



Municipalidad de
CONCEPCIÓN
¡La mejor ciudad de Chile!

**PLAN DE ACCIÓN COMUNAL DE CAMBIO
CLIMÁTICO
CONCEPCIÓN
2025-2030**



CARTA DE PRESENTACIÓN INSTITUCIONAL

Vecinas y vecinos de Concepción.

Hoy damos un paso importante para el futuro de nuestra comuna con la presentación del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) 2025-2030 de Concepción. Este documento, fruto de un trabajo técnico riguroso y de una activa participación ciudadana busca hacer frente a uno de los mayores desafíos de nuestro tiempo. El cambio climático ya no es una amenaza lejana: está ocurriendo aquí y ahora, afectando nuestra calidad de vida, nuestra biodiversidad e infraestructura. Por eso, como municipio, asumimos con decisión el liderazgo que nos corresponde para adaptar, mitigar y transformar.

Concepción ha demostrado históricamente una estrecha relación con la naturaleza: nuestros humedales, ríos y cerros nos definen. Sin embargo, también hemos sido testigos del deterioro de estos ecosistemas producto del crecimiento urbano descontrolado y del uso inadecuado del suelo. Este plan pone en el centro de la gestión comunal la necesidad de proteger nuestro patrimonio ambiental, apostando por la conservación y recuperación de humedales, la educación ambiental, y el desarrollo de una infraestructura más resiliente y baja en emisiones.

El PACCC establece siete ámbitos de acción estratégica: desde políticas sustentables hasta movilidad sostenible, pasando por educación ambiental, participación ciudadana y revalorización de nuestros espacios naturales. A través de más de 30 medidas concretas, articuladas con indicadores y plazos definidos, buscamos no solo cumplir con la Ley Marco de Cambio Climático, sino transformar esa obligación legal en una verdadera oportunidad para construir una ciudad más justa, segura y sustentable.

Este compromiso no lo asumimos solos. Quiero destacar el valioso aporte de las organizaciones territoriales, del mundo académico, de la sociedad civil y de cada vecino y vecina que participó en los talleres y diagnósticos. Su mirada ha enriquecido profundamente este plan y será clave en su implementación.

Finalmente, quiero reafirmar que el dinero público y los recursos comunales deben estar al servicio del bien común, no de redes de engaño ni improvisaciones. Este plan es una inversión en futuro, en justicia intergeneracional y en calidad de vida para quienes hoy viven en Concepción y para quienes vendrán. No hay desarrollo posible sin respeto por el entorno. Sólo trabajando juntos podremos hacer de Concepción un ejemplo nacional en gestión climática.

HÉCTOR MUÑOZ URIBE
ALCALDE DE CONCEPCIÓN

Contenido

CARTA DE PRESENTACIÓN INSTITUCIONAL	3
Glosario.....	6
Acrónimos y siglas.....	9
1. INTRODUCCIÓN	11
2. RESUMEN METODOLÓGICO	12
2.1. Sobre el diagnóstico territorial	12
2.2. Sobre el diagnóstico climático	14
2.2.1. Diagnóstico participativo.....	20
2.3. Sobre el Plan de Acción.	21
3. ANTECEDENTES TERRITORIALES.....	22
3.1. Dimensión físico-ambiental.....	22
3.2. Dimensión sociocultural	27
3.3. Dimensión económica	31
3.4. Dimensión institucional y gobernanza.....	33
4. ANTECEDENTES CLIMÁTICOS.....	38
4.1. Clima histórico comunal	38
4.2. Emisiones de gases de efecto invernadero	39
4.3. Análisis de riesgos climáticos	40
4.3.1. Amenazas climáticas.....	41
4.3.2. Exposición.....	48
4.3.3. Vulnerabilidad o sensibilidad climática	49
4.3.4. Resiliencia o capacidad adaptativa o de respuesta.....	58
4.3.5. Riesgos e impactos climáticos globales.....	60
4.4. Perfil climático municipal	65
5. PLAN DE ACCIÓN	68
5.1 Visión climática comunal al 2030	69
5.2 Ámbitos y medidas de acción climática.....	69
5.2.1 Ámbito A: Políticas sustentables	70
5.2.2 Ámbito B: Lagunas y humedales	71
5.2.3 Ámbito C: Educación ambiental	72
5.2.4 Ámbito D: Infraestructura resiliente y baja en emisiones.....	73

5.2.5 Ámbito E: Participación ciudadana:.....	74
5.2.6 Ámbito F: Espacios naturales:.....	75
5.2.7 Ámbito G: Movilidad sustentable:	76
6. SISTEMA DE MONITOREO	77
6.1 Gobernanza para la implementación del plan, reporte y actualización.....	77
7. REFERENCIAS.....	78
8. ANEXOS.....	83
8.1 Talleres participativos	83
8.1.1. Taller de Riesgos Climáticos	83
8.1.2. Taller de Elaboración de Visión y Medidas.....	108

Glosario

Adaptación climática: Acción, medida o proceso de ajuste al clima actual o proyectado o a sus efectos en sistemas humanos o naturales, con el fin de moderar o evitar los daños, reducir la vulnerabilidad, aumentar la resiliencia o aprovechar las oportunidades beneficiosas.

Amenaza climática: Condición climática cuya potencial ocurrencia puede resultar en pérdida de vidas, accidentes y otros impactos negativos.

Biodiversidad: La variabilidad de los organismos vivos, que forman parte de todos los ecosistemas terrestres y acuáticos. Incluye la diversidad dentro de una misma especie, entre especies y entre ecosistemas.

Cambio climático: Cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera del planeta y que se suma a la variabilidad climática natural observada durante períodos de tiempo comparables.

Comité Comunal para la Gestión del Riesgo de Desastres: Organismo que desempeña labores en situaciones de emergencia, coordinando a nivel regional las acciones necesarias para acudir en ayuda de la población afectada, facilitando la interacción de los organismos involucrados, así como el trabajo con organismos nacionales.

Consejo de Organizaciones de la Sociedad Civil (COSOC): Mecanismo de carácter consultivo no vinculante, conformado por organizaciones sin fines de lucro, cuya finalidad es emitir opiniones y plantear inquietudes para que sean tomadas en cuenta en la toma de decisión respecto de los temas de competencia institucional.

Contaminación: La presencia en el ambiente de sustancias, elementos, energía o combinación de ellos, en concentraciones y permanencia superiores o inferiores, según corresponda, a las establecidas en la legislación vigente.

Desarrollo humano: Proceso mediante el cual se amplían las oportunidades de las personas; estas oportunidades son diversas y pueden cambiar en el tiempo, pero las más esenciales para cualquier nivel de desarrollo son: una vida prolongada y saludable, el acceso a la educación y disponer de los recursos para disfrutar de un nivel de vida decente; otras oportunidades que valoran los individuos son las libertades políticas, económicas y sociales, el respeto de los derechos humanos, la posibilidad de ser creativo y productivo, el respeto a sí mismo, entre otras.

Ecosistema: Complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional.

Erosión del suelo: Proceso de pérdida de capas del suelo o movimiento de partículas de éste, generado por agentes externos naturales (viento, agua, hielo) y/o antrópicos.

Escasez hídrica: Falta del suministro de agua para satisfacer las necesidades humanas. Esto se calcula típicamente como una relación entre el consumo de agua humana y el suministro de agua disponible en un área determinada

Eventos extremos: Fenómenos climáticos de gran intensidad y poca frecuencia, que tienen efectos ambientales y sociales adversos, ya sea regional o localmente.

Exposición climática: Presencia de elementos (vidas humanas, medios de subsistencia, servicios, entre otros) que podrían verse afectados negativamente ante un desastre ocasionado por un evento natural gatillado o intensificado por el cambio climático.

Gas de efecto invernadero (GEI): Componente gaseoso de la atmósfera, natural o antropógeno, que absorbe y emite radiación en determinadas longitudes de onda del espectro de radiación terrestre, emitida por la superficie de la Tierra, por la propia atmósfera o por las nubes, considerados por la Convención y por la Enmienda de Kigali o las que las reemplacen. Entre los GEI más comunes se encuentran el CO₂, N₂O, CH₄ y O₃.

Gestión del cambio climático: Conjunto de políticas, planes, programas, regulaciones, normas, actos administrativos, instrumentos, medidas o actividades relacionadas con la mitigación o adaptación al cambio climático, a nivel nacional, regional y local.

Gobernanza: El ejercicio de la autoridad económica, política y administrativa para administrar los asuntos de un país a todos los niveles de gobierno. La misma comprende los mecanismos, los procesos y las instituciones a través de las cuales los ciudadanos y los grupos articulan sus intereses, ejercen sus derechos legales, cumplen sus obligaciones y resuelven sus diferencias.

Grupos en situación de vulnerabilidad: Segmento de la población que presenta alto riesgo vinculado a los efectos adversos del cambio climático, por tratarse de grupos ya marginados o en condiciones previas de vulnerabilidad social, económica, ambiental u otras.

Huella de carbono: Conjunto de emisiones de gases de efecto invernadero producidas, directa o indirectamente, por personas, organizaciones, productos, eventos o regiones geográficas.

Inundaciones: Rápido ascenso del nivel del agua, generando caudales inusuales que cubren o llenan superficies de terreno que normalmente son secas.

Ley Marco Ley Marco de Cambio climático: Ley que tiene por objeto hacer frente a los desafíos que presenta el cambio climático, transitar hacia un desarrollo bajo en emisiones de gases de efecto invernadero y otros forzantes climáticos, hasta alcanzar y mantener la neutralidad de emisiones de gases de efecto invernadero al año 2050, adaptarse al cambio climático, reduciendo la vulnerabilidad y aumentando la resiliencia a los efectos adversos del cambio climático, y dar cumplimiento a los compromisos internacionales asumidos por el Estado de Chile en la materia.

Islas de calor: Patrón térmico que se encuentra en sitios altamente urbanizados en el centro o en la periferia de las ciudades. Son generadas por la pérdida de cobertura vegetal la cual es sustituida por superficies impermeables tales como el hormigón o cemento.

Mesa de gobernanza: Mesa representada por instituciones ciudadanas, públicas, privadas y educativas cuyo objetivo es colaborar y definir una vocación ambiental comunal en el marco del Sistema de Certificación Ambiental Municipal SCAM.

Mitigación: Acción, medida o proceso orientado a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y otros forzantes climáticos, o restringir el uso de gases como refrigerantes, aislantes o de procesos industriales, entre otros. También incluye aquellas actividades destinadas a incrementar, evitar el deterioro o mejorar el estado de los sumideros de dichos gases, con el fin de limitar los efectos adversos del cambio climático.

NDC: Las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés) son compromisos voluntarios de los países para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero. Representan el instrumento más importante derivado del Acuerdo de París.

Olas de calor: Período excesivamente cálido en el cual las temperaturas máximas y mínimas se superan, por al menos, 3 días consecutivos.

Refugios climáticos: Aquellas áreas geográficas que, por sus particulares características geoclimáticas, hidrológicas, oceanográficas y/o una condición poco alterada de sus ecosistemas, podrían tener capacidad de amortiguar los efectos negativos del cambio climático, permitiendo la viabilidad de sus ecosistemas y especies, o de mantener o recuperar el rol de sumidero de carbono y regulador del clima. En ningún caso las actividades de monocultivo de especies serán consideradas refugio climático.

Resiliencia climática: Capacidad de un sistema o sus componentes para anticipar, absorber, adaptarse o recuperarse de los efectos adversos del cambio climático, manteniendo su función esencial, conservando al mismo tiempo la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación.

Riesgo climático: Es la probabilidad de ocurrencia de muerte, lesiones y daños ambientales, sociales y económicos, en un territorio expuesto a amenazas de origen natural o antrópicas, durante un tiempo determinado. El riesgo de desastres es consecuencia de la interacción entre los factores de amenaza, vulnerabilidad y exposición.

Sequía: Período de condiciones anormalmente secas durante suficiente tiempo para causar un desequilibrio grave en el ciclo hidrológico.

Servicios ecosistémicos: Contribución directa o indirecta de los ecosistemas al bienestar humano.

Soluciones basadas en la Naturaleza: Conjunto de acciones o políticas que aprovechan el poder de la naturaleza para abordar algunos desafíos sociales urgentes como la disponibilidad de agua o el riesgo de desastres gatillados por eventos de origen natural o antrópico.

Sumidero: Reservorio de origen natural o antrópico, en suelos, océanos o plantas, que absorbe una mayor cantidad de gases de efecto invernadero, aerosoles o precursores de GEI que la cantidad que emite.

Vulnerabilidad climática: Propensión o predisposición a ser afectado negativamente por los efectos adversos del cambio climático. La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación de los ecosistemas, comunidades, territorios o sectores a esos efectos adversos.

Acrónimos y siglas

CASEN	Caracterización Socioeconómica Nacional
CC	Cambio Climático
CONAF	Corporación Nacional Forestal
DAO	Dirección de Aseo y Ornato
DGRD	Dirección de Gestión del Riesgo de Desastres
DMA	Dirección de Medio Ambiente
DOH	Dirección de Obras Hidráulicas
ENRO	Estrategia Nacional de Residuos Orgánicos
FNDR	Fondo Nacional de Desarrollo Regional
FRIL	Fondo Regional de Iniciativa Local
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GORE	Gobierno Regional
INE	Instituto Nacional de Estadísticas
MINVU	Ministerio de Vivienda y Urbanismo
MMA	Ministerio de Medio Ambiente
MOP	Ministerio de Obras Públicas
PIB	Producto Interno Bruto
PLADECO	Plan de Desarrollo Comunal

PACCC	Plan de Acción Comunal de Cambio Climático
PRM	Plan Regulador Metropolitano
PRMC	Plan Regulador Metropolitano Concepción
SAG	Servicio Agrícola y Ganadero
SCAM	Sistema de Certificación Ambiental Municipal
SECPLAN	Secretaría Comunal de Planificación
SENAPRED	Servicio Nacional de Prevención y Respuesta Ante Desastres
SERVIU	Servicio de Vivienda y Urbanización
SMA	Superintendencia de Medio Ambiente
SUBDERE	Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo
UOCT	Unidad Operativa de Control de Tránsito

1. INTRODUCCIÓN

Comprender el cambio climático a nivel local resulta esencial para abordar sus desafíos de manera apropiada y oportuna, especialmente desde la perspectiva de la adaptación a sus impactos y la promoción de la resiliencia en el territorio, así como también para contribuir a la mitigación de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) y propiciar un entorno seguro para el desarrollo sostenible y reducido en carbono.

En este sentido, la Ley Marco de Cambio Climático (LMCC) de Chile -publicada en junio de 2022- manda a los municipios del país a contar con Planes de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC), con un plazo máximo de tres años para su publicación una vez entrada en vigencia la ley.

Los planes deben contar con (a) una caracterización de la vulnerabilidad al cambio climático y potenciales impactos en la comuna; (b) medidas de mitigación, adaptación y medios de implementación, incluyendo identificación de fuentes de financiamiento; (c) una descripción detallada de las medidas consideradas, con sus plazos de implementación y responsables; e (d) indicadores de monitoreo, reporte y verificación de cumplimiento del plan, en sincronía con la Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP).

Por su parte, la Municipalidad de Concepción ha desarrollado su política climática local desde 2019 con su primer Plan Local de Cambio Climático (PLCC), siendo este PACCC la actualización de aquella política.

Siguiendo el trabajo que lleva a cabo la Municipalidad, este plan presenta nueva y actualizada información sobre los impactos del cambio climático en Concepción y una serie de medidas que permitirán continuar y reforzar la acción climática local.

2. RESUMEN METODOLÓGICO

La elaboración de políticas públicas climáticas requiere de investigación y recopilación de información científica y política exhaustiva, para conducir a evaluaciones certeras de cómo los territorios viven los impactos del cambio climático, dónde es posible reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), y así establecer medidas de mitigación y adaptación que estén basadas en la ciencia y bajo los principios de factibilidad correspondientes.

Sin embargo, una de las mayores barreras para construir diagnósticos climáticos robustos es la disponibilidad de información actualizada, de diferentes sectores y a distintas escalas. Es por ello que, para este informe, se han realizado adaptaciones de la guía metodológica “¿Cómo formular un Plan de Acción Comunal de Cambio Climático?” del PNUD (en adelante Guía PACCCs del PNUD).

A continuación, se describen las principales consideraciones metodológicas establecidas en el proceso de elaboración de este informe.

2.1. Sobre el diagnóstico territorial

El diagnóstico territorial entrega información clave sobre vulnerabilidades y fortalezas particulares de la comuna, las que pueden verse afectadas por el cambio climático y/o que pueden contribuir a mitigarlo. La Tabla 1 muestra un resumen de aquellas dimensiones territoriales consideradas.

Tabla 1. Principales aspectos integrados del diagnóstico territorial.

Dimensión	Elementos
Ambiental	<ul style="list-style-type: none">- Superficie territorial,- Proporción de superficie rural y urbana,- Ubicación geográfica,- Orografía / geomorfología,- Hidrografía,- Suelo,- Biomas / ecosistemas,- Biodiversidad emblemática (típica de la zona, nativa, endémica, en categoría de conservación, etc.),- Sitios de conservación públicos o privados,- Características de degradación y/o vulnerabilidades de las características ambientales,- Otros considerados relevantes en el territorio.
Social	<ul style="list-style-type: none">- Cantidad de habitantes,- Densidad poblacional,- Proporción de hombres y mujeres (índice de masculinidad) u otros géneros,

Dimensión	Elementos
	<ul style="list-style-type: none"> - Proporción de población rural y urbana, - Distribución de la población por rangos etarios, - Proporción de población indígena y pueblos originarios presentes en el territorio, - Proporción de población migrante, - Nivel de pobreza por ingresos, - Nivel de pobreza multidimensional, - Nivel de mortalidad / morbilidad, - Otros indicadores de salud relevantes como dependencia o enfermedades particulares del territorio, - Nivel de personas en situación de discapacidad, - Déficit de vivienda, - Materialidad y otras características de las viviendas, - Índice de áreas verdes, - Acceso al agua potable y alcantarillado, - Acceso a la electricidad, - Prácticas culturales (especialmente aquellas vinculadas a la naturaleza local y sus servicios ecosistémicos), - Patrimonio cultural relevante. - Otros considerados relevantes en el territorio.
Económica	<ul style="list-style-type: none"> - Vocación económica del territorio, - Actividades económicas, - Tasa de empleo/desempleo, - PIB o ingresos promedio de la población, - Proyectos de inversión o económicos relevantes presentes (generación eléctrica, grandes industrias, cooperativas, instalaciones mineras, industrias, entre otros que puedan ser relevantes para conocer los usos del territorio), - Otros considerados relevantes en el territorio.
Institucional	<ul style="list-style-type: none"> - Niveles / principales instituciones de gobierno presentes en el territorio, - Servicios críticos de salud existentes, - Servicios críticos de seguridad y policía existentes, - Servicios críticos de bomberos existentes, - Otros servicios críticos relevantes (ej: recepción de residuos), - Servicios de educación relevantes, - Gestión de residuos, - Nivel de Certificación Ambiental Comunal de los municipios, - Proyectos públicos relevantes para el desarrollo territorial, ambiental y/o climático local, - Políticas públicas locales, o de aplicabilidad local, que puedan tener relación con la gestión climática, - Otros considerados relevantes en el territorio.

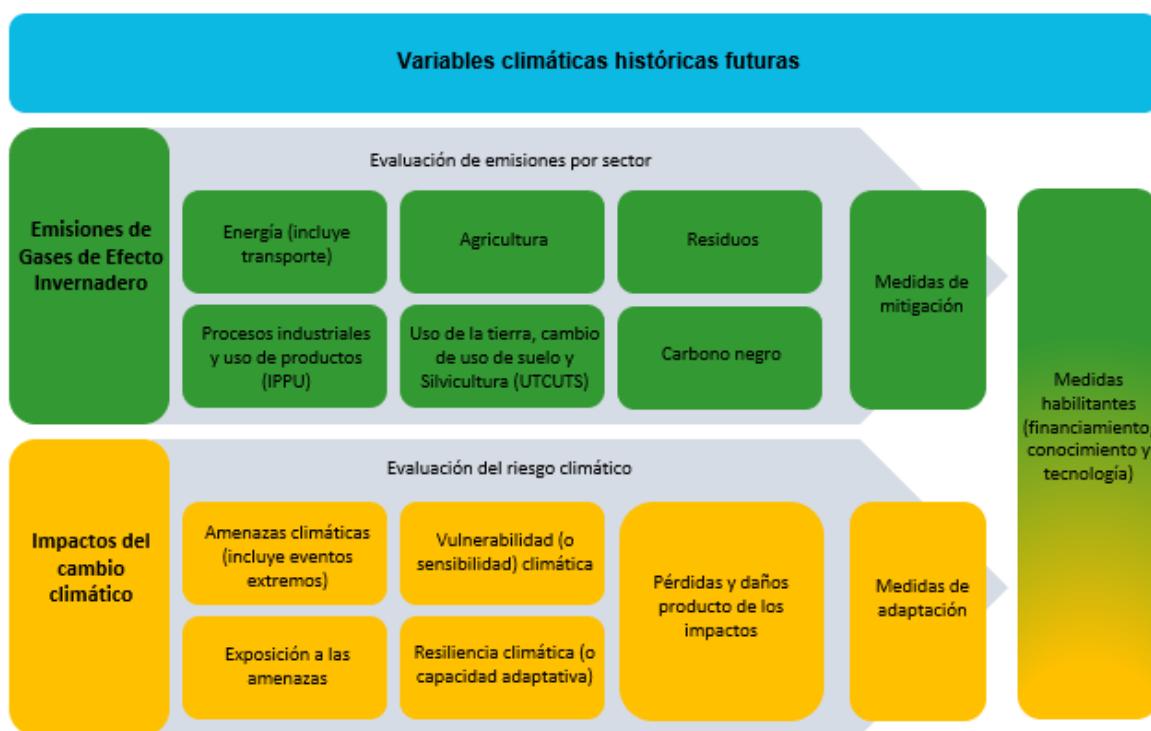
Fuente: elaboración propia.

2.2. Sobre el diagnóstico climático

El clima es uno de los sistemas naturales más dinámicos y por ello resulta complejo de estudiar. La comunidad científica ha desarrollado distintos modelos y metodologías para entender su comportamiento de manera histórica, pero también para proyectar sus cambios hacia el futuro. Esta información es esencial para evaluar los impactos del cambio climático sobre los territorios.

En términos generales y dadas las características del cambio climático, la información disponible se puede estudiar desde tres grandes aristas: las características del clima local, el nivel de emisiones de GEI y el nivel de impactos climáticos. Cada una de ellas tiene distintos elementos a ser estudiados y considerados (ver Figura 1).

Figura 1. Elementos a considerar en la elaboración de un diagnóstico climático.



Fuente: elaboración propia en base a (Begum, y otros, 2022), (PNUD, 2023) y (MMA, 2023).

El esquema muestra las tres dimensiones caracterizadas para la construcción de los diagnósticos climáticos, junto a los elementos que permiten detallar sus contenidos. Además, se desprende que, a partir de la evaluación de las emisiones de GEI se pueden determinar medidas de mitigación del cambio climático y que, a partir de la evaluación del riesgo climático, se pueden proponer medidas de adaptación; mientras que de ambos análisis se desprendrán medidas habilitantes que facilitan la mitigación y la adaptación, entre las que se encuentran finanzas climáticas, conocimiento y desarrollo tecnológico y de capacidades, entre otros.

Dependiendo del nivel de información disponible para cada territorio es la profundidad con la que se puede abordar cada elemento. La Tabla 2 muestra los alcances utilizados para describir el diagnóstico climático de este informe.

Tabla 2. Consideraciones metodológicas de la elaboración del diagnóstico climático.

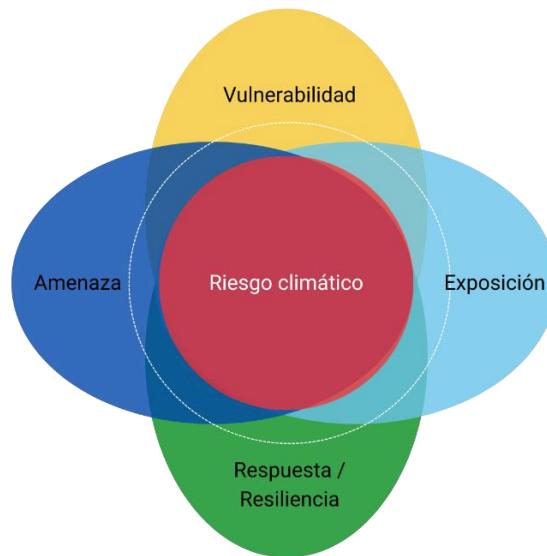
Dimensión	Elementos	Justificación
Clima	Tipo de clima de acuerdo con la clasificación climática de Köppen-Gieger	Permite conocer las características generales históricas del clima de un territorio en función de diversas tipologías descritas que dan nombre a los climas de las regiones, como mediterráneo, templado, árido, entre otras.
	Variables climáticas históricas	Para el informe se consideran variables generales del clima de manera ilustrativa en su comportamiento histórico (el que comprende el periodo entre 1980 y 2010) para comprender el clima local. Estas corresponden la temperatura (media anual), precipitación (acumulada anual), humedad relativa (media diaria anual), viento (medio anual) y presión atmosférica (media anual).
	Eventos climáticos extremos	La evaluación de la probabilidad de ocurrencia de eventos climáticos extremos es una tarea científica que requiere de rigurosidad, expertos técnicos y recursos apropiados. Para este informe sólo se realizó un levantamiento de información que permitiera identificar los principales eventos climáticos extremos registrados en las comunas de la provincia durante los últimos 5-6 años. Esto permite comprender cuáles son aquellos eventos “típicos” que ocurren en el territorio y en ningún caso representan de manera excluyente lo que pueda ocurrir a futuro.
Emisiones de gases de efecto invernadero	Evaluación de emisiones por sector	Se excluyó la elaboración de un inventario de emisiones de GEI de la comuna de Concepción dado el alcance de esta versión del PACCC. Adicionalmente, es relevante mencionar que un inventario de emisiones es un proceso técnico que debe ser preciso y que requiere de un levantamiento de información extenso y detallado.
Impactos del cambio climático	Consideraciones generales	La evaluación de los riesgos e impactos que el cambio climático supone sobre cada territorio son una combinación de diversos factores que interactúan entre sí y que dependen tanto del comportamiento del clima como de las condiciones de dichos territorios. Al respecto, el Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático

Dimensión	Elementos	Justificación
		<p>(IPCC, por sus siglas en inglés) establece un marco de evaluación del riesgo climático donde se consideran cuatro aspectos generales (ver Figura 2):</p> <p>1. Amenazas climáticas. Estas corresponden al potencial de ocurrencia de eventos físicos o tendencias que puedan causar la pérdida de vidas, lesiones u otros impactos a la salud, así como daños y pérdidas a propiedades, infraestructura, medios de subsistencia, provisión de servicios, ecosistemas y recursos ambientales. Pueden ser inducidos por la actividad humana u ocurrir de manera natural.</p> <p>2. Exposición. Corresponde a la presencia de personas, medios de subsistencia, especies o ecosistemas, funciones ambientales, servicios y recursos, infraestructura o bienes económicos, sociales o culturales en lugares y escenarios que pudieran verse afectados por amenazas climáticas.</p> <p>3. Vulnerabilidad climática. También estudiado como sensibilidad climática. Se define como la predisposición de que un elemento expuesto a una o más amenazas climáticas se vea adversamente afectado. Comprende una variedad de conceptos y elementos como sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad para lidiar con los impactos y adaptarse.</p> <p>4. Resiliencia climática. También estudiado como capacidad adaptativa. Corresponde a la capacidad interconectada entre los sistemas sociales, económicos y ecológicos de sobrellevar una amenaza climática, tendencia o perturbación, respondiendo o reorganizándose en maneras que mantengan sus funciones esenciales, identidad y estructura. La resiliencia es un atributo positivo cuando mantiene la capacidad de adaptación, aprendizaje y/o transformación.</p> <p>Todas estas variables pueden ser estudiadas para un período de tiempo de clima histórico y proyectadas para un clima futuro, dependiendo de las determinaciones de los modelos globales climáticos, de las amenazas y sistemas específicos estudiados, así como de la información disponible.</p>

Dimensión	Elementos	Justificación
	Sobre las cadenas de impacto del Atlas de Riesgos Climáticos (ARClim).	La plataforma ARClím presenta una evaluación de riesgos climáticos distribuidos por sectores. Cada riesgo es evaluado a través de las llamadas “cadenas de impacto”, que contienen una evaluación de amenaza climática específica para un elemento expuesto específico. También, se integra la evaluación de la vulnerabilidad o sensibilidad climática, mientras que para algunas cadenas de impacto se integra la evaluación de la capacidad adaptativa o resiliencia climática. El análisis de estos factores constituye finalmente un valor de riesgo para cada cadena de impacto.
	Amenazas climáticas	Para efectos de este informe se ha determinado la caracterización de las amenazas climáticas a partir de la información disponible en la plataforma ARClím, tanto en el apartado de “Amenazas” como en las cadenas de impacto sectoriales.
	Exposición	En este informe, los elementos expuestos de las distintas dimensiones (ambiental, social, económica e institucional) comprenden cartografías que permiten identificarlos espacialmente en la comuna.
	Vulnerabilidad	Se integra una caracterización de la sensibilidad o vulnerabilidad climática de acuerdo con la información disponible en las cadenas de impacto de ARClím, en complemento con información local disponible
	Resiliencia	Igualmente, de acuerdo con la información recopilada desde ARClím, la resiliencia es evaluada cuando existe información respectiva para la comuna.
	Riesgo climático	Se caracterizan todos los niveles de riesgo disponibles para cada sector descrito en ARClím.

Fuente: elaboración propia en base a (Ara Begum, y otros, 2022), (IPCC, 2014), (IPCC, 2019) y (Ministerio del Medio Ambiente, 2020).

Figura 2. Marco del riesgo climático.



Fuente: (Ara Begum, y otros, 2022).

La plataforma ARClim es actualmente una de las principales fuentes de información científicamente elaborada para la evaluación de los riesgos climáticos en Chile. La plataforma contiene una revisión amplia sobre 62 riesgos climáticos distribuidos en 12 sectores distintos. Para cada riesgo se caracteriza su respectiva amenaza, exposición, vulnerabilidad y/o resiliencia, como fue mencionado, a través de las llamadas “cadenas de impacto”.

Cada cadena de impacto cuenta con una metodología específica, y, aunque algunas coinciden entre sí en alguno de los componentes del riesgo climático, la gran mayoría de ellas son distintas. Esto impide que los resultados presentados sean directamente comparables o que se puedan hacer ponderaciones entre ellos para establecer, por ejemplo, riesgos globales por sector. Es por ello que cada cadena de impacto debe ser analizada individualmente.

Una alternativa que permite comprender de manera unificada los riesgos y sus elementos es observar sus niveles de manera cualitativa, tal como se propone en este informe. Para ello, se aplicaron los siguientes pasos:

- Filtrar las cadenas de impacto que aplican para la comuna de Concepción;
- Sistematizar cada uno de los datos de cada cadena de impacto. Esta sistematización consideró el valor cuantitativo mostrado en la plataforma ARClim;
- Cuando los valores no se presentaban previamente normalizados en la plataforma, estos fueron normalizados considerando el valor máximo y mínimo de toda la cadena de impacto, evaluada para todo el país;
- A la escala de normalización se le asignaron valores cualitativos, considerando efectos negativos (colores cálidos) y efectos de oportunidad (colores fríos),

dependiendo del comportamiento descrito por cada dimensión de la cadena de impacto evaluada. La Tabla 3 muestra los valores cualitativos asignados a la normalización. En general, cada cadena de ARCLim presenta información sobre el cambio en los valores de amenaza, exposición, vulnerabilidad y/o resiliencia entre el clima histórico (1980-2010) y el clima futuro (2035-2065) (ver Tabla 2)

Tabla 3. Escala de normalización cualitativa de los valores de las cadenas de impacto de ARCLim.

Problema	Escala normalizada		Valor cualitativo del cambio	Código de color
	Oportunidad			
0,81 a 1,0	-0,81 a -1,0	Muy alto		
0,61 a 0,8	-0,61 a -0,8	Alto		
0,41 a 0,6	-0,41 a -0,6	Medio		
0,21 a 0,4	-0,21 a -0,4	Bajo		
0,01 a 0,2	-0,01 a -0,2	Muy bajo		
0,0	0,0	Sin cambio		
-0,01 a -0,2	0,01 a 0,2	Muy bajo		
-0,21 a -0,4	0,21 a 0,4	Bajo		
-0,41 a -0,6	0,41 a 0,6	Medio		
-0,61 a -0,8	0,61 a 0,8	Alto		
-0,81 a -1,0	0,81 a 1,0	Muy alto		
s/i	s/i	Sin información		

Fuente: elaboración propia.

De esta manera, la caracterización de los riesgos climáticos de la comuna se muestra en código de color y con el valor cualitativo de cambio. Dependiendo de la descripción de cada variable del riesgo, este puede tomar valores positivos o negativos, y puede implicar un aumento o disminución del cambio hacia un problema (colores amarillos a rojos) para al territorio o una oportunidad (colores verdes a azules).

Cabe mencionar que, de las 62 cadenas de impacto evaluadas en ARCLim, 33 tienen información sobre la comuna de Concepción.

2.2.1. Diagnóstico participativo.

Durante junio de 2024, la Municipalidad de Concepción desarrolló una serie de talleres dirigidos a la comunidad. El objetivo de estos fue realizar un diagnóstico participativo que permitiera integrar los conocimientos y experiencias del territorio comunal sobre los efectos del cambio climático. A las jornadas asistieron vecinos/as, representantes de organizaciones territoriales y funcionales de la comuna, de servicios públicos y de la academia.

Las actividades consistieron en el desarrollo de: 1) Presentaciones de contextualización por parte de funcionarios/as de la Dirección de Medio Ambiente (DMA) en las temáticas de cambio climático, riesgo climático y sus componentes y metodología del taller; 2) Desarrollo de mapeos participativos.

Para facilitar la recopilación de información durante el mapeo y su posterior análisis, se dividió el territorio comunal en cinco macrosectores (ver Figura 3):

- Macrosector Lorenzo Arenas.
- Macrosector Centro.
- Macrosector Barrio Norte.
- Macrosector Nonguén Ampliado.
- Macrosector Rural.

Cada macrosector fue representado en un mapa, y se formaron mesas de trabajo en torno a ellos. Cada grupo fue dirigido por un/a moderador/a y las intervenciones fueron registradas por un/a funcionario/a encargado/a de tomar acta.

Mapeo participativo, macrosector centro.

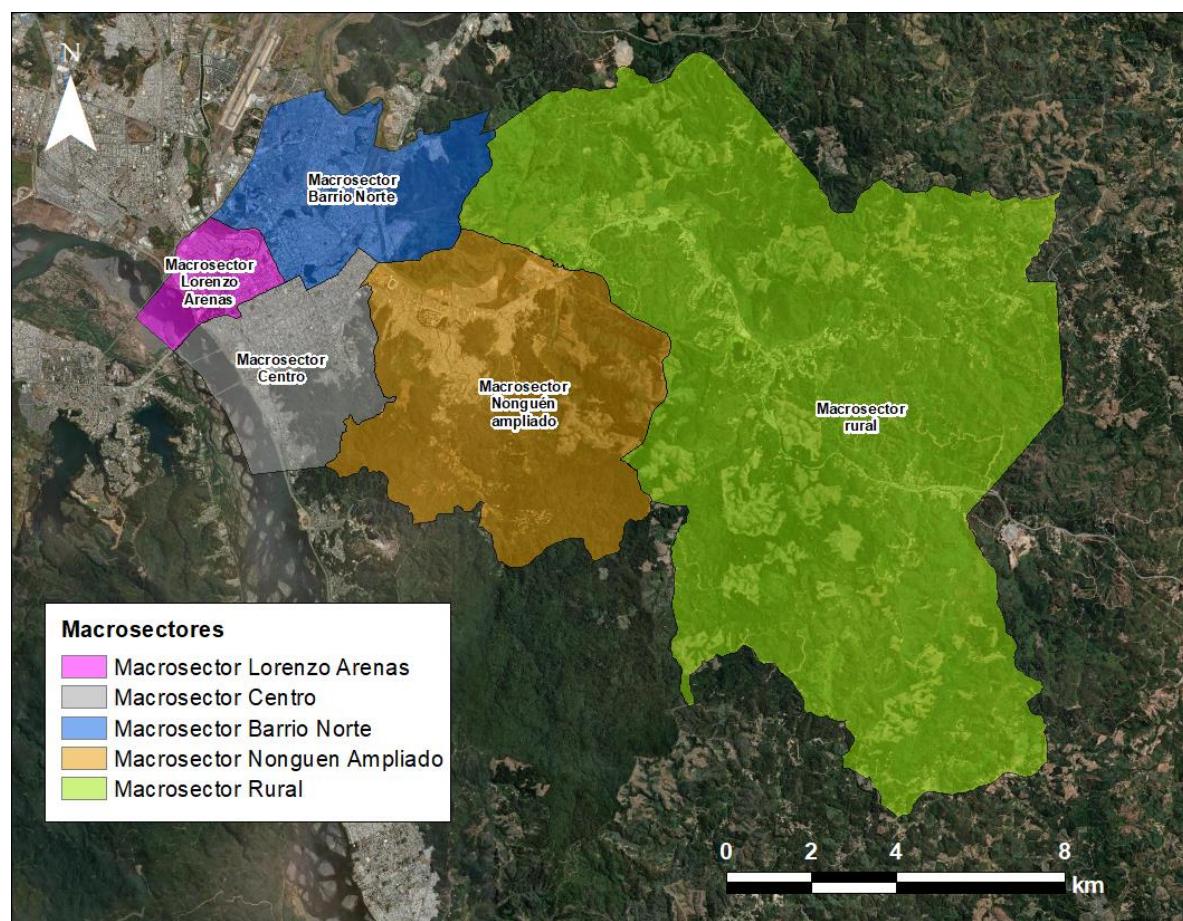


En cada macrosector se evaluaron un total de 16 amenazas climáticas/ impactos del cambio climático. Estas fueron: 1) Olas de calor; 2) Olas de frío; 3) Precipitación intensa o extrema; 4) Vientos intensos o extremos; 5) Tormenta; 6) Sequía/ Escasez de agua; 7)

Inundaciones; 8) Desborde de río o cuerpos de agua; 9) Aluvión o deslizamiento de tierra; 10) Incendio forestal o de bosque nativo; 11) Cambio en la biodiversidad y ecosistemas; 12) Cambio en el valor turístico; 13) Cambios en el acceso a la energía; 14) Cambios en los cultivos; 15) Impactos para la ganadería; 16) Plagas (Ver Anexo, Punto 8.8.1). Cada amenaza climática/ impacto contó con su respectiva simbología (adhesivos). Conforme se abordaban las distintas amenazas/ impactos, los/as participantes posicionaron la respectiva simbología en los distintos sectores expuestos dentro del límite del macrosector (mapeo participativo). La discusión se centró en el período de ocurrencia, elementos o sistemas afectados y sus efectos.

Posteriormente, los resultados del diagnóstico participativo fueron sistematizados para complementar el diagnóstico climático (Ver Anexo, Punto 8.8.1) y ser utilizados como insumo para el desarrollo del Plan de Acción.

Figura 3. Macrosectores definidos para el diagnóstico participativo.



2.3. Sobre el Plan de Acción.

Durante julio de 2024, con el apoyo de la Consultora AireFresco se realizaron cinco (5) talleres, correspondientes a cada macrosector. Los objetivos de estas instancias fueron presentar los avances del diagnóstico de vulnerabilidad de la comuna, elaborar la visión

del PACCC y explorar posibles medidas de acción para abordar los riesgos climáticos presentes en la comuna. La participación de vecinos/as y dirigentes/as para la elaboración del plan de acción fue fundamental para garantizar que las estrategias y acciones propuestas reflejen las necesidades y prioridades locales.

Cada mesa de trabajo (macrosector) contó con un/a moderador/a y tomador/a de acta. Se dispuso un papelógrafo que contenía una serie de preguntas para guiar el cumplimiento de dos objetivos: la elaboración de la Visión del PACCC de Concepción al 2030 y la definición de medidas del Plan de Acción. Cada participante posicionó, en la sección correspondiente del papelógrafo, conceptos claves para la visión al 2030 y para la elaboración de medidas de acción. Luego, los resultados por macrosector fueron sintetizados para la comuna en general, definiendo así la visión y ejes de trabajo que dieran respuesta a esta (ver Anexo, Punto 8.8.2.).

Posteriormente, la Dirección de Medio Ambiente adaptó los ejes de trabajo al contexto territorial, definiendo siete ámbitos (objetivos). A partir de los resultados de los talleres, cada dirección definió una serie de medidas respecto a su o sus ámbitos de competencia. Además, para cada medida se definió la dirección municipal responsable; involucrados; forma de financiamiento; plazo; si corresponden a medidas de mitigación y/o adaptación al cambio climático; y las metas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) con las que se vincula.

3. ANTECEDENTES TERRITORIALES

El cambio climático no es un problema meramente ambiental o exclusivo del sistema climático del planeta. Sus consecuencias suponen un desafío para todas las aristas del desarrollo humano, económico y social y para el bienestar de las personas y ecosistemas.

Por esta razón, el presente capítulo muestra un resumen de aquellos aspectos más relevantes de conocer y comprender para la comuna de Concepción, agrupados en cuatro dimensiones: físico-ambiental, sociocultural, económica e institucional y gobernanza. Esta información luego se complementará con el análisis de los antecedentes climáticos de Concepción, permitiendo proponer acciones climáticas pertinentes y basadas en la evidencia.

3.1. Dimensión físico-ambiental

La comuna de Concepción se ubica cercana a la costa de la Región del Biobío, entre las coordenadas geográficas de 36°46'22" de Latitud Sur y 73°03'47" de Longitud Este. Cuenta con una superficie de 215,83 km² (INE, 2017). De acuerdo con el límite urbano del Plan Regulador Comunal de Concepción (PRCC), el área rural de la comuna correspondería aproximadamente al 70% de su superficie total.

Gran parte del área urbana de Concepción se emplaza en una extensa llanura fluvial cuyas arenas fueron transportadas por el Río Biobío desde el alto valle del Laja durante el retroceso de la última glaciación. En la antigüedad, el Río Biobío desarrolló otros cursos secundarios que lo conectaron, inclusive, con el Río Andalién. Estos dejaron una serie de lagunas y humedales a su paso, algunas de las cuales aún están presentes en el territorio y que caracterizan su paisaje (Ilabaca, 1980).

La llanura es interrumpida por una serie de cerros isla, entre los que se encuentran: Cerro Chepe, Cerro Amarillo, Cerro Chacabuco, Cerro Lo Galindo y Cerro La Pólvora. Por otra parte, la Cordillera de la Costa limita la llanura a través de una serie de cerros escarpados, entre ellos destaca el imponente Cerro Caracol, de 256 m de altura (Mardones, 1978) (ver Figura 4).

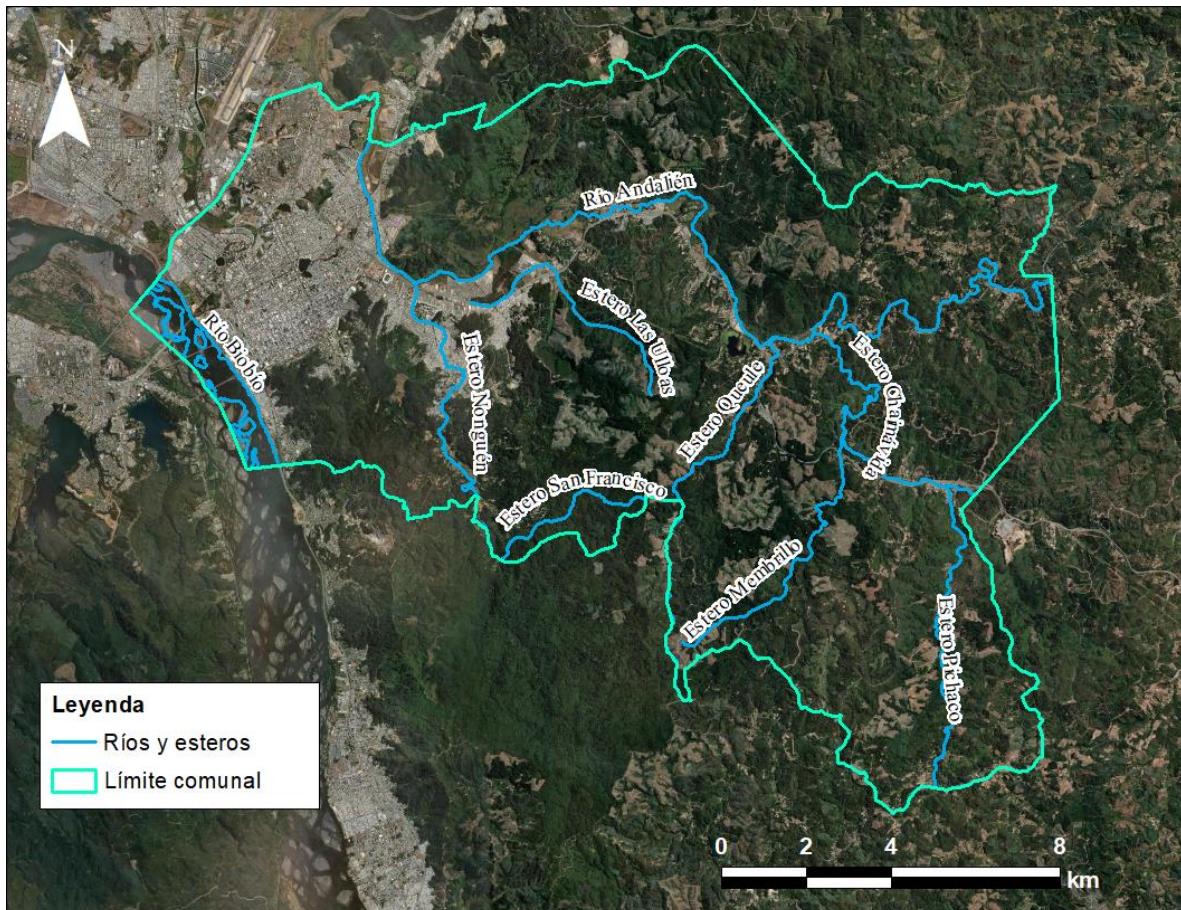
Figura 4. Cerros Isla en Concepción.



La Cordillera de la Costa se extiende imponente en Nonguén y el área rural de Concepción. Desde ella surgen una serie de quebradas y esteros -varios de ellos afluentes del Río Andalién. Destaca también el Estero Nonguén, que forma el valle del mismo nombre. Hacia el sector rural, el valle local del Andalién drena la parte central de Concepción (Mardones, 1978).

Como se ha mencionado, Concepción posee un gran patrimonio hídrico, que incluso caracteriza su identidad territorial. Específicamente, en la comuna fluyen dos importantes ríos: el Río Andalién y el Río Biobío.

Figura 5. Red hídrica (ríos y esteros) en Concepción.

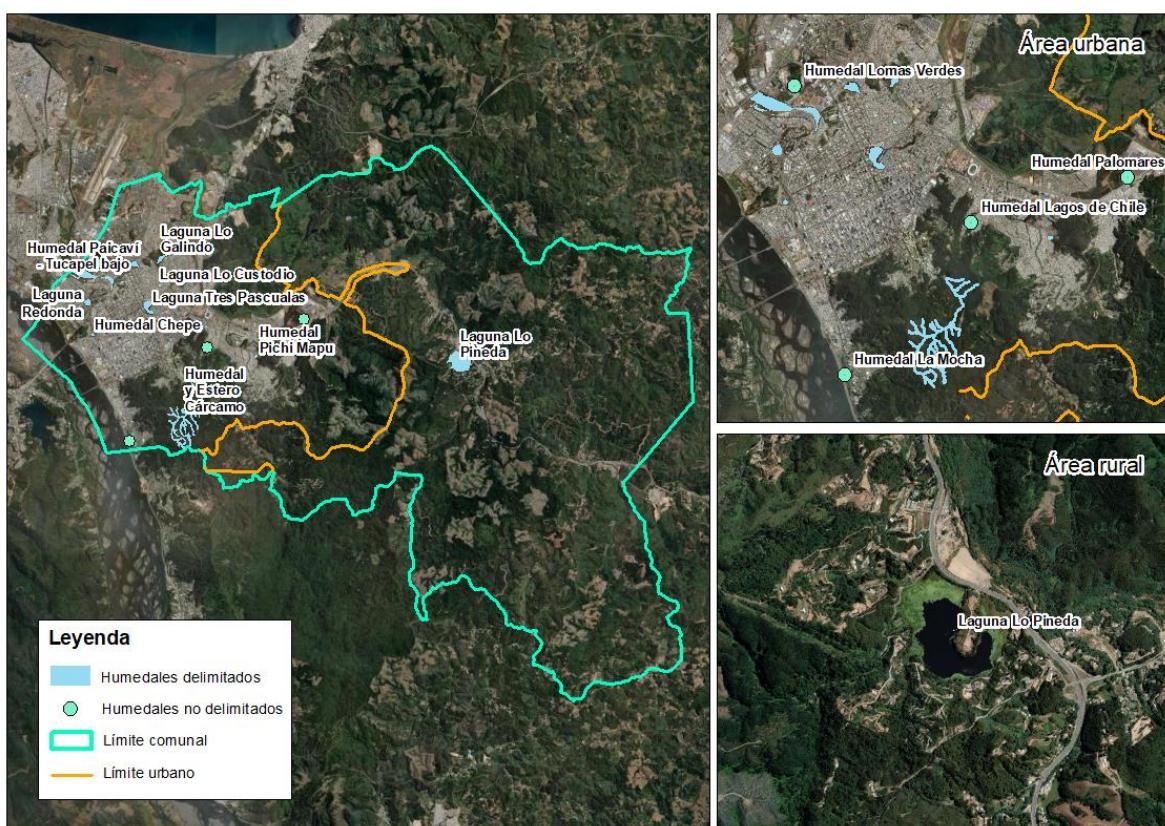


El Río Andalién cuenta con 36 km de longitud y nace de la unión de los esteros Poñén y Curapalihue en Florida, llegando a la zona rural de Concepción donde se le une el Estero Chaimávida, al que además tributan los esteros Pichaco y Membrillo y, aproximadamente un kilómetro más abajo, el Estero Queule. Al continuar en sentido oeste, el Río Andalién llega a la zona urbana. Ahí se le une el Estero Nonguén. Luego, el río se tuerce en dirección norte para dirigirse a su desembocadura en la Bahía de Concepción (Mardones, 1978) (IDE, 2022).

Por otra parte, la cuenca del Río Biobío es una de las de mayor superficie y caudal en Chile. En su paso por la comuna, representa el límite administrativo con San Pedro de La Paz. En este tramo, el río tiene un lecho muy ancho, de aproximadamente 2 km, embancado con arena gruesa y numerosas barras (CADE-IDEPE, 2004). Otros esteros presentes en la comuna son el Estero Las Ulloas, Estero Cárcamo y Estero Palomares (IDE, 2022) (ver Figura 5).

Adicionalmente, el gran patrimonio hídrico de Concepción también es representado por múltiples humedales (ver Figura 6). Allí se observan cinco humedales lacustres (lagunas): Lo Galindo, Lo Custodio, Lo Méndez, Tres Pascualas y Laguna Redonda. En el sector rural, se encuentra Laguna Lo Pineda. De tipo palustre, se encuentra el Humedal Paicaví – Tucapel Bajo y Humedal Pichimapu. En el área urbana también es posible encontrar el Humedal Chepe. Otros humedales ribereños o riparianos se asocian a distintos esteros, como el Cárcamo, el Palomares y el Río Andalién (Ministerio de Medio Ambiente, 2015). Además, cabe destacar que en Concepción existen relictos de humedal no delimitados por algún proceso administrativo, pero que de igual forma son reconocidos por la comunidad, sobretodo en un nivel local.

Figura 6. Humedales en Concepción.



Cabe destacar que la desembocadura del Río Andalién (límite de las comunas de Talcahuano y Penco) es también el límite noreste del humedal marisma Rocuant-Andalién. Tanto el Humedal Paicaví – Tucapel Bajo como el Humedal Rocuant – Andalién y el propio río, forman parte de un sistema aún mayor que está presente en las comunas de Talcahuano, Penco, Concepción y Hualpén: el Sistema Humedal Rocuant – Andalién – Vasco Da Gama – Paicaví – Tucapel Bajo (URBANCOST, 2021). Por otra parte, de acuerdo con la Ley de Humedales (Ley 21.202), la comuna cuenta con dos humedales urbanos declarados: Humedal Pichimapu (2022) y el Humedal Paicaví – Tucapel Bajo (declarado el 2023, parcialmente desafectado en 2024) y tres en proceso

de reconocimiento: Humedal Estero Cárcamo (2021), Humedal Chepe (2024) y el Humedal Paicaví – Tucapel Bajo en sus áreas desafectadas (2º Proceso de reconocimiento, 2025).

A pesar de la identidad hídrica de Concepción, el desarrollo urbano no ha conversado armónicamente con sus características. Ello ha tenido consecuencias sobre el paisaje de los humedales, los que han sido fragmentados y/o llenados para sustentar la expansión urbana, viendo cada vez más reducida su cobertura natural de suelo (Smith & Romero, s.f.). Como consecuencia, se merma la calidad ambiental y los servicios ecosistémicos que proveen los humedales, tanto para la biodiversidad que la habita como para los asentamientos humanos. Esto se puede observar, por ejemplo, en episodios de lluvias intensas donde zonas que han sido llenadas suelen acumular más agua, anegarse e inundar viviendas y otras propiedades (Valenzuela, 2024) (Grau & Delgado, 2021); o en la disminución de caudales de ríos, esteros y vertientes y de los espejos de los humedales en episodios de sequía.

Las características biogeográficas de Concepción configuran el escenario ideal para los pisos vegetacionales del tipo bosque esclerófilo mediterráneo costero de *Lithraea caustica* y *Azara integrifolia* (Litre y Corcolén, respectivamente) y de bosque caducifolio mediterráneo – costero de *Nothofagus obliqua* y *Gomortega keule* (Hualle y Queule, respectivamente) (Luebert & Pliscoff, 2006). Cabe destacar que, a pesar de que Concepción cuenta con este último piso vegetacional, no hay presencia de Queule en el territorio comunal. Esto da cuenta de su situación actual, al tratarse de una especie clasificada en la categoría de amenaza En Peligro a nivel nacional e internacional.

Concepción se encuentra dentro del denominado *hotspot* de biodiversidad - característico por su alto endemismo de especies - y representa un ecotono (zona de transición) entre el bosque esclerófilo de la zona central y el bosque templado valdiviano (SEREMI Medio Ambiente Biobío y GORE Biobío, 2022). Aquí destaca la presencia de especies endémicas como el corcolén (*Azara integrifolia*), peumo (*Cryptocarya alba*), corontillo (*Escallonia pulverulenta*), cogüil (*Lardizabala biternata*), litre (*Lithrea caustica*), boldo (*Peumus boldus*), mitique (*Podanthus mitique*), voqui blanco (*Proustia pyrifolia*), copihue (*Lapageria rosea*), pitao (*Pitavia punctata*) y maño de hoja larga (*Podocarpus salignus*), entre muchas otras especies de flora (Luebert & Pliscoff, 2017) (Rodríguez, y otros, 2018).

Respecto a la fauna, los humedales de la comuna ofrecen especial abundancia y diversidad, con especies emblemáticas como el coipo (*Myocastor coypus*), cisne coscoroba (*Coscoroba coscoroba*), pato cuchara (*Spatula platalea*), pato real (*Anas sibilatrix*), garza cuca (*Ardea cocoi*), garza grande (*Ardea alba*). Hacia el bosque se encuentran especies como el monito del monte (*Dromiciops gliroides*), pudú (*Pudu puda*), ranita de Darwin (*Rhinoderma darwini*), chuncho (*Glaucidium nana*), chucao (*Scelorchilus rubecula*), cangrejo tigre (*Aegla concepcionensis*), entre otros (CONAF, 2024) (Museo de Historia Natural de Concepción, 2019).

En su mixtura urbana y rural, los ecosistemas de la comuna se encuentran bajo grandes presiones que merman su calidad ambiental y biodiversidad, lo que en algunos sectores ha transformado un estrato arbóreo dominante en matorral arborescente. Esto también pone en riesgo el hábitat de las numerosas especies presentes. Los principales impactos locales sobre la biodiversidad derivan del cambio de uso de suelo, donde predominan la urbanización y la sustitución por grandes extensiones de plantaciones de pino (*Pinus radiata*) y eucaliptus (*Eucalyptus globulus*) (Luebert & Pliscoff, Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile, 2017).

De acuerdo con la Lista Roja de Ecosistemas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), los pisos vegetacionales de la comuna se encuentra en la categoría de En Peligro Crítico (CR, por sus siglas en inglés) (Ministerio de Medio Ambiente, s.f.). Estos pisos vegetacionales también experimentan importantes talas y quemas. Adicionalmente, la introducción de especies también representa impactos para la biodiversidad local. Algunas especies exóticas que pueden generar invasión biológica son la retamilla (*Teline monspessulana*), zarzamora (*Rubus ulmifolius*), rata común (*Rattus rattus*), aroma (*Acacia dealbata*), retamo (*Cytisus striatus*), cardo (varias especies), pasto oloroso (*Anthoxanthum odoratum*), entre otras (Luebert & Pliscoff, 2017) (Fuentes, y otros, 2014).

3.2. Dimensión sociocultural

En su extensión de 215,83 km² habitan 230.375 personas al año 2024 (INE, 2024). La densidad poblacional para la comuna era de 1.033,58 habitantes/km² en 2017 (INE, 2017). En la Tabla 4 se presentan más detalles sobre las cifras sociodemográficas de la comuna.

Tabla 4. Información demográfica de Concepción.

Característica	Valor
Carácter territorial	Mixto (urbano-rural)
Superficie	215.83 km ²
Nº de habitantes (Censo 2024)	230.375
Densidad poblacional (Censo 2017)	1.033,58 hab/km ²
No. habitantes mujeres (Censo 2024)	119.390 (51,8%)
No. habitantes hombres (Censo 2024)	110.985 (48,2%)
Población rural (Censo 2017)	4.517 habitantes (2,02%)
	0 a 14 años: 31.862 habitantes (14%)

Característica	Valor
Distribución etaria de la población (Censo 2024)	15 a 29 años: 57.866 habitantes (25%)
	30 a 44 años: 53.592 habitantes (23%)
	45 a 64 años: 52.982 habitantes (23%)
	65 o más años: 34.073 habitantes (15%)
Población que se siente perteneciente a un pueblo originario (Censo, 2017)	9%
Población inmigrante internacional (Censo 2024)	6,6%
Nivel de pobreza por ingresos (Encuesta Casen 2022)	5,4%
Nivel de pobreza multidimensional (Encuesta Casen 2022)	11,5%
Población carente de servicios básicos presente en el Registro Social de Hogares (diciembre, 2023)	8,1%

Fuente: elaboración propia en base a (BCN, 2023), (SENADIS, 2022), (INE, 2017), (BCN, 2024), (INE, 2024).

De esta información destaca que la población predominante se encuentra en el rango etario de la juventud (entre 15 a 29 años), correspondiendo a un cuarto de la población local y seguido por la población adulta de entre 30 y 44 años y 45 a 64 años. También, cabe destacar que el 9% de los habitantes de Concepción se identifica con algún pueblo indígena, siendo el pueblo Mapuche el mayormente representado.

De acuerdo al Global Cities Index, la ciudad de Concepción se ubicó en el lugar 322 de 1000 de las mejores ciudades para vivir a nivel mundial en 2024, ocupando el tercer lugar entre las ciudades chilenas del ranking, después de Santiago y Valparaíso (Oxford Economics, 2024). Adicionalmente, la comuna de Concepción se posicionó en el segundo puesto en el Índice de Calidad de Vida Urbana de 2021 en Chile, solo después de la comuna de Concón. Allí se destaca su excelente puntaje en Salud y Medio Ambiente y Condiciones Laborales (Orellana, Truffello, & Moreno, 2021).

En relación con el cuadro anterior, es posible resaltar la gran cantidad de áreas verdes que posee la comuna, como sus parques, humedales y cerros. Entre estas se encuentra el Parque Nacional Nonguén, el que además es compartido con las comunas de Hualqui y Chiguayante. Este abarca una superficie de cerca de 3.037 hectáreas, protegiendo el

último remanente de bosque caducifolio de Concepción. También están los parques comunales Parque Ecuador con 8,08 hectáreas, Parque Cerro Caracol con 1.200 hectáreas y el Parque Costanera que recorre la ribera del río Biobío, por nombrar algunas áreas icónicas de la comuna entre los más de 25 grandes parques y plazas que existen en Concepción (Municipalidad de Concepción, 2021). Una de las iniciativas de conservación más actuales corresponde al “Campus Naturaleza”, desarrollado por la Universidad de Concepción.

En contraposición, Concepción es también una de las ciudades con el aire más contaminado del país, siendo declarada zona saturada para la norma diaria de material particulado MP2,5 y en condición de latencia para MP10. En el Plan de Prevención y de Descontaminación Atmosférica para las Comunas de Concepción Metropolitano se destacan las fuentes móviles, residenciales y puntuales como las principales contaminantes de estas y otras emisiones (Ministerio del Medio Ambiente, 2019)

En cuanto a la provisión de servicios básicos, el 99,99% de la población urbana de Concepción tiene acceso a agua potable. A nivel regional, el 96,2% de la población urbana contaba con acceso a alcantarillado en 2022 (BCN, 2024a). No existen datos comunales para el acceso a energía, pero a nivel regional el 99,6% de los hogares se encuentra conectado a la red pública de electricidad (BCN, 2024b).

Considerando las características y la cantidad de servicios que provee para la región y el Área Metropolitana de Concepción - también conocido como “Gran Concepción” -, la comuna recibe una gran cantidad de población flotante y experimenta altos flujos de transporte en su zona urbana.

Algunos análisis evidencian una crisis de movilidad y transporte para el Gran Concepción. Al respecto se plantean causas como el explosivo aumento del parque automotriz, el aumento de la densidad poblacional y la falta de modernización y mantenimiento de una apropiada planificación urbana y transporte público. Adicionalmente, los episodios de precipitación intensa incrementan los problemas de movilidad dentro de la comuna (Chacano, 2024).

Tabla 5. Indicadores de salud, educación y vivienda de Concepción.

Característica	Valor
Índice de escolaridad de jefe de hogar	12,5 años
Número de establecimientos de salud (2024)	74
Población inscrita validada en Servicios de Salud Municipal	151.059 personas

Característica	Valor
Nivel población en situación de discapacidad (información disponible solo a nivel regional)	301.028 habitantes de la Región del Biobío
Nivel de mortalidad (2019)	General: 6,1% (cada mil habitantes) Infantil: 11,2% (cada mil nacidos vivos)
Establecimientos educacionales (2023)	118
Matrícula escolar (2023)	47.913 personas
Viviendas (Censo 2024)	101.209

Fuente: elaboración propia en base a (BCN, 2024)(INE, 2024).

De acuerdo con los resultados del último censo (INE, 2017), y en relación con los datos presentados en la Tabla 5, la comuna de Concepción contaba a esa fecha con un 7% de viviendas desocupadas y un 5% de hacinamiento. Del total de viviendas, el 89% poseía un índice de materialidad aceptable, un 10% recuperable y un 1% irrecuperable. Por otra parte, el 98% de las viviendas contaban con acceso a red pública de agua, mientras que la zona rural se abastece por sistemas que incluyen Agua Potable Rural (APR), punteras o pozos. Cabe también señalar que, al mismo año, el 44% de los hogares fue registrado con mujeres como jefas de hogar de un total de 78.628 hogares.

En términos culturales, Concepción es reconocida por ser una de las capitales culturales y musicales del país, siendo denominada la “cuna del rock”. Posee una intensa actividad cultural y también destaca por ser ciudad universitaria.

Los índices favorables de participación cultural se pueden atribuir a tres elementos fundamentales: al carácter de ciudad universitaria, al alto nivel de escolaridad y al apoyo de una política cultural a largo plazo que manifiesta preocupación real por hacer que los espacios culturales se constituyan como un derecho y, en la medida que la organización comunal plantea una política de ese nivel, se ha demostrado que se produce dinamismo importante respecto a otras zonas del país (Municipalidad de Concepción, 2022).

Se debe destacar el aporte cultural que realizan las universidades, organizaciones medioambientales y territoriales, quienes desarrollan variadas actividades culturales y científicas, generando invitaciones abiertas a la comunidad en general y con recintos que pueden albergar muestras artísticas y científicas de diversa índole.

El patrimonio cultural y de conocimiento que posee Concepción es sin duda un valioso recurso que permite enfrentar los desafíos territoriales desde distintas aristas, promoviendo la colaboración entre actores y la promoción de principios que puedan apuntar hacia la construcción de una sociedad que se relaciona de manera armónica con la naturaleza que la rodea y que pueda enfrentar de manera resiliente e innovadora los desafíos que se presentan. Este dinamismo puede ser fortalecido por acciones que rescaten el conocimiento local, ancestral e indígena del territorio, avanzando así también en una mayor integración y diálogo de conocimientos.

Es importante mencionar que desde el año 2023, Concepción se une a la Red de Ciudades Creativas de la UNESCO (RCCU), tras ser designada por la propia directora de esta entidad. Las ciudades pertenecientes a la red destacan por representar siete ámbitos creativos distintos: artesanía y arte popular, diseño, cine, gastronomía, literatura, artes digitales y música (Jerez , 2023).

3.3. Dimensión económica

La vocación productiva de Concepción se centra, principalmente, en las actividades de comercio, administración pública y construcción. Funciona como operador comercial de la región, organizando, dirigiendo y facilitando la producción regional, especialmente en la distribución de bienes y servicios (Municipalidad de Concepción, 2022). Entre los rubros destaca el relacionado al Comercio (31.31 %), la Construcción (9.03 %), la Actividad profesional y técnica (8.95%), los Servicios administrativos y de apoyo (8.38 %), la Industria manufacturera (6.62 %) y Otras actividades de servicios (6.21%), que en su conjunto representan más del 70 % de la actividad económica que se desarrolla en la comuna. La Tabla 6 muestra más detalles y otros indicadores económicos.

Tabla 6. Información económica de Concepción.

Característica	Valor
Índice de Dependencia Demográfica (Censo, 2017)	39,2% (45,9% a nivel país)
Cantidad de empresas según tamaño (2022)	Micro: 15.442 Pequeña: 5.729 Mediana: 785 Grande: 275 Sin ventas / Sin información: 6.416 Total: 28.647

Característica	Valor
Número de trabajadores dependientes según tamaño de la empresa (2022)	Micro: 13.608 Pequeña: 58.410 Mediana: 36.934 Grande: 154.305 Sin ventas / Sin información: 70.100 Total: 519.394
Cantidad de empresas según rubro económico (2022)	A - Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca: 671 B - Explotación de minas y canteras: 60 C - Industria manufacturera: 2.390 D - Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado: 45 E - Suministro de agua; evacuación de aguas residuales, gestión de desechos y descontaminación: 91 F - Construcción: 2.788 G - Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas: 8.333 H - Transporte y almacenamiento: 2.203 I - Actividades de alojamiento y de servicio de comidas: 1.455 J - Información y comunicaciones: 616 K - Actividades financieras y de seguros: 763 L - Actividades inmobiliarias: 1.552 M - Actividades profesionales, científicas y técnicas: 2.294 N - Actividades de servicios administrativos y de apoyo: 1.564 O - Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria: 18 P - Enseñanza: 433 Q - Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social: 1.881 R - Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas: 265 S - Otras actividades de servicios: 1.111 T - Actividades de los hogares como empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares: 0 U - Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales: 1 Sin información: 113

Fuente: elaboración propia en base a (BCN, 2024).

No se encuentran datos de empleabilidad e ingresos a nivel de comuna. Sin embargo, a nivel regional el Instituto Nacional de Estadísticas indica que, de una fuerza de trabajo compuesta por 780.153 personas, el 91,2% se encontraba ocupada para el trimestre móvil de enero a marzo de 2024. Entre los datos se evidencia una brecha de género del

20,8%, donde las mujeres participan en menor medida en el mercado laboral respecto de los hombres (46,6% vs 67,4%, respectivamente). Esta brecha disminuye a un 5,4% para las personas ocupadas informales. Por otra parte, las personas de pueblos originarios registraron una ocupación del 50,8% a nivel regional. Cabe destacar que la Región del Biobío está cerca de los niveles de ocupación pre-pandemia COVID-19 (SECTRA, 2024).

La falta de datos a nivel local dificulta una apropiada toma de decisiones y conocimiento sobre la situación laboral de los habitantes de la comuna de Concepción. Aún existe una porción considerable de población rural que no ha sido catastrada, quienes antiguamente tenían actividades productivas ligadas al campo, pero que con la urbanización y otros cambios en el territorio han ido disminuyendo. También resulta interesante evaluar cómo se ha transformando el empleo en la comuna y si este podrá responder a los desafíos que presentan las nuevas condiciones climáticas y la necesidad de un desarrollo estratégico y sostenible, que permita cuidar el empleo de sus habitantes, especialmente de aquellos que se encuentran en situaciones de mayor vulnerabilidad, como mujeres, personas mayores, jóvenes y personas indígenas.

3.4. Dimensión institucional y gobernanza

La comuna de Concepción, al ser comuna capital regional, cuenta con una amplia oferta de servicios públicos. La Tabla 7 muestra instituciones que cuentan con infraestructura en el territorio y otros servicios relevantes (ver Figura 7).

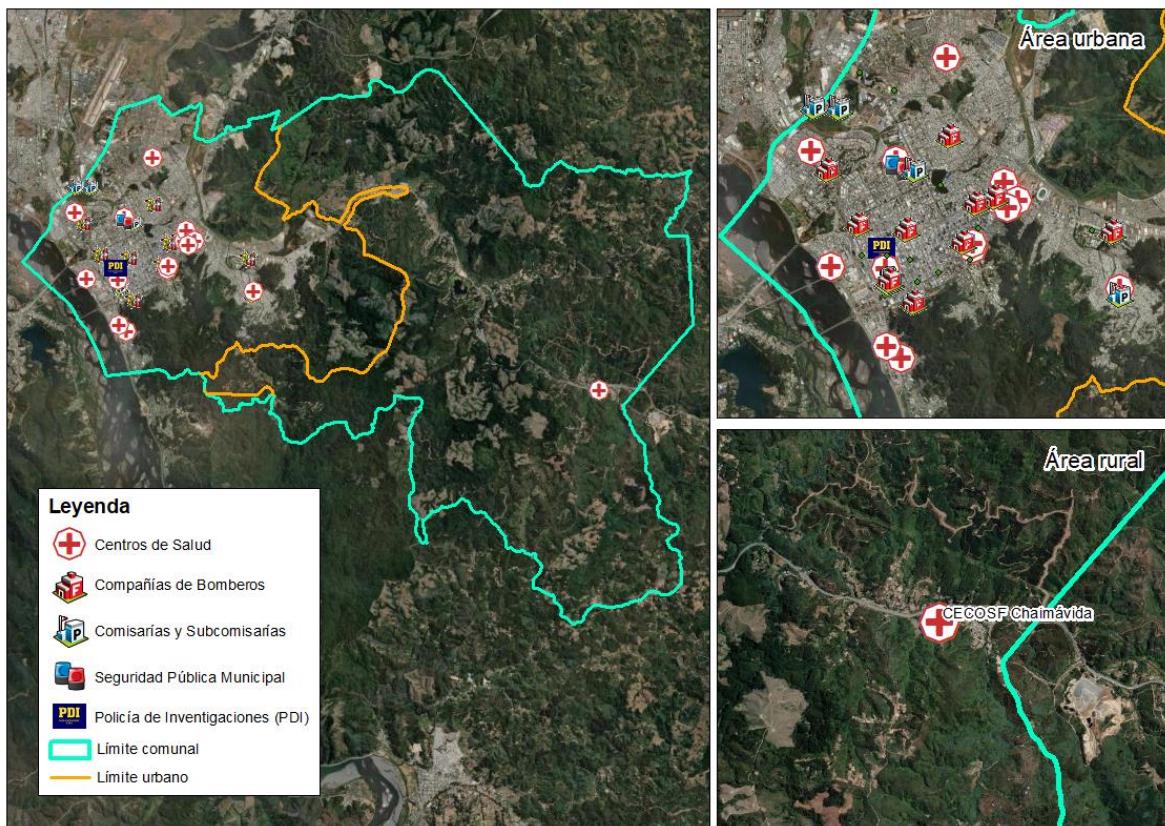
Tabla 7. Información institucional y otros servicios de Concepción.

Característica	Valor
Instituciones públicas regionales (excepto SEREMIas)	Delegación Presidencial Regional del Biobío Gobierno Regional del Biobío Gobernación Provincial de Concepción Departamento de Extranjería y Migración Consejo de Defensa del Estado Fondo Nacional de Salud Superintendencia de Pensiones Instituto Nacional de la Juventud
Secretarías Regionales Ministeriales (SEREMIas)	Secretaría General de Gobierno Hacienda Economía, Fomento y Turismo Desarrollo Social y Familia Educación Justicia y Derechos Humanos Trabajo y Previsión Social

Característica	Valor
	Vivienda y Urbanismo Salud Obras Públicas Agricultura Minería Transporte y Telecomunicaciones Bienes Nacionales Energía Medio Ambiente Deporte Mujer y Equidad de Género Culturas, Arte y Patrimonio Macrozona Sur del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación
Servicios de salud (urgencias)	3 de alta complejidad 1 de mediana complejidad 11 de baja complejidad: 8 Centros de Salud Familiar (CESFAM) 1 Centro Comunitario de Salud Familiar 2 Centros clínicos 1 Centro Comunitario de Salud Mental
Bomberos	10 compañías del Cuerpo de Bomberos de Concepción
Seguridad	1 Prefectura de Carabineros 3 Comisarías de Carabineros 2 Subcomisarías de Carabineros 1 Policía de Investigaciones de Chile 1 oficina de Seguridad Pública Municipal
Agua potable	1 Sistema de Producción de Agua Potable 14 estanques de regulación (propiedad de ESSBIO)
Electricidad	5 Subestaciones eléctricas
Vialidad	3 terminales de buses 3 paraderos de buses interurbanos 2 estaciones del servicio Biotrén

Fuente: elaboración propia basado en (Gobierno de Chile, 2021), (Superintendencia de Salud, 2024), (Carabineros de Chile, s.f.).

Figura 7. Servicios críticos en Concepción.



En un nivel más específico, la Municipalidad de Concepción es responsable de mantener una serie de servicios esenciales para la comunidad, especialmente en momentos de emergencias como incendios, inundaciones, escasez de agua, seguridad, entre otros. En consideración con lo anterior, algunas políticas e iniciativas municipales actuales que pueden generar sinergias con la adaptación y mitigación del cambio climático son:

- Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO),
- Plan Regulador Comunal (PRC),
- Plan Estratégico Municipal,
- Plan de Inversión Municipal,
- Plan de Inversión en Infraestructura de Movilidad y Espacio Público,
- Decretos que postergan permisos de subdivisión de territorios rurales en diversos polígonos,
- Ordenanza de Participación Ciudadana,
- Política Ambiental Comunal,
- Estrategia Ambiental Comunal,
- Ordenanza Ambiental,
- Ordenanza de Protección de Humedales,
- Informe sobre localización de la Agenda 2030 en la ciudad de Concepción.
- Plan de Seguridad Pública.

Por otra parte, ninguna de estas políticas puede ser exitosa sin el involucramiento apropiado de actores clave que colaboren en la implementación y seguimiento de las acciones, así como de la misma población objetivo de cada una de ellas. En Concepción, la Municipalidad mantiene una relación positiva y colaborativa con diferentes organizaciones y comunidades, quienes también serán clave para involucrar en el proceso de implementación de este PACCC. Algunos actores se indican en la Tabla 8.

Tabla 8. Actores relevantes para la implementación del PACCC de Concepción.

Sector	Actores
Academia y Centros de estudio	Universidad del Biobío, Universidad de Concepción, Universidad Católica de la Santísima Concepción, Universidad San Sebastián, Instituto Profesional Dr. Virginio Gómez, Servicio Local de Educación Andalién Sur
Sociedad civil y comunidad	Juntas vecinales, Consejo de Organizaciones de la Sociedad Civil (COSOC), Unión Comunal de Juntas de Vecinos, Agrupación Humedal Pichi Mapu Nonguén, Protejamos Lo Méndez, Coordinadora por la Defensa del Río Andalién, Amigos del Humedal Paicaví, Comité de Defensa del Humedal Paicaví, Humedal Chepe, Agrupación Medio Ambiente Pedro de Valdivia, Humedal Cárcamo, Brigada de Emergencia Agüita de la Perdiz
Privados	Sindicato de Recicladores de Base Biobío, CGE, ESSBIO, Telecomunicaciones (Entel, Movistar, etc.), Forestal Arauco, Centro de Manejo de Residuos Concepción (CEMARC), Hidronor
Públicos	Gobierno Regional del Biobío, SEREMI de Salud, Servicio de Salud Concepción, Dirección de Obras Hidráulicas (DOH), Dirección General de Aguas (DGA), Servicio de Vivienda y Urbanismo (SERVIU), Servicio Nacional de Turismo (SERNATUR), SEREMI de Desarrollo Social y Familia, SEREMI de Trabajo y Previsión Social,

Sector	Actores
	Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), SEREMI de Transporte y Telecomunicaciones, SEREMI de Energía, SEREMI de Medio Ambiente, SEREMI de la Mujer y Equidad de Género, SEREMI de las Culturas, Artes y Patrimonio, Corporación Nacional Forestal (CONAF), SEREMI de Educación, Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), Centros de Salud

Fuente: elaboración propia en base a información municipal, 2024.

4. ANTECEDENTES CLIMÁTICOS

En este capítulo se muestra y analiza la información disponible para la comuna sobre la situación climática, lo que incluye las condiciones históricas y proyectadas del clima, las amenazas climáticas ya evidenciadas a nivel local y los riesgos proyectados, así como una aproximación a la caracterización de las principales fuentes de emisiones de la comuna.

Esta información permite comprender cómo se perciben, evidencian y proyectan algunos impactos del cambio climático, complementando este análisis con los antecedentes territoriales y los talleres participativos sostenidos con la comunidad.

Cabe mencionar que este capítulo está basado, pero no sigue estrictamente, lo sugerido en la Guía ¿Cómo elaborar un Plan de Acción Comunal de Cambio Climático? del PNUD y MMA (PNUD, 2023).

4.1. Clima histórico comunal

De acuerdo con la clasificación climática de Köppen-Gieger, la comuna de Concepción se encuentra en las zonas de clima del tipo Csb, es decir, presenta un clima mediterráneo – templado con lluvias concentradas en invierno y períodos marcados de mayores temperaturas y escasa precipitación durante el verano. Además, hacia la llanura de Concepción se presenta un clima del tipo Csb (i), lo que indica la influencia costera en este y la meteorología (Ministerio del Medio Ambiente, 2024).

Ante la complejidad de gestionar el cambio climático dentro de la comuna, buscando disminuir las emisiones y aumentar la resiliencia del territorio frente a los impactos del fenómeno, resulta estratégico que la Municipalidad pueda coordinar todas aquellas acciones que tengan una bajada local. Para ello se requieren esfuerzos transversales dentro de la institución e incorporar una lógica que permita “climatizar” la gestión local.

La Tabla 9 muestra una serie de datos climáticos históricos (clima entre los años 1980 y 2010) para Concepción, considerando las cinco variables generales del clima: temperatura, precipitación, viento, humedad relativa y presión atmosférica.

Tabla 9. Variables climáticas históricas para Concepción.

Variable climática	Valor histórico (1980 a 2010)
Temperatura media anual	11,96°C
Precipitación acumulada anual	1.081mm
Viento medio anual	2,7149 m/s
Humedad relativa media diaria anual	72,55%

Variable climática	Valor histórico (1980 a 2010)
Presión atmosférica anual	1.000,32 hPa

Fuente: elaboración propia en base (Ministerio del Medio Ambiente, 2020).

Esta información permite comprender, en términos generales, el comportamiento de las variables climáticas en un período relativamente reciente, para luego comparar con sus proyecciones (2035 a 2065), las que se muestran en capítulos posteriores.

Otro importante factor que influye en el clima de Concepción es el mar, a pesar de no ser una comuna costera. En este sentido, la Corriente de Humboldt y los vientos que vienen del oeste favorecen los niveles de humedad, mientras que los Fenómenos del El Niño y La Niña influyen en las dinámicas de las precipitaciones y temperaturas en distintos períodos. Por otra parte, la alta presencia de cuerpos de agua y vegetación también permite regular el clima local.

4.2. Emisiones de gases de efecto invernadero

Dentro de esta versión del PACCC no se desarrolla un inventario de emisiones, ello por dos motivos: (1) es necesario definir, coordinar y ejecutar un sistema de registros para lograr la cuantificación deseada y (2) la Ley Marco de Cambio Climático no manda esta tarea, por lo que el municipio se encuentra libre de efectuarlo o no.

En caso de realizarse un inventario, este deberá centrarse en tres aspectos:

1. Definir las áreas municipales y/o comunales que serán afectas a registro. Por ejemplo, consumo en transporte de flota municipal, consumos de energéticos para iluminación y climatización de las dependencias municipales (electricidad, gas natural, gas licuado, pellet, leña, etc.) y otros procesos, como cocción de alimentos, uso de maquinaria, motores, entre otros.
2. Establecer los equipos responsables de estas tareas y un criterio de registro común y en línea con programas nacionales como HuellaChile o Estado Verde.
3. Ejecutar el registro de forma sistemática y continua, levantando prontamente las alarmas necesarias para mejorar el registro y/o garantizar que la información recogida, sea veraz y clara.

A nivel comunal, ya existen avances en el manejo de residuos orgánicos y gestión de reciclaje, que podrían ser acciones claves en el inventario a escala local.

Con lo anterior se esperaría contar con lo necesario para, a lo largo de la administración 2025 - 2029, planificar el desarrollo de un inventario de emisiones en la escala definida.

4.3. Análisis de riesgos climáticos

El Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) definía en 2007 el riesgo climático, a partir de tres dimensiones: vulnerabilidad, exposición y amenaza (IPCC, 2007). De manera actualizada, en 2022 el IPCC incorpora una cuarta dimensión, quedando así definido el riesgo climático como el potencial de consecuencias adversas para los sistemas humanos o ecológicos, reconociendo la diversidad de valores y objetivos asociados con dichos sistemas. En un contexto de cambio climático, el riesgo puede aparecer desde potenciales impactos del cambio climático, así como de respuestas humanas al cambio climático (Ara Begum, y otros, 2022). En este informe, el riesgo climático se compone de la **amenaza climática**, la **exposición** de los elementos que enfrentan esta amenaza, su **vulnerabilidad** a los impactos generados por la misma y su **capacidad de respuesta** frente a dichos impactos.

La información utilizada para la caracterización del riesgo climático de Concepción proviene principalmente de la plataforma del Atlas de Riesgos Climáticos (ARClim) del Ministerio del Medio Ambiente, y fue complementada con otras fuentes secundarias para fortalecer el análisis de la información.

Al respecto, las siguientes cadenas de impacto han sido evaluadas en ARClim y aplican para la comuna:

- Degradación de humedales costeros,
- 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,
- Incendios en bosques nativos,
- Verdor en bosques nativos,
- Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión,
- Impactos de disminución del recurso hídrico,
- Impacto de sequía en faenas mineras
- Incendios en plantaciones forestales,
- Verdor en plantaciones forestales,
- Inundaciones en zonas urbanas,
- Inundaciones por desbordes de ríos,
- Sequías hidrológicas,
- Discomfort térmico ambiental,
- Efectos de la isla de calor urbana,
- Efectos de las heladas en ciudades,
- Anegamientos de asentamientos costeros,
- Aumento en morbilidad por aumento de temperaturas y olas de calor,
- Efecto olas de calor en salud humana,
- Incendios en asentamientos urbanos,

- Inundaciones
- Mortalidad prematura neta por cambio de temperatura,
- Mortalidad prematura por calor,
- Seguridad hídrica doméstica rural,
- Seguridad hídrica doméstica urbana,
- Pérdidas de atractivo turístico por incendios forestales.
- Salmonicultura: Pérdida de producción por menor provisión de agua dulce,
- Cambio en la capacidad de carga de bovinos de carne,
- Cambio en la capacidad de carga de bovinos de leche,
- Cambio en la capacidad de carga de ovinos,
- Cambio en la productividad de praderas,

4.3.1. Amenazas climáticas

El sistema climático es bastante complejo, por lo que variaciones que parecen pequeñas pueden generar grandes cambios en el comportamiento del clima y sus derivadas. A estos cambios se les llama *amenaza climática* ya que suponen impactos potenciales sobre los sistemas ambientales y humanos.

Existen diversas amenazas climáticas, especialmente derivadas de cambios en la temperatura y precipitaciones, así como también surgen a partir de la combinación del comportamiento de estas y otras variables. Dentro de estos también se encuentran los eventos climáticos extremos.

A continuación, la Tabla 10 describe las principales amenazas climáticas identificadas en la plataforma ARCLIM para Concepción.

Tabla 10. Cambio proyectado de variables climáticas en Concepción.

Variable climática	Valor histórico (1980 a 2010)	Valor proyectado (2035 a 2065)	Variación proyectada
Temperatura media anual	11,96°C	12,32°C	+0,36°C
Promedio de la temperatura máxima diaria anual	19,01°C	20,35°C	+1,34°C
Promedio de la temperatura mínima diaria anual	7,04°C	8,12°C	+1,08°C
Olas de calor mayores a 25°C	24,48 días/año	49,06 días/año	+24,56 días/año
Días de verano mayores a 25°C	50,74 días/año	81,20 días/año	+30,46 días/año

Variable climática	Valor histórico (1980 a 2010)	Valor proyectado (2035 a 2065)	Variación proyectada
Precipitación acumulada anual	1.081mm	905 mm	-176 mm (-16,3%)
Frecuencia sequía anual	13,33%	35,83%	+20%
Evapotranspiración potencial anual	2,39 mm	2,66 mm	+0,27 mm (+11,3%)
Días secos consecutivos	48,33 días/año	58,06 días/año	+20,12%
Días húmedos consecutivos	8,63 días/año	7,65 días/año	-11,35%
Viento medio anual	2,7149 m/s	2,7179 m/s	+0,003 m/s (+0,11%)
Humedad relativa media diaria anual	72,55%	72,16%	-0,54%
Presión atmosférica anual	1.000,32 hPa	1.000,49 hPa	+0,17 hPa
Índice de amenaza para salmonicultura (incluye variaciones de días con temperaturas máximas sobre 25°C, frecuencia de sequías, número de días consecutivos con precipitación sobre 1 mm y cambio en la precipitación media anual).	Sin información	Sin información	1*¹
Cambio en la capacidad de carga de bovinos de carne	Sin información	Sin información	-0,0088*
Cambio en la capacidad de carga de bovinos de leche	Sin información	Sin información	-0,0046*
Cambio en la capacidad de carga de ovinos	Sin información	Sin información	-0,0357*
Cambio en el rendimiento de las praderas	Sin información	Sin información	+50,53 kg de materia seca / hectáreas/año
Variación en la incidencia de temperaturas sobre 30°C (propicias	0,0366*	0,0742*	0,1054*

¹ *Todos los valores con asterisco (*) indican que son valores normalizados. La normalización es respecto a los valores mínimos y máximos existentes para todo el país en la categoría señalada (ej: amenaza presente o futura) de cada cadena de impacto evaluada en ARCLim.

Variable climática	Valor histórico (1980 a 2010)	Valor proyectado (2035 a 2065)	Variación proyectada
para la ocurrencia de incendios forestales)			
Variación en la incidencia conjunta de sequías y olas de calor	0,05082*	0,1142*	0,0913*
Cambio en la afectación por inundaciones por desbordes de ríos debido al cambio en los eventos de precipitación extrema	0,8*	0,8*	0*
Cambio en la afectación de las comunas por inundaciones debido al cambio en los eventos de precipitación extrema, debido a la falla de colectores de aguas lluvia	0,0053*	0,1984*	0,0381*
Índice Humidex (temperatura y humedad relativa del aire) para mes cálido (enero) durante el periodo nocturno	Sin información	0,8063*	Sin información
Intensidad máxima del efecto de isla de calor urbana (ICU) en ambiente térmico nocturno	Sin información	0,4267*	Sin información
Índice de Heladas (FD0), que corresponde al promedio de días en que la temperatura mínima es igual o inferior a 0°C, considerando, en este caso, la estación de invierno (junio, julio y agosto)	0,933	0,15	Sin información
Índice de variación de la incidencia de olas de calor o y extremos de calor	Sin información	0,2166	0,492*
Variación de la inseguridad hídrica doméstica	0,328*	0,8031*	0,4118*

Fuente: elaboración propia en base (Ministerio del Medio Ambiente, 2020).

De la información presentada en ARCLIM se observa que el clima proyectado para Concepción sufrirá cambios que tienden al aumento de la temperatura y disminución de las precipitaciones, evidenciando un incremento de los días de calor y sequedad.

Por otra parte, la Dirección Meteorológica de Chile (DMC), registró una serie de eventos climáticos extremos en 2020 para Concepción, entre los que se encuentran:

precipitaciones intensas que acumularon 41 mm en 24 horas (marzo) y 44,6 mm en tres días durante julio; 6 episodios de olas de calor, acumulando 19 días con olas de calor y un episodio de ola de frío de 3 días en total (Moya & Reyes, 2020). El mismo reporte del año 2021 registró: precipitaciones intensas de 42 mm en menos de 48 horas (mayo) y un evento significativo de granizos (septiembre), además de 4 episodios de olas de calor (en julio, noviembre y diciembre) sumando 13 días con ola de calor y una ola de frío (junio) en un total de 3 días de ola de frío (Moya & Reyes, 2021).

Siguiendo estas tendencias, durante 2024 la estación de monitoreo Carriel Sur en Concepción registró una acumulación de precipitaciones de 190 mm en 3 días durante las precipitaciones intensas del mes de junio, causado por el río atmosférico que trajo altas precipitaciones para las zonas centro y sur del país (Bastías, 2024).

Cabe destacar que la comuna de Concepción se encuentra en la zona nacional afectada por la denominada megasequía que mantiene a las distintas regiones afectadas -desde Coquimbo a Los Lagos- con un déficit de precipitaciones desde el año 2010, que para la Región del Biobío se registra entre un 30% y 40% (Garreaud, y otros, 2017).

Cabe destacar que la ocurrencia de incendios forestales es más común cada año en las zonas centro y sur del país, especialmente en época de verano. Además, comunas vecinas de Concepción, como Tomé y Santa Juana, han registrado eventos de incendios forestales importantes durante los últimos años, por lo que el riesgo de incendios no es lejano (Noticias UdeC, 2023).

La información disponible muestra evidencia y tendencias en las proyecciones de la transformación de las condiciones climáticas de Concepción a valores medios más cálidos y más secos respecto de su clima histórico. Esto viene acompañado de episodios de eventos extremos donde las precipitaciones intensas y las olas de calor representan las principales amenazas. Acompañado a las características del uso de suelo de la comuna, es importante poner atención a las coberturas de suelo y cómo estas permiten favorecer o mitigar episodios de inundaciones, deslizamientos y la formación de islas de calor. Aquí, promover la permeabilidad de los suelos, zonas seguras de inundación y proteger la abundancia de la vegetación comunal puede ser esencial para disminuir los impactos de estas amenazas.

Por otra parte, en los talleres participativos realizados en el proceso de actualización de este plan (ver Anexos (Punto 8), la comunidad identificó diversos eventos climáticos e impactos derivados de ellos en distintos barrios de la comuna. La Figura 8, Figura 9, Figura 10, Figura 11 y Figura 12 muestran un mapa que registra aquella percepción para el año 2024, mientras que la Tabla 11 presenta un resumen de los macrosectores comunales expuestos a las amenazas o impactos percibidos por la comunidad en el periodo de evaluación del Plan Local de Cambio Climático 2019 y esta versión del PACCC (2024).

Figura 8. Cartografía participativa, percepción de impactos climáticos en el Macrosector Rural de Concepción.

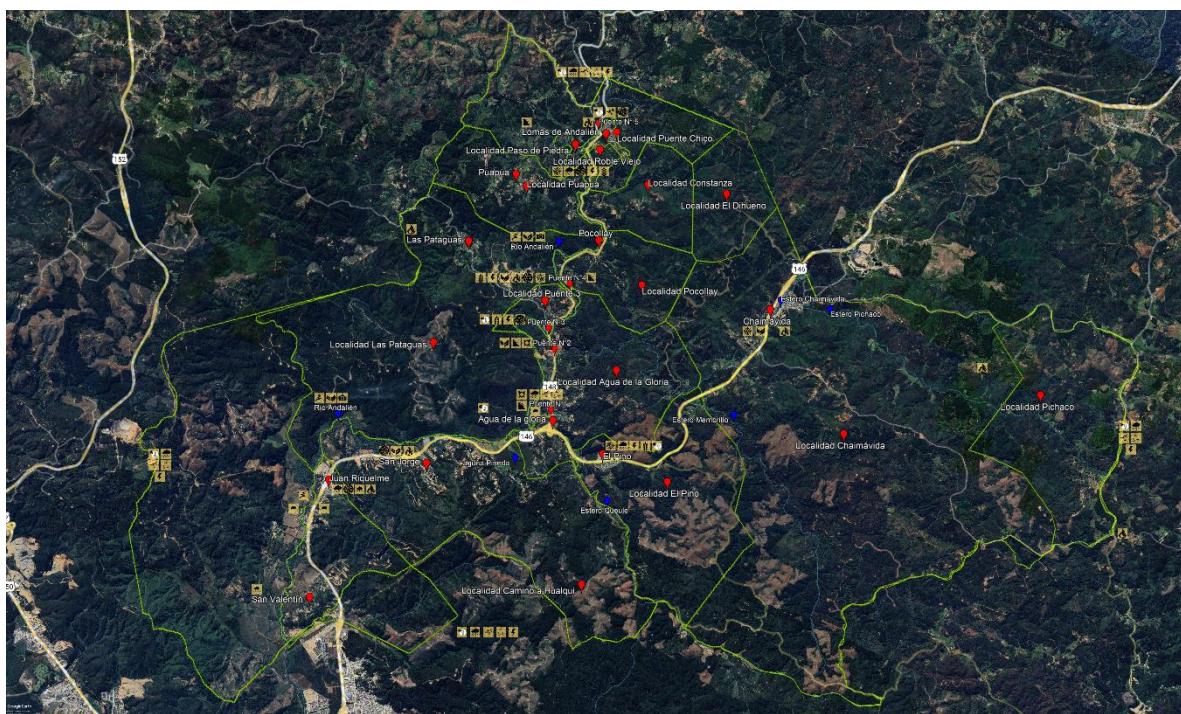


Figura 9. Cartografía participativa, percepción de impactos climáticos en el Macrosector Nongén ampliado de Concepción.

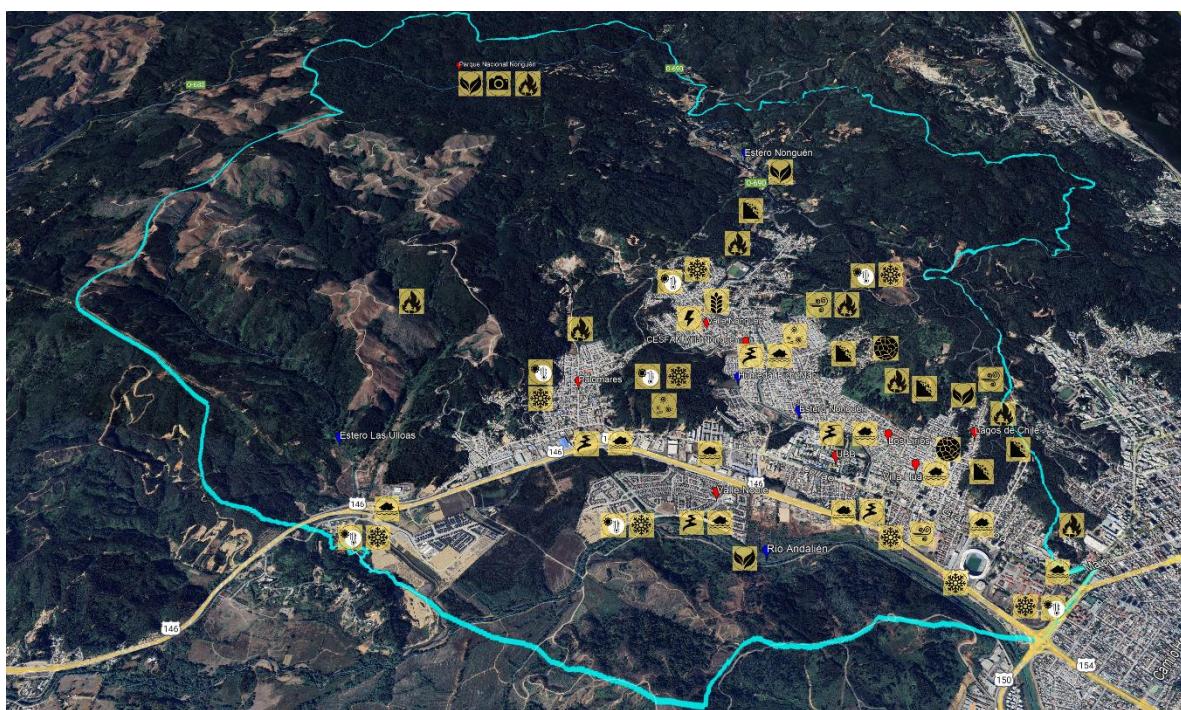


Figura 10. Cartografía participativa, percepción de impactos climáticos en el Macrosector Lorenzo Arenas de Concepción.



Figura 11. Cartografía participativa, percepción de impactos climáticos en el Macrosector Centro de Concepción.

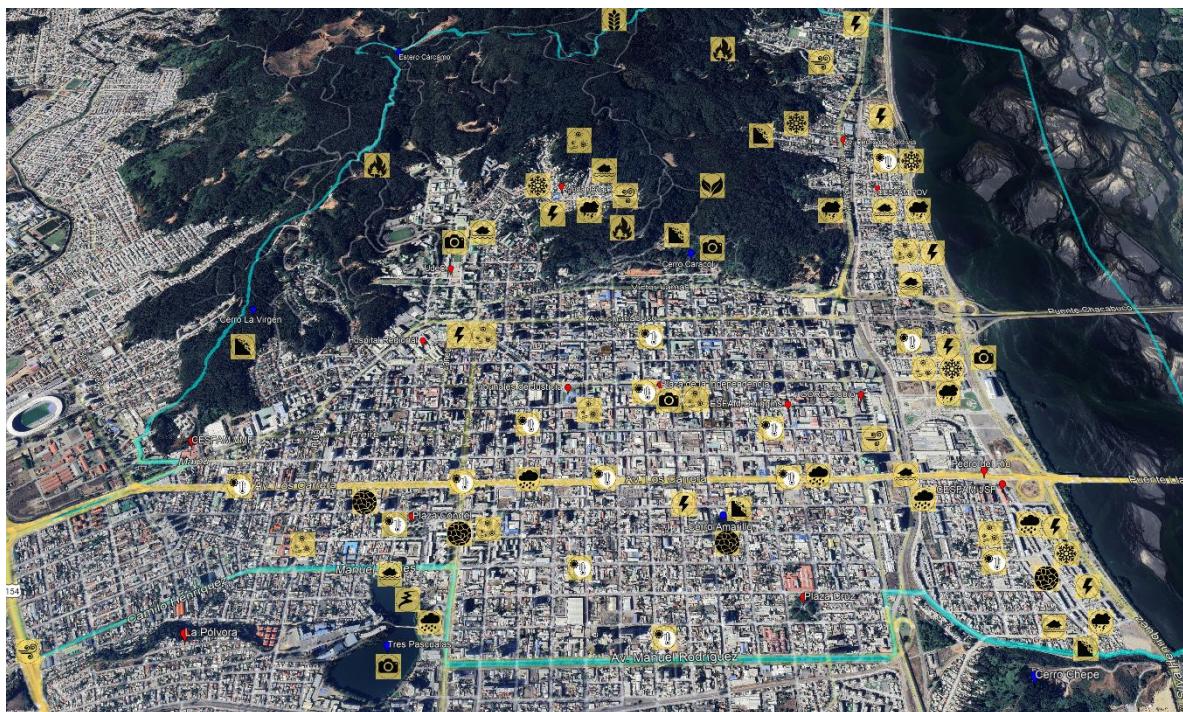


Figura 12. Cartografía participativa, percepción de impactos climáticos en el Macrosector Barrio Norte de Concepción.

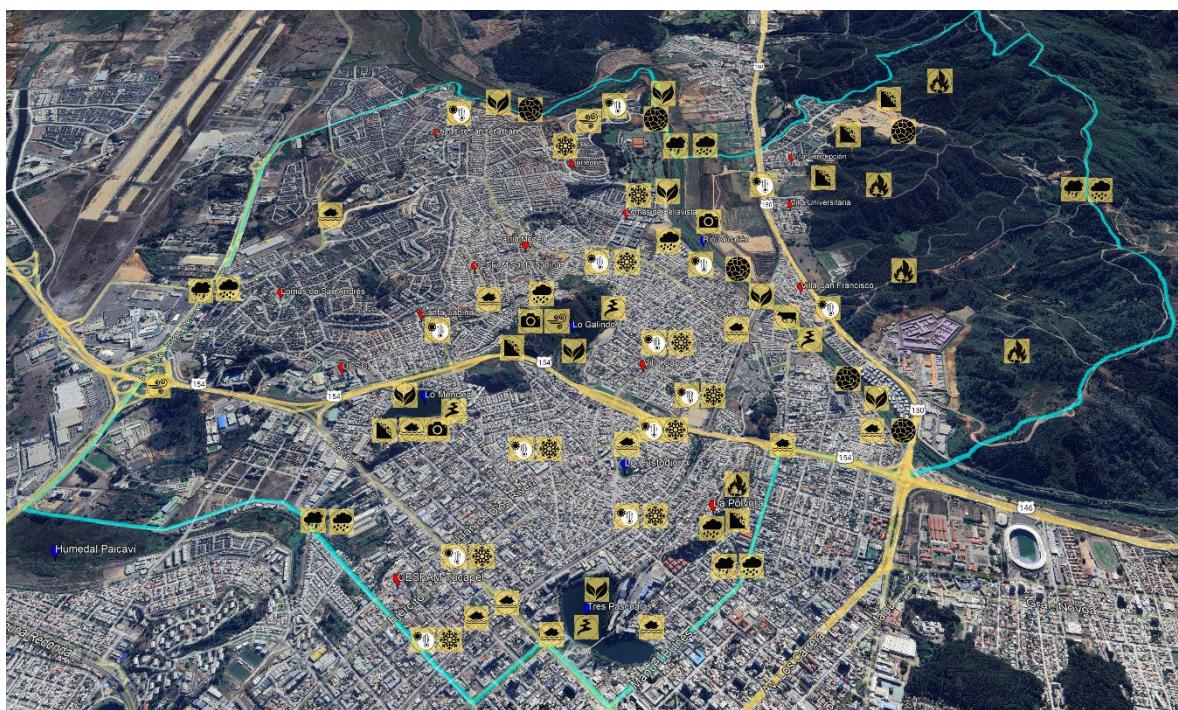


Tabla 11. Amenazas climáticas percibidas por la comunidad por macrosector en la comuna de Concepción. Menciones en PLCC 2019 y en diagnóstico 2024.

Amenaza / impacto percibido	Macrosector expuesto				
	Lorenzo Arenas	Barrio Norte	Centro	Nonguén Ampliado	Rural
Sequía / escasez de agua	2019 / 2024	2019 / 2024	2024	2024	2019 / 2024
Tormentas / Precipitación intensa o extrema	2024	2019 / 2024	2024	2024	2024
Inundaciones	2019 / 2024	2019 / 2024	2019 / 2024	2019 / 2024	2019 / 2024
Vientos intensos o extremos	2019 / 2024	2019 / 2024	2024	2024	2024
Desborde de río o cuerpo de agua	2024	2024	2024	2024	2019 / 2024
Aluvión o deslizamiento de tierra / erosión	2019 / 2024	2019 / 2024	2024	2019 / 2024	2019 / 2024

Amenaza / impacto percibido	Macrosector expuesto				
	Lorenzo Arenas	Barrio Norte	Centro	Nonguén Ampliado	Rural
Incendios forestales o de bosque nativo	2019 / 2024	2019 / 2024	2019 / 2024	2019 / 2024	2019 / 2024
Olas de calor	2024	2019 / 2024	2019 / 2024	2019 / 2024	2019 / 2024
Olas de frío	2024	2019 / 2024	2019 / 2024	2019 / 2024	2019 / 2024

Fuente: elaboración propia en base a resultados de talleres participativos 2024 y (Municipalidad de Concepción, 2019).

Cabe reiterar que esta identificación corresponde a percepciones de la comunidad y no son consecuencia exclusiva del cambio climático; sin embargo, permite tener una idea mucho más específica de cómo la comunidad experimenta los impactos que derivan tanto del cambio climático como de otras problemáticas que se combinan y afectan su calidad de vida. Por ejemplo, la percepción de olas de frío puede no ser amenaza climática como tal, pero si puede estar evidenciando la falta de confort térmico que experimentan las comunidades.

4.3.2. Exposición

Las amenazas climáticas pueden no ser un problema en sí mismo. Sin embargo, al impactar diversos sistemas ambientales y humanos, hay elementos específicos que se enfrentan a estas amenazas, a los que se les conoce como *elementos expuestos o exposición*.

En términos generales, toda la comuna de Concepción se encontraría expuesta a una o más de las amenazas identificadas anteriormente. Sin embargo, dependiendo de la amenaza y su ubicación específica de ocurrencia, algunos elementos se encuentran más expuestos que otros.

Por otra parte, la plataforma ARCLim evalúa diversos riesgos climáticos (que se revisan con mayor detalle más adelante), donde se presentan elementos expuestos a las amenazas evaluadas. Entre estos elementos se encuentran:

- Población comunal,
- Bosque nativo y cobertura de vegetación natural,
- Plantaciones forestales,
- Criadero de salmones en agua dulce,
- Praderas de alimentación de ganado,
- Plantas de generación eléctrica solar, eólica e hídrica,
- Infraestructura y asentamientos humanos,

- Entre otros.

Otros análisis - algunos también de ARCLim - permiten identificar como elementos expuestos a la biodiversidad local, cuerpos de agua, calles y áreas urbanas, entre otros. Y, aunque no se presenten análisis específicos, también se pueden detectar exposición a amenazas climáticas a servicios de emergencia, servicios básicos como suministro eléctrico y de agua potable, infraestructura crítica, entre otros.

Dadas las características del territorio comunal, los principales focos de exposición están asociados a los asentamientos humanos de la zona urbana y rural, los ecosistemas, sus servicios y la interfaz natural-urbana donde se encuentran bosques y humedales, cultivos forestales, el valor turístico de la comuna, infraestructura crítica y servicios públicos y en menor medida otras actividades productivas como cultivo de crías de salmón y praderas para alimentación del ganado.

4.3.3. Vulnerabilidad o sensibilidad climática

La magnitud de los impactos que suponen las amenazas climáticas para el territorio comunal dependerá de las condiciones de vulnerabilidad de cada uno de los elementos expuestos. Por ejemplo, las características de vulnerabilidad de las personas, de acuerdo con su ubicación, condiciones socioeconómicas, de salud o culturales, determinan qué tanto pueden sortear los efectos de un evento o amenaza climática o cómo responden a estos. En este sentido, personas con discapacidad motora podrían tener una mayor vulnerabilidad a un evento rápido que requiera evacuación. Otro ejemplo ocurre con personas electrodependientes, cuya sensibilidad es mayor que alguien que no tenga esta condición ante un eventual corte de energía.

De esta manera, a mayor vulnerabilidad, más profundas o graves pueden ser las consecuencias de los impactos del cambio climático sobre aquellos elementos expuestos.

Cabe mencionar que existen otras características que afectan la *vulnerabilidad o sensibilidad climática* tanto de personas como de ecosistemas, especies, servicios públicos, infraestructura crítica, actividades productivas, etc.

A continuación, se describen características de la vulnerabilidad climática evaluadas para Concepción en ARCLim y complementada con información adicional de la comuna (ver Tabla 12, Tabla 13, Tabla 14).

Tabla 12. Vulnerabilidad climática en la comuna de Concepción para cadenas de impacto asociadas a la dimensión ambiental.

Sectores	Cadenas de impacto asociadas	Factores de vulnerabilidad climática	Valor (ARClim)	Nivel de vulnerabilidad (normalizado)
Biodiversidad	Pérdida de fauna por cambios de precipitación	Producto entre el margen de seguridad (tolerancia climática de las especies de fauna a los niveles de precipitaciones) y la capacidad adaptativa (amplitud del nicho climático de las especies de fauna en relación con la precipitación).	0,1949*	Muy baja
	Pérdida de fauna por cambios de temperatura	Producto entre el margen de seguridad (tolerancia climática de las especies de fauna a los niveles de temperatura) y la capacidad adaptativa (amplitud del nicho climático de las especies de fauna en relación con la temperatura).	0,0765*	Muy baja
	Pérdida de flora por cambios de precipitación	Producto entre el margen de seguridad (tolerancia climática de las especies de flora a los niveles de precipitaciones) y la capacidad adaptativa (amplitud del nicho climático de las especies de flora en relación con la precipitación).	1,00*	Muy alta
	Pérdida de flora por cambios de temperatura	Producto entre el margen de seguridad (tolerancia climática de las especies de flora a los niveles de temperatura) y la capacidad adaptativa (amplitud del nicho climático de las especies de flora en relación con la temperatura).	0,652*	Alta
Bosque nativo	Incendios en bosques nativos,	Factores geográficos (p. ej. Pendiente del terreno), humanos (p. ej. Cercanía de centros urbanos) y de cobertura de suelo (p. ej. Tipo de vegetación).	0,98*	Muy alta
	Verdor en bosques nativos	Potencial efecto del contenido de agua del suelo, la elevación y el índice de humedad topográfico en el verdor del bosque bajo un contexto de cambios en la precipitación y temperatura.	0,2726*	Baja

Sectores	Cadenas de impacto asociadas	Factores de vulnerabilidad climática	Valor (ARClim)	Nivel de vulnerabilidad (normalizado)
Recursos hídricos	Inundaciones en zonas urbanas	Calidad de viviendas y de servicios públicos/críticos (bomberos, carabineros, servicios de salud y educación), evaluada en la condición actual (2018).	0,5704*	Media
	Inundaciones por desbordes de ríos	Vulnerabilidad media de las obras hidráulicas, basada en el período de retorno de diseño respecto al período de retorno de la crecida evaluada. Se integran características del cauce y las obras de defensa fluvial colindantes a él.	0,00*	Sin cambios
	Sequías hidrológicas	Susceptibilidad de las personas, como seres potencialmente expuestos a la sequía hidrológica, debido a las condiciones demográficas, socioeconómicas y a la presencia de infraestructura hídrica.	0,461*	Media

Fuente: elaboración propia en base a (Ministerio del Medio Ambiente, 2020).

Como muestra la Tabla 12, la vulnerabilidad estudiada para los elementos ambientales de la comuna de Concepción se presenta en la amplia gama de niveles, desde donde no se observan grandes vulnerabilidades ni cambios en la vulnerabilidad hasta niveles muy altos de esta.

Al respecto destaca la vulnerabilidad de la vegetación y bosques nativos presentes en la comuna, los cuales presentan niveles altos y muy altos de vulnerabilidad tanto por las características de su distribución y nichos ecológicos como también por perturbaciones ambientales que sufren los ecosistemas locales, y que además los dejan muy sensibles frente a incendios. En relación con ello, Patricio Pliscoff (2023) plantea que tanto el bosque esclerófilo como el caducifolio experimentarán una contracción significativa en su distribución a mediados de siglo debido al cambio climático, lo que en la zona centro sur del país está fuertemente influenciado por la disminución de las precipitaciones. Cabe destacar la condición de *hotspot* de biodiversidad, lo que pondría en mayor riesgo la distribución de especies emblemáticas y únicas de la zona, sus interacciones y la provisión de servicios ecosistémicos. Además, los pisos vegetacionales en Concepción cumplen importantes funciones en relación con los cuerpos de agua y los cerros islas, y la consecuente provisión de agua dulce y de refugio para otras especies.

Por otra parte, se observa que la vulnerabilidad de la fauna se encuentra en niveles muy bajos frente a cambios de temperatura o precipitación en relación con el resto de

la fauna del país. Esto puede ser un potencial indicador de que la fauna local además encuentra hábitat en otras áreas fuera de la comuna y que serían relativamente resistentes a las alteraciones de temperatura y precipitación proyectadas para la comuna. Esto no deja a las especies de fauna exentas de vulnerabilidad o riesgo, la que se puede asociar, principalmente, a la fragmentación de su hábitat por cambio de uso de suelo para uso agrícola, forestal y urbano, y por la degradación.

Otro punto crítico está asociado al recurso hídrico, donde destaca la vulnerabilidad de nivel medio de la comuna de Concepción ante sequías hidrológicas e inundaciones en zonas urbanas. Sobre el primer aspecto, es importante mencionar que esta vulnerabilidad media se puede deber a la predominancia de población urbana (98%) por sobre la población rural (2%). Considerando que el 99,99% de la población urbana tiene acceso a la red de agua potable, lo que reduce su vulnerabilidad si es que dependieran de una fuente de agua fresca directamente. De todas maneras, es muy relevante considerar acciones para reducir la vulnerabilidad frente a la sequía, así como también frente a inundaciones, para apoyar el ciclo del agua frente a la creciente demanda de agua dulce y el cambio de uso de suelo que afecta su disponibilidad.

Por otra parte, en términos de acceso a la energía, los niveles de vulnerabilidad para la generación eléctrica son muy bajos en la comuna, e incluso se presentan como resilientes (o con vulnerabilidad negativa) (ver Tabla 13). De todas maneras, estos valores no reflejan la vulnerabilidad del sistema de abastecimiento y distribución de la energía eléctrica, la que ya se ha visto interrumpida y dañada producto de eventos climáticos extremos, como las precipitaciones recientes del invierno de 2024.

Tabla 13. Vulnerabilidad climática en la comuna de Concepción para cadenas de impacto asociadas a las dimensiones social e institucional.

Sectores	Cadenas de impacto asociadas	Factores de vulnerabilidad climática	Valor (ARClim)	Nivel de vulnerabilidad (normalizado)
Energía eléctrica	Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión	Costo marginal asociado al balance de energía en cada una de las subestaciones es ponderado a la proporción de demanda de cada una de las comunas que alimenta.	0,03*	Muy baja
	Impacto de disminución del recurso eólico en la generación de energía eólica	Variación del costo marginal promedio en relación con la variación de la velocidad de los vientos en las plantas de generación eólica.	-0,006*	Muy baja oportunidad
	Impacto del cambio en radiación solar en la generación de energía solar	Variación del costo marginal promedio en relación con la variación de la radiación solar en las plantas de generación solar.	0,018*	Muy baja

Sectores	Cadenas de impacto asociadas	Factores de vulnerabilidad climática	Valor (ARClim)	Nivel de vulnerabilidad (normalizado)
	Impactos de disminución del recurso hídrico en la generación de hidroelectricidad	Cambio en el costo marginal promedio para la comuna en relación con una menor disponibilidad de recursos hídricos del sistema.	0,021*	Muy baja
Salud y bienestar humano	Impacto de sequía en faenas mineras (en revisión)	Combinación de falta de preparación o adecuación de la infraestructura a eventos de precipitación y la viabilidad de tener una fuente de agua alternativa, expresada en función de la energía necesaria para bombear agua desalinizada desde la costa.	0,5139*	Media
	Inundaciones en zonas urbanas	Calidad de viviendas y de servicios públicos/críticos (bomberos, carabineros, servicios de salud y educación), evaluada en la condición actual (2018).	0,5704*	Media
	Inundaciones por desbordes de ríos	Vulnerabilidad media de las obras hidráulicas, basada en el período de retorno de diseño respecto al período de retorno de la crecida evaluada. Se integran características del cauce y las obras de defensa fluvial colindantes a él.	0,00*	Sin cambios
	Sequías hidrológicas	Susceptibilidad de las personas, como seres potencialmente expuestos a la sequía hidrológica, debido a las condiciones demográficas, socioeconómicas y a la presencia de infraestructura hídrica.	0,461*	Media
	Inundaciones	Grupos vulnerables, condiciones de las viviendas y las condiciones del territorio, siendo este último indicador al cual se otorgó la mayor importancia.	0,599*	Media
	Discomfort térmico ambiental	Índice de Vulnerabilidad Social (SoVI) construido en base a factores socio-económicos y demográficos de la población urbana. Para ello se ha adaptado	0,144*	Muy baja

Sectores	Cadenas de impacto asociadas	Factores de vulnerabilidad climática	Valor (ARClim)	Nivel de vulnerabilidad (normalizado)
		el método original de Cutter (1996) adicionando la variable porcentaje de parques y plazas, áreas verde.		
	Efectos de la isla de calor urbana	Índice SOVI con modificación para incorporar viviendas en campamento, población en situación de calle, viviendas sin certificación térmica, viviendas sin sistema de agua caliente y viviendas sin sistema de calefacción.	-0,4009*	Media oportunidad
	Efectos de las heladas en ciudades	Índice SOVI con modificación para incorporar viviendas en campamento, población en situación de calle, viviendas sin certificación térmica, viviendas sin sistema de agua caliente y viviendas sin sistema de calefacción.	-0,2418*	Baja oportunidad
	Aumento en morbilidad por aumento de temperaturas y olas de calor	Tasa de incidencia histórica de casos de enfermedades respiratorias y cardiovasculares cada 1.000 habitantes, en los meses de verano (octubre - marzo). Se integran datos de egresos hospitalarios por causas respiratorias para todas las edades y cardiovasculares para mayores de 65 años.	0,6786*	Alta
	- Mortalidad prematura neta por cambio de temperatura, - Mortalidad prematura por calor	Muertes por causas no accidentales esperadas al año 2050, sin considerar un aumento de la temperatura producto del cambio climático.	1337 personas (0,3982*)	Baja
	Efecto olas de calor en salud humana	Condiciones poblacionales (ej. Presencia de grupos vulnerables) y/o territoriales (ej. Existencia de islas de calor).	0,2306*	Baja
	Incendios en asentamientos urbanos	Viviendas con índice de materialidad "irrecuperable" y "recuperable"	0,1081*	Muy baja

Sectores	Cadenas de impacto asociadas	Factores de vulnerabilidad climática	Valor (ARClim)	Nivel de vulnerabilidad (normalizado)
	Seguridad hídrica doméstica rural	Condiciones demográficas, socioeconómicas y de infraestructura hídrica que aumentan la susceptibilidad de la comuna a sufrir impactos adversos en su seguridad hídrica doméstica rural.	0,5477*	Media
	Seguridad hídrica doméstica urbana	Condiciones demográficas, socioeconómicas y de infraestructura hídrica que aumentan la susceptibilidad de la comuna a sufrir impactos adversos en su seguridad hídrica doméstica urbana.	0,4329*	Media

Fuente: elaboración propia en base a (Ministerio del Medio Ambiente, 2020).

En términos de infraestructura de hogares se observa que la comuna posee niveles bajos o muy bajos, e incluso valores negativos de vulnerabilidad ante eventos o amenazas asociadas a temperaturas extremas, lo que permite enfrentar de mejor manera (en relación con otras comunas del país) eventos como heladas u olas e islas de calor. Resulta importante cuidar y mejorar la infraestructura de viviendas y equipamiento urbano para reducir la vulnerabilidad ante temperaturas extremas de manera pasiva y así evitar incurrir en mayores gastos energéticos para calefacción o aire acondicionado y la consecuente emisión de GEI. Esto se ve apoyado, por ejemplo, por la gran cantidad de áreas verdes con las que cuenta la comuna, gracias a sus humedales y cerros con cobertura vegetal, las que funcionan como regulador del microclima local.

Otro aspecto relevante para la población y relacionado a la provisión de servicios tiene relación con la salud de las personas. Así se observa que existe una alta vulnerabilidad de la salud de la población producto del aumento de temperaturas y olas de calor. Esto principalmente asociado a condiciones de comorbilidad de la población como enfermedades cardiovasculares y/o respiratorias. A esto se debe añadir los niveles de contaminación atmosférica que presenta la comuna, lo que a corto y largo plazo también afecta la salud de las personas, pudiendo aumentar su vulnerabilidad.

Adicionalmente, existe una vulnerabilidad media que aumenta el riesgo la seguridad hídrica doméstica tanto urbana como rural. Esto se relaciona con la vulnerabilidad asociada a la sequía hidrológica, que también es de nivel medio (ver Tabla 12), como fue comentado anteriormente.

La vulnerabilidad de los sectores productivos se presenta con mayores niveles que las cadenas de impacto anteriores (ver Tabla 14). Aunque la economía de Concepción se

sostiene a través de actividades como el comercio, construcción y servicios, no deja de ser relevante las vulnerabilidades que presentan los otros sectores.

Por ejemplo, para el sector de agricultura existen condiciones en la ruralidad que no permitirían enfrentar de manera apropiada la disminución de la productividad de las praderas, y con ello buscar alternativas para sostener dicha actividad. Si bien la actividad agrícola en la comuna es cada vez menor, principalmente porque el sector rural se ha visto modificado de diversas maneras, se vuelve importante identificar a aquellos productores que aún subsisten de estas prácticas y entregarles apoyo en su actividad.

Tabla 14. Vulnerabilidad climática en la comuna de Concepción para cadenas de impacto asociadas a la dimensión económica.

Sectores	Cadenas de impacto asociadas	Factores de vulnerabilidad climática	Valor (ARClim)	Nivel de vulnerabilidad (normalizado)
Acuicultura	Salmonicultura: Pérdida de producción por menor provisión de agua dulce	Aspectos del paisaje que hacen que la provisión de agua (cantidad, calidad) utilizada para el desarrollo de la salmonicultura sea más "sensible" o "susceptible" a las amenazas climáticas evaluadas. Para esto, se estimaron dos indicadores: i) la cobertura de bosque nativo presente en cada cuenca. ii) la razón existente entre esta cobertura y la sumatoria de los usos agrícolas y forestales.	1,00* ²	Muy alta
Agricultura	- Cambio en la capacidad de carga de bovinos de carne, - Cambio en la capacidad de carga de bovinos de leche, - Cambio en la capacidad de carga de ovinos, - Cambio en la productividad de praderas	Índice de ruralidad, índice de balance riego-secano, índice de diversificación, índice de embalses, índice de las pequeñas y medianas explotaciones, índice INDAP y un índice de infraestructura.	0,635*	Alta

² *Todos los valores con asterisco (*) indican que son valores normalizados. La normalización es respecto a los valores mínimos y máximos existentes para todo el país en la categoría de vulnerabilidad de cada cadena de impacto evaluada en ARClim.

Sectores	Cadenas de impacto asociadas	Factores de vulnerabilidad climática	Valor (ARClim)	Nivel de vulnerabilidad (normalizado)
Plantaciones forestales	Incendios en plantaciones forestales	Factores geográficos (p. ej. pendiente del terreno), humanos (p. ej. cercanía de centros urbanos) y de cobertura de suelo (p. ej. tipo de vegetación).	0,98*	Muy alta
	Verdor en plantaciones forestales	Potencial efecto del contenido de agua del suelo, la elevación y el índice de humedad topográfico en el verdor de las plantaciones bajo un contexto de cambios de cambio climático.	0,384*	Baja
Minería	Impacto de sequía en faenas mineras (en revisión)	Combinación de falta de preparación o adecuación de la infraestructura a eventos de precipitación y la viabilidad de tener una fuente de agua alternativa, expresada en función de la energía necesaria para bombear agua desalinizada desde la costa.	0,5139*	Media
Turismo	Pérdidas de atractivo turístico por incendios forestales	Dependencia del desarrollo comunal con los atractivos de riqueza natural, evaluado a partir de dos indicadores: (i) la dependencia del empleo comunal con la industria del turismo, evaluado a partir del indicador "Fuerza de trabajo de sector Turismo por Comuna"; y, (ii) la diversidad del sector estimada a partir del indicador de "Diversidad de oferta turística".	0,6165*	Alta

Fuente: elaboración propia en base a (Ministerio del Medio Ambiente, 2020).

Otro nivel crítico para la productividad local está asociada con la vulnerabilidad frente a incendios que puedan afectar a plantaciones forestales, principalmente asociado a la cercanía de cultivos con centros poblados y las coberturas de suelo antes analizadas; mientras que el turismo, al tener una gran dependencia al patrimonio natural de la comuna, los incendios también afectan a sus operadores, quienes además requerirían preparación e incluso diversificación de su oferta turística para poder sostener su productividad a pesar de los impactos e incidencia de potenciales incendios sobre los bosques y patrimonio ambiental de Concepción.

4.3.4. Resiliencia o capacidad adaptativa o de respuesta

Casi de manera antónima a la vulnerabilidad, el *concepto de resiliencia, capacidad adaptativa o capacidad de respuesta* se refiere a las condiciones de los elementos expuestos para poder enfrentar los impactos del cambio climático y conservar sus características previas a los impactos.

Por ejemplo, un ecosistema es resiliente a eventos o amenazas climáticas en la medida que puede seguir proveyendo los servicios ecosistémicos posterior a dicha amenaza. En otro ejemplo, una persona es resiliente al cambio climático en la medida que pueda conservar su estilo de vida posterior a un evento.

En este contexto, la resiliencia del territorio de Concepción se describe en la Tabla 15. Cabe mencionar que ARClim no describe la resiliencia en todas las cadenas de impacto.

Tabla 15. Resiliencia climática en la comuna de Concepción para cadenas de impacto asociadas a las dimensiones ambiental, social, institucional y económica.

Sectores	Cadenas de impacto asociadas	Factores de resiliencia climática	Valor (ARClim)	Nivel de resiliencia (normalizado)
Agricultura	- Cambio en la capacidad de carga de bovinos de carne, - Cambio en la capacidad de carga de bovinos de leche, - Cambio en la capacidad de carga de ovinos, - Cambio en la productividad de praderas	Oportunidades de la capacidad de carga de las praderas que alimentan al ganado en función de las condiciones de exposición, amenaza y sensibilidad existentes en cada comuna.	0,009*	Muy baja
Biodiversidad	Pérdida de fauna por cambios de temperatura	Áreas que se encuentran en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado (SNASPE).	0,5303*	Media
Energía eléctrica	Impactos de disminución del recurso hídrico en la generación de hidroelectricidad	Potencia instalada de generación distribuida respecto de la potencia consumida comunal anual promedio.	0,2882	Baja
Minería	Impacto de sequía en faenas mineras (en revisión)	Consumo de agua proveniente del mar respecto de la extracción total.	0*	Sin cambios
Recursos hídricos	Inundaciones por desbordes de ríos	Infraestructura crítica (obras hidráulicas) nueva y existente con criterios de diseño con	0*	Sin cambios

Sectores	Cadenas de impacto asociadas	Factores de resiliencia climática	Valor (ARClim)	Nivel de resiliencia (normalizado)
		consideraciones de adaptación al cambio climático.		
Salud y bienestar humano	Discomfort térmico ambiental	Infraestructura verde cada 100.000 habitantes (red interconectada de espacios verdes).	0,3932*	Baja
	- Aumento en morbilidad por aumento de temperaturas y olas de calor, - Mortalidad prematura por calor	Cantidad de jornadas diarias completas de trabajo de médicos, en salud primaria, por cada 10.000 habitantes (año de la información: 2018).	0,1813*	Muy baja
	- Efecto olas de calor en salud humana, - Inundaciones, - Seguridad hídrica doméstica rural, - Seguridad hídrica doméstica urbana	Capacidad de distintos asentamientos humanos para responder y adaptarse a las amenazas climáticas a las que están expuestos en un Índice Global de Resiliencia (IGR).	0,4223*	Media
	Incendios en asentamientos urbanos	Tasa comunal de número de compañías de bomberos por cada 100.000 habitantes	0,6221*	Alta

Fuente: elaboración propia en base a (Ministerio del Medio Ambiente, 2020).

La resiliencia es uno de los factores del riesgo más complejos de medir ya que depende de múltiples factores a su vez, por lo que su análisis requiere tener en consideración que, el hecho de que existan altos niveles de resiliencia para una cadena de impacto, no implica que el territorio pueda sortear el impacto relacionado.

Por ejemplo, en el caso de incendios en asentamientos urbanos se presenta un nivel alto de resiliencia, que está dado por la tasa comunal de compañías de bomberos cada 100.000 habitantes. Sin embargo, una buena cobertura de compañías de bomberos no asegura que los incendios que se puedan generar se extingan a tiempo y se eviten pérdidas o daños materiales y de vidas, por lo que se requiere un abordaje integral de este riesgo (incendios) que cambie el enfoque reactivo a uno preventivo.

Otro factor de resiliencia destacable se encuentra en el nivel de áreas naturales protegidas (medio) y en el índice de resiliencia global (nivel medio) que indicaría salvaguardas para la protección de los ecosistemas y la capacidad de respuesta de las personas ante eventos de temperatura extrema y disminución de la precipitación.

Nuevamente, esto no asegura que no existan impactos, pero indica que hay condiciones en el territorio que permiten reaccionar ante las amenazas.

4.3.5. Riesgos e impactos climáticos globales

Como fue mencionado anteriormente, el **riesgo climático** se compone de las cuatro variables ya descritas para la comuna: amenazas, exposición, vulnerabilidad y resiliencia. Si bien las diferentes cadenas de impacto incorporan amenazas similares, como los efectos de los cambios de temperatura, precipitación o humedad, los impactos que cada sistema percibe pueden variar de acuerdo a su nivel de vulnerabilidad y resiliencia, tal como se ha comentado previamente.

A continuación, se describen los riesgos climáticos evaluados por ARClim para la comuna de Concepción. Esta información se presenta de acuerdo a los sectores evaluados y escalas pertinentes, y también se utiliza la escala cualitativa para apoyar la comprensión de las magnitudes de los impactos. Cabe destacar que, para algunas cadenas de impacto, ARClim presenta información del riesgo presente (periodo entre 1980 a 2010) y futuro (periodo de 2035 a 2065), y luego el valor de cambio considerando ambos riesgos (ver Tabla 16, Tabla 17 y Tabla 18).

Otro aspecto interesante de la información presentada en ARClim, es que la gran mayoría de las cadenas de impacto presentan un valor de cambio del riesgo entre el valor del riesgo presente y el proyectado al futuro. En las tablas de este capítulo se muestran los tres valores del riesgo (presente, futuro y cambio), además del valor del riesgo después de aplicar el factor de resiliencia, toda vez que la información se encuentra disponible. De esta manera, también cabe mencionar que la escala cualitativa ha sido aplicada al valor de cambio del riesgo.

Tabla 16. Riesgos climáticos de Concepción en sectores Biodiversidad, Bosque nativo y Recursos hídricos (dimensión ambiental).

Sector	Cadena de impacto	Escala del riesgo	Riesgo presente	Riesgo futuro	Valor de cambio ³	Escala cualitativa del riesgo (cambio)	Riesgo con capacidad adaptativa
Biodiversidad	Pérdida de fauna por cambios de precipitación	Comuna	s/i	s/i	0,7011*	Alto aumento	0,6987
	Pérdida de fauna por	Comuna	s/i	s/i	0,7741*	Alto aumento	0,6366

³*Los valores indicados con asterisco (*) corresponden a valores normalizados, ya sea porque se presentan de esta manera en ARClim o porque fueron normalizados para poder construir la escala cualitativa.

Sector	Cadena de impacto	Escala del riesgo	Riesgo presente	Riesgo futuro	Valor de cambio ³	Escala cualitativa del riesgo (cambio)	Riesgo con capacidad adaptativa
	cambios de temperatura						
	Pérdida de flora por cambios de precipitación	Comuna	s/i	s/i	0,8815*	Muy alto aumento	0,8785
	Pérdida de flora por cambios de temperatura	Comuna	s/i	s/i	0,7206*	Alto aumento	0
Bosque nativo	Incendios en bosques nativos	Comuna	0,0441	0,1711	0,127 (0,0962*)	Muy bajo aumento	s/i
	Verdor en bosques nativos	Comuna	0,0944	0,1447	0,0503 (0,0132*)	Muy bajo aumento	s/i
Recursos hídricos	Inundaciones en zonas urbanas	Centro urbano	0,796	0,3929	0,1478*	Muy bajo aumento	s/i
	Inundaciones por desbordes de ríos	Centro poblado	0	0	0	Sin cambios	s/i
	Sequías hidrológicas	Centro poblado	0,3972	0,562	0,4148*	Medio aumento	s/i

Fuente: elaboración propia en base (Ministerio del Medio Ambiente, 2020).

En relación con lo anterior, y a los datos presentados en la Tabla 16, se observa que el sector que presentará un cambio más intenso en su riesgo es el de Biodiversidad. Allí se indica un aumento muy alto del riesgo de pérdida de flora y fauna producto de los cambios en la precipitación, mientras que el riesgo de pérdida por cambios en la temperatura es de nivel alto. En cualquier caso, los impactos que el cambio climático pueda tener sobre la biodiversidad son preocupantes. Adicionalmente, la degradación de estos ecosistemas también supone un desmedro de servicios ecosistémicos clave para enfrentar otros impactos del cambio climático para otros sectores, como provisión de agua, regulación térmica, ciclo de nutrientes, entre otros.

Por otra parte, y también en correlación con la amenaza y la vulnerabilidad, el riesgo de aumento de sequías hidrológicas se presenta con un nivel medio hacia mediados de siglo.

Al interpretar en conjunto estos valores, resulta relevante plantear medidas que permitan restaurar y regenerar ecosistemas naturales, para facilitar su resiliencia ante los cambios del clima y permitir sostener y mejorar los servicios ecosistémicos que estos proveen, como, por ejemplo, la provisión de agua para consumo humano.

Tabla 17. Riesgos climáticos de Concepción en los sectores Energía eléctrica y Salud y bienestar humano (dimensión social e institucional).

Sector	Cadena de impacto	Escala del riesgo	Riesgo presente	Riesgo futuro	Valor de cambio*	Escala cualitativa del riesgo (cambio) ⁴	Riesgo con capacidad adaptativa
Energía eléctrica	Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión	Comuna	s/i	s/i	0,004*	Muy bajo aumento	s/i
	Impacto de disminución del recurso eólico	Comuna	s/i	s/i	0,255*	Bajo aumento	s/i
	Impacto del cambio en radiación solar	Comuna	s/i	s/i	0,263	Bajo aumento	s/i
	Impactos de disminución del recurso hídrico	Comuna	s/i	s/i	0,267	Bajo aumento	-2.247,3141 (0,0769*)
Salud y bienestar humano	Discomfort térmico ambiental	Comuna	s/i	0,1464*	s/i	Muy bajo aumento	0,1349
	Efectos de la isla de calor urbana	Comuna	0,3844	0,4266	0,0422*	Muy bajo aumento	s/i
	Efectos de las heladas en ciudades	Comuna	0,2886	0,2755	-0,0131*	Muy baja disminución	s/i
	Aumento en morbilidad	Comuna	s/i	s/i	0,1028*	Muy bajo aumento	0,1009

⁴ *Los valores indicados con asterisco (*) corresponden a valores normalizados, ya sea porque se presentan de esta manera en ARClim o porque fueron normalizados para poder construir la escala cualitativa.

Sector	Cadena de impacto	Escala del riesgo	Riesgo presente	Riesgo futuro	Valor de cambio*	Escala cualitativa del riesgo (cambio) ⁴	Riesgo con capacidad adaptativa
	por aumento de temperaturas y olas de calor						
	Efecto olas de calor en salud humana	Comuna	0,0582	0,1205	0,411*	Medio aumento	s/i
	Inundaciones	Comuna	s/i	s/i	0,0538*	Muy bajo aumento	0,0471
	Mortalidad prematura neta por cambio de temperatura	Comuna	s/i	s/i	8,6 (0,1868*)	Muy bajo aumento	s/i
	Mortalidad prematura por calor	Comuna	s/i	s/i	0,2459*	Bajo aumento	0,2414
	Seguridad hídrica doméstica rural	Comuna	0,2602	0,4156	0,4574*	Medio aumento	s/i
	Seguridad hídrica doméstica urbana	Comuna	0,0085	0,7485	0,6245*	Alto aumento	s/i

Fuente: elaboración propia en base a (Ministerio del Medio Ambiente, 2020).

Tanto para la generación de energía eléctrica como para riesgos que puedan afectar la salud humana y calidad de vida de las personas, se observan aumentos en niveles bajos a medios, con excepción de la seguridad hídrica doméstica urbana, que se presenta como el nivel más alto en esta categoría, donde se espera que el riesgo aumente en 6 puntos para mediados de siglo.

Cabe destacar que se proyecta una disminución del riesgo de heladas para la comuna. Esto puede deberse, principalmente, a que las amenazas climáticas muestran una tendencia al aumento de la temperatura tanto promedio como las extremas, lo que incluye las temperaturas mínimas, dejando menos episodios al año donde las temperaturas puedan alcanzar valores mínimos considerables.

Tabla 18. Riesgos climáticos de Concepción en sectores Acuicultura, Agricultura, Minería, Plantaciones forestales y Turismo (dimensión económica).

Sector	Cadena de impacto	Escala del riesgo	Riesgo presente	Riesgo futuro	Valor de cambio ⁵	Escala cualitativa del riesgo (cambio)	Riesgo con capacidad adaptativa
Acuicultura	Salmonicultura: Pérdida de producción por menor provisión de agua dulce	Punto de captación de agua en piscicultura	s/i	s/i	0,5	Medio aumento	s/i
Agricultura	Cambio en la capacidad de carga de bovinos de carne	Comuna	s/i	s/i	0	Sin cambios	s/i
	Cambio en la capacidad de carga de bovinos de leche	Comuna	s/i	s/i	0	Sin cambios	s/i
	Cambio en la capacidad de carga de ovinos	Comuna	s/i	s/i	0	Sin cambios	s/i
	Cambio en la productividad de praderas	Comuna	s/i	s/i	0	Sin cambios	s/i
Minería	Impacto de sequía en faenas mineras (en revisión)	Comuna	s/i	s/i	0	Sin cambios	0
Plantaciones forestales	Incendios en plantaciones forestales	Comuna	0,1534	0,5949	0,4415 (0,4202*)	Medio aumento	s/i
	Verdor en plantaciones forestales	Comuna	0,5537	1,1296	0,5759 (0,2403*)	Bajo aumento	s/i
Turismo	Pérdidas de atractivo	Comuna	0,0104	0,0576	0,0472*	Muy bajo aumento	s/i

⁵*Los valores indicados con asterisco (*) corresponden a valores normalizados, ya sea porque se presentan de esta manera en ARClim o porque fueron normalizados para poder construir la escala cualitativa.

Sector	Cadena de impacto	Escala del riesgo	Riesgo presente	Riesgo futuro	Valor de cambio ⁵	Escala cualitativa del riesgo (cambio)	Riesgo con capacidad adaptativa
	turístico por incendios forestales						

Fuente: elaboración propia en base a (Ministerio del Medio Ambiente, 2020).

Finalmente, a pesar de que existen factores de vulnerabilidad con valores medios y altos, en general los riesgos presentados para los sectores productivos de Concepción no superan el nivel medio, e incluso algunos se presentan sin cambios. Esto está asociado, principalmente, a que son actividades menores dentro de la comuna y en comparación con otras comunas del país, donde predominan actividades como la agricultura y la salmonicultura, por ejemplo.

4.4. Perfil climático municipal

De acuerdo con las disposiciones de la Ley Marco de Cambio Climático, las municipalidades tienen la obligación de contar con instrumentos de cambio climático y gestión del riesgo de desastres. Los esfuerzos locales son esenciales para avanzar hacia la resiliencia y descarbonización. Al respecto, la Municipalidad de Concepción elaboró su primera política climática en el año 2019, con el Plan Local de Cambio Climático (PLCC) (ver Tabla 19).

Tabla 19. Perfil climático municipal 2024 y comparación con 2019.

Característica	2019	2024
¿Cuenta el municipio con unidad de Medio Ambiente?	Sí, cuenta con Dirección de Medio Ambiente (DMA).	La municipalidad cuenta con la Dirección de Medio Ambiente, en donde existen cuatro secciones: Recursos Naturales y Cambio Climático, Residuos Urbanos, Saneamiento ambiental y Participación ciudadana
Nº de funcionarios/as unidad encargada de temas ambientales	39	48
Nº de hombres unidad	21	28
Nº de mujeres unidad	18	20
Presupuesto total asignado a la unidad/área	\$362.385.060 (2018)	\$611.200.000 (2025)

Característica	2019	2024
¿Cuenta el municipio con unidad de Emergencias?	Sí, cuenta con Dirección de Gestión del Riesgo y Desastres (DGRyD)	La municipalidad de Concepción cuenta con la Dirección de Gestión del Riesgo y Desastres, en donde existen tres secciones: Emergencias, Gestión del Riesgo y Servicio a la comunidad.
N° funcionarios/as unidad encargada de emergencias	40	37
N° de hombres unidad	38	31
N° de mujeres unidad	2	6
¿Cuenta la comuna con el Comité Comunal para la Gestión del Riesgo de Desastres constituido?	No aplica	Si, constituido por decreto Alcaldicio N° 1.053 del 10 de octubre de 2023.
Presupuesto total asignado a la unidad/área	\$245.020.000 (2017)	\$2.201.180.000 (2025)
"N° de funcionarios/as municipales (planta y contrata) capacitados/as en temas asociados al cambio climático "	252 de 589	262 de 583 (*contempla capacitaciones al año 2024)
Temas tratados en las capacitaciones para funcionarios(as)	Gestión de residuos; Ecosistemas; Agua	Cambio Climático; Eficiencia hídrica y energética; Gestión de Residuos; Calidad del Aire; Control de plagas; Tenencia responsable de animales de compañía
Nivel certificación SCAM	Nivel de Excelencia Sobresaliente	Nivel GACC (Gobernanza Ambiental Climática Comunal – Apresto).
¿Cuenta el municipio con Estrategia Energética Local?	No	No
Presencia en redes municipales que aborden temáticas climáticas	RedMuniCC	RedMuniCC

Fuente: elaboración propia en base a información entregada por Municipalidad de Concepción.

En general se observa un importante avance en la gestión municipal en relación con el cambio climático, donde se han puesto más recursos, tanto monetarios como

humanos, para la gestión de la Dirección de Medio Ambiente, así como también han aumentado los tópicos trabajados por el municipio.

Al respecto, la Dirección de Medio Ambiente también asume el desafío de coordinar los esfuerzos de todo el municipio para abordar la crisis climática de manera transversal, transformándose en el coordinador de la política climática local, para seguir progresando y llegar a los objetivos de carbono neutralidad y resiliencia climática al 2050.

5. PLAN DE ACCIÓN

Sin duda los desafíos del cambio climático son complejos y diversos. Además, se combinan con otras problemáticas dentro del territorio, muchas veces potenciando los impactos para la comuna. Es por ello que este PACCC constituye una herramienta esencial para que el municipio pueda gestionar las necesidades evidenciadas en el diagnóstico, planificando de manera estratégica las acciones a implementar durante los próximos 5 años, para así avanzar en la resiliencia del territorio frente a los impactos del cambio climático y disminuir su contribución a las emisiones nacionales de gases de efecto invernadero.

Al respecto, cabe destacar siete puntos críticos identificados en el diagnóstico, que combinan tanto la evidencia climática, como las condiciones del territorio, las percepciones de la comunidad y del municipio.

- 1. Políticas Sustentables:** Este ámbito busca fortalecer las competencias internas, transversalizar la acción climática en la gestión municipal y abordar desafíos como la gestión de residuos de una manera integral y coherente a los compromisos no sólo Locales-Regionales, sino también nacionales, por ello basa parte de las propuestas en los indicado en La Ley Marco de Cambio climático y la Estrategia Nacional de Residuos Orgánicos, entre otras.
- 2. Lagunas y Humedales:** Este ámbito busca conservar y restaurar los espacios naturales propiciando así que estos sigan siendo un refugio para la biodiversidad, proveedores de servicios ecosistémicos y un patrimonio ambiental-cultural para la comuna. Lo anterior, con especial énfasis en el reconocimiento del valor de los humedales como elementos cruciales para la adaptación al cambio climático, control de inundaciones y la conservación de la biodiversidad.
- 3. Educación ambiental:** Este ámbito busca fomentar una cultura de sensibilización ambiental a través de acciones educativas que contemplen la educación no formal en espacios comunitarios y actividades públicas. Estas acciones educativas promoverán la comprensión y la participación activa en la protección del medio ambiente.
- 4. Infraestructura resiliente y baja en emisiones:** Este ámbito busca involucrar criterios climáticos en la operación de edificaciones, así como los posibles impactos producto de la variación del clima como lo son por ejemplo las inundaciones y el desconfort térmico. Se espera además promover la adopción

de tecnologías limpias y materiales sostenibles en todos los proyectos de infraestructura.

5. **Participación Ciudadana:** Este ámbito busca promover mecanismos que faciliten la participación activa de los/as ciudadanos/as en temáticas relacionadas con el cambio climático para que puedan contribuir propositivamente en la planificación y ejecución de iniciativas ambientales.
6. **Espacios Naturales:** Este ámbito busca relevar la belleza y el valor ecológico de los espacios naturales a través de su uso racional, recuperación y restauración, mediante la participación activa y sostenida en la gestión del paisaje y la vinculación de la comunidad con el territorio.
7. **Movilidad sustentable:** Este ámbito busca fomentar un sistema de transporte que reduzca las emisiones de gases de efecto invernadero y promueva opciones de movilidad sustentable, como el uso de bicicletas, desarrollando infraestructuras que faciliten estas alternativas.

Considerando lo anterior, este capítulo indica una visión climática comunal que guíe los objetivos de la acción climática de Concepción y medidas concretas para alcanzarlos en el periodo de 5 años de implementación del plan.

5.1 Visión climática comunal al 2030

Concepción se consolida como una comuna que trabaja por integrar transversalmente la gestión climática en sus políticas locales, fomentando la acción ciudadana a través de la cultura y la educación para protección y realce del patrimonio natural, procurando el desarrollo sostenible de la comuna.

5.2 Ámbitos y medidas de acción climática

El Plan de Acción Comunal de Cambio Climático de Concepción 2025-2030 se compone de siete ámbitos de acción, los que a su vez se dividen en líneas de acción y en medidas de acción climática. A continuación, se presenta un resumen general de aquello.

5.2.1 Ámbito A: Políticas sustentables

Este ámbito busca fortalecer las competencias internas, transversalizar la acción climática en la gestión municipal y abordar desafíos como la gestión de residuos de una manera integral y coherente a los compromisos no sólo locales - regionales, sino también nacionales, Por ello basa parte de las propuestas en los indicado en La Ley Marco de Cambio climático y la Estrategia Nacional de Residuos Orgánicos, entre otras.

ÁMBITO: POLÍTICAS SUSTENTABLES								5 IGUALDAD DE GÉNERO	11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES	12 PRODUCCIÓN CONSUMO RESPONSABLES	13 ACCIÓN POR EL CLIMA
Medida	Meta	Indicador	Responsable	Involucrados	Financiamiento	Plazos	Reporte	TIPO		ODS	
								A	M		
A1. Recuperación de residuos valorizables destinados a reciclaje en el marco de la Ley REP.	Recuperación de al menos el 30% de los residuos valorizables de la comuna de Concepción	1. N° de viviendas que segrega y aporta residuos valorizables. 2. Kilos de residuos valorizables retirados desde las viviendas.	Dirección de Medio Ambiente	Seremi de Medio Ambiente/Sistema de Gestión (ReSimple)/Aseo y ornato.	Privado	2025 -2026	Anual		X		
A2. Reciclaje de residuos orgánicos domiciliarios de la comuna.	Mantención de al menos 8.000 equipos de compostaje domiciliario operando en la comuna	Nº de equipos de compostaje domiciliarios operando en la comuna.	Dirección de Medio Ambiente	Ministerio del Medio Ambiente	Municipal	2025 -2030	Anual		X		
A3. Medición de huella de Carbono en actividades culturales: Picnic Jazz como caso piloto.	Medir y reducir la huella de carbono del evento Picnic Jazz	Toneladas de CO2 reducidas.	Dirección de Cultura	Consultora Waste Analytics	Municipal	2025-2030	Anual		X		
A4. Reporte anual de cumplimiento del PACCC.	Elaboración de reporte anual de cumplimiento de las medidas del PACCC	Informe que reporte % de cumplimiento de metas del PACCC	Dirección de Medio Ambiente	Direcciones municipales involucradas en el PACCC	Municipal	2026-2030	Anual	X	X		
A5. Disminución de microbasurales en los entornos de ríos, esteros, humedales y lagunas.	. Implementación de un sistema de control de microbasurales dentro de un polígono de protección entorno a los cuerpos de agua.	Informe anual de disminución de microbasurales en los entornos de los cuerpos de agua.	Dirección de Aseo y Ornato en colaboración con la DMA.	Dirección de Medio Ambiente; Dirección de Aseo y Ornato; Organizaciones sociales comunales.	Municipal	2025-2030	Anual		X		

5.2.2 Ámbito B: Lagunas y humedales

Este ámbito busca conservar y restaurar los espacios naturales propiciando así que estos sigan siendo un refugio para la biodiversidad, proveedores de servicios ecosistémicos y un patrimonio ambiental-cultural para la comuna. Lo anterior, con especial énfasis en el reconocimiento del valor de los humedales como elementos cruciales para la adaptación al cambio climático, control de inundaciones y la conservación de la biodiversidad.

ÁMBITO: LAGUNAS Y HUMEDALES								4 EDUCACIÓN DE CALIDAD	5 IGUALDAD DE GÉNERO	6 AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO	11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES	13 ACCIÓN POR EL CLIMA	15 VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES
Medida	Meta	Indicador	Responsable	Involucrados	Financiamiento	Plazos	Reporte	TIPO		ODS			
								A	M				
B1. Ejecución de proyectos para la recuperación de las lagunas urbanas de Concepción.	Ejecución de al menos dos proyectos de recuperación en las lagunas urbanas de Concepción.	Nº de proyectos ejecutados en la comuna para la recuperación de las lagunas urbanas de Concepción.	Dirección de Medio ambiente	Gobierno Regional-Privados-Academia-Organizaciones ambientales	Gobierno Regional-Privados, Academia-Municipalidad	2025-2030	Anual	X	X				
B2. Restauración de humedales mediante la ejecución de proyectos piloto de restauración y plantación.	Ejecución de al menos tres proyectos de restauración de humedales en Concepción.	Nº de proyectos ejecutados en la comuna para la restauración de humedales de Concepción.	Dirección de Medio ambiente	Academia-Organizaciones ambientales-privados	Municipal-Privados-Gobierno Regional	2025-2030	Anual	X	X				
B3. Respuesta eficiente a denuncias en humedales de la comuna.	Respuesta al menos a una denuncia o acta de fiscalización mensual.	Nº de denuncias atendidas oportunamente	Dirección de Medio Ambiente	Superintendencia de Medio Ambiente – Dirección de Obras Hidráulicas - Seremi Salud	Municipal	2025-2030	Anual	X	X				
B4. Elaboración de planes de gestión para humedales urbanos de la comuna.	Elaboración de al menos un plan de gestión en humedales urbanos de la comuna de Concepción.	Plan de Gestión para un humedal urbano de la comuna elaborado y presentado	Dirección de Medio Ambiente	Seremi Medio Ambiente	Municipal	2025-2030	Anual	X	X				
B5. Festival de cine en laguna Redonda.	Vincular a los habitantes del sector Laguna Redonda con el ecosistema.	Nº de asistentes	Dirección de Cultura	Dirección de Medio Ambiente	Municipal	2025-2030	Anual	X	X				
B6. Apoyo en la ejecución del Carnaval de las lagunas.	Vincular a los habitantes de Barrio Norte con las lagunas urbanas.	Nº de asistentes al evento	Dirección de Cultura	Ecohub Social Concepción-Dirección de Medio Ambiente	Municipal-Privado	2025-2030	Anual	X	X				
B7. Incorporación de áreas declaradas humedal urbano al PRC mediante enmienda.	Modificar mediante enmienda el PRC	Nº de humedales urbanos incorporados en el PRC según art. 5º de la Ley 21.202 y art. 2.1.13, literal k de la OGUC	Asesoría Urbana - SECPLAN	Ministerio del Medio Ambiente - Municipalidad - Organizaciones sociales	Municipal	2025-2030	Anual	X	X				

5.2.3 Ámbito C: Educación ambiental

Este ámbito busca fomentar una cultura de sensibilización ambiental a través de acciones educativas que contemplen la educación no formal en espacios comunitarios y actividades públicas. Estas acciones educativas promoverán la comprensión y la participación activa en la protección del medio ambiente.

ÁMBITO EDUCACIÓN AMBIENTAL					3 SALUD Y BIENESTAR	4 EDUCACIÓN	5 IGUALDAD DE GÉNERO	6 AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO	11 CIUDADES Y COMUNIDADES SUSTENTABLES	12 PRODUCCIÓN ECONÓMICA RESPONSABLES	13 ACCIÓN POR EL CLIMA	15 VIDA DE ECOSISTEMAS TERRÍSTRES
Medida	Meta	Indicador	Responsable	Involucrados	Financiamiento	Plazos	Reporte	TIPO A M		ODS		
C1. Ejecución de jornadas de tenencia responsable en humedal Paicaví – Tucapel Bajo con enfoque en la protección de fauna del humedal.	Ejecución de a lo menos 2 instancias de educación anuales en tenencia responsable de mascotas con énfasis en la protección de fauna del humedal.	Nº de instancias de educación realizadas en el humedal Paicaví – Tucapel Bajo	Dirección Medio Ambiente	Servicio Agrícola y Ganadero - Organizaciones Sociales – Juntas Vecinales	Municipal	2025-2027	Anual	X				
C2. Ejecución de jornadas de reciclaje para infancias en Establecimientos Educacionales (EE).	Ejecución de talleres en al menos 10 establecimientos educacionales de la comuna	Nº de EE capacitados en temáticas de reciclaje	Dirección de Medio Ambiente	Ministerio del Medio Ambiente	Municipal	2025-2026	Anual		X			
C3. Ejecución de jornadas de observación de aves para la protección de la avifauna local.	Ejecución de al menos dos jornadas de observación de aves abiertas a la comunidad	Nº de jornadas de observación de aves realizadas	Dirección de Medio Ambiente	Ministerio de Medio Ambiente - Organización funcionales y territoriales	Municipal	2025-2026	Anual	X				
C4. Ejecución de talleres y charlas de apicultura para la comunidad.	Ejecución de al menos seis talleres y/o charlas de apicultura para la comunidad	Nº de talleres y/o charlas de apicultura realizados para la comunidad	Dirección de Medio Ambiente	Ministerio de Agricultura - Organizaciones ambientales y territoriales	Municipal	2025-2026	Anual	X	X			
C5. Educación ambiental sobre biodiversidad mediante la instalación de señaléticas para lagunas y/o humedales.	Instalación de a lo menos un letrero educativo en cada una de las lagunas urbanas de Concepción.	Nº de letreros instalados en las lagunas urbanas de Concepción.	Dirección de Medio ambiente	Academia - Organizaciones Ambientales - Juntas Vecinales	Municipal	2025-2026	Anual	X	X			
C6. Insumos educativos para personas con enfermedades crónicas no transmisibles y enfermedades respiratorias agudas sobre manejo de altas temperaturas y olas de calor.	Generar y difundir material educativo sobre la temática	Nº de campañas de difusión de insumos educativos para personas con enfermedades indicadas sobre manejo de altas temperaturas y olas de calor	Dirección de Salud	Dirección de Medio Ambiente	Municipal	2025-2030	Anual	X				
C7. Ejecución de charlas de eficiencia hídrica a productores de la zona rural.	Capacitación en reciclaje a 20 familias	2 talleres informativos	Oficina de Emprendimiento (DIDECO)	Dirección de Medio Ambiente	Municipal	2025-2030	anual	X				
C8. Capacitación a mujeres usuarias de la Oficina de la Mujer sobre Cambio Climático.	Capacitación a 30 mujeres	Nº de Talleres sobre cambio climático	Oficina de la Mujer (DIDECO)	Dirección Medio Ambiente	Municipal	2025-2031	Anual	X	X			
C9. Difusión de contenidos del PACC considerando accesibilidad a la información (lengua de señas, subtítulos, audiodescriptivo, entre otros).	Adaptación de al menos dos piezas de difusión del PACC	Difusión de material informativo accesible	Oficina de la Discapacidad (DIDECO)	Dirección de Medio Ambiente	Municipal	2025-2030	Anual	X	X			

5.2.4 Ámbito D: Infraestructura resiliente y baja en emisiones

Este ámbito busca involucrar criterios climáticos en la operación de edificaciones, así como los posibles impactos producto de la variación del clima como lo son las inundaciones y el confort térmico. Se espera además promover la adopción de tecnologías limpias y materiales sostenibles en todos los proyectos de infraestructura.

ÁMBITO: INFRAESTRUCTURA RESILIENTE Y BAJA EN EMISIONES							5 IGUALDAD DE GÉNERO	6 AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO	7 ENERGÍA ASESIBLE Y FOTOCOHERENTE	11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES	12 PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES	13 ACCIÓN POR EL CLIMA
Medida	Meta	Indicador	Responsable	Involucrados	Financiamiento	Plazos	Reporte	TIPO		ODS		
								A	M			
D1. Identificación de puntos críticos por anegamiento e inundación por alta concentración de precipitaciones (Informe ESSBIO, SERVIU, DOH) (Ej. Plan Comunal de Emergencias).	Identificación y/o informe anual mediante oficio a cada servicio comprometido.	Nº de puntos informados/ % de entrega de informes	Dirección de Gestión de Riesgos y Desastres	Secretaría de Planificación – Dirección de Aseo y Ornato - SERVIU - DOH-ESSBIO	Municipal	2025-2030	Anual	X				
D2. Incorporación de un sistema de riego eficiente en proyectos de parques urbanos.	Ejecutar al menos una solución de riego eficiente del total de parque proyectados.	Nº de proyectos de parques urbanos proyectados con riego eficiente/ Nº de proyectos de parques urbanos ejecutados con riego eficiente.	Secretaría de Planificación	Dirección de Obras Municipales – Gobierno Regional	Gobierno Regional - Municipalidad	2025-2030	Anual	X				
D3. Incorporación de paneles solares en edificios municipales existentes.	Ejecutar al menos 2 proyectos de paneles solares en edificios municipales	Nº de proyectos de edificios municipales existentes/Nº de proyectos con instalación de paneles.	Secretaría de Planificación	GORE - MINVU - SUBDERE	Gobierno Regional - MINVU - SUBDERE - Municipalidad	2025-2030	Anual	X	X			
D4. Implementación de jardines de bajo consumo hídrico en áreas verdes en mantención.	Implementar al menos doce macizos o jardineras con plantas de bajo consumo hídrico en áreas verdes en mantención.	Nº de macizos o jardineras con plantas de bajo consumo hídrico en áreas verdes en mantención	Dirección de Aseo y Ornato	Departamento de Ornato	Municipal	2025-2030	Anual	X	X			
D5. Implementación de base de datos histórica en riesgos y emergencias.	Disponibilidad permanente de información georreferenciada de emergencias pasadas, para la preparación y prevención de riesgos	Informe que reporte % de avance de la conformación y uso de la base de datos.	Dirección de Gestión de Riesgos y Desastres	Dirección de Gestión de Riesgos y Desastres – Dirección de Medio Ambiente - Dirección de Aseo y Ornato - Dirección de Seguridad Pública.	Municipal	2025-2030	Anual	x				

5.2.5 Ámbito E: Participación ciudadana:

Este ámbito busca promover mecanismos que faciliten la participación activa de los ciudadanos/as en temáticas relacionadas con el cambio climático para que puedan contribuir propositivamente en la planificación y ejecución de iniciativas ambientales.

ÁMBITO: PARTICIPACIÓN CIUDADANA					2 HAMBRE CERO	3 SALUD Y BIENESTAR	4 EDUCACIÓN DE CALIDAD	5 IGUALDAD DE GÉNERO	11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES	12 PRODUCCIÓN RESPONSABLES	13 ACCIÓN POR EL CLIMA	15 VIDA DE LOS OSOS Y SISTEMAS TERRESTRES
Medida	Meta	Indicador	Responsable	Involucrados	Financiamiento	Plazos	Reporte	TIPO		ODS		
								A	M			
E1. Incorporación de criterios para la gestión sustentable y gobernanza de humedales mediante la conformación de comités de administración para humedales urbanos de la comuna.	Conformación de al menos un comité de administración en humedales urbanos de la comuna de Concepción	Comité de administración conformado en humedal urbano de la comuna	Dirección de Medio Ambiente	Seremi Medio Ambiente / Dirección de Desarrollo Comunitario (DIDECO)	Municipal	2025-2030	Anual	X	X			
E2. Ejecución de proyectos FAICC u otros con enfoque climático.	Ejecución de al menos 1 proyecto anual con enfoque climático	Nº de proyectos ejecutados	Dirección de Cultura	Dirección de Medio Ambiente	Municipal	2025-2030	Anual	X	X			
E3. Crear piloto de sistema de alerta temprana (SAT) en tres comunidades del sector rural.	Contar con un sistema de alerta temprana sonoro, en tres comunidades del sector rural de la comuna de Concepción	Nº total de SAT instalados / Nº equipos operativos	Dirección de Gestión de Riesgo y Desastres	SENAFPRED	Municipal	2025-2030	Anual	X				
E4. Reactivación de huerto orgánico en CIAM Pedro de Valdivia.	Lograr participación de los usuarios del CIAM en la reactivación del huerto	Nº de Usuarios CIAM Pedro de Valdivia que tienen rol activo con Huerto comunitario	Dirección de Salud	Dirección de Medio Ambiente	Municipal	2025-2030	Anual	X	X			
E5. Ejecución de talleres de hábitos de alimentación saludable en CIAM de Lorenzo Arenas	Capacitar a personas mayores en hábitos de alimentación saludable	Nº de capacitaciones de talleres de hábitos de alimentación saludable en CIAM de Lorenzo Arenas	Dirección de Salud	Dirección de Medio Ambiente	Municipal	2025-2030	Anual	X				

5.2.6 Ámbito F: Espacios naturales:

Este ámbito busca relevar la belleza y el valor ecológico de los espacios naturales a través de su uso racional, recuperación y restauración, mediante la participación activa y sostenida en la gestión del paisaje y la vinculación de la comunidad con el territorio.

ÁMBITO: PUESTA EN VALOR DE LOS ESPACIOS NATURALES									4 EDUCACIÓN DE GÉNERO	5 IGUALDAD DE GÉNERO	11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES	12 PRODUCCIÓN ECONOMICA RESPONSABLE	13 ACCIÓN POR EL CLIMA	15 VIDA BIENESTAR Y SISTEMAS TERRESTRES
Medida	Meta	Indicador	Responsable	Involucrados	Financiamiento	Plazos	Reporte	TIPO	A	M	ODS			
F1. Reforestación de espacios públicos con especies nativas.	Reforestación de al menos dos espacios públicos con especies nativas	Nº de nuevos espacios públicos reforestados con especies nativas	Dirección de Medio Ambiente	CONAF-Seremi Medio Ambiente	Municipal	2025-2030	Anual	X	X					
F2. Participación activa y sostenida en la gestión de Paisaje de Conservación de la Asociación de Municipios por el territorio del Parque Nacional Nonguén.	Cumplimiento de las responsabilidades formales y laborales con la Asociación de Municipios por el territorio Nonguén	Actas de reuniones y estado de pago de las obligaciones financieras con la Asociación	Dirección de Medio Ambiente	Asociación de Municipios por el territorio Nonguén- Gobierno Regional	Municipal – Gobierno Regional	2025-2030	Anual	X	X					
F3. Vinculación de la comunidad con el patrimonio natural del territorio comunal.	Ejecutar al menos diez ecocircuitos abiertos a todo público al año	Nº de ecocircuitos realizados en el año	Dirección de Medio Ambiente	Organizaciones sociales y público en general.	Dirección de Medio Ambiente	2025-2030	Anual	X						
F4. Vinculación municipal con el Plan de Manejo del Parque Cerro Caracol (PMPCC).	Vincular el PMPCC, con el Paisaje de Conservación del Parque Nacional Nonguén (PCPNN), en cuanto a medidas de manejo y actividades de educación ambiental para visitantes, mediante una ordenanza de visitación.	Nº de actividades de educación ambiental para visitantes, conforme a los criterios de la ordenanza de visitación.	Dirección de Medio Ambiente	DMA en conjunto con Casa Pehuén del Ministerio de Vivienda y Urbanismo	Municipal - Ministerio de Vivienda y Urbanismo	2025-2030	Anual	X						

5.2.7 Ámbito G: Movilidad sustentable:

Este ámbito busca fomentar un sistema de transporte que reduzca las emisiones de gases de efecto invernadero y promueva opciones de movilidad sustentable, como el uso de bicicletas, desarrollando infraestructuras que faciliten estas alternativas.

ÁMBITO: MOVILIDAD SUSTENTABLE								3 SALUD Y BIENESTAR	5 IGUALDAD DE GÉNERO	7 ENERGÍA ASERIÓBICA Y MEDIOAMBIENTAL	9 INDUSTRIA, INNOVACIÓN Y INFRAESTRUCTURA	11 CIUDADES Y COMMUNIDADES SOSTENIBLES	13 ACCIÓN POR EL CLIMA
Medida	Meta	Indicador	Responsable	Involucrados	Financiamiento	Plazos	Reporte	C.C A	C.C M	ODS			
G1. Actualización de la operación de la red de semáforos.	Contar con el Estudio desarrollado de la optimización de la red	Estudio de actualización de la red de semáforos de la zona centro de Concepción	Dirección de Tránsito	Dirección de Tránsito - UOCT	Gobierno Regional- SUBDERE - Municipalidad	2025-2028	Anual	X	X				
G2. Transición de semáforos de tecnología halógena a tecnología LED.	Actualizar al menos siete cruces semaforizados por lámparas de semáforos a LED	Cantidad de Cruces de Semáforos actualizadas a LED	Dirección de Tránsito	Dirección de Tránsito - UOCT	Gobierno Regional - SUBDERE - Privados - Municipalidad	2025-2030	Anual	X	X				
G3. Creación de nuevas ciclovías con diseño participativo.	Diseño de 1.699 metros lineales	Metros lineales de ciclovía proyectada	Asesoría Urbana - SECPLAN	Secretaría de Planificación – Dirección de Tránsito	Municipal	2025-2030	Anual	X	X				

6. SISTEMA DE MONITOREO

6.1 Gobernanza para la implementación del plan, reporte y actualización.

Para la gobernanza, se establecerá un Equipo Gestor a cargo de planificar y ejecutar las medidas contenidas y aprobadas del PACCC y de llevar a cabo las actividades de monitoreo de los avances en la implementación del PACCC. Este equipo estará integrado por funcionarios y funcionarias municipales y será apoyado por los actores comunales que fueron identificados como involucrados en cada una de las medidas, los cuales constituyen un grupo relevante para la implementación del Plan.

Anualmente, se realizará un reporte de avance que contenga la información del progreso de los ámbitos de acción y medidas de acuerdo con los plazos establecidos. Este documento será elaborado por la Dirección de Medio Ambiente en base a la información entregada por las direcciones responsables, con el objetivo de llevar un monitoreo y seguimiento del Plan. Además, dicho documento será revisado por el Equipo Gestor del PACCC.

La actualización del PACCC será realizada en un plazo máximo de 5 años a partir de su publicación.

7. REFERENCIAS

- Ara Begum, R., Lempert, R., Ali, E., Benjaminsen, T. A., Bernauer, T., Cramer, W., . . . Wester, P. (2022). Point of Departure and Key Concepts. En I. P. Change, H. -O. Pörtner, D. C. Roberts, M. Tignor, E. S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegria, . . . B. Rama (Edits.), *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (págs. 121–196). Cambridge, New York, UK, USA. doi:10.1017/9781009325844.003
- Bastías, C. (14 de junio de 2024). Actual evento meteorológico es uno de cuatro más importantes de la historia regional. (D. Concepción, Ed.) Obtenido de <https://www.diarioconcepcion.cl/ciudad/2024/06/14/actual-evento-meteorologico-es-uno-de-cuatro-mas-importantes-de-la-historia-regional.html>
- BCN. (2023). *Concepción. Reporte Comunal 2023*. Obtenido de Biblioteca del Congreso Nacional de Chile: <https://www.bcn.cl/siit/reportescomunales/reporpdf.html?anno=2023&idcom=8101>
- BCN. (2024). *Concepción. Reporte Comunal 2024*. Obtenido de Biblioteca del Congreso Nacional de Chile: https://www.bcn.cl/siit/reportescomunales/comunas_v.html?anno=2024&idcom=8101
- BCN. (2024a). *Agua potable y alcantarillado*. Obtenido de Sistema Integrado de Información Territorial (SIIT), Biblioteca del Congreso Nacional de Chile: <https://www.bcn.cl/siit/estadisticasterritoriales//resultados-consulta?id=381293>
- BCN. (2024b). *Uso de combustibles y fuentes de energía para fines domiciliarios*. Obtenido de Sistema Integrado de Información Territorial (SIIT), Biblioteca del Congreso Nacional de Chile: <https://www.bcn.cl/siit/estadisticasterritoriales//resultados-consulta?id=381296>
- Begum, A., Lempert, R. R., Ali, E., Benjaminsen, T. A., Bernauer, T., Cramer, W., . . . Wester, P. (2022). 2022: Point of Departure and Key Concepts. En H. -O. Pörtner, D. C. Roberts, M. Tignor, E. S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegria, . . . B. Rama (Edits.), *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (págs. 121-196). Cambridge, UK and New York, USA: Intergovernmental Panel on Climate Change. doi:10.1017/9781009325844.003
- CADE-IDEPE. (2004). *Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad. Cuenca del Río Biobío*. Dirección General de Aguas (DGA), Ministerio de Obras Públicas (MOP). Obtenido de <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/12/BioBio.pdf>

- Carabineros de Chile. (s.f.). *Busca tu comisaría.*. Obtenido de <https://www.carabineros.cl/detalleUnidad.php>
- Chacano, D. (19 de junio de 2024). Con o sin lluvias: La crisis de infraestructura y transporte en el Gran Concepción que aún no se soluciona. *Resumen*. Obtenido de https://resumen.cl/articulos/con-o-sin-lluvias-la-crisis-de-infraestructura-y-transporte-en-el-gran-concepcion-que-aun-no-se-soluciona#google_vignette
- CONAF. (2024). *Parque Nacional Nonguén*. Recuperado el 1 de junio de 2024, de Corporación Nacional Forestal: https://www.conaf.cl/parque_nacionales/parque-nacional-nonguen/
- Fuentes, N., Sánchez, P., Pauchard, A., Urrutia, J., Cavieres, L., & Marticorena, A. (2014). *Plantas invasoras del centro-sur de Chile: Una guía de campo*. Concepción, Chile: Laboratorio de Invasiones Biológicas (LIB).
- Garreaud, R., Álvarez-Garretón, C., Brichivich, J., Boisier, J., Christie, D., Galleguillos, M., ... Zambrano-Bigiarini, M. (2017). The 2010-2015 mega drought in Central Chile: Impacts on regional hydroclimate and vegetation. *Hydrology and Earth System Sciences*, 21(12), 6037-6327. doi:10.5194/hess-21-6307-2017
- Gobierno de Chile. (2021). *Listado de Sistemas de Agua Potable Rural en Chile*. Obtenido de Portal de Datos Abiertos: <https://datos.gob.cl/dataset/listado-de-sistemas-de-agua-potable-rural-en-chile>
- Grau, A., & Delgado, V. (2021). La Protección y Restauración de los Humedales Costeros en Chile frente a las Inundaciones. *Eco-Reflexión*, 1(2), 1-12. Obtenido de <http://dacc.udec.cl/la-proteccion-y-restauracion-de-los-humedales-costeros-en-chile-frente-a-las-inundaciones-grau-y-delgado-2021/>
- IDE. (2022). *Infraestructura de Datos Geoespaciales de Chile (IDE)*. Obtenido de Hidrografía de la Región de Arica a la Región de Los Lagos: <https://www.geoportal.cl/geoportal/catalog/36436/Hidrograf%C3%ADa%20de%20la%20regi%C3%B3n%20de%20Arica%20a%20la%20regi%C3%B3n%20de%20Los%20Lagos>
- Ilabaca, P. (1980). Las Condiciones Naturales del Sitio de Concepción Metropolitano. *Revista Geográfica*, 91/92, 141-151. Obtenido de <https://www.jstor.org/stable/40992381>
- INE. (2017). *Resultados Censo 2017*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadísticas: <http://resultados.censo2017.cl/Region?R=R08>
- IPCC. (2007). Resumen para Responsables de Políticas. En I. P. (IPCC), M. Parry, O. Canziani, J. Palutikof, P. van der Linden, & C. Hanson (Edits.), *Cambio Climático 2007: Impactos y Vulnerabilidad. Contribución del Grupo de Trabajo II al Cuarto Informe de Evaluación del IPCC*. (pág. 64). Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press. Obtenido de <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2020/02/ar4-wg2-sum-vol-sp.pdf>

- IPCC. (2014). *Cambio Climático 2014: Impactos, adaptación vulnerabilidad. Resumen para responsables de políticas*. Panel Intergubernamental de Cambio Climático. Ginebra: Organización Meteorológica Mundial.
- IPCC. (2019). Annex I: Glossary. En H. -O. Pörtner, D. C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E. Poloczanska, . . . N. M. Weyer (Edits.), *IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate*. Intergovernmental Panel on Climate Change.
- Jerez , C. (31 de octubre de 2023). Concepción se une a la Red de Ciudades Creativas de la UNESCO. (UNESCO, Ed.) Obtenido de <https://chile.un.org/es/251529-concepcion-se-une-la-red-de-ciudades-creativas-de-la-unesco>
- Luebert, F., & Pliscoff, P. (2006). *Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile*. Universitaria.
- Luebert, F., & Pliscoff, P. (2017). *Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile* (Segunda ed.). Santiago. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.14001/62340>
- Mardones, M. (1978). *El sitio geomorfológico de las ciudades de Concepción y Talcahuano*. Concepción: Instituto de Antropología, Historia y Geografía, Universidad de Concepción. Obtenido de <https://bibliotecadigital.ciren.cl/items/aad68e4e-c14c-407d-a0b1-825f40dfb905>
- Ministerio de Medio Ambiente. (2015). *Programa inventario Nacional de Humedales*. Obtenido de <https://humedaleschile.mma.gob.cl/inventario-humedales/>
- Ministerio de Medio Ambiente. (s.f.). *SIMBIO - Sistema de Información y Monitoreo de Biodiversidad*. Obtenido de Ecosistema terrestre "Bosque esclerófilo mediterráneo costero de Lithrea caustica - Azara integrifolia": <https://simbio.mma.gob.cl/Ecosistemas/Details/45>
- Ministerio del Medio Ambiente. (17 de diciembre de 2019). *Decreto 6. Establece Plan de Prevención y de Desconatminación Atmosférica para las comunas de Concepción Metropolitano*. Obtenido de Biblioteca del Congreso Nacional de Chile: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1140121>
- Ministerio del Medio Ambiente. (2020). *Atlas de Riesgo Climático*. Recuperado el 04 de octubre de 2024, de Ministerio del Medio Ambiente: <https://arclim.mma.gob.cl/>
- Ministerio del Medio Ambiente. (08 de agosto de 2024). *Zonas Climáticas de Chile según Köppen Geiger*. Obtenido de Datos Abiertos. Líneas de Bases Públicas: https://lineasdebasepublicas.mma.gob.cl/datos_abiertos/dataset/atmosfera/resource/1a7f8c8d-c1a1-4960-845c-070f280a8d09
- MMA. (2023). *Informe del inventario Nacional de Chile 2022: inventario nacional de gases de efecto invernadero y otros contaminantes climáticos 1990-2020*. Ministerio del Medio Ambiente, División de Cambio Climático, Santiago, Chile.
- Moya, A., & Reyes, A. (2020). *Eventos Extremos en Chile*. Estación Central: Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

- Moya, A., & Reyes, A. (2021). *Eventos Extremos en Chile 2021*. Dirección Meteorológica de Chile (DMC), Estación Central, Chile.
- Municipalidad de Concepción. (2019). *Plan Local de Cambio Climático Comuna de Concepción 2019*. Concepción.
- Municipalidad de Concepción. (06 de julio de 2021). *Decreto 494. Promulga la 15° modificación del Plan Regulador de la comuna de Concepción*. Obtenido de Biblioteca del Congreso Nacional de Chile: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?i=1162293>
- Municipalidad de Concepción. (2022). *Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) 2022-2026*.
- Museo de Historia Natural de Concepción. (01 de febrero de 2019). *Humedales del Gran Concepción*. Recuperado el 1 de junio de 2024, de <https://www.mhnconcepcion.gob.cl/noticias/humedales-del-gran-concepcion>
- Noticias UdeC. (22 de marzo de 2023). Incendios forestales: estudio UdeC concluye que zonas con plantaciones forestales fueron las más afectadas. Concepción, Chile. Recuperado el 11 de septiembre de 2024, de <https://noticias.udec.cl/incendios-forestales-estudio-udec-concluye-que-zonas-con-plantaciones-forestales-fueron-las-mas-afectadas/>
- Orellana, A., Truffello, R., & Moreno, D. (2021). *Índice de Calidad de Vida Urbana (ICVU) 2021*. Pontificia Universidad Católica de Chile, Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales. Observatorio de Ciudades UC. Obtenido de <https://estudiosurbanos.uc.cl/wp-content/uploads/2022/06/Informe-Ejecutivo-ICVU-2021-1.pdf>
- Oxford Economics. (2024). *Global Cities Index 2024*.
- Pliscoff, P. (2023). *Análisis de vulnerabilidad de los ecosistemas terrestres de Chile bajo escenarios de cambio climático*. Ministerio del Medio Ambiente. Obtenido de https://cambioclimatico.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2024/07/3_Antecedentes-previos_I.pdf
- PNUD. (2023). *¿Cómo elaborar un Plan de Acción Comunal de Cambio Climático? Guía metodológica para su formulación paso a paso*. Santiago, Chile: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- Rodriguez, R., Marticorena, C., Alarcón, D., Baeza, C., Cavieres, L., Finot, V., . . . Marticorena, A. (2018). Catálogo de las plantas vasculares de Chile. *Cayana Botánica*, 75(1), 1-430.
- SECTRA. (2024). *Termómetro laboral REgión del Biobío, Trimestre móvil enero-febreo-marzo 2024*. Subsecretaría del Trabajo, Observatorio Laboral.
- SENADIS. (2022). *III Estudio Nacional de la Discapacidad, III ENDISC 2022*. Obtenido de Ministerio de Desarrollo Social y Familia: https://www.senadis.gob.cl/pag/693/2004/iii_estudio_nacional_de_la_discapacidad
- SEREMI Medio Ambiente Biobío y GORE Biobío. (2022). *Política Pública Regional para la Conservación de la Biodiversidad de la Región del Biobío 2022-2035*. Concepción.

Obtenido de <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2022/06/Politica-de-Biodiversidad-Region-del-Biobio-27-07-2022.pdf>

Serra, M. (02 de febrero de 2024). Desafíos y amenazas para la preservación de los humedales urbanos en Concepción. *Diario Concepción*. Obtenido de <https://www.diarioconcepcion.cl/ciudad/2024/02/02/desafios-y-amenazas-para-la-preservacion-de-los-humedales-urbanos-en-concepcion.html#:~:text=Desaf%C3%ADos%20y%20amenazas%20para%20la%20preservaci%C3%B3n%20de%20los,peligros%20por%20la%20falta%20de%20cuida>

Smith, P., & Romero, H. (s.f.). *Efectos del proceso de urbanización sobre la calidad ambiental de los humedales del área metropolitana de Concepción*. Departamento de Geografía, Universidad de Chile.

Superintendencia de Salud. (2024). *Registro de Prestadores Acreditados*. Obtenido de <https://www.superdesalud.gob.cl/registro/region-del-bio-bio-2/>

URBANCOST. (2021). *Informe Final “Definición de límites e identificación de áreas prioritarias a restaurar del Sistema Humedal Rocuant – Andalién – Vasco Da Gama – Paicaví - Tucapel Bajo, comunas de Concepción, Hualpén, Talcahuano y Penco, Región del Biobío”*.

Valenzuela, X. (21 de Junio de 2024). Humedales: la barrera natural contra las inundaciones. *Diario Concepción*. Obtenido de <https://www.diarioconcepcion.cl/ciudad/2024/06/21/humedales-la-barrera-natural-contra-las-inundaciones.html>

8. ANEXOS

8.1 Talleres participativos

Se realizaron dos formatos de talleres participativos para la elaboración de este instrumento, los cuales se presentan a continuación.

8.1.1. Taller de Riesgos Climáticos

Durante junio de 2024 se realizaron 5 talleres de mapeo participativo para recoger las percepciones y conocimientos de la comunidad de Concepción sobre los efectos del cambio climático. En esta jornada participaron actores del sector público, privado, academia y comunidad.

Luego de una presentación de contextualización sobre conceptos clave de cambio climático y riesgos climáticos por parte de la Dirección de Medio Ambiente, los participantes se localizaron en la mesa de su respectivo macrosector. Estos fueron: Macrosector Lorenzo Arenas, Macrosector Centro, Macrosector Barrio Norte, Macrosector Nonguén Ampliado y Macrosector Rural.

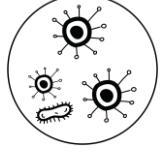
Cada mesa contó con un mapa del macrosector en evaluación, un moderador/a y un/a funcionario/a encargado/a de tomar acta.

En cada mesa se evaluaron un total de 16 amenazas climáticas/ impactos del cambio climático. Las amenazas/ impactos, simbología y definición se presentan a continuación, en la Tabla 20.

Tabla 20. Amenazas e impactos evaluados en el mapeo participativo.

Amenaza/ Impacto	Descripción	Símbolo
Olas de calor	Episodio o periodo prolongado de temperaturas inusualmente altas para una zona determinada.	Un icono circular que muestra un sol naciente en el lado izquierdo y un termómetro vertical con líneas ascendentes en el lado derecho, representando temperaturas elevadas.
Olas de frío	Episodio o periodo prolongado de temperaturas inusualmente bajas para una zona determinada.	Un icono circular que muestra un copo de nieve con múltiples brazos simétricos, representando temperaturas bajas.
Precipitación intensa o extrema	Precipitaciones (en forma de agua o nieve) que se producen en un periodo corto de tiempo y que superan, de manera significativa, el promedio habitual de precipitación.	Un icono circular que muestra una nube negra con gotas de lluvia caídas, representando precipitación intensa.

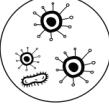
Vientos intensos o extremos	Episodio o periodo prolongado de vientos inusualmente altos para una zona determinada.	
Tormenta	Combinación de precipitaciones y vientos intensos que pueden ser acompañados de descargas eléctricas como rayos o relámpagos.	
Sequía/ Escasez de agua	Periodos prolongados de tiempo con disminución de la disponibilidad de agua por falta de precipitaciones y/o disminución de caudales. Esto provoca escasez de agua en uno o varios sectores.	
Inundaciones	Desbordamiento o acumulación de agua en un área específica que no se drena fácilmente. Puede producirse por precipitaciones extremas, desbordes de ríos o cuerpos de agua, falla en los sistemas de drenaje, entre otros factores.	
Desborde de río o cuerpo de agua	Cuando un río o cuerpo de agua aumenta su nivel superando la capacidad del cauce, haciendo que se derrame sobre las áreas circundantes. Puede ocurrir por exceso de derretimiento de nieve aguas arriba, precipitaciones intensas, obstrucciones en el cauce, cambios en el uso de suelo o infraestructura inadecuada.	
Aluvión o deslizamiento de tierra	Corresponde a un flujo rápido de barro y escombros producido por precipitaciones intensas, deshielo repentino u otros factores.	
Incendios forestales o de bosque nativo	Quema descontrolada y no planificada de un ecosistema natural o plantación forestal.	

Cambio en la biodiversidad y ecosistemas	Impactos sobre la apariencia y funciones de los bosques y/o ecosistemas, ya sea aumento o disminución de verdor, pérdida de especies nativas, disminución de la superficie cubierta por ecosistemas naturales.	
Cambio en el valor turístico	Cambios en sitios naturales de valor turístico, ya sea pérdida o aumento del turismo.	
Cambios en el acceso a la energía	Interrupciones en el suministro energético por distintos factores o aumento de la producción energética.	
Cambios en los cultivos	Cambios en la productividad de cultivos, ya sea disminución, aumento o aparición de condiciones para cultivo de otras especies.	
Impactos para la ganadería	Impactos para el bienestar del ganado, cambios en la productividad de algunos sectores para alimentación y bebida.	
Plagas	Cambios en la presencia de plagas, ya sea disminución, aumento o aparición de nuevas plagas.	

A continuación se presentan los resultados del mapeo participativo por macrosector:

Macrosector Lorenzo Arenas			
Amenaza climática	Símbolo	Ubicación	De comentarios verbales
Olas de calor	Un icono que muestra un sol naciente detrás de un horizonte y un termómetro vertical con una flecha apuntando hacia arriba.	<ul style="list-style-type: none"> - Población Juan Pablo II. - Sectores aledaños a Vega Monumental, Cementerio General de Concepción y Cementerio Parque. - Área conformada por Barrio Brasil, Portal del Centro y sectores aledaños a convergencia de Camino Los Carros con Calle Ejército. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se destaca que los lugares mencionados presentan escasas áreas verdes/ arboledas y alto flujo vehicular. - También se menciona que la construcción de edificios en el último tiempo influye en las olas de calor.
Olas de frío	Un icono que muestra un copo de nieve con seis brazos.	<ul style="list-style-type: none"> - Área ribera del Biobío desde Av. Jorge Alessandri hasta Cerro Chepe, incluyendo las poblaciones Juan Pablo II, Miraflores, Gabriela Mistral, Briceño, Prieto Cruz y sector Cementerio General de Concepción y Cementerio Parque. - Área conformada por los sectores Angol bajo, Aníbal Pinto bajo y sectores aledaños a Humedal Paicaví. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se destaca Área ribera de Biobío como un sector de bajas temperaturas durante todo el año. - Se menciona que Sector Angol bajo se emplaza sobre áreas que antes correspondían a humedal. - Para Aníbal Pinto bajo se destaca cercanía al Humedal Paicaví como un factor que influye en percibir bajas temperaturas.
Precipitación intensa o extrema	Un icono que muestra una nube negra con tres gotas de lluvia cayendo.	<ul style="list-style-type: none"> - Área ribera del Biobío desde Av. Jorge Alessandri hasta Cerro Chepe, incluyendo las poblaciones Juan Pablo II, Miraflores, Gabriela Mistral, Briceño y Prieto Cruz. - Área conformada por los sectores Portal del centro, Angol bajo, Aníbal Pinto bajo, Tucapel bajo y zonas bajas aledañas al Humedal Paicaví. 	<ul style="list-style-type: none"> - La amenaza se vinculó principalmente a inundaciones.
Vientos intensos o extremos	Un icono que muestra tres líneas curvadas que representan viento.	<ul style="list-style-type: none"> - Ribera del Biobío desde Av. Jorge Alessandri hasta Cerro Chepe. - Humedal Paicaví y sectores aledaños. - Aníbal Pinto bajo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se menciona que en sectores cercanos a la ribera del Biobío el viento afecta durante todo el año. - Entre los impactos se destaca potencial o real afectación a viviendas. - Se destaca el tornado (evento climático extremo) ocurrido en el año 2019. Este ingreso por el Humedal Paicaví hacia poblaciones aledañas, provocando afectación a viviendas y sus habitantes.
Tormenta	Un icono que muestra una nube oscura con truenos y relámpagos.	<ul style="list-style-type: none"> - Humedal Paicaví y sectores aledaños. - Sector Angol bajo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Para los sectores mencionados, las tormentas se asocian principalmente a impacto por inundación.
Sequía/ Escasez de agua	Un icono que muestra una superficie terrestre con grietas y fisuras, indicando sequía.	<ul style="list-style-type: none"> - Borde del Cerro Chepe y sectores aledaños al Cementerio General de Concepción. - Barrio El Golf. - Sectores aledaños a CESFAM Lorenzo Arenas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se destaca que los efectos de la "sequía" son más apreciables en verano, no obstante, al parecer esta amenaza se asocia a degradación más que a disminución en la disponibilidad de agua.

Inundaciones		<ul style="list-style-type: none"> - Población Juan Pablo II. - Sector Vega Monumental (Av. 21 de Mayo). - Calle Rosamel del Solar. - Sector Angol bajo, Aníbal Pinto bajo y Tucapel bajo. - Camino Los Carros. - Convergencia Av. Prat y Manuel Rodríguez. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se menciona que las inundaciones provocan afectación a viviendas en Población Juan Pablo II, Angol bajo, Aníbal Pinto bajo y Tucapel bajo. Por otra parte, hay inundación de calles en todos los lugares mencionados, afectando infraestructura y movilidad. - Se menciona que en el sector Camino los Carros existen pocos colectores de aguas lluvia. - En el caso del Sector Angol Bajo, vecinos mencionan que, debido a construcciones que se emplazaron hace algunos años en un sector que antes correspondía a humedal, hacia la actualidad las inundaciones son recurrentes. - Se destaca que los sectores Angol bajo, Aníbal Pinto bajo y Tucapel bajo, se emplazan en "áreas bajas", hacia las que escurren aguas lluvia.
Desborde de río o cuerpo de agua		<ul style="list-style-type: none"> - Humedal Paicaví. - Tucapel bajo. - Villa Esperanza. - Angol bajo. - Camino Los Carros. 	<ul style="list-style-type: none"> - Para el Humedal Paicaví, se destaca que "rellenos" y nuevas construcciones en sectores aledaños han disminuido su capacidad de retención de agua. El "desborde" del Humedal Paicaví afecta a estos nuevos emplazamientos, como a la Población Tucapel bajo y Villa Esperanza. En ambos casos se ven afectadas calles y viviendas. - En Angol bajo y Camino Los Carros existen canales para evacuación de aguas lluvia, los cuales se desbordan durante eventos de precipitaciones extremas, lo que afecta a ambos lugares. En Angol bajo se ven afectadas calles y viviendas. Camino Los Carros es ruta que conecta Concepción y Talcahuano, su afectación es principalmente en la conectividad vial.
Aluvión o deslizamiento de tierra		<ul style="list-style-type: none"> - Laderas del Cerro Chepe. - Laderas de cerros presentes en el cuadrante formado por calle Almirante Rivero, Av. 21 de Mayo, Rosamel del Solar y Jorge Montt. 	<ul style="list-style-type: none"> - En ambos casos, se menciona la deforestación como un factor que influye en la ocurrencia de aluviones o deslizamientos de tierra durante eventos de precipitaciones extremas. - Existe riesgo de afectación a viviendas ubicadas en pendientes de laderas o próximas a estas.
Incendios forestales o de bosque nativo		<ul style="list-style-type: none"> - Cerro Chepe. - Cerros presentes en el cuadrante formado por calle Almirante Rivero, Av. 21 de Mayo, Rosamel del Solar y Jorge Montt. - Cerro en Parque Laguna Redonda. 	<ul style="list-style-type: none"> - El riesgo y eventos de incendio se asocia principalmente a Cerros presentes en el Macrosector. Con afectación tanto en viviendas como a la flora y fauna presentes en estos cerros.

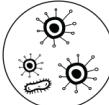
Cambio en la biodiversidad y ecosistemas		<ul style="list-style-type: none"> - Humedal Paicaví. - Cerro Chepe. - Angol bajo. - Camino Los Carros. 	<ul style="list-style-type: none"> - Para Humedal Paicaví, los cambios en la biodiversidad se asocian a "rellenos", contaminación, y nuevas construcciones localizadas en sus límites. - En Angol bajo, el cambio en la biodiversidad y ecosistemas se asocia a "relleno" y nuevas construcciones en áreas que antes eran humedales. - En Cerro Chepe los cambios se asocian a obras del "Nuevo Puente Ferroviario Biobío".
Cambio en el valor turístico		<ul style="list-style-type: none"> - Sector Juan Pablo II (cercano a Humedal Price). - Humedal Paicaví. - Cerro Chepe. - Sector Argomedo. - Angol bajo. 	<ul style="list-style-type: none"> - En Cerro Chepe la pérdida en el valor turístico se asocia a obras del "Nuevo Puente Ferroviario Biobío". Se menciona que estas han afectado el paisaje. - La Población Juan Pablo II se ubica cercana al Humedal Price (Comuna de Hualpén). Se menciona que "rellenos" afectaron la biodiversidad del humedal. - En Humedal Paicaví se asocian "rellenos" a cambios en la biodiversidad. También en Angol bajo. - En general, los cambios en la biodiversidad por acción humana se asociaron a cambios en el valor turístico.
Cambio en el acceso a la energía		<ul style="list-style-type: none"> - Poblaciones Villa Esperanza, Tucapel bajo, Prieto Cruz, Miraflores y Juan Pablo II. - Barrio El Golf. - Av. 21 de mayo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se destacaron distintos sectores que sufren interrupción en suministro energético, pero no su causa.
Cambio en los cultivos		<ul style="list-style-type: none"> - Jorge Montt, Arturo Prat (Prieto Cruz). - Barrio El Golf. 	
Impactos para la ganadería		<ul style="list-style-type: none"> - Villa Esperanza. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se menciona que en Villa Esperanza hay crianza de animales.
Plagas		<ul style="list-style-type: none"> - Área conformada por Angol bajo, Aníbal Pinto bajo y Tucapel bajo. - Área ribera del Biobío desde Av. Jorge Alessandri hasta Cerro Chepe, incluyendo las poblaciones Juan Pablo II, Miraflores, Gabriela Mistral, Briceño, Prieto Cruz y sectores Vega Monumental y Cementerio General de Concepción. - Área conformada por los sectores aledaños a CESFAM Lorenzo Arenas y CIAM; sector Mencía de los Nidos (hacia Humedal Paicaví); barrio El Golf y Sector Parque Laguna Redonda. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se mencionan distintos sectores afectados por plagas.

Cartografía participativa, percepción de impactos en el Macrosector Lorenzo Arenas

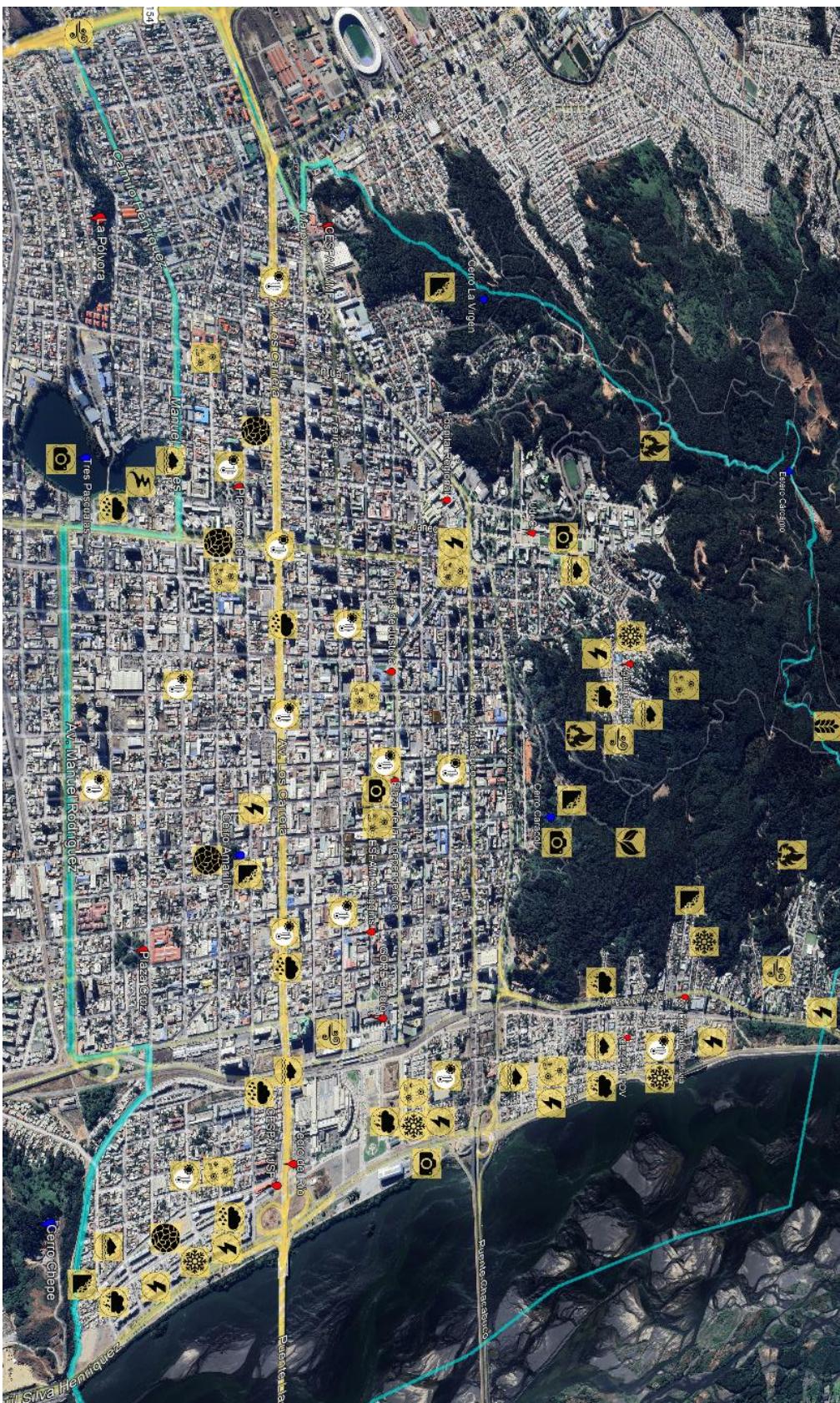


Macrosector Centro.			
Amenaza climática	Símbolo	Ubicación	De comentarios verbales
Olas de calor	(Símbolo para Olas de calor)	<ul style="list-style-type: none"> - Área ribera del Biobío, desde Calle Sanders hasta borde del Cerro Chepe, incluyendo sectores Pedro Valdivia bajo, Aurora de Chile y Pedro del Río Zañartu. - Sector centro de la ciudad. - Plaza de la Independencia. - Av. Los Carrera. - Av. Manuel Rodríguez. - Sectores aledaños a Plaza Condell. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se menciona que en el sector centro de la ciudad de Concepción se perciben altas temperaturas durante el verano debido a la gran cantidad de edificios, escasa vegetación y concreto. En este sector también se destaca Plaza de la Independencia y Av. Los Carrera.
Olas de frío	(Símbolo para Olas de frío)	<ul style="list-style-type: none"> - Sector Pedro de Valdivia alto (hacia cerros). - Ribera del Biobío desde calle Sanders hasta borde del Cerro Chepe, incluyendo sectores Pedro de Valdivia bajo, Aurora de Chile y Pedro del Río Zañartu. - Sector Agüita de la Perdiz, colindantes a cerros. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se destaca que sectores más próximos de poblaciones ubicadas hacia ribera del Biobío perciben los impactos de las bajas temperaturas. - Se destaca además Sectores Pedro de Valdivia alto y Agüita de la Perdiz, colindantes a cerros.
Precipitación intensa o extrema	(Símbolo para Precipitación intensa o extrema)	<ul style="list-style-type: none"> - Av. Los Carrera. - Sectores aledaños a Laguna Tres Pascualas. - Sector Pedro del Río Zañartu (hacia Av. Los Carrera). 	<ul style="list-style-type: none"> - Se mencionan distintos sectores afectados por precipitaciones intensas.
Vientos intensos o extremos	(Símbolo para Vientos intensos o extremos)	<ul style="list-style-type: none"> - Sector Pedro de Valdivia alto (hacia el cerro) - Sector Agüita de la Perdiz. - Sector Camilo Henríquez con Alonso de Ribera. - Av. Padre Hurtado (cerca de supermercado Líder). 	<ul style="list-style-type: none"> - Se destacan distintos sectores donde afectan vientos intensos.
Tormenta	(Símbolo para Tormenta)	<ul style="list-style-type: none"> - Área ribera del Biobío, desde Calle Sanders hasta Cerro Chepe, incluyendo sectores Pedro Valdivia alto y bajo, Aurora de Chile y Pedro del Río Zañartu. - Sector Agüita de la Perdiz. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se menciona afectación de viviendas en Área ribera del Biobío. - Caída de árboles, "voladuras" de techumbre e interrupción en el suministro eléctrico en Sector Agüita de la Perdiz.
Sequía/ Escasez de agua	(Símbolo para Sequía/ Escasez de agua)	<ul style="list-style-type: none"> - Sector Plaza Condell. - Sector Remodelación Paicaví. - Sectores aledaños a Cerro Amarillo. - Sector Pedro del Río Zañartu. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se menciona "baja presión de agua" en distintos sectores durante el verano.
Inundaciones	(Símbolo para Inundaciones)	<ul style="list-style-type: none"> - Sectores aledaños a Laguna Tres Pascualas. - Sector Pedro de Valdivia bajo. - Sector Agüita de la Perdiz. - Sector Aurora de Chile. - Barrio Universitario. - Sector Pedro del Río Zañartu. - Paso bajo nivel (Av. Los Carrera/ Av. Padre Alberto Hurtado). 	<ul style="list-style-type: none"> - Se destacan inundaciones generadas por precipitaciones intensas y desborde de Laguna Tres Pascualas, eventos ocurridos durante junio de 2024. Las inundaciones afectaron viviendas aledañas (incluidos asentamientos irregulares), al Parque Laguna Tres Pascualas, el acceso a Universidad San Sebastián, y provocó la interrupción de Av. Paicaví. También interrupción de servicios básicos.

			<ul style="list-style-type: none"> - Se destacan problemas de drenaje y anegamiento en Pedro de Valdivia bajo, producto del "desnivel" de suelos. Afectación de viviendas y colapso de cámaras de aguas servidas que escurren hacia calles y viviendas, lo que implica, a su vez, un riesgo sanitario. - Se destacan inundaciones, colapso de sistemas colectores de aguas lluvias y falla de cámara de aguas servidas en Barrio Universitario, Agüita de la Perdiz y Pedro del Río Zañartu.
Desborde de río o cuerpo de agua		<ul style="list-style-type: none"> - Laguna Tres Pascualas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se destaca el desborde de Laguna Tres Pascualas el 12 de junio de 2024, durante los eventos de precipitaciones extremas.
Aluvión o deslizamiento de tierra		<ul style="list-style-type: none"> - Laderas del Parque Cerro Caracol. - Laderas de cerros colindantes a Pedro de Valdivia alto (hacia calle Mahuzier). - Laderas del Cerro La Virgen. - Laderas del Cerro Amarillo. - Laderas del Cerro Chepe. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se destacan distintos puntos de aluvión o deslizamiento de tierra.
Incendios forestales o de bosque nativo		<ul style="list-style-type: none"> - Cerros colindantes a Agüita de la Perdiz. - Parque Cerro Caracol. - Cerros colindantes a Universidad de Concepción. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se menciona riesgo de incendios forestales asociados a plantaciones forestales. Estos afectarían tanto al Parque Cerro Caracol y su biodiversidad, y a poblaciones aledañas a estas plantaciones/ cerros, como Pedro de Valdivia alto, y a la Universidad de Concepción. - Se destacan incendios forestales en plantaciones forestales que afectaron a Agüita de la Perdiz durante el verano 2020 – 2021. Se menciona que plantaciones generan una gran acumulación de "desechos" (materia orgánica/ combustible disponible para quemarse).
Cambio en la biodiversidad y ecosistemas		<ul style="list-style-type: none"> - Parque Cerro Caracol. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se menciona hecho ocurrido durante la pandemia (año 2020), donde ocurrió tala ilegal de árboles nativos en el Parque Cerro Caracol, lo que afectó a individuos de Monito del monte.
Cambio en el valor turístico		<ul style="list-style-type: none"> - Laguna Tres Pascualas. - Barrio Universitario. - Parque Cerro Caracol. - Sector Costanera. - Plaza de la Independencia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se menciona que hubo una disminución en el valor turístico en Laguna Tres Pascualas. - En Barrio Universitario hay mayor valor turístico. - En Parque Cerro Caracol se destaca un aumento en el valor turístico, atribuido a "Casa Pewen". Otros participantes indican que ha disminuido a causa de riesgos presentes en el mismo cerro, como aluviones y e incendios forestales.

			<ul style="list-style-type: none"> - Se destaca un aumento en el valor turístico en Sector Costanera, atribuido a la construcción del Teatro Biobío (2018). - Se destaca disminución en el valor turístico en Plaza de la Independencia durante el verano, asociado a las altas temperaturas que se perciben en el lugar ("exceso de cemento y falta de sombra").
Cambio en el acceso a la energía		<ul style="list-style-type: none"> - Sector Agüita de la Perdiz. - Ribera del Biobío desde Calle Sanders hasta Cerro Chepe. - Sectores aledaños a Plaza Perú. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se menciona quema de transformadores en Sector Agüita de la Perdiz, lo que provoca interrupción de energía. No se describe la causa. - Se menciona quema de cables conductores de electricidad. No se describe causa. - Se destaca que sectores de Poblaciones Pedro de Valdivia bajo, Aurora de Chile y Pedro del Río ubicados hacia la ribera del Río Biobío presentan interrupciones periódicas en el suministro de energía.
Cambio en los cultivos		<ul style="list-style-type: none"> - No se hacen menciones. 	
Impactos para la ganadería		<ul style="list-style-type: none"> - No se hacen menciones. 	
Plagas		<ul style="list-style-type: none"> - Área Ribera del Biobío, desde Calle Sanders hasta Cerro Chepe, incluyendo sectores Pedro de Valdivia bajo, Aurora de Chile y Pedro del Río Zañartu. - Remodelación Paicaví y Eleuterio Ramírez. - Plaza de la independencia. - Plaza Perú. - Sector Camilo Henríquez. - Agüita de la Perdiz. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se destaca aumento de plagas de roedores y cucarachas para el área ribera del Biobío. - Se mencionan también plagas de roedores en Agüita de la Perdiz, Camilo Henríquez, Remodelación Paicaví y Eleuterio Ramírez - Se menciona plaga de palomas en Plaza de la Independencia y Plaza Perú.

Cartografía participativa, percepción de impactos en el Macrosector Centro de Concepción

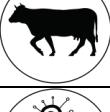
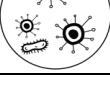


Macrosector Barrio Norte.			
Amenaza climática	Símbolo	Ubicación	De comentarios verbales
Olas de calor	Un icono circular que muestra un sol naciente en el lado izquierdo y un termómetro vertical con líneas que representan escalas de temperatura en el lado derecho.	<ul style="list-style-type: none"> - Camino a Penco (Ruta 150). - Ribera sur del Río Andalién. - Torreones. - Lomas de San Sebastián. - Santa Sabina. - Área comprendida entre Calle Tucapel, Av. Vicuña Mackenna, Rivera sur del río Andalién y sectores hacia el sureste de Lagunas Lo Galindo y Lo Méndez. Incluye: Barrio Norte, Población Teniente Merino 1, Villa Cap, canchas Bonilla y O'Higgins, Población Pedro Aguirre Cerda, Población Jhon Kennedy, Población Teniente Merino 2 y Villa Los Castaños. - En general, sectores sin áreas verdes ni arboledas. 	<ul style="list-style-type: none"> - En los lugares mencionados se destaca la alta densidad de población y escasas áreas verdes como factores que influyen en percibir los impactos negativos de las olas de calor en el macrosector. - Se menciona que el exceso de construcciones presentes en sectores como Torreones y Lomas de San Sebastián influyen en efectos de altas temperaturas. - Se menciona que en Canchas Bonilla y O'Higgins han ocurrido desmayos a causa de las altas temperaturas. - Se destaca el rol de las lagunas del macrosector (Lo Méndez, Lo Galindo, Lo Custodio y Tres Pascualas) en mitigar los impactos negativos de las altas temperaturas (regulación de temperatura). - Se destaca el rol de boldos/ relicto de bosque nativo presente en ribera sur del Río Andalién (aledaño a Torreones) en regular altas temperaturas.
Olas de frío	Un icono circular que muestra un copo de nieve centralizado.	<ul style="list-style-type: none"> - Lomas de Bellavista. - Torreones. - Área comprendida entre Calle Tucapel, Av. Vicuña Mackenna, Av. Andalién y sectores aledaños a Lagunas Lo Galindo y Lo Méndez (hacia el sur). Incluye: Barrio Norte, Población Teniente Merino 1, Villa Cap, canchas Bonilla y O'Higgins, Población Pedro Aguirre Cerda, Población Jhon Kennedy, Población Teniente Merino 2 y Villa Los Castaños. - Macrosector en general. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se menciona que en sectores Lomas de Bellavista y Torreones es recurrente que calles y autos se cubran por escarcha a causa de bajas temperaturas. - Al igual que en olas de calor, se menciona la alta densidad de población como un factor que influye en percibir los impactos de esta amenaza. - Finalmente, se destaca que las olas de frío afectan a todo el macrosector, a diferencia de olas de calor, donde las altas temperaturas son reguladas por lagunas.
Precipitación intensa o extrema	Un icono circular que muestra una nube oscura en la parte superior y gotas de lluvia cayendo hacia abajo.	<ul style="list-style-type: none"> - Asentamientos irregulares en Cerro Lo Galindo. - Cerro La Pólvora. - Macrosector en general. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se menciona que, en asentamientos irregulares, eventos de precipitaciones intensas provocan acumulación de gran cantidad de barro en calles. - Se menciona que viviendas localizadas en Cerro La Pólvora, al estar en altura, se ven más expuestas frente a eventos de precipitaciones intensas.

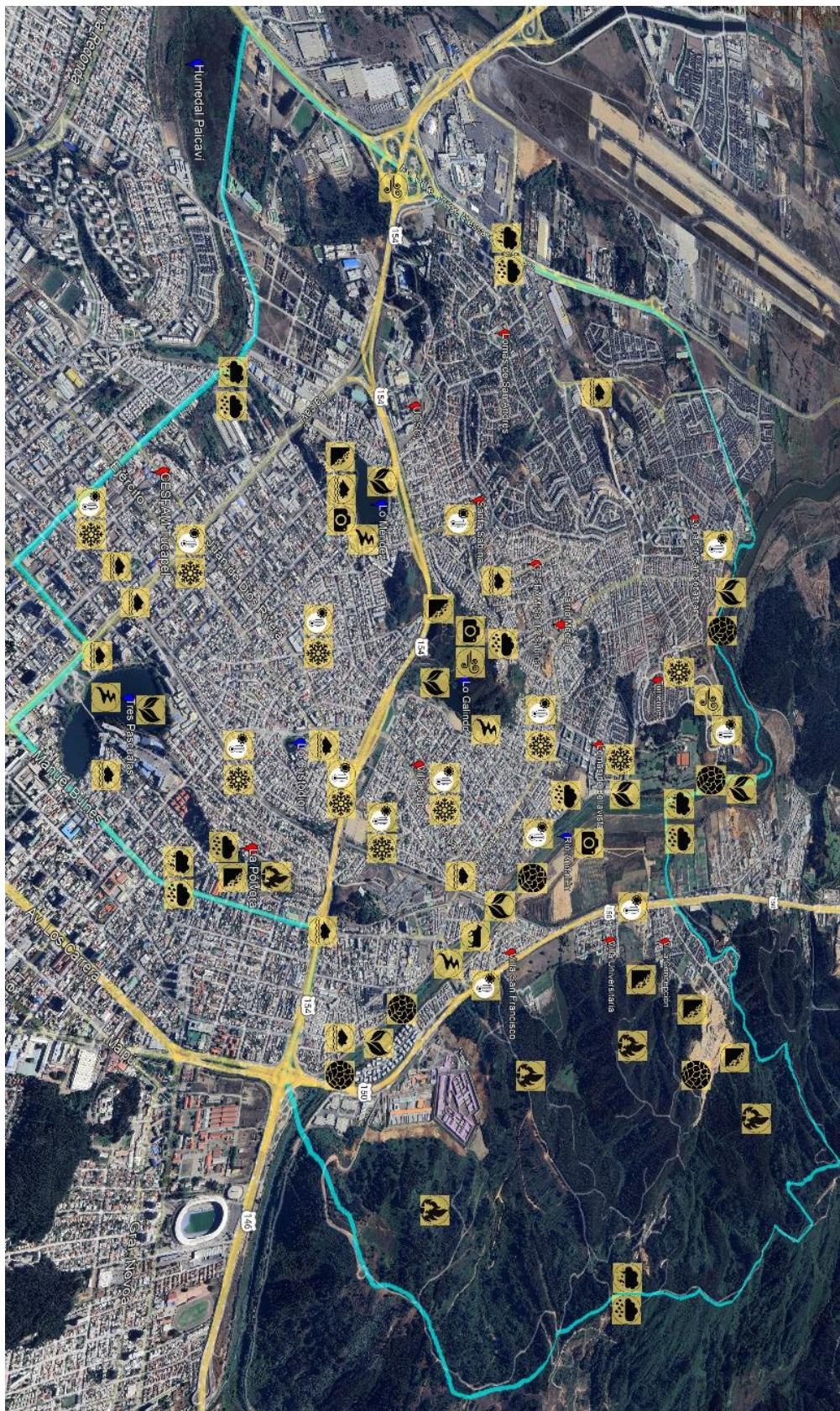
			<ul style="list-style-type: none"> - Se destaca que las precipitaciones intensas afectan al macrosector en general.
Vientos intensos o extremos		<ul style="list-style-type: none"> - Rotonda Mall Plaza el Trébol. - Torreones (sector aledaño a Campos Deportivos de Bellavista). - Cerro Lo Galindo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se destaca el tornado (evento climático extremo) ocurrido en el año 2019, el cual ingresó por Rotonda, provocando gran congestión vehicular (Av. Jorge Alessandri y Ruta 154). También, ocurrió afectación de viviendas (techumbres). - Se menciona hecho ocurrido en Torreones en año 2023, donde, producto de vientos intensos, un árbol calló sobre una vivienda. Además, hubo interrupción en el suministro energético en el sector. - Viviendas en altura en Cerro Lo Galindo se ven más expuestas a vientos intensos. Ocurre "levantamiento" de techumbres.
Tormenta		<ul style="list-style-type: none"> - Macrosector en general. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se menciona que las tormentas afectan a todo el macrosector, provocando interrupciones en el suministro eléctrico y telecomunicaciones en distintos sectores. Se ven afectados tanto los habitantes como animales domésticos.
Sequía/ Escasez de agua		<ul style="list-style-type: none"> - Río Andalién. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se destaca que el Río Andalién presenta sequía permanente. Al disminuir su cauce durante largos períodos de tiempo, se construyen casas en su planicie de inundación o cercano a esta (a lo largo de todo el Río Andalién). Cuando aumenta el caudal en invierno, estas viviendas y sus habitantes se ven afectados. - También, debido a la sequía se ve afectado ganado que se alimenta en los alrededores del río, así como biodiversidad (se destacan especies de aves migratorias y que anidan en torno a la ribera del Andalién y humedal ribereño), incluido el propio ecosistema.
Inundaciones		<ul style="list-style-type: none"> - Chillancito. - Sector Isla Andalién. - Sectores aledaños a CESFAM Santa Sabina, incluido este. - Calle Venecia (aledaña a Laguna Lo Méndez). - Pasaje Veintiuno (sector Laguna Lo Custodio). 	<ul style="list-style-type: none"> - Se menciona que las inundaciones son recurrentes en el sector Chillancito e Isla Andalién, con afectación de viviendas, personas y calles. Se destacan períodos 2006 y 2024. - Se menciona inundación en calle Abdón Cifuentes, cercano a CESFAM Santa Sabina (2024), que afectó a viviendas y

		<ul style="list-style-type: none"> - Sectores aledaños a Laguna Tres Pascualas. - Calle Dos/ Paicaví (paso bajo nivel puente ferroviario). - Intersección Argentina con Ongolmo. 	<p>movilidad vehicular y circulación de personas. El subterráneo del CESFAM se inundó en año 2020.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se destaca la crecida de Laguna Lo Méndez a causa de los eventos de precipitaciones extremas del año 2024. Por esta causa se vio afectada Calle Venecia y viviendas. Estas se ubican en "terreno bajo", muy cerca del borde de la laguna. - Se menciona que en Pasaje 21 ocurrió falla en colectores de agua lluvia y cámaras de aguas servidas. La gente no podía salir de sus viviendas. - Se destaca el desborde de Laguna Tres Pascualas durante las intensas precipitaciones ocurridas en junio de 2024. Esto provocó la inundación de viviendas y calles aledañas (incluidos asentamientos irregulares), además de interrupción de servicios básicos. También, se vio afectada Av. Paicaví, incluida la circulación de personas y movilidad vehicular. - Se destaca falla de colectores de aguas lluvia y sistema de alcantarillado en distintos sectores.
Desborde de río o cuerpo de agua		<ul style="list-style-type: none"> - Río Andalién. - Laguna Lo Galindo. - Laguna Lo Méndez. - Laguna Tres Pascualas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se menciona desborde de distintos cuerpos de agua. Afectación de viviendas, personas y vía pública. Relacionado a inundaciones.
Aluviación o deslizamiento de tierra		<ul style="list-style-type: none"> - Laderas del Cerro La Pólvora. - Laderas del Cerro Chacabuco. - Laderas de cerros colindantes a Villa Concepción y Vilumanque. - Laderas Cerro Lo Galindo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Los aluviones en el Cerro La Pólvora afectan a casas, dejándolas inhabitables de forma temporal y, en algunos casos, permanente. - Se mencionan deslizamientos de tierra y barro que afectan a viviendas en Vilumanque y Villa Concepción. - Se destaca aluvión ocurrido en ladera del Cerro Lo Galindo (año 2024), que provocaron la interrupción de la Av. Alonso de Ribera (Ruta 154) que conecta Concepción con Talcahuano.
Incendios forestales o de bosque nativo		<ul style="list-style-type: none"> - Cerros colindantes a Cárcel el Manzano (Cerro La Gallina), Villa Universitaria, Villa Concepción, Vilumanque. - Cerro La Pólvora. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se destaca riesgo potencial e incendios forestales asociado a plantaciones forestales presentes en cerros aledaños a Cárcel el Manzano, Villa Universitaria, Villa Concepción y Vilumanque. Afectación a viviendas, personas, animales domésticos, biodiversidad y plantaciones.

			<ul style="list-style-type: none"> - También, se asocia riesgo de incendio estructural (viviendas) presentes en Cerro La Pólvora.
Cambio en la biodiversidad y ecosistemas		<ul style="list-style-type: none"> - Río Andalién. - Cerro Lo Galindo. - Laguna Lo Méndez. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se destaca que el Río Andalién es parte del Humedal Rocuant Andalién. Se menciona el rol del Humedal (y río) en proveer múltiples servicios ecosistémicos (SSEE). Se destacan SSEE de mitigación ante desastres naturales (tsunamis), regulación del ciclo del agua y ciclo de nutrientes (Río Andalién transporta sedimentos). Además, al sistema migran una gran cantidad de aves. - Se destaca, además, el rol del sistema como hábitat para una gran diversidad de especies de flora y fauna. - Se mencionan diversas amenazas para el Río Andalién, como "depredación inmobiliaria", plantaciones forestales en gran superficie de su cuenca. También, contaminación con basura, percolación desde rellenos sanitarios y descarga de aguas servidas. - Para Cerro Lo Galindo, se destaca que presenta invasión biológica, lo que altera la ecología y provoca pérdida de especies de flora y fauna nativa. También, se menciona que asentamientos irregulares ubicados en el lugar han favorecido la degradación del ecosistema, amenazando su conservación a largo plazo. - Se destaca que en diciembre del año 2023 se realizaron intervenciones ilegales en vertiente del Cerro Chacabuco, alterando el cauce y escorrentía hacia Laguna Lo Méndez, además de la calidad del agua. También, que hay falta de protección en las zonas de anidación de aves de la laguna, lo que pone en riesgo las poblaciones de especies que dependen del ecosistema como hábitat y para su reproducción. - La apropiación de 10 m de área protegida en Laguna Tres Pascualas provocó la pérdida de vegetación hidrófita, crucial para la salud del ecosistema. Se menciona, además, que la vegetación hidrófita provee hábitat para diversas especies y juega un rol

			importante en la filtración del agua y prevención de inundaciones.
Cambio en el valor turístico		<ul style="list-style-type: none"> - Río Andalién. - Cerro Lo Galindo. - Laguna Lo Méndez. - Laguna Tres Pascualas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Para el Río Andalién, los comentarios sobre "cambios en la biodiversidad" se entregaron también para cambios en el valor turístico. - En Cerro Lo Galindo, se menciona que asentamientos irregulares se ubican en Zona de Protección de Paisaje según Plan Regulador Comunal de Concepción. Además, la mala accesibilidad hacia su mirador ha limitado su atractivo para visitantes y turistas. Se destaca que mejorar el acceso hacia el mirador no solo aumentaría el valor turístico del cerro, sino también podría incentivar la conservación del ecosistema a través del uso recreativo y educativo de forma sostenible. - Se destaca el sector sur de Laguna Lo Méndez ha sido "abandonada" durante años, lo que ha disminuido su atractivo turístico. Se menciona que la falta de manejo ha llevado a la acumulación de residuos sólidos urbanos, contaminando la laguna y afectando la experiencia de los visitantes. - Se menciona que es necesario remodelar Plaza Paicaví (frente a USS), para hacerla más "amigable" con el ecosistema (Laguna Tres Pascualas) y capaz de mitigar inundaciones.
Cambio en el acceso a la energía		<ul style="list-style-type: none"> - Distintos sectores del macrosector. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mencionado en tormentas. Interrupción del suministro de energía en distintos sectores del macrosector.
Cambio en los cultivos		<ul style="list-style-type: none"> - No se pudo abordar este impacto. 	
Impactos para la ganadería		<ul style="list-style-type: none"> - Ribera del Río Andalién. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mencionado en sequía (impactos en ganado que se alimenta en ribera del Río Andalién).
Plagas		<ul style="list-style-type: none"> - No se pudo abordar este impacto. 	

Cartografía participativa, percepción de impactos en el Macrosector Barrio Norte de Concepción

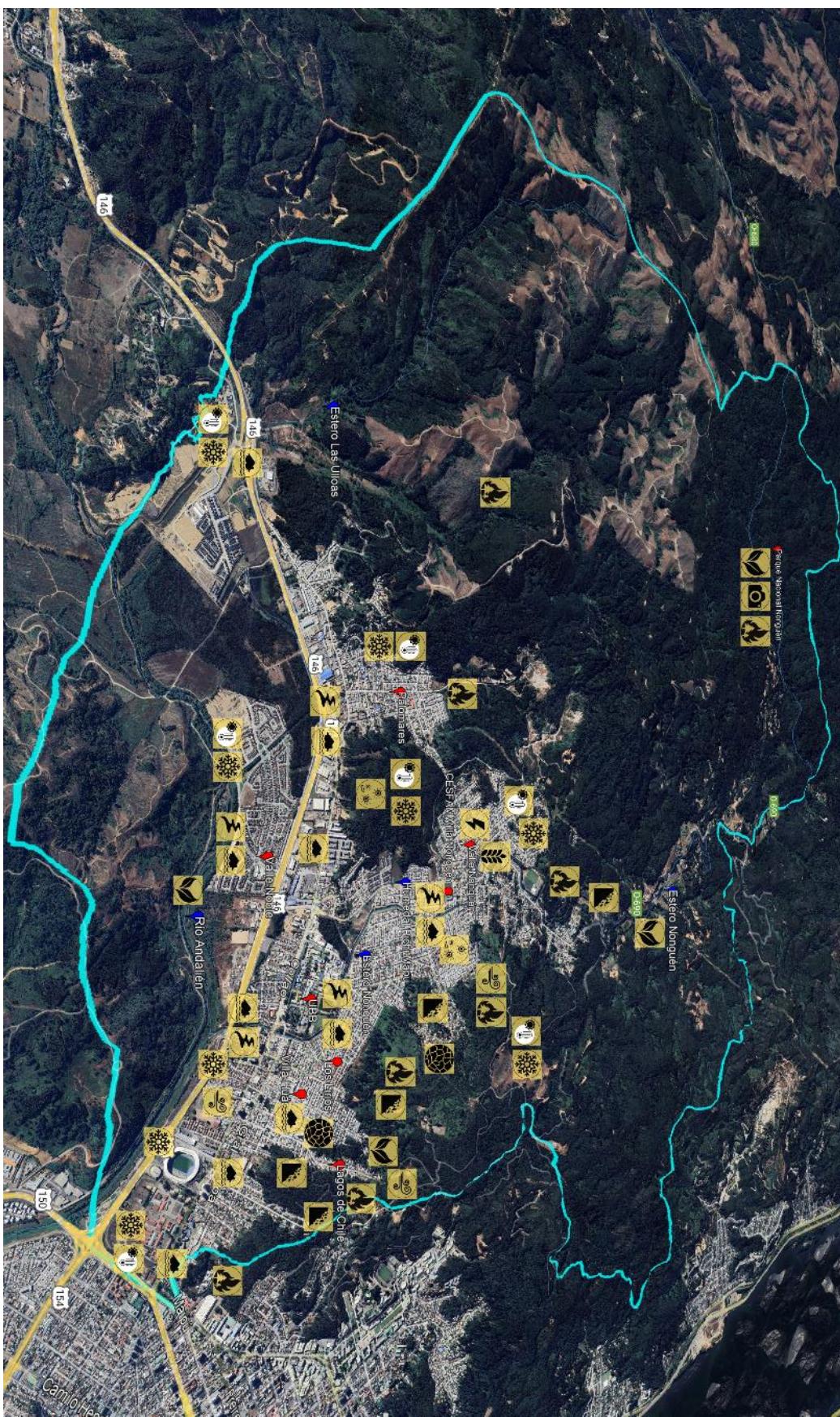


Macrosector Nonguén ampliado.			
Amenaza climática	Símbolo	Ubicación	De comentarios verbales
Olas de calor	(Icono que muestra un sol naciente detrás de un termómetro)	<ul style="list-style-type: none"> - Villa Huáscar. - Los Lirios. - Macrosector en general. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se destaca que el área urbana del Macrosector, al estaremplazada en un valle y situarse a mayor altura, se ve sujeta a una amplitud térmica mayor en comparación al área urbana del resto de Concepción. Se menciona además que esta condición les vuelve más vulnerables a riesgo de incendios en comparación con los demás macrosectores (Lorenzo Arenas, Barrio Norte y Centro). - También, se destacan sectores más vulnerables a percibir los impactos negativos de las olas de calor, como Villa Huáscar y Los Lirios. Estos sectores cuentan con mucho cemento, escazas arboledas y parques. - Las altas temperaturas se perciben intensamente durante diciembre y enero.
Olas de frío	(Icono que muestra un copo de nieve)	<ul style="list-style-type: none"> - Macrosector en general. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se destaca nuevamente su característica de valle para esta amenaza. También, la humedad es mayor. - Se menciona que las bajas temperaturas producen escarcha y riesgo de accidentes de tránsito. - Se menciona que familias que viven en asentamientos irregulares están mas expuestas a bajas temperaturas. - Se menciona además que los edificios con mayor altura ensombrecen el territorio, provocando que algunas viviendas se vean mas expuestas a bajas temperaturas y humedad.
Precipitación intensa o extrema	(Icono que muestra nubes y gotas de lluvia)		<ul style="list-style-type: none"> - Precipitaciones intensas o extremas se asociaron principalmente a inundación.
Vientos intensos o extremos	(Icono que muestra tres líneas curvas que representan viento)	<ul style="list-style-type: none"> - Sector Los Lirios alto. - Lagos de Chile. - Av. Collao. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se menciona que en sectores Los Lirios alto y Lagos de Chile ocurre caída de árboles y "voladuras" de techumbre a causa de vientos intensos. - También, en Av. Collao ocurre caída de árboles añosos recurrentemente.

Tormenta			- Al igual que precipitaciones intensas o extremas, las tormentas se asocian a impacto por inundación.
Sequía/ Escasez de agua		<ul style="list-style-type: none"> - Sector Los Lirios alto. - Lagos de Chile (cancha del bajo). 	<ul style="list-style-type: none"> - Se destaca que sector Los Lirios alto no tiene red de agua potable. En este sector las vertientes se secaron, por lo que deben abastecerse de agua a través de camiones aljibe. - Se menciona que en la "Cancha del bajo", sector Lagos de Chile, antes había vertientes. En este sector se desarrollaban huertos, y, en la actualidad, no es posible. - Se menciona además que deslizamientos de tierra y plantaciones forestales "extinguen" vertientes.
Inundaciones		<ul style="list-style-type: none"> - Sector CESFAM Víctor Manuel Fernández (aledaño a Plaza Acevedo). - Barrio Collao. - Villa Huáscar. - Los Lirios. - Sector callejón Puchacay (Restaurant Picá de Puchacay). - Sectores aledaños a Estero Nonguén y Río Andalién. - Sector Collao 1900. - Rotonda Las Ulloas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se destaca que todos los lugares mencionados se han inundado históricamente, provocando afectación de viviendas, calles y al CESFAM. - Las inundaciones se asocian tanto a mal drenaje como fallas en sistemas colectores de aguas lluvia. - Se menciona que, en Barrio Collao, durante eventos de precipitaciones intensas, las aguas lluvia ingresan a cámaras de aguas servidas, provocando su rebalse, lo que implica un riesgo sanitario. - Se asocia además inundación por desborde del Río Andalién y Estero Nonguén. - La falla en sistemas colectores de aguas lluvia también provoca que estas escurran hacia los cauces del Estero Nonguén y Río Andalién.
Desborde de río o cuerpo de agua		<ul style="list-style-type: none"> - Río Andalién. - Estero Nonguén. - Canal Giacaman. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se menciona que hacia la actualidad no ha ocurrido desborde del Estero Nonguén debido a que la DOH "limpió" su cauce. Sin embargo, se destaca que la tala de plantaciones forestales en su cuenca propicia la erosión, generando "coladas" de barro que provocan cambios riesgosos en el lecho del estero. - Se destaca el desborde del Río Andalién en el año 2006.
Aluvión o deslizamiento de tierra		<ul style="list-style-type: none"> - Laderas de cerros colindantes a Lagos de Chile y calle Antonio Varas. - Laderas de cerros colindantes a Los Lirios. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se destacan dos sectores de deslizamiento reciente en Lagos de Chile. - Se menciona que en sector Los Lirios alto ocurren deslizamientos de tierra

		<ul style="list-style-type: none"> - Valle alto. 	<p>debido a obras de construcción de edificios en pendientes. El barro “desemboca” en calle Los Lirios.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se menciona que, en Valle alto, camino hacia P.N. Nonguén, ocurren deslizamientos de tierra por construcción de condominios. La degradación del cerro provoca coladas de barro que alteran el régimen hídrico del Estero Nonguén.
Incendios forestales o de bosque nativo		<ul style="list-style-type: none"> - Plantaciones forestales en cerros colindantes a Antonio Varas, Lagos de Chile, Villa Huáscar, Los Lirios, Valle Nonguén, Palomares y Hospital Psiquiátrico. - Parque Nacional Nonguén. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se mencionan distintos asentamientos humanos con riesgo potencial o real de afectación por incendios forestales. Estos sectores colindan con plantaciones forestales presentes en distintos cerros de la Cordillera de la Costa. - Se destaca también riesgo potencial o real de afectación por incendios forestales en el P.N. Nonguén.
Cambio en la biodiversidad y ecosistemas		<ul style="list-style-type: none"> - Estero Nonguén. - Lagos de Chile (cancha del bajo). - Parque Nacional Nonguén. - Río Andalién. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se menciona que aguas arriba del Estero Nonguén, cercano al P.N. Nonguén, ocurre tala ilegal de bosque nativo. Además, se destaca relleno de humedales producto de actividades inmobiliarias. - Se destaca que, en Sector Lagos de Chile, específicamente en la “cancha del bajo”, lugar en el que se identificaba presencia de muchas aves, en la actualidad han disminuido. - Se destaca también que en P.N. Nonguén ocurre tala de árboles nativos.
Cambio en el valor turístico		<ul style="list-style-type: none"> - Parque Nacional Nonguén. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se menciona que se pierde turístico en el Parque debido a mala accesibilidad (camino).
Cambio en el acceso a la energía		<ul style="list-style-type: none"> - No aplica. 	
Cambio en los cultivos			<ul style="list-style-type: none"> - Se menciona que ya no existen tierras de cultivo en el macrosector a causa del “avance inmobiliario”.
Impactos para la ganadería		<ul style="list-style-type: none"> - No aplica al macrosector. 	
Plagas		<ul style="list-style-type: none"> - Sector Los Lirios. - Borde del Estero Nonguén. 	<ul style="list-style-type: none"> - En Sector Los Lirios se asocia presencia de roedores a deslizamientos de tierra.

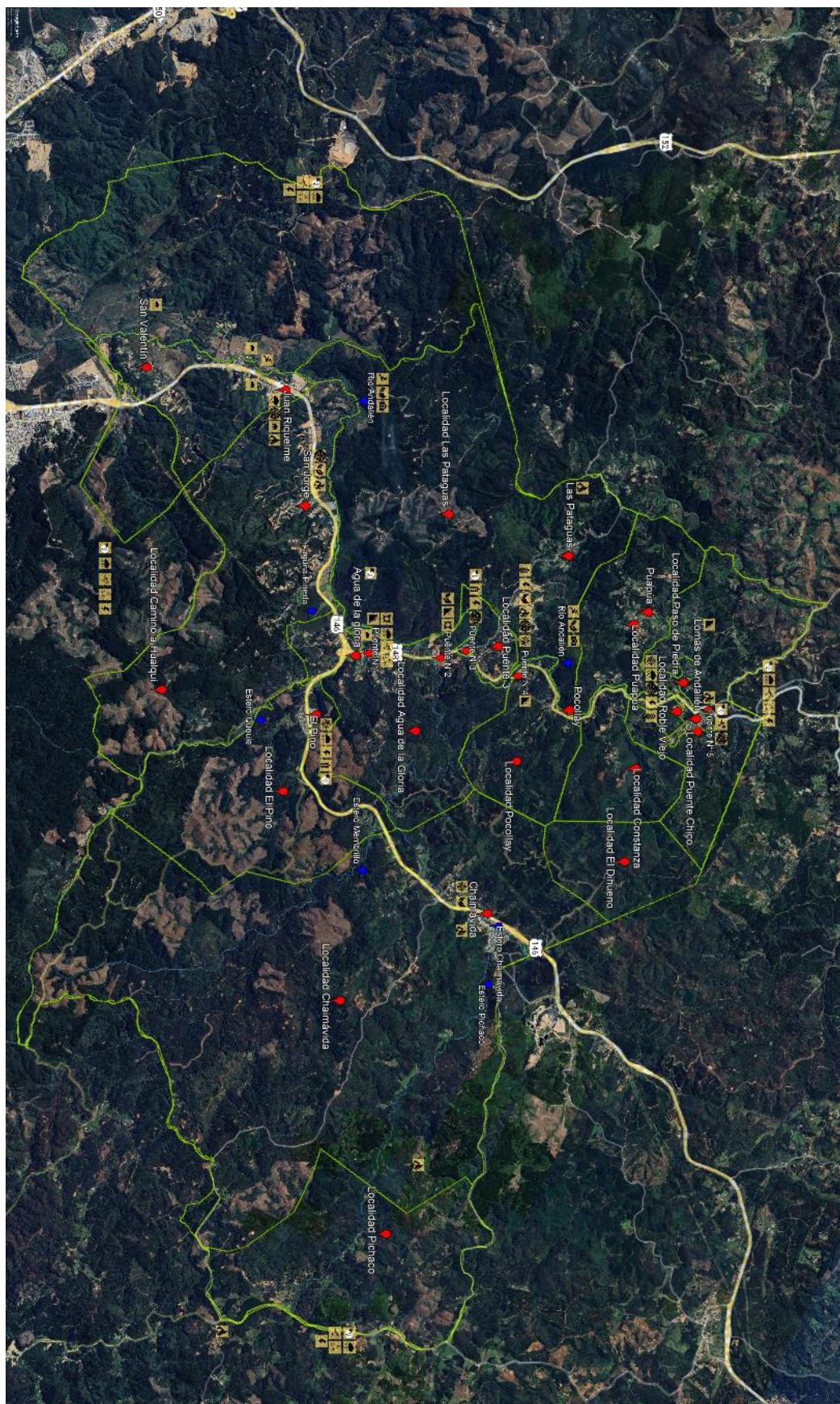
Cartografía participativa, percepción de impactos en el Macrosector Nonguén Ampliado de Concepción



Macrosector Rural.			
Amenaza climática	Símbolo	Ubicación	De comentarios verbales
Olas de calor		<ul style="list-style-type: none"> - Localidad El Pino. - Localidad Agua de la Gloria. - Sector Puente N°5. - Macrosector en general. 	<ul style="list-style-type: none"> - Luego de apuntar algunas zonas, se destaca que las olas de calor afectan al macrosector en general. - Se destaca que las altas temperaturas se perciben intensamente en los meses de verano. Además, que estas han cambiado su periodo de ocurrencia, siendo ahora más extensas. - Funcionario municipal (Centro Comunitario de Salud Familiar (CECOSF) Chaimávida) mantiene registros de altas temperaturas. Menciona temperaturas de entre 29°C y 35 °C en verano. Destaca además que funcionarios que no habitan en el macrosector y no logran "aclimatarse", sufren problemas de salud.
Olas de frío		<ul style="list-style-type: none"> - Localidad El Pino. - Sector entre Puentes N°1 y N°2. - Sector Puente N°4. - Localidad Chaimávida. - Localidad Roble Viejo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se menciona que Localidad El Pino, al estar "encajonada", se ve afectada por contaminación del aire, debido a la utilización de leña en períodos de bajas temperaturas. - Se destaca que las bajas temperaturas en sectores de puentes se asocian al Río Andalién. - Se menciona que, en Sector Roble Viejo, en invierno, se han registrado temperaturas de -3°C a las 11:00 am (inusual). Se puede evidenciar por gruesas capas de hielo en estanques de agua, que afectan el suministro. - Funcionario municipal menciona que en CECOSF Chaimávida hay registro de ingreso de pacientes afectados por bajas temperaturas.
Precipitación intensa o extrema		<ul style="list-style-type: none"> - Juan Riquelme. - Localidad El Pino. - Sector Puente N°1. - Localidad Roble viejo - Macrosector en general. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se destaca en Localidad El Pino sistema de Agua Potable Rural (APR) se colmata de barro y otros sedimentos durante eventos de precipitaciones intensas. - Se menciona que además de precipitaciones intensas ocurren "granizadas". - Las precipitaciones intensas generan inundaciones en Sector Puente N°1 por aumento en el cauce del Río Andalién.
Vientos intensos o extremos		<ul style="list-style-type: none"> - Sector entre Puentes N°1 y N°5. - Macrosector en general. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se menciona que vientos intensos en sector entre puentes N°1 y N°5 provocan caída de árboles e interrupciones en el suministro eléctrico. - Luego se destaca que los vientos intensos afectan al macrosector en general.
Tormenta			

Sequía/ Escasez de agua		<ul style="list-style-type: none"> - Juan Riquelme. - San Jorge. - Sector entre Puentes N°3 y N°4. - Sector Puente N°5. - Localidad Roble viejo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se menciona que en Juan Riquelme hay abastecimiento de agua a través de sistema APR. - Se menciona que en San Jorge el agua de vertientes, a través de las cuales se abastecen, ha disminuido, requiriendo proveerse de agua a través de camiones aljibe. - En Sector entre Puentes N°3 y N°4 la población se abastecía de agua a través de punteras. Algunas han sido abandonadas debido a la disminución de la napa freática. - Se menciona que en Sector Puente N°5 se abastecían de agua a través de punteras. Estas "se secaron". - Se menciona que en Localidad Roble viejo los cursos de agua disminuyen su caudal en exceso en verano. Se asocia a plantaciones forestales.
Inundaciones		<ul style="list-style-type: none"> - San Valentín. - Santa Rita. - Juan Riquelme. - Sector Puente N°1 (confluencia Estero Queule y Río Andalién). - En general, poblaciones aledañas a Río Andalién. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se menciona que el Río Andalién disminuye su cauce durante períodos largos. Durante este tiempo generalmente se construye en la planicie de inundación del río. Al ocurrir crecidas de cauce estas viviendas y sus habitantes se ven afectados. - Se menciona que en San Valentín también ocurren inundaciones. - Santa Rita y Juan Riquelme se ven afectados por inundaciones al aumentar el cauce del Río Andalién. Se destaca que personas construye en su planicie de inundación y alrededores durante períodos prolongados de disminución de su cauce. - Estero Queule y Río Andalién se unen a la altura de Puente N°1, por lo que siempre ocurren crecidas e inundaciones en este sector. - Se destaca que en general, poblaciones aledañas al Río Andalién se ven afectadas por inundaciones. - Funcionario municipal destaca que el Plan Regulador Comunal de Concepción no aplica al sector rural.
Desborde de río o cuerpo de agua		<ul style="list-style-type: none"> - Río Andalién. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se destaca desborde del Río Andalién en Puente N°1, donde se une el Estero Queule. También, se destaca el desborde del Río Andalién en Santa Rita y San Valentín. - Se menciona evento de precipitaciones extremas en el año 1974, donde el Río Andalién superó la altura del Puente N°5.
Aluvión o deslizamiento de tierra		<ul style="list-style-type: none"> - Sector entre Puentes N°1 y N°2. - Sector Puente N°4. - Lomas de Andalién. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se destaca que en Sector Puente N°4 y en Lomas de Andalién, los deslizamientos de tierra son recurrentes. - Se menciona que deslizamiento de tierra en sector entre Puentes N° 1 y N°2 provocó interrupción en el suministro eléctrico.

Incendios forestales o de bosque nativo		<ul style="list-style-type: none"> - Juan Riquelme. - San Jorge. - "Ruta de los Incendios". Desde Hualqui hacia Chaimávida. - Localidad Las Pataguas. Sector Puentes N°4 hasta Puente N°5. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se destaca que históricamente ocurren incendios forestales de gran extensión, los cuales se originan en Hualqui y se propagan hacia Chaimávida, a través de cerros que componen la Cordillera de la Costa.
Cambio en la biodiversidad y ecosistemas		<ul style="list-style-type: none"> - San Jorge. - Ribera del Río Andalién. - Santa Rita. - Puentes N°2, N°3 y N°4. - Localidad Chaimávida. 	<ul style="list-style-type: none"> - Los cambios en la biodiversidad en San Jorge y Sectores Puente N° 2, N°3 y N°4 se asocian a "rellenos". Se destaca pérdida de especies como Loica y Codorniz. - Se destaca que existían grandes vegas en Santa Rita. - Se menciona cambios en la biodiversidad a lo largo de la ribera del Río Andalién. - Se menciona que en Localidad Chaimávida, en el pasado, había presencia de Güeña (<i>Leopardus guigna</i>) y Puma (<i>Puma concolor</i>). En la actualidad no. Se menciona que a causa de perros.
Cambio en el valor turístico		<ul style="list-style-type: none"> - Río Andalién. 	<ul style="list-style-type: none"> - Los cambios en el valor turístico en el Río Andalién se asocian a la contaminación de sus aguas. Se menciona que había campings en distintos lugares de su ribera, los que actualmente no operan por esta causa.
Cambio en el acceso a la energía		<ul style="list-style-type: none"> - Localidad El Pino. - Poblaciones presentes entre Puentes N°1 y N°5. - Macrosector en general. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se destaca interrupción de suministro eléctrico y comunicaciones para el macrosector en general. No se describió la causa.
Cambio en los cultivos		<ul style="list-style-type: none"> - Localidad El Pino. - Sector entre Puentes N° 3 y N°4. - Localidad Roble viejo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se menciona que en el pasado se cultivaban lechugas entre Puentes N°3 y N°4. En la actualidad no. - Se destaca que, en Roble viejo, debido a las bajas temperaturas no se cultiva.
Impactos para la ganadería		<ul style="list-style-type: none"> - No aplica. 	
Plagas		<ul style="list-style-type: none"> - Sector Puente N°1. - Macrosector en general. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se destaca plaga de Chaqueta amarilla (<i>Vespula germanica</i>) y Chinita arlequín (<i>Harmonia axyridis</i>) en todo el macrosector.



8.1.2. Taller de Elaboración de Visión y Medidas.

Durante el mes de junio de 2024, la Municipalidad de Concepción desarrolló una serie de talleres en diferentes macrosectores de la comuna para realizar cartografías participativas y levantar información relevante sobre la percepción que tiene la comunidad respecto de cómo el cambio climático afecta la comuna.

Adicionalmente, durante julio se realizó una segunda ronda de talleres, con el apoyo de la Consultora Airefresco, para presentar los resultados preliminares del diagnóstico y construir medidas climáticas junto a la comunidad. En esa oportunidad se realizaron 5 talleres, uno en cada macrosector de la comuna.

El reporte de estas actividades se encuentra en su informe respectivo, el que puede ser consultado en el [siguiente enlace](#).