Moderado	0,2361 (Bajo)	0,3566 (Bajo)

Fuente: GAC, a partir de antecedentes de ARClim (2026).

7 CONCLUSIONES

A continuación, se resumen las principales conclusiones acerca de tendencias climáticas generales y la ocurrencia de eventos climáticos extremos de mayor importancia en el área de estudio, de acuerdo con los antecedentes disponibles en la plataforma ARClim.

7.1 Tendencias climáticas

El aumento de la temperatura media de 1,33°C entre el período histórico y el período futuro. Este incremento se refleja también en los índices complementarios de calor, los cuales muestran aumentos generalizados. Entre ellos destacan la duración de episodios cálidos de más de tres días (+22,72 días; +475%), las noches cálidas (+36,74 días; +241%), los días cálidos (+35,05 días; +82%) y las olas de calor superior 25°C (+29,92 días; +42%). En contraste, los índices complementarios de frío presentan disminuciones relevantes, particularmente en la duración de episodios fríos de más de tres días (-2,84 días o -80%), las noches frías (-11,92 o -69%), los días fríos (-23,33 días o -63%) y los días de escarcha (-7,60 días o -54%). En conjunto, estos resultados evidencian una tendencia consistente hacia condiciones térmicas más cálidas en el área de estudio durante el período futuro bajo el escenario de cambio climático evaluado.

Respecto de las precipitaciones en el área de estudio, las proyecciones muestran una disminución de precipitación acumulada a nivel anual desde 344,92 mm en el período histórico a 287,16 mm en el período futuro, equivalente a una reducción de -57,76 mm (-17%). Esta tendencia es coherente con el aumento proyectado de la frecuencia de sequía (+62%) y de los días secos consecutivos (+14%), indicadores que sugieren una evolución hacia condiciones climáticas más secas en el área de estudio. No obstante, las proyecciones de precipitación presentan una mayor dispersión entre los modelos climáticos evaluados en comparación con la temperatura, por lo que la magnitud del cambio proyectado debe interpretarse con cautela.

7.2 Riesgos climáticos prioritarios

Para la comuna de Estación Central, Lo Prado y Pudahuel, se identifican 13 cadenas de impacto con niveles de riesgo entre moderado y muy alto para el periodo futuro, asociadas principalmente a los mapas de riesgo climático de Salud y Bienestar humano y Biodiversidad.

Dentro del mapa de riesgo climático de Salud y bienestar humano, la cadena de impacto de Inundaciones mantiene niveles de riesgo relevantes en el escenario futuro, con categoría muy alta en Estación Central y alta en Lo Prado y Pudahuel. Si bien el escenario Cambio de ARClim reporta un aumento moderado, estas categorías de riesgo ya se registraban en el escenario histórico. Por tanto, esta cadena constituye un riesgo climático relevante para el área de estudio, aunque la comparación directa entre los valores de riesgo histórico y futuro no evidencia un aumento del índice de riesgo. Asimismo, las cadenas asociadas a morbilidad y mortalidad por aumento de temperaturas y olas de calor presentan niveles de riesgo entre alto y muy alto, destacando Pudahuel y Estación Central como las comunas con mayores niveles proyectados. En particular, la mortalidad prematura neta por cambio de temperatura y la mortalidad prematura por calor alcanzan niveles de riesgo altos o muy altos en las comunas analizadas, lo que permite relevar la incidencia de las condiciones térmicas futuras sobre la salud de la población. A ello se suma la cadena de seguridad hídrica doméstica urbana, que presenta un nivel de riesgo muy alto en las tres comunas, asociado a la incidencia de sequías meteorológicas, la alta exposición de población urbana y las condiciones de sensibilidad territorial. Por su

parte, las cadenas de efecto de las heladas en ciudades e isla de calor urbana también presentan niveles relevantes; sin embargo, su interpretación debe realizarse con cautela, dado que ARClim las reporta a escala de ciudad para el Gran Santiago y no de manera específica para cada comuna. Los niveles significativos de valoración de los riesgos climáticos para el mapa de riesgo de Salud y bienestar humano se asocian con las condiciones térmicas de mayor calidez y sequedad en el área de estudio para el período futuro, bajo el escenario de cambio climático evaluado.

En cuanto al mapa de riesgo climático de Biodiversidad, las cadenas de impacto asociadas a pérdida de fauna por cambios de temperatura y pérdida de flora por cambios de temperatura presentan niveles de riesgo relevantes en las comunas de Estación Central y Pudahuel, y Estación Central y Lo Prado, respectivamente. De manera similar, las cadenas de impacto asociadas a la perdida de fauna y flora por cambios de precipitación muestran niveles de riesgo relevantes en las comunas de Estación Central y Lo Prado, y Estación Central y Pudahuel respectivamente. Estos resultados son consistentes con las tendencias proyectadas de aumento de la temperatura y disminución de las precipitaciones en el área de estudio. No obstante, su interpretación debe considerar que el riesgo climático corresponde a un índice compuesto, determinado no solo por los niveles de amenaza climática, sino que también por las condiciones de exposición y sensibilidad de los componentes evaluados. En este contexto, aunque las amenazas asociadas a estas cadenas se clasifican en niveles muy bajos y bajos, los niveles de riesgo resultantes reflejan la influencia conjunta de todos los factores considerados en la evaluación.

8 BIBLIOGRAFÍA

El presente informe cuenta con las siguientes fuentes bibliográficas:

- Dirección General de Aguas, 2017. Actualización del Balance Hídrico Nacional, SIT N° 417, Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas, División de Estudios y Planificación, Santiago, Chile, Realizado por: Universidad de Chile & Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Ministerio del Medio Ambiente, 2022. Atlas de Riesgos Climáticos (ARClim). https://arclim.mma.gob.cl/atlas/
- Servicio de Evaluación Ambiental, 2023. Criterio de evaluación en el SEIA: Cambio climático en la evaluación ambiental del recurso hídrico. Primera edición.
- Servicio de Evaluación Ambiental, 2024. Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA. Tercera edición. Santiago, Chile.