



Humedal Rocuant- Andalién
Foto: ChileBird

INFORME TÉCNICO

“Plan de Gestión Integral participativo para el Sistema Humedal Rocuant-Andalién-Vasco Da Gama-Paicaví-Tucapel Bajo y sus subcuencas hidrográficas asociadas”

Concepción, diciembre 2022

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN EJECUTIVO	7
INTRODUCCIÓN	9
1. OBJETIVOS DEL INFORME TÉCNICO	12
2. METODOLOGÍA	13
3.1 PARTICIPACIÓN CIUDADANA	15
4. ANTECEDENTES DEL ÁREA DE ESTUDIO	18
4.1 CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA DE HUMEDALES Y SUBCUENCAS APORTANTES	18
5. DIAGNÓSTICO	19
5.1 COMPONENTE AMBIENTAL.....	19
Hidrología	19
Calidad de agua	20
Aguas subterráneas y derechos de agua	24
Agua Potable Rural (APR)	27
Geología	28
Geomorfología	29
Usos de suelo	30
Incendios forestales	31
Disponibilidad/escasez hídrica	32
Riesgo de tsunami e inundaciones	32
Biodiversidad	33
5.2 COMPONENTE SOCIAL	39
Pobreza	40
Población indígena	43
Población de 15 años o más que declara trabajar, por sexo según grupo de edad	43
Densidad	44
5.3 COMPONENTE CULTURAL	45
5.4 COMPONENTE ECONÓMICO	47
5.5 PROYECTOS, PROGRAMAS Y/O INICIATIVAS.....	48
5.6 INICIATIVAS DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN.....	54
5.7 PROBLEMAS DETECTADOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO	56

5.8 DESCRIPCIÓN DE ÁREAS CRÍTICAS.....	58
5.9 POTENCIALIDADES.	60
5.10 INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL AL INTERIOR DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	61
Plan Regulador Metropolitano	61
Planes Reguladores Comunales (PRC)	61
Planes de Desarrollo Comunal (PLADECOS)	63
5.11 NORMATIVA VIGENTE	66
Áreas de manejo de pesca artesanal y explotación de recursos bentónicos (AMERB)	66
Áreas protegidas	66
Humedales Urbanos	67
Concesiones marítimas	67
5.12 ZONIFICACIÓN NORMATIVA.....	67
5.13 PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN PARA CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN	70
5.14 BRECHAS.....	74
6. PLANIFICACIÓN DE ACCIONES Y MONITOREO	76
6.1 TERRITORIO	76
6.2 VISIÓN	76
6.3 MISIÓN	76
6.4 OBJETIVO GENERAL.....	76
6.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	76
6.6 TERRITORIO	76
6.7 VISIÓN	77
6.8 MISIÓN	77
6.9 OBJETIVO GENERAL.....	77
6.10 OBJETOS DE CONSERVACIÓN DEL PGI	79
6.11 OBJETOS DE CONSERVACIÓN Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS:	89
7. ANÁLISIS DE ESCENARIOS	100
7.1. <i>Análisis comparativo al 2050: un escenario tendencial versus un escenario conservacionista.</i>	100
8. GESTIÓN TERRITORIAL	105
9. LECCIONES APRENDIDAS	110
10. CONSIDERACIONES FINALES	112
11. REFERENCIAS	114

12. ANEXOS.....	126
-----------------	-----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Esquema de elaboración del PGI. Fuente: Elaboración propia.....	13
Figura 2. Insumos utilizados en el proceso de elaboración del PGI. Fuente: Elaboración propia. ...	14
Figura 3. División de subcuencas en la unidad de análisis. Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos desde la Dirección General de Aguas (DGA).	18
Figura 4. Localización estaciones monitoreos DGA para análisis de calidad de agua en la subcuenca. Fuente: Elaboración propia a partir de información entregada por DGA.	21
Figura 5. Distribución de derechos de agua de acuerdo con la naturaleza del caudal. Fuente: Elaboración propia, a partir de datos entregados por DGA.....	25
Figura 6. Distribución de derechos de agua según rango de caudal promedio anual (Lt/h). Fuente: Elaboración propia, a partir de datos entregados por DGA.....	26
Figura 7. Distribución geográfica derechos de agua subcuenca Andalién. Fuente: Elaboración propia, a partir de datos entregados por DGA.....	27
Figura 8. Ubicación de los APR en la subcuenca y sus respectivas áreas de influencia. Fuente: Elaboración propia.	28
Figura 9. Mapa de unidades geológicas presentes en la subcuenca. Fuente: Elaboración propia a partir de información entregada por SERNAGEOMIN (2003).	29
Figura 10. Unidades Geomorfológicas presentes en la subcuenca. Fuente: Elaboración propia, a partir de información elaborada por Rulamahue (2015).	30
Figura 11. Usos de suelo presentes en la unidad de análisis correspondiente. Fuente: Elaboración propia realizada mediante clasificación supervisada en Google Earth Engine.	31
Figura 12. Número de incendios – área quemada estimada por el CR2.....	32
Figura 13. Área de inundación por tsunami. Fuente: Elaboración propia a partir de cartas de inundación entregadas por el SHOA.	33
Figura 14. Pisos vegetacionales de Luebert & Pliscoff, 2017. Fuente: Elaboración propia.	37
Figura 15. Distribución de comunas presentes en la subcuenca. Fuente: Elaboración propia, a partir de la información del área político-administrativa comunal INE, 2017.....	39
Figura 16. Densidad poblacional y habitacional. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del censo 2017.	45
Figura 17. Sitios históricos – culturales presentes en la subcuenca. Fuente: Elaboración propia. ..	47
Figura 18. Iniciativas de conservación y restauración al interior de la subcuenca. Fuente: Elaboración propia.	54
Figura 19. Áreas Críticas detectadas en el área de estudio, mediante mapeo colectivo. Fuente: Elaboración propia.	60
Figura 20. Zonificación normativa del área de estudio. Fuente: Elaboración propia.	69
Figura 21. Zonificación propuesta por el equipo consultor. Fuente: Elaboración propia.	74
Figura 22. Modelo conceptual de pérdida de hábitat por ganadería, desarrollo residencial, industrial y portuario. Fuente: Restrepo-Cardona, 2022.....	83
Figura 23. Modelo conceptual de contaminación. Fuente: Restrepo-Cardona, J.S. 2022.....	84
Figura 24. Modelo conceptual de la intromisión humana y disturbios. Fuente: Restrepo-Cardona, 2022.....	84

Figura 25. Modelo conceptual de contaminación. Fuente: Elaboración propia.....	87
Figura 26. Modelo conceptual de la pérdida de hábitat para la subcuenca del río Andalién. Fuente: Elaboración propia.	88
Figura 27. Modelo conceptual de disturbios humanos y perturbaciones naturales para la subcuenca del río Andalién. Fuente: Elaboración propia.	89
Figura 28. Modelo conceptual de objetos de bienestar humano. A) Sistema de Humedal Rocuant – Andalién. Fuente: Restrepo-Cardona, J.S. 2022.; B) Subcuenca del Río Andalién. Fuente: Elaboración propia.	91
Figura 29. Factores por subíndices. Fuente: Elaboración propia en base a Arriagada et al. (2019).	100
Figura 30. Comparación de escenarios sin PGI (izquierda) versus escenario con PGI (derecha). Fuente: Elaboración propia.	103
Figura 31. Objetivos de desarrollo sostenible de la Organización de Naciones Unidas (ONU). Fuente: UN (2022).	105
Figura 32. Relación de los objetos de conservación del sistema Humedal Rocuant-Andalién, con los objetivos de desarrollo sostenible y las estrategias planteadas. Elaboración propia.	108
Figura 33. Relación de los objetos de conservación del sistema Subcuenca Río Andalién, con los objetivos de desarrollo sostenible y las estrategias planteadas. Elaboración propia.	109

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Datos hidrográficos de precipitación y caudal entregados por la DGA. Fuente: Elaboración propia.	20
Gráfico 2. Oxígeno disuelto (% de saturación) en la estación Río Andalién en Puchacay. Fuente: Elaboración propia.	23
Gráfico 3. Fauna endémica y nativa del Humedal Rocuant-Andalién. Fuente: Elaboración propia.	34
Gráfico 4. Número de especies de aves por familia presentes en el Humedal Rocuant-Andalién. Fuente: Elaboración propia.	34
Gráfico 5. Especies de aves según el estado de conservación de la Unión Internacional de la Conservación (UICN) presentes en el humedal Rocuant-Andalién. Fuente: Elaboración propia.	35
Gráfico 6. Población total área urbana. Fuente: Elaboración propia, en base a datos Censo 2017.	41
Gráfico 7. Población total área rural. Fuente: Elaboración propia, en base a datos Censo 2017.	42
Gráfico 8. Último nivel de educación alcanzado. Fuente: Elaboración propia, en base a datos Censo 2017.....	42
Gráfico 9. Pueblos originarios. Fuente: Elaboración propia, en base a datos Censo 2017.....	43
Gráfico 10. Población total que declara trabajar. Fuente: Elaboración propia, en base a datos Censo 2017.....	44
Gráfico 11. Proporción de los proyectos según los sectores productivos. Fuente: Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) (2022). Elaboración propia.....	48
Gráfico 12. Tipo de usos permitidos en el PRC-T, para el Humedal Rocuant - Andalién respecto a zonificaciones de PRC-T. Fuente: Elaboración propia.	62
Gráfico 13. Tipo de usos permitidos en el PRC-P, para el Humedal Rocuant - Andalién respecto a zonificación del PRC-P. Fuente: Elaboración propia.	63

Gráfico 14. Grados de fragilidad ambiental según porcentaje de superficie abarcada. Fuente: Elaboración propia. 102

Gráfico 15. Grados de estresores antropogénicos según porcentaje de superficie abarcada. Fuente: Elaboración propia. 103

Gráfico 16. Grados de vulnerabilidad según porcentaje de superficie abarcada. Fuente: Elaboración propia. 104

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Organizaciones representantes de los sectores participantes..... 11

Tabla 2. Entrevistas y reuniones realizadas. Fuente: Elaboración propia..... 17

Tabla 3. Valores de parámetros fisicoquímicos para la subcuenca. Año 2018. Elaboración propia a partir de datos de la DGA. 22

Tabla 4. Población total urbana – rural Censo 2017. Fuente: Elaboración propia 40

Tabla 5. Porcentaje de hogares en situación de pobreza. Fuente: Elaboración propia, en base a CASEN (2021)..... 40

Tabla 6. Porcentaje de hogares en situación de pobreza multidimensional OCDE. Fuente: Elaboración propia, en base a CASEN (2021). 41

Tabla 7. Densidad para cada comuna dentro de la subcuenca. Fuente: Elaboración propia, en base a datos Censo 2017. 44

Tabla 8. Programas y proyectos municipales. APR: Agua Potable Rural. Categorización: + (impacto positivo, actividad que genera cambios en beneficio del ecosistema), – (impacto negativo, actividad que genera cambios perjudiciales para el ecosistema). 49

Tabla 9. Proyectos en desarrollo en el área estudiada, con vinculación previa al PGI. Fuente: Elaboración propia. 51

Tabla 10. Proyectos en ejecución o a construirse de inversión pública. Fuente: Elaboración propia, en base a datos del Ministerio de Desarrollo Social (2022). 52

Tabla 11. Criterios utilizados para generar zona de amortiguación. Fuente: Elaboración propia, en base a CIREN (2016). 68

Tabla 12. Priorización de acciones de restauración para el sistema humedal Rocuant-Andalién. Fuente: Elaboración propia. 92

Tabla 13. Priorización de acciones de restauración para la subcuenca Río Andalién. Fuente: Elaboración propia. 93

Tabla 14. Clasificación según cobertura de vegetación. Fuente: Elaboración propia en base a Arriagada et al. (2019)..... 101

RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe tiene como objetivo la elaboración de un Plan Participativo de Gestión Integral (PGI) para el Sistema Humedal Rocuant-Andalién-Vasco Da Gama-Paicaví-Tucapel Bajo y las subcuencas hidrográficas “Río Andalién” y “Costeras entre el Río Andalién y Río Biobío”, en conjunto con actores locales del territorio, en donde el paso inicial fue la revisión y actualización de la información bibliográfica para la realización de un diagnóstico del contexto ambiental, social, cultural y económico de las subcuencas hidrográficas en estudio, por lo que se revisaron y sistematizaron diferentes fuentes bibliográficas para conocer el estado base del área de estudio.

Al delimitar y revisar en detalle el diagnóstico y caracterización del sistema de humedales y sus subcuencas, se observa la importancia y complejidad socioambiental del territorio, con importante presencia de especies en categorías de conservación, lo cual se relaciona a la alta concentración de población y la naturaleza socioeconómica de las actividades presentes, debido principalmente a la inexistencia de ordenamiento territorial y/o a la debilidad, incapacidad o mal uso de los instrumentos de planificación territorial, su falta de fiscalización, modificación y modernización. Si a esto se le suma el cambio climático adverso principalmente en la pluviometría, el panorama indica que se debe gestionar estas subcuencas y su sistema de humedales de manera prioritaria, trabajando desde las comunidades y los gobiernos comunales, hasta el nivel del gobierno regional, los tomadores de decisiones y principales actores sociales y económicos del territorio, en un esfuerzo mancomunado, lo cual se plasma en este PGI Participativo.

Bajo este supuesto se presenta la visión, misión, objetivo general, objetivos específicos, objetos de conservación, acciones y metas para la elaboración del PGI, consensuada en conjunto con los actores relevantes en el territorio. Para esta finalidad se realizó la presentación de la consultoría al Comité Técnico Local (CTL), en dicha sesión participaron 38 personas (18 del sector público, 9 del sector privado y 10 de la sociedad civil, academia, ONG). Posteriormente se desarrolló una sesión en conjunto con la consultoría de la Ruta Patrimonial “Humedales Urbanos del Biobío”, en donde se realizaron encuestas estructuradas, vía formulario Google presentando la visión, misión, objetivo general propuestos, contestada por 12 actores en total, siendo dos del sector privado, cinco de sector público, y cinco de la sociedad civil, academia ONG.

Al interior de las subcuencas existen diversos representantes del territorio, el CTL con injerencia en el sistema humedal Rocuant-Andalién-Vasco Da Gama-Paicaví-Tucapel Bajo; el Consejo Consultivo Nonguén (CCN), con integrantes relacionados al Parque Nacional Nonguén (junto a su área de influencia), la Asociación de Desarrollo Territorial Sostenible (ADTS) y la agrupación Peuma Florida, ambas localizadas en la comuna de Florida.

En cuanto a los resultados relacionados con la factibilidad de implementación del PGI y fortalecimiento de su sostenibilidad a través del desarrollo de acuerdos de gobernanza, y con respecto a las iniciativas de conservación y restauración, se identificaron cuatro líneas de acción para el sistema humedal las cuales serán vinculadas con los niveles de prioridad de las líneas de acción del Plan de Acción para la Conservación elaborado con el CTL en el marco del Proyecto “PAC

HRA de Audubon”. Respecto a las brechas de información para la elaboración del PGI, se identificaron déficits relevantes en los siguientes aspectos: normativos, instrumentos de planificación, monitoreos y gestión post disturbios antrópicos (como incendios, plantaciones forestales) y monitoreos hidrológicos y de calidad de agua.

Las iniciativas de conservación y restauración incluidas en el PGI son: Zona reproducción Pilpilén, Reserva de aves migratorias canal El Morro, Playa Negra (Forestal Arauco), Lote 6 y Salinas (Valmar), Sistema Humedal Rocuant-Andalién, Sistema Humedal Nonguén-Andalién (ingresado como humedal urbano), Humedal Cárcamo (ingresado como humedal urbano), Humedal Pichimapu (ingresado como humedal urbano), Laguna RECAMO (humedal urbano), Laguna REDACAMO (humedal urbano), Cuerpos de agua presentes en la cuenca, Parque Nacional Nonguén y las Zonas de restauración Cayumanque.

También se presentan estrategias para el monitoreo de las acciones propuestas en este PGI, junto a su medio de verificación, generadas a partir de la elaboración de 2 matrices de marco lógico, una para subcuenca bajo estudio, mediante una exhaustiva revisión bibliográfica que comprende la lectura de documentos gubernamentales, artículos científicos, leyes chilenas, entre otros.

Finalmente se proponen estrategias para una gobernanza conjunta en la implementación, avances, acuerdos y actualizaciones del Plan de Gestión Integral.

INTRODUCCIÓN

Una cuenca hidrográfica es definida como un área geográfica donde sus aguas drenan o viertan a una red hidrográfica común y finalmente hacia un curso principal que desemboca en el océano o lago. Por otro lado, una subcuenca es una subdivisión al interior de una cuenca para denominar a la superficie de menor jerarquía que realiza el drenaje por un tributario del curso principal (Ministerio de Obras Públicas, MOP, 2014a).

De acuerdo a la “Guía análisis y zonificación de cuencas hidrográficas para el ordenamiento territorial” el ordenamiento territorial de cuencas hidrográficas contribuye a futuros procesos de gestión ordenados, articulados e informados, buscando la conservación ambiental, el aprovechamiento sustentable del recurso hídrico y de los usos productivos, todo ello con la finalidad de lograr el bienestar presente y futuro de la población que viven en esas zonas, sin desconocer las definiciones y normas que regulan la utilización del agua ya establecidas por la institucionalidad responsable en materia de gestión de los recursos hídricos. En Chile esa institucionalidad sectorial es la Dirección Nacional de Aguas (DGA) perteneciente al MOP (Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, SUBDERE, 2013).

El mismo documento hace alusión a que en estos territorios también existen conflictos, entre usuarios particulares del agua, por la disponibilidad y los derechos de usos, los cuales son resueltos por organizaciones de usuarios voluntariamente o en tribunales de justicia ordinarios y pugnas por la disponibilidad de agua relacionado con actores sociales, comunidades campesinas y grandes empresas de diversos rubros exportadores. Las mayores evidencias de los efectos del uso del territorio en la cantidad y calidad del agua se han sistematizado en relación a usos productivos tales como la agricultura, ganadería, actividad forestal y pesca.

Un Plan de Gestión Integral (PGI) es un instrumento que busca mejorar la gobernanza entre distintos actores sociales, como juntas vecinales, ONG, gobiernos locales, otros, presentes en zonas de humedales y cuencas hidrográficas, teniendo en cuenta los intereses sociales, económicos y ambientales de cada uno, permitiendo así una mejor gestión de manera sistemática, equilibrada, conjunta y sostenible de su territorio (Global Water Partnership, 2013). Su elaboración será de gran utilidad para que los planificadores locales puedan analizar las tendencias del uso de los recursos naturales, entender su problemática, sus potencialidades, gestionar los conflictos y desarrollar propuestas para una mejora de la calidad de vida de los habitantes del territorio (CATIE, 2016). Además, este instrumento permite coordinar la gestión del agua y de todos los recursos naturales en una cuenca hidrográfica, considerando las zonas alta, media y baja, siendo también de utilidad para la participación ciudadana en los procesos de formulación de leyes y políticas públicas (Global Water Partnership, 2013; Dourojeanni et al., 2002).

De acuerdo con Dourojeanni (2009), la carencia de un sistema de gestión por cuencas conlleva a la ocupación caótica del territorio y el uso indiscriminado de sus recursos naturales, lo que genera severos conflictos a corto y largo plazo entre sus habitantes y con el medio ambiente. En cambio, la elaboración de planes de gestión por cuencas, como lo es este PGI, tiene entre sus metas el generar

organizaciones, que cuenten con la participación de los actores que intervienen en una cuenca, pero también posean autoridad, recursos financieros asegurados y apoyo técnico, entre otros.

Un PGI se compone de las siguientes secciones (Ministerio de Medioambiente, MMA, 2022a):

- ✓ Análisis contextual.
- ✓ Identificación y caracterización de actores claves.
- ✓ Diagnóstico y conceptualización.
- ✓ Planificación de acciones y monitoreo.
- ✓ Análisis de escenarios.
- ✓ Mitigación de impactos.
- ✓ Análisis de factibilidad y riesgos.
- ✓ Estrategia e Institucionalidad.
- ✓ Implementación.
- ✓ Monitoreo, evaluación y ajuste adaptativo.
- ✓ Sistematización, documentación y difusión.
- ✓ Mecanismo de actualización.

El área de estudio está compuesta por dos subcuencas hidrográficas de tipo costeras, la “Río Andalién” y la “Costeras entre el río Andalién y río Bíobío”, que forman parte de la cuenca hidrográficas “Costeras e Islas entre Río Itata y Río Bíobío” (MOP, 2014b). La superficie total de ambas subcuencas es de 87.861 hectáreas, donde 79.338,2 ha (90,3%) corresponde a la “Río Andalién” y 8.522,8 ha (9,7%) a la “Costeras entre el río Andalién y río Bíobío”. La población que se asienta al interior de estas es de 361.622 personas, que habitan en 128.086 viviendas, respectivamente (Instituto Nacional de Estadística, INE, 2017). Las comunas insertas parcial o totalmente al interior de las subcuencas son Talcahuano, Hualpén, Concepción, Florida, Penco, Tomé, Chiguayante y Hualqui.

En el siguiente informe se presenta la elaboración de un PGI, que considera a ambas subcuencas, con mayor énfasis en los sectores donde se localiza el sistema humedal Rocuant-Andalién-Vasco Da Gama-Paicaví- Tucapel Bajo (llamado en adelante sistema humedal Rocuant-Andalién), el Parque Nacional Nonguén (junto a su área de influencia) y la comuna de Florida, donde se localiza parte del cerro Cayumanque. Cada uno de estos territorios cuenta con sus respectivos representantes sociales, a quienes se invitaron a participar de este plan para obtener su validación y retroalimentación al trabajo realizado durante las distintas etapas del proyecto (Tabla 1).

Tabla 1. Organizaciones representantes de los sectores participantes.

Sector	Organización social	Integrantes
Sistema humedal Rocuant-Andalién	Comité Técnico Local (CTL).	Instituciones públicas, privadas, universidades, juntas vecinales y ONG.
Parque Nacional Nonguén	Consejo Consultivo Nonguén (CCN).	Municipios, CONAF, organizaciones privadas y ONG.
Comuna de Florida.	Asociación de Desarrollo Territorial Sostenible (ADTS).	Agricultores, ganaderos, silvicultores, horticultores, floristas, investigadores, profesionales y juntas vecinales.
	Agrupación Peuma-Florida (APF).	

Fuente: Elaboración propia.

El sistema humedal Rocuant-Andalién se ubica en la Región del Biobío, en las comunas de Talcahuano, Penco, Concepción y Hualpén, localizándose en ambas subcuencas. Corresponde a un ecosistema de alto valor ecológico y social, siendo sus principales servicios ecosistémicos, los servicios culturales, de regulación y de aprovisionamiento. No obstante, son diversas las presiones y amenazas que se presentan, tales como pérdida de superficie y del drenaje de humedales, canalización inadecuada de cauces de ríos y aguas lluvias, relleno de humedales, presencia de basuras y escombros, especies asilvestradas y exóticas, entre otras (Ministerio del Medio Ambiente, MMA, 2021a).

El Parque Nacional Nonguén, junto a sus cerros aledaños que forman parte de su área de influencia, comprenden las comunas de Concepción, Chiguayante y Hualqui, se inserta en el sector suroeste de la subcuenca Río Andalién. Posee diversos ecosistemas, como el sistema humedal Nonguén-Andalién, el estero Nonguén, el Bosque Caducifolio de Concepción, entre otros. Presenta una alta biodiversidad, por lo que es considerado en la actualidad como un *hotspot* de la biodiversidad, sin embargo, esta se ve amenazada por factores antrópicos, como pastoreo, caza, extracción de leña, entre otros. Entre los servicios ecosistémicos proporcionados por esta zona se puede mencionar la regulación de la cantidad y calidad del agua y la belleza escénica que proporciona (Corporación Nacional Forestal, CONAF, 2019; Territorio Nonguén, 2021).

La comuna de Florida se ubica en la sección alta del área de estudio, en la subcuenca Río Andalién. Cuenta con un clima mediterráneo y sus principales actividades productivas son la silvícola, agropecuaria y vitivinícola. En su interior se encuentra inserto el ecosistema Cayumanque que posee una amplia biodiversidad. Las principales amenazas medioambientales en la comuna son el cambio climático, la reducción en la disponibilidad del agua, la expansión de la agricultura extensiva e industria forestal, aumento de la erosión y pérdida del suelo, incendios forestales y contaminación producto de microbasurales y el relleno sanitario presente en el sector de Copiulemu (Seremi del Medio Ambiente Región del Biobío et al., 2020; Ilustre Municipalidad de Florida, 2020).

1. OBJETIVOS DEL INFORME TÉCNICO

El presente informe posee los siguientes objetivos

- Registrar el proceso de elaboración del Plan de Gestión Integral (PGI), bajo un enfoque científico-técnico con validación participativa de los actores locales según la metodología de estándares abiertos para la práctica de la conservación.
- Vincular estrategias y acciones del Plan de Gestión Integral con la nueva Estrategia Nacional de Conservación de Aves 2021-2030 y la Política Pública Regional para la conservación de la Biodiversidad de la región del Bío-bío 2022-2035.

2. METODOLOGÍA

En esta sección se presenta el proceso metodológico general para la elaboración del Plan de Gestión Integral, desarrollado a partir de “Guía para elaboración de Planes de Gestión Integral de humedales y sus subcuencas aportantes” (MMA, 2022a). Dicha Guía se basa en el método participativo de los Estándares abiertos para la Práctica de la Conservación (CMP, 2013).

A continuación, se presenta un mapa metodológico sobre la elaboración del PGI, con las distintas etapas que abarca este proceso (Figura 1).

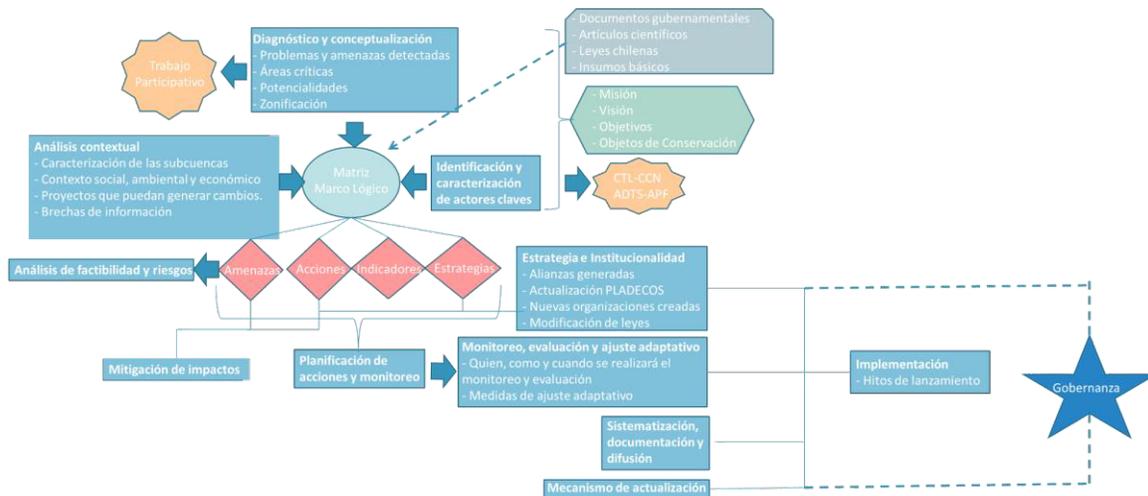


Figura 1 Esquema de elaboración del PGI. Fuente: Elaboración propia.

El primer paso metodológico realizado durante el inicio de la consultoría fue una revisión preliminar de antecedentes del Proyecto GEF Humedales Costeros e iniciativas relacionadas al proyecto, para la elaboración del análisis contextual, diagnóstico, identificación y caracterización de actores. Algunos insumos consultados son los siguientes documentos:

- Documento de proyecto PRODOC GEF ID 9766 (Ministerio de Medio Ambiente, MMA, 2019).
- Plan de manejo Reserva Nacional Nonguén (Corporación Nacional Forestal, CONAF, 2019).
- Política Pública Regional para la conservación de la Biodiversidad 2022-2035. (Seremi del Medio Ambiente Región del Biobío, et al., 2022)
- Restauración del Ecosistema Cayumanque, una experiencia de restauración a escala de paisaje desde la institucionalidad pública (Seremi del Medio Ambiente Región del Biobío et al., 2020)
- 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 (MMA, 2021a).
- Guía de buenas prácticas ambientales en humedales costeros (MMA, 2021b).

- Plan de Gestión Paisaje de Conservación Territorio Nonguén (Territorio Nonguén, 2021).
- Guía para elaboración de Planes de Gestión Integral de humedales y sus subcuencas aportantes (MMA, 2022a).
- Estrategia Nacional de Conservación de aves 2021-2030 (MMA, 2022b)
- Plan de Acción de Conservación del Humedal Rocuant Andalién (Restrepo-Cardona, 2022).

Es pertinente mencionar que estos documentos fueron elaborados en parte por los actores participantes del Plan de Gestión Integral (Figura 2).

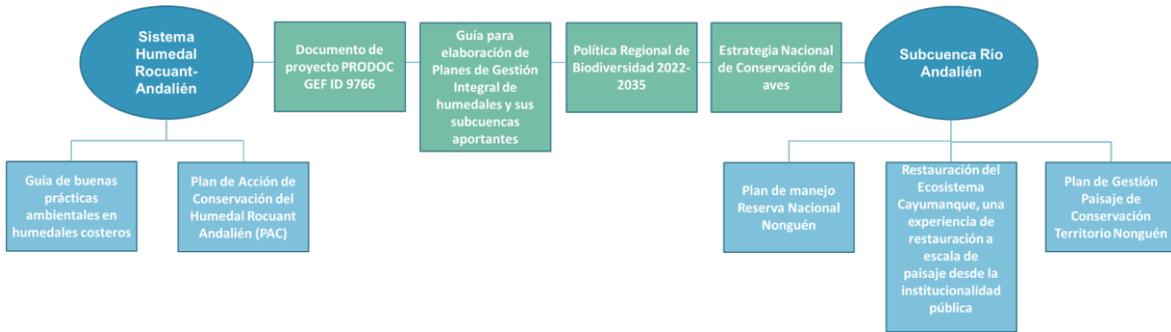


Figura 2. Insumos utilizados en el proceso de elaboración del PGI. Fuente: Elaboración propia.

Para el sistema de Humedal Rocuant Andalién, se utilizó como insumo base el Plan de Acción de Conservación (PAC), elaborado por Audubon Américas y CODEFF en colaboración con GEF Humedales Costeros. Dicho, PAC define amenazas, objetivos específicos, objetos de conservación, líneas de acción, priorización de acciones de conservación, entre otros. Mientras que, para la subcuenca del Río Andalién, se establecieron amenazas directas, amenazas indirectas, acciones, indicadores, estrategias, entre otros, inferidas del trabajo realizado previamente por CONAF (2019) en el actual Parque Nacional Nonguén, Territorio Nonguén (2021) en el área de influencia de este y Seremi del Medio Ambiente Región del Biobío et al. (2020) en la zona de Cayumanque (Figura 2). Con la información recopilada se elaboraron dos matrices de marco lógico, una para el sistema humedal y otra para la subcuenca del Río Andalién. En base a estas dos matrices, se realizó una selección de acciones priorizadas las cuales fueron vinculadas con los municipios y Seremi de Medio Ambiente. En función de esta nueva matriz resumen que integra acciones de ambas subcuencas se realizó la Planificación de acciones y monitoreo, así como el análisis de estrategias y responsables.

Las amenazas detectadas se utilizaron como insumos del Análisis de Factibilidad y Riesgos y al incluir las acciones prioritarias se idearon medidas para la Mitigación de Impactos. También estas acciones junto a distintas estrategias sirvieron como sinergias para el establecimiento de alianzas y vinculaciones con y entre distintas organizaciones para su ejecución (Estrategias, Institucionalidad e Implementación). Por último, unos de los principales objetivos del PGI cuando se encuentre operativo es generar mecanismos de gobernanza entre los actores de la sección alta, media y baja, para que todos compartan la misma visión, misión y objetivos dentro del territorio.

3.1 PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Se realizó una presentación inicial de la consultoría al Comité Técnico Local (CTL) el 29 de octubre de 2021, vía online, en donde se expuso la metodología a utilizar en la elaboración del PGI. En una segunda reunión se validó la misión, visión, objetivo general y estrategias del PGI, iniciando así el proceso de participación ciudadana. En dicha presentación asistieron 38 personas (18 del sector público, 9 del sector privado y 10 de la sociedad civil, academia, ONG) (Anexo 1.1).

Para obtener un Diagnóstico y Conceptualización inicial del área estudiada, se aplicaron encuestas online en la plataforma Google Forms a distintos actores (diferenciados por subcuencas), donde se realizaron preguntas relacionadas con el medioambiente, el rol de cada encuestado en el sector donde vive, proyectos o programas que pudiesen generar cambios en su territorio, entre otras (Anexo 2.1, 2.2). Además, se les consultó por la misión, visión, objetivo y estrategias propuestas, donde cada encuestado debía expresar su aprobación u observaciones ().

En los meses siguientes se realizaron talleres donde se presentaron resultados parciales y/o se llevaron a cabo ejercicios participativos en plataformas como Google MyMaps (para la contribución y validación de la zonificación propuesta), Miro y Kialo Edu (para la priorización de las acciones de conservación y restauración propuestas), tal como lo estipula la metodología de Estándares abiertos para la Práctica de la Conservación (CMP, 2013). Los talleres (trabajo participativo) fueron elaborados para los actores claves con mayor participación en la elaboración del PGI (Comité Técnico Local, Consejo Consultivo Nonguén y Agrupación Peuma Florida). En la plataforma Google MyMaps se presentaron tres mapas interactivos: Zonas identificadas para conservación/restauración (Anexo 3.1); Zonas identificadas como áreas críticas; y Zonas identificadas con importancia histórica cultural. Cada uno podía ser editado por los distintos actores participantes, mediante la geolocalización de puntos, líneas o polígonos. Las herramientas Miro (Anexo 3.2) y Kialo Edu (Anexo 3.3) se utilizaron para realizar la priorización de acciones para el sistema humedal Rocuant-Andalién y la subcuenca del Río Andalién, respectivamente. Los participantes calificaron cada una con una nota de 1 a 10 (en Miro) y de 1 a 4 (en Kialo), donde 1 era considerado como prioridad baja. Para el sistema humedal Rocuant-Andalién se calificaron 16 acciones, siendo 8 consideradas como altas y 8 medias, En el caso de la subcuenca del Río Andalién, se priorizaron un total de 52 acciones, donde 34 fueron catalogadas como altas y 18 de prioridad media.

Además, se llevaron a cabo entrevistas/reuniones de vinculación, con el propósito de generar alianzas y compromisos con organizaciones públicas, privadas y ONG, para la ejecución de acciones y monitoreo de estas, tales como Aumen, Fundación Bandada, junto con la contraparte técnica y Audubon Américas, socio estratégico del GEF humedales costeros. Además de Forestal Arauco y los municipios de Concepción, Penco, Talcahuano y Hualpén. El objetivo de estas reuniones fue promover instancias de conservación y gestión de zonas de alto valor ecosistémico en el sistema de humedal, lo que se logró con los distintos municipios, estableciendo compromisos relacionados con acciones de carácter altamente prioritarias. Para la subcuenca del Río Andalién se vincularon

acciones del PGI con las del Plan Local de Cambio Climático (PLCC), elaborado por la Ilustre Municipalidad de Concepción el año 2019 (Tabla 2).

En relación con las iniciativas de conservación, Aumen ONG, junto a la Agrupación Comunitaria y Ecológica Rocuant, CODEFF, lideran la iniciativa de conservación (consorcio) en el sector el Morro ubicado en Talcahuano. Adicionalmente Aumen ONG, ha liderado por años la gestión en pro de la conservación del predio Playa Negra en Penco, de Forestal Arauco. Como resultado de su gestión junto al municipio de Penco y GEF Humedales Costeros, se ha conformado la mesa de trabajo “Playa Negra”, cuyo objetivo es acordar acciones de conservación para el humedal.

Otra iniciativa es la de “Conservación y Resguardo del Pilpilén en Playa Isla de los Reyes Rocuant” liderada por Fundación Bandada, ubicada en Playa Isla los Reyes, Talcahuano. Esta iniciativa cuenta con una mesa de trabajo en la que se determinaron amenazas, grados de amenazas de acuerdo con los resultados del Plan de Acción de Conservación (Restrepo-Cardona, J. S. 2022). Esta iniciativa cuenta con financiamiento de Manomet y Audubon Américas para ejecutar acciones para la conservación y mejorar la condición ecológica de los objetos de conservación y funcionamiento del sistema de humedal Rocuant. Andalién.

Actualmente existen otras iniciativas como la mesa de humedales intermunicipal y la mesa de Gobernanza Ambiental Climática Comunal. La primera está compuesta por las comunas de Concepción, Talcahuano, Hualpén y Penco, además de la Seremi Medio Ambiente BíoBío, tiene como objetivo lograr la protección de diversos humedales situados dentro de sus límites comunales. La Mesa de Gobernanza Ambiental Climática Comunal está compuesta por el municipio de Talcahuano, Seremi Medio Ambiente, Sernapesca, CONAF, Centro EULA-Chile, entre otros, su objetivo es construir un modelo de gestión ambiental con la participación de actores locales que permitan el desarrollo de un territorio sustentable, en un contexto de mitigación y adaptación ante el cambio climático. Además, busca generar una vocación ambiental al interior de la comuna y obtener la máxima calificación del Sistema de Certificación Ambiental Municipal (SCAM), que entrega el Ministerio de Medio Ambiente.

ENTREVISTAS

Tabla 2. Entrevistas y reuniones realizadas. Fuente: Elaboración propia

Institución	Tipo de reunión	Fecha
Comité Técnico Local	Inicio	29 de octubre 2021
Comité Técnico Local	Taller	12 de noviembre 2021
AUMEN – Fundación Bandada	Entrevista	24 de noviembre 2021
Directorio consejo consultivo y CONAF	Vinculación	25 de noviembre 2021
Tito Fernández-DGAC	Entrevista	21 enero 2022
Política Biodiversidad - Patricia Carrasco	Entrevista	01 febrero 2022
Municipalidad de Concepción	Vinculación	03 de marzo 2022
Comité Técnico Local	Taller	29 marzo 2022
Paisaje de Conservación -Ignacio Bisbal	Entrevista	07 abril 2022
Forestal Arauco	Vinculación	13 junio 2022
Consejo Consultivo Nonguén	Taller	16 junio 2022
Consejo Consultivo Nonguén	Taller	23 junio 2022
Aumen	Vinculación	28 de junio 2022
Comité Técnico Local	Taller	07 julio 2022
Agrupación Peuma Florida	Vinculación	20 julio 2022
Mesa de Humedales	Vinculación	21 julio 2022
Proyecto Más Bosques	Vinculación	25 agosto 2022
Municipalidad de Penco	Vinculación	30 agosto 2022
Municipalidad de Hualpén	Vinculación	31 agosto 2022
Fundación Bandada	Vinculación	02 septiembre 2022
Municipalidad de Talcahuano	Vinculación	09 septiembre 2022
Consejo Consultivo Nonguén	Taller	12 septiembre 2022
Fundación Bandada	Vinculación	15 septiembre 2022
Agrupación Peuma Florida	Taller	04 octubre 2022
Instituto Forestal (Infor)	Vinculación	04 octubre 2022
Dirección General de Aguas (DGA)	Vinculación	07 octubre 2022
Comité Técnico Local	Taller	19 octubre 2022
Municipalidad de Concepción	Vinculación	02 noviembre 2022
Comité Técnico Local, Consejo Consultivo Nonguén, Agrupación Peuma Florida	Presentación Final	16 noviembre 2022

4. ANTECEDENTES DEL ÁREA DE ESTUDIO

A continuación, se presenta la información base del área abarcada en este estudio obtenida a través de imagen satelital SRTM y organismos gubernamentales, entre otros. La información fue procesada en softwares como ArcGIS 10.8 y Google Earth Pro.

4.1 CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA DE HUMEDALES Y SUBCUENCAS APORTANTES

Las subcuencas comprendidas en la unidad delimitada para abordar el presente Plan de Gestión Integral corresponden a las subcuencas “Costeras entre Río Andalién y Río Biobío” y la subcuenca del “Río Andalién” (Figura 3). Dentro de esta área se emplaza el sistema compuesto por los humedales Rocuant Andalién - Vasco Da Gama – Paicaví - Tucapel Bajo (Sistema Humedal Rocuant-Andalién en adelante) abarca una superficie de 2955,74 hectáreas. En total, la unión de ambas subcuencas abarca un perímetro de 216,9 km y una superficie de casi 88.000 hectáreas, donde su modelo digital de elevación a partir de una imagen SRTM muestra un perfil de elevación que va desde los 0 y hasta los 415 msnm.

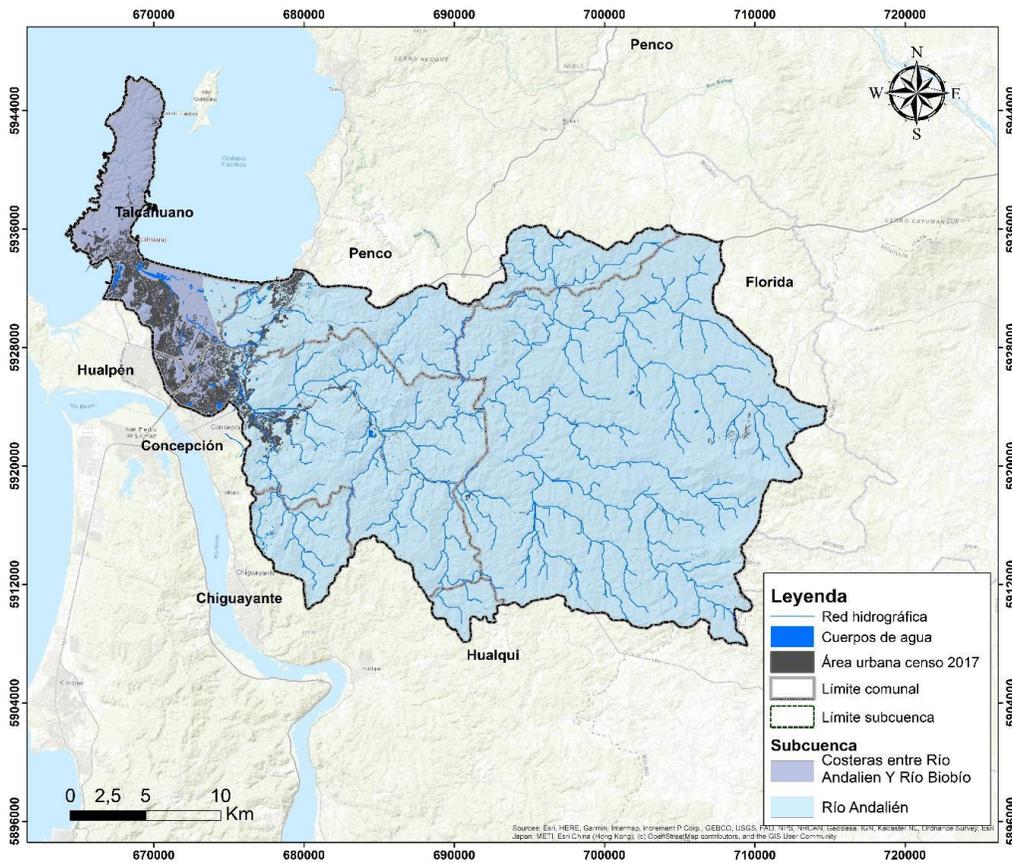


Figura 3. División de subcuencas en la unidad de análisis. Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos desde la Dirección General de Aguas (DGA).

5. DIAGNÓSTICO

5.1 COMPONENTE AMBIENTAL

Es importante destacar que el Sistema de humedales y subcuencas aportantes se encuentran en un ecosistema de tipo mediterráneo, reconocido como una región naturalmente estresada por los contrastes hidrológicos estacionales (Sellami et al., 2021). Adicionalmente, durante las últimas décadas se ha intensificado el aumento de temperatura, disminución de precipitaciones y caudales medios de los ríos (Boisier et al., 2018).

Hidrología

La hidrología de las subcuencas seleccionadas se caracteriza por la dominancia del río Andalién, que drena la vertiente occidental de la Cordillera de la Costa, nace de la unión de los esteros Poñen y Curapalihue, y tiene 42,3 km de longitud. Su régimen es pluvial, exorreico, dendrítico, de quinto orden, y que drena los cordones costeros graníticos desde las comunas de Florida a Concepción y desemboca en la bahía de Concepción. Su mayor tributario es el río Nonguén, y tiene un flujo promedio anual de $12,55 \pm 6,6 \text{ m}^3/\text{s}$, con máximos de hasta $643 \text{ m}^3/\text{s}$ durante inundaciones (Rojas et al., 2017). Sin embargo, la red hidrológica completa dentro de ambas subcuencas está compuesta por una densa red de cursos de agua de 308,88 km de largo total, tres lagunas menores, 13 embalses, 18 humedales, y 22 humedales antropizados (estanques).

De acuerdo con Rojas et al., (2019), el cauce del río Andalién, presenta una longitud de 21,7 km en la sección inferior, comprendiendo su cauce principal y su tributario el estero Nonguén. De acuerdo con los datos obtenidos mediante los registros de la DGA, en sus estaciones de medición ubicadas dentro de la unidad de análisis del presente PGI, se obtuvo que para el rango de fechas 2012 -2020 una disminución de las precipitaciones medias mensuales pasando desde su punto más alto el 2014 con 116,6 mm a un promedio de 81,3 mm durante el año 2020. Los años 2012 – 2013 y 2016 fueron particularmente secos, presentando una disminución considerable de la precipitación a 69,6mm – 69,3mm – 68.9mm respectivamente (Gráfico 1).

En el caso de los datos asociados al caudal medio mensual, se observa que, en el año 2013, se observó el registro más bajo con $0,35 \text{ m}^3/\text{s}$, mientras que el año 2018 mostró un aumento pasando a $1,74 \text{ m}^3/\text{s}$.

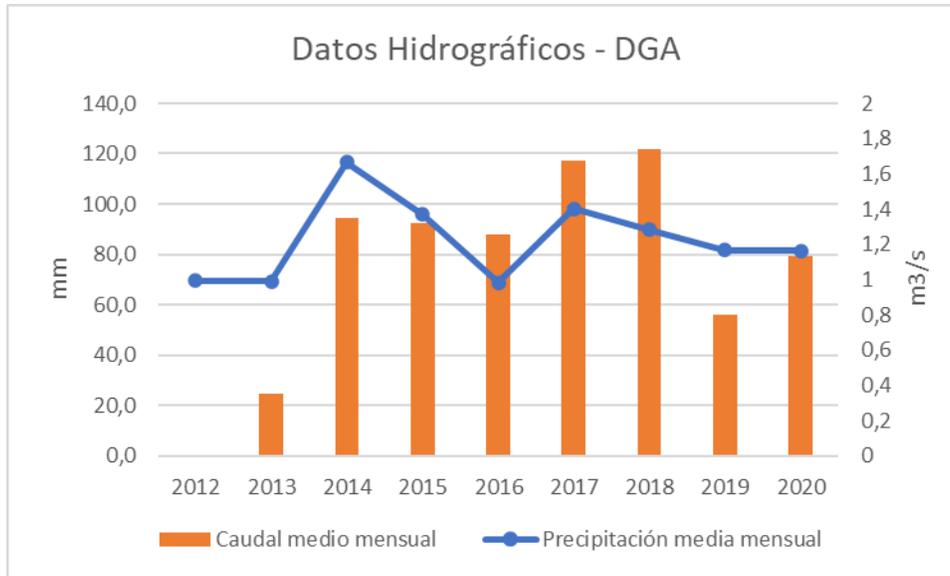


Gráfico 1. Datos hidrográficos de precipitación y caudal entregados por la DGA. Fuente: Elaboración propia.

Calidad de agua

El estudio de calidad de agua para la subcuenca, se realizó utilizando los parámetros fisicoquímicos obtenidos desde la página de la Dirección general de Aguas (DGA) (<https://dga.mop.gob.cl/>), la cual contaba con información disponible para dos estaciones dentro del área de estudio: Estación APR Chaimavida-Soto, ubicado en el sector medio de la subcuenca (Lat.: 36°51'28"; Long.: 72°52'42"), y la estación Río Andalién en Puchacay (Lat.: 36°48'57"; Long.: 73°00'60") ubicada en la sección baja de la subcuenca (Figura 4). Los datos disponibles para la primera estación descrita pertenecían al año 2018, por lo que para la segunda estación se trabajó con el mismo año para que las mediciones puedan ser comparables.

Con respecto al pH del agua también se observan variaciones entre ambas estaciones, para el caso de la estación APR Chaimavida – Soto, se observa un valor de 6,51 mientras que en la otra estación se observó un valor de 7,44 para el año 2018, esto indica la sección baja de la cuenca presenta valores levemente más básicos pH, y la sección media valores levemente más ácidos, ambos valores se encuentran dentro de un rango normal.

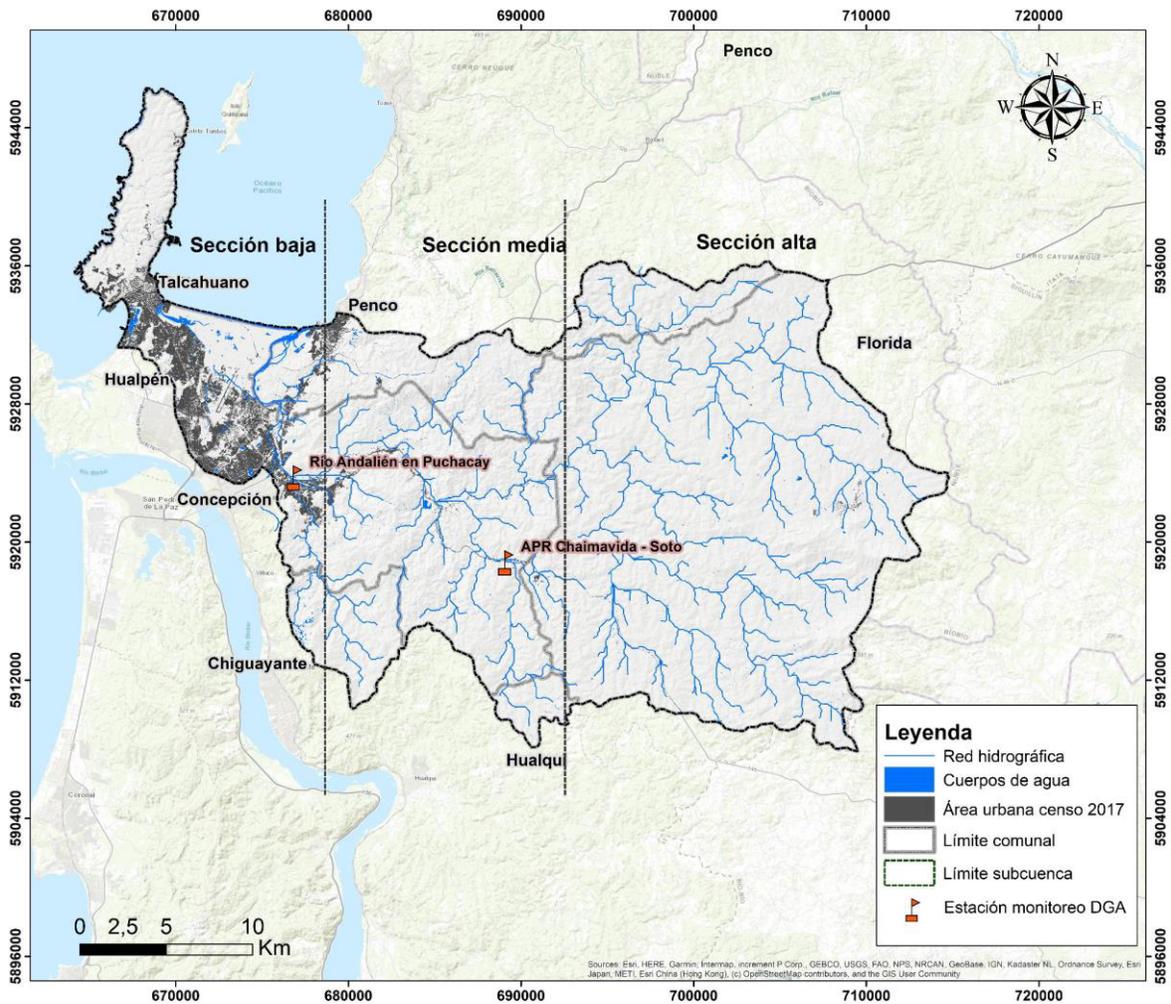


Figura 4. Localización estaciones monitoreos DGA para análisis de calidad de agua en la subcuenca. Fuente: Elaboración propia a partir de información entregada por DGA.

Para los elementos Arsénico ($0,001 < \text{mg/L}$), Cadmio ($0,01 < \text{mg/L}$), Cobre ($0,01 < \text{mg/L}$), Mercurio ($0,01 < \text{mg/L}$), Níquel ($0,03 < \text{mg/L}$), Plata ($0,001 < \text{mg/L}$), Plomo ($0,002 < \text{mg/L}$), Selenio ($0,001 < \text{mg/L}$) y Zinc ($0,001 < \text{mg/L}$), no hubo diferencias en las mediciones (Tabla 3). Con respecto al Calcio, por ejemplo, se observa una amplia diferencia en las mediciones siendo de $109,3 \text{ mg/L}$ en la estación ubicada en la sección baja de la cuenca, mientras que, en la sección media, este mismo parámetro registró una medición de solo 24 mg/L .

Tabla 3. Valores de parámetros fisicoquímicos para la subcuenca. Año 2018. Fuente:Elaboración propia a partir de datos de la DGA.

Elemento/parámetro (valores totales)	Estación APR Chaimavida-Soto (mg/L)	Estación Río Andalién en Puchacay	Método/herramienta
Aluminio	0,6<	1,0775 (año 2014)	Espectrofotometría de absorción atómica
Arsénico	0,001<	0,001<	Manchas de bromuro de mercurio
Cloruro	20	48,866	potenciométrico - Argentométrico - Titulación
Cadmio	0,01<	0,01<	Espectrofotometría de absorción atómica
Calcio	24	109,316	Espectrofotometría de absorción atómica
Cobre	0,01<	0,01<	Espectrofotometría de absorción atómica
Conductividad	178	125	Conductímetro
Cromo	0,03<	0,03<	Colorimetría
Fierro	0,02<	0,607	Espectrofotometría de absorción atómica
Fósforo	-	0,025	Kjeldahl - Colorimetría
Fósforo de ortofosfato	0,02<	-	Kjeldahl – Colorimetría
Magnesio	3,39	3,286	Espectrofotometría de absorción atómica
Manganeso	0,01<	0,152	Colorimetría - Persulfato
Mercurio	0,001<	0,01<	Espectrofotometría de absorción atómica
Nitrógeno de nitratos	1,023	0,02< (valor año 2014)	Reducción de Cadmio - Colorimetría
Níquel	0,03<	0,03<	Espectrofotometría de absorción atómica
Oxígeno(%saturación)	-	6,,53	-
pH	6,51	7,44	Potenciómetro
Plata	0,01<	0,01<	Espectrofotometría de absorción atómica
Plomo	0,02<	0,02<	Espectrofotometría de absorción atómica
Potasio	0,28	1,471	Espectrofotometría de absorción atómica
Potencial REDOX	84,7	-	-

Selenio	0,001<	0,001<	Espectrofotometría de absorción atómica
Sodio	12,92	13,019	Espectrofotometría de absorción atómica
Sulfato	6,4	5,974	Turbidimétrico
Sólidos disueltos	152	-	-
Temperatura	11,18	16,60	Termómetro
Zinc	0,01<	0,01<	Espectrofotometría de absorción atómica

El porcentaje de saturación respecto del oxígeno disuelto solo tiene mediciones en la estación Río Andalién en Puchacay, arrojando un valor de 65,5% para el año 2018, siendo este valor el segundo más bajo de las mediciones disponibles, superado solo por el año 2013 donde se registró un 61,6% (Gráfico 2).

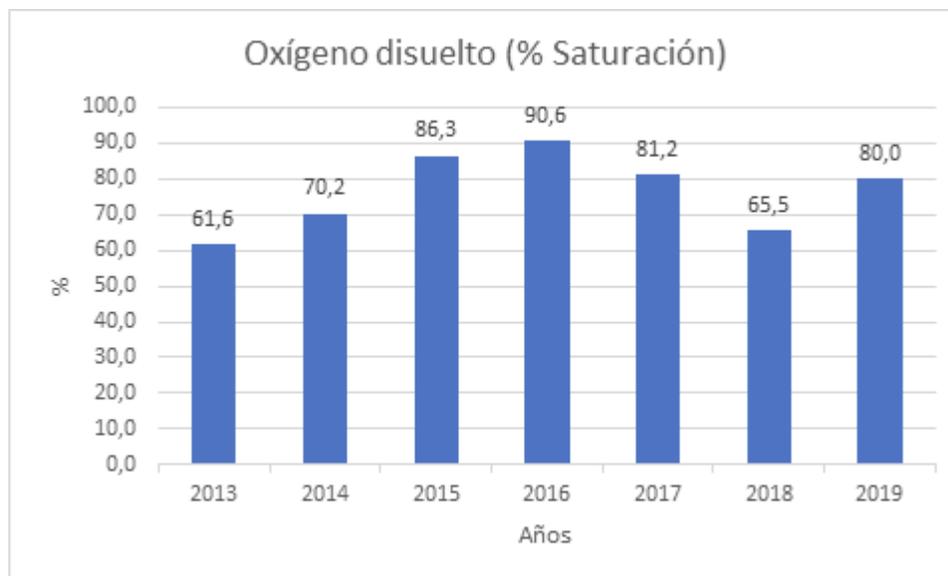


Gráfico 2. Oxígeno disuelto (% de saturación) en la estación Río Andalién en Puchacay. Fuente: Elaboración propia.

El porcentaje de saturación se refiere a la lectura del oxígeno disuelto en mg/L dividido por el 100% del valor del oxígeno disuelto para el agua (considerando la misma temperatura y presión de aire). Mientras más bajo sea el valor del oxígeno disuelto, peor será la calidad del agua.

Otro valor interesante, es la comparación con la temperatura del agua para ambas estaciones, en donde se observa que para la estación de Río Andalién en Puchacay la temperatura es mayor alcanzando 16,60°C en comparación con los 11,18°C en la estación APR Chaimavida. Aquí es importante considerar la ubicación de ambas estaciones ya que la actividad antropogénica puede alterar la temperatura, por lo que es esperable que, en la sección baja de la subcuenca, donde se concentran los emplazamientos urbanos y zona industrial-portuaria, la temperatura tienda a ser más elevada que en sectores más alejados.

Aguas subterráneas y derechos de agua

La cuenca hidrogeológica del río Andalién se desarrolla por un basamento de formaciones rocosas plutónicas e hipoabisales que corresponden al batolito de la cordillera de la costa, esta formación destaca por su nula permeabilidad por lo cual el acuífero asociado a esta subcuenca escurre entre el suelo y el basamento plutónico en dirección este a oeste, hasta alcanzar la bahía de Concepción (MMA, 2004).

El acuífero correspondiente a la Subcuenca del Río Andalién tiene una superficie de 799,6 km² y se encuentra entre los acuíferos de Pingual por el norte, Biobío inferior por el sur, y Río Laja - Itata superior por el este (MOP, 2017).

Este sistema se encuentra en el denominado “Acuífero Talcahuano”, el cual se alimenta de 5 cuencas de drenaje de forma superficial, subsuperficial o subterránea. Las entradas al acuífero provienen principalmente de la recarga directa de lluvias y la infiltración de ríos, mientras que las principales salidas son subterráneas al mar y afloramientos (indicativo de régimen natural) (DGA, 2013). Los aportes de este acuífero junto a los aportes de la escorrentía superficial tienden a disminuir durante la época estival y se consideran un aporte relevante para mantener el Sistema Humedal Rocuant-Andalién (en conjunto con las mareas).

En relación con los derechos de agua, se observa un total de 429 otorgados dentro del área de la subcuenca desde el año 1992 hasta la fecha (Anexo 4.1). Del total de los derechos concedidos, 296 son de naturaleza subterránea, 2 de naturaleza superficial, y 1131 de naturaleza superficial y corriente (Figura 5). Además, el 68,7% del total de los derechos de agua se encuentran dentro de la comuna de Florida y un 23,3% en la comuna de Concepción.

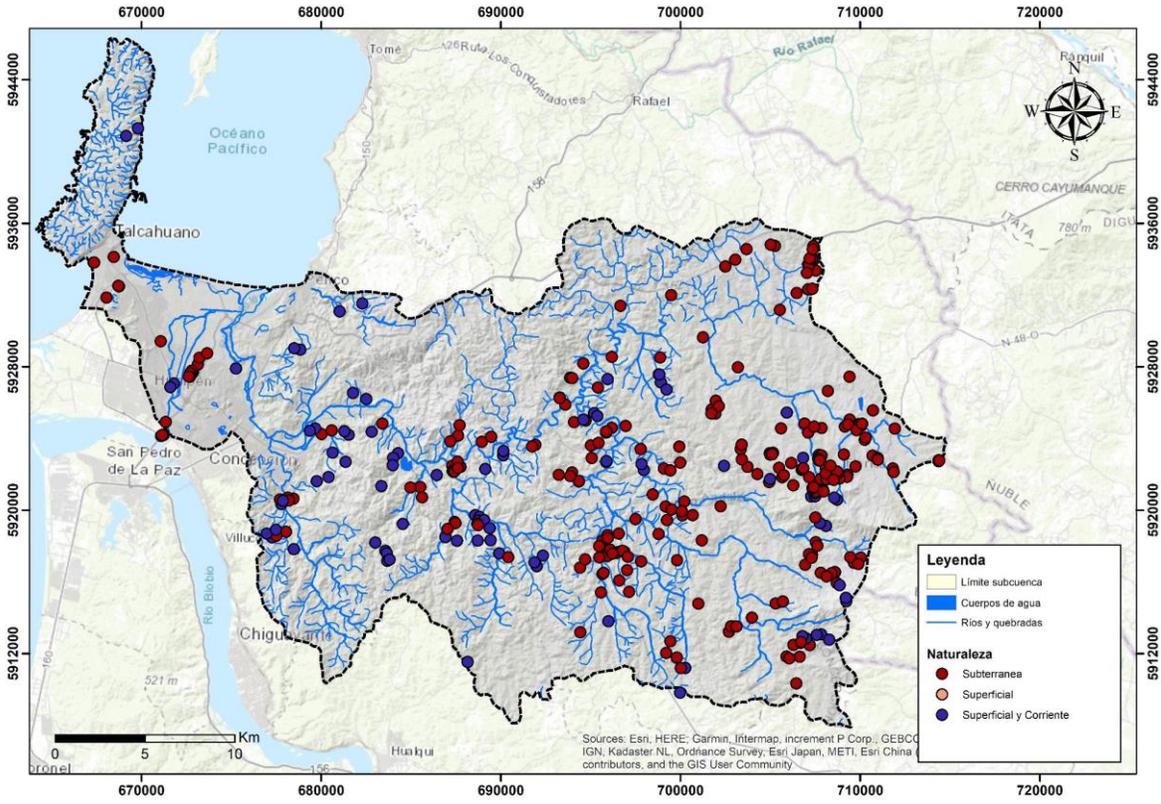


Figura 5. Distribución de derechos de agua de acuerdo con la naturaleza del caudal. Fuente: Elaboración propia, a partir de datos entregados por DGA.

Dentro de los nombres de los solicitantes quienes presentaron cinco o más derechos de agua fueron: Maria Eugenia Hickmann Gouet (36), Essbio S.A (14), Ernesto Arnoldo Núñez Morales (10), Pedro René Puentes Osorio (9), Dirección de aeronáutica civil (6), Ilustre municipalidad de Florida (6), Leticia Irene Adan Villegas (6), MADESAL SPA (6), María Rosario Santander Kelly y otros (6), Peter Klaus Bruhn Hubricht (6), Claudio Gonzalo Rivera Seguel (5), Forestal Arauco S.A (5). Finalmente, respecto del tipo de derecho, 425 son del tipo consuntivo y solo 4 del tipo no consuntivo.

Con respecto al caudal promedio anual registrado durante el año 2021 se registró que 397 de los derechos concedidos presentaron un registro de entre 0.010 – 12,250 Lt/h, 23 presentaron un caudal anual promedio de entre 12,250 – 70 Lt/h y solo 5 presentaron un caudal promedio superior a 70 Lt/h (Figura 6).

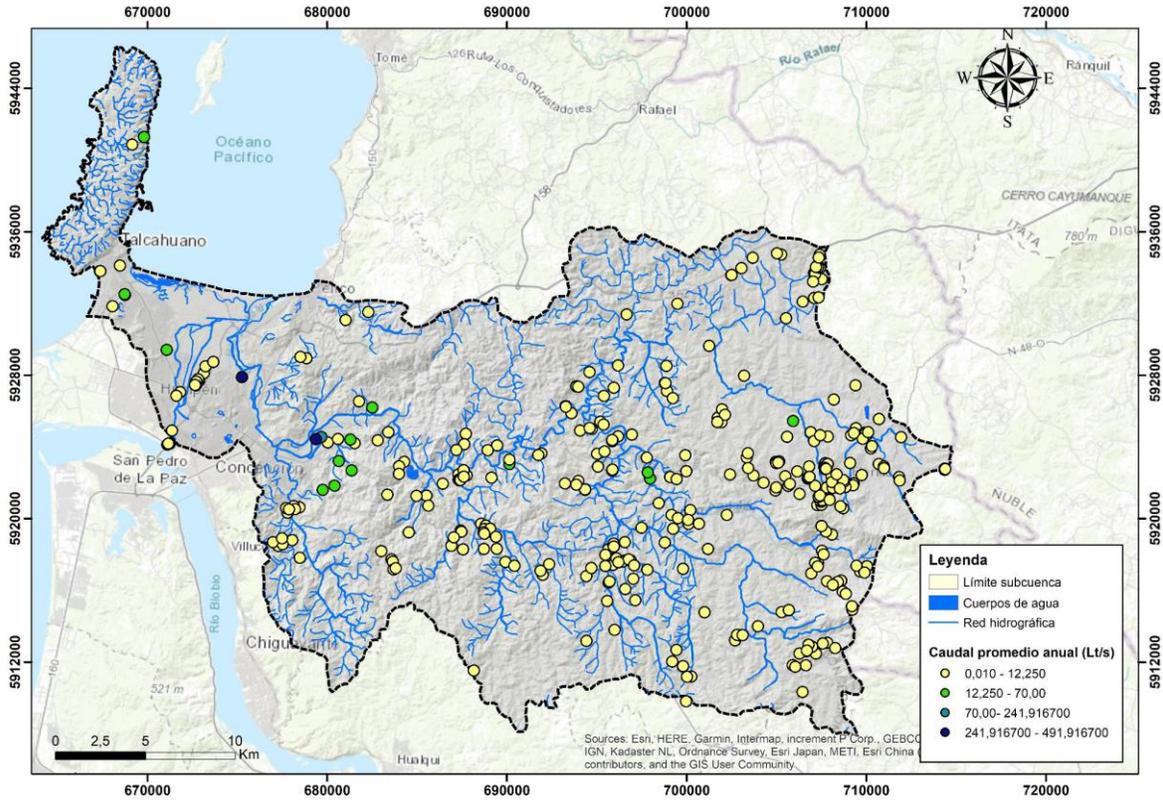


Figura 6. Distribución de derechos de agua según rango de caudal promedio anual (Lt/h). Fuente: Elaboración propia, a partir de datos entregados por DGA

Para ver la información con mayor detalle respecto de la ubicación, naturaleza, nombre solicitante de cada derecho de agua otorgado (Figura 7), se recomienda revisar el anexo 4.1.

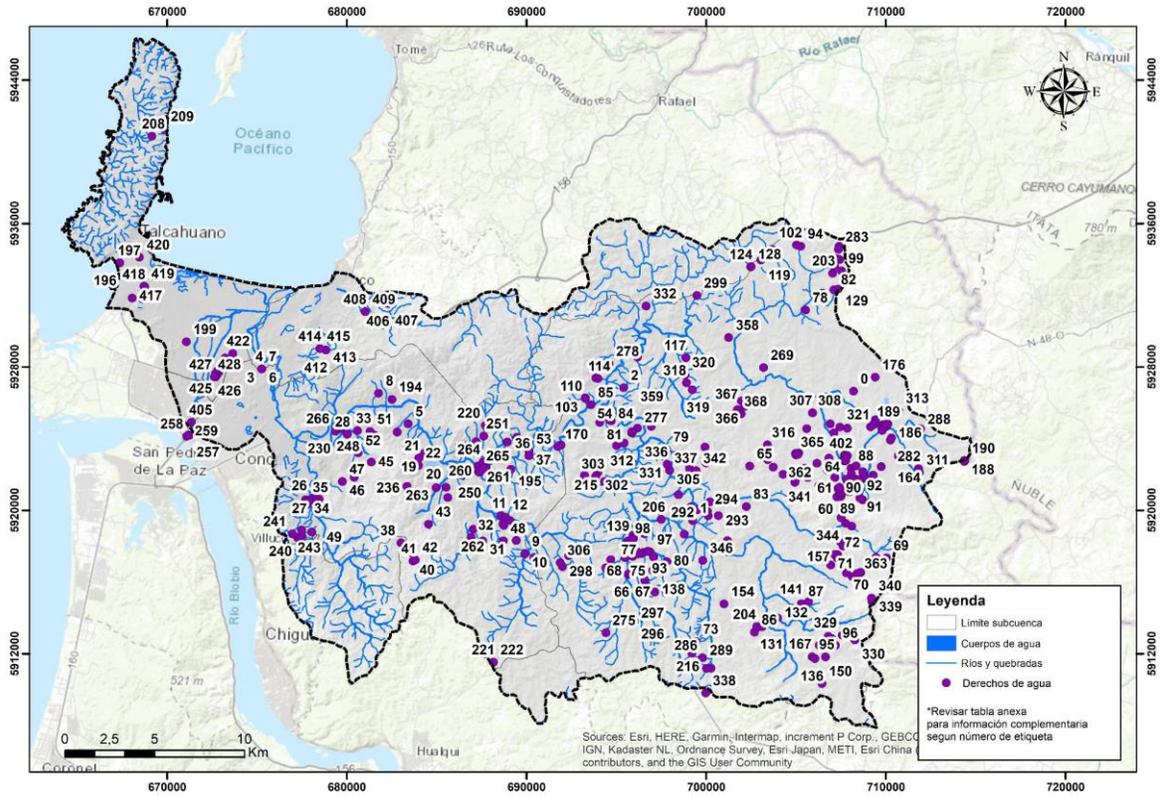


Figura 7. Distribución geográfica derechos de agua subcuenca Andalién. Fuente: Elaboración propia, a partir de datos entregados por DGA.

Agua Potable Rural (APR)

El Programa de Agua Potable Rural, se inicia en Chile en 1964 como parte de la respuesta pública a la constatación que la mayoría de la población rural de la época, un 94% de ella a inicios de la década de los 60, no contaba con agua potable, con sus secuelas de morbilidad y mortalidad, especialmente infantil, asociadas a la ingesta de agua no potable. Su ámbito de acción territorial es nacional.

Esta infraestructura es entregada para su administración, operación y mantención a los respectivos comités o cooperativas de APR preexistentes o constituidos al efecto; realizándose la mantención e inversiones en mejoramiento y ampliación a los sistemas que así lo vayan requiriendo (Donoso et al., 2015).

En la unidad de análisis del Plan de Gestión Integral se cuenta con la presencia de 21 APR, de los cuales 11 se encuentran dentro de la comuna de Concepción, 8 en Florida, y 2 en Talcahuano (Figura 8).

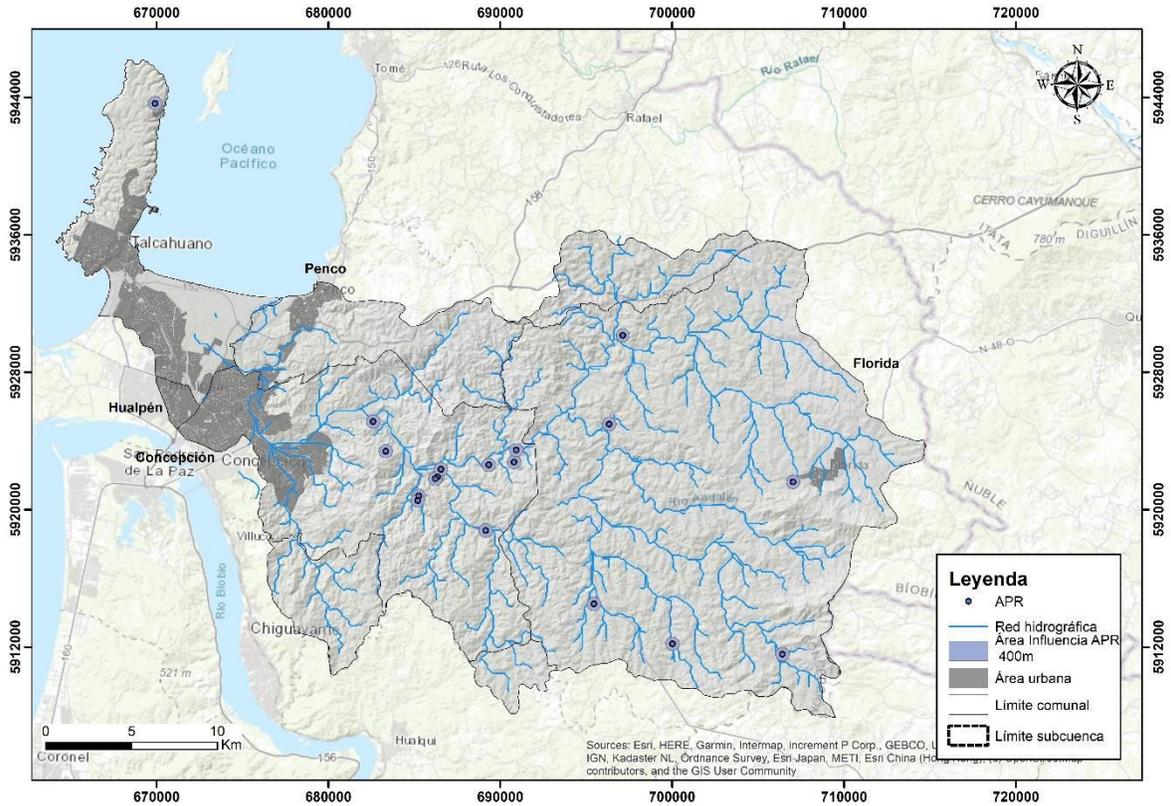


Figura 8. Ubicación de los APR en la subcuenca y sus respectivas áreas de influencia. Fuente: Elaboración propia.

Geología

Las unidades geológicas fueron descritas a partir del Mapa Geológico de Chile elaborado por el SERNAGEOMIN (2003). Para la unidad de análisis se observan 6 unidades geológicas (Figura 9), siendo la unidad “Rocas graníticas del carbonífero – pérmico” la predominante, posicionándose en el sector alto y medio de la subcuenca. En el sector bajo, por tanto, predomina la unidad “Depósitos litorales” a continuación se describen las seis unidades:

Rocas graníticas del carbonífero – pérmico (CPg): Granitos, granodioritas, tonalitas y dioritas, de hornblenda y biotita, localmente de muscovita. En la Precordillera y Cordillera Principal, regiones I a IV: Batolitos compuestos, ‘stocks’ y cuerpos hipabisales (Sierra Moreno, Cordillera de Domeyko, Batolito Elqui-Limarí); en la Cordillera Principal, regiones X y XI: Batolito Panguipulli-Riñihue y ‘Stock’ Leones.

Depósitos litorales (Qm): arenas y gravas de playas actuales. Datación del pleistoceno – holoceno.

Secuencias sedimentarias continentales parálicas (E1c): areniscas, lutitas y mantos de carbón. En la costa, región VIII: Formación Trihuco; en la región XI: Formación San José.

Secuencias sedimentarias marinas de plataforma, litorales o transicionales (Ks1m): areniscas, conglomerados, lutitas, calizas extraclásticas y olíticas, sucesiones turbidíticas. En la Cordillera

Principal, región II: Formación Lomas Negras y Estratos de Quebrada Blanca de Poquis; en la costa, regiones VII y VIII: Formación Quiriquina; en la XII: formaciones Cerro Toro y Punta Barrosa.

Plutones Flamenco y Caldera – Pajonales (Jig): Dioritas, gabros y monzodioritas de piroxeno, dioritas cuarcíferas y granodioritas y tonalitas de hornblenda y biotita. En la Cordillera de la Costa, regiones II a III: plutones Flamenco y Caldera-Pajonales.

Serie Oriental del Silúrico – Carbonífero (Pz4b): Pizarras, filitas y metaareniscas con metamorfismo de bajo gradiente P/T (Serie Oriental) del Carbonífero temprano. En la Cordillera de la Costa, regiones VI a IX

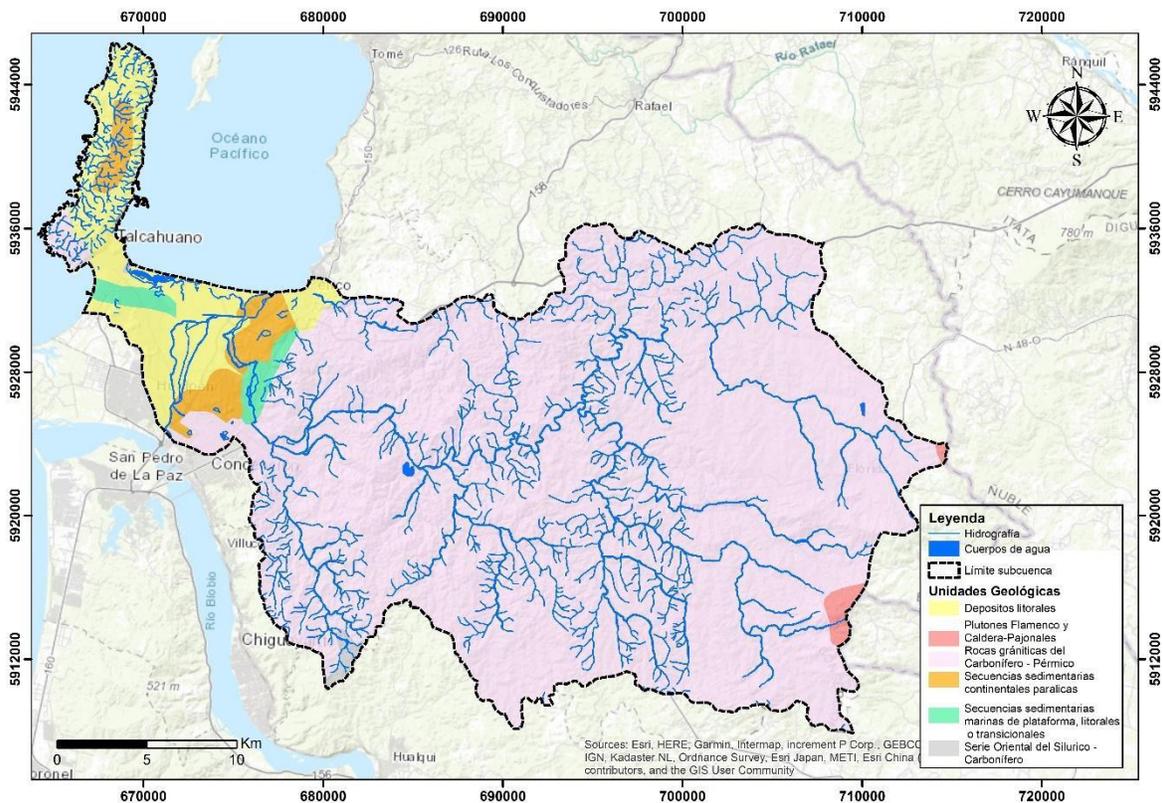


Figura 9. Mapa de unidades geológicas presentes en la subcuenca. Fuente: Elaboración propia a partir de información entregada por SERNAGEOMIN (2003).

Geomorfología

Desde la sección alta de la subcuenca, se observa la geofoma predominante de la unidad de análisis: la Cordillera de la Costa, abarcando gran parte de la comuna de Florida, y también la comuna de Concepción, por el sector donde se encuentra emplazado el Parque Nacional Nonguén.

En las cercanías de las comunas de Penco – Tomé se observa la presencia de una planicie marina. Estas se presentan homogéneas, y se caracterizan por planos costeros. En la comuna de Talcahuano – Hualpén y el sur de la comuna de Concepción, se presenta la geofoma denominada como llanos de sedimentación (Figura 10).

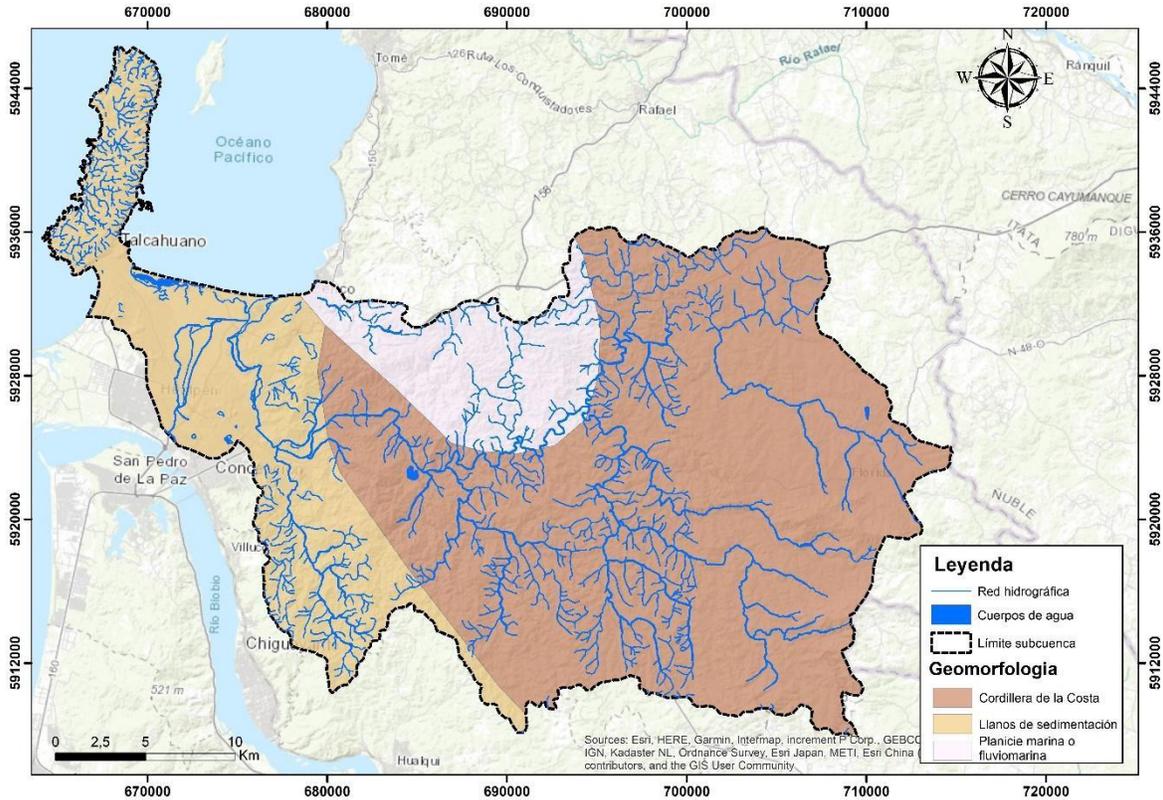


Figura 10. Unidades Geomorfológicas presentes en la subcuenca. Fuente: Elaboración propia, a partir de información elaborada por Rulamahue (2015).

Usos de suelo

Con respecto a los usos de suelo, se realizó una clasificación supervisada mediante la plataforma Google Earth Engine, para la cual se determinaron 10 clases de coberturas (Figura 11). La cobertura más predominante fue Plantaciones forestales con 40.050,2 hectáreas, correspondiente a un 45,5% del total de la superficie de la unidad de análisis. Le siguen los matorrales con un 12,8% de la superficie (11.289,1 ha). Los sistemas de humedales por su parte corresponden a un 2% del total de la superficie, equivalente a 1.752,2 hectáreas. Con respecto a las coberturas de bosque, los “Bosques mixtos y nativos remanentes” cuenta con 10.915,44 hectáreas, correspondiente a un 12,4% del total, el “Bosque nativo en reserva” cuenta con un 2,18% del total de la superficie. Las praderas y agricultura por su parte representaron un 4,83% de la superficie, correspondiente a 4.255 hectáreas, mientras que la urbanización total de la unidad de análisis presentó una superficie de 3.915,75 hectáreas, correspondiente a un 4,44% del total de la superficie.

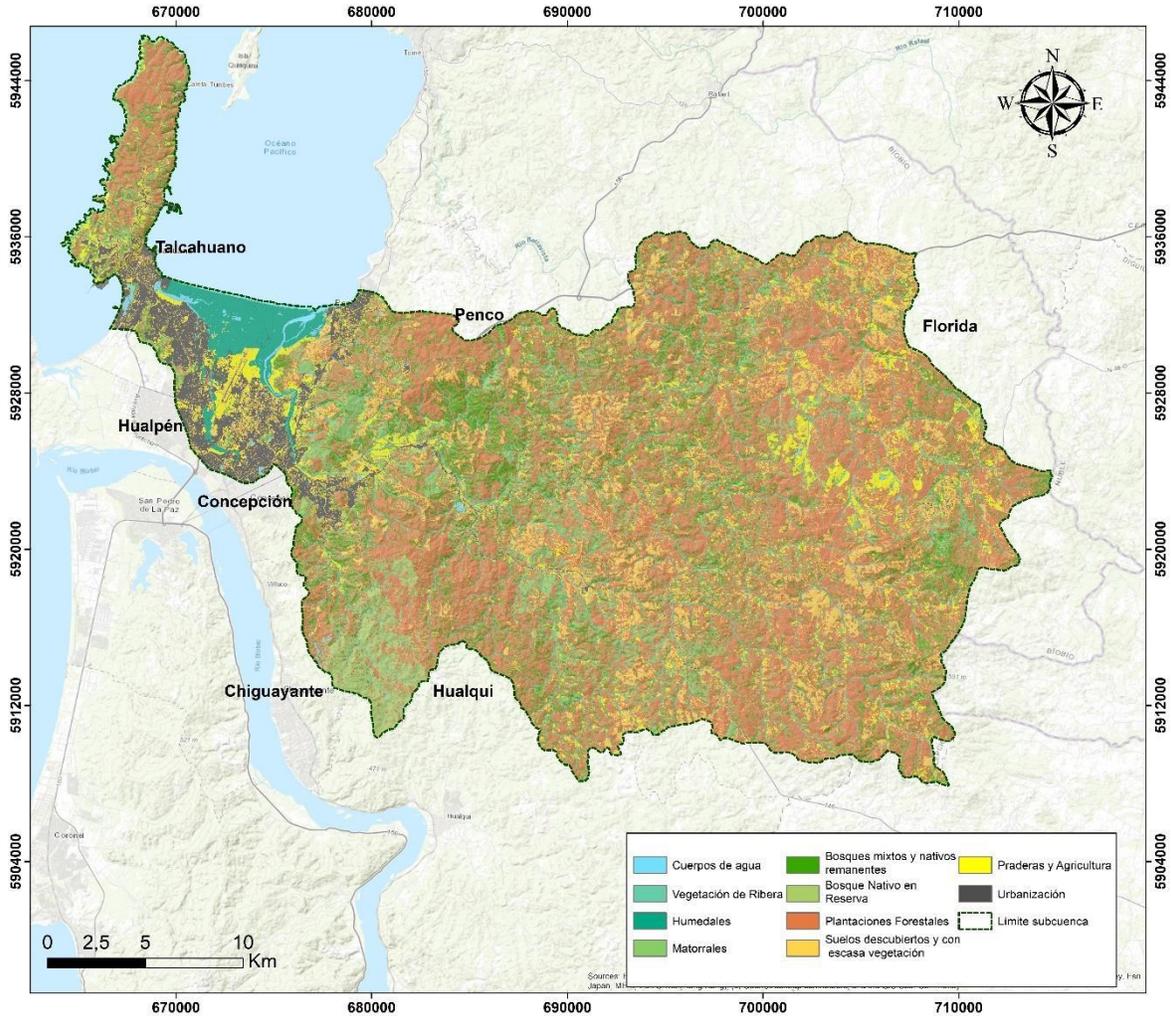


Figura 11. Usos de suelo presentes en la unidad de análisis correspondiente. Fuente: Elaboración propia realizada mediante clasificación supervisada en Google Earth Engine.

Incendios forestales

Los incendios forestales, se están volviendo cada vez más recurrentes en la región del Biobío (Placencia, 2022a). Un estudio realizado por el centro de investigación CR2 (2020), determinó mediante una grilla el número de incendios y el área quemada, dentro de los resultados se estima que, a nivel nacional, en la última década se registraron 16 mega-incendios, de los cuales un 83% del área quemada en estos eventos se localiza entre las regiones de O’higgins y Biobío, distribuidos mayoritariamente en la cordillera de la costa. De acuerdo con los tipos de uso de suelo, un 50% de la superficie quemada por estos mega-eventos, se encuentran cubiertas por plantaciones exóticas forestales, teniendo esto en consideración, es necesario rescatar que el área que abarca la subcuenca se encuentra mayoritariamente constituida por Plantación forestal.

La zona donde se ubica la subcuenca es altamente susceptible a la ocurrencia de incendios forestales, con una superficie de área quemada considerable que va desde las 50 hectáreas en adelante (Figura 12).

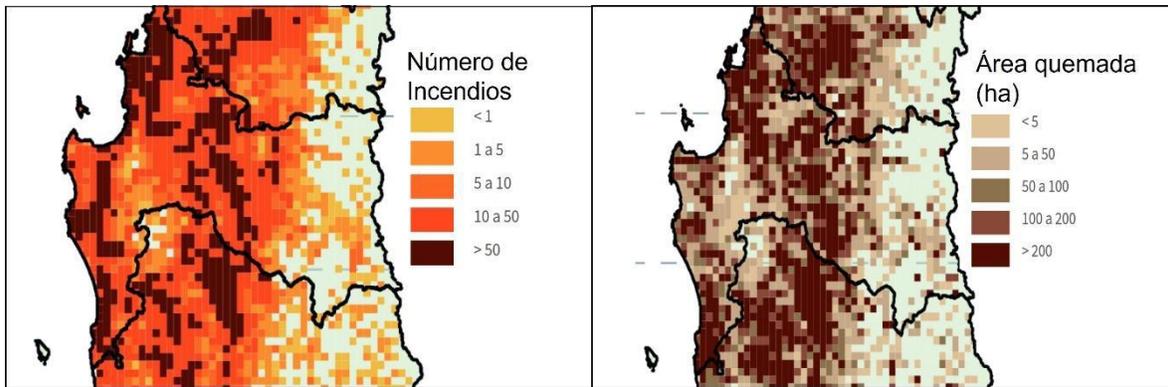


Figura 12. Número de incendios – área quemada estimada por el CR2.

Disponibilidad/escasez hídrica.

Según el visor de sequía del Ministerio de Bienes Nacionales, ambas subcuencas presentan un riesgo de sequía hidrológica “Muy alto”, con un déficit de precipitaciones de entre un 20-25%, un 50% de escasez que podría afectar la disponibilidad de agua a nivel urbano en el futuro, y un 24% de escasez en las áreas rurales que provocaría lo mismo. Si bien no hay comunas dentro de las subcuencas que estén con “Decreto de Escasez Hídrica Vigente”, seis de sus ocho comunas están declaradas con “Emergencia Agrícola” (solo Tomé y Talcahuano no tienen esta condición).

Riesgo de tsunami e inundaciones

Para el riesgo de tsunami se trabajó a partir de las cartas elaboradas por el SHOA, en donde se observan los niveles más altos de inundación en la comuna de Talcahuano (Figura 13), siendo el nivel 3 de inundación el predominante en esta comuna. Los niveles estimados de la profundidad de inundación por tsunami son: 0 (0 – 1 m), 1 (1 – 2 m), 2 (2 – 4m), 3 (4 – 6m).

Con respecto al riesgo por inundaciones, Rojas et al., (2019) realizaron un estudio sobre la recurrencia histórica en la cuenca del Andalién en donde encontraron 15 eventos asociados a desbordes de cauce principal y de su tributario el estero Nonguén. Los eventos de mayor magnitud fueron registrados en los años 1974, 2000, 2002 y 2006, siendo este último año la última inundación con daños graves, en donde al menos 5000 viviendas fueron inundadas (Rojas, 2015). Además, Rojas et al., (2022), analizaron los indicadores socioeconómicos y físico-naturales respecto de la mitigación de inundaciones en el sector del humedal Rocuant-Andalién. En este sentido, los indicadores físico-naturales mostraron una disminución generalizada, posiblemente por el aumento de relleno en zonas de humedales para desarrollo urbano. Las áreas inundadas en condiciones actuales por otra parte variaron en el escenario 1 entre 1810 y 2079 ha, mientras que considerando las condiciones proyectadas (escenario 2 del estudio), las áreas variaron entre 735 y 1769 ha, lo que demostraría una disminución aproximada de entre 30,5% y 59,8%. Sin embargo, considerando

periodos de retorno extremo estas variaciones fueron menores, lo cual indicaría un mayor contraste entre eventos más y menos frecuentes. el mismo estudio semana que en el caso del volumen de almacenamiento de agua del humedal, el indicador utilizado disminuyó entre los mismos años entre un 54,1% y 38,9%.

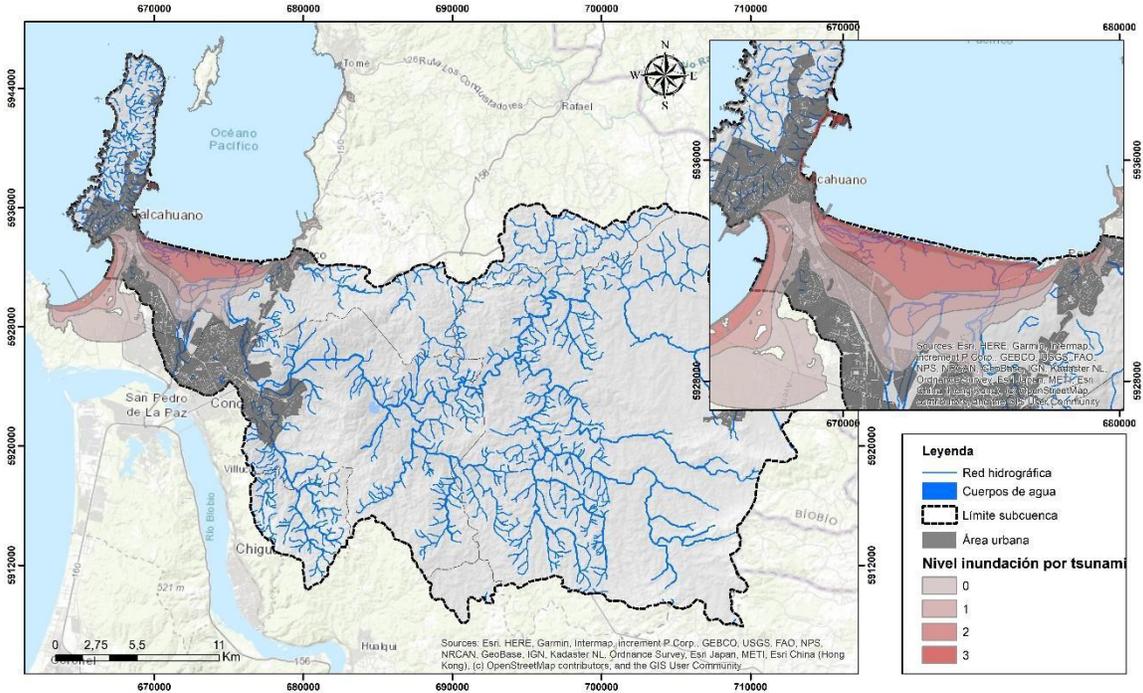


Figura 13. Área de inundación por tsunami. Fuente: Elaboración propia a partir de cartas de inundación entregadas por el SHOA.

Biodiversidad

Se realizó una revisión y sistematización bibliográfica de la literatura disponible en Google académico, líneas base en proyectos ingresados al SEIA, iNaturalist, E-bird, GBIF, SINIA, proyectos GEF especies amenazadas, GEF Comunidades Mediterráneas Sostenibles. Entre la bibliografía destacan: Aurora et al., 1986, Beltrán, M. (2012), Benoit I (1989a), Benoit I (1989b), BirdLife (2021), CONAF (1985), Glade A. (1987), IUCN. (2021), Jaramillo, A. (2005), Matthei, O. (1995), MINSEGPRES (2005), Castillo, F. (2019), Rojas et al. (2015), Sepúlveda et al., (2012). Adicionalmente se utilizó el Inventario nacional de especies de Chile (MMA, 2022c), el listado de especies clasificadas del Ministerio del Medio Ambiente (MMA, 2022d). Esta información fue complementada con la base de datos de Patricio Ortiz, Kaherine Sanhueza y Felipe Jara, quienes desarrollan censos y monitoreos en el humedal Rocuant Andalién.

La información recopilada se analizó para el Sistema de humedal y las subcuencas aportantes.

Sistema de humedal Rocuant Andalién

Fauna

En el sistema de humedal se registraron 208 especies, de las cuales 168 especies son aves, 15 especies peces, 3 especies anfibios, 5 especies de reptiles y 14 especies de mamíferos (Gráfico 3).

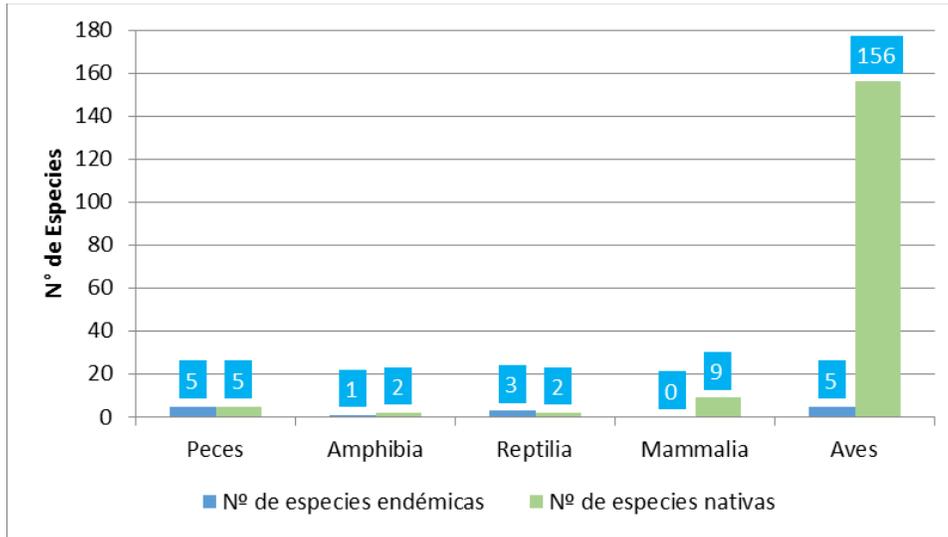


Gráfico 3. Fauna endémica y nativa del Humedal Rocuant-Andalién. Fuente: Elaboración propia.

Aves

Al agrupar y analizar la información se observó que la avifauna se agrupa en 44 familias representadas principalmente por: Anatidae (17 especies), Scolopaci (16 especies), Furnariidae (13 especies), Tyrannidae (11 especies) y Laridae (10 especies) (Gráfico 4).

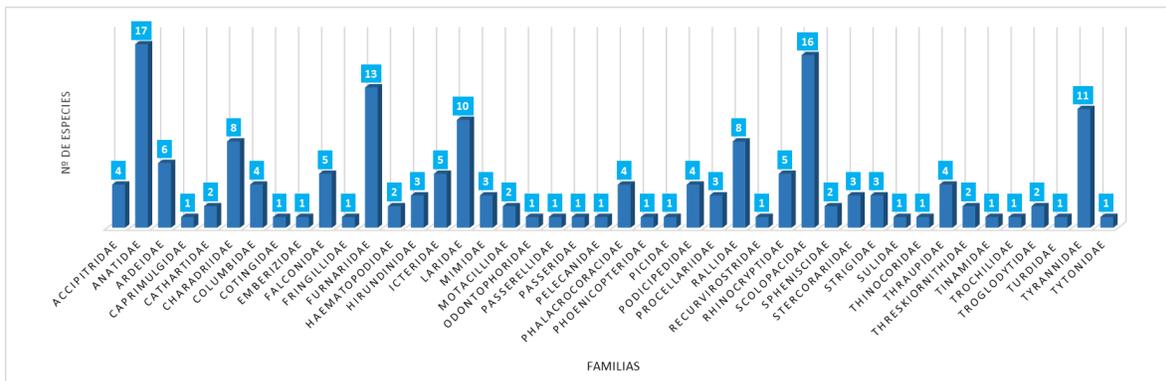


Gráfico 4. Número de especies de aves por familia presentes en el Humedal Rocuant-Andalién. Fuente: Elaboración propia.

Flora

En cuanto a la vegetación predominan las especies exóticas, se registraron: vegetación tipo marisma; 6 especies nativas tales como *Distichlis scoparia*, *Spartina densiflora*, *Cyperus eragrostis*, *Scirpus cernuus*, *Juncus procerus*, *Sarcocornia fruticosa*. Vegetación Dulceacuícola, se registraron 92 especies, de las cuales 77 son especies exóticas y 15 nativas entre las que se encuentran *Nierembergia repens*, *Calandrinia arenaria*, *Lupinus microcarpus* entre otras (Anexo 5.1).

Especies amenazadas en el Sistema Humedal Rocuant Andalién

Según el estado de conservación de la Unión Internacional de la Conservación (UICN), un 94% de estas especies se encuentran en un estado de preocupación menor (LC), mientras que un 6% de ellas se encuentran amenazadas (Gráfico 5).

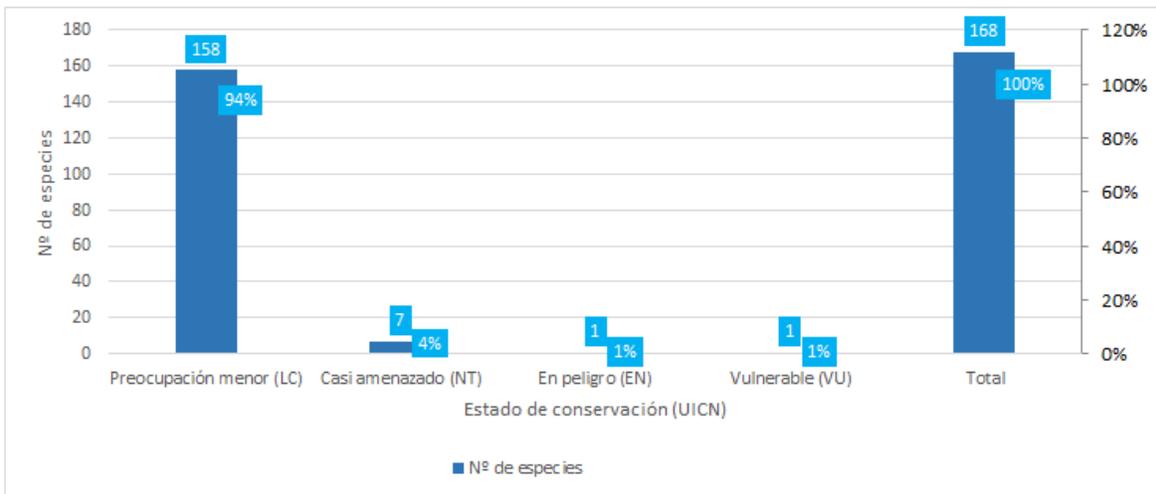


Gráfico 5. Especies de aves según el estado de conservación de la Unión Internacional de la Conservación (UICN) presentes en el humedal Rocuant-Andalién. Fuente: Elaboración propia.

Biodiversidad en la subcuenca del Río Andalién

Flora

Considerando la clasificación según Luebert y Pliscoff (2006), las subcuencas se encuentran insertas en el piso vegetacional del Bosque Caducifolio Mediterráneo-Templado Costero de *Nothofagus obliqua* y *Gamortega keule*; Bosque esclerófilo y laurifolio.

Entre los resultados de la búsqueda bibliográfica se encuentra el Ecosistema Cayumanque en donde la composición de especies es: 71,8% hierbas, 14,9% arbustos, 10,6% árboles, 2,7% otros. Con respecto a la diversidad de Flora, se encontraron 376 especies, pertenecientes a 254 géneros y 96 familias, 246 especies corresponden a especies nativas (65.4%), de las cuales 91 son endémicas de Chile. Un 34.3% son especies introducidas (129 taxones), varias son catalogadas como especies invasoras.

En relación con el hábitat de las especies, el 71.8% de las especies corresponde a hierbas (con 270 especies), mientras que el segundo tipo de hábitat con más riqueza de especies es el arbustivo, con 66 taxones.

Vegetación

De acuerdo con los pisos vegetacionales descritos por Luebert & Pliscoff, (2017) se observan cuatro formaciones presentes “Bosque caducifolio mediterráneo costero de *Nothofagus obliqua* - *Gomortega keule*” es el predominante, seguido por “Bosque esclerófilo mediterráneo costero de *Lithrea caustica* - *Azara integrifolia*” (Figura 14). Entre las especies se encuentra el peumo (*Cryptocarya alba*), el quillay (*Quillaja saponaria*), el boldo (*Peumus boldus*) y el litre (*Lithrea caustica*). Entre las especies laurifolias se encuentra el olivillo (*Aextoxicon punctatum*), el laurel (*Laurelia sempervirens*), el lingue (*Persea lingue*) y el avellano (*Gevuina avellana*).

También se describen formaciones azonales, conocidos como mallines caracterizados por la presencia de chequen chequén (*Luma chequen*), pitra (*Myrceugenia exsucca*) y canelo (*Drimys winteri*) como especies dominantes, mientras que la presencia de roble (*Nothofagus obliqua*) es sólo marginal o inexistente. Además, predominan las especies forestales invasoras, tales como pino insigne (*Pinus radiata*), el aroma australiano (*Acacia melanoxylon*), el aroma del país (*Acacia dealbata*) y el eucalipto (*Eucalyptus globulus*). Los Matorrales de especies nativas corresponden a estadios intermedios de alteración o recuperación de los bosques nativos, dominados por especies arbóreas y arbustivas tales como: litre (*Lithrea caustica*), quila (*Chusquea quila*), mitique (*Podanthus ovatifolius*), entre otros, y un amplio número de especies arbóreas, arbustivas y trepadoras. Adicionalmente se encuentran plantaciones frutales, tales como viñas y cerezos.

En cuanto a invertebrados, se han registrado carcasas de caracol de bosque y de orificios de camarón de barro, posiblemente perteneciente al género *Parastacus*. Adicionalmente artrópodos del género *Aegla*. Otras especies comunes son: araña pollito, coleópteros de la familia Curculiónidos, conocidos localmente como burritos o gorgojos.

Ictiofauna

La estructura comunitaria dulceacuícola para la cuenca registró la existencia de 22 especies de peces, de las cuales 15 son especies nativas, 6 en categoría de peligro según el reglamento de clasificación de especies. Por otra parte 7 especies son introducidas, las cuales han tenido mayor presencia los últimos años a diferencia de las especies nativas que han disminuido su riqueza en la cuenca (Anexo 5.2).

Especies amenazadas en la subcuenca del Río Andalién

Del total de especies de Flora vascular, 15 están clasificadas bajo alguna categoría de amenaza tales como Liuto (*Alstroemeria pulchra Sims subsp. Lavandulacea*), que ha sido clasificada como en Peligro de Extinción (EN), junto con el árbol llamado huillipatagua o naranjillo (*Citronella mucronata*) clasificado en categoría Vulnerable (VU). Diez taxones han sido clasificados como de preocupación menor (LC), incluyendo siete helechos terrestres, un helecho epífito, una hierba y un árbol. Adicionalmente, dos especies tienen clasificación proveniente del Libro Rojo de Flora Terrestre: una especie rara (R), la flor de la araña (*Arachnitis uniflora*), y la especie (*Gilliesia montana*) como insuficientemente conocida (IC). Además, el arbusto trepador copihue (*Lapageria rosea*), con prohibición de corta (Anexo 5.1).

En cuanto a los hongos, solo cuatro especies se encuentran publicadas en el en el Reglamento de Clasificación de Especies del Ministerio de Medio Ambiente: *Anthracoxyllum discolor*, *Cortinarius magellanicus* y *Descolea antártica*, clasificadas con categoría de “preocupación menor” y *Lepiota trongolei*, está clasificada como “Casi amenazada”.

Entre las especies de fauna en categoría de “vulnerable” se encuentra en cangrejito (*Aeglidae sp.*), la rana de hojarasca (*Eupsophus roseus*), la guiña (*Leopardus guigna*) y el pudú (*Pudu pudu*). El chingue común (*Conepatus chinga*) se encuentra en la categoría de “Rara”. El sapito de cuatro ojos (*Pleurodema thaul*), la rana de antifaz (*Batrachyla taeniata*) y el Concón (*Strix rufipes*) se encuentran en la categoría de “Casi Amenazada”.

5.2 COMPONENTE SOCIAL

Socialmente, la unidad de análisis de la subcuenca comprende ocho comunas, de las cuales: Concepción, Talcahuano, Florida, Penco y Hualpén son las predominantes, mientras que las comunas de Chiguayante, Tomé y Hualqui, se encuentran en la zona borde del área de estudio (Figura 15).

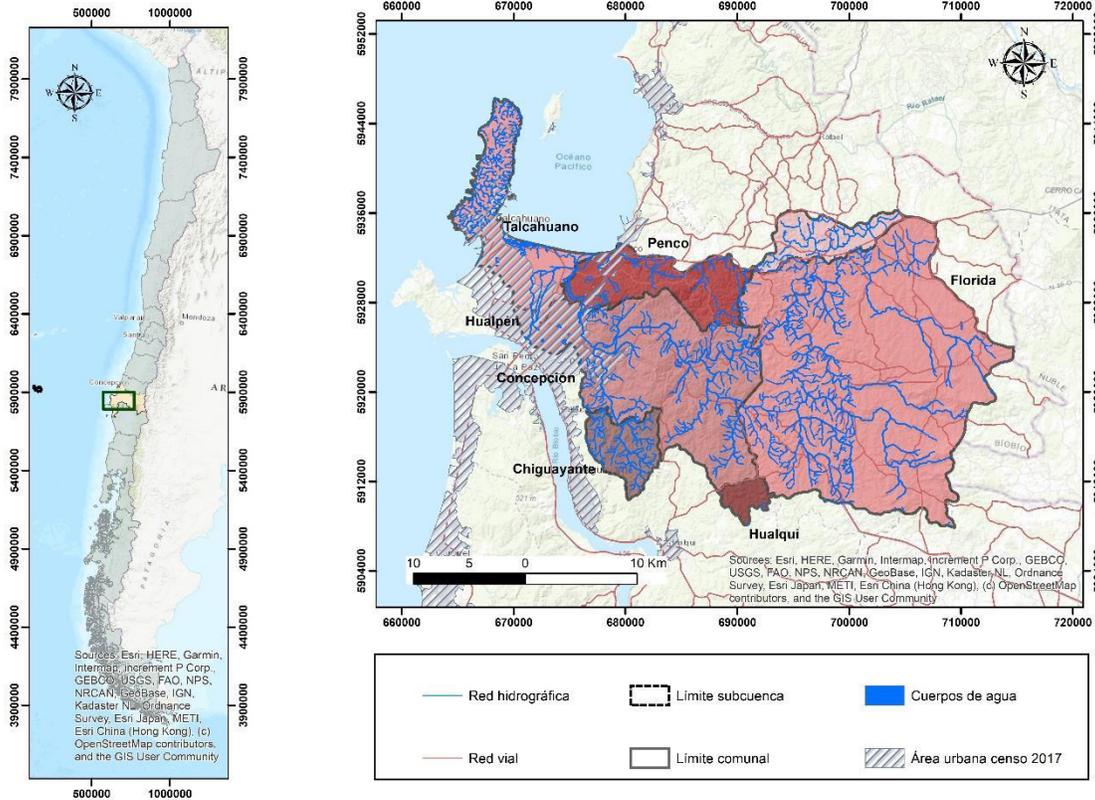


Figura 15. Distribución de comunas presentes en la subcuenca. Fuente: Elaboración propia, a partir de la información del área político-administrativa comunal INE, 2017.

De acuerdo con la información entregada por el censo 2017 del Instituto Nacional de Estadísticas (INE), la población total de las cinco comunas que componen la subcuenca (Concepción, Florida, Penco, Talcahuano, Hualpén) es de un total de 525.087 personas, de las cuales un 97.4% vive en zona urbana y un 2,6% en zonas rurales.

Del total de la población a nivel de subcuenca un 48% corresponde a hombres, mientras que un 52% corresponde a mujeres. Observando los datos en términos de población urbana – rural (Tabla 4) se observan diferencias en este aspecto ya que en la zona urbana hay mayor cantidad de mujeres (52,14% y 47,86% en caso de los hombres), mientras que en la zona rural es mayor la cantidad de hombre (54% y 46% en caso de las mujeres) (Gráfico 6 y 7).

Tabla 4. Población total urbana – rural Censo 2017. Fuente: Elaboración propia

Comuna	Población censada			Urbano			Rural		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Concepción	223.574	107.624	115.950	219.057	105.366	113.691	4.517	2.258	2.259
Florida	10.624	5.386	5.238	4.560	2.183	2.377	6.064	3.203	2.861
Penco	47.367	22.617	24.750	46.900	22.361	24.539	467	256	211
Talcahuano	151.749	72.993	78.756	150.320	71.950	78.370	1.429	1.043	386
Hualpén	91.773	43.488	48.285	90.985	43.086	47.899	788	402	386

Pobreza

De acuerdo con los datos estimados por la encuesta CASEN, el porcentaje de hogares en situación de pobreza disminuyó considerablemente, tanto para el área urbana, como para el área rural a nivel regional (Tabla 5).

Tabla 5. Porcentaje de hogares en situación de pobreza. Fuente: Elaboración propia, en base a CASEN (2021).

Año	Urbano		Rural	
	2006	2020	2006	2020
Pobres extremos	14,9	4,3	32,9	6,6
Pobres no extremos	18,7	6,7	29,8	9,1
No pobres	66,4	89,1	37,2	84,4

El porcentaje de pobreza multidimensional de acuerdo con criterios OCDE, esto es “la proporción del número de personas (en un grupo de edad determinado) cuyos ingresos están por debajo de la línea de pobreza; tomado como la mitad del ingreso familiar promedio de la población total”, el porcentaje de hogares considerados como “no pobres” es menor, para el área urbana por ejemplo, de un 66,4% de los datos estimados según la metodología empleada por CASEN, baja a un 48% de acuerdo a estos estándares, para el caso rural, en el año 2020, de un 84,4% de los hogares no pobres, baja a un 51,9% (Tabla 6).

Tabla 6. Porcentaje de hogares en situación de pobreza multidimensional OCDE. Fuente: Elaboración propia, en base a CASEN (2021).

Año	Urbano		Rural	
	2015	2020	2015	2020
No pobres	86,4	48,8	69,5	51,9
Pobres	13,6	51,2	30,5	48,1

Con respecto a la población de acuerdo con grupos de edad se ven algunas diferencias en la distribución de la población. En el caso de la población urbana hay una mayor concentración en los grupos de personas de entre 15 – 39 años, sumando un 39% del total de la población urbana, mientras que en el caso de la población rural se ve una agrupación entre los años 40-69, sumando un 37% del total de la población rural.

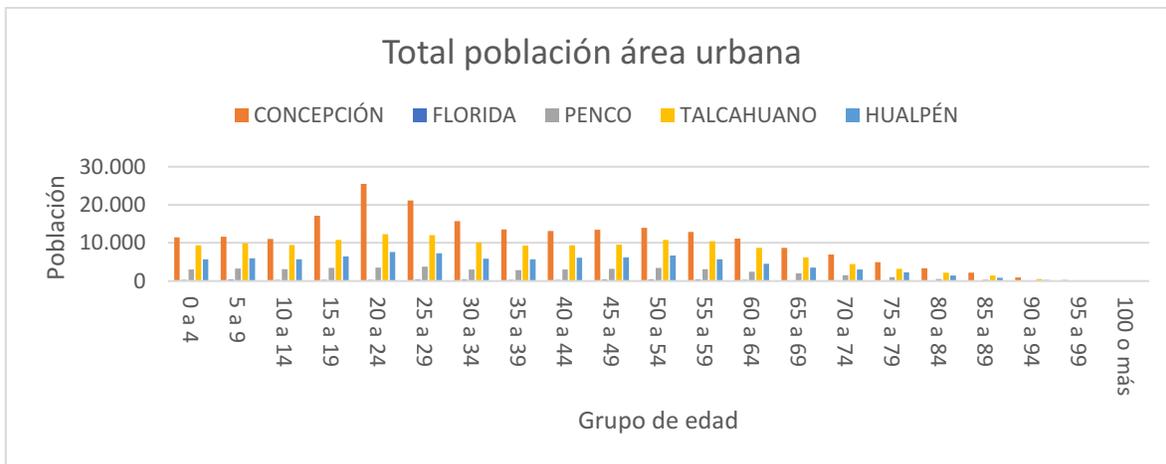


Gráfico 6. Población total área urbana. Fuente: Elaboración propia, en base a datos Censo 2017.

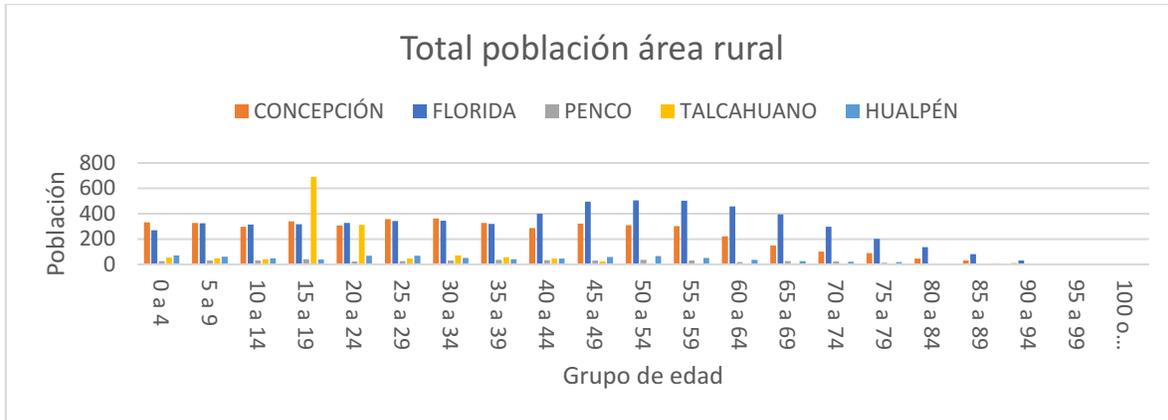


Gráfico 7. Población total área rural. Fuente: Elaboración propia, en base a datos Censo 2017.

Población total, por grupos de edad, según comuna, nivel educacional más alto alcanzado y curso más alto aprobado.

En el caso del nivel educacional más alto alcanzado se notan ciertas diferencias entre las comunas (Gráfico 8). Para el caso de Concepción, por ejemplo, el mayor porcentaje de población se encuentra en el rango profesional con un 26,74% seguido del grupo científico-humanista con un 21,5%. En el caso de Florida, por ejemplo, la mayor concentración de población se encuentra con educación básica completa con un 41%, para las comunas de Hualpén, Penco y Talcahuano el mayor nivel educacional alcanzado fue el científico-humanista con un 24,3%, 27% y 23,5% respectivamente.

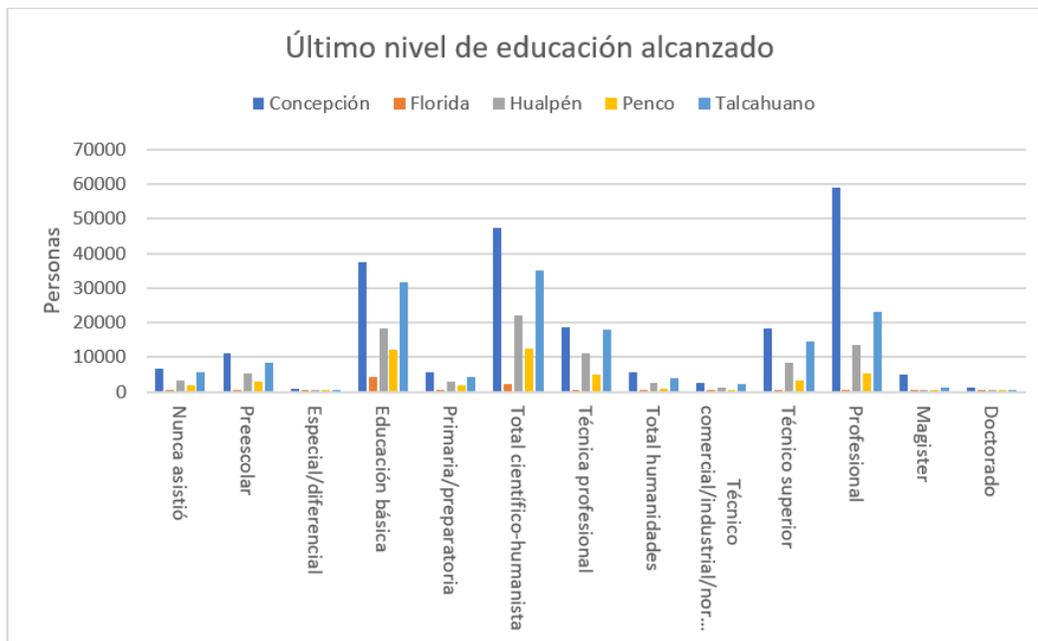


Gráfico 8. Último nivel de educación alcanzado. Fuente: Elaboración propia, en base a datos Censo 2017.

Población indígena

Del total de la población correspondiente a las cinco comunas de la subcuenca un 8,55% se considera parte de un pueblo originario correspondiente a un total de 44.904 personas. De este total, para las cinco comunas más del 90% se siente parte del pueblo mapuche, representando un 8% del total de la población de las comunas pertenecientes a la subcuenca, siendo la comuna de Penco la comuna con mayor representación con un total de 95,2% (47.367 personas), le siguen Hualpén con un 94,6% y Florida con un 93,3%, Talcahuano obtuvo un 93% y Concepción un 92,7%.

Posteriormente la opción, pueblo ignorado con un 3,3% de las respuestas, que de acuerdo con el glosario elaborado por el INE para el censo 2017, considera a la población que se declaró perteneciente a un pueblo indígena u originario pero cuyo pueblo específico no fue declarado o posible de clasificar. En tercer lugar, está el pueblo Aymara con un 0,98%, la opción Otro con un 0,56% que de acuerdo con el glosario considera a otros pueblos indígenas, originarios, tribales u otras etnias declaradas por la población censada, y en quinto lugar se encuentra el pueblo Diaguita con un 0,49% de las respuestas (Gráfico 9).

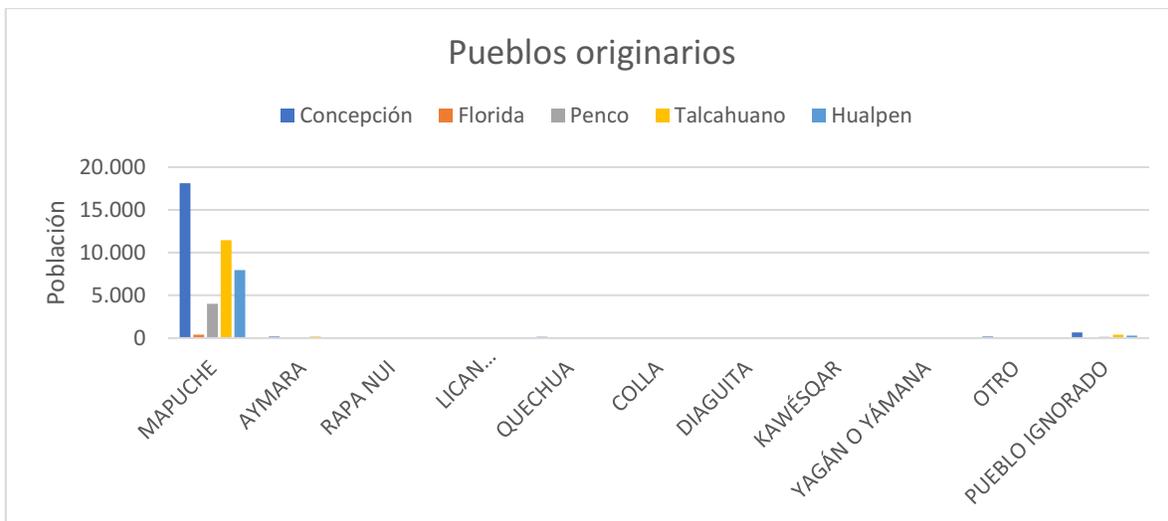


Gráfico 9. Pueblos originarios. Fuente: Elaboración propia, en base a datos Censo 2017.

Población de 15 años o más que declara trabajar, por sexo según grupo de edad

Del total de la población que declara trabajar destaca la comuna de Concepción con un 43,60%, Hualpén con un 41,47%, Talcahuano con un 40,44%, Penco con un 40,36% y Florida con un 39,90%.

De los resultados por sexo se notan diferencias en todas las comunas, siendo la comuna de concepción la que mostró una mayor diferencia seguido de Penco y Florida (Gráfico 10).

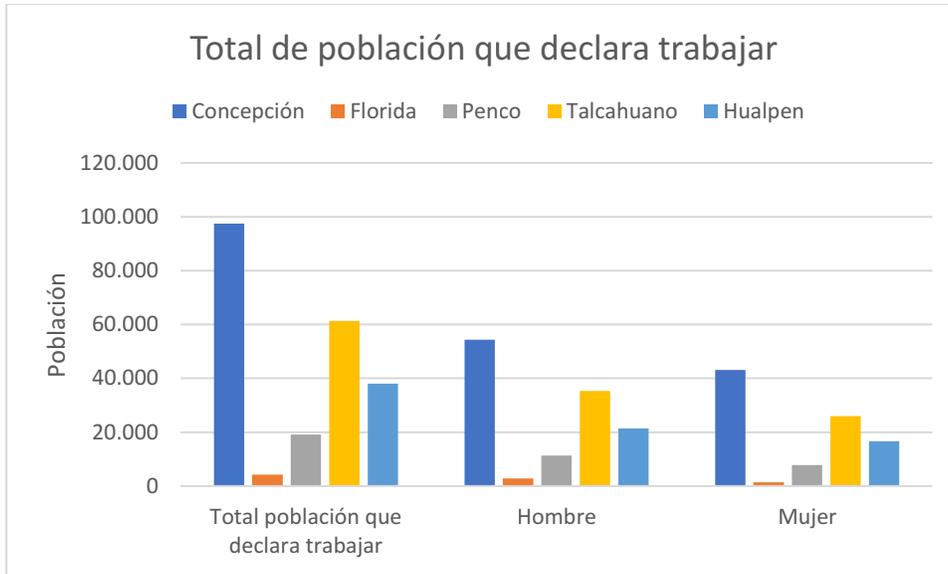


Gráfico 10. Población total que declara trabajar. Fuente: Elaboración propia, en base a datos Censo 2017.

Finalmente, con respecto al grupo de edad en esta misma categoría (Anexo 6.1), se observa que en todas las comunas hay una concentración de personas entre los 25 – 54 años.

Densidad

Con respecto a la densidad de población y habitacional, se observó que la comuna de Hualpén presenta mayor densidad de población y habitacional, respecto de otras comunas. Con respecto al total de viviendas destacaron Concepción y Talcahuano con 56.949 y 59.095 viviendas respectivamente, mientras que Hualpén es la comuna con menos viviendas 6.865 (Tabla 7).

Tabla 7. Densidad para cada comuna dentro de la subcuenca. Fuente: Elaboración propia, en base a datos Censo 2017.

Comuna	Total personas	Total viviendas	Superficie (ha)	Densidad población	Densidad habitacional
Concepción	157.903	56.949	31.232,56	5,06	1,82
Florida	10.120	4.911	69.080,87	0,15	0,07
Hualpén	18.536	6.865	652,18	28,42	10,53
Penco	28.041	9.545	10.956,88	2,56	0,87
Talcahuano	145.627	49.095	12.212,27	11,92	4,02

Si se analizan especialmente los datos de densidad observados considerando la separación de la población urbana y rural, se observa una concentración entre los sectores de Concepción – Hualpén – Talcahuano, que dan cuenta del área metropolitana de la región (Figura 16).

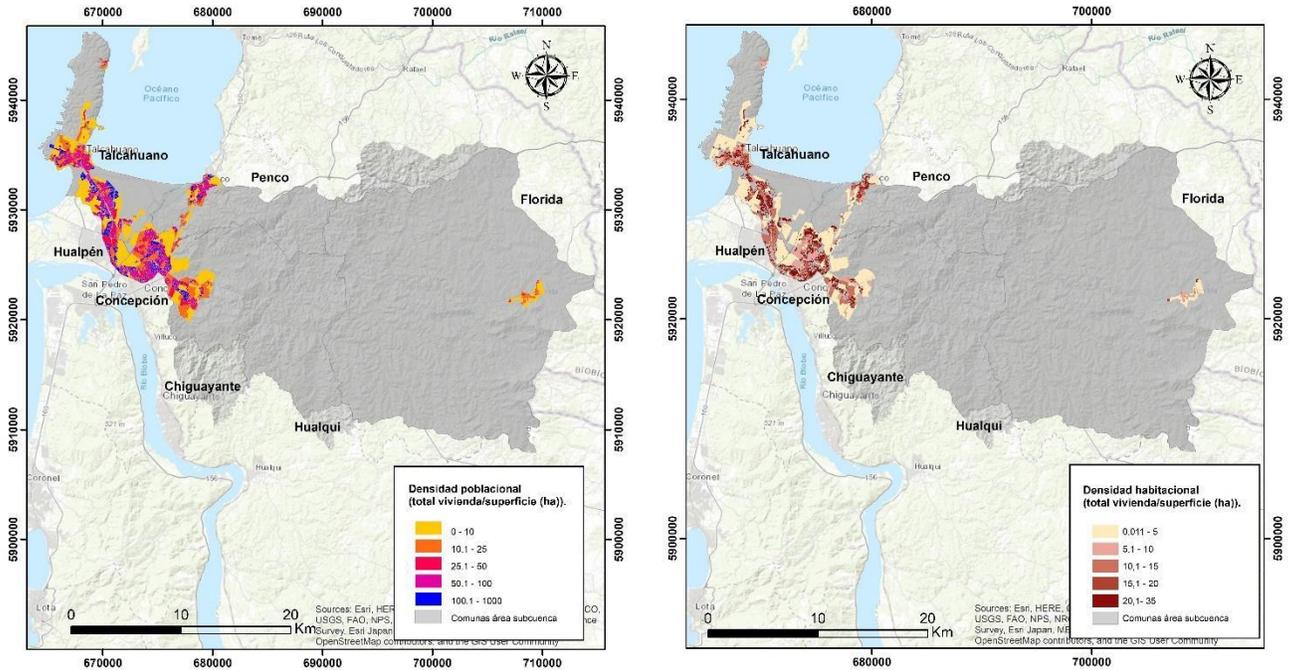


Figura 16. Densidad poblacional y habitacional. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del censo 2017.

5.3 COMPONENTE CULTURAL

La subcuenca del río Andalién se emplaza en gran parte dentro de una de las conurbaciones más importantes del país: el Área Metropolitana de Concepción. Este sector comenzó su rápida urbanización debido al potencial productivo, ligado principalmente a la fuerte industrialización a partir de la creación de la siderúrgica Huachipato a partir de 1950 (Aliste & Almendras, 2010). A partir de la rápida expansión urbana, se comenzaron los procesos de antropización en espacios de gran sensibilidad natural, como humedales, ríos y lagunas (Vidal & Romero, 2010).

En el sector más rural de la cuenca, registros históricos mencionan una transición económica de la actividad agrícola/cerealera a la silvícola, la cual fue incrementada a partir de la creación del DL-701 en la década de los 70 (Ilustre Municipalidad de Florida, 2020). En el caso particular de la comuna de Florida, esta tenía una cultura campesina ligada principalmente al cultivo de trigo y también de la vid. Es por esto por lo que a lo largo de la cuenca del Andalién se puede observar una cultura predominantemente campestre, conviviendo con una identidad de puerto, como también urbana.

En esta misma línea, el turismo rural tiene un alto componente de identidad campesina, la cual que encuentra arraigada en la realización de fiestas costumbristas como, por ejemplo: la fiesta de la empanada, el evento campesino denominado “Gran trilla a yegua suelta y camaronada”, la fiesta del Conejo, Fiesta Huasa. Destaca también el trabajo realizado por el grupo de Artesanas de Florida, quienes han mantenido la tradición de la alfarería generación tras generación, fabricando artículos de greda con técnicas tradicionales. En este sentido, sitios como La Quebrada de las Ulloa, la

Quebrada de Riffo, Chillancito y Peninhueque históricamente cuentan con grupos de mujeres alfareras, quienes han establecido a la artesanía como una fuente de tradición campesina (Ilustre Municipalidad de Florida, 2020).

En la comuna de Penco, se identifican zonas de gran valor cultural como la playa Isla los Reyes y sector Playa Negra, donde se han encontrado restos arqueológicos. Al igual que en la ribera del río Andalién (sector colegio Almondale) en donde se hallaron osamentas humanas (Torres et al., 2007; Reyes, 2011 en Massone et al., 2011).

La comuna ha puesto interés en los últimos años en el patrimonio cultural de su territorio, haciendo énfasis en el cuidado de monumentos y también el patrimonio natural de esta, en la cual destacan Formaciones Geológicas, Playas, entre otras, podemos encontrar en la comuna: Humedal de Cosmito, Playa Negra, Laguna (Villa Alegre), Playa la Cata y Bosques de Queules. (Ilustre Municipalidad de Penco, 2020).

Hualpén por su parte, cuenta con un importante patrimonio natural-cultural con una superficie de 2.663 hectáreas protegidas bajo el régimen de santuario de la naturaleza llamado “Península de Hualpén” (Ilustre Municipalidad de Hualpén, 2021).

En la Figura 17 se pueden observar sitios con importancia cultural al interior de la subcuenca:

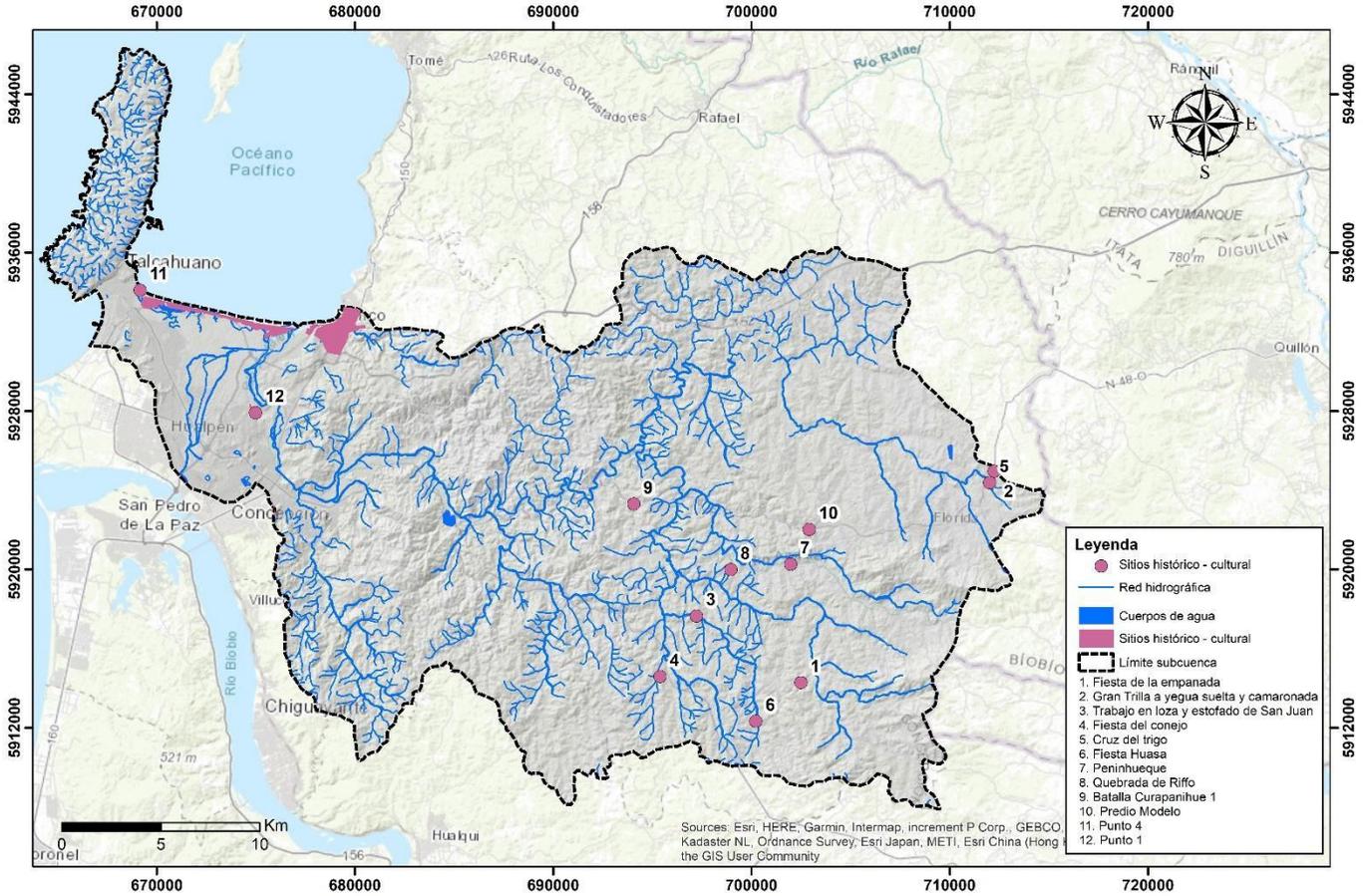


Figura 17. Sitios históricos – culturales presentes en la subcuenca. Fuente: Elaboración propia.

5.4 COMPONENTE ECONÓMICO

Económicamente, la subcuenca es representativa de la configuración económica de la Provincia y Región del Biobío, con una alta participación de la industria manufacturera, de servicios financieros, empresariales, inmobiliarios, sociales y personales, pero con una fuerte reconfiguración hacia el sector terciario de la economía, incluyendo comercio, hoteles, restaurantes, transportes y telecomunicaciones, entre otros.

En cuanto al eje de desarrollo, las subcuencas están fuertemente marcadas por las actividades relacionadas al ámbito forestal, pero con raigambre rural y actividades agrícolas en la parte media y alta, desarrollo urbano-industrial en la parte media y baja, así como pesquera-portuaria en la parte baja de la cuenca.

En todas las comunas analizadas se observa una predominancia en cantidad de micro y pequeñas industrias, sin embargo, son las industrias medianas y grandes la que generan mayor cantidad de empleos. En cuanto a los rubros predominantes, destacan “Comercio”, “Construcción”, “Manufactura”, “Transporte”, y “Agricultura, Ganadería, Silvicultura y Pesca”.

5.5 PROYECTOS, PROGRAMAS Y/O INICIATIVAS

En el presente apartado se presentan diversos proyectos, programas y/o iniciativas de diversa índole que se están ejecutando actualmente o serán ejecutadas en un futuro cercano al interior del área de estudio. Esta recopilación fue elaborada desde fuentes como el Ministerio de Desarrollo Social, Servicio de Evaluación Ambiental, Instrumentos de Planificación Territorial y vinculaciones generadas con distintas instituciones durante el transcurso de la consultoría.

Primero, se realizó una síntesis de los proyectos ingresados al SEIA entre 1998 y 2022, de los cuales el 89% de estos han ingresado como declaraciones de impacto ambiental de acuerdo con su tipología de proyecto. Este punto será actualizado antes de la entrega del último informe.

De acuerdo con el estudio de Moraga et al., (2022) entre los años 1997 - 2017, de todos los proyectos aprobados en términos ambientales dentro de la cuenca del río Andalién, 89% fueron evaluados por medio de un Estudio de Impacto Ambiental.

Los proyectos ingresados entre 1997 al 2022 están distribuidos según los siguientes sectores productivos: Inmobiliarias (33%), saneamiento (17%), equipamiento (13%), energía (4%), Infraestructura de transporte (6%), infraestructura hidráulica (8%), minería (6%), plantas procesadoras (4%), industrial (8%) (Gráfico 11). El 87% de los proyectos aprobados en el SEIA se encuentran en la zona baja de la cuenca. La mayoría de ellos están relacionados con el crecimiento de la ciudad de Concepción (Anexo 7.1).

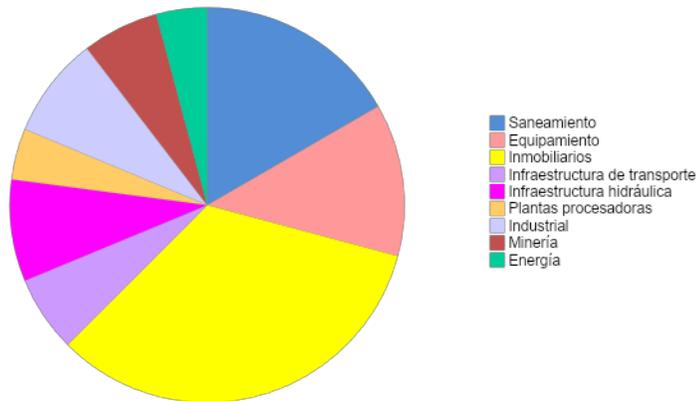


Gráfico 11. Proporción de los proyectos según los sectores productivos. Fuente: Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) (2022). Elaboración propia.

Adicionalmente se elaboró una síntesis de los programas y proyectos para las principales comunas de acuerdo con los programas y proyectos municipales incluidas en el sistema de humedales y la subcuenca (Tabla 8).

Tabla 8. Programas y proyectos municipales. APR: Agua Potable Rural. Categorización: + (impacto positivo, actividad que genera cambios en beneficio del ecosistema), – (impacto negativo, actividad que genera cambios perjudiciales para el ecosistema). Fuente elaboración propia a partir de Pladecos.

Comuna	Nombre del Programa/Proyecto	Humedal	Subcuenca	Estado de avance
Concepción	Proyecto nano plazas	+	+	Futuro
	Programa centro verde	+	+	Futuro
	Plan Maestro de Protección Ambiental	+	+	Sin especificar
	Racionalizar el cableado existente en el área céntrica de Concepción	+	No observado	Sin especificar
	Coordinar el reciclaje y la disposición final de los residuos sólidos de nivel intercomunal	+	+	Sin especificar
Talcahuano	Biobío Plataforma Logística	-	-	Futuro
	Programa: Fomento a la investigación y capacitación para la protección del patrimonio natural (flora, fauna, fuentes hídricas).	+	+	Futuro
	Consolidación de plataforma de buques de pasajeros	-	No observado	Futuro
	Plan de desarrollo turístico	+/-	No observado	Futuro
	Actualización Plan Regulador Comunal Talcahuano (Plataforma Logística y ruta Inter portuaria)	-	No observado	Futuro
	Habilitación red ferroviaria puertos de THNO Plataforma Logística	-	+	Futuro
	Programa de monitoreo de matrices y educación ambiental	+	+	Futuro
	Regulación de tenencia responsable de animales de compañía	+	+	
	Mejoramiento y rehabilitación ambiental de espacios de importancia natural de la comuna	+	+	Futuro
Protección y recuperación de ecosistemas localizados en o sobre bienes nacionales de uso público como humedales, playas e intermareales.	+	+	Futuro	
Penco	Construcción de proyectos inmobiliarios e industriales, en zona aledaña al río Andalién	-	-	Futuro

	Resguardar sitios de alto valor ambiental como el borde del río Andalién.	+	+	Futuro
	Actualizar Plan Regulador Comunal para prevención de conflictos (GNL)	SIN DEFINIR	SIN DEFINIR	Futuro
Hualpén	Acción: Turismo Borde Costero Promover una imagen turística de sello ecológico para la comuna que involucre el rescate de las tradiciones, la recreación, el deporte, la gastronomía y la visión de sustentabilidad.	+	+	Futuro
	Sensibilización Ambiental	+	+	Futuro
	Implementar una oficina de Recursos Naturales y Biodiversidad, que vele por la Conservación del Patrimonio Ambiental	+	+	Futuro
	Conservar y poner en valor los Humedales Urbanos de la comuna.	+	+	Futuro
	Diseño, gestión y plantación de árboles nativos, melíferos y ornamentales en áreas verdes y espacios urbanos de la comuna.	+	+	Futuro
	Desarrollar plan de arborización comunitario en coordinación con las Juntas de Vecinos y organizaciones territoriales presentes en Hualpén, esto con el fin de dotar de mayor cantidad de áreas verdes a la comuna, integrando la colaboración y retroalimentación de la comunidad.	+	+	Futuro
	Economía Circular en el territorio, sector empresarial, emprendimientos sustentables.	+	+	Futuro
	Control de Plagas Urbanas	S/I	S/I	Futuro
	Plan Integral de Tenencia Responsable de Mascotas	+	+	Futuro
Florida	Saneamiento sanitario			Futuro
	Parque Recreacional			Futuro
	Recuperación Parque Coyanmahuida (FORESTAL ARAUCO)	+	+	En proceso
	Restauración cerro Cayumanqui	+	+	Realizado
	APR Cancha los Monteros	-	-	Realizado
	APR LA PAZ	-	-	Realizado
	APR San Antonio de Cuda	-	-	Realizado
	APR Paredones	-	-	Realizado
	APR QUEBRADA DE RIFFO	-	-	Realizado
	APR PUENTE 7	-	-	Realizado
APR GRANERILLOS	-	-	Realizado	

APR TAPIHUE	-	-	Realizado
APR COPIULEMU	-	-	Realizado
APR RAHUIL	-	-	Realizado
capacitaciones a agricultores como "Manejo Integrado en Frutales"	+	+	Realizado
Aumento y/o mejora de la cobertura del servicio de agua potable y alcantarillado en zonas rurales; construcción de sistemas de agua potable rural (APR)	-/+	-/+	Futuro
Programa de apoyo a vecinos que requieran la inscripción de los derechos de aprovechamiento de agua.	-/+	-/+	Futuro
Iniciación de un Programa de Educación Ambiental a la comunidad en términos de reciclaje.	+	+	Futuro
Gestión de futuros proyectos habitacionales incorporando Energías Alternativas.	-/+	-/+	Futuro
Programa de disminución de los microbasurales, incorporando un plan para el fomento de la conciencia medioambiental de los habitantes de la comuna.	+	+	Futuro
Proyecto de instalación de prácticas de reciclaje viables a nivel comunal, herramienta para un desarrollo sustentable	+	+	Futuro
Realización de Campañas de Reciclaje por residuo en sectores rurales.	+	+	Futuro
Plan de implementación de la Educación del Compost en la comunidad rural y urbana.	+	+	Futuro

Tabla 9. Proyectos en desarrollo en el área estudiada, con vinculación previa al PGI. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto	Encargado	Institución	Tipo proyecto
Más Bosques.	Jocelyn Esquivel.	FAO.	Programa de Restauración.
Plan Estratégico de Gestión Hídrica en cuencas costeras e islas entre los ríos Itata y Biobío.	Claudio Reyes.	DGA.	Instrumento de manejo.
Transferencia, innovación socioambiental y productivas en cuencas forestales.	Víctor Vargas.	Infor.	Programa de Restauración
Programa GEF restauración ecosistema Cayumanque.	Pablo Azúa.	Ministerio de Medio Ambiente.	Programa de Restauración
Política Regional para la conservación de la	Patricia Carrasco.	Seremi Medio Ambiente.	Instrumento de planificación

Biodiversidad de la región del Biobío 2017-2030.			
Circuito Patrimonial Humedales Urbanos del Biobío	GEF Humedales Costeros.	Ministerio de Bienes Nacionales	Estudio Técnico
Conservación y resguardo del Pilpilén en Playa Isla de los Reyes Rocuant	Patricio Ortiz.	Fundación Bandada/ Manomet	Programa de Conservación
Paisaje de Conservación Territorio Nonguén- UBB	Ignacio Bisbal.	Universidad del Biobío.	Programa de Conservación
Plan de Acción de conservación del Humedal Rocuant - Andalién.	Javiera Ferreyra.	Audubon Américas	Estudio Técnico
Ruta del agua	Seremi Medio Ambiente.	Ministerio de Medio Ambiente	Programa de Conservación
Definición de límites e identificación de áreas prioritarias a restaurar del Sistema Humedal Rocuant- Andalién, comunas de Concepción, Hualpén, Talcahuano y Penco, Región del Biobío.	URBANCOST.	Ministerio de Medio Ambiente	Estudio Técnico

Tabla 10. Proyectos en ejecución o a construirse de inversión pública. Fuente: Elaboración propia, en base a datos del Ministerio de Desarrollo Social (2022).

Proyecto	Institución	Comunas	Monto (pesos)
Construcción de defensas fluviales río Andalién y otros	DOH	Concepción	\$48.180.000.000
Construcción obra de regulación y sedimentación en río Andalién	DOH	Concepción	\$4.724.000.000
Mejoramiento de sistema canal Gaete	DOH	Talcahuano	\$26.026.000.000
Habilitación conexión vial puerto San Vicente ruta Interportuaria	Dirección de Vialidad MOP	Talcahuano	\$639.000.000
Normalización área de movimiento aeródromo Carriel Sur	Dirección de aeropuertos MOP	Talcahuano	\$9.704.000.000
Construcción sistema canal Ifarle	DOH	Concepción, Talcahuano y Hualpén	\$124.000.000

Construcción transporte mecanizado en pendiente para Monte Redondo y La Gloria	MINVU	Talcahuano	Sin asignación presupuestaria (\$67.000.000 solicitados)
Mejoramiento camino rol N-48-O, sector puente 7 – Agua de la Gloria	Dirección de Vialidad MOP	Florida y Concepción	Sin asignación presupuestaria (\$51.000.000 solicitados)
Mejoramiento eje Av. Jorge Alessandri sector Trébol de autopista – Costanera	Dirección de Vialidad MOP	Concepción	Sin asignación presupuestaria (\$51.000.000 solicitados)

5.6 INICIATIVAS DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

En el sistema de humedal y subcuenca del río Andalién, existen diversas instancias de conservación y/o restauración que están directamente vinculadas con el Plan de Gestión Integral (Figura 18). Estas iniciativas fueron identificadas a través de distintas reuniones con ONG, empresas e instituciones públicas.

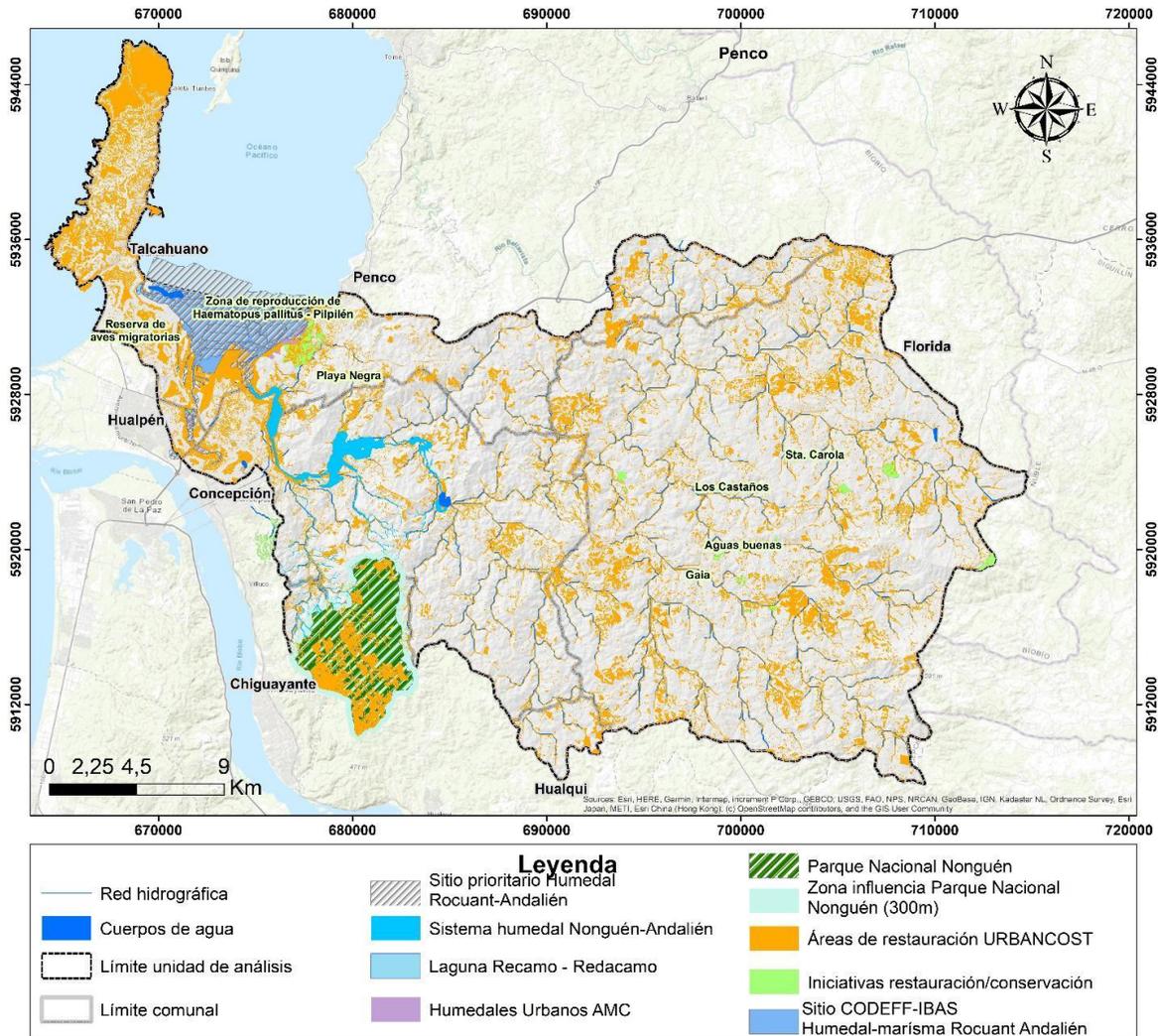


Figura 18. Iniciativas de conservación y restauración al interior de la subcuenca. Fuente: Elaboración propia.

Humedal Rocuant-Andalién: Es considerado como un Sitio Prioritario para la Conservación de la Biodiversidad en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, lo que se traduce en que los proyectos que se pretendan desarrollar en esta zona tendrán que ingresar obligatoriamente al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). El humedal Rocuant-Andalién además es reconocido como una Área Importante para la Conservación de las Aves (IBA, por sus siglas en

inglés), siendo la número 52 dentro del país. Estas proporcionan datos e información actualizada sobre las áreas más críticas para conservar nuestras aves y hábitats silvestres (Ortíz et al., 2009).

Conservación y resguardo del Pilpilén en Playa Isla de los Reyes Rocuant: Esta playa alberga al menos al 1% del total de la población global de la especie y se han contabilizado al menos 120 parejas reproductoras que se encuentran constantemente amenazadas por el tránsito de vehículos motorizados no autorizados, además de la depredación de huevos y polluelos por parte de los perros (*Información entregada por Fundación Bandada*). Cuenta con 80 hectáreas que se extienden por la playa Isla de los Reyes Rocuant (Talcahuano) para la protección de las áreas de nidificación del Pilpilén. Esta iniciativa está a cargo de la Fundación Bandada, Aumen ONG y Manomet. Actualmente está iniciativa de conservación cuenta con una mesa de trabajo donde participan diversas instituciones tales como: Asmar, Municipalidad de Talcahuano, Audubon Américas, GEF Humedales Costeros, Directemar. Este grupo ha desarrollado 3 jornadas de trabajo participativo con actores claves: 1. Conformación de la mesa de trabajo; 2. Identificación de acciones; 3. Identificación, priorización de amenazas (de acuerdo con las amenazas del Plan de Acción de Conservación) con mapeo interactivo. Adicionalmente han capacitado a voluntarios en la identificación de especies para desarrollar censos comunitarios, monitoreo sistémico desde el año 2018 a la fecha, incorporación de acciones de conservación en terreno para disminuir la intensidad de las principales amenazas sobre sus objetos de conservación.

Consortio para la protección del humedal Rocuant-Andalién: En el año 2018 la Agrupación Comunitaria y Ecológica Playa Isla de los Reyes Rocuant, junto a las ONG Aumen y CODEFF firmaron un convenio que inició un consorcio para la protección del humedal Rocuant-Andalién, cuya finalidad es el trabajo colaborativo para la protección, conservación y manejo del humedal. En su interior se encuentra la reserva de aves migratorias canal El Morro, ubicada en la comuna de Talcahuano. Posee una superficie de 17,9 ha. (Codexverde, 2018).

Playa Negra: Es un predio que se ubica en la comuna de Penco, en la desembocadura del río Andalién y pertenece a Forestal Arauco. Posee un alto valor para la biodiversidad. En el marco de la Red de Reservas y Refugios para la Conservación de Aves Migratorias y Playeras del Humedal Rocuant - Andalién" que promueven conjuntamente Fundación Bandada y AUMEN ONG. Se desarrolló una mesa de trabajo para determinar acciones para la conservación. La mesa se encuentra conformada por los siguientes actores: Municipalidad de Penco, Forestal Arauco, Aumen ONG, Fundación Bandada, Audubon Américas, GEF Humedales Costeros.

Lote 6 y Salinas: El Lote 6 se encuentra en las cercanías del humedal Vasco da Gama en Hualpén y el Lote Salinas está inserto en el humedal Rocuant-Andalién. Pertenecen a la empresa Valmar. Ambas zonas son relevantes para el sistema de humedal Rocuant Andalién. Actualmente GEF Humedales Costeros las considera dentro de la planificación de infraestructura ecológica para el sistema de humedal Rocuant Andalién.

Sistema Humedal Nonguén-Andalién (ingresado como humedal urbano): Se ubica en el sector de Nonguén, conectándose con el río Andalién en su zona estuarial.

Humedal Cárcamo: Se localiza al interior del límite urbano de la comuna de Concepción. Posee un clima mediterráneo, con especies deciduas de hoja grande del género *Nothofagus* (Ilustre Municipalidad de Concepción, 2021a). Su categorización como humedal urbano todavía está en tramitación.

Humedal Pichimapu: Humedal reconocido como primer humedal urbano de Concepción, publicado en el diario oficial el 10 de junio de 2022. Se localiza en el valle Nonguén, formando parte de la cuenca hidrográfica del río Andalién (Ilustre Municipalidad de Concepción, 2021b).

Laguna RECAMO y REDACAMO: Estas lagunas eran las con mayor contaminación de la comuna de Talcahuano a fines del siglo pasado. En la actualidad se han transformado en santuario de cisnes de cuello negro y de peces como la lisa y el pejerrey (Placencia, 2022b). La tramitación para que sean catalogadas como humedales urbanos está en proceso, lo que permitirá que sean consideradas como un espacio exclusivo para la conservación de la naturaleza.

Parque Nacional Nonguén: Está localizado entre las comunas de Concepción, Hualqui y Chiguayante, posee una superficie de 3.037 ha. El año 2021 fue recategorizado de Reserva Nacional a Parque Nacional, con la finalidad de aumentar la protección de las especies de flora y fauna presentes en su interior (CONAF, 2022). Al mismo tiempo es considerado un Área Importante para la Conservación de las Aves, siendo la número 56 dentro del país. Se consideró como iniciativa de restauración/conservación su área de influencia, que corresponde a una franja de 300 metros desde el perímetro del Parque Nacional.

Zonas de restauración Cayumanque: Corresponden a sectores afectados por el incendio del año 2012, que fueron considerados en el programa FNDR “Restauración Ecosistema Cayumanque” con un presupuesto de \$2.300.214.000 de pesos (SEREMI del Medio Ambiente de la Región del Biobío, 2020). Proyecto finalizado.

Priorización de restauración: Corresponden a las zonas delimitadas en un estudio anterior de delimitación de la cuenca con una prioridad media de restauración (MMA, 2021a). Cabe mencionar que los sectores con prioridad alta de restauración se localizan en su totalidad al interior del Sistema humedal Rocuant-Andalién, que ya es considerado como una iniciativa de conservación/restauración dentro de este estudio.

5.7 PROBLEMAS DETECTADOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

Durante el transcurso de la consultoría se identificaron problemas ambientales, culturales y sociales. Desde el punto de vista ambiental, se observa una fuerte presión por urbanización e industrialización en la parte baja de ambas subcuencas. Mientras que en la sección media y alta de las subcuencas se observan conflictos crecientes entre la industria forestal y las comunidades, derivado de la aridización y los mega incendios forestales, así como otros problemas ambientales puntuales como las emanaciones en el relleno de Copiulemu (Ilustre Municipalidad de Florida, 2020). Sin embargo, se observa una demanda ciudadana creciente por proteger y conservar la naturaleza, donde comunidades organizadas son parte activa de iniciativas y proyectos (p.e. los

proyectos Cayumanque y MMA/PNUD/GEF Comunidades Mediterráneas Sostenibles), así como la protección de humedales urbanos bajo la nueva Ley 21.202, la protección de los ecosistemas de riberas y costeros.

De acuerdo con el análisis realizado por URBANCOST (MMA, 2021a), el Comité Técnico Local identificó las principales presiones/amenazas a nivel de humedal y subcuenca. Se reconocen diversos tipos de estresores antrópicos con impacto socio ecológico, entre los cuales se encuentran: Rellenos de humedales y urbanización, incendios forestales en áreas boscosas, microbasurales. Mientras que los ecosistemas más amenazados son los cuerpos de agua y vegetación de ribera.

A continuación, se describe el efecto de las principales amenazas y/o presiones identificadas sobre los ecosistemas:

- **Actividades productivas:** Generan pérdida de hábitat y biodiversidad. Las actividades clasificadas como productivas, generalmente se extienden hasta las riberas y humedales, provocando fragmentación y alteración de la conectividad del paisaje e impactos significativos en la hidrogeomorfología de los ecosistemas (Blanchard y Lerch, 2000; Deng y Xu, 2018). Las subcuencas históricamente han estado sujetas a procesos paisajísticos dinámicos vinculados a la reducción del 67% del bosque nativo entre 1975 y 2000, con una pérdida anual del 4.5% (Echeverría et al., 2006). Dentro de esta categoría se encuentran: i) plantaciones forestales; ii) agricultura, iii) Ganadería, iv) Urbanización. El uso de suelo predominante en el territorio analizado es la actividad forestal, desarrollada principalmente en los sectores medio y alto, por lo que es considerada una amenaza latente
- **Extracción de arena y grava:** Este tipo de actividades disminuyen el lecho de los ríos, modifican el perfil del cauce, alteran el transporte de sedimentos finos tanto en el río como en las zonas costeras adyacentes (Mooney y Pickles, 2005).
- **Canalización de ríos:** La canalización cambia la transmisión de gradaciones que producen ajustes tanto en la geometría del cauce como en el gradiente de equilibrio, provocando que se pierda la eficiencia hidráulica (Huang et al., 2014). Existen diferentes tipos de intervenciones en el sistema fluvial, las cuales cumplen la función de mitigación de inundaciones, manejo de la erosión y reubicación de canales para la construcción de proyectos de infraestructura (PAS, 2012).
- **Carreteras y/o caminos:** Las carreteras son franjas que interfieren con la hidrodinámica, conducen a la deposición de sedimentos y la intrusión de contaminantes por escurrimiento superficial (Chiogna et al., 2016).
- **Vertederos:** Un vertedero es una matriz química compleja, incluye materia orgánica, sales inorgánicas, contaminantes orgánicos trazas y metales pesados (entre otros). La concentración y composición del lixiviado depende de las características del depósito de residuos y se ve afectado según las condiciones ambientales, la función del vertedero

y la dinámica del proceso de descomposición. Además, es importante reconocer la zona puntual del vertedero y/o relleno, así como su área de influencia, los microbasurales y basurales que no presentan ningún tipo de mitigación (Persichillo et al., 2018).

- **Erosión:** Es un proceso natural o antropogénico de remoción de material sedimentario a través del desprendimiento y movimiento de suelo o rocas debido a la acción del agua, viento, hielo o gravedad. Está relacionado con factores geoecológicos (p. ej., litología, topografía y clima) y usos del suelo (De Pedraza, 1996; CIREN, 2010).
- **Inundaciones:** Las inundaciones son aumentos en el flujo de agua del sistema fluvial, mientras que las inundaciones por tsunamis producen una intrusión de agua salada en el sistema fluvial (Watanabe et al., 2014, Rojas et al., 2017).
- **Deslizamientos de tierra:** Los deslizamientos o derrumbes son el movimiento del material superficial de un talud hacia un punto de equilibrio debido a la acción directa de la gravedad, pueden producir flujos de escombros e inundaciones, con consecuencias a largo plazo para los sistemas fluviales (Mardones et al., 2004), incluida la contaminación por exceso de sedimentos y sólidos en suspensión.
- **Incendios Forestales:** Los incendios forestales en su gran mayoría son por causas antrópicas (98%), solo el 2% ha sido catalogado como natural (Alcañiz et al., 2018). Los incendios alteran los suelos y la vegetación, modifican las características físicas y químicas (Temporetti, 2006).
- **Animales domésticos, de vida libre, federales:** Mascotas bajo cuidado responsable que visitan zonas de importancia para la biodiversidad, mascotas con manejo irresponsable o ausencia de control humano transmiten enfermedades. La fauna es vulnerable a la potencial transmisión de enfermedades virales por perros domésticos. Además, la presencia de animales domésticos altera la biodiversidad mediante el consumo de aves y de sus huevos (Comisión Nacional del Medio Ambiente, 2008; WCS Chile, 2019)
- **Turismo desregulado:** Degrada el patrimonio natural, causa sobrecarga y degradación de los ecosistemas, así como riesgo de incendios (Manzur, 2005).

5.8 DESCRIPCIÓN DE ÁREAS CRÍTICAS

Se entiende por áreas críticas, aquellas que actualmente se encuentran con rellenos, dragados, microbasurales entre otras actividades que generen deterioro de la funcionalidad ecológica del ecosistema. Son zonas con amenazas antrópicas críticas con deterioro de la condición ecológica y pérdida de servicios ecosistémicos (Vivanco, 2021).

Durante el proceso de elaboración del PGI se identificaron diversas áreas críticas corresponden a microbasurales originados ilegalmente, localizados en los humedales Rocuant-Andalién, Perales, Paicaví, Vasco da Gama y en sectores de camping en la comuna de Florida; zonas con escombros

y/o acumulación de tierra, rellenos para una futura urbanización (en las cercanías del humedal Vasco da Gama), además de otras áreas críticas detectadas por el CTL y por la comunidad de Florida (Figura 19), mediante una instancia de mapeo colectivo. No obstante, las dos más significativas corresponden al relleno sanitario ubicado en el sector de Copiulemu (Hidronor) y al microbasural que data de hace más de 50 años al interior del humedal Rocuant-Andalién (visualizados en forma de polígonos).

El basural ilegal que se ha formado al interior del humedal Rocuant-Andalién ha afectado a la comunidad que vive en sus cercanías, la biodiversidad existente y los servicios ecosistémicos que proporciona este. En la actualidad es posible encontrar toneladas de desechos domiciliarios depositados desde vehículos particulares, estorbando las vías de acceso además de ser utilizado como un lugar para el abandono de mascotas (Saavedra, 2022).

En la comuna de Talcahuano actualmente existe dos sitios destinados a la acumulación y disposición de residuos no peligrosos que cuentan con la aprobación de la unidad de gestión ambiental, de la seremi de salud del Biobío, pertenecientes a la Planta recicladora Carriel Norte y a la Inmobiliaria Lanahue, ambos ubicados en las inmediaciones del aeródromo Carriel Sur (Ilustre Municipalidad de Talcahuano, 2022a).

El relleno sanitario perteneciente a la empresa Hidronor y ubicado en el sector de Copiulemu se encuentra en funcionamiento hace más de 20 años recibiendo los residuos domiciliarios e industriales de comunas pertenecientes al Gran Concepción, convirtiéndose en uno de los mayores problemas de los habitantes de la comuna de Florida, ya que emana malos olores, atrae a pájaros y roedores, contamina las napas subterráneas y actualmente cuenta solo con un 2% de disponibilidad de acopio (Encatrio, 2022). Además, ha causado diversos accidentes medioambientales, provocando la contaminación de los esteros cercanos producto de la rotura de ductos (Díaz, 2021).

Las plantaciones forestales existentes en el Parque Nacional Nonguén representan el 13,4 % de la superficie total. Sin embargo, Constanzo (2016) realizó una investigación sobre las poblaciones de Pitao, donde un 50% de los sitios donde se encuentra este árbol estaban rodeados por plantaciones forestales. Además, la pérdida de bosque nativo en el borde ribereño, producto de actividades de tala ilegal, altera la calidad del agua que fluye por los esteros presentes en el parque, además de que sus suelos por ende generan procesos de erosión y una alta carga de sedimentos que son depositados en la red fluvial (CONAF, 2019).

En su exterior colinda con grandes superficies de plantaciones forestales, como los monocultivos de especies arbóreas exóticas como pino y eucaliptus y por especies exóticas invasoras plantadas en los predios vecinos, como el aramo y álamo. Asimismo, este tipo de vegetación afecta a los sectores ribereños, en donde existe mayor heterogeneidad de estas (CONAF, 2019).

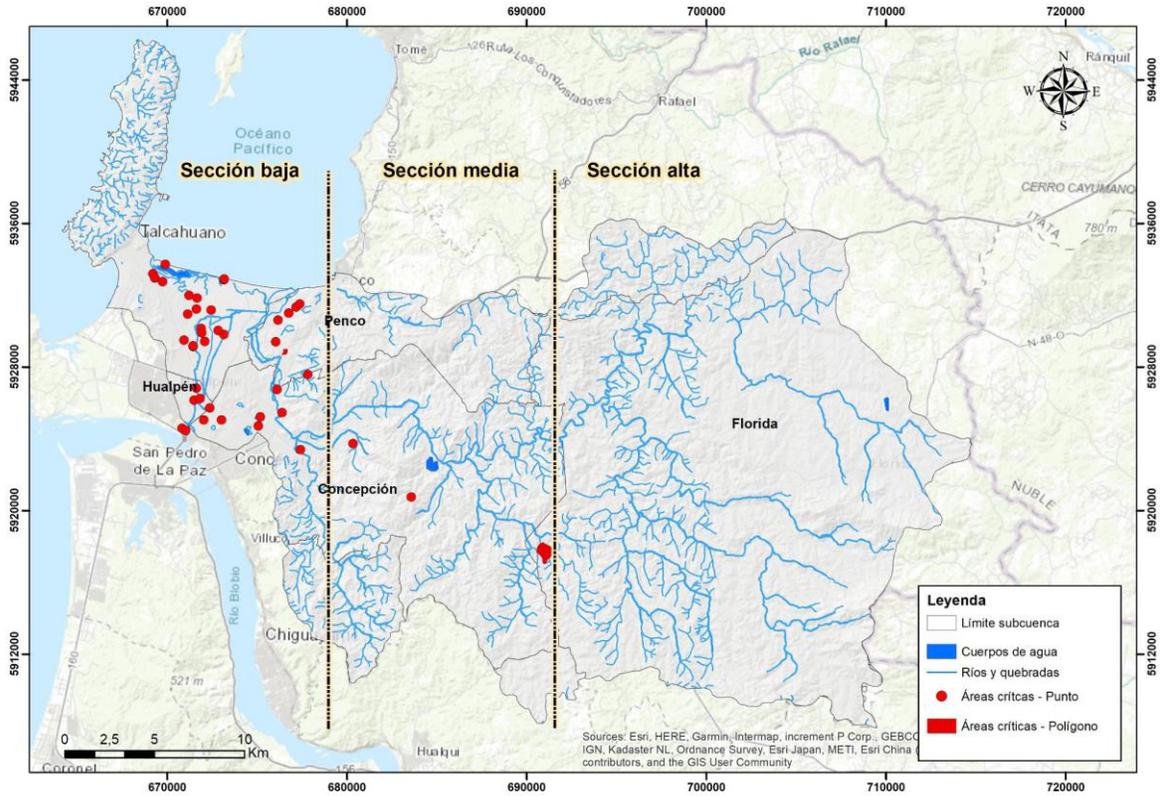


Figura 19. Áreas Críticas detectadas en el área de estudio, mediante mapeo colectivo. Fuente: Elaboración propia.

5.9 POTENCIALIDADES.

Las potencialidades de las áreas críticas fueron detectadas gracias a las experiencias en otros territorios y observaciones realizadas por distintos actores en los ejercicios de mapeo colectivo, donde estas fueron identificadas. Como potencialidad se entiende los mecanismos a llevar a cabo para modificar el impacto negativo que producen estas áreas en el territorio y en la calidad de vida de sus habitantes.

Actividades de limpieza de microbasurales de carácter ilegal: Estos sectores pueden ser restaurados mediante la ejecución de actividades de limpieza y rescate de animales como parte de un programa de educación ambiental, donde participe toda la comunidad, con el apoyo de personal municipal y del sector académico, para fomentar el cuidado del territorio y generar conciencia del daño que produce la contaminación, especialmente en zonas de humedales y riberas de ríos, que conllevan la alteración fisicoquímica del sistema hídrico (Veliz, 2022).

Actividades de limpieza de zonas de escombros: En estas áreas se puede llevar a cabo jornadas de saneamiento municipal, con la ayuda de maquinaria que permita despejar caminos y sectores que

posteriormente pueden ser revitalizados mediante la generación de áreas verdes, juegos infantiles y canchas deportivas.

Basural humedal Rocuant-Andalién: El basural localizado en el humedal Rocuant-Andalién existe hace décadas, por lo que erradicarlo requeriría de estudios de capacidad, calidad y permeabilidad del suelo, manejo de residuos, saneamiento ambiental entre otros aspectos (Quezada, 2016).

Declaración de los humedales Rocuant-Andalién-Vasco da Gama como un espacio protegido, ya sea parque nacional o santuario de la naturaleza: Esta idea se encuentra plasmada en el Plan Nacional de Protección de Humedales 2018-2022 (MMA, 2018), donde proyectaba para el año 2021 la declaración de estos humedales como área protegida. Lograr este estatus significa la eliminación de todo tipo de rellenos, dragados, microbasurales, además de un mayor monitoreo de las amenazas antrópicas a la que se ven afectados.

5.10 INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL AL INTERIOR DEL ÁREA DE ESTUDIO

Dentro de las subcuencas, se ubican parcialmente las siguientes ocho comunas, ordenadas en orden decreciente en importancia de superficie: Concepción, Talcahuano, Florida, Penco, Chiguayante, Tomé, Hualpén, y Hualqui todas ellas insertas en la provincia de Concepción, donde se concentra el desarrollo urbano de la Región del Biobío, sin embargo, Florida, Penco y Hualqui son consideradas comunas rurales.

Plan Regulador Metropolitano

El Plan Regulador Metropolitano de Concepción (PRMC) considera 11 comunas (Tomé, Penco, Talcahuano, Hualpén, Concepción, Chiguayante, Hualqui, San Pedro de la Paz, Coronel, Lota y Hualqui), no obstante, no considera la comuna de Florida. Sin embargo, este instrumento abarca el área de crecimiento urbano y el área rural comunal, que por sus relaciones funcionales se integran en una unidad urbana. El PRMC vigente desde el año 2003 sufrió 10 modificaciones, siendo la 11^{ava} la mayor modificación hasta el momento. Dentro de las principales modificaciones se encuentra: la eliminación de la superposición normativa intercomunal sobre los Planes Reguladores Comunales (PRC); Recategorización de áreas de valor Natural, en donde se otorga sustento normativo a través de los usos de suelos que son competencia de este instrumento, área verde y parque de nivel intercomunal, incluyendo la Red de humedales y lagunas (Seremi MINVU Región del Biobío, 2020).

Planes Reguladores Comunales (PRC)

Plan Regulador Comunal de Concepción

El PRC de la comuna de Concepción se encuentra con la 15^{ava} modificación aprobada en enero 2021, en donde se establece la zona del humedal Paicaví-Tucapel Bajo con la categoría de Parque comunal (P. Interlagunas y ext.) y expansión habitacional HE3 de 14 ha, el cual comienza a intensificar su

ocupación a partir del año 2015. Solo se planificaron 4,2 ha de áreas verdes y 7,13 ha de protección del curso de agua (Ilustre Municipalidad de Concepción, 2022).

Plan Regulador Comunal de Talcahuano

Este instrumento entró en vigor el 31 de enero de 2006 (Ilustre Municipalidad de Talcahuano, 2006). Las zonificaciones establecidas por ordenanza permiten usos en común tales como la zona ZH, zona residencial, ZHEQ, zona residencial y equipamiento, y la zonificación ZI-5, zona industrial sector Huertos Obreros. Dichas zonificaciones regulan el crecimiento urbano sobre la marisma. Se hace referencia al humedal como ZPM, zona de protección de marisma, sin embargo, permite la intervención de la superficie, a través de “obras necesarias para su mantención y normal funcionamiento”. Adicionalmente permite áreas verdes como parques naturales y miradores (Gráfico 12).

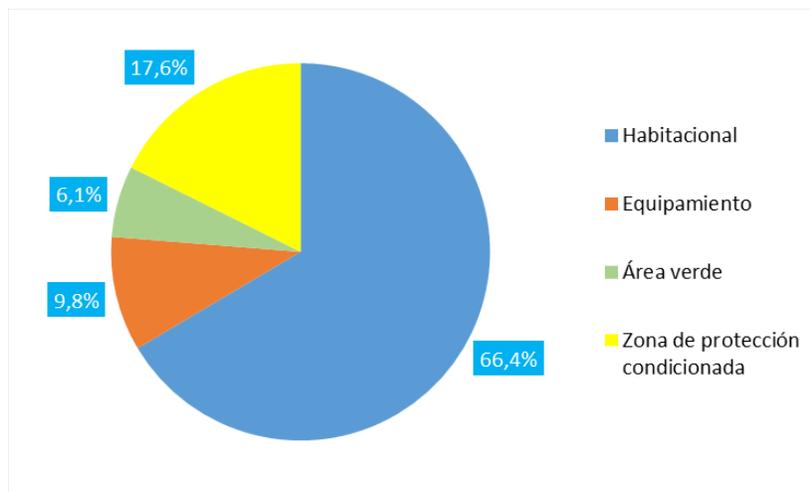


Gráfico 12. Tipo de usos permitidos en el PRC-T, para el Humedal Rocuant - Andalién respecto a zonificaciones de PRC-T. Fuente: Elaboración propia.

Plan Regulador Comunal de Florida

En este instrumento, la ordenanza local contiene normas referentes al límite urbano, zonificación y usos de suelos, condiciones urbanísticas de subdivisión predial, urbanización, edificación y vialidad estructurante. En el ámbito territorial comunal, se distinguen dos tipos de áreas: la rural y la urbana. El instrumento identifica áreas de riesgo ya sea natural o antrópico, y adicionalmente restringe las construcciones de acuerdo con la clasificación de riesgos, pendiente, tipo de escurrimiento. Además, cuenta con una norma de incendios forestales. Registran clasificaciones de uso de suelos en donde se mencionan “Áreas verdes públicas AVP”. En la periferia de la comuna y en la zona ribereña se identifica una Zona de Equipamiento Recreativo (ZER) la cual exige una zona de “faja” de a lo menos 25 m de ancho en donde no se permitirán edificaciones (Ilustre Municipalidad de Florida, 2022).

Plan Regulador Comunal de Penco

El instrumento de planificación fue actualizado y aprobado el año 2007. Se señala que, como reglamentación complementaria se deberá regir por las “disposiciones establecidas en el Plan Regulador Metropolitano de Concepción, la Ley General de Urbanismo y Construcciones (LGUC) y su Ordenanza General (O.G.U.C.), la Ley 19.300 (Ley de Bases del Medio Ambiente), por la Ley 18.892 (Ley General de Pesca y Acuicultura) y demás disposiciones legales y reglamentarias vigentes sobre la materia” (Ilustre Municipalidad de Penco, 2007). Este instrumento presenta 13 zonificaciones entre las cuales existen zonificaciones que entregan protección a la marisma (Gráfico 13).

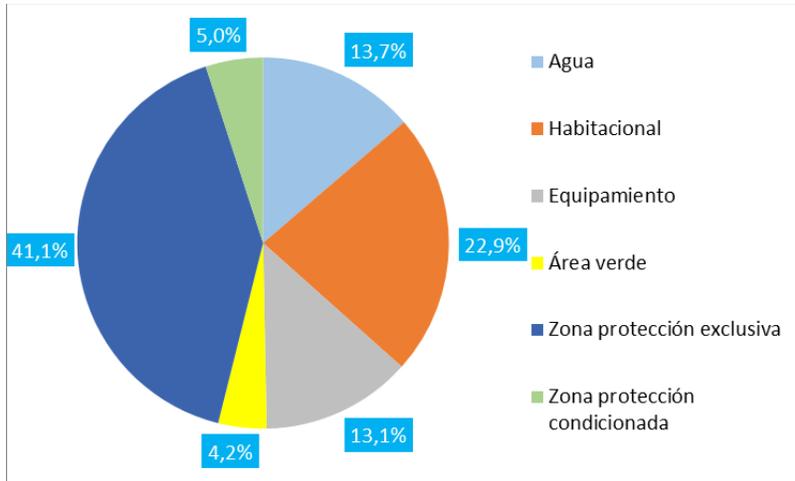


Gráfico 13. Tipo de usos permitidos en el PRC-P, para el Humedal Rocuant - Andalién respecto a zonificación del PRC-P. Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente, La Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades (N° 18.695), establece que la gestión municipal contará con al menos los siguientes instrumentos: Planes de Desarrollo Comunal (PLADECO) y Presupuesto Municipal.

Según lo señalado por la Ley N° 18.695, Orgánica constitucional de municipalidades, en sus artículos 6 y 7, el Plan de Desarrollo Comunal es el principal instrumento de planificación y gestión con el que cuenta la organización municipal en nuestro país. Su propósito es contribuir a una administración eficiente de la Comuna y promover iniciativas y proyectos destinados a impulsar el progreso económico, social y cultural de sus habitantes. Para el área de estudio y dada la influencia del sistema de humedales, se realizó la revisión y actualización de los PLADECOS de Concepción, Talcahuano, Florida, Penco y Hualpén.

Planes de Desarrollo Comunal (PLADECOS)

Comuna de Concepción “trabajando Concepción, una nueva ciudad al 2030”

El instrumento tiene en su visión ejes estratégicos a corto, mediano y largo plazo. En él se mencionan las lagunas urbanas que no se encuentran integradas, cerros e islas con nula significación. No obstante, de forma genérica se reconoce la importancia del patrimonio natural como sus ríos, cerros y lagunas urbanas. Solo se establece como iniciativa a mediano plazo la implementación del “Plan

de recuperación de las lagunas urbanas” gestionado a través de fondos sectoriales (Ilustre Municipalidad de Concepción, 2021c).

Comuna de Talcahuano 2022-2025

En este documento se expresa la idea de convertir a Talcahuano en una ciudad turística mediante sus recursos naturales, culturales y paisajísticos, para así no depender del rubro pesquero e industrial. Dentro de las problemáticas que se detectan en el PLADECO se encuentran la contaminación atmosférica (de origen industrial y domiciliario), contaminación de cuerpos de agua por vertidos sólidos y líquidos, contaminación de quebradas y vertientes, aumento en la cantidad de residuos sólidos domiciliarios (saturando los rellenos sanitarios), exposición de la población a riesgos naturales y antropológicos (como los de tipo sanitario) y la degradación y/o pérdida de humedales, específicamente en el sector Rocuant-Andalién. También existen otros temas ambientales que afectan a la comuna, como el control y fiscalización de emisiones industriales, atmosféricas y hacia cuerpos de agua, humedales y bahías.

Sin embargo, el PLADECO también menciona un avance en temas medioambientales, reflejado en la mejoría de los índices de calidad ambiental, una constante reducción de emisión de material particulado MP10 y MP2,5 y otras sustancias contaminadoras, un notorio avance en la recuperación ambiental de zonas contaminadas, vectores sanitarios y microbasurales localizados en el humedal Rocuant-Andalién, canal El Morro, bahía de San Vicente, entre otros.

Entre los lineamientos del ámbito ambiental se encuentra Talcahuano sustentable y con manejo integral de riesgo, que tiene como fin resolver de manera integral situaciones de riesgos naturales y problemáticas derivadas del control de la contaminación de origen domiciliario, industrial, entre otras, en quebradas y vertientes (basurales, microbasurales y sitios eriazos), mediante la fomentación de acciones de recuperación y protección ambiental del borde costero y de humedales, estableciendo los niveles máximos de contaminación y capacidad de carga de los sistemas acuáticos de la comuna (Ilustre Municipalidad de Talcahuano, 2022b).

Comuna de Florida “Actualización Plan de desarrollo Comuna de Florida (2020-2024)”

Con respecto al ordenamiento territorial, la comuna de Florida no forma parte del Área Metropolitana de Concepción, siendo la única comuna de la Provincia de Concepción que no es parte de esta área metropolitana. Actualmente el Plan Regulador Comunal se encuentra en proceso de actualización.

Este Pladeco, dentro de las amenazas menciona el déficit hídrico, el aumento de las plantaciones forestales, el mal estado de los caminos para la distribución de agua con camiones aljibes hacia los sectores rurales. En el documento se reitera el déficit hídrico como un desafío prioritario para la comuna. (Ilustre Municipalidad de Florida, 2020)

En cuanto a materia medio ambiental, se reconocen los siguientes puntos como amenazas:

- Impactos ambientales negativos, debido a condiciones globales como el cambio climático y la reducción en la disponibilidad del agua para consumo humano y actividades productivas, y a condiciones específicas del territorio como ser zona de secano.
- Tensiones socioambientales debido a la demanda por el uso del agua entre las distintas actividades que se desarrollan en el territorio, principalmente entre la actividad agrícola y la forestal.
- Degradación ambiental en relación con expansión de agricultura extensiva e industria forestal: erosión y pérdida de suelo, incendios forestales, y pérdida de biodiversidad.
- Inadecuada disposición de residuos en el territorio, vertedero de Copiulemu, basura en los caminos y quebradas que facilitan incendios.

Comuna de Penco 2020-2027

En el PLADECO de la comuna de Penco, se reconoce el patrimonio natural y los servicios ecosistémicos que provee a la comuna. Así como también se encuentran enumerados las amenazas antrópicas y naturales que producen alteración a dicho patrimonio con consecuencias directas e indirectas sobre la comuna.

La comuna de Penco se caracteriza por desarrollar la temática de Patrimonio con énfasis en la conservación de la historia a través del cuidado de infraestructuras, monumentos y entorno natural de la comuna (Ilustre Municipalidad de Penco, 2020).

Se detectaron las siguientes amenazas ambientales al interior de la comuna.

- Contaminación acuática proveniente de la gran cantidad de desechos sanitarios domiciliarios que se depositan en el mar (a través de un emisario submarino), contaminando a especies marinas como moluscos, algas y microorganismos, además de los esteros presentes en la comuna.
- Contaminación de napas subterráneas, donde se localiza el ex-vertedero Cosmito.
- Contaminación ambiental producto de la existencia de microbasurales, ubicados en sitios eriazos, playas y en bordes de caminos, la planta de lantánidos (actividad minera extractiva de las “tierras raras”) y la planta de vidrios Lirquén, que alteran la calidad ambiental de la comuna.
- El incremento de las plantaciones forestales en las áreas rurales de la comuna y que representa una amenaza para las áreas de valor natural como el Humedal Rocuant-Andalién y el Sendero la Cata.
- Pérdida de biodiversidad en sitios de interés natural y zonas de conservación como el Humedal Rocuant-Andalién

Comuna de Hualpén (PLADECO 2021-2025)

En el Plan de Desarrollo Comunal de la Comuna de Hualpén, se señala la importancia de los recursos hídricos, en este contexto se menciona al humedal Vasco Da Gama como sitio prioritario para la conservación. Se destaca el patrimonio ambiental compuesto por ecosistemas acuáticos y terrestres, así como la promoción de acciones tendientes a la preservación de la naturaleza, en

especial la biodiversidad presente en los ecosistemas de los humedales y del Santuario Natural. Dentro del desarrollo económico de la comuna se potencian ejes estratégicos en torno a la conservación y turismo del patrimonio ambiental (Ilustre Municipalidad de Hualpén, 2021).

Se detectaron las siguientes amenazas ambientales al interior de la comuna.

Respecto a contaminación ambiental:

- Olores y ruidos molestos emanados desde el sector empresarial e industrial.
- Humos dañinos provenientes de chimeneas (residenciales e industriales).
- Uso de leña húmeda en viviendas y sector comercial (ej: panaderías).
- Presencia de basurales y microbasurales.
- Material particulado emitido desde las calles sin pavimentar, sitios eriazos, vehículos, chimeneas, otros.
- Localización de un complejo petroquímico (ENAP).
- Presencia de actividades extractivas de arena en la ribera Norte del río Biobío.

Respecto a amenazas:

- Inundaciones producto de lluvias intensas, rellenos en humedales o desbordamiento del río Biobío.

5.11 NORMATIVA VIGENTE

En la presente sección se mencionan las distintas normativas actuales que rigen en el área de estudio.

Áreas de manejo de pesca artesanal y explotación de recursos bentónicos (AMERB)

Se definen como sectores de explotación definidos en zonas de playa y/o mar hasta cinco millas marítimas mar adentro. Pueden acceder organizaciones de pescadores inscritas en el Registro Nacional Pesquero Artesanal (Biblioteca del Congreso Nacional, BCN, 2010).

De acuerdo con la información registrada en el sitio del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA) a la fecha existen 123 AMERB a nivel regional, de las cuales 16 se encuentran dentro de las comunas que componen la subcuenca, destacando la comuna de Talcahuano con 8, Hualpén con 3, Tomé 3, y Penco 1.

Áreas protegidas

Parque Nacional Nonguén: con fecha 31 de agosto 2021, se publica en el diario oficial de la república de Chile por medio del Ministerio de bienes nacionales la recategorización de la reserva Nonguén a parque nacional y crea el Parque Nacional Nonguén, cuyo objetivo general de su creación ha sido conservar la cuenca hidrográfica del Estero Nonguén productora de agua, su diversidad biológica y la integridad del ecosistema del Bosque Caducifolio de Concepción (Diario Oficial, DO, 2021).

Humedales Urbanos

Humedal Pichimapu: Humedal reconocido como primer humedal urbano de Concepción, publicado en el diario oficial el 10 de junio 2022, con una superficie de 0,7 hectáreas.

Humedales en proceso de protección bajo la ley de Humedales Urbanos:

- Laguna RECAMO – REDACAMO
- Humedal Vasco da Gama
- Humedal Rocuant-Andalién

Concesiones marítimas

Según la información disponible en la subsecretaría para las fuerzas armadas, se observa que para el puerto de Talcahuano, existen actualmente 10 concesiones, de las cuales 5 corresponden a la Armada de Chile, 1 corresponde al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, 1 al Ministerio de Obras Públicas, 1 a la Compañía Pesquera Camanchaca. También existen 46 solicitudes de concesión en trámite en la gobernación marítima de Talcahuano.

5.12 ZONIFICACIÓN NORMATIVA

A continuación, se presentan los insumos para realizar la zonificación del área de estudio avalada por las leyes vigentes, estos son:

Instrumentos de Planificación territorial: Plan Regulador Metropolitano de Concepción (PRMC) - Plan Regulador Comunal Florida

En estos instrumentos existen 35 usos distintos de suelo, que para fines del presente trabajo se reclasificaron en 7 : i) Áreas verdes (Áreas verdes y equipamiento complementario); ii) Equipamiento (de cementerio, deportivo, educacional, asociado al almacenamiento y transferencia de pasajeros y carga, de salud, infraestructura sanitaria); iii) Habitacional (vivienda según a la actividad, agropecuario, silvícola y minero; iv) Habitacional y usos mixtos (vivienda infraestructura de transporte, infraestructura de transporte, equipamiento, industrial inofensivo, habitacional y equipamiento educacional, de salud, industrial, Equipamiento complementario a la habitación, esparcimiento, turismo y pesca artesanal, residencial, residencial y comercio); v) Histórico y cultural; vi) protección silvícola y usos mixtos; vii) Zona de valor natural (ZVN) (Anexo 8.1)

Actualmente no existe un instrumento de planificación territorial que rijan sobre el uso de suelo rural de Florida, ya que si bien el Plan Regional de Ordenamiento Territorial (PROT) realiza una zonificación que divide a la región en 21 macro áreas (MA) encontrándose Florida en la MA-13 (que posee una función territorial productiva y un énfasis silvoagropecuario) junto a comunas como Quillón, Ránquil, Trehuaco, Coelemu, Yumbel, San Rosendo y Laja, este instrumento todavía no se encuentra aprobado, puesto que desde 2018 se encuentra en un proceso de evaluación ambiental estratégica (Gobierno Regional del Biobío, 2018; Toledo, 2022).

Para subsanar este problema, se acudió al decreto ley 3.516, que norma la división predial en todo el territorio nacional y exige que el uso de suelo rural tenga como destino sólo actividades silvoagropecuarias, prohibiendo expresamente las edificaciones de viviendas (con excepciones, avaladas por el artículo 55 de la Ley General de Urbanismo y Construcciones). Por lo que utilizó datos del censo agropecuario más vigente (2007), que divide a la comuna en distritos. En cada uno de estos se observó el número de hectáreas ocupadas por las actividades agrícolas, vitivinícolas y silvícolas, destacando las 2 actividades que más superficie abarcaban por distrito, dejando esa ocupación como uso de suelo principal. Cabe mencionar que en este ejercicio no se consideró la actividad ganadera, ya que sus datos en el censo se entregan en número de cabezas (Mellado, 2021; Bórquez, 2022; Herman, 2022; IDE-MINAGRI, 2022).

Zonas de amortiguación ribereña

Las zonas ribereñas son críticas para la integridad funcional de los paisajes fluviales y la conservación de la biodiversidad del paisaje fluvial. La revegetación de las zonas ribereñas será una técnica de gestión clave para promover la resiliencia climática. Se utilizaron los criterios del estudio Hidrofor, elaborado por CIREN (2016), quienes consideraron la definición del ancho de protección para áreas con bosque nativo, según tipología del curso natural de las aguas (estero, quebradas y ríos) y la pendiente, para proponer áreas de protección de riberas, basado en la interpretación del Decreto Supremo N° 82, del año 2011 del Ministerio de Agricultura (Tabla 11).

Tabla 11. Criterios utilizados para generar zona de amortiguación. Fuente: Elaboración propia, en base a CIREN (2016).

Tipo de dren	Pendiente	Ancho de protección
Río	≤ 45%	20 metros
	> 45%	30 metros
Estero	≤ 45%	10 metros
	> 45%	15 metros
Quebrada	< 30%	5 metros
	30%-45%	10 metros
	≥ 45%	15 metros

Programas de Agua Potable Rural (APR)

Se incluyó la localización de los programas APR al interior del área de estudio, ubicados en zonas de acuíferos. Dichos programas son relevantes para las comunidades rurales, permitiendo el acceso al agua para el uso doméstico y agrícola. Estos datos fueron obtenidos desde la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH).

Parque Nacional Nonguén

Localizado entre las comunas de Concepción, Hualqui y Chiguayante, posee una superficie de 3.037 ha. El año 2021 fue recategorizado de Reserva Nacional a Parque Nacional, con la finalidad de aumentar la protección de las especies de flora y fauna presentes en su interior (CONAF, 2022).

Humedales urbanos

El humedal Pichimapu es reconocido como el primer y único humedal urbano inserto en el área de estudio hasta la fecha de elaboración de este informe, publicado en el diario oficial el 10 de junio de 2022. Se localiza en el valle Nonguén, formando parte de la cuenca hidrográfica del río Andalién (Ilustre Municipalidad de Concepción, 2021b). Cabe mencionar que los humedales Rocuant-Andalién, Vasco da Gama y las lagunas RECAMO y REDACAMO se encuentran en proceso de tramitación para ser catalogados como humedales urbanos:

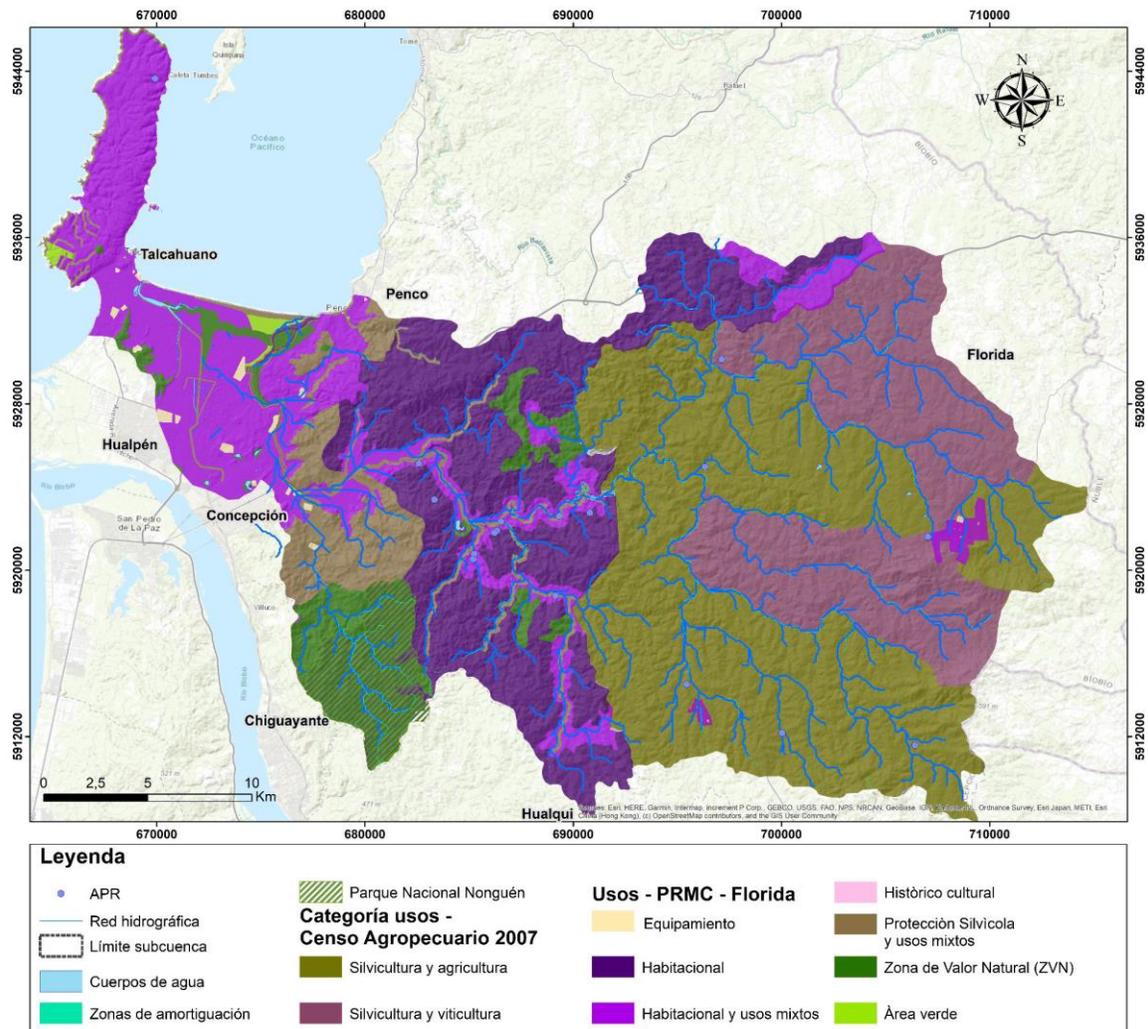


Figura 20. Zonificación normativa del área de estudio. Fuente: Elaboración propia.

5.13 PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN PARA CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

A continuación, se presenta una propuesta de zonificación elaborada por el equipo consultor, mediante insumos y criterios utilizados en estudios anteriores en la zona y literatura especializada de carácter internacional. Los factores considerados se detallan a continuación.

Usos de suelo y cobertura vegetal

Esta información fue generada mediante la utilización de una imagen satelital ASTER, con una resolución de 10x10 metros. Se detectaron 10 clases de usos de suelo: Cuerpos de agua, Sistema de humedales, Matorrales, Plantaciones forestales, Praderas y agricultura, Suelos descubiertos y con escasa vegetación, Urbanización, Vegetación de ribera, Bosque nativo en reserva y Bosques mixtos remanentes (Arriagada, et al., 2022). Sin embargo, solo se consideran los tres últimos usos nombrados para delimitar áreas destinadas para conservación o restauración en la zonificación propuesta.

Áreas para la Conservación/Restauración

Corresponden a sectores que se desea conservar/restaurar, delimitados de acuerdo con el área que corresponde a la zona del territorio Nonguén, y que cuentan con usos de protección silvícola y usos mixtos; zona de valor natural; habitacional y usos mixtos, de acuerdo con PRMC. Además, en esta se encuentra el estero Queule de orden 2, con presencia de ictiofauna nativa-endémica y que cuenta con bosques mixtos y remanentes de bosque nativo (Moraga et al., 2022).

También se incluyen zonas de conservación/restauración en el humedal Paicaví, Vasco Da Gama y sectores de bosque nativo ancestral, detectados por actores claves dentro del PGI, como son los miembros del CTL y la agrupación Peuma Florida, quienes participaron de talleres de mapeo participativo.

Conservación y resguardo del Pilpilén en Playa Isla de los Reyes Rocuant

En la asociación de la "Red de Reservas y Refugios para la Conservación de Aves Migratorias y Playeras del Humedal Rocuant – Andalién, se promoverá el desarrollo y gestión para la concesión de la playa Isla los Reyes Rocuant, a cargo de Fundación Bandada.

Esta playa alberga al menos al 1% del total de la población global de la especie y en las 80 hectáreas que cuenta de extensión la playa Isla de los Reyes Rocuant, se han contabilizado al menos 120 parejas reproductoras. Sin embargo, este hábitat se encuentra constantemente amenazado por el tránsito de vehículos motorizados no autorizados, además de la depredación de huevos y polluelos por perros. Esta iniciativa está a cargo de la Fundación Bandada.

Áreas para la Conservación/Restauración, dependiendo de su estado ecológico

Corresponde al bosque nativo/mixto remanente y el bosque nativo que se localiza al interior del Parque Nacional Nonguén, que se encuentran presente en las Zonas de Valor Natural delimitadas por el PRMC.

Áreas relevantes para la biodiversidad

Son sectores que cuentan con vegetación ripariana, matorrales y bosques mixtos que se concentran tanto en la sección media como en la parte alta del área estudiada (MMA, 2021a).

Iniciativas asociadas a conservación/restauración al interior de la cuenca

Corresponden a diversas iniciativas que se desean conservar o restaurar, se encuentran detalladas en el punto 5.6 del presente informe.

Priorización de restauración de Urbancost

Corresponden a las zonas delimitadas en un estudio anterior de delimitación de la cuenca con una prioridad media de restauración (MMA, 2021a). Cabe mencionar que los sectores con prioridad alta de restauración se localizan en su totalidad al interior del Sistema humedal Rocuant-Andalién, que ya es considerado como una iniciativa de conservación/restauración dentro de este estudio.

Zonas Histórico/Cultural

Se entiende por zonas histórico cultural, aquellas que cuentan con valores históricos o arqueológicos importantes y cuyo manejo debe orientarse a su mantenimiento, integrándose al entorno natural. En esta zona se promoverá la investigación, actividades educativas y uso recreativo, con relación a sus valores culturales.

Estas corresponden a zonas donde se lleva a cabo actividades socioculturales asociado al turismo rural, tales como fiestas costumbristas (trillas a yegua suelta, cosecha del trigo) y alfarería. La actividad alfarera es desarrollada por mujeres (artesanas quebradas las Ulloas), quebradas de Riffo y Peninhueque. La información de estas celebraciones se encuentra en el PLADECO de la comuna. Además, se incluyeron el sector donde se llevó a cabo la batalla de Curapanilahue y el predio Modelo, en la comuna de Florida, y un conchal mapuche ubicado en la ribera del río Andalién, cercana a su zona de estuario. Estos puntos fueron identificados mediante instancias de mapeo participativo.

Además, se considera la playa Isla los Reyes y el sector Playa Negra, lugares donde se han encontrado restos arqueológicos, al colegio Almondale ubicado en las Lomas San Sebastián, ya que durante su construcción se hallaron osamentas humanas en la ribera del río Andalién (Torres et al., 2007; Reyes, 2011 en Massone et al., 2011).

Zonas de amortiguación (ZA)

Las ZA para la conservación son franjas de vegetación incorporadas al paisaje para influenciar los procesos ecológicos y proveer una variedad de bienes y servicios ecosistémicos (Bentrup, G. 2008, De Almeida & Peres, 2021). Son espacios para reducir el efecto borde de amenazas o usos intensivos en torno a un área. Su función principal es absorber potenciales impactos negativos y fomentar efectos positivos de actividades para la conservación del área (CONAF, 2017). Dentro de las funciones para la conservación es mejorar las condiciones de los recursos (calidad de agua,

biodiversidad, suelos, entre otras) mediante la depuración de ciertas funciones del ecosistema (reducción de la escorrentía e infiltración, restauración de la conectividad y hábitats, entre otras) (Bentrup, G. 2008, Macfarlane et al., 2014). La ubicación de cada ZA debe ser determinada de acuerdo con las problemáticas del paisaje circundante y características importantes del sitio tales como pendiente y tipo de suelo. Con respecto a las características estructurales se debe considerar el ancho, la forma, y la estructura de la vegetación. El ancho de la ZA debe ser definido en función de la estrategia y objetivo (por ejemplo, disponibilidad y calidad de agua, biodiversidad. La estructura de la vegetación debe considerar árboles, arbustos y pastizales. Los árboles y arbustos proporcionan sistemas de raíces perennes y almacenamiento de nutrientes a largo plazo cerca de arroyos y ríos. El pastizal proporciona mayor densidad de tallos para disminuir la escorrentía superficial (Ma, M. 2016).

A pesar de la variedad de funciones que potencialmente brindan las ZA deben ser implementadas con una gama de medidas complementarias de mitigación y gestión (Graziano et al., 2022).

Para este informe se proponen ZA de acuerdo con las amenazas y zonas críticas identificadas en el análisis contextual y diagnóstico, sus anchos son de tipo variable y fueron estimados de acuerdo con las funciones y objetivos.

- ***Zona de amortiguación para el Sistema hídrico***

Se ha demostrado que las ZA asociadas con los recursos hídricos realizan una amplia gama de funciones y, por lo tanto, se han adoptado como una medida estándar para proteger los recursos hídricos y la biodiversidad asociada. Algunas de estas funciones clave incluyen:

- ✓ Mantenimiento de los procesos acuáticos básicos.
- ✓ Reducir los impactos sobre los recursos hídricos de las actividades aguas arriba y los usos de la tierra adyacentes.
- ✓ Proporcionar hábitat para especies acuáticas y semiacuáticas.
- ✓ Proveer hábitat para especies terrestres.
- ✓ Beneficios socioeconómicos

En general, las ZA ribereñas son áreas semiterrestres adyacentes a los ríos, reconocidas como áreas vitales de interacción entre la tierra y el agua. Estas zonas se encuentran degradadas por diversas presiones como la urbanización, la agricultura intensiva y estructuras hidráulicas (entre otras) (Macfarlane et al., 2018, Urbanič et al., 2022).

Para el ancho de ribera de cada río, se utilizó el método de ordenación de Horton- Strahler, se agruparon en 3 categorías de acuerdo al orden del río.

- ✓ Orden 1-2: Se consideró como función principal el control de sedimentos (35-150 m) y erosión (50 m), biota acuática (100 m), con una ZA promedio de 100 m.
- ✓ Orden 3-4: Se consideró como función principal el control de sedimentos (35-150 m), biota (400 m), con una ZA promedio de 200 m.

- ✓ Orden 5: Para estos ordenes se consideró como función principal control de aumento de la salinidad (250 m), contaminación por metales pesados (100-200 m), protección de aguas subterráneas (2k), inundaciones fluviales (200), protección de la biodiversidad (400 m), con una ZA promedio de 300 m.

- **Área de influencia Programas de Agua Potable Rural (APR)**

Para cada APR, se estableció una ZA área de 300 metros para proteger la calidad y cantidad de agua subterránea. Las áreas de recarga del agua subterránea, los canales efímeros y otras áreas donde se acumula la escorrentía son áreas importantes que proteger con zonas de amortiguamiento (Bentrup, G. 2008). Según Bremer et al. (2021) la restauración de bosque nativo permite la recarga de aguas subterráneas, especialmente en zonas en donde existe niebla, aumentando sustancialmente la recarga del acuífero en 88.900m³ por hectárea durante 50 años.

- **Área de influencia Parque Nacional Nonguén**

Se incluye el área de influencia del Parque Nacional Nonguén, que corresponde a un radio de 300 metros. Esta delimitación fue realizada por el Consejo Consultivo Nonguén, en conjunto con Territorio Nonguén. La zona de amortiguación comprende una estrategia clave para aumentar el desempeño de conservación de un área protegida (De Almeida & Peres, 2021). De acuerdo con Lees & Peres (2008) el tamaño ZA es un buen predictor de la diversidad de la fauna y explica el 96% de la riqueza de aves y >90% de mamíferos, con un umbral de 400 m.

El resultado de la zonificación propuesta se observa a continuación (Figura 21).

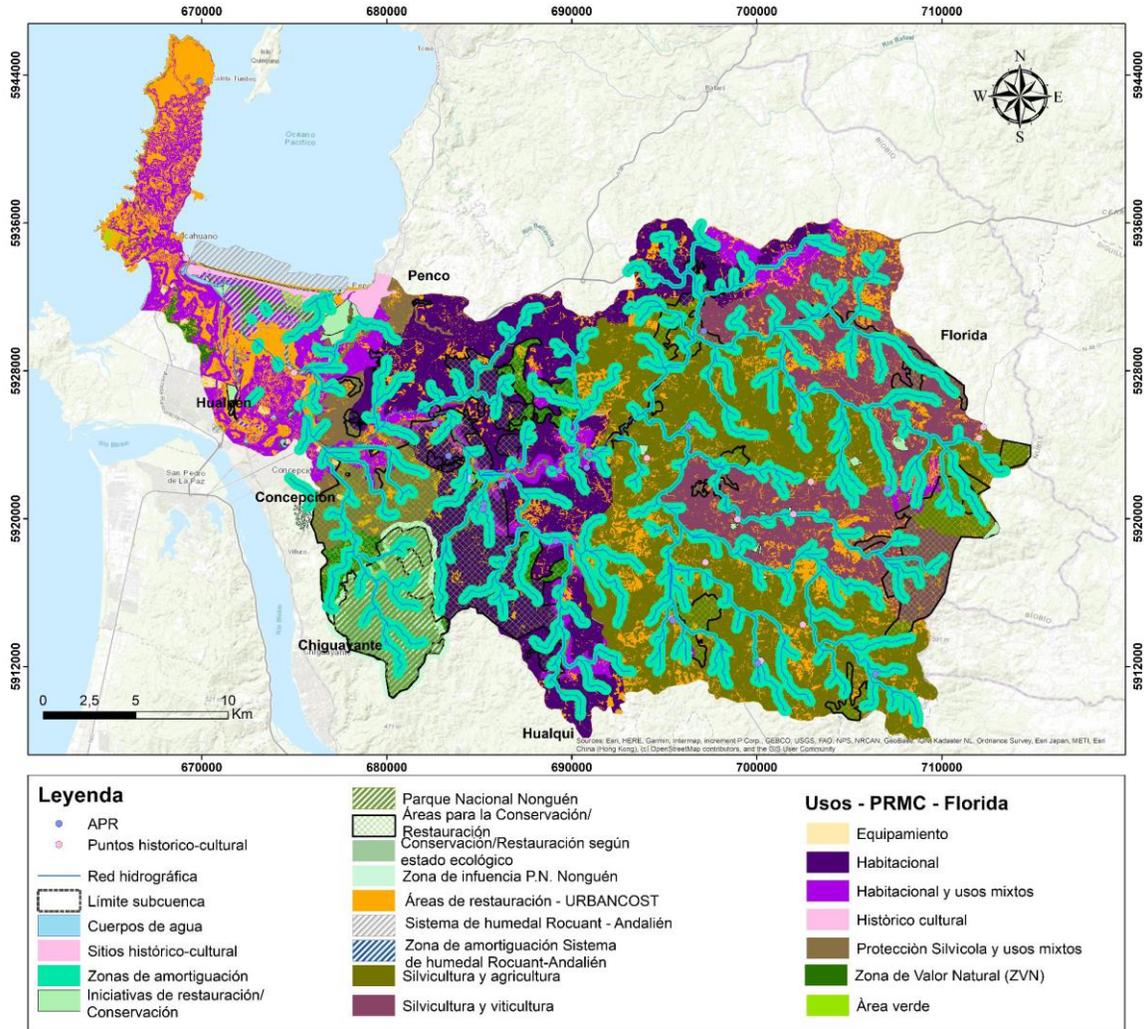


Figura 21. Zonificación propuesta por el equipo consultor. Fuente: Elaboración propia.

5.14 BRECHAS

En la zona superior de la cuenca, existe un déficit hídrico en los sectores rurales por tanto hay dependencia de camiones aljibes, adicionalmente el estado de los caminos dificulta el abastecimiento de agua.

Para realizar modelos y balances hidrológicos es necesario contar con registros históricos de parámetros básicos los cuales no se encuentran disponibles, por tanto, es necesario actualizar desde las instituciones públicas los registros de derechos de agua. Así como también realizar mediciones de caudal, evapotranspiración, nivel freático de los acuíferos en por lo menos las APRs identificadas en los PLADICOS (Tabla 8). Actualmente no existen estaciones de monitoreo en las cabeceras y zonas de transición en las subcuencas tales como estaciones fluviométricas, meteorológicas y calidad de aguas (Álvarez-Garretón et al., 2018).

Actualmente existen diversas actividades productivas en la subcuenca del río Andalién tales como plantaciones forestales, actividades agrícolas, ganaderas y un relleno sanitario, no obstante, el monitoreo hidrológico vigente de la Dirección General de Aguas en la zona baja de la cuenca es deficiente. Actualmente solo existe una sola estación con registro histórico, río Andalién En Puente Trinitarias, Lat. -36.8, Lon. -72.95), sin embargo, no realiza mediciones de los parámetros físicos y químicos necesarios de forma continua, tampoco los métodos de análisis son los adecuados para los límites de detección para parámetros específicos.

Adicionalmente, la subcuenca del río Andalién presenta un alto grado de erosión, por tanto, es necesario actualizar la información para mejorar la estimación del porcentaje de erosión y nivel de erosividad (Arriagada et al., 2019). De esta forma se podrá mejorar el índice de fragilidad ambiental y por tanto el análisis de la vulnerabilidad de la cuenca.

Con respecto a incendios forestales y manejo de las superficies productivas, existe en la cuenca un déficit en el manejo de las superficies afectadas por incendios forestales (distancia de las plantaciones a las viviendas, caminos, cauces de ríos, época de la cosecha, nivel de erosión del suelo descubierto, escurrimiento superficial a ríos).

En el Parque Nacional Nonguén no existe un monitoreo hidrológico, esta subcuenca abastece de agua potable a las comunas de Penco y Lirquén (Diario Concepción, 2020). Además, el estero nonguén es el principal tributario del Sistema de Humedal Rocuant Andalién (Habit et al., 2003).

En la zona baja de la subcuenca, específicamente en Penco al analizar los lineamientos estratégicos de la comuna, existen superposición de intereses en una misma zona. Se destaca la importancia del patrimonio natural en la zona aledaña al río Andalién, mientras que la misma zona es identificada como suelos disponibles para proyectos inmobiliarios e industriales. Lo cual es contradictorio con los objetivos de la comuna, por lo tanto, se requiere actualizar el Plan Regulador Comunal para normar adecuadamente los usos de suelos. Además, plantean plasmar en la ciudad el sello histórico como oportunidad para rescatar el valor de la historia local, sin embargo, no consideran el valor paleontológico, arqueológico e histórico de la zona costera, desembocadura y la zona del río Andalién.

En la zona costera no existen estudios sobre el aumento del nivel del mar, erosión costera y la pérdida de superficie por acreción.

6. PLANIFICACIÓN DE ACCIONES Y MONITOREO

Esta etapa constituye el plan estratégico del PGI, en donde se definen y delimitan con los actores locales los elementos estructurales básicos, tales como la visión, misión, objetivos, estrategias, metas y supuestos para un período determinado.

6.1 TERRITORIO

Para definir el territorio se identificó y seleccionó el alcance del PGI, lo cual nos permitió delimitar el ámbito de acción de la planificación y su futura implementación. Es por esto que el territorio que abordará este PGI será el Sistema de Humedal Rocuant-Andalién y las subcuencas aportantes.

6.2 VISIÓN

Es la descripción del estado final esperado en un escenario ideal del PGI con un horizonte temporal de 10 años.

6.3 MISIÓN

Son las acciones para implementar, dirigidas a los responsables específicos para alcanzar el escenario ideal del PGI con un horizonte temporal de 5 años.

6.4 OBJETIVO GENERAL

Es la definición concreta de la misión y la visión que declara el impacto deseado.

6.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Describe y desglosa el objetivo general para representar el estado deseado de cada uno de los objetos de conservación identificados.

Todos estos elementos se construyeron a partir de la lectura de distintos documentos, instrumentos, trabajos previos en el área de estudio (mencionados en el apartado de metodología). Se desarrollaron dos talleres; uno con el CTL y posteriormente un taller con el consejo consultivo de Nonguén para la discusión de estos y posterior validación. Los enunciados finales de cada uno se expresan a continuación.

6.6 TERRITORIO

El territorio comprendido en el presente PGI corresponde a las subcuencas “Costeras entre Río Andalién y Río Biobío” y “Río Andalién” en donde se emplaza el sistema de humedal Rocuant-Andalién.

6.7 VISIÓN

En Chile el sistema humedal Rocuant-Andalién y sus subcuencas aportantes son reconocidos como un área importante y clave, a nivel nacional e internacional, para la conservación, restauración, protección y uso sostenible de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos acuáticos - terrestres, el patrimonio histórico y cultural.

6.8 MISIÓN

Desarrollar conservación, restauración, protección y uso sostenible de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos relacionados al sistema humedal Rocuant Andalién y sus subcuencas aportantes para mejorar la salud del ecosistema, la adaptación al cambio climático y el bienestar humano mediante la gobernanza socioambiental.

6.9 OBJETIVO GENERAL

Conservar, restaurar y gestionar la diversidad biológica, cultural, histórica, y promover el bienestar de las comunidades locales mediante la reducción y fiscalización de las amenazas, fortalecimiento de la gobernanza en el territorio, fomento de buenas prácticas productivas, la educación ambiental e investigación para mejorar la salud del ecosistema.

En el caso de los **objetivos específicos** (25), estos se agruparon según cuatro líneas de acción estratégicas, en paréntesis se encuentra el sistema al que pertenece cada uno. Cabe mencionar que estos son los presentados en la matriz de marco lógico resumida en el informe “Elaboración Plan de Gestión Integral participativo para el Sistema Humedal Rocuant-Andalién-Vasco Da Gama-Paicaví-Tucapel Bajo y sus subcuencas hidrográficas asociadas.”

- **Investigación y monitoreo.**
 - Desarrollar investigación en el impacto del cambio climático sobre las aves y sus hábitats, indagando sobre su vulnerabilidad y acciones que permitan su adaptación (Para Sistema Humedal y subcuenca Río Andalién).
 - Elaborar e implementar un Plan de Restauración, que incluya colecta de semillas de especies nativas, para tener un banco de estas para una futura reforestación de zonas colonizadas y recuperar así la biodiversidad del bosque nativo (Para subcuenca Río Andalién).
 - Realizar diagnósticos de la distribución geográfica y el estado poblacional de las especies, ecosistemas y sitios arqueológicos planteados como objetos de conservación y las amenazas sobre la biodiversidad en el humedal (Para Sistema Humedal).

- **Educación ambiental y comunicación.**
 - Concientizar y educar a la ciudadanía respecto de la responsabilidad y cuidado del entorno, contemplando los problemas que acarrea la generación de microbasurales a la población (Para Sistema Humedal y subcuenca Río Andalién).
 - Generar mecanismos y acuerdos eficientes de gobernanza para el humedal (Para Sistema Humedal).
 - Implementar y adaptar programas de educación ambiental formal en instituciones educativas en el humedal y su área de influencia (Para Sistema Humedal).
 - Llevar a cabo un curso de capacitación para una buena fiscalización para personas naturales y organismos con competencia de fiscalizar los actos de cacería (Para Sistema Humedal y subcuenca Río Andalién).
 - Recopilar, adaptar y elaborar materiales de divulgación, inclusivos (p. ej. lenguaje braille, auditivo, de señas, de pueblos originarios) y orientados hacia el público general, para promover y difundir información sobre la biodiversidad y los servicios ecosistémicos del humedal, sus amenazas y conservación efectiva (Para Sistema Humedal).
 - Realizar campañas de limpieza de basura orgánica e inorgánica del bosque nativo (que pueda servir de combustible), con cursos escolares y profesionales que enseñan la importancia de su cuidado (Para subcuenca Río Andalién).
 - Manejo y control de especies invasoras a través de la corta selectiva, en zonas con alta cobertura de aromo, eucalipto y pino (Para subcuenca Río Andalién).

- **Conservación y uso sostenible.**
 - Generación de alianzas municipales y con entes públicos para un mejor patrullaje para la prevención y control de incendios forestales (Para subcuenca Río Andalién).
 - Identificar, implementar y articular herramientas normativas que puedan apoyar estrategias de conservación y uso sostenible de especies, ecosistemas y sitios arqueológicos planteados como objetos de conservación o con potencial de usos sostenibles (Para Sistema Humedal y subcuenca Río Andalién).
 - Implementar programas de restauración ecológica y rehabilitación ambiental (activa y pasiva) de suelos y especies de plantas nativas (Para Sistema Humedal y subcuenca Río Andalién).
 - Integrar, mantener y garantizar un sistema sustentable de áreas protegidas u otras figuras de protección in situ de biodiversidad, de carácter público y privado, a escala de paisaje en el humedal y su área de influencia (Para Sistema Humedal).
 - Realización de capacitaciones periódicas sobre los mejores métodos para disminuir los impactos y efectos negativos de las prácticas pesqueras (Para Sistema Humedal y subcuenca Río Andalién).
 - Realizar proyectos piloto de prácticas de usos sostenibles de biodiversidad (Para Sistema Humedal).

- Realizar valoraciones socioculturales y cuantificar los servicios ecosistémicos proporcionados por las especies, ecosistemas y sitios arqueológicos planteados como objetos de conservación (Para Sistema Humedal).
- **Instrumentos de planificación y gestión.**
- Mejorar la fiscalización del turismo para la regularización de este (Para subcuenca Río Andalién).
- Implementación del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (Para Sistema Humedal y subcuenca Río Andalién).
- Generar planes de manejo bajo el contexto de cambio climático para proteger áreas que permitan un uso exclusivo para las aves migratorias (Para Sistema Humedal).
- Evaluar y declarar áreas protegidas u otras figuras de protección (públicas y privadas) in situ para la conservación de la biodiversidad en el humedal y su área de influencia (Para Sistema Humedal y subcuenca Río Andalién).
- Diseñar e implementar programas de monitoreo para las especies, ecosistemas y sitios arqueológicos planteados como objetos de conservación y las amenazas directas sobre la biodiversidad en el humedal (Para Sistema Humedal).
- Definir estrategias de oportunidades de usos sostenibles de biodiversidad, a través de la implementación de mesas de diálogo con actores relevantes, con énfasis hacia especies, ecosistemas y sitios arqueológicos e históricos con potencial de usos sostenibles en el humedal (Para Sistema Humedal).
- Capacitar a actores del sector público, privado, academia y sociedad civil, para planificar y apoyar estrategias de protección, conservación y uso sostenible de la biodiversidad en sistemas de humedales (Para Sistema Humedal).
- Aumentar la fiscalización y vigilancia de realización de actos pirómanos aumentando el personal destinado a ello (Para Sistema Humedal y subcuenca Río Andalién).

6.10 OBJETOS DE CONSERVACIÓN DEL PGI

Los estándares abiertos para la conservación (CMP, 2020) definen a los objetos de conservación como hábitats ecológicos y/o especies específicas que representan y abarcan el conjunto completo de biodiversidad. La conservación del conjunto de estos objetos debe asegurar la conservación de todos los ecosistemas y especies dentro del área estudiada. La mayoría de los proyectos pueden estar bien definidos por ocho o menos objetivos de conservación.

Para el Sistema Humedal Rocuant-Andalién se definieron 7 objetos de conservación, los cuales fueron seleccionados por el Comité Técnico Local (CTL), con revisión previa de documentos e información sobre este ecosistema, además del conocimiento existente sobre este territorio.

Cuerpos de agua: Incluye todos los cuerpos de agua lénticos y lóticos, espejos de agua, ríos, humedales, esteros, lagunas y estuarios, que son parte del sistema humedal (MMA, 2021a).

Vegetación tipo dunaria: Se caracteriza por tener vegetación de dunas adaptadas a condiciones xéricas, un tapiz herbáceo compuesto por gramíneas, malezas, ciperáceas, que son interrumpidas en algunos sitios por arbustos espinosos. Se incluyen los bosques de espino *Acacia caven* (Restrepo-Cardona, 2022).

Vegetación de marisma: Posee principalmente pastizales inundables de sectores salobres y pantanosos, y también franjas de gramíneas, juncáceas y ciperáceas.

Vegetación del humedal dulceacuícola: Esta zona concentra pastizales inundados por aguas dulces ceráceas y juncáceas, y en sus zonas menos húmedas, gramíneas y malezas (Restrepo-Cardona, 2022).

Aves residentes y migratorias: Las aves pueden ser buenos indicadores de la integridad de los ecosistemas. En esto, su taxonomía es estable, es decir, el número de especies de aves varía poco, suelen ser fáciles de detectar y observar, cuentan con grandes registros históricos, son un grupo taxonómico relativamente bien estudiado y muchas especies son sensibles a perturbaciones antrópicas (Rensen et al., 2017, Rosenberg et al., 2019).

Pilpilén (*Haematopus palliatus*): Es una especie costera, sensible a perturbaciones antrópicas y de interés para los observadores de aves. Anida en depresiones en la arena en dunas cercanas a playas, principalmente en sitios con piedrecillas o conchuelas. Sus amenazas incluyen, las actividades recreativas no sostenibles, la depredación de nidos por perros y el manejo inadecuado de mascotas (Cepeda, 2015).

Sitios arqueológicos: Los sitios Andalién II, Cosmito y Los Curas, presentan características propias de sitios arqueológicos de uso habitacional y funerario. Se detectaron cerámicas, herramientas líticas y restos óseos humanos y animales (Restrepo-Cardona, 2022).

En el caso de la subcuenca del Río Andalién se detectaron 8 objetos de conservación, definidos por el equipo consultor mediante la lectura de documentos como “Plan de Manejo Reserva Nacional Nonguén”, “Plan de Gestión Paisaje de Conservación Territorio Nonguén”. “Restauración del Ecosistema Cayumanque, una experiencia de restauración a escala de paisaje desde la institucionalidad pública”, entre otros. Estos fueron presentados al Consejo Consultivo Nonguén (CNN) y a la Agrupación Peuma Florida (APF), siendo aprobados por sus integrantes.

Bosque Nativo: La Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, en su segundo artículo define al bosque nativo como “bosque formado por especies autóctonas, provenientes de generación natural, regeneración natural, o plantación bajo dosel con las mismas especies existentes en el área de distribución original, que pueden tener presencia accidental de especies exóticas distribuidas al azar”.

Aves de bosques: Son aves que requieren estructuras específicas de estos ecosistemas, como por ejemplo de un sotobosque denso. Además, son indicadores de biodiversidad en los bosques

templados de Chile. Su distribución geográfica va desde los ecosistemas mediterráneos (norte chico) a los templados (Cabo de Hornos).

Aves de zonas húmedas: De acuerdo con la Estrategia Nacional de Conservación de Aves (2022) se definen como aves que habitan principalmente en el mar, islas, archipiélagos, playas, cuerpos de agua dulce o salobre natural (ej. estuarios, humedales, ríos, lagos, lagunas, otros) o artificial (ej. embalses, canales) a lo largo de todo el territorio continental e insular.

Carmelita de Concepción (*Percilia irwini*): Pertenece a la Familia Perciliidae, Género Percilia. Son pequeños peces, con una longitud total de 70 mm, con un máximo de 10 cm y en promedio 5-6 cm de largo total. Su cuerpo es oblongo y ligeramente comprimido (Ruiz y Marchant, 2004). Es una especie de restringida distribución. Se considera vulnerable a la depredación por especies introducidas y a la alteración de las condiciones ecológicas de su hábitat (Habit et al. 2005).

Macroinvertebrados bentónicos: Especies que habitan esteros, ríos, lagos y humedales. Incluyen un gran número de grupos taxonómicos (> 500 μm). Son especies útiles para las evaluaciones ecológicas ya que la estructura y composición de sus comunidades permiten identificar modificaciones físicas y químicas del ecosistema acuático (Figuerola et al., 2003).

Mesomamíferos: Becker et al. (2013) en Sanino et al. (2016) define como mesomamíferos, a los mamíferos que poseen una masa corporal entre 2,5 a 25 kg.

Recursos hídricos: Recursos esenciales que abarcan lagos, arroyos, aguas subterráneas, aguas costeras, humedales y otras aguas; sus ecosistemas asociados; y los usos humanos que sustentan (p. ej., agua potable, agricultura, pesca, recreación). La extensión de los recursos hídricos (su cantidad y distribución) y su condición (atributos físicos, químicos y biológicos) son fundamentales para los ecosistemas, los usos humanos y la función general y la sostenibilidad del ciclo hidrológico (EPA, 2021).

Patrimonio histórico-cultural: Conjunto determinado de bienes tangibles, intangibles y naturales que forman parte de prácticas sociales, a los que se les atribuyen valores a ser transmitidos, y luego resignificados, de una época a otra, o de una generación a las siguientes. Comprende también expresiones vivas heredadas de nuestros antepasados, como tradiciones orales, artes del espectáculo, usos sociales, rituales, actos festivos, conocimientos y prácticas relativos a la naturaleza y el universo, y saberes y técnicas vinculados a la artesanía tradicional. Pese a su fragilidad, el patrimonio cultural inmaterial o patrimonio vivo es un importante factor del mantenimiento de la diversidad cultural. Así, un objeto se transforma en patrimonio o bien cultural, o deja de serlo, mediante un proceso y/o cuando alguien -individuo o colectividad-, afirma su nueva condición (Unesco 2021).

En función de los objetos de conservación para ambos sistemas, se detectaron amenazas directas, indirectas y estrategias. En este contexto las amenazas directas, se definen como las actividades humanas que degradan de manera inmediata los objetos de conservación (por ejemplo:

sobrepastoreo de ganado, incendios, deforestación), pero también pueden estar relacionadas a fenómenos naturales (disturbios) alterados por la actividad humana.

En el contexto de la elaboración del plan de gestión se agrupan las amenazas directas en tres grandes grupos.

- Contaminación: Incluye basuras y escombros, vertimiento de aguas residuales domésticas, vertimiento de desechos industriales, microbasurales y relleno de humedales.
- Pérdida de hábitat: Producto de la ganadería, la agricultura, dragados, canalización ineficiente, el desarrollo residencial, industrial y portuario:
- Intromisión humana y disturbios: considera las actividades recreativas no sostenibles, tránsito de vehículos en el humedal y playas, manejo inadecuado de mascotas, sobreexplotación de peces, recursos bentónicos, explotación forestal, especies invasoras (perros, gatos, ratas), cacería y colecta ilegal.

En función de estas se detectaron amenazas indirectas particulares para cada sistema y posteriormente, se elaboraron estrategias que permitan abordar estas problemáticas. A continuación, se describen los procesos para ambas unidades de estudio.

Sistema de Humedal Rocuant – Andalién

Para el sistema de Humedal Rocuant - Andalién, se realizaron modelos conceptuales en función de los objetos de conservación definidos para esta área: Cuerpos de agua; Vegetación de tipo dunaria; Vegetación de marisma; Vegetación del humedal dulceacuícola; Aves residentes; Aves migratorias; Piplián *Haematopus palliatus*; Sitios arqueológicos Andalién II, Cosmito y Los Curas. En función de estos objetos se detectaron tres grandes amenazas directas: Contaminación, Pérdida de hábitat, e Intromisión humana y disturbios.

Para el caso de la amenaza por pérdida de hábitat (Figura 22), en el sistema de Humedal Rocuant - Andalién se detectaron como grandes grupos de amenazas indirectas aquellas relacionadas con manejos inadecuados de mascotas, ganado y quemas; temas relacionados a la expansión urbana; problemas asociados a una carencia de manejo integrado de cuencas y recursos hídricos, falta de manejo y planificación territorial; Falta de campañas de comunicación y educación ambiental. En esta línea se propone la implementación de estrategias como mejorar el financiamiento para aumentar las iniciativas de conservación en la subcuenca; Delimitación y zonificación adecuada del humedal y su área de influencia; Canalización adecuada de cauces de ríos y aguas lluvias; Creación de áreas protegidas y figuras de protección.

En el caso de la amenaza por Contaminación (Figura 23), se observaron amenazas indirectas asociadas a los procesos de contaminación de recursos hídricos, así como también a la contaminación lumínica; Presencia de vertederos y microbasurales; Falta de control, regulación y fiscalización; abandono de materiales de pesca y prácticas de pesca inadecuadas. En función de estas amenazas se propone la implementación de estrategias similares a las señaladas en el punto de pérdida de hábitat, tales como generar alianzas para la conservación de áreas importantes; Generación y distribución equitativa de beneficios económicos, orientados principalmente a la

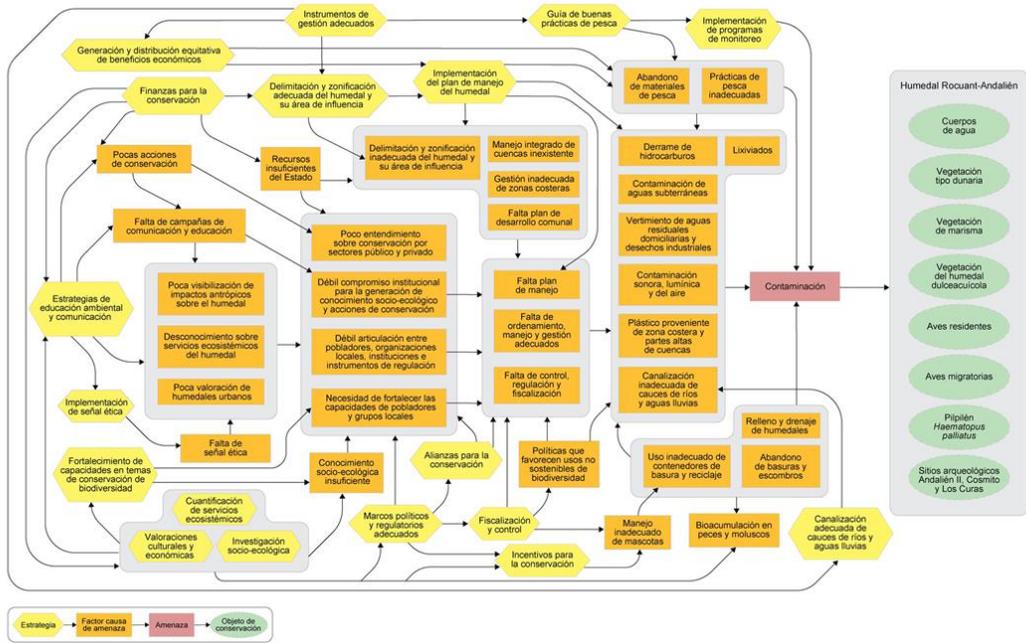


Figura 23. Modelo conceptual de contaminación. Fuente: Restrepo-Cardona, J.S. 2022.

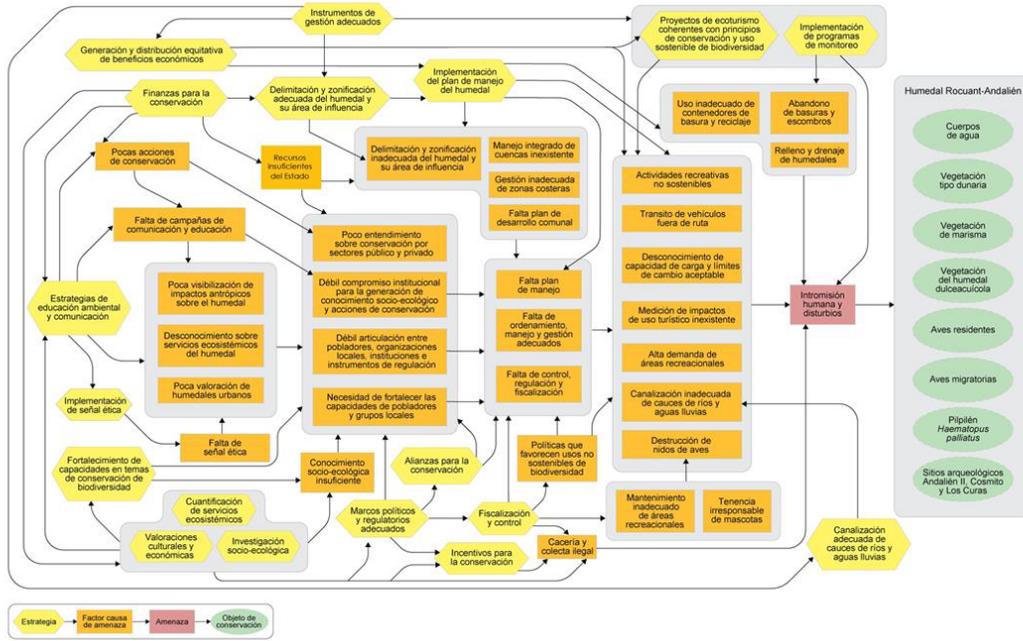


Figura 24. Modelo conceptual de la intromisión humana y disturbios. Fuente: Restrepo-Cardona, 2022

Subcuenca del río Andalién

Para los modelos relacionados a las amenazas directas de la subcuenca del río Andalién, se trabajó en función de los objetos de conservación (Recursos hídricos, Patrimonio cultural; Bosque nativo; Meso-mamíferos; Carmelita de Concepción; Aves de bosque nativo; Aves de zonas húmedas y micro invertebrados bentónicos), para los cuales a su vez se definieron tres ejes de amenazas directas: Contaminación, Pérdida de hábitat y Disturbios humanos y perturbaciones naturales, se definieron cuatro ejes de estrategias principales que abarcan las amenazas indirectas observadas en cada amenaza directa. Estos ejes se relacionan con: i) fortalecer la fiscalización, ii) implementación de planes de manejo y gestión ambiental; iii) Elaboración y ejecución de campañas comunicacionales y iv) educación y sensibilización ciudadana.

Para el caso de la contaminación (Figura 25), se detectaron diversos tipos de amenazas indirectas que se pueden agrupar en las siguientes subgrupos: i) amenazas derivadas de la falta de fiscalización, monitoreo y protocolos; ii) amenazas asociadas al tema hídrico; iii) carencia de programas municipales y planificación territorial; iv) falta de educación y comunicación ambiental; v) amenazas asociadas al problema de la tenencia irresponsable de mascotas y finalmente vi) amenazas derivadas del turismo desregulado. En función de estas amenazas indirectas y considerando los cuatro ejes estratégicos se definieron un listado de estrategias para abordar estos problemas, por ejemplo: Regular los niveles de contaminación lumínica; idear y ejecutar programas de manejo para la gestión de contaminantes, Aumentar la cantidad de puntos de deposición de basura como collas de cigarro entre otros, generar mesas de trabajo con empresas, organizaciones sociales y municipios

Para la amenaza por Pérdida de Hábitat (Figura 26), se detectaron nueve grupos de amenazas indirectas: aquellas relacionadas a los recursos hídricos; Expansión Urbana y actividades productivas; Falta de estudios e investigaciones relacionadas a la pérdida de hábitat en la subcuenca; Realización de fogatas y quemas no autorizadas; Tenencia irresponsable de mascotas; Falta de planes de manejo y monitoreo; Falta de regulación y planificación territorial; Alteración del balance de carbono. En función de los grandes ejes para las estrategias implementadas, con respecto a la pérdida de hábitat se encuentra: Generar instrumentos de planificación de los usos de suelo, considerando que gran parte de la subcuenca es rural, existe una carencia de instrumentos de planificación en las zonas rurales; Implementar un sistema de denuncia ciudadano, para obtener una alerta temprana de la generación de incendios; Implementación del plan nacional de adaptación al cambio climático; Fomentar la aplicación de la guía de drenaje urbano sostenible para la macrozona sur de Chile; Fortalecimiento de buenas prácticas agrícolas, forestales y ganaderas; Generar mesas de trabajo con empresas, organizaciones sociales y municipio.

Finalmente para la amenaza directa de disturbios humanos y perturbaciones naturales (Figura 27), se observaron amenazas indirectas relacionadas con: Recursos hídricos: Avance de la industria forestal, Expansión urbana y migración rural-urbana; Falta de instrumentos de regulación y planificación territorial, asociada al territorio rural y los cambios de uso de suelo; Falta de información y educación sobre la importancia del patrimonio histórico-cultural; Carencia de alianzas

con entes públicos y privados para el control de incendios forestales, entendiendo que la subcuenca se encuentra en una zona con alta recurrencia de incendios forestales, debido a la extensión de las plantaciones forestales existentes. Dentro de las estrategias destaca el fomentar y vincular la estrategia de desarrollo regional con la política de biodiversidad y humedales urbanos para abordar las amenazas ligadas al recurso hídrico; Mejoramiento de planes de regulación metropolitano, comunal, y ordenanzas municipales para otorgar mayor protagonismo en la toma de decisiones a los municipios, especialmente en temas ligados al territorio rural; Elaboración de investigaciones conjuntas con centros de investigación y universidades, para generar alianzas y desarrollo de tesis de pregrado/posgrado que permitan aumentar los conocimiento respecto de los procesos, disturbios y perturbaciones que tienen lugar en la subcuenca.

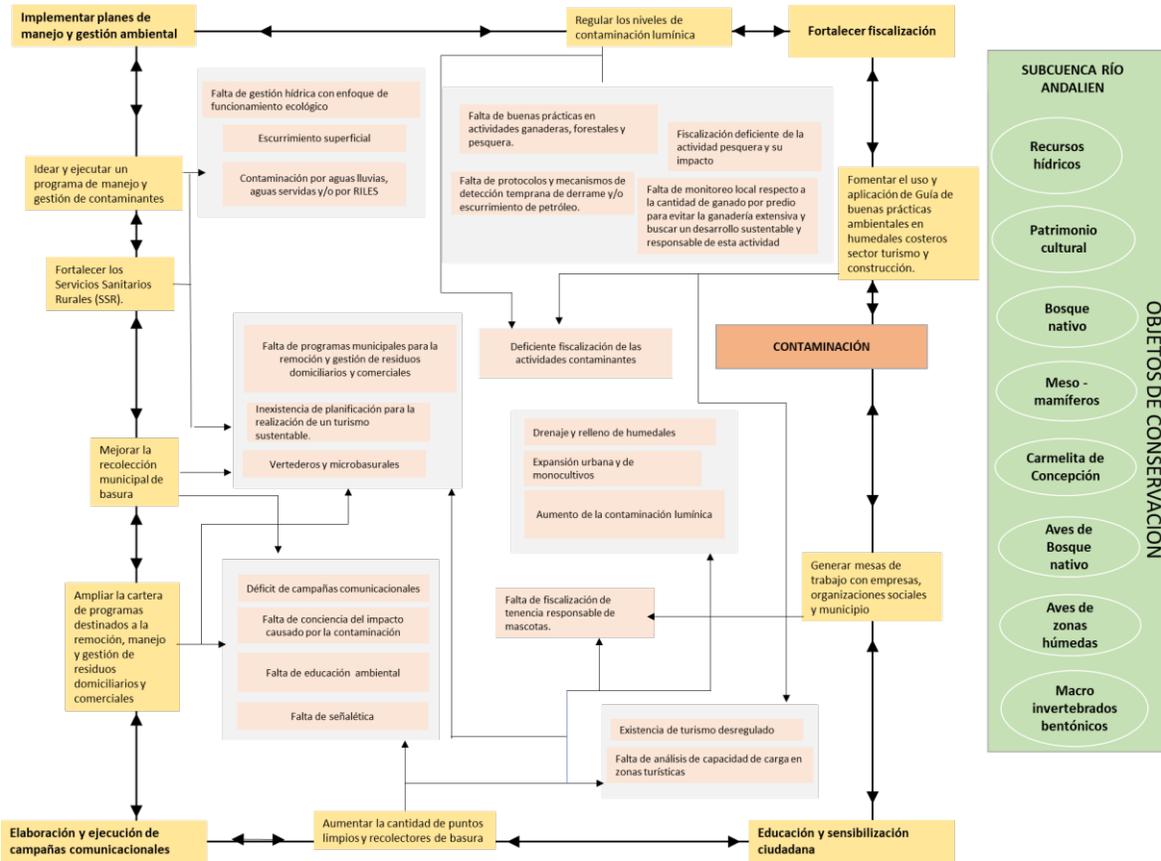


Figura 25. Modelo conceptual de contaminación. Fuente: Elaboración propia.

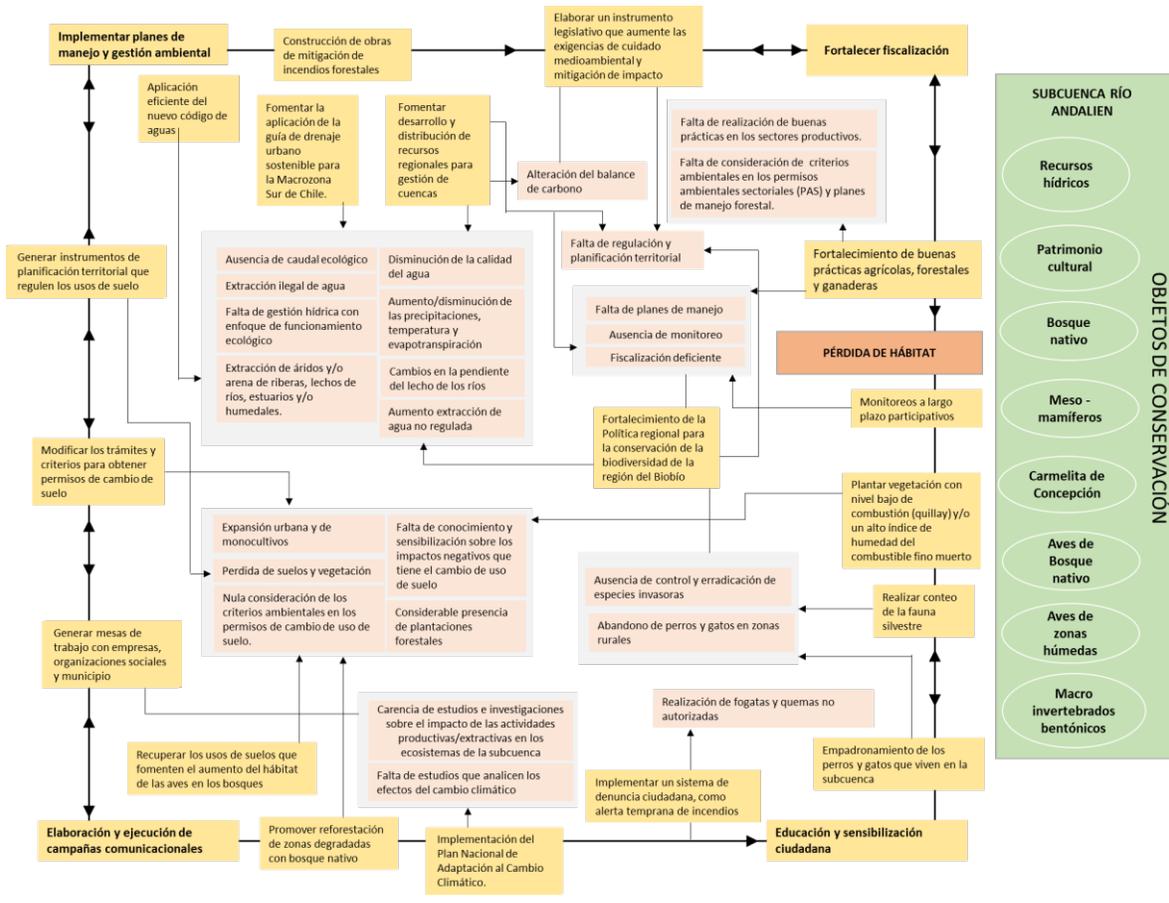


Figura 26. Modelo conceptual de la pérdida de hábitat para la subcuenca del río Andalién. Fuente: Elaboración propia.

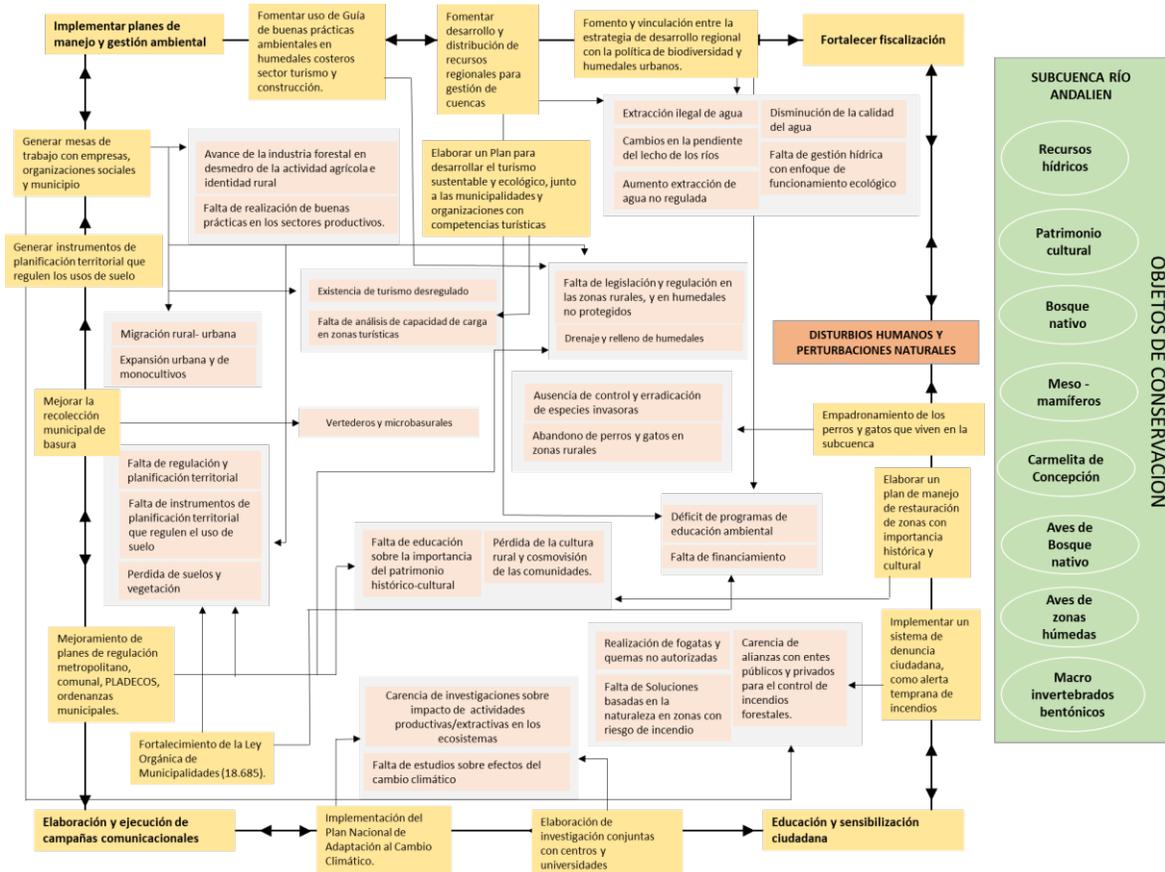


Figura 27. Modelo conceptual de disturbios humanos y perturbaciones naturales para la subcuenca del río Andalién. Fuente: Elaboración propia.

6.11 OBJETOS DE CONSERVACIÓN Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS:

CMP (2020) define a los servicios ecosistémicos como los servicios que proveen especies, hábitats y ecosistemas intactos y funcionales y que pueden beneficiar a las personas. Las amenazas generan efectos adversos sobre los objetos de conservación, afectando a los servicios ecosistémicos y por ende a los objetos de bienestar humano. En general, los objetos de conservación proveen diferentes tipos de servicios ecosistémicos tales como abastecimiento (agua), regulación (regulación del clima), apoyo (conservación de la biodiversidad genética) y cultural (espiritual) los cuales contribuyen al bienestar humano (FAO, 2022).

Mientras que, los objetos de bienestar humano (OBH) se pueden definir como “aspectos del bienestar humano ya sean: 1) material necesario para el buen vivir; 2) salud; 3) Buenas relaciones sociales; 4) seguridad; 5) Libertad y elección (Ecosistemas del milenio, 2005).

Bajo el contexto de estándares abiertos, los objetivos de bienestar humano (OBH) son definidos como aquellos componentes afectados por el estado de los objetos de conservación. Deben representar colectivamente la variedad de necesidades de bienestar humano dependiente de los

objetivos de conservación (CMP, 2020). Es por lo anterior, que en la relación entre el objeto de conservación y los OBH se desprenden servicios ecosistémicos que son proporcionados hacia el sistema humano por los distintos ecosistemas, especies y hábitats que comprende el área de estudio (López, 2017).

Considerando los objetos de conservación detectados en el Humedal Rocuant-Andalién (Figura 28A), se identificaron servicios ecosistémicos de regulación, de provisión y culturales: Mitigación de inundaciones fluviales y marejadas; Canalización natural de cauces de ríos y aguas lluvias; Fijación de carbono, ligado principalmente con los objetos de conservación asociados a la Vegetación (del tipo dunaria, de marisma, del humedal dulceacuícola); Estabilización de costas; Provisión de alimentos y agua para consumo; oportunidades para disfrutar la naturaleza; oportunidades para generar conocimientos. Estos servicios ecosistémicos a su vez se relacionan con los siguientes OBH: i) Mitigación del cambio climático; ii) Regulación de temperatura; iii) Protección contra desastres naturales; iv) Seguridad alimentaria; v) Subsistencia basada en ecoturismo; vi) Salud espiritual y mental; Investigación y educación.

Para los objetos de conservación detectados en la subcuenca del Río Andalién (Figura 28B), se identificaron servicios ecosistémicos de regulación, de provisión y culturales: Mitigación de inundaciones fluviales y eventos extremos, Canalización natural de cauces de ríos y aguas lluvias, Secuestro y almacenamiento de carbono, Regulación de temperatura, regulación climática y purificación del aire, asociados principalmente a los objetos de recursos hídricos y bosque nativo; Provisión de alimentos y agua para consumo; oportunidades para disfrutar la naturaleza; oportunidades para generar conocimientos; polinización y dispersión de semillas, asociado principalmente a los objetos de aves de zonas húmedas, aves de bosque nativo, meso-mamíferos; prevención de la erosión y conservación de la fertilidad del suelo. estos servicios ecosistémicos a su vez se relacionan con los siguientes OBH: i) Mitigación del cambio climático; ii) Clima local y calidad de aire; iii) Protección contra desastres naturales; iv) Seguridad alimentaria; v) Subsistencia basada en ecoturismo.

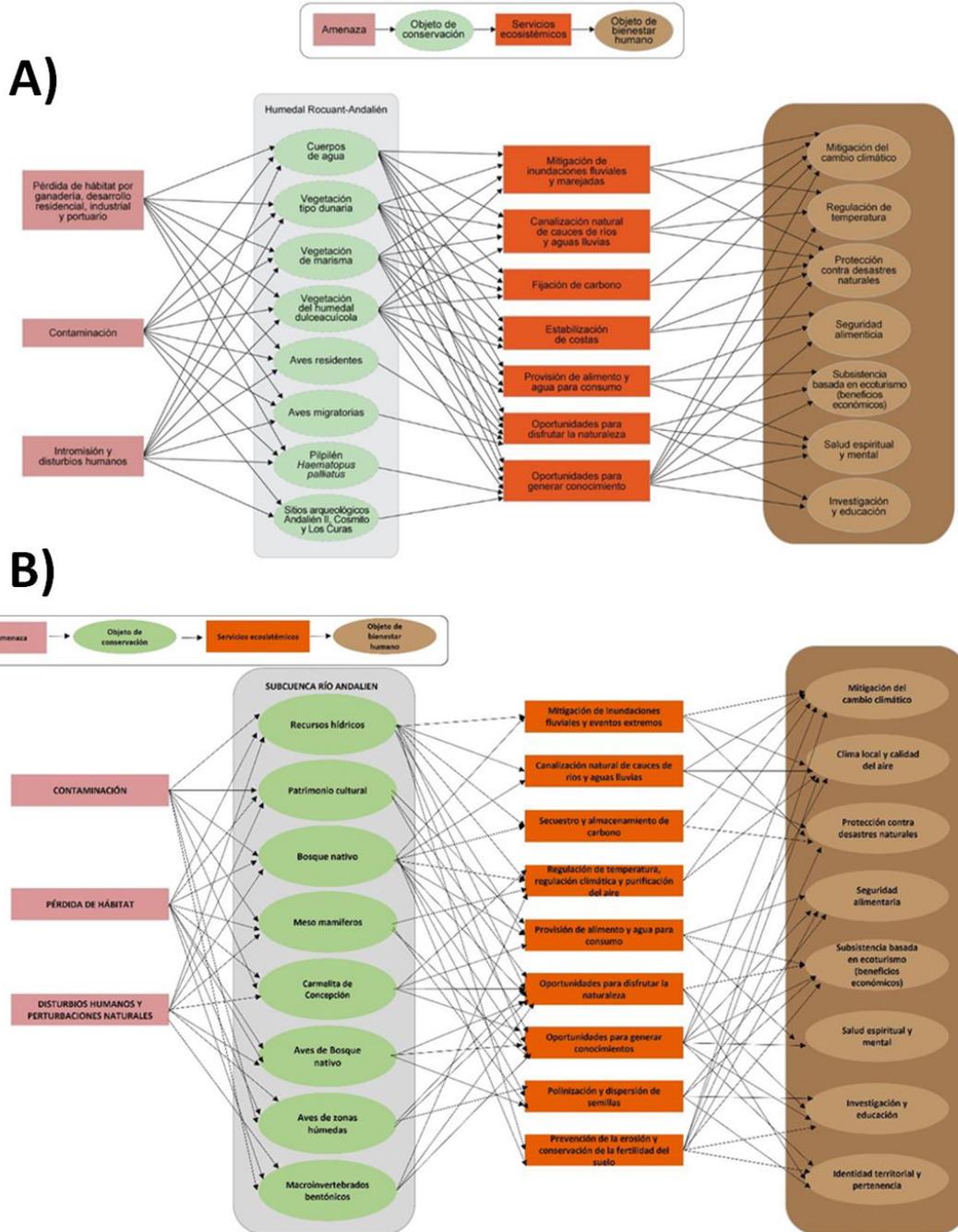


Figura 28. Modelo conceptual de objetos de bienestar humano. A) Sistema de Humedal Rocuant – Andalién. Fuente: Restrepo-Cardona, J.S. 2022.; B) Subcuenca del Río Andalién. Fuente: Elaboración propia.

Priorización de acciones para la conservación

Las acciones de restauración para el sistema humedal fueron priorizadas mediante un ejercicio participativo en la plataforma Miro, en donde cada actor le otorgó un valor (del 1 al 10) a cada acción, siendo 1 prioridad baja y 10 prioridad alta. En la actividad participaron integrantes del sector público, privado y sociedad civil, como Fundación Bandada, municipios, Valmar, la Agrupación Peuma Florida, entre otros. Sin embargo, no tuvo el éxito esperado, ya que la mayoría de los asistentes expresaron que no poseían conocimientos suficientes de las iniciativas de restauración y/o conservación.

En relación con las acciones de conservación para el sistema humedal, la matriz de marco lógico elaborada en el Plan de Acción de Conservación del Humedal Rocuant Andalién (Restrepo-Cardona, J.S. 2022) ya incluye el nivel de prioridad para cada acción, por lo que fue considerada como insumo, ya que en esta participó el CTL.

Para el caso de la matriz lógica correspondiente a la subcuenca del río Andalién, las acciones presentes en esta se priorizaron con la herramienta Kialo Edu, que permite evaluar cada una con nota del 1 al 4, donde 2 y 3 son considerados prioridad media. En la actividad participaron integrantes tanto del Consejo Consultivo Nonguén (CNN), como de la Agrupación Peuma-Florida, como actores claves dentro de este territorio.

Tabla 12. Priorización de acciones de restauración para el sistema humedal Rocuant-Andalién.
Fuente: Elaboración propia.

Acciones	Alto	Medio	Bajo
Renaturalización y reconversión de uso de suelos degradados: convertir un área degradada o usada con fines productivos en una zona natural. Incluye reemplazo de especies para modificar usos.	8 (n:27)		
Enriquecimiento con especies nativas: incorporación de más individuos de especies nativas en áreas que tienen vegetación.	8 (n:27)		
Eliminación de especies exóticas: remoción mecánica de plantas invasivas como zarzamora o aramo.		6 (n:27)	
Recuperación de flujos hídricos naturales: obras físicas para permitir la inundación de áreas sin urbanización (ej. ruptura de canales, barreras y rellenos).	8 (n:27)		
Cierre de accesos para facilitar procesos naturales: obras físicas de bloqueo de accesos, destrucción de caminos.		7 (n:27)	
Remoción de escombros y microbasurales que amenazan la biodiversidad	9 (n:27)		
Creación de cortafuegos verdes y remoción de combustible vegetal muerto o seco: eliminación de amenazas de incendio forestal.		7 (n:27)	
Implementación de sistemas de riego eficiente y mejoramiento de suelos para fines agrícolas: eliminación de canalizaciones e incorporación de sistemas de riego por		7 (n: 26)	

goteo.			
Reforestación con fines productivos: plantación de árboles forestales o frutales exóticas en áreas previamente destinado con esos fines y actualmente degradados o sin manejo (ej. afectados por incendios).		5 (n: 25)	
Desarrollo de áreas verdes y arbolado urbano: incrementar vegetación en áreas urbanizadas		6 (n: 25)	
Control y manejo de ganado para evitar la erosión de los suelos, incluyendo la prohibición de purines		6 (n: 25)	
Restauración de vertientes en quebradas de alta pendiente.	8 (n: 25)		
Eliminación de canales artificiales e implementación de soluciones basadas en la naturaleza en determinados sectores		7 (n: 23)	
Fomento de prácticas agrícolas responsables	8 (n: 24)		
Implementar soluciones basadas en la naturaleza para las aguas lluvias.	9 (n: 23)		
Restauración y monitoreo de zonas restauradas en proyectos o iniciativas	9 (n: 7)		

Tabla 13. Priorización de acciones de restauración para la subcuenca Río Andalién. Fuente: Elaboración propia.

Acciones	Alto	Medio	Bajo
Generar alianzas con sectores académicos (como universidades) y el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, para destinar fondos para la investigación sobre impactos del cambio climático en el bosque nativo, aves de bosque, aves de zonas húmedas y mesomamíferos y como disminuirlos o controlarlos de manera eficiente		3 (n:11)	
Fomentar estudios dirigidos a determinar el impacto y soluciones para su disminución, de la actividad productiva, industrial e inmobiliaria sobre las aves y sus hábitats	4 (n:3)		
Desarrollar investigación en soluciones al impacto negativo de la fauna exótica invasora priorizadas, incluido perros y gatos, sobre las aves de zonas húmedas y sus hábitats		3 (n:2)	
Apoyar el fortalecimiento de la normativa pesquera a través de regulaciones que busquen reducir la captura incidental de aves en diferentes pesquerías	4 (n: 1)		
Integración de la información de la red de monitoreo e investigación de privados	4 (n: 5)		
Publicación de artículos científicos sobre los resultados de los estudios sobre el manejo	4 (n:2)		

de embalses al interior de la subcuenca en diversas revistas académicas			
Difusión del nuevo código de aguas, mediante folletos informativos y talleres con las organizaciones pertinentes		3 (n: 8)	
Adopción del Plan de adaptación de recursos hídricos	4 (n: 9)		
Vinculación con universidades, para la realización de investigaciones sobre la alteración del balance del carbono en las zonas ribereñas de la subcuenca		3 (n: 3)	
Impulsar el realizar modificaciones desde la comunidad de la subcuenca a la Política regional para la conservación de la biodiversidad de la región del Biobío	4 (n:26)		
Estimación e implementación del caudal ecológico por tramo en el territorio		2 (n: 1)	
Análisis de series de tiempo hidrológicas por tramos para la zona alta, media y baja del territorio		2 (n:1)	
Fomento de nuevas tecnologías para el monitoreo de los recursos hídricos	4 (n: 7)		
Desarrollo de balances y modelos hídricos-económicos a nivel de cuenca		3 (n: 2)	
Mapear las zonas históricas y cultural afectadas por actos de vandalismo y/o hurto y realizar una zonificación para priorizar la necesidad de restauración		2 (n: 6)	
Generar instancias de colaboración con universidades por medios de proyectos de tesis y/o investigación para poder indagar en la capacidad de carga turística de la subcuenca		2 (n: 7)	
Generar campañas de difusión en medios de comunicación invitando a conocer las distintas ferias y actividades costumbristas		3 (n:1)	
Realizar campañas de difusión para los resultados de los estudios socio-territoriales generados a partir de las alianzas con universidades y centros de investigación en torno al concepto de ruralidad al interior de la subcuenca		3 (n: 7)	
Elaborar e implementar una campaña de difusión en televisión, radios e internet, sobre el buen cuidado del bosque nativo, el cómo evitar causarle daño, las bondades de la plantación de vegetación nativa y las multas a las que se exponen los realizadores de actos ilícitos	4 (n:5)		
Implementar puntos limpios de reciclaje municipales en las zonas de bosque nativo con mayor contaminación		3 (n: 13)	
Reforestar con especies nativas que aporten nutrientes al suelo y eviten los efectos erosivos del suelo	4 (n: 4)		
Concientizar a la comunidad sobre los efectos negativos de la práctica de tala ilegal	4 (n: 4)		

Elaborar e implementar un Plan de Restauración, que incluya colecta de semillas de especies nativas, para tener un banco de estas para una futura reforestación de zonas colonizadas y recuperar así la biodiversidad del bosque nativo	4 (n:5)		
Desarrollar e implementar estrategias de sensibilización con personas y entidades relevantes al cambio de uso de suelo	4 (n: 2)		
Educar y sensibilizar a la ciudadanía sobre el bienestar humano y servicios ecosistémicos asociados a la fauna presente en la subcuenca	4 (n: 8)		
Desarrollar e implementar estrategias de sensibilización con personas y entidades relevantes para la prohibición del drenaje y relleno de humedales	4 (n: 3)		
Difusión de las campañas educativas en medios de comunicación masivos para una mayor captación de público	4 (n: 8)		
Sensibilización y comunicación, mediante campañas de radio, televisión e internet	4 (n: 4)		
Desarrollar y aplicar un programa de prevención de incendios forestales orientado a visitantes y comunidades pertenecientes a la subcuenca	4 (n: 4)		
Aplicación de un Plan de educación ambiental, que incluya actividades de concientización, sensibilización y material didáctico sobre los efectos de la tenencia irresponsable de mascotas	4 (n: 5)		
Incentivar la vacunación y esterilización de animales domésticos, mediante campañas municipales		3 (n: 7)	
Cursar multas a quienes no estén realizando una tenencia responsable de mascotas, mediante ordenanzas municipales	4 (n: 7)		
Incentivar y gestionar proyectos educativos locales desde los municipios para mejorar la difusión y educación en torno a la vida rural		3 (n: 7)	
Coordinar con empresas forestales y estatales la prevención y combate de incendios al interior de la subcuenca y desarrollar estrategias de control, junto a un comité de expertos	4 (n:12)		
Reforzar medidas preventivas de incendios con la comunidad que habita en las cercanías del bosque nativo	4 (n: 12)		
Realizar anualmente mantención y limpieza de caminos interiores de la subcuenca para la prevención de incendios		3 (n: 13)	
Realizar campañas de limpieza de basura orgánica e inorgánica		3 (n: 13)	
Recuperar los nutrientes del suelo, mediante la plantación con especies nativas que ayuden a mitigar los efectos erosivos del suelo	4 (n: 4)		
Impulsar la creación de instrumentos legales que rijan sobre la realización de la tala ilegal		3 (n: 3)	

Erradicación de especies de flora exótica, estipulando en ordenanzas municipales	4 (n: 6)		
Manejo y control de especies invasoras a través de la corta selectiva, en zonas con alta cobertura de aromo, eucalipto y pino	4 (n: 6)		
Captura de dióxido de carbono mediante la reforestación con especies nativas		3 (n: 6)	
Difusión del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático	4 (n: 8)		
Incorporar criterios ambientales en los permisos de cambio de uso de suelo y subdivisión	4 (n: 1)		
Fortalecer la regulación ambiental, incorporando criterios técnicos, para controlar el máximo de lúmenes permitidos y prevenir la contaminación lumínica en áreas donde habitan las aves de zonas húmedas	4 (n: 1)		
Promover buenas prácticas productivas que integren la conservación de aves y sus hábitats	4 (n: 6)		
Capacitaciones sobre uso de guía de drenaje sostenible	4 (n:11)		
Capacitaciones de fortalecimiento de buenas prácticas agrícolas, forestales y ganaderas	4 (n: 26)		
Capacitaciones sobre Guía de Buenas Prácticas Ambientales en Humedales Costeros sector Turismo y Construcción	4 (n:30)		
Diseñar y desarrollar un Plan Maestro de aguas lluvias integrando soluciones basadas en la naturaleza	4 (n: 6)		
Aplicación y difusión de Ley marco de cambio climático	4 (n: 8)		
Articular apoyo de gobierno regional para una mayor destinación de fondos del FNDR para proyectos/programas de gestión integrada de cuencas hidrográficas	4 (n: 9)		

Posteriormente se seleccionaron las acciones priorizadas como altas junto con la contraparte técnica para ser presentadas y asociadas al trabajo de los municipios (Talcahuano, Hualpén, Penco y Concepción). Se desarrollaron dos talleres con cada municipio, en donde se presentaron las acciones con prioridad alta. Adicionalmente se vincularon las acciones que cada municipio estaba desarrollando, aunque hayan sido catalogadas como prioridad baja y media en la matriz. A partir de este trabajo de vinculación y articulación se desarrolló la tabla “Líneas de acción y acuerdos para la institucionalidad” de la guía del Plan de Gestión Integral.

ACCIONES PRIORIZADAS PARA INICIATIVAS DE CONSERVACIÓN

1. Resguardo de la colonia reproductiva del Pilpilén

La Fundación Bandada junto al GEF humedales costeros gestionaron y coordinaron una mesa de trabajo, la cual se encuentra formada por los siguientes actores:

- Municipalidad de Talcahuano
- Municipalidad de Penco
- Gobernación Marítima de Talcahuano
- SEREMI de Medio Ambiente
- Proyecto GEF Humedales Costeros
- SEREMI de Bienes Nacionales
- Asmar
- Aumén
- Fundación Bandada
- Manomet
- Audubon Américas
- Forestal Arauco

Además, seleccionaron amenazas y acciones de conservación a corto plazo (año 2022), utilizando la información recopilada en el Plan de acción para la conservación y la matriz de marco lógico para el Sistema de Humedal Rocuant - Andalién. Actualmente, Fundación Bandada está ejecutando dichas acciones con recursos de Manomet y Audubon Américas. No obstante, son necesarias nuevas fuentes de financiamiento. A Continuación, se listan las metas y acciones específicas:

Meta I. Obtener un reconocimiento internacional (RHRAP) y una figura de reconocimiento de conservación legal para el sitio

- Elaboración de expediente un para solicitar la declaración de Humedal Urbano del Humedal Rocuant-Andalién.
- Entrega de Formulario Red hemisférica de reservas para aves playeras (RHRAP) y carta compromiso a la secretaria ejecutiva de la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras.
- Entrega de expediente para solicitar la declaración de humedal urbano del humedal Rocuant-Andalién.

Meta II. Realizar un primer ejercicio de mapeo y zonificación participativa del sitio

- Taller participativo de mapeo colectivo (Amenazas, relevancia para otras especies).
- Taller participativo de zonificación y ordenamiento del sitio.

Meta III. Implementar medidas para el resguardo de nidificación del Pilpilén (cercos temporales, señalética, etc.).

- Instalación de cercos temporales.
- Confección de nueva señalética.
- Instalación de nueva señalética.

Meta IV. Implementar un programa de fortalecimiento de capacidades técnicas a organizaciones locales.

- Taller Monitoreo participativo de aves silvestre.
- Taller Administración y manejo de áreas silvestres.
- Taller de identificación de aves acuáticas.

2. Reserva aves acuáticas: Predio Playa Negra

Actualmente, esta iniciativa cuenta con una mesa de trabajo:

- Municipalidad de Penco
- Gobernación Marítima de Talcahuano
- SEREMI de Medio Ambiente
- Proyecto GEF Humedales Costeros
- SEREMI de Bienes Nacionales
- Aumén
- Fundación Bandada
- Manomet
- Audubon Américas
- Forestal Arauco

No obstante, no se han acordado acciones de conservación pese a los esfuerzos realizados por Aumén. Sin embargo, la municipalidad de Penco junto al GEF humedales costeros, han instalado en las zonas aledañas señalética. Adicionalmente, Audubon Américas, GEF humedales costeros en colaboración con Forestal Arauco y la municipalidad de Penco, han desarrollado actividades de educación ambiental, involucrando no tan solo a la comunidad de Penco sino también a escuelas de Talcahuano y Hualpén.

Selección de acciones con prioridad alta

A continuación, se sugieren dos acciones de conservación con prioridad alta por cada línea de acción de la matriz de marco lógico del sistema de humedal Rocuant Andalién para ambas iniciativas:

Investigación y monitoreo.

1- Análisis cuantitativos sobre los servicios ecosistémicos de apoyo, aprovisionamiento, regulación y culturales, proporcionados por la biodiversidad en el humedal, según la metodología utilizada por Nahuelhual et al. (2016), quien menciona 9 prioritarios, entre los que se encuentran priorización del agua y paisaje cultural.

2- Capacitación de actores del sector público, la sociedad civil y otros actores relevantes, con competencia en la fiscalización del cumplimiento de normas ambientales, mediante la generación de material de apoyo (como afiches y boletines) que se utilicen durante el entrenamiento. además de permanentemente divulgar información sobre el cuidado y conservación de los humedales (consultar Tabilo, 2001).

Educación ambiental y comunicación

3- Talleres de capacitación y cursos certificados acerca de monitoreo ambiental tales como calidad de agua, calidad de sedimentos, identificación de especies, fiscalización del cumplimiento de normas ambientales y la protección, conservación y uso sostenible de la biodiversidad en el humedal, para funcionarios del Estado, autoridades con competencia ambiental, responsables de actividades de fiscalización, constructoras, pescadores, guías turísticos, pobladores locales y otros actores relevantes, de acuerdo a lo expresado por Tabilo (2001) y la “Guía para facilitar la gestión de denuncias sobre actividades que afectan a humedales” (MMA, 2021c).

4- Implementación y adaptación de mecanismos eficientes de fiscalización y denuncia de incumplimiento de normas ambientales, de acuerdo con lo expresado en la “Guía práctica para el conocimiento de humedales e identificación de conductas denunciables” (Bergamini et al, 2020).

Conservación y uso sostenible

5- Planificación e implementación de propuestas para la evaluación, declaración y manejo eficiente de áreas protegidas u otras figuras de protección in situ de biodiversidad por distintos instrumentos de planificación y gestión de la política pública, que mantengan y mejoren las condiciones de hábitat, a través de la implementación de herramientas de manejo del paisaje (p. ej. delimitación de zonas reproductivas, señalización con zonas de vegetación nativa, desarrollar corredores biológicos, restauración ecológica y rehabilitación ambiental, establecimiento de viveros de especies de plantas nativas y funcionales en las redes de interacción), Consultar Manual para la planificación del manejo de las áreas protegidas del SNASPE (CONAF, 2017).

6- Planificación e implementación de planes participativos, eficientes y sostenibles de biodiversidad (p. ej. actividades ecoturísticas y silvo-agropecuarias, recolección de recursos marinos y pesqueros a pequeña escala, pesquería artesanal). Entre las iniciativas de conservación de la biodiversidad con participación ciudadana se pueden mencionar el Proyecto Alfaguara, el parque etnobotánico Omora y la AMCP-MU Isla Grande de Atacama (Jorquera et al, 2012).

7- Diseño e implementación de un plan participativo, eficiente y sostenible, de rehabilitación fluvial de cauces de ríos, canalización de aguas lluvias y marejadas, en zonas del humedal que así lo requieran, utilizando como apoyo la Guía sobre buenas prácticas en restauración fluvial, de Revista Es Posible (2015), donde se muestran diversos ejemplos de esta acción.

Instrumentos de planificación y gestión

8- Diseño, implementación y difusión de planes, protocolos y guías para apoyar la fiscalización de acciones de conservación y uso sostenible de biodiversidad. De acuerdo con la guía de buenas prácticas se recomienda realizar propuestas para evitar o mitigar los impactos e identificar las oportunidades de restauración del área para así evitar o disminuir su deterioro ambiental, mediante acciones simples como la recolección de basura y complementarlo con un plan de manejo de residuos sólidos y líquidos (MMA, 2021b).

9- Gestión para asegurar recursos económicos disponibles (nacionales e internacionales) para monitoreo de hidrodinámica del humedal, así como estrategias de protección y restauración de los

objetos de conservación, como el Fondo de Protección Ambiental (FPA) del Ministerio de Medio Ambiente o el Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC) del Gobierno Regional del Biobío.

7. ANÁLISIS DE ESCENARIOS

7.1. Análisis comparativo al 2050: un escenario tendencial versus un escenario conservacionista.

Se analizaron dos escenarios para el territorio proyectados al año 2050, uno con la ausencia de un Plan de Gestión Integral y otro con la ejecución de este. Para esto se utilizó como insumo el estudio de Arriagada et al. (2019) y Arriagada et al. (2022), el cual identificó tres subíndices para obtener la vulnerabilidad de la subcuenca: Estresores Antropogénicos (EA), Fragilidad Ambiental (FA) y Disturbios Naturales (DN). Los EA son definidos como cualquier posible fuente de contaminación, daño o destrucción resultante de las actividades humanas en los ecosistemas fluviales, la FA en tanto considera la susceptibilidad de un ambiente al deterioro, como resultado del desequilibrio entre sus variables geomorfológicas, climáticas y de vegetación; mientras que los DN son determinados por cualquier evento discreto que interrumpe un ecosistema o su entorno físico, siendo estos el resultado de una gama de actividades físicas y biológicas que varían en tamaño, frecuencia e intensidad (Arriagada et al., 2019). Los subíndices se encuentran compuestos por los siguientes factores (Figura 29).

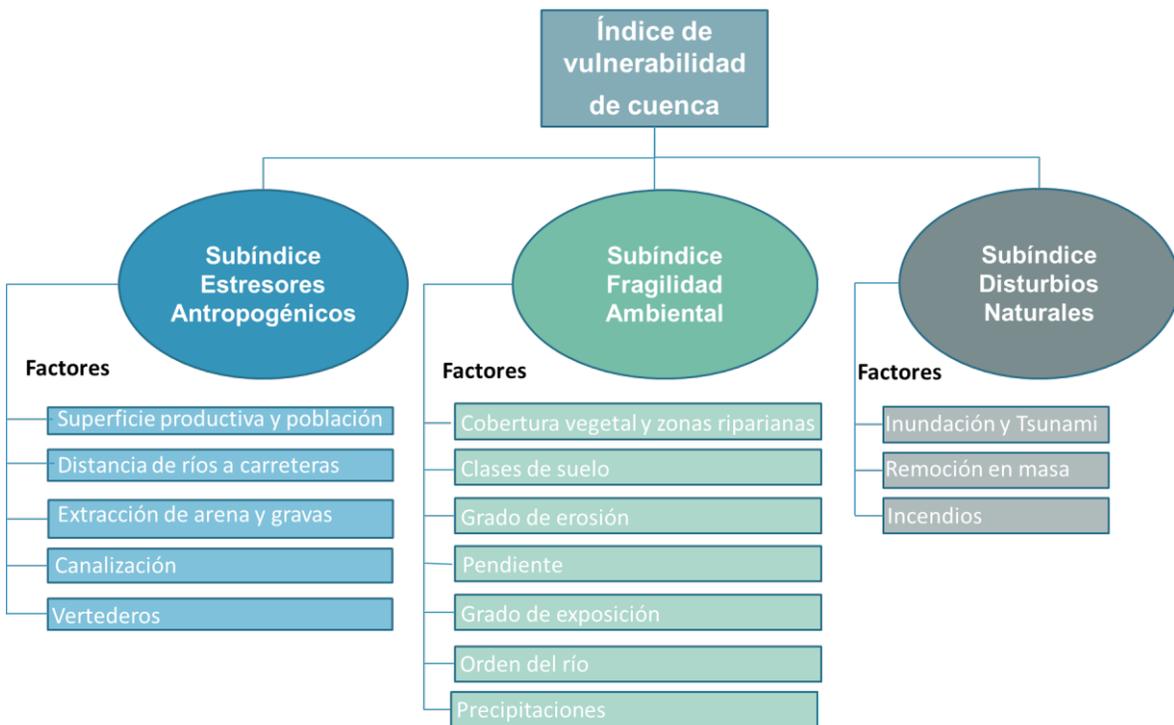


Figura 29. Factores por subíndices. Fuente: Elaboración propia en base a Arriagada et al. (2019).

Según EPA (2022) la vulnerabilidad de una cuenca hidrográfica se define como el grado de degradación futura de esta basado en una combinación de la exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación de la cuenca para hacer frente a los cambios producidos por el hombre, cuantificados mediante la elaboración de diversos indicadores relacionados con el uso de la tierra, el cambio en el uso del agua, el riesgo de incendios forestales, entre otros. La elección de estos factores puede variar según el área estudiada, sin embargo, los más comunes de utilizar en este tipo de análisis son el aumento de la población (cambios en el uso de la tierra y el agua) y el cambio climático.

Para el presente estudio se realizó una evaluación multicriterio utilizando las ponderaciones de Arriagada et al. (2019), para generar un nuevo subíndice de estresores antropogénicos y de fragilidad ambiental, con PGI. Para DN no se modificaron los factores. Posteriormente, se realizó una suma ponderada para obtener los porcentajes de vulnerabilidad en la subcuenca.

Para generar el escenario sin PGI se utilizan exactamente los mismos criterios que Arriagada et al. (2022), sin embargo, para el escenario con PGI se realizaron algunas modificaciones a los factores superficie productiva (EA) y cobertura vegetal y zona ripariana (FA), para así poder incluir la zonificación propuesta.

En cuanto al factor de superficie productiva, a la información ya trabajada en el artículo se reemplazaron los datos en los sectores abarcados por la zonificación propuesta, otorgándole un valor 1 considerándose esta como una superficie poco productiva al no ser forestal ni agrícola, sino que un suelo destinado a conservación y/o restauración. En el factor cobertura vegetal y zonas riparianas, se sustituye parcialmente las coberturas de suelo utilizadas por Arriagada et al. (2019) con las zonas de amortiguación de vegetación ribereña de la zonificación propuesta (considerada como bosque nativo, con el fin de estandarizar con la información del autor). Posteriormente se realiza una reclasificación calculando el porcentaje abarcado por cada tipo de cobertura vegetal en un área de 2,25 hectáreas (Tabla 14), mismo criterio considerado por el autor, obteniendo así una capa de información totalmente nueva con distintos grados de vulnerabilidad.

Tabla 14. Clasificación según cobertura de vegetación. Fuente: Elaboración propia en base a Arriagada et al. (2019).

Tipo de vegetación	>80%	50%-80%	49%-10%	<10%
Bosque Nativo	Muy bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Humedal				
Matorral	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Praderas				
Plantación Forestal	Alto	Alto	Medio	Medio
Agricultura				
Sin vegetación	Alto	Alto	Alto	Alto
Urbanización				
Cuerpos de agua	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica

En el escenario con un Plan de Gestión Integral, en la fragilidad ambiental (FA), predominan los sectores donde tiene un nivel medio (33%) y alto (26%), principalmente en la comuna de Florida donde los usos de suelos son principalmente silvícolas. En el Parque Nacional Nonguén existe una fragilidad ambiental muy baja (producto de la vegetación nativa presente) y en la zona correspondiente al humedal Rocuant-Andalién se aprecia una fragilidad muy baja en algunos sectores y baja en otros.

Al analizar la FA para el escenario sin PGI se observa que existen porcentajes similares entre la superficie con FA baja (29%), media (27%) y alta (26%), a diferencia del escenario con PGI donde el grado medio sobresale de los demás. En ambos escenarios la fragilidad media y alta superan el 50% en conjunto, por lo que la subcuenca es considerada como un territorio altamente frágil desde el punto de vista ambiental (Gráfico 14).

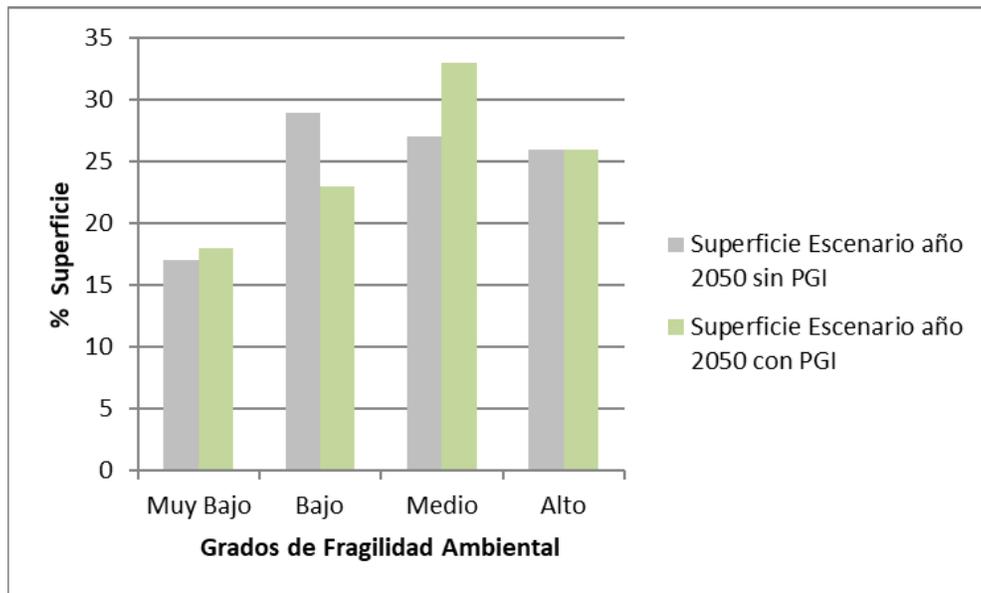


Gráfico 14. Grados de fragilidad ambiental según porcentaje de superficie abarcada. Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a los estresores antropogénicos (EA) en el escenario con PGI predomina el nivel muy bajo (59%) concentrándose en todos los sectores considerados por la zonificación propuesta, como las zonas de amortiguación en la red hídrica y áreas a conservar o restaurar (que no serán considerados como suelos forestales ni agrícolas), englobando parte de la comuna de Florida, el Parque Nacional Nonguén (junto a su área de influencia) y el humedal Rocuant-Andalién. No obstante, el grado medio (35%) posee un porcentaje no menor de la superficie en estudio, localizándose en gran parte del territorio correspondiente a la comuna de Florida y en las zonas norte y sureste de la subcuenca.

En el caso del escenario sin PGI predomina en la subcuenca el grado medio de estresores (38%), no obstante, en ambos escenarios los niveles de EA muy bajo y bajo representan más de la mitad del área analizada, por lo que se proyecta que no estará intensamente sometida a factores estresantes para el año 2050 (Gráfico 15).

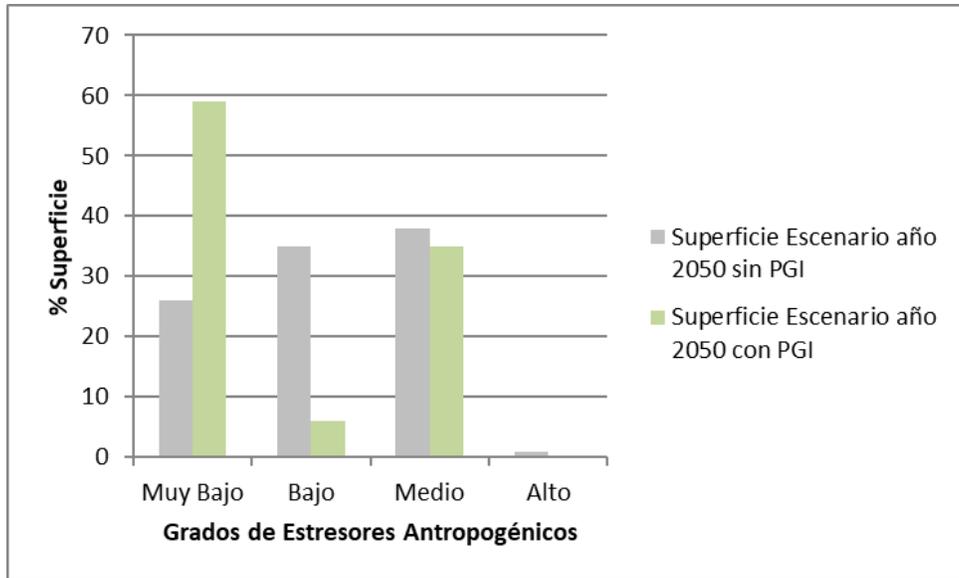


Gráfico 15. Grados de estresores antropogénicos según porcentaje de superficie abarcada. Fuente: Elaboración propia.

En relación al escenario de vulnerabilidad propuesto sin PGI para el año 2050, los sectores con un grado muy bajo (7%) y bajo (9%) se encuentran las zonas donde se ubica el Parque Nacional Nonguén, la desembocadura del río Andalién y parte del humedal Rocuant-Andalién (R.A), y son considerablemente menores en superficie, que los con un grado medio (49%) y alto (35%), apreciándose una vulnerabilidad principalmente media en el territorio correspondiente a Florida y alta en lo que corresponde a Concepción, Talcahuano y Penco, donde habita un mayor número de personas (Figura 30).

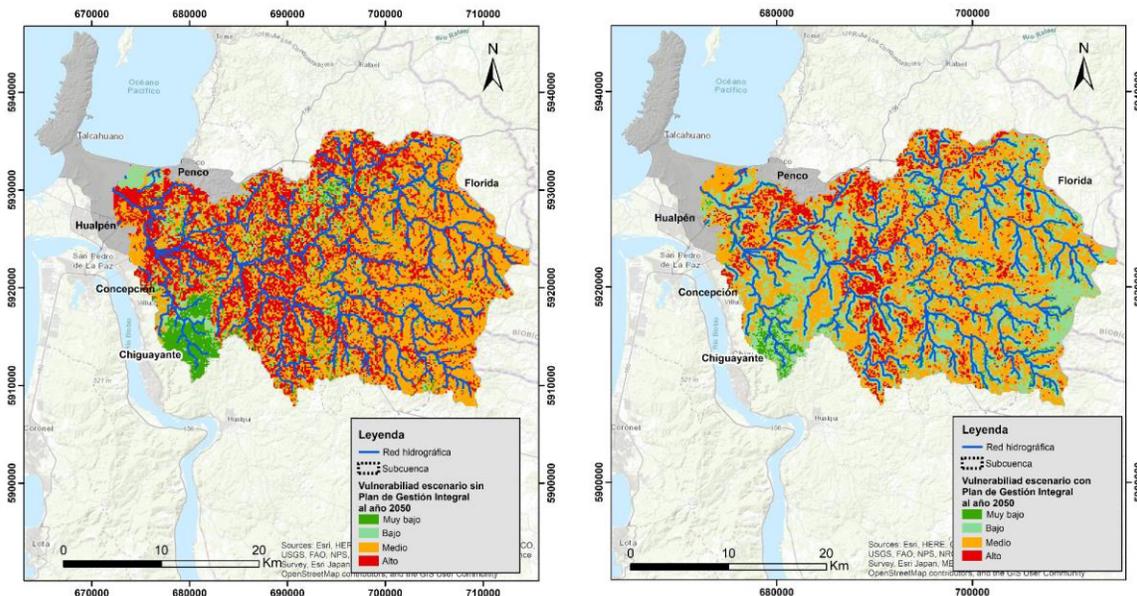


Figura 30. Comparación de escenarios sin PGI (izquierda) versus escenario con PGI (derecha). Fuente: Elaboración propia.

En contraste, en el escenario propuesto con PGI para el año 2050, predominan los grados de vulnerabilidad bajo (38%) y medio (48%), la primera abarcando parte del humedal R.A (considerado como zona de conservación), la red hidrográfica (con franjas de amortiguación), el Parque Nacional Nonguén (zona de conservación), el área de influencia hacia el norte en Concepción y Penco (que posee vegetación nativa y mixta) y en el sector oriente de Florida (existencia de áreas relevantes para la biodiversidad). La segunda comprende casi la mitad del área total, concentrándose en gran parte de Florida (en donde existen actividades agropecuarias y forestales), sectores cercanos al Parque Nacional Nonguén (plantaciones mixtas) y en el humedal Rocuant-Andalién (con influencia urbana).

En el Gráfico 16 se aprecia que la vulnerabilidad alta disminuye drásticamente en el escenario con PGI de un 35% a un 11%, concentrándose ahora en el límite norte de la subcuenca, en las comunas de Concepción, Penco y Tomé. Por otro lado, el grado muy bajo solo se observa en sectores del Parque Nacional Nonguén (3% del área total).

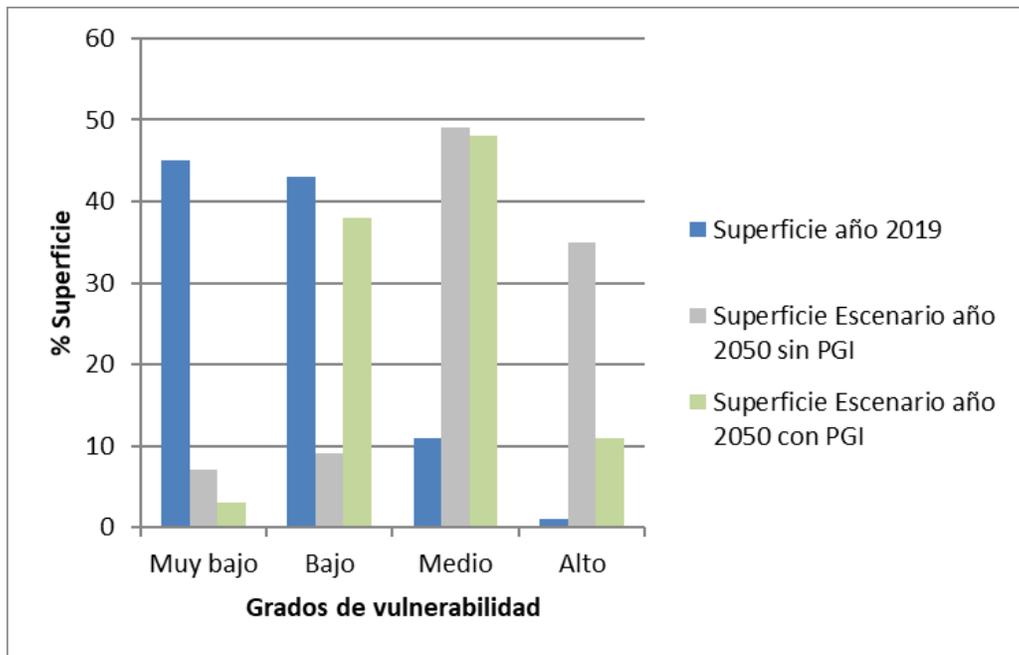


Gráfico 16. Grados de vulnerabilidad según porcentaje de superficie abarcada. Fuente: Elaboración propia.

En una comparación de escenarios de manera general, la aplicación del PGI beneficiará al área estudiada, aumentando los sectores con una vulnerabilidad baja y disminuyendo el porcentaje de vulnerabilidad alta, sin embargo, no podrá mantener el grado de vulnerabilidad muy baja en los sectores que la poseían el año 2019, ni evitar el aumento de zonas con una vulnerabilidad media y alta.

Cabe mencionar que en las zonas ribereñas se observa una mejora significativa entre el escenario para el año 2050 sin PGI y con PGI, donde en el primero predomina la vulnerabilidad alta en los sectores por donde cursa el agua y en el segundo la vulnerabilidad muy baja, excepto en el noreste

del área de estudio, donde predomina el grado de vulnerabilidad alta, explicado por las plantaciones forestales presentes.

8. GESTIÓN TERRITORIAL

Los diecisiete objetivos para el desarrollo sostenible (ODS) de la agenda 2030 (Figura 31) de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas (ONU) se presentan como una herramienta de planificación y seguimiento para los países miembros (incluyendo Chile), ya sea a nivel local como a nivel regional, por lo que estos objetivos son considerados como una misión a largo plazo, y constituyen además un apoyo para que cada país en sus procesos para lograr un desarrollo sostenible por medio de políticas públicas e instrumentos de presupuesto, monitoreo y evaluación (CEPAL, 2019).



Figura 31. Objetivos de desarrollo sostenible de la Organización de Naciones Unidas (ONU).
Fuente: UN (2022).

A nivel nacional son varios los planes y estrategias que se están desarrollando en términos de protección de biodiversidad y ecosistemas. Por un lado, se encuentra la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017-2030, la cual viene a ser un aporte en la coordinación de esfuerzos para lograr los objetivos, especialmente en relación con el medio ambiente. También se encuentra La Ley General N°19.300 de bases del Medioambiente, la cual establece un marco regulatorio respecto del “derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental”. Recientemente la Ley N°21.202 de Humedales urbanos, la cual modifica “diversos cuerpos legales con el objetivo de proteger los humedales urbanos declarados por el Ministerio del Medio Ambiente, de oficio o a petición del municipio respectivo” (MMA, 2020). Así como también se encuentra el Plan Nacional de adaptación al Cambio Climático (MMA, 2014), el cual surge a partir de la preocupación nacional

de contar con planes y estrategias que permitan enfrentar las amenazas de este fenómeno con medidas de adaptación y también generar medidas de mitigación respecto de las emisiones de los gases de efecto invernadero.

En términos regionales, la política regional para la conservación de la Biodiversidad de la Región del Biobío 2017-2030, pretende dirigir las acciones de conservación de la biodiversidad de la región del Biobío y fue elaborada por el área de recursos naturales y biodiversidad de la seremi del medio ambiente en conjunto con la dirección de planificación y desarrollo del gobierno regional y que además se encuentra alineada con los Objetivos de Desarrollo sustentable.

Bajo este contexto, los objetivos planteados en el Plan de Gestión Integral se encuentran alineados tanto con los objetivos de desarrollo sostenible considerando una visión global, como también alineado con las distintas estrategias y planes generados a nivel regional.

Dentro de los objetivos estratégicos planteados por la Política Regional para la Conservación de la Biodiversidad de la región del Biobío (MMA-Gore Biobío, 2022) en el PGI, se encuentran:

- **Preservar, conservar y restaurar la biodiversidad regional:** Establecer zonas de restauración sobre todo en aquellos lugares erosionados, con especies exóticas, cuencas proveedoras de agua, zonas riparianas, entre otras. Generar redes regionales para la preservación, conservación y restauración de la biodiversidad regional.
- **Generar conocimiento de la biodiversidad regional:** generación de conocimiento de la biodiversidad regional, respecto de sus servicios ecosistémicos, construcción de líneas base y experiencias en restauración, rescate y rehabilitación de la biodiversidad regional. De la misma manera, generar campañas de difusión y educación ambiental, tanto dentro como fuera de las aulas.
- **Ordenamiento Territorial con énfasis en infraestructura ecológica:** se requiere establecer la infraestructura ecológica como modelo de gestión territorial, la cual consiste en, además de generar una gobernanza asociada a este modelo, una red interconectada de ecosistemas que permita dar funcionalidad a la biodiversidad, y que al mismo tiempo provea de servicios ecosistémicos para el bienestar de la sociedad
- **Reglamentos, instructivos y ordenanzas para la conservación de la biodiversidad regional:** generar y promover instrumentos y procesos que fomenten la conservación, prevengan los impactos sobre la biodiversidad, apoyen el manejo y gestión de la biodiversidad, entre otros aspectos.
- **Fomento, apoyos e incentivos para la preservación, conservación y restauración de la biodiversidad regional:** creación de fondos regionales asociados al FNDR y a instituciones públicas y privadas que permitan estudiar, gestionar y manejar la biodiversidad regional.
- **Estudios, proyectos y programas para la preservación, conservación y restauración de la biodiversidad regional:** Se relaciona con la generación de líneas base de biodiversidad, con la ciencia básica y aplicada.

Se sugiere que la Estrategia Nacional de Biodiversidad, debería considerar al Pilpilén y a la Carmelita de Concepción como “especies paraguas”, con el fin de que la comunidad se identifique con estos y velen por su cuidado y protección. Otra medida de protección que este caso alberga a la especie del Pilpilén, es la Estrategia Nacional de Conservación de Aves (ENCA), la cual se enmarca en “la acción nacional en conservación de aves y sus hábitats, así como el proceso de elaboración facilita la colaboración y trabajo conjunto para fortalecer el desarrollo sustentable de presentes y futuras generaciones”. Esta estrategia también definió ocho líneas de acción (MMA, 2022b):

- Crear y fortalecer alianzas para la conservación
- Fortalecer políticas públicas
- Promover el cumplimiento de la normativa
- Incentivar e innovar en prácticas sustentables del sector productivo
- Atraer recursos para la implementación de acciones
- Elaborar instrumentos de gestión en conservación
- Empoderar y vincular a la comunidad

El plan de gestión se encuentra alineado con esta estrategia, considerando particularmente cinco objetos de conservación en la unidad de análisis que están relacionados directamente con aves, de los cuales tres se encuentran en el Sistema de Humedal Rocuant-Andalién (Aves migratorias, Aves residentes, Pilpilén) y dos en el Sistema Subcuenca de Río Andalién (Aves de zonas húmedas y Aves de bosque). Además, se han propuesto estrategias y líneas de acción que promueven e incentivan la conservación y protección de áreas y ecosistemas importantes para la preservación del hábitat de estas especies. También dentro de las iniciativas de conservación, las que se encuentran directamente relacionadas con esta temática son:

- La iniciativa “Protección de la playa Isla de los Reyes Rocuant”.
- Reserva de aves migratorias Canal el Morro.
- Predio Playa Negra.

Tanto los objetos de conservación como los lineamientos de acción y estrategias presentados en el Plan de Gestión Integral se encuentran alineados con esta herramienta de planificación buscando un desarrollo sostenible, tanto a escala regional como local a nivel de subcuenca. Para el caso del sistema Humedal Rocuant-Andalién, los objetivos de desarrollo sostenible identificados tienen relación con: Educación de calidad, Agua limpia y saneamiento, Ciudades y comunidades sostenibles, Acción por el clima, Vida de ecosistemas terrestres y Alianzas para lograr los objetivos, a estos objetivos también se le relacionan con algunas de las estrategias elaboradas para este sistema, como se pueden observar en la siguiente imagen:

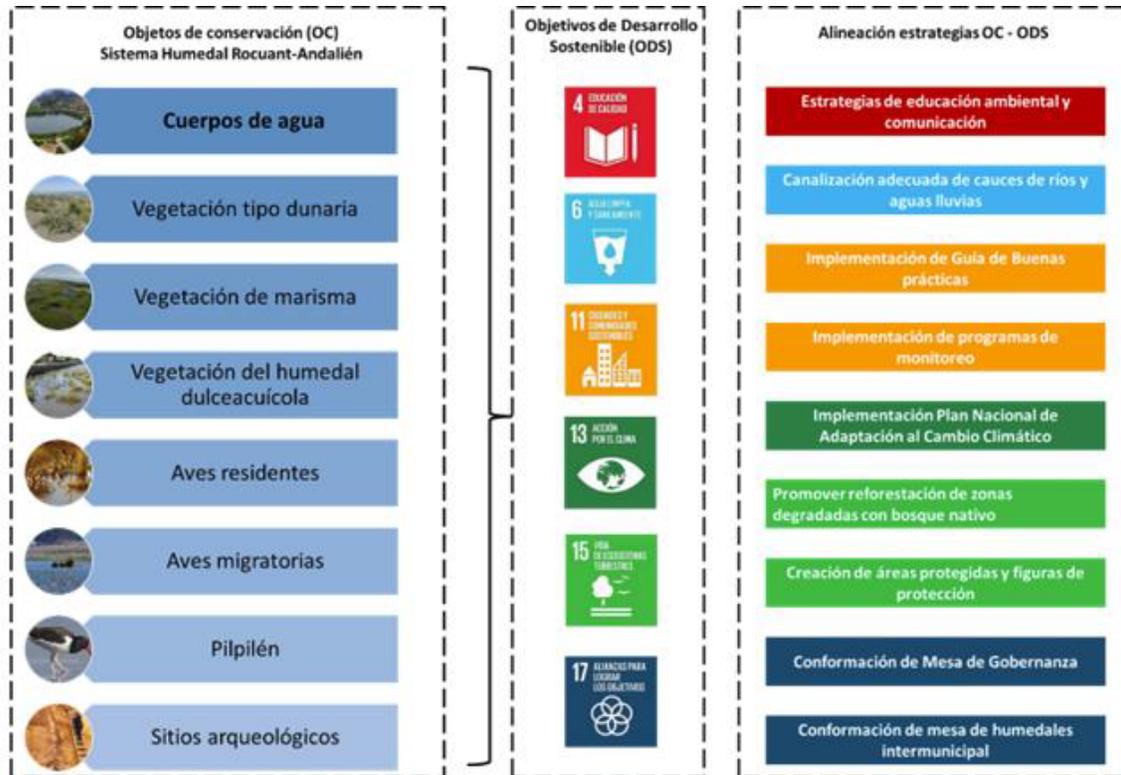


Figura 32. Relación de los objetos de conservación del sistema Humedal Rocuant-Andalién, con los objetivos de desarrollo sostenible y las estrategias planteadas. Elaboración propia.

Para el caso del sistema Subcuenca Río Andalién, se observan similitudes respecto de la alineación con los objetivos de desarrollo sostenible y algunas estrategias con el sistema anteriormente mencionado. Los ODS identificados para este caso fueron: Educación de calidad, Agua limpia y saneamiento, Trabajo decente y crecimiento económico, Ciudades y comunidades Sostenibles, Acción por el clima, Vida de ecosistemas terrestres. Como se puede observar en la siguiente imagen (Figura 33), las estrategias alineadas con estos objetivos tienen una variación que se encuentra relacionada principalmente con mejorar la oferta laboral y el crecimiento económico, principalmente en el sector rural que abarca la subcuenca.

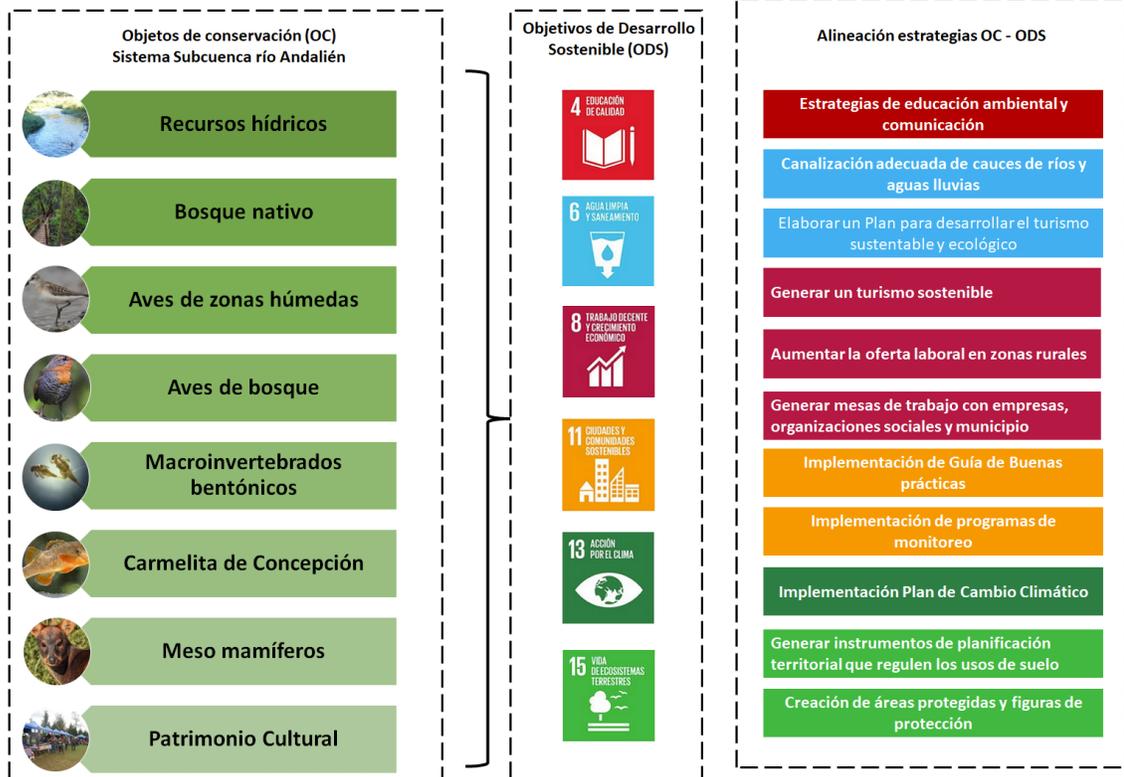


Figura 33. Relación de los objetos de conservación del sistema Subcuenca Río Andalién, con los objetivos de desarrollo sostenible y las estrategias planteadas. Elaboración propia.

9. LECCIONES APRENDIDAS

Sugerencias para la “Guía para Elaboración de Planes de Gestión Integral de Humedales y sus Cuencas Aportantes”.

Observaciones generales

Sugerimos reestructurar la “Guía para Elaboración de Planes de Gestión Integral de Humedales y sus Cuencas Aportantes”.

- Se sugiere unir en una sección el punto 1 y 3, análisis contextual y diagnóstico. Sin embargo, la zonificación debe ir en una sección exclusiva, donde se consideren los usos de suelos determinados por los distintos IPT y las zonas a conservar o restaurar, detectadas previamente en la etapa de diagnóstico. Relevando el valor de las iniciativas que se encuentren en proceso de elaborar planes de manejo o de acción.
- La segunda modificación sugerida es en el punto 4 de la Guía, Planificación de acciones y monitoreo. En la matriz de marco lógico sugerimos agregar una columna de acciones de conservación y eliminar la columna de supuestos.
- Adicionalmente sugerimos que el análisis de la guía sea un análisis del estado de avance de las acciones de conservación. La primera revisión sugerimos que sea después de 1 año, para aquellas acciones que se encuentren en desarrollo, 3 años para las acciones que sean identificadas con prioridad media y 5 años para aquellas acciones con prioridad baja. A los 5 años sugerimos el análisis general de las estrategias y objetivos.
- Posteriormente en esta misma sección sugerimos eliminar el análisis del plan de monitoreo. Dicho análisis incluye la descripción de las amenazas ya descritas en el diagnóstico. Además, en el análisis de la relación entre los objetos de conservación, amenazas y oportunidades de conservación se analiza conceptualmente la situación del proyecto.
- En general al desarrollar la guía, los objetos de conservación van perdiendo relevancia, por tanto, recomendamos desarrollar el análisis de mitigación de impactos por objeto de conservación.
- En el presupuesto se sugiere reemplazar el campo «ingresos asegurados» por «opciones de financiamiento», ya que para los fondos propuestos se debe realizar una postulación previa, por lo que no son asegurados. El único ingreso asegurado sería la destinación de un fondo específico para el PGI por parte del Gobierno Regional, mediante un compromiso previo. Además, los presupuestos estatales varían cada año, por lo que no es factible especular presupuestos de años próximos.
- Se sugiere desplazar el análisis de presupuesto después del análisis de factibilidad y anterior a los apartados de gobernanza.
- Creemos que se debe agregar un análisis de vulnerabilidad de cuenca, utilizando la información del punto 1 y 3, junto con la priorización de amenazas.

- El riesgo no debe ir en el análisis de factibilidad, puesto que ahí es analizado en función de esta. Sugerimos analizarlo en una sección posterior al análisis de vulnerabilidad, donde se considere de manera cuantitativa la amenazas, vulnerabilidad y exposición del área estudiada.
- Se sugiere eliminar el análisis cualitativo de escenarios con y sin PGI. Creemos que este análisis debe ser incluido de manera implícita en las secciones de vulnerabilidad y riesgos, desde una perspectiva ambiental, social y económica.
- El análisis de factibilidad debiera realizarse en función de acciones prioritarias por objeto de conservación, no según los objetivos.
- La factibilidad la debería trabajar el grupo núcleo que llevará el trabajo de implementación del PGI.
- Se sugiere eliminar la factibilidad financiera del análisis de factibilidad, puesto que esta ya es considerada en la tabla de presupuestos.
- Se debe considerar desde un principio todo el territorio, identificando a todos los actores. Sugerimos no avanzar desde lo micro a lo macro, para evitar la replicabilidad de los objetivos y metas a alcanzar en subgrupos en el territorio. De esta forma se disminuye la probabilidad de elaborar 2 PGI dentro de un mismo territorio, fortaleciendo la vinculación de los diferentes actores desde el inicio.
- Se recomienda trabajar inicialmente por secciones de la cuenca de forma simultánea, para luego generar instancias de encuentro y vínculos entre todos los actores para una gestión conjunta, reflejada en un consejo de cuenca.
- Sugerimos eliminar el escalamiento e integración desde los humedales, subcuencas y cuencas como propone la guía. La coordinación y vinculación de los actores debe ser lineal y bidireccional, además de simultánea, pensado en la colaboración conjunta desde la fase inicial.
- Adicionalmente, se sugiere un trabajo de articulación entre la Dirección general de Aguas y el Ministerio de Medio Ambiente, para incluir en el diagnóstico un análisis de balance hídrico calibrado que refleje la situación hídrica local.

10. CONSIDERACIONES FINALES

El presente Plan de Gestión Integral para el sistema Humedal Rocuant-Andalién-Vasco da Gama-Paicavi-Tucapel Bajo y sus subcuencas hidrográficas asociadas, entrega una metodología que vincula los esfuerzos para restauración y conservación de elementos importantes a nivel de biodiversidad y patrimonio cultural no solo a escala local de la subcuenca del Andalién, sino también regional y nacional, generando además sinergias entre los distintos actores locales ya sean organizaciones sociales, municipios, universidades, entidades públicas y privadas, poniendo en práctica una gobernanza local que permita guiar los esfuerzos comunes hacia una cooperación para la protección de los ecosistemas.

El Plan de Gestión, además, se encuentra vinculado a escala global, ya que considera como un pilar fundamental la agenda 2030 y los objetivos de desarrollo sostenible, específicamente aquellos relacionados con: Educación de calidad, Agua limpia y saneamiento, Trabajo decente y crecimiento económico, Ciudades y comunidades sostenibles, Acción por el Clima y Vida de ecosistemas terrestres.

A escala regional, el plan de gestión cuenta con una fuerte vinculación con la estrategia nacional de biodiversidad 2017-2030, en donde los objetivos y acciones elaboradas en ese documento, fueron un pilar fundamental para el desarrollo de las estrategias y acciones a trabajar en el sistema de humedal y subcuencas. También se acogieron acciones e iniciativas planteadas en el plan nacional de adaptación al cambio climático, Ley nacional de humedales urbanos, guía de drenaje sostenible elaborada por CEDEUS, además de iniciativas de conservación como la realizada en Cayumanque, Peuma-Florida y Nonguén.

Como elementos a resaltar en el plan de gestión, se determinaron 4 líneas de acción para abordar de manera integral las problemáticas observadas en los territorios: Investigación y monitoreo, Educación ambiental y comunicación, Conservación y usos de suelo, Instrumentos de planificación y monitoreo. Dentro de estas líneas, para el sistema de humedal Rocuant-Andalién, se detectaron 26 objetivos específicos, mientras que para el sistema de la Subcuenca del río Andalién, se detectaron 33 objetivos. La diferencia respecto de la cantidad de objetivos entre ambos sistemas de la unidad de análisis tiene relación principalmente con la extensión geográfica de cada unidad, así como también la realidad socio-ecológica de las mismas. por ejemplo, en el sistema del humedal predomina la zona urbana y presenta una mayor superficie de humedales urbanos y lagunas, por lo que los objetivos en esta unidad se encuentran enfocados hacia esas problemáticas, en el caso del sistema de la subcuenca del río Andalién, predomina la zona rural, así como también zonas de bosque nativo y problemáticas asociadas a la industria forestal, agrícola y ganadera, como también la presencia de incendios forestales.

Por otro lado, también se identificaron puntos de áreas críticas ubicadas al interior de la unidad de análisis, que en su mayoría tienen relación con la presencia de microbasurales y vertederos en las cercanías de zonas de humedales y cuerpos de agua. dentro de las áreas críticas más importantes detectadas por distintas organizaciones sociales corresponden al relleno sanitario del sector Copiulemu y al micro-basural ubicado al interior del humedal Rocuant-Andalién. para el sector alto de la subcuenca, las áreas críticas también fueron identificadas en predios de plantaciones forestales.

Con respecto a las amenazas directas, estas se agruparon en tres grupos: Contaminación, Pérdida de hábitat y disturbios humanos y perturbaciones naturales, las cuales tienen relación con distintas amenazas observadas en la unidad de análisis como aquellas relacionadas a la actividad productiva (Forestal, Ganadera, Agrícola, Pesquera e Industrial); extracción de arena y grava, especialmente en los ríos y esteros; Canalización de ríos; Construcción de caminos y/o carreteras; Microbasurales y vertederos; Erosión, Inundaciones, Incendios forestales; Presencia de animales domésticos abandonados, especialmente en zonas rurales; y la existencia de un turismo desregulado.

Finalmente, con respecto a los objetos de conservación, estos han encontrado sinergias con las iniciativas de conservación y mesas de acción ya articuladas desde los municipios, como por ejemplo el Plan local de cambio climático de la comuna de Concepción, o la mesa de acción por el cambio climático de Talcahuano, así como también los compromisos y estrategias de acción elaboradas por los municipios de Penco y Hualpén. Además, el plan de gestión considera iniciativas de conservación que ya se han estado realizando, como la reserva para aves migratorias, la protección para la zona de reproducción del Pilpilén, y algunos humedales urbanos que se encuentran en proceso a ser declarados bajo la Ley de Humedales Urbanos.

Es importante mencionar también, que el plan de gestión plantea la importancia que tiene la presencia de infraestructura ecológica, especialmente en zonas donde existe una mayor densidad poblacional y menor porcentaje de vivienda, ya que genera beneficios socio-ecológicos importantes como por ejemplo una mayor biodiversidad, contribuye también a la estabilización térmica de los ambientes, mejorar la absorción de aguas lluvias y también a nivel de paisaje.

Se plantea también promover iniciativas de restauración de zonas ribereñas y cuerpos de agua, esto enmarcado también en la estrategia regional de biodiversidad, así como también con parte de la Agenda 2030, como también iniciativas de educación y sensibilización ambiental.

Plantea también como estrategia para zonas rurales, promover capacitaciones y financiamiento, especialmente en sectores donde existe un mayor porcentaje de la población sin trabajo remunerado.

Es de esperar que la metodología propuesta y los resultados entregados en este Plan de Gestión, sirvan como una base y/o respaldo para las distintas organizaciones y entidades que trabajan para mejorar la protección, restauración y conservación de la biodiversidad. La gestión coordinada e integrada debe basarse en ciencia adaptativa basada en evidencia y monitoreo a largo plazo, que permitirá a los tomadores de decisión comprobar si los modelos de gestión están funcionando y si el camino para lograr los objetivos está siendo alcanzados, permitiendo un vivir más sustentable y amigable con el medio ambiente.

11. REFERENCIAS

Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA). (2021). Definición de agua. <https://espanol.epa.gov/espanol/agua>

Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA). (2022). Developing a Watershed Vulnerability Index. <https://www.epa.gov/hwp/developing-watershed-vulnerability-index>.

Alcañiz, M., Outeiro, L., Francos, M. & Úbeda, X. (2018). Effects of prescribed fires on soil properties: a review. *Sci. Total Environ.* 613–614, 944–957. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.09.144>.

Aliste, E., & Almendras, A. (2010). Trayectoria territorial de la conurbación Concepción-Talcahuano: industria, asentamientos humanos y expresión espacial del desarrollo, 1950-2000. PÉREZ, Leonel e HIDALGO, Rodrigo. *Concepción Metropolitano. Evolución y desafíos. Santiago, Chile, Universidad de Concepción*, 123-149.

Alvarez-Garreton, C., Mendoza, P. A., Boisier, J. P., Addor, N., Galleguillos, M., Zambrano-Bigiarini, M., Lara, A., Puelma, C., Cortes, G., Garreaud, R., McPhee, J., & Ayala, A. (2018). The CAMELS-CL dataset: catchment attributes and meteorology for large sample studies – Chile dataset, *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, 22, 5817-5846, <https://doi.org/10.5194/hess-22-5817-2018>.

Arriagada, L., Rojas, O., Arumí, J. L., Munizaga, J., Rojas, C., Farias, L., & Vega, C. (2019). A new method to evaluate the vulnerability of watersheds facing several stressors: A case study in mediterranean Chile. *Science of The Total Environment*, 651, 1517–1533. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.09.237>

Arriagada, L. Rivera, D., Ponce, R., Munizaga J. 2022. Vulnerabilidad de cuencas: Estresores y desafíos. Chile. ISSN 0719-3009. 28 p.

Aurora, E., Quezada, H., Oyarzo, R., & Ruiz, V. (1986). Distribución de avifauna en los distintos 'Habitats' del Estuario Andalién, Bahía de Concepción, Concepción, Chile, *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 21:4, 197-206. 2.

Becker, C., Nuñez, H. Rojas, G., Sanino, G. & Yañez, J. (2013). Primera expedición del Museo Nacional de Historia Natural a la Reserva Añihué, Región de Aysén, Chile. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural*. 62: 75-94.

Beltrán, M. (2012). Transformaciones espaciales y valoración social del humedal Rocuant-Andalién (Concepción, Chile): periodo de 1950 a 2011. "Huellas y dinámicas territoriales: imaginarios del desarrollo y prácticas de transformación del ambiente en el Gran Concepción" (FONDECYT No 1090248). Tesis para optar al título de Geógrafa. Universidad de Chile, Chile.

Benoit, I. (1989a). Libro rojo de la flora terrestre de Chile. CONAF, Santiago, Chile.

Benoit, I. (1989b). Red book of Chilean terrestrial flora. (1989). CONAF, Santiago, Chile.

Bentrup, G. 2008. Zonas de amortiguamiento para conservación: lineamientos para diseño de zonas de amortiguamiento, corredores y vías verdes. Informe Técnico Gral. SRS-109. Asheville, NC: Departamento de Agricultura, Servicio Forestal, Estación de Investigación Sur. 128 p.

Bergamini, K, Martinez, C., Mollenhauer, K., Pérez, C., Hernández, J. y Gutierrez, P. (2020) Guía práctica para el conocimiento de humedales e identificación de conductas denunciadas. Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales. <https://politicaspUBLICAS.uc.cl/wp-content/uploads/2020/03/Gui%CC%81a-V1.pdf>.

Biblioteca del Congreso Nacional (BCN). (2010). Áreas de manejo de pesca artesanal. Revisado en: <https://www.bcn.cl/leyfacil/recurso/areas-de-manejo-de-pesca-artesanal>

BirdLife International. (2021). Important Bird Areas factsheet: Humedal-Marisma Rocuant Andalién. Disponible en: <http://www.birdlife.org>

Blanchard, P.E. & Lerch, R.N., (2000). Watershed vulnerability to losses of agricultural chemicals: interactions of chemistry, hydrology, and land-use. *Environ. Sci. Technol.* 34, 3315–3322.

Bremer, L., DeMaagd, N., Wada, c., Burnett, k. (2021). Priority watershed management areas for groundwater recharge and drinking water protection: A case study from Hawaii Island, *Journal of Environmental Management*, Volume 286, 111622, ISSN 0301-4797, <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111622>.

Boisier, JP, Alvarez-Garretón, C., Cordero, RR, Damiani, A., Gallardo, L., Garreaud, RD, Lambert, F., Ramallo, C., Rojas, M. & Rondanelli, R. (2018). Secado antropogénico en el centro-sur de Chile evidenciado por observaciones a largo plazo y simulaciones de modelos climáticos. *Elem Sci Anth.* 6(1), 74. DOI: <http://doi.org/10.1525/elementa.328>.

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). (2016). Plan de Gestión Integral del Recurso Hídrico, estudio de caso cuenca del río Arenal, con el fin de lograr la gestión integral de la cuenca hidrográfica. Sistema Nacional de áreas de conservación. <https://www.sinac.go.cr/ES/docu/coop/proy/Plan%20de%20Gesti%C3%B3n%20Integral%20del%20Recurso%20H%C3%ADrico.pdf>.

Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN) (2010). Informe Final, Determinación de la erosión actual y potencial de los suelos de Chile. CIREN, Santiago.

Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN). (2016). Hidrofor. Zonificación de estándares y parámetros edafoclimáticos para la conservación y protección de suelos y aguas incluidos en la ley 20.283. Regiones V-X. 122 pp.

Centro para la Resiliencia (CR2) (2020). Informe CR2: Incendios forestales en Chile. Revisado en: <https://www.cr2.cl/wp-content/uploads/2020/01/Informe-CR2-IncendiosforestalesenChile.pdf>.

CEPAL. (2019). Panorama Social de América Latina 2019. Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

Cepeda, A. A. (2015). El efecto del turismo sobre las poblaciones de pilpilén (*Haematopus palliatus*) y su relación con la diversidad de aves de las playas de arena de la región de Atacama, Chile. Tesis para optar al grado de Magíster en Áreas Silvestres y Conservación de la Naturaleza. Universidad de Chile, Chile.

Chiogna, G., Majone, B., Paoli, K.C., Diamantini, E., Stella, E., Mallucci, S., Lencioni, M., Zandonai, F. & Bellin, A., (2016). A review of hydrological and chemical stressors in the Adige catchment and its ecological status. *Sci. Total Environ.* 540 (1), 429–443. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.06.149>.

CodexVerde (2018). Se crea consorcio para la conservación del Humedal Rocuant-Andalién en la Región del Biobío. Revisado en: <https://codexverde.cl/se-crea-consorcio-la-conservacion-del-humedal-rocuant-andalien-la-region-del-biobio>

Comisión Nacional de Medio Ambiente (CONAMA). (2008). Biodiversidad de Chile. Patrimonio y desafíos. Ocho Libros Editores. 640 pp.

Conservation Measures Partnership (CMP). (2013). Estándares abiertos para la Práctica de la Conservación. <https://conservationstandards.org/wp-content/uploads/sites/3/2020/10/CMP-Open-Standards-V3-Spanish.pdf>

Conservation Measures Partnership (CMP). (2020). Estándares abiertos para la Práctica de la Conservación. Versión 4.0. <https://conservationstandards.org/wp-content/uploads/sites/3/2020/10/CMP-Open-Standards-for-the-Practice-of-Conservation-v4.0.pdf>

Constanzo, N. (2016). Evaluación del Estado de Conservación de *Pitavia punctata* Mol. Bajo los criterios y categorías de la Unión Internacional para la conservación de la naturaleza. Habilitación profesional para optar al título de Ingeniero en Conservación de Recursos Naturales. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Concepción.

Corporación Nacional Forestal (CONAF). (1985) Simposio flora nativa arbórea y arbustiva de Chile amenazada de extinción. Corporación Nacional Forestal, Ministerio de Agricultura, Santiago, Chile.

Corporación Nacional Forestal (CONAF). (2017), MANUAL PARA LA PLANIFICACIÓN DEL MANEJO DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS DEL SNASPE Santiago de Chile. https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1515526054CONAF_2017_MANUALPARALPLANIFICACI%C3%93NDELASAREASPROTEGIDASDELSNASPE_BajaResoluci%C3%B3n.pdf.

Corporación Nacional Forestal (CONAF). (2019). Plan de Manejo Reserva Nacional Nonguén. Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado. https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1566920618CONAF2019_PlandemanejoReservaNacionalNonguen_Extenso.pdf.

Corporación Nacional Forestal (CONAF). (2022). Proyecto +Bosques. Revisado 30-08-2022 en: <https://www.conaf.cl/nuestros-bosques/bosques-en-chile/proyecto-mas-bosques/>.

De Almeida-Rocha, J.M. & Peres, C.A. 2021. Nominally protected buffer zones around tropical protected areas are as highly degraded as the wider unprotected countryside, *Biological Conservation*, Volume 256, 109068, ISSN 0006-3207, <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2021.109068>.

Deng, X. & Xu, Y., (2018). Degrading flood regulation function of river systems in the urbanization process. *Sci. Total Environ.* 622–623, 379–1390. <https://doi.org/10.1016/j>

De Pedraza, G.J., (1996). *Geomorfología Principios, Métodos y aplicaciones*. Editorial Rueda.

Diario Concepción (2020). Nivel de estanques complica que el agua potable llegue a todo Penco. Revisado en: <https://www.diarioconcepcion.cl/ciudad/2020/01/23/nivel-de-estanques-complica-que-el-agua-potable-llegue-a-todo-penco.html>

Diario Oficial (DO). (2021). Ministerio de Bienes Nacionales. Recategoriza reserva nacional Nonguén a parque nacional y crea el “Parque Nacional Nonguén”, en la región del Biobío. Revisado en: <https://www.diariooficial.interior.gob.cl/publicaciones/2021/08/31/43042/01/2002288.pdf>

Díaz, F. (2021). El silencioso auge de Hidronor: cómo es vivir junto al principal relleno sanitario de Concepción. *Bío Bío Chile*. <https://www.biobiochile.cl/especial/reportajes/2021/07/09/el-silencioso-auge-de-hidronor-como-es-vivir-junto-al-principal-relleno-sanitario-de-concepcion.shtml>

Dirección General de Aguas (DGA). (2013). Levantamiento hidrogeológico en cuencas pluviales costeras en la región del Libertador General Bernardo O’Higgins y región del Bío -Bío. Aqualogy Medioambiente Chile S.A. S.I.T. N° 318, 280 pp.

Donoso, G., Calderón, C. y Silva, M. (2015). Programa Infraestructura Hidráulica de Agua Potable Rural (APR). http://www.dipres.gob.cl/597/articles-141243_r_ejecutivo_institucional.pdf

Dourojeanni, A., Jouravlev, A. & Chávez, G. (2002). Gestión del agua a nivel de cuencas: teoría y práctica. División de Recursos Naturales e Infraestructura. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6407/1/S028593_es.pdf.

Dourojeanni, A. (2009). Los desafíos de la gestión integrada de cuencas y recursos hídricos en América Latina y el Caribe. *Revista Desarrollo Local Sostenible*. 3(8). 1-13. http://www.siagua.org/sites/default/files/documentos/documentos/desafios_recursos_hidricos_a_merica_latina_caribe.pdf

Echeverría, C., Coomes, D., Salas, J., Rey-Benayas, J.M., Lara, A. & Newton, A. (2006). Rapid deforestation and fragmentation of Chilean Temperate Forests. *Biol. Conserv.* 130, 481–494. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2006.01.017>.

Ecosistemas del milenio (2005). Los ecosistemas y el bienestar humano: humedales y agua. *Informe de Síntesis World Resources Institute, Washington, DC.*

Encatrio, D. (2022). Florida enfrenta una crisis por basura, cementerios copados y falta de agua potable rural. *Diario Concepción*. <https://www.diarioconcepcion.cl/ciudad/2022/10/03/florida-enfrenta-una-crisis-por-basura-cementerios-copados-y-falta-de-agua-potable-rural.html>

FAO (2022). Objetivos de desarrollo sostenible. Agricultura sostenible. Revisado en: <https://www.fao.org/sustainable-development-goals/overview/fao-and-post-2015/sustainable-agriculture/es/>

Figuroa, R., Valdovinos, C., Araya, E. & Parra. (2003). Macroinvertebrados bentónicos como indicadores de calidad de agua de ríos del sur de Chile. *Revista chilena de historia natural*, 76(2), 275-285. <https://dx.doi.org/10.4067/S0716-078X2003000200012>.

Glade A. (1987). Libro rojo de los vertebrados terrestres de Chile. Actas simposio “Estado de conservación de la fauna de vertebrados terrestres de Chile”. CONAF, Santiago, Chile

Global Water Partnership (2013). Guía para la aplicación de la Gestión Integrada del Recurso Hídrico (GIRH) a nivel municipal. https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-cam_files/guia-girh-a-escala-municipal.pdf.

Gobierno de Chile (2022). Portal de Fondos del Estado. <https://fondos.gob.cl/>.

Gobierno Regional del Bío-bío (2018) Documento sistesis Plan Regional de Ordenamiento Territorial. División de Planificación y desarrollo. 172 pp. https://eae.mma.gob.cl/storage/documents/04_Anteproyecto_PROT_Biob%20C3%ADo.pdf.pdf.

Graziano, M.P.; Deguire, A.K.; Surasinghe, T.D. 2022. Riparian Buffers as a Critical Landscape Feature: Insights for Riverscape Conservation and Policy Renovations. *Diversity*. 14, 172. <https://doi.org/10.3390/d14030172>.

Habit, E., & Victoriano, P. (2005). Peces de agua dulce de la Cordillera de la Costa. Historia, biodiversidad y ecología de los bosques costeros de Chile, 392-406.

Habit, E., Victoriano, P., & Rodríguez-Ruiz, A. (2003). Variaciones espacio-temporales del ensamble de peces de un sistema fluvial de bajo orden del centro-sur de Chile. *Revista chilena de historia natural*, 76(1), 3-14.

Herman, P. (2022). Cartas: Uso de suelos rurales. CIPER Chile. <https://www.ciperchile.cl/2022/04/28/cartas-uso-de-suelos-rurales/>.

Huang, M.W., Liao, J.J., Pan, Y.W. & Cheng, M.H. (2014). Rapid channelization and incision into soft bedrock induced by human activity — implications from the Bachang River in Taiwan. *Eng. Geol.* 177, 10–24. <https://doi.org/10.1016/j.enggeo.2014.05.002>.

IDE-MINAGRI. (2022). Capas VII Censo Nacional Agropecuario 2007. <https://ide.minagri.gob.cl/geoweb/2019/11/20/agricultura-y-ganaderia/>.

Instituto Nacional de Estadística (INE). (2017). Microdatos Censo 2017. Manzanas y Entidades. <http://www.censo2017.cl/microdatos/>.

Ilustre Municipalidad de Concepción (2019). Plan Local de Cambio Climático Comuna de Concepción 2019. Dirección de Medio Ambiente.

Ilustre Municipalidad de Concepción (2021a). Solicitud de declaratoria de humedal urbano: Humedal Estero Cárcamo. Revisado en: https://humedaleschile.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/12/ORD-recib-HU-Carcamo_Concepcion_-1086_19112021_071704.pdf

Ilustre Municipalidad de Concepción (2021b). Solicitud de declaratoria de humedal urbano: Humedal Pichimapu. Revisado en: https://humedaleschile.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/09/ord-704_HU-Pichimapu.pdf

Ilustre Municipalidad de Concepción. (2021c). Plan de Desarrollo Comunal 2021-2024. <https://concepcion.cl/pladeco-2021-2024/>.

Ilustre Municipalidad de Concepción. (2022). Instrumentos de Planificación Territorial. Plan Regulador Comunal. <https://concepcion.cl/plan-regulador/>.

Ilustre Municipalidad de Florida. (2020). Plan de Desarrollo Comunal 2020-2024. <https://muniflorida.cl/wp-content/uploads/2021/09/PLADECO-ACTUALIZADO-2021-2025-2.pdf>.

Ilustre Municipalidad de Florida. (2022). Plan Regulador Comunal. Ordenanza Local. http://www.muniflorida.cl/transparencia/1_7/ORDENANZA%20FLORIDA%20PRC.pdf.

Ilustre Municipalidad de Hualpén. (2021). Plan de Desarrollo Comunal 2021-2025. http://www.hualpencidad.cl/wp-content/uploads/2021/01/PLADECO-2021-2025.final_.pdf.

Ilustre Municipalidad de Penco. (2007). Plan Regulador Comunal. <http://penco.cl/plano-regulador-comunal/>.

Ilustre Municipalidad de Penco. (2020). Plan de Desarrollo Comunal 2020-2027. <http://penco.cl/pladeco/>.

Ilustre Municipalidad de Talcahuano. (2006). Plan Regulador Comunal. <https://www.talcahuano.cl/talcahuano-tu-ciudad/documentos-de-interes/plan-regulador-comunal-de-talcahuano/>.

Ilustre Municipalidad de Talcahuano. (2022a). Respuesta oficio AMB N° 738 sobre “Autorizaciones vigentes de sitios de acumulación y disposición final de residuos no peligrosos ubicados en zonas adyacentes al aeródromo Carriel Sur”. Oficina de Partes.

Ilustre Municipalidad de Talcahuano. (2022b). Plan de Desarrollo Comunal 2022-2025. <https://www.talcahuano.cl/talcahuano-tu-ciudad/documentos-de-interes/pladeco/>.

- IUCN. (2021). Red List of Threatened Species. Version 2021.1. <http://www.iucnredlist.org/>
- Jaramillo, A. (2005). Aves de Chile. Lynx Edicions.
- Lees, A.C. & Peres, C.A. (2008). Conservation Value of Remnant Riparian Forest Corridors of Varying Quality for Amazonian Birds and Mammals. *Conservation Biology*, 22: 439-449. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2007.00870.x>
- López, P. C. S. (2017). Evaluación del sistema socio-ecológico de la cuenca de aculeo en la comuna de Paine, región metropolitana (Tesis doctoral, Universidad de Chile, Santiago, Chile).
- Lovett, S. & Price, P. (eds), 2007, Principles for riparian lands management, Land & Water Australia, Canberra.
- Ma, M. (2016). Riparian Buffer Zone for Wetlands. In: , *et al.* The Wetland Book. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-007-6172-8_53-7.
- Macfarlane, D.M., Bredin, I.P., Adams, J.B., Zungu, M.M., Bate, G.C. and Dickens, C.W.S. (2014). Preliminary guideline for the determination of buffer zones for rivers, wetlands and estuaries. Final Consolidated Report. WRC Report No TT 610/14, Water Research Commission, Pretoria.
- Macfarlane, W.W., Gilbert, J.T., Gilbert, J.D. *et al.* (2018). What are the Conditions of Riparian Ecosystems? Identifying Impaired Floodplain Ecosystems across the Western U.S. Using the Riparian Condition Assessment (RCA) Tool. *Environmental Management* 62, 548–570. <https://doi.org/10.1007/s00267-018-1061-2>
- Manzur, M. (2005). Situación de la Biodiversidad en Chile. Desafíos para la sustentabilidad. LOM Ediciones. 208 pp.
- Mardones, M., Echeverría, F. & Jara, C. (2004). Una contribución al estudio de los desastres naturales en Chile Centro Sur: efectos ambientales de las precipitaciones del 26 de junio del 2005 en el área Metropolitana de Concepción. *Invest. Geogr. Chile* 38, 1–25.
- Massone, M., Gaytán, E., Sánchez, M., Contreras, L., Silva, C., & Jácome, C. (2011). El Sitio Arqueológico SM 39, Un Espacio de Uso Funerario de Especial Significación en La Isla Santa María, entre los Siglos I y XIV D.C. Informes Fondo de Apoyo a la Investigación Patrimonial.
- Matthei, O. (1995). Manual de las malezas que crecen en Chile. Chile. Alfabetá Impresores. 545 p
- Mellado, V. (2021). Uso del suelo en el área rural. Acercamiento a los casos existentes. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/32383/1/BCN__Uso_del_suelo_en_el_area_rural__DEFINITIVO__2_.pdf.
- Ministerio de Desarrollo Social (2022). BIP Data Región del BíoBío. <https://bipdata.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/profile/geo/region-del-bio-bio?yearSummary=option2023>.

Ministerio de Medio Ambiente (MMA). (2018). Plan Nacional de Protección de Humedales 2018-2022. 33 pp. https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/11/Plan_humedales_Baja_confrase_VERSION-DEFNITIVA.pdf.

Ministerio de Medio Ambiente (MMA). (2019). Documento del proyecto (PRODOC). <https://gefhumedales.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/07/Prodoc-GEF-Humedales-Costeros.pdf>

Ministerio de Medio Ambiente (MMA) (2021a). 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.” Proyecto GEF Humedales Costeros, 237 p.

Ministerio de Medio Ambiente (MMA) (2021b). Guía de buenas prácticas ambientales en humedales costeros. <https://gefhumedales.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/11/Guia-de-buenas-practicas-en-Turismo-y-Construccion.pdf>. 104 p.

Ministerio de Medio Ambiente (MMA). (2022a). Guía para la elaboración de planes de gestión integral de humedales y sus subcuencas aportantes. 36p.

Ministerio de Medio Ambiente (MMA). (2022b). Estrategia Nacional de Conservación de aves 2021-2030. <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2022/06/Estrategia-Nacional-de-Conservacio%CC%81n-de-Aves-2021-2030.pdf>.

Ministerio de Medio Ambiente (MMA). (2022c). Inventario nacional de especies de Chile. <http://especies.mma.gob.cl/CNMWeb/Web/WebCiudadana/Default.aspx>.

Ministerio de Medio Ambiente (MMA). (2022d). Clasificación de especies. <https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/>. Ministerio de Obras Públicas (MOP). (2004). Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad. Cuenca del Río Andalién. Revisado en: <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/12/Andalien.pdf>

Ministerio de Medio Ambiente (MMA) - Gobierno Regional Biobío (GORE Biobío). (2022). Política pública regional para la conservación de la biodiversidad de la región del Biobío 2022-2035. Revisado en: <https://sitio.gorebiobio.cl/wp-content/uploads/2022/09/Politica-de-Biodiversidad-Region-del-Biobio.pdf>

Ministerio de Obras Públicas (MOP). (2017). Informe técnico “Inventario Nacional de Acuíferos”. Revisado en: <https://snia.mop.gob.cl/sad/SUB5748.pdf>

Ministerio de Obras Públicas (MOP). (2004). Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad. Cuenca del Río Andalién. Revisado en: <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/12/Andalien.pdf>

Ministerio de Obras Públicas (MOP). (2014a). Redefinición de la clasificación red hidrográfica a nivel nacional. Centro de Información de Recursos Naturales. https://snia.mop.gob.cl/sad/Informe_Final_de_la_Redefinicion_de_las_Cuencas_DGA.pdf.

Ministerio de Obras Públicas (MOP). (2014b). Inventario de cuencas, subcuencas y subsubcuencas de Chile. División de estudios y planificación. <https://snia.mop.gob.cl/sad/CUH5690.pdf>.

Ministerio de Obras Públicas (MOP). (2017). Informe técnico “Inventario Nacional de Acuíferos”. Revisado en: <https://snia.mop.gob.cl/sad/SUB5748.pdf>

MINSEGPRES. (2005). Decreto Supremo N° 75 de 2005. Aprueba reglamento para la clasificación de especies silvestres. Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República, Santiago de Chile

Mooney, W. & Pickles, S. (2005). River Gravel Extraction Compliance Report. Environmental Publication 2005/07. Environment Bay of Plenty, Whakatane (ISSN: 1175 – 9372).

Moraga, D., Vivancos, A., Ruiz, V., Rojas, O., Díaz, G., Manosalva, A., Vega, P. & Habit, E. (2022). A century of anthropogenic river alterations in a highly diverse river coastal basin: Effects on fish assemblages. *Front. Environ. Sci.* 10, 943586. [10.3389/fenvs.2022.943586](https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.943586).

Naciones Unidas (UN). (2022). Objetivos de desarrollo sostenible. Revisado en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

Luebert, F. y Pliscoff, P. (2006). Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Editorial universitaria.

Luebert, F., y Pliscoff, P. (2017). Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile (Vol. 2). Santiago, Chile: Editorial Universitaria.

Quezada, A. (2016). Territorialidad, participación y conflicto en el proceso de cierre del relleno sanitario Lo Errázuriz (1984-2005). Tesis para optar al grado de licenciada en historia. Universidad de Chile, Santiago, Chile.

Ortíz, P., Rodríguez Jorquera, I., Arrey Garrido, P. & Jaramillo, A. (2009) Áreas Importantes para la Conservación de las Aves: Chile. Important Bird Areas Americas - Priority sites for biodiversity conservation. Quito, Ecuador 125–134. http://datazone.birdlife.org/userfiles/file/IBAs/AmCntryPDFs/Chile_es.pdf.

Permiso Ambiental Sectorial (PAS). (2012). Permiso Obras de regularización o Defensa de Cauces Naturales. Guía de Permisos Ambientales Sectoriales del Servicio de Evaluación Ambiental Santiago, Chile. http://www.sea.gob.cl/sites/default/files/migration_files/instructivos/Art_157_PAS_regularizacion_o_defensa.pdf

Persichillo, M.G., Bordoni, M., Cavalli, M., Crema, S. & Meisina, C., (2018). The role of human activities on sediment connectivity of shallow landslides. *Catena* 160, 261–274. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2017.09.025>.

Placencia, F. (2022a). Incendios forestales siguen aumentando en la región del Biobío. *Diario Concepción*. Revisado en: <https://www.diarioconcepcion.cl/ciudad/2022/02/12/incendios-forestales-siguen-aumentando-en-la-region-del-biobio.html>

Placencia, F. (2022b). Talcahuano: Recamo y Recadamo se consolidan como santuarios de cisnes de cuello negro y otras aves. *Diario Concepción*. Revisado en: <https://www.diarioconcepcion.cl/ciudad/2022/01/26/talcahuano-recamo-y-recadamo-se-consolidan-como-santuarios-de-cisnes-de-cuello-negro-y-otras-aves.html>.

Price, P., Lovett, S. & Lovett, J. (2005). Managing riparian widths, River, and Riparian Management. Fact Sheet, no. 13. Land & water. Australia, Canberra. https://www.water.vic.gov.au/__data/assets/pdf_file/0026/409751/facts13.pdf.

Remsen, J.V., Jr, Areta, J.I., Cadena, C.D., Jaramillo, A., Nores, M. & Zimmer, K.J. (2017). A Classification of the Bird Species of South America. South American Classification Committee. American Ornithologists' Union. <https://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm>

Restrepo-Cardona, J.S. (2022). Plan de acción para la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en el humedal Rocuant-Andalién, 2021-2031. National Audubon Society. 80 p.

Reyes, O. (2011). Restos óseos humanos del sitio Playa Negra 9. Capítulo del libro “Cazadores recolectores costeros en la región del Bío-Bío”. ISBN: 956-7827-79-4. Concepción, Chile. 150 p.

Rojas, C., Sepúlveda-Zúñiga, E.B., Rojas, O. & Martínez, C. (2015). Patrones de urbanización en la biodiversidad de humedales urbanos en Concepción metropolitana. *Revista de geografía Norte Grande* 61:181–204.

Rojas, C., Munizaga, J., Rojas, O., Martínez, C. & Pino, J. (2019). Urban development versus wetland loss in a coastal Latin American city: Lessons for sustainable land use planning. *Land Use Policy*. 80, 47–56.

Rojas, O., Mardones, M., Rojas, C., Martínez, C. & Flores, L. (2017). Urban growth and flood disasters in the Coastal River Basin of South-Central Chile (1943–2011). *Sustain. For.* 9, 195.1–21. <https://doi.org/10.3390/su9020195>.

Rojas, O., Soto, E., Rojas, C. López, J. (2022). Assessment of the flood mitigation ecosystem service in a coastal wetland and potential impact of future urban development in Chile. *Habitat International*. 123, 102554. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2022.102554>.

Rosenberg, K.V., Dokter, A.M., Blancher, P.J., Sauer, J.R., Smith, A.C., Smith, P.A., et al. (2019). Decline of the north American avifauna. *Science*, 366, 120–124.

Rulamahue (2015). Unidades Geomorfológicas de Chile. Revisado en: http://datos.cedeus.cl/layers/geonode:cl_unidades_geomorfológicas_geo

Saavedra, M. (2022). Cierran camino en Penco para evitar que boten basura y dañen el Humedal Rocuant Andalién. *SABES*. <https://sabes.cl/2022/06/13/cierran-camino-en-penco-para-evitar-que-boten-basura-y-danen-el-humedal-rocuant-andalien/>

Sanino, G., Pozo, N. & Herán, T. (2016). Presencia de macro y mesomamíferos terrestre y semi-acuáticos en la zona costera de reserva Añihue, Patagonia Chilena. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile*, 65, 15-30.

Sellami, H., Benabdallah, S., La Jeunesse, I. & Vanclooster, M. (2016). Quantifying hydrological responses of small Mediterranean catchments under climate change projections. *Sci. Total Environ.* 543. 924-936.

Sellami, H., Benabdallah, S., La Jeunesse, I. & Vanclooster, M. (2016). Quantifying hydrological responses of small Mediterranean catchments under climate change projections. *Sci. Total Environ.* [543. 924-936.](#)

Sepúlveda, E., Parra, L., Benítez, H. & Rojas, C. (2012). Estados de naturalidad y heterogeneidad vegetal de humedales palustres y su efecto sobre la diversidad de Macrolepidoptera (Insecta: Lepidoptera). *SHILAP Revista Lepidoptera* 40:155–170.

Seremi del Medio Ambiente Región del Biobío & Gobierno Regional de Biobío. (2020). Restauración del Ecosistema Cayumanque, una experiencia de restauración a escala de paisaje desde la institucionalidad pública, Chile. 155 pp.

Seremi del Medio Ambiente Región del Biobío & Gobierno Regional del Biobío (2022). Política Pública Regional para la conservación de la Biodiversidad 2022-2035. <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2022/06/Politica-de-Biodiversidad-Region-del-Biobio-27-07-2022.pdf>.

Seremi MINVU Región del Biobío (2020). 11° modificación del Plan Regulador Metropolitano de Concepción. <https://prmconcepcion.minvu.gob.cl/>

Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) (2022). Buscador de Proyectos por Comuna. https://seia.sea.gob.cl/reportes/publico/rpt_proyectos_comunas.php.

Servicio Nacional de Geología y Minería de Chile (SERNAGEOMIN). (2003). Mapa Geológico de Chile. Revisado en: <http://www.ipgp.fr/~dechabal/Geol-millon.pdf>

Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE). (2013). Guía análisis y zonificación de cuencas hidrográficas para el ordenamiento territorial. ISBN: 978-956-8468-42-2. 142pp. https://www.subdere.gov.cl/sites/default/files/documentos/guia_zonificacion_final_con_isbn.pdf.

Temporetti, P.F., (2006). Efecto a largo plazo de los incendios forestales en la calidad del agua de dos arroyos en la subregión Andino-Patagónica, Argentina. *Ecol. Austral* 16, 157–166.

Territorio Nonguén (2021). Plan de Gestión Paisaje de Conservación Territorio Nonguén. <https://territoriononguen.cl/#paisaje-conservacion>.

Toledo, C. (2022). Prot y macroplanificación territorial. *Diario Concepción*.
<https://www.diarioconcepcion.cl/opinion/2022/02/27/prot-y-macroplanificacion-territorial.html>.

Torres, J., Silva, C. & Lucero, M. (2007). El rol de la pesca en la intensificación de las ocupaciones costeras durante el holoceno medio-tardío (bahía de Concepción, región del BíoBío, Chile). *Magallania*, 35(1).

https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-22442007000100005.

UNESCO (2021). Patrimonio Cultural.
<https://es.unesco.org/fieldoffice/santiago/cultura/patrimonio>.

Urbanič G, Politti E, Rodríguez-González PM, Payne R, Schook D, Alves MH, Anđelković A, Bruno D, Chilikova-Lubomirova M, Di Lonardo S, Egozi R, Garófano-Gómez V, Gomes Marques I, González del Tánago M, Gültekin YS, Gumiero B, Hellsten S, Hinkov G, Jakubínský J, Janssen P, Jansson R, Kelly-Quinn M, Kiss T, Lorenz S, Martínez Romero R, Mihaljević Z, Papastergiadou E, Pavlin Urbanič M, Penning E, Riis T, Šibík J, Šibíková M, Zlatanov T & Dufour S (2022). Riparian Zones—From Policy Neglected to Policy Integrated. *Front. Environ. Sci.* 10:868527. [10.3389/fenvs.2022.868527](https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.868527).

Urbanič G, Politti E, Rodríguez-González PM, Payne R, Schook D, Alves MH, Anđelković A, Bruno D, Chilikova-Lubomirova M, Di Lonardo S, Egozi R, Garófano-Gómez V, Gomes Marques I, González del Tánago M, Gültekin YS, Gumiero B, Hellsten S, Hinkov G, Jakubínský J, Janssen P, Jansson R, Kelly-Quinn M, Kiss T, Lorenz S, Martínez Romero R, Mihaljević Z, Papastergiadou E, Pavlin Urbanič M, Penning E, Riis T, Šibík J, Šibíková M, Zlatanov T and Dufour S. (2022). Riparian Zones—From Policy Neglected to Policy Integrated. *Front. Environ. Sci.* 10:868527. doi: 10.3389/fenvs.2022.868527

Veliz, B. (2022). Experiencias de Restauración Ecológica comunitaria en la Región de Valparaíso. Laboratorio de Ecosistemas Urbanos. <https://www.ecosistemasurbanos.cl/post/experiencias-de-restauracion-ecologica-comunitaria-en-la-region-de-valparaiso>.

Vidal, C. & Romero Aravena, H. (2010). Efectos ambientales de la urbanización de las cuencas de los ríos BíoBío y Andalién sobre los riesgos de inundación y anegamiento de la ciudad de Concepción.

Vivanco, E. (2021). Gestión de residuos sólidos urbanos en Microbasurales. Casos de Chile, Argentina, Colombia, Perú y España. Biblioteca del Congreso Nacional. Revisado en: https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/32412/2/BCN_Gestion_de_residuos_microbasurales_2021_FINAL.pdf.

Watanabe, K., Yaegashi, S., Tomozawa, H., Koshimura, S. & Omura, T. (2014). Effects on river macroinvertebrate communities of tsunami propagation after the 2011 Great East Japan earthquake. *Freshw. Biol.* 59, 1474–1483. <https://doi.org/10.1111/fwb.12359>.

WCS Chile (2019). Chile, país de humedales. 40 mil reservas de vida. Ley de Donaciones culturales. 194 pp.

12. ANEXOS

Anexo 1: Lista de asistencia e imagen de reuniones llevadas a cabo con actores sociales.

1.1: Reunión inicio consultoría Comité Técnico Local (CTL) - 29 de octubre de 2021.

1. Ana María Arzola - Municipalidad de Talcahuano
2. Andrea Aste - Municipalidad de Concepción
3. Ayllin Morales
4. Barbara Miller - Municipalidad de Concepción.
5. Carolina Vilches - GNLT
6. Catalina Reyes - Dirección de Medio Ambiente - Municipalidad de Talcahuano
7. Claudia Sanhueza
8. Claudio Valdovinos - Facultad de Cs Ambientales y Centro EULA, Universidad de Concepción
9. Cristian Cornejo - SEREMI Medio Ambiente Biobío.
10. Elizabeth Sepúlveda - Asesora Urbana I. Municipalidad de Penco
11. Erwin Baeza - Dirección de Medio Ambiente Municipalidad de Talcahuano
12. Fabiola Norambuena - Red de Humedales Biobío.
13. Felipe Catalán - ASMAR
14. Fernando Carrasco Spano
15. Francisco Oyarce
16. Francisco Riquelme - Equipo Consultor Proyecto GEF Humedales Costeros.
17. Gabriela Naveillan - Asesora de ASMAR e IPA
18. Isabel Drews - DOH BIOBÍO
19. Ivonne Rueda - Proyecto Ruta Patrimonial
20. Jacqueline Jara - Geógrafa Municipalidad de Penco
21. Jaime Saravia - GM Talcahuano (DIRECTEMAR)
22. Javier Puentes - SRM MOP Biobío
23. Jorge León - UCSC
24. Karim Abufarhue - Agrupación
25. Katherine Solís
26. Loredana Díaz - Gobierno Regional Biobío
27. Lorena Rozas V - Empresas Valmar
28. Loretto Arriagada - Equipo Consultor Proyecto GEF Humedales Costeros.
29. Luisa Valenzuela - JJVV 59 Parque Central Hualpén, comité de defensa y restauración Humedal Vasco De Gama.
30. M. Isabel López - Consultora Ruta Patrimonial Humedales Urbanos del Biobío
31. Mónica Rojas V - Asmar
32. Patricio Ortiz - CODEFF, Refugio de Aves Migratorias-Canal El Morro, Refugio de Aves Playeras-Playa Isla de los Reyes Rocuant.
33. Rodrigo Andrades
34. Rodrigo López R. - AUMEN ONG - Refugio de Aves Migratorias "Canal El Morro"
35. Rosa Orrego Guajardo - SAG
36. Solange Jara - Municipio de Talcahuano
37. Vairon Vidal - Asamblea Territorial Humedal Rocuant



1.2: Reunión Comité Técnico Local (CTL) - 12 de noviembre 2021

1.3: Reunión de vinculación -24 de noviembre 2021

Participantes

1. Rodrigo López-director Aumen Ong
2. Patricio Ortiz-director Fundación Bandada
3. Loretto Arriagada-Consultor

1.4: Reunión de presentación consultoría-25 de noviembre 2021

Participantes

1. Francisca Ravanal
2. Alberto Bordeau
3. Francisco Riquelme- Consultor
4. Loretto Arriagada-Consultor

1.5: Ministerio de Obras Publicas-DGAC

Participantes

1. Tito Fernández-MOP
2. Claudia Álvarez-DGAC
3. Loretto Arriagada-Consultor
4. Francisco Riquelme-Consultor



1.6: Política Biodiversidad

Participantes

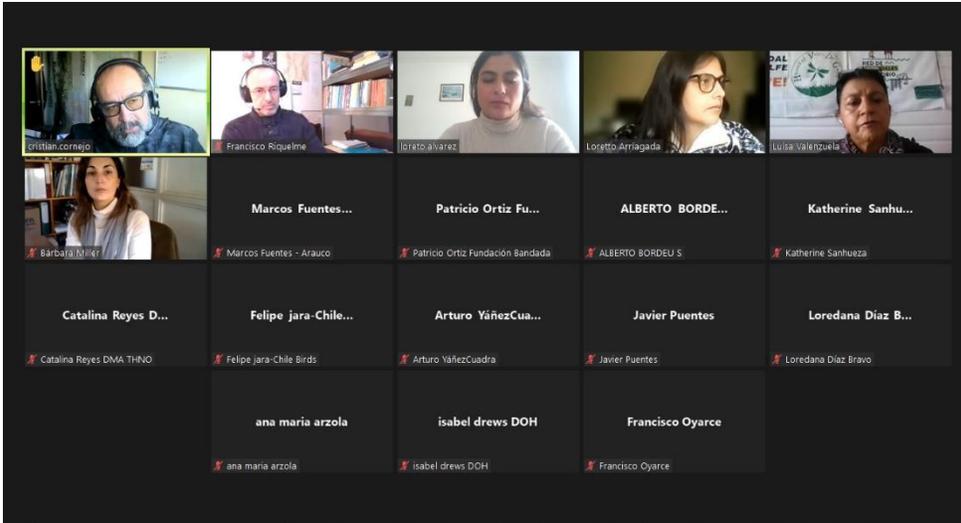
1. Loretto Álvarez- GEF Humedales Costeros Biobío
2. Loreto Arriagada-Consultor
3. Patricia Riquelme-Seremi Medio Ambiente
4. Francisco Riquelme-Consultor.

1.7: Reunión de vinculación - 03 de marzo 2022

- 1.Barbará Müller-Municipalidad de Concepción
- 2.Andrea Asté-Municipalidad de Concepción
- 3.Álvaro Espinoza-Municipalidad de Concepción
- 4.Loreto Álvarez-GEF Humedales Costeros Biobío
- 5.Loretto Arriagada- Consultor
- 6.Francisco Riquelme-Consultor

1.8: Taller Comité Técnico Local-29 marzo 2022

1. Cristian Cornejo
2. Loreto Álvarez
3. Loretto Arriagada
4. Francisco Riquelme
5. Marcos Fuentes
6. Barbara Müller
- 7.Luisa Valenzuela
- 8.Katherine Sanhueza
- 9.Patricio Ortiz
- 10.Marcos Fuentes
- 11.Alberto Bordeau
12. Catalina Reyes
13. Felipe Jara
- 14.Arturo Yañez
15. Javier Puentes
- 16.Loredana Diaz
17. Ana María Arzola
18. Isabel Drews
19. Francisco Oyarce.



1.9: Paisaje de Conservación-07 abril 2022

Participantes

1. Loretto Arriagada- Consultor
2. Ignacio Bisbal-Académico

1.10: Reunión de vinculación

Participantes

1. Loretto Arriagada- Consultor
2. Loretto Álvarez- GEF Humedales Costeros Biobío
3. Francisco Oyarce
4. Francisco Riquelme

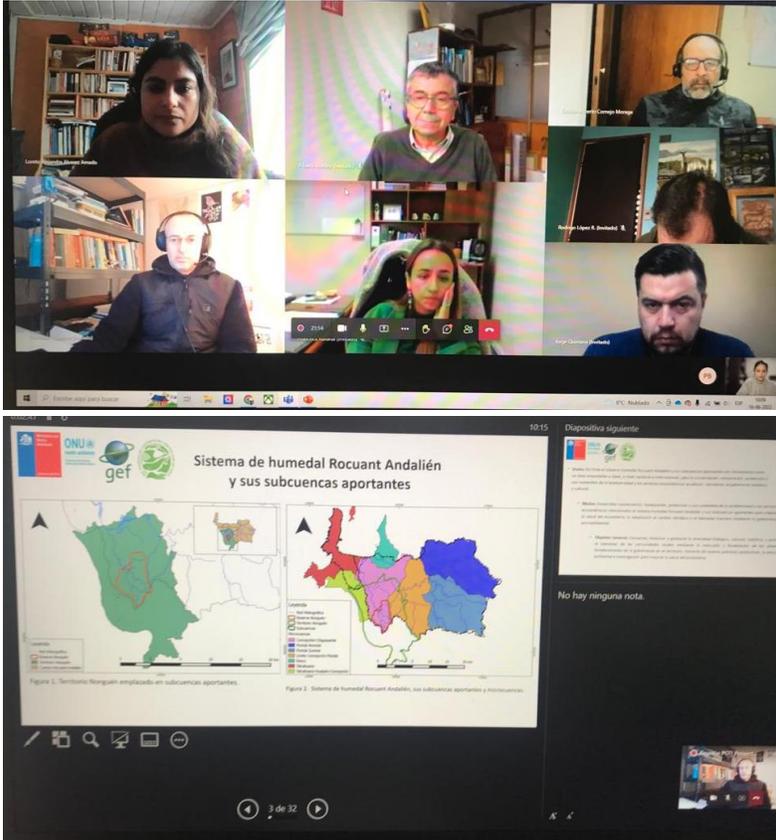
1.11: Taller Consejo Consultivo Nonguén-16 junio 2022

Participantes

1. Loretto Arriagada- Consultor
2. Loretto Álvarez- GEF Humedales Costeros Biobío
3. Cristian Cornejo-Seremi Medio Ambiente Biobío
4. Francisco Riquelme-Consultor
5. Francisca Ravanal - CONAF
6. Alberto Bordeu – CONAF
7. Jorge Quintanilla – CONAF
8. Rodrigo López – AUMEN
9. Pablo Barra-Consultor

Objetivo

Presentar avances de Matriz Lógica subcuenca río Andalién.



1.12: Taller Consejo Consultivo Nonguén-23 junio 2022

Participantes

1. Alberto Bordeau
2. Rodrigo Lopez
3. Francisco Riquelme
4. Pablo Barra
5. Loretto Arriagada

Objetivo

Presentar modificaciones de Matriz Lógica subcuenca río Andalién.

1.13: Entrevista-28 de junio 20221.

Participantes

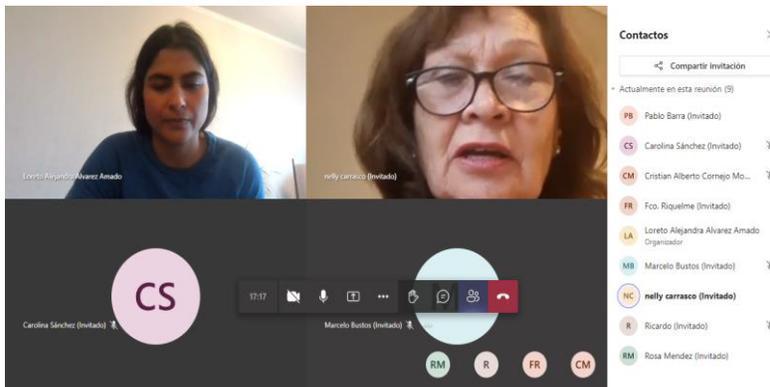
1. Rodrigo López
2. Loretto Arriagada

1.14: Reunión con Comité Técnico Local (CTL) - 07 de julio de 2022.

1. Aiyén Sandoval – Agrupación ecológica Canal Ifarle.
2. Álvaro Espinoza – Municipalidad de Concepción.
3. Andrea Aste – Municipalidad de Concepción.
4. Andrés Toro – Dirección de Medio Ambiente Municipalidad de Hualpén.
5. Arturo Yáñez – Red de Humedales del BíoBío (RHBB).
6. Catalina Reyes – Dirección de Medio Ambiente Talcahuano.
7. Cristián Cornejo – SEREMI Medio Ambiente BíoBío.
8. Loreto Álvarez - SEREMI Medio Ambiente BíoBío.
9. Loretto Arriagada – Equipo Consultor Proyecto GEF Humedales Costeros.
10. Francisco Riquelme - Equipo Consultor Proyecto GEF Humedales Costeros.
11. Pablo Barra - Equipo Consultor Proyecto GEF Humedales Costeros.
12. Cynthia Escares - Municipalidad de Penco.
13. Elizabeth Sepúlveda – Municipalidad de Penco.
14. Esteban Llanos – DIDECO Municipalidad de Penco.
15. Felipe Jara – Chile Birds.
16. Jaccia Adriazola – Agrupación Rocuant.
17. Jacqueline Jara – Municipalidad de Penco.
18. Katherine Sanhueza – Chile Birds.
19. Loredana Díaz – Gobierno Regional BíoBío.
20. Ma. Fernanda Ireland – DDIU Seremi MINVU BíoBío.
21. Patricio Ortiz – Fundación Bandada.
22. Solange Jara – Dirección de Medio Ambiente Municipalidad de Talcahuano.
23. Felipe Catalán – ASMAR.
24. Francisco Oyarce – Forestal ARAUCO.
25. Ignacio Gajardo – Municipalidad de Penco.
26. Jorge León – Universidad Católica de la Santísima Concepción.
27. Mónica Rojas – ASMAR.
28. Carolina Vilches – GNL Talcahuano.
29. Luisa Valenzuela – Junta de vecinos 59 Parque Central de Hualpén-Humedal Vasco da Gama.

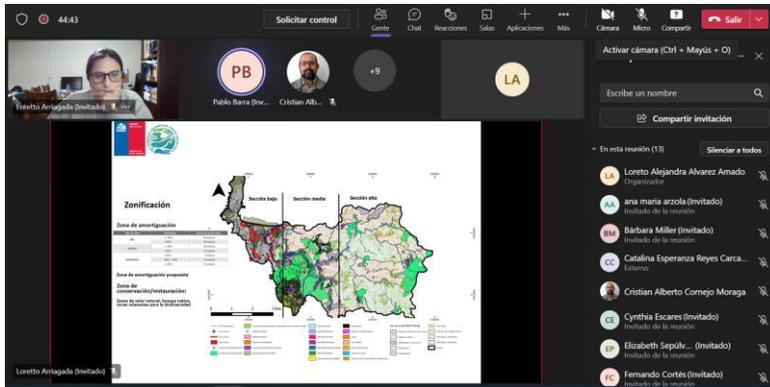
1.15: Reunión con agrupación Peuma-Florida - 20 de julio de 2022

1. Carolina Sánchez - Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA).
2. Cristián Cornejo - SEREMI Medio Ambiente BíoBío.
3. Francisco Riquelme - Equipo Consultor Proyecto GEF Humedales Costeros.
4. Loreto Álvarez - SEREMI Medio Ambiente BíoBío.
5. Marcelo Bustos - Agrupación Peuma-Florida.
6. Pablo Barra - Equipo Consultor Proyecto GEF Humedales Costeros.
7. Ricardo Medina - Agrupación Peuma-Florida.
8. Rosa Méndez - Agrupación Peuma-Florida.
9. Nelly Carrasco - Agrupación Peuma-Florida.



1.16: Reunión con Mesa de Humedales - 21 de julio de 2022

1. Solange Jara - Dirección de Medio Ambiente Municipalidad de Talcahuano.
2. Ana María Arzola - Asesora urbanista Municipalidad de Talcahuano.
3. Catalina Reyes - Dirección de Medio Ambiente Talcahuano.
4. Luis Salazar - Asesor urbanista Municipalidad de Hualpén.
5. Cynthia Escares - Municipalidad de Penco.
6. Elizabeth Soto - Municipalidad de Penco.
7. Bárbara Miller - Municipalidad de Concepción.
8. Andrea Aste - Municipalidad de Concepción.
9. Pablo Corona - Municipalidad de Penco.
10. Fernando Cortés - Municipalidad de Hualpén.
11. Loretto Arriagada - Equipo Consultor Proyecto GEF Humedales Costeros.
12. Pablo Barra - Equipo Consultor Proyecto GEF Humedales Costeros.
13. Loreto Álvarez - SEREMI Medio Ambiente BíoBío.
14. Cristián Cornejo - SEREMI Medio Ambiente BíoBío.



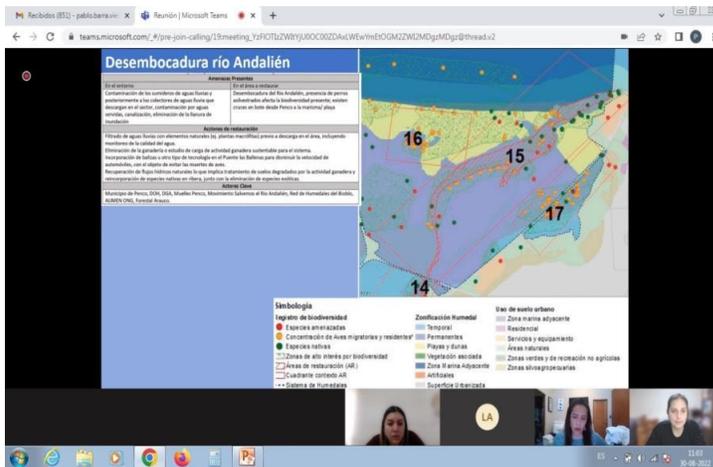
1.17: Reunión con Proyecto Más Bosques (FAO) – 25 de agosto de 2022

1. Jocelyn Esquivel – FAO.
2. Loreto Álvarez - SEREMI Medio Ambiente BíoBío.
3. Cristián Cornejo - SEREMI Medio Ambiente BíoBío.
4. Loretto Arriagada - Equipo Consultor Proyecto GEF Humedales Costeros.
5. Pablo Barra - Equipo Consultor Proyecto GEF Humedales Costeros.
6. Vannia Ruíz - Equipo Consultor Proyecto GEF Humedales Costeros.
7. Francisco Riquelme Vejar – FAO.
8. Claudio Novoa – FAO.



1.18: Reunión con Municipalidad de Penco - 30 de agosto de 2022

1. Loreto Álvarez – Seremi Medio Ambiente BíoBío.
2. Loretto Arriagada – Equipo Consultor Proyecto GEF Humedales Costeros.
3. Pablo Barra - Equipo Consultor Proyecto GEF Humedales Costeros.
4. Elizabeth Sepúlveda – Municipalidad de Penco.
5. Jacqueline Jara - Municipalidad de Penco.



1.19: Reunión con Municipalidad de Hualpén – 31 de agosto de 2022

1. Loreto Álvarez - SEREMI Medioambiente BíoBío.
2. Loretto Arriagada - Equipo consultor Proyecto GEF Humedales Costeros.
3. Luis Salazar - Asesor urbanista Municipalidad de Hualpén.
4. Fernando Cortés - Municipalidad de Hualpén.
5. Andrés Toro – Dirección de Medio Ambiente Municipalidad de Hualpén.

1.20: Reunión con Municipalidad de Talcahuano – 09 de septiembre de 2022

1. Loreto Álvarez - SEREMI Medioambiente BíoBío.
2. Loretto Arriagada - Equipo consultor Proyecto GEF Humedales Costeros.
3. Catalina Reyes - Dirección de Medio Ambiente Talcahuano.
4. Solange Jara - Dirección de Medio Ambiente Municipalidad de Talcahuano.

1.21: Reunión con Consejo Consultivo Parque Nacional Nonguén - 12 de septiembre de 2022

1. Loreto Álvarez - SEREMI Medioambiente BíoBío.
2. Cristián Cornejo - SEREMI Medioambiente BíoBío.
3. Loretto Arriagada - Equipo consultor Proyecto GEF Humedales Costeros.
4. Pablo Barra - Equipo consultor Proyecto GEF Humedales Costeros.
5. Vannia Ruíz - Equipo consultor Proyecto GEF Humedales Costeros.
6. Alberto Bordeu - CONAF BíoBío.
7. Rodrigo López - Aumen ONG.

8. Marietta Montenegro - Essbio.
9. Cesar Riquelme - Essbio.
10. Rodolfo Sánchez - Liceo Juan Martínez de Rozas.



1.22: Reunión Fundación Bandada y Mesa de trabajo -15 septiembre 2022

Inicio: 10:00 am-Finalización: 12:20

1. Cronograma de actividades
2. Coordinación para la instalación de cercos temporales en diferentes zonas del sitio para resguardar la colonia reproductiva del Pilpilén. Exposición Sharon Montecinos.
3. Otros.

Enfrentar amenazas en tres ejes. Gobernanza: Reuniones, talleres. Programa vigilantes ambientales.
Manejo de amenazas

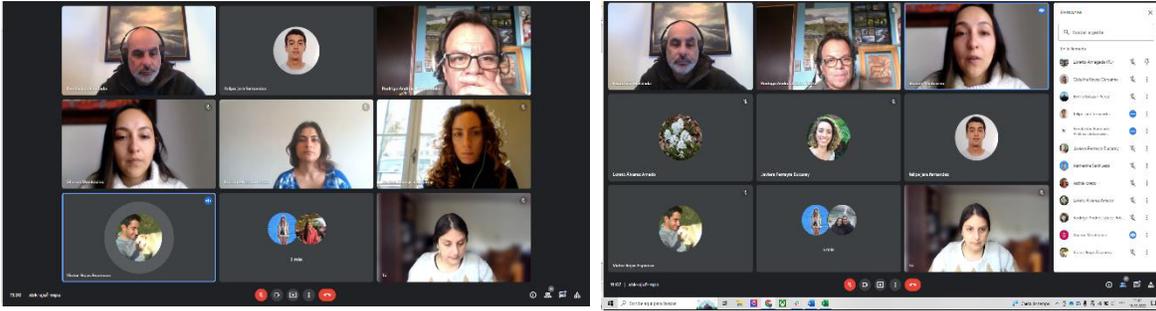
Recomendaciones:

- participación de la comunidad. Campañas digitales, letreros para instalar, afiches, ampliación de conocimiento (festival a lo largo de la cuenca por las aves del Maipo)
- Iniciativa. Colocar cercos temporales en tres zonas de acceso en Talcahuano y hacia Penco.
- El santuario gestionado por seremi y administrado por Fundación Cosmos.

Participantes

- | | |
|------------------------|---|
| 1. Loreto Álvarez. | GEF Humedales Costeros |
| 2. Loreto Arriagada. | Audubon Américas |
| 3. Javiera Ferreyra. | Audubon Américas |
| 4. Patricio Ortiz. | Fundación Bandada |
| 5. Felipe Jara. | Fundación Bandada |
| 6. Katherine Sanhueza. | Fundación Bandada |
| 7. Víctor Rojas. | Subteniente - Capitanía de Puerto de Talcahuano |
| 8. Rodrigo López. | AUMEN |
| 9. Sharon Montecino. | Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile (ROC) |
| 10. Catalina Reyes | Dirección de Medio Ambiente Municipalidad de Talcahuano |

11. Emilio Salazar -
12. Victoria Vargas Teniente-Capitanía de Puerto de Talcahuano



1.23: Reunión con agrupación Peuma Florida - 04 de octubre de 2022.

1. Loreto Álvarez - SEREMI Medioambiente Biobío.
2. Loretto Arriagada - Equipo consultor Proyecto GEF Humedales Costeros.
3. Pablo Barra - Equipo consultor Proyecto GEF Humedales Costeros.
4. Vannia Ruíz - Equipo consultor Proyecto GEF Humedales Costeros.
5. Carolina Sánchez - Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)
6. Marcelo Bustos - Agrupación Peuma-Florida.
7. Paola Durán - Agrupación Peuma-Florida.
8. Patricia Yévenes - Agrupación Peuma-Florida.
9. Bernardita Larraín - Agrupación Peuma-Florida.
10. Maritza Avendaño - . Agrupación Peuma-Florida.
11. Ma. Angélica Espinoza - Agrupación Peuma-Florida.
12. Pedro Fuentes - Agrupación Peuma-Florida.
13. Ricardo Medina - Agrupación Peuma-Florida.
14. Nelly Carrasco - Agrupación Peuma-Florida.



1.24: Reunión de Vinculación - 04 octubre 2022

1. Victor Vargas- Instituto Forestal
2. Loreto Álvarez-GEF Humedales Costeros
3. Loreto Arriagada-Consultor.

1.25: Reunión de vinculación-07 octubre 2022

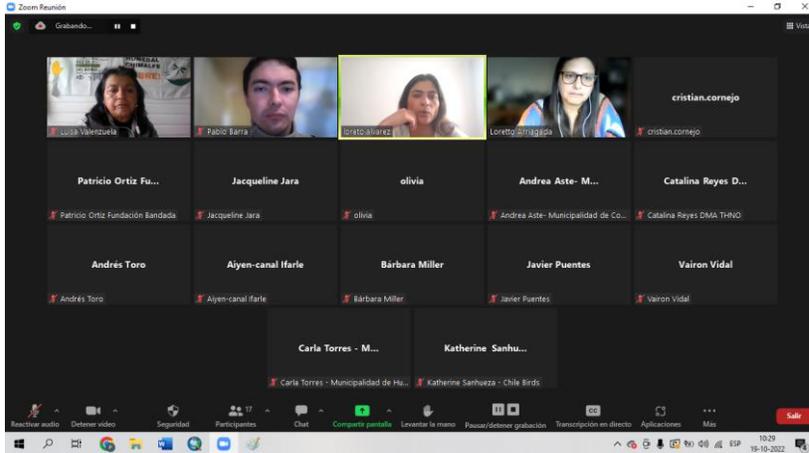
1. Claudio Reyes – Consultor DGA
2. xxxx DGA
3. Loreto Arriagada-Consultor.

1.26: Reunión con Comité Técnico Local (CTL) - 19 de octubre de 2022.

1. Loreto Álvarez- SEREMI Medioambiente BíoBío.
2. Loreto Arriagada - Equipo consultor Proyecto GEF Humedales Costeros.
3. Pablo Barra - Equipo consultor Proyecto GEF Humedales Costeros.
4. Álvaro Espinoza - DMA Concepción.
5. Andrea Aste - Municipalidad de Concepción.
6. Loredana Díaz - Gobierno Regional del BíoBío.
7. Luisa Valenzuela - Comité de Defensa y Restauración humedal Vasco da Gama.
8. Bárbara Miller - Dirección de Medioambiente Municipalidad de Concepción.
9. Carla Torres - Dirección de Medioambiente Aseo y Ornato Municipalidad de Hualpén.
10. Andrés Toro - Dirección de Medioambiente Aseo y Ornato Municipalidad de Hualpén.
11. Katherine Sanhueza - Chile Birds.
12. Aiyen Sandoval - Canal Ifarle.
13. Patricio Ortíz - Fundación Bandada.
14. Catalina Reyes - Dirección de Medioambiente Municipalidad de Talcahuano.
15. Javier Puentes - Unidad de Gestión Ambiental SEREMI MOP BíoBío.

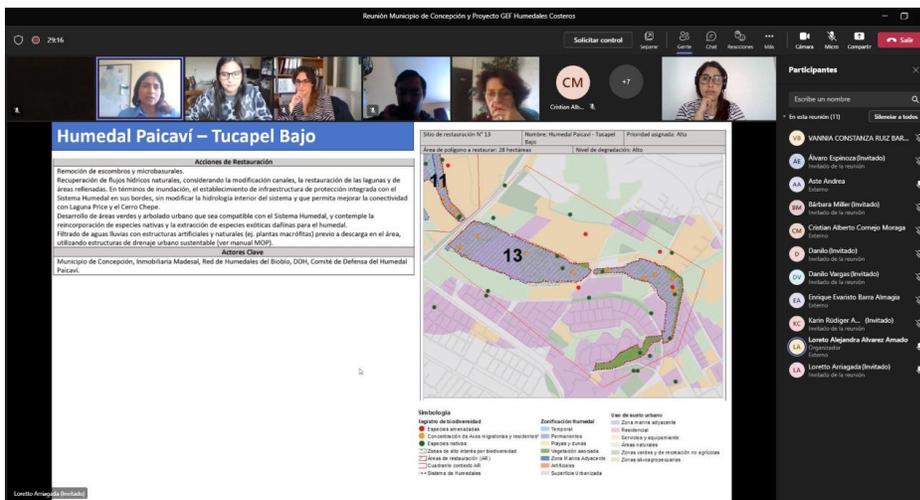
16. Jacqueline Jara - Unidad de Asesoría Urbana SECPLAN Municipalidad de Penco.

17. Vairon Vidal - Asamblea Territorial Humedal Rocuant.



1.27: Reunión con Municipalidad de Concepción - 02 de noviembre de 2022

1. Loreto Álvarez - SEREMI Medioambiente BíoBío.
2. Cristian Cornejo - SEREMI Medioambiente BíoBío.
3. Barbara Miller - Municipalidad de Concepción.
4. Andrea Aste - Municipalidad de Concepción.
5. Álvaro Espinoza - Municipalidad de Concepción.
6. Danilo Vargas - Municipalidad de Concepción.
7. Karin Rüdiger - Municipalidad de Concepción.
8. Loretto Arriagada - Equipo consultor Proyecto GEF Humedales Costeros.
9. Pablo Barra - Equipo consultor Proyecto GEF Humedales Costeros.
10. Vannia Ruiz - Equipo consultor Proyecto GEF Humedales Costeros.



1.28: Presentación final de resultados -16 noviembre 2022

Reunión con Comité Técnico Local, Consejo Consultivo Nonguén y Agrupación Peuma Florida- 16 de noviembre de 2022.

1. Loreto Álvarez - SEREMI Medioambiente BíoBío.
2. Cristian Cornejo - SEREMI Medioambiente BíoBío.
3. Óscar Reicher - SEREMI Medioambiente BíoBío.
4. Patricia Carrasco - SEREMI Medioambiente BíoBío.
5. Bárbara Miller - Municipalidad de Concepción.
6. Andrea Aste - Municipalidad de Concepción.
7. Álvaro Espinoza - Municipalidad de Concepción.
8. Loretto Arriagada - Equipo consultor Proyecto GEF Humedales Costeros.
9. Pablo Barra - Equipo consultor Proyecto GEF Humedales Costeros.
10. Vannia Ruiz - Equipo consultor Proyecto GEF Humedales Costeros.
11. Ana María Arzola - Municipalidad de Talcahuano
12. Catalina Reyes – Dirección de Medio Ambiente Talcahuano.
13. Andrés Toro – Dirección de Medio Ambiente Municipalidad de Hualpén.
14. Carla Torres - Dirección de Medioambiente Aseo y Ornato Municipalidad de Hualpén.
15. Arturo Yáñez – Red de Humedales del BíoBío (RHBB).
16. Cynthia Escares - Municipalidad de Penco.
17. Elizabeth Sepúlveda – Municipalidad de Penco.
18. Jacqueline Jara – Municipalidad de Penco.
19. Ricardo Medina –Agrupación Peuma Florida
20. Katherine Sanhueza – Chile Birds.
21. Loredana Díaz – Gobierno Regional BíoBío.
22. Luisa Valenzuela – Junta de vecinos 59 Parque Central de Hualpén-Humedal Vasco da Gama.
23. Alberto Bordeu - CONAF BíoBío.
24. Rodrigo López - Aumen ONG.
25. Aiyen Sandoval - Canal Ifarle.

Anexo 2: Resultados de encuestas realizadas

2.1 Comité Técnico Local (CTL)

Gráfico 2.1.1: ¿Cuáles son las iniciativas de conservación y/o monitoreo ambiental que realizan como empresa, institución, sociedad civil, ONG o fundación?. Fuente: Elaboración propia.



Gráfico 2.1.2: ¿Cuál es su interacción como actor clave con otras áreas del territorio?. Fuente: Elaboración propia.



Gráfico 2.1.3: ¿Cuál es su rol como actor clave con otras áreas del territorio?. Fuente: Elaboración propia.



Gráfico 2.1.4: ¿Qué otros actores usted reconoce como relevantes para el Plan de Gestión Integral? Fuente: Elaboración propia.

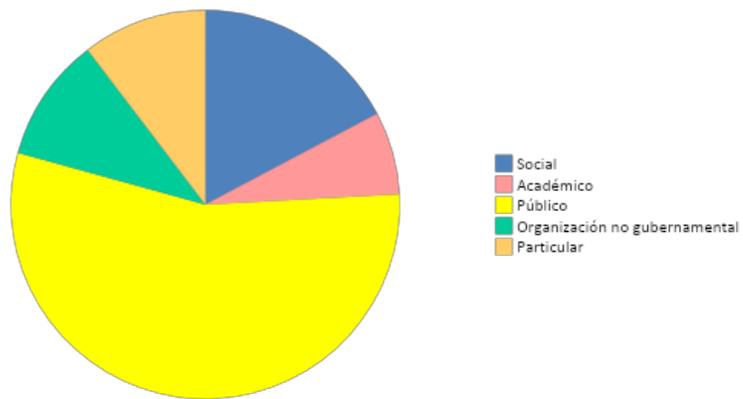


Gráfico 2.1.5: Visión En Chile al 2027, el sistema humedal Rocuant-Andalién y sus subcuencas aportantes son reconocidos como un área importante para la conservación, restauración, protección y uso sostenible de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos acuáticos y terrestres, el patrimonio histórico y cultural". Fuente: Elaboración propia.

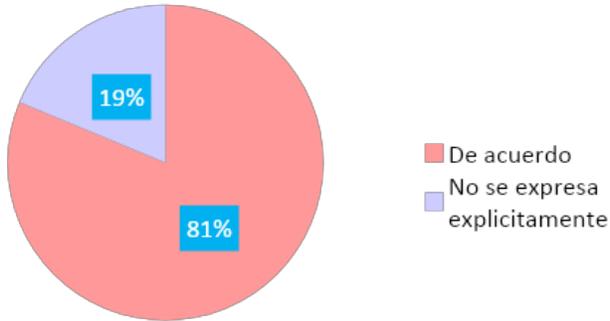


Gráfico 2.1.6: Misión "Desarrollar conservación, restauración, protección y uso sostenible de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos relacionados al sistema humedal Rocuant Andalién y sus subcuencas aportantes para mejorar la salud del ecosistema y el bienestar humano mediante la gobernanza socioambiental". Fuente: Elaboración propia.

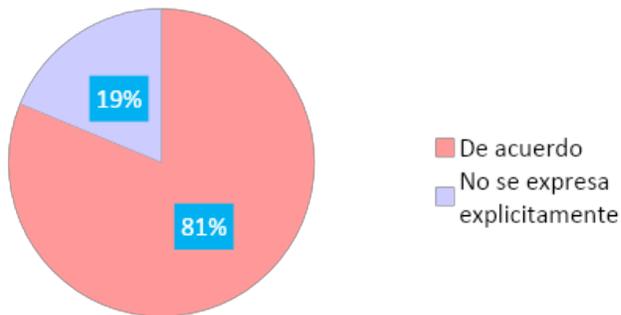


Gráfico 2.1.7: Objetivo General "Conservar, restaurar y gestionar la "diversidad biológica, cultural, histórica, y el bienestar de las comunidades locales mediante la reducción de las amenazas, fortalecimiento de la gobernanza en el territorio, fomento de buenas prácticas productivas, la educación ambiental e investigación para mejorar la salud del ecosistema y el bienestar humano". Fuente: Elaboración propia.

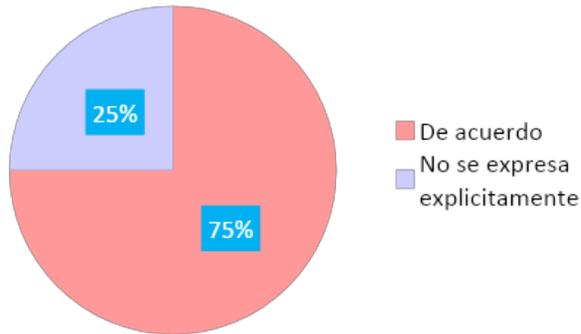


Gráfico 2.1.8: Estrategia "Preparar postulación y postular a Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR) con participación del CTL, donde cada objetivo específico del FNDR corresponda con cada acción de conservación". Fuente: Elaboración propia.

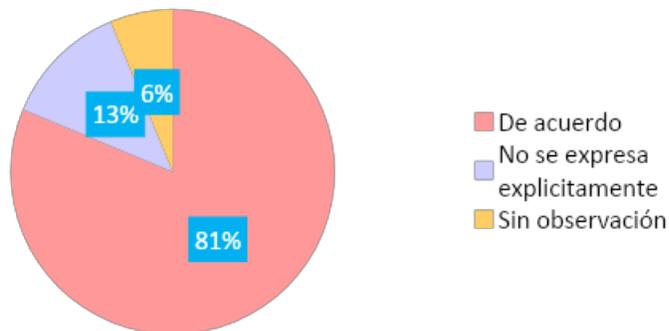


Gráfico 2.1.9: Estrategia “Desarrollar y fortalecer alianzas entre los Departamentos de Administración de la Educación Municipal, Centros de investigación y Municipios para implementar acciones de PGI”. Fuente: Elaboración propia.

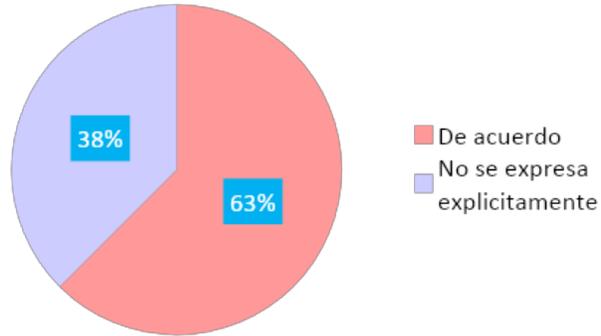


Gráfico 2.1.10: “Estrategia: Promover, fortalecer y desarrollar alianzas estratégicas entre los actores claves y/o nuevos actores para aumentar la superficie con categorías de protección y manejo sostenible”. Fuente: Elaboración propia.

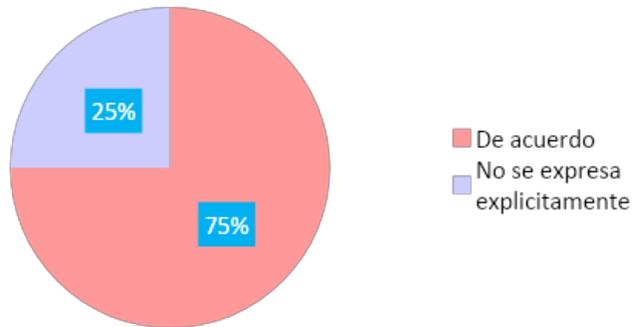
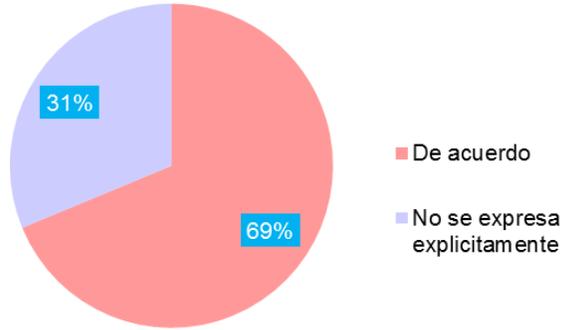


Gráfico 2.1.11: Estrategia: Promover la gobernanza entre los actores claves nacionales e internacionales, fortalecer convenios, consorcios y/o asociaciones en pro de la colaboración y optimización del financiamiento disponible para las acciones de conservación. Fuente: Elaboración propia.



2.2 Asociación de Desarrollo Territorial Sostenible (ADTS)

Gráfico 2.2.1: ¿Cuáles son las iniciativas de conservación y/o monitoreo ambiental que realizan?. Fuente: Elaboración propia.



Gráfico 2.2.2: ¿Cuál es su interacción como actor clave con otras áreas del territorio? Fuente: Elaboración propia.



Gráfico 2.2.3: ¿Cuál es su rol como actor clave con otras áreas del territorio?. Fuente: Elaboración propia.



Gráfico 2.2.3: ¿Qué otros actores reconocen como relevantes para el Plan de Gestión Integral?
Fuente: Elaboración propia.



Gráfico 2.2.4: Mencione y describa programas, proyectos o iniciativas actuales o futuras que puedan generar cambios positivos o negativos. Fuente: Elaboración propia.

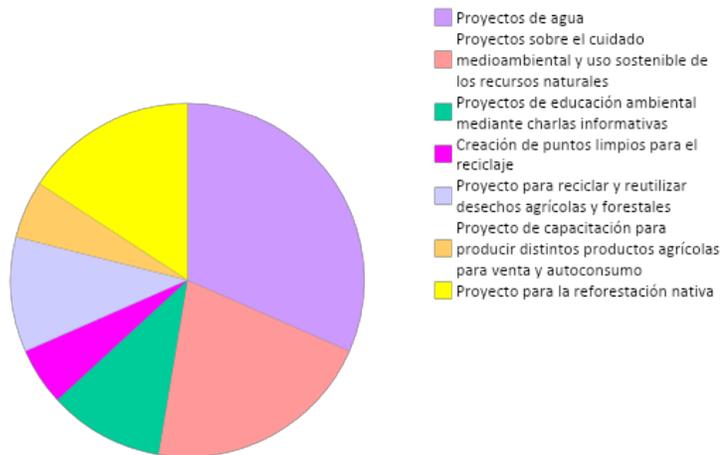


Tabla 2.1: Programas, proyectos o iniciativas actuales o futuras que puedan generar cambios positivos o negativos en el territorio. Fuente: Elaboración propia.

Programas, proyectos o iniciativas	Impacto
Plantaciones forestales	Negativo
Generar áreas bajo protección oficial	Positivo
Generar el fortalecimiento de las organizaciones de la sociedad civil para contribuir a la conservación del territorio	Positivo
Monitoreos de cuerpos limnológicos	Positivo
Programas de conservación de la biodiversidad y patrimonio natural	Positivo
Programa de Fiscalización Ambiental	Positivo
Declaratoria de humedal urbano	Positivo
Actualización de instrumentos de planificación urbana	Positivo
Expansión urbana por parte de inmobiliarias	Negativo
Expansión industrial por parte de empresas	Negativo
Proyectos de refugio de aves	Positivo
Proyectos que ayuden a la conservación de flora y fauna	Positivo
Estudios para Fijación de deslindes del cauce	Positivo
Urbanizaciones de suelos incluidos en el humedal	Negativo
Ruta Patrimonial "Humedales Urbanos del Biobío"	Positivo

Anexo 3: Ejercicios participativos

Figura 3.1: Ejercicio en Google MyMaps. Fuente: Elaboración propia.

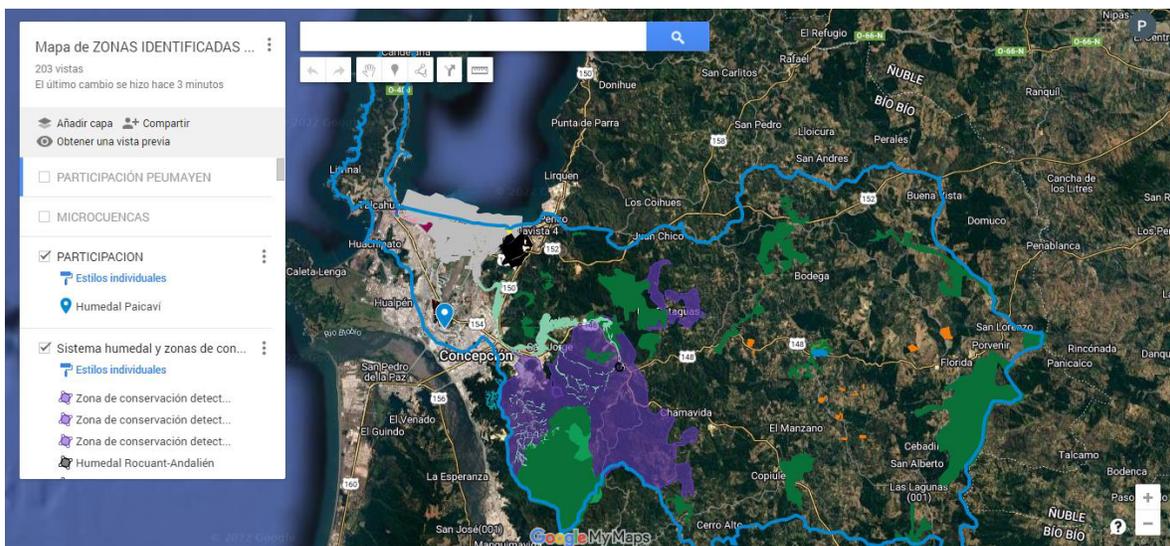


Figura 3.2: Ejercicio en Miro. Fuente: Elaboración propia.

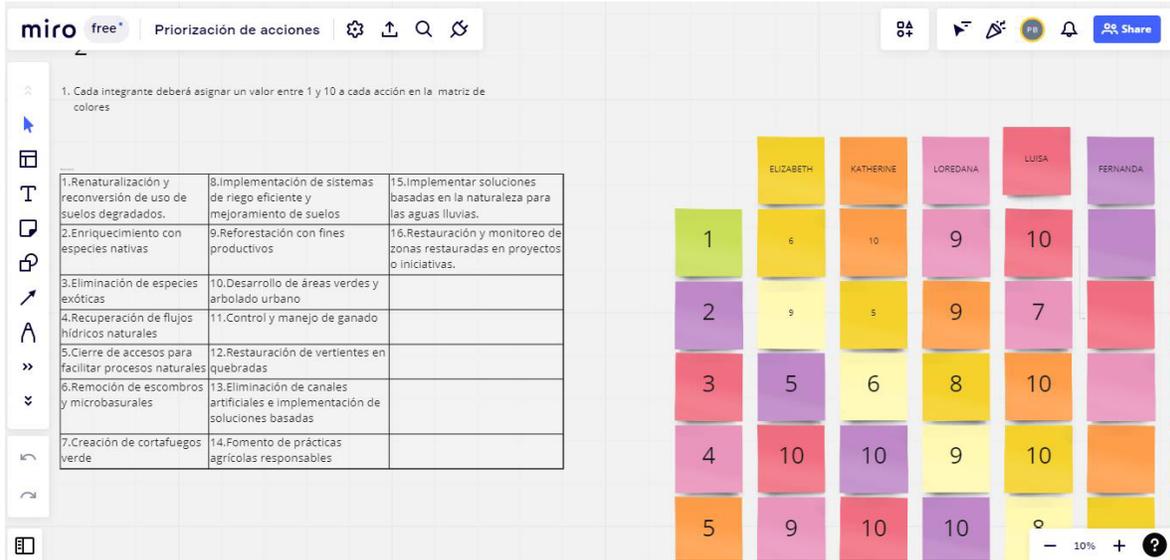
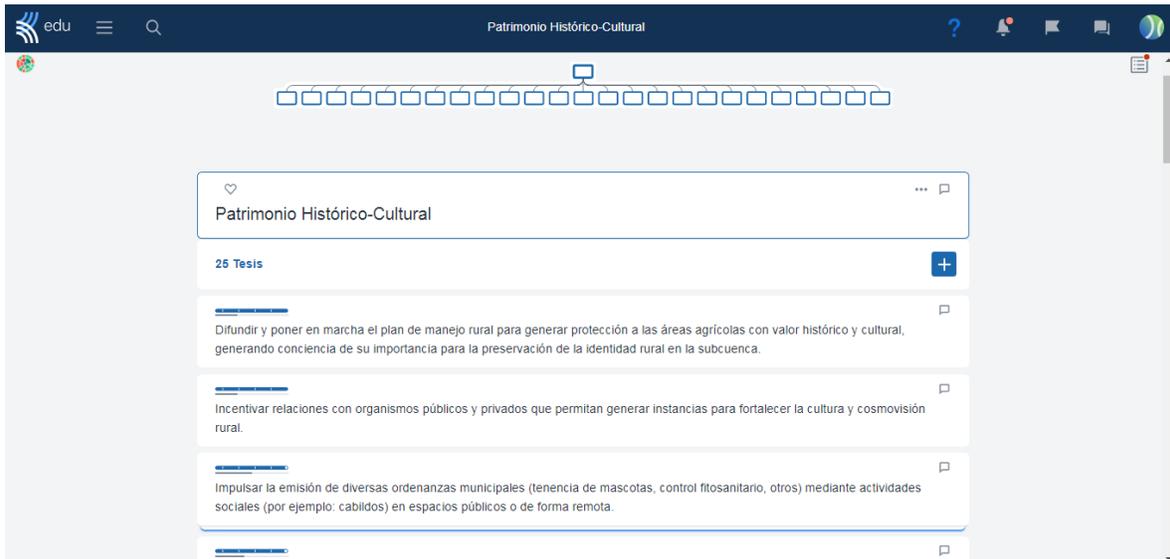


Figura 3.3: Ejercicio en Kialo Edu. Fuente: Elaboración propia.



Anexo 4: Derechos de agua

Tabla 4.1: Derechos de agua en el área de estudio.

FID	Comuna	Nombre solicitante	Unidad de resolución	Fecha resolución	Tipo derecho	Naturaleza	Clasificación	Caudal promedio (Lt/s)
0	Florida	JOSE ENRIQUE DEL CAR INZUNZA TRONCOSO	DGA Concepción	22-08-2011	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
1	Florida	JUAN PABLO HERNANDEZ MELLADO	DGA Concepción	22-08-2011	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
2	Florida	CLAUDIO EDMUNDO PEREZ SOLAR	DGA Concepción	22-08-2011	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
3	Concepción	EMPRESA DE SERVICIOS SANITARIOS AGUAS CONCEPCIÓN S.A.	C.B.R. Concepción	07-10-2015	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	8,0833
4	Concepción	EMPRESA DE SERVICIOS SANITARIOS AGUAS CONCEPCIÓN S.A.	C.B.R. Concepción	07-10-2015	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	241,9167
5	Concepción	FORESTAL ARAUCO S.A.	C.B.R. Concepción	17-09-2015	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,05
6	Concepción	INVERSIONES ARAGON LIMITADA	C.B.R. Concepción	14-09-2015	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	8,0833
7	Concepción	INVERSIONES ARAGON LIMITADA	C.B.R. Concepción	14-09-2015	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	491,9167
8	Concepción	ALFONSO OSVALDO CARRILLO SCHNEIDER	1° J. Civil de Concepción	29-04-2011	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	6
9	Concepción	HUGO ANTONIO DIAZ URIBE	DGA Concepción	20-11-2009	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	41,3617
10	Concepción	HUGO ANTONIO DIAZ URIBE	DGA Concepción	20-11-2009	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	8,6383
11	Concepción	LETICIA IRENE ADAN VILLEGAS	1° J. Civil de Concepción	06-04-2009	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	0,02
12	Concepción	LETICIA IRENE ADAN VILLEGAS	1° J. Civil de Concepción	06-04-2009	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	0,8
13	Concepción	LETICIA IRENE ADAN VILLEGAS	1° J. Civil de Concepción	06-04-2009	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	1,5
14	Concepción	LETICIA IRENE ADAN VILLEGAS	1° J. Civil de Concepción	06-04-2009	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	0,01
15	Concepción	LETICIA IRENE ADAN VILLEGAS	1° J. Civil de Concepción	06-04-2009	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,05
16	Concepción	LETICIA IRENE ADAN VILLEGAS	1° J. Civil de Concepción	06-04-2009	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
17	Concepción	PETER KLAUS BRUHN HUBRICHT	DGA Concepción	09-10-2008	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	0,6167
18	Concepción	PETER KLAUS BRUHN HUBRICHT	DGA Concepción	09-10-2008	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	5,025
19	Concepción	PETER KLAUS BRUHN HUBRICHT	DGA Concepción	09-10-2008	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	0,72
20	Concepción	PETER KLAUS BRUHN HUBRICHT	DGA Concepción	09-10-2008	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	1,5
21	Concepción	PETER KLAUS BRUHN HUBRICHT	DGA Concepción	09-10-2008	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	4,5417
22	Concepción	PETER KLAUS BRUHN HUBRICHT	DGA Concepción	09-10-2008	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	2,7
23	Concepción	JAVIERA Y CONSTANZA DIAZ LTDA.	DGA Concepción	25-06-2008	Consuntivo	Superficial y Corriente	Vertiente	5,6833
24	Concepción	JAVIERA Y CONSTANZA DIAZ LTDA.	DGA Concepción	25-06-2008	Consuntivo	Superficial y Corriente	Vertiente	2,9667
25	Concepción	VICTOR FREDI DEL CAR SANTOS VICTORIANO	DGA Concepción	09-06-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1,7
26	Concepción	VICTOR FREDI DEL CAR SANTOS VICTORIANO	DGA Concepción	09-06-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1,7

27	Concepción	VICTOR FREDI DEL CAR SANTOS VICTORIANO	DGA Concepción	09-06-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1,7
28	Concepción	RODRIGO GERARDO RIOS MALDONADO	DGA Concepción	11-04-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1
29	Concepción	BERNHARD GRIEBE FERRER	DGA Concepción	10-02-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
30	Concepción	BERNHARD GRIEBE FERRER	DGA Concepción	10-02-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1,1
31	Concepción	EMILIO SEGUNDO INOSTROZA MORALES	DGA Concepción	10-02-2006	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	0,15
32	Concepción	EMILIO SEGUNDO INOSTROZA MORALES	DGA Concepción	10-02-2006	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	6
33	Concepción	SOC. VIDEO IMAGEN LTDA.	DGA Concepción	30-01-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	2
34	Concepción	VICTOR FREDI DEL CAR SANTOS VICTORIANO	DGA Concepción	27-05-2004	Consuntivo	Superficial y Corriente	Vertiente	1,5
35	Concepción	VICTOR FREDI SANTOS VICTORIANO	DGA Concepción	30-10-2003	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,7
38	Concepción	MARIA ROSARIO SANTANDER KELLY Y OTROS	2° J. Civil de Concepción	11-12-2002	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	1
39	Concepción	MARIA ROSARIO SANTANDER KELLY Y OTROS	2° J. Civil de Concepción	11-12-2002	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	0,5
40	Concepción	MARIA ROSARIO SANTANDER KELLY Y OTROS	2° J. Civil de Concepción	11-12-2002	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	0,8
41	Concepción	MARIA ROSARIO SANTANDER KELLY Y OTROS	2° J. Civil de Concepción	11-12-2002	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	3,2
42	Concepción	MARIA ROSARIO SANTANDER KELLY Y OTROS	2° J. Civil de Concepción	11-12-2002	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	1
43	Concepción	MARIA ROSARIO SANTANDER KELLY Y OTROS	2° J. Civil de Concepción	11-12-2002	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	5
44	Concepción	PABLO KORACH FABIAN	Dirección General de Aguas	24-10-1997	Consuntivo	Superficial y Corriente	Vertiente	33
45	Concepción	PABLO KORACH FABIAN	Dirección General de Aguas	24-10-1997	Consuntivo	Superficial y Corriente	Vertiente	19
46	Concepción	SOC. JUAN GIACAMAN Y CIA. LTDA.	Dirección General de Aguas	06-11-1995	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	70
47	Concepción	SOC. JUAN GIACAMAN Y CIA. LTDA.	Dirección General de Aguas	06-11-1995	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	26,94
48	Concepción	YOLANDA DEL CARMEN VELOSO TOLEDO	Dirección General de Aguas	12-12-1994	Consuntivo	Superficial y Corriente	Vertiente	6
49	Concepción	ANA MARIA MARGARITA FERNANDEZ SANCHEZ	Dirección General de Aguas	11-05-1994	Consuntivo	Superficial y Corriente	Vertiente	0,45
50	Concepción	YOLANDA DEL CARMEN VELOSO TOLEDO	Dirección General de Aguas	02-04-1992	Consuntivo	Superficial y Corriente	Quebrada	5
51	Concepción	YOLANDA DEL CARMEN VELOSO TOLEDO	Dirección General de Aguas	02-04-1992	Consuntivo	Superficial y Corriente	Quebrada	45
52	Concepción	GUSTAVO RODOLFO GIACAMAN HAZBUN	Dirección General de Aguas	17-07-1991	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	21
53	Concepción	SERGIO MAXIMINO GONZALEZ ESCOBAR	Dirección General de Aguas	02-05-1990	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	2,5
54	Florida	CONGREGACION DEL BUEN PASTOR	J. de L. en lo civil de Florida	22-05-2017	Consuntivo	Superficial y Corriente	Vertiente	5
55	Florida	CONGREGACION DEL BUEN PASTOR	J. de L. en lo civil de Florida	22-05-2017	Consuntivo	Superficial y Corriente	Vertiente	5
56	Florida	PEDRO RENE PUENTES OSORIO	J. de L. en lo civil de Florida	23-05-2012	Consuntivo	Superficial y Corriente	Vertiente	1
57	Florida	PEDRO RENE PUENTES OSORIO	J. de L. en lo civil de Florida	23-05-2012	Consuntivo	Superficial y Corriente	Vertiente	1
58	Florida	PEDRO RENE PUENTES OSORIO	J. de L. en lo civil de Florida	23-05-2012	Consuntivo	Superficial y Corriente	Vertiente	1
59	Florida	PEDRO RENE PUENTES OSORIO	J. de L. en lo civil de Florida	23-05-2012	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1
60	Florida	PEDRO RENE PUENTES OSORIO	J. de L. en lo civil de Florida	23-05-2012	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1

61	Florida	PEDRO RENE PUENTES OSORIO	J. de L. en lo civil de Florida	23-05-2012	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1
62	Florida	PEDRO RENE PUENTES OSORIO	J. de L. en lo civil de Florida	23-05-2012	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1
63	Florida	PEDRO RENE PUENTES OSORIO	J. de L. en lo civil de Florida	23-05-2012	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1
64	Florida	PEDRO RENE PUENTES OSORIO	J. de L. en lo civil de Florida	23-05-2012	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1
65	Florida	FORESTAL ARAUCO S.A.	DGA Concepción	12-12-2011	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	0,8
66	Florida	FORESTAL ARAUCO S.A.	DGA Concepción	09-11-2011	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,8
67	Florida	FORESTAL ARAUCO S.A.	DGA Concepción	09-11-2011	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,5
68	Florida	FORESTAL ARAUCO S.A.	DGA Concepción	09-11-2011	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,3
69	Florida	PEDRO FRANCISCO TAPIA VILLALOBOS	DGA Concepción	24-08-2011	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
70	Florida	ARMANDINA DEL CARMEN TIZNADO PEREZ	DGA Concepción	24-08-2011	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
71	Florida	RAMONA DEL CARMEN PERALTA LAVIN	DGA Concepción	24-08-2011	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
72	Florida	ROBERTO CECILIO PERALTA LAVIN	DGA Concepción	24-08-2011	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
73	Florida	AURELIANO DOMINGO ILLANES CIFUENTES	DGA Concepción	24-08-2011	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
74	Florida	MARIO DEL CARMEN GAJARDO GAJARDO	DGA Concepción	24-08-2011	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
75	Florida	JUAN BAUTISTA FERNANDEZ SAEZ	DGA Concepción	22-08-2011	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1
76	Florida	JOSE ESTANISLAO SAEZ BENITEZ	DGA Concepción	22-08-2011	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,7
77	Florida	SONIA DEL CARMEN PEREIRA MORALES	DGA Concepción	22-08-2011	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
78	Florida	EDUARDO ENRIQUE GARCIA CORREA	DGA Concepción	22-08-2011	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
79	Florida	JOSE VICENTE RIFO	DGA Concepción	22-08-2011	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
80	Florida	MILA ISABEL ULLOA	DGA Concepción	22-08-2011	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
81	Florida	GUILLERMO ARTURO PEREZ CHAVEZ	DGA Concepción	22-08-2011	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
82	Florida	JOSE DE LAS NIEVES SANCHEZ RIFFO	DGA Concepción	22-08-2011	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
83	Florida	HUGO SILVA REBOLLEDO	DGA Concepción	22-08-2011	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
84	Florida	JOSE ANITO OPAZO NUÑEZ Y OTROS	DGA Concepción	22-08-2011	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
85	Florida	ELBA QUISMENIA NUÑEZ OPAZO	DGA Concepción	22-08-2011	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,2
86	Florida	MANUEL ERNESTO MEDINA TAPIA Y OTROS	DGA Concepción	22-08-2011	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
87	Florida	RAMON BAUTISTA OSORIO MELLA	DGA Concepción	23-06-2011	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
88	Florida	HUMBERTO HERNAN GONZALEZ VERGARA	DGA Concepción	13-09-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1
89	Florida	ESSBIO S.A.	DGA Concepción	19-05-2010	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	0,105
90	Florida	ESSBIO S.A.	DGA Concepción	19-05-2010	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	3,8775
91	Florida	ESSBIO S.A.	DGA Concepción	19-05-2010	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	0,2417
92	Florida	ESSBIO S.A.	DGA Concepción	19-05-2010	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	3,0117

93	Florida	ROSA MAGDALENA FERNANDEZ SAEZ	DGA Concepción	03-05-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1
94	Florida	SERGIO HERNAN MORALES ZAVALA	DGA Concepción	03-05-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,3
95	Florida	ETELINDA ELIANA CARTES ESPINOZA	DGA Concepción	03-05-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,6
96	Florida	DOMINGA ANTONIA CARTES ESPINOZA	DGA Concepción	03-05-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1
97	Florida	OLGA DEL CARMEN MARTINEZ ULLOA	DGA Concepción	03-05-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
98	Florida	SERGIO REINALDO PEREIRA MORALES	DGA Concepción	03-05-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
99	Florida	JOSE TULIO GOMEZ VERA	DGA Concepción	03-05-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
100	Florida	LIDIA DE LAS M. CERECEDA GARCIA	DGA Concepción	03-05-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
101	Florida	EDITH ILSE ESTRADA SILVA	DGA Concepción	03-05-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
102	Florida	JOSE ERNESTO ORMEÑO MORALES	DGA Concepción	27-04-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
103	Florida	JOSE DESIDERIO ESTRADA VIDAL	DGA Concepción	27-04-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
104	Florida	SERGIO ALFONSO VIDAL POHL	DGA Concepción	27-04-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,8
105	Florida	OSCAR ANTONIO CERECEDA GARCIA	DGA Concepción	27-04-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,8
106	Florida	ALBERTO SEGUNDO MARTINEZ GONZALEZ	DGA Concepción	27-04-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
107	Florida	TEOFILO DEL ROSARIO PARRA GONZALEZ	DGA Concepción	27-04-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1
108	Florida	LAUREANA DEL CARMEN MARTINEZ	DGA Concepción	27-04-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
109	Florida	PABLO DE LA CRUZ PARRA GONZALEZ	DGA Concepción	27-04-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,6
110	Florida	RAUL NUÑEZ SOLAR	DGA Concepción	27-04-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
111	Florida	NORMA AURORA ULLOA VELOSO	DGA Concepción	27-04-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,8
112	Florida	SIRISNALDO DE LA CRU ULLOA REBOLLEDO	DGA Concepción	27-04-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
113	Florida	CAROLINA GISSELA LARA BUSTOS	DGA Concepción	27-04-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
114	Florida	JOSE EMPERATRIZ ROMERO AGUAYO	DGA Concepción	27-04-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
115	Florida	JOSE SEGUNDO RIVERA SEGUEL	DGA Concepción	27-04-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
116	Florida	MERY RUPERTINA ULLOA LOPEZ	DGA Concepción	27-04-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
117	Florida	FRANCISCO EXEQUIEL PEREZ RUIZ	DGA Concepción	27-04-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
118	Florida	FRANCISCO EDGARDO COUCHOT ASCENCIO	DGA Concepción	27-04-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1
119	Florida	MARIA FELICINDA ESPINOZA JARA	DGA Concepción	27-04-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
120	Florida	MONICA ELENA VIDAL INZUNZA	DGA Concepción	27-04-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
121	Florida	MARIA ROSALINA GONZALEZ ZAPATA	DGA Concepción	27-04-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
122	Florida	NELSON EDMUNDO PEREZ CADIZ	DGA Concepción	27-04-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
123	Florida	MARIA GUILLERMINA STREETER PATERAKIS	DGA Concepción	27-04-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
124	Florida	MARIA EDUVIGES CAAMAÑO CHANDIA	DGA Concepción	27-04-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1

125	Florida	NELSON EDMUNDO PEREZ CADIZ	DGA Concepción	27-04-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
126	Florida	NELSON DEL ROSARIO TORRES FLORES	DGA Concepción	27-04-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
127	Florida	MARIA ISABEL MOLINA RODRIGUEZ Y OTROS	DGA Concepción	27-04-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
128	Florida	DINA DEL ROSARIO CARTES GOMEZ Y OTROS	DGA Concepción	27-04-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
129	Florida	ROBERTO ELISEO VENEGAS NUÑEZ	DGA Concepción	27-04-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
130	Florida	EDMUNDO ALBERTO ARRATE LOPEZ	DGA Concepción	26-04-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
131	Florida	MANUEL ERNESTO MEDINA VIDAL	DGA Concepción	26-04-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
132	Florida	OMAR DE LA CRUZ RUBILAR ROCHA	DGA Concepción	26-04-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
133	Florida	JOSE RAMON SALINAS MEZA	DGA Concepción	26-04-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
134	Florida	MARIO ARMANDO HERRERA YAÑEZ	DGA Concepción	26-04-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
135	Florida	FLORINA DEL CARMEN VEGA BENITEZ	DGA Concepción	26-04-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
136	Florida	MARIA VILLARROEL REBOLLEDO	DGA Concepción	26-04-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
137	Florida	ROSAMEL ALBERTO FUENTES FIGUEROA	DGA Concepción	26-04-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
138	Florida	ROSAMEL ALBERTO FUENTES FIGUEROA	DGA Concepción	26-04-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
139	Florida	ISABEL DE LAS NIEVES CERECEDA GARCIA	DGA Concepción	26-04-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
140	Florida	MARIA DEL CARMEN ALMENDRA BARRA	DGA Concepción	26-04-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
141	Florida	ROMULO ERNESTO VILLIVAR TAPIA	DGA Concepción	26-04-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
142	Florida	CARLOS ALBERTO TAPIA BERNALES	DGA Concepción	26-04-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
143	Florida	PRIMITIVO SEPULVEDA TRONCOSO Y OTROS	DGA Concepción	26-04-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,2
144	Florida	JULIO FRANCISCO AUGU ACOSTA SCHZMANN	DGA Concepción	14-04-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,2
145	Florida	OSCAR ARNOLDO PEREZ CHANDIA	DGA Concepción	14-04-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
146	Florida	HUGO SERGIO LAGOS TORO	DGA Concepción	14-04-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
147	Florida	FLOR MARIA MARDONES BURGOS	DGA Concepción	14-04-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
148	Florida	TIBURCIO AMADO CONTRERAS AGUAYO	DGA Concepción	14-04-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
149	Florida	JOSE IRENIO FLORES FLORES	DGA Concepción	26-03-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,2
150	Florida	JOSE MATEO SEGUNDO INZUNZA JARA	DGA Concepción	10-02-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,8
151	Florida	PASCUAL SEGUNDO CAMPOS SUAZO	DGA Concepción	10-02-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
152	Florida	REBECA DEL CARMEN PERALTA LAVIN	DGA Concepción	10-02-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
153	Florida	CORINA DE LAS M. BENITEZ OSORIO	DGA Concepción	10-02-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
154	Florida	JOSE PIOQUINTO TAPIA RUBILAR	DGA Concepción	10-02-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,4
155	Florida	YOLANDA DE LAS MERCE PERALTA LAVIN	DGA Concepción	10-02-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
156	Florida	JOSE DOMINGO SEGUNDO ASENSIO FIERRO	DGA Concepción	10-02-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1

157	Florida	MARIA MAGDALENA PERALTA LAVIN	DGA Concepción	29-01-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
158	Florida	ISAURA ESPERANZA QUINTANA GUERRA Y OTROS	DGA Concepción	25-10-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,5
159	Florida	ERNESTO ARNOLDO NUÑEZ MORALES	DGA Concepción	09-06-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,5
160	Florida	DANIEL GONZALEZ MANRIQUEZ	DGA Concepción	19-05-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1,3
161	Florida	DANIEL GONZALEZ MANRIQUEZ	DGA Concepción	19-05-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
162	Florida	JUAN ENRIQUE GALLARDO AGUILA	DGA Concepción	19-05-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1
163	Florida	MARIA TRINIDAD EDUVI CARTES LARENAS	DGA Concepción	17-05-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,6
164	Florida	MARIA TRINIDAD EDUVI CARTES LARENAS	DGA Concepción	17-05-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,8
165	Florida	ALFREDO KOTHER FEEST	DGA Concepción	17-05-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1
166	Florida	NESTOR BERTILO CHAVEZ RAMOS	DGA Concepción	11-05-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,125
167	Florida	MARCELO ARTURO BARRIA SCHULMEYER	DGA Concepción	20-04-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,9
168	Florida	MANUEL EDUARDO CORONADO CASTILLO	DGA Concepción	20-04-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,3
169	Florida	JUAN CARLOS CARO SALDIVIA	DGA Concepción	20-04-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,2
170	Florida	CARMEN GLORIA TORRES SUAZO	DGA Concepción	20-04-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,5
171	Florida	CARLOS ENRIQUE HERNANDEZ CONTRERAS	DGA Concepción	11-04-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1,3
172	Florida	TOMAS ALCADIO ESPINOZA BURGOS	DGA Concepción	11-04-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,4
173	Florida	TOMAS ALCADIO ESPINOZA BURGOS	DGA Concepción	11-04-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,4
174	Florida	ERNESTO ARNOLDO NUÑEZ MORALES	DGA Concepción	31-03-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1
175	Florida	ERNESTO ARNOLDO NUÑEZ MORALES	DGA Concepción	31-03-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1
176	Florida	ERNESTO ARNOLDO NUÑEZ MORALES	DGA Concepción	31-03-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1
177	Florida	ERNESTO ARNOLDO NUÑEZ MORALES	DGA Concepción	31-03-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1
178	Florida	ERNESTO ARNOLDO NUÑEZ MORALES	DGA Concepción	31-03-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1,3
179	Florida	ERNESTO ARNOLDO NUÑEZ MORALES	DGA Concepción	31-03-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1
180	Florida	ERNESTO ARNOLDO NUÑEZ MORALES Y OTROS	DGA Concepción	31-03-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,6
181	Florida	ERNESTO ARNOLDO NUÑEZ MORALES	DGA Concepción	31-03-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1
182	Florida	ERNESTO ARNOLDO NUÑEZ MORALES	DGA Concepción	31-03-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1
183	Florida	JERONIMA AURELIA URSIC LEAL	DGA Concepción	21-03-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,5
184	Florida	JERONIMA AURELIA URSIC LEAL	DGA Concepción	21-03-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1
185	Florida	JERONIMA AURELIA URSIC LEAL	DGA Concepción	21-03-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,4
186	Florida	JERONIMA AURELIA URSIC LEAL	DGA Concepción	21-03-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,9
187	Florida	NESTOR BERTILO CHAVEZ RAMOS	DGA Concepción	21-03-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,2
188	Florida	ERNESTO ARNOLDO NUÑEZ MORALES Y OTROS	DGA Concepción	21-03-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,5

189	Florida	ERNESTO ARNOLDO NUÑEZ MORALES	DGA Concepción	21-03-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
190	Florida	ERNESTO ARNOLDO NUÑEZ MORALES Y OTROS	DGA Concepción	21-03-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1
191	Florida	CONJUNTO HABITACIONAL VILLA ALEGRE	DGA Concepción	04-08-2003	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	2,9
192	Florida	ROBERTO ENRIQUE SELMAN MUÑOZ	DGA Concepción	28-05-2002	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,3
193	Florida	ESSBIO S.A.	DGA Concepción	22-09-1999	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	8
194	Penco	CARRILLO SCHNEIDER , ALFONSO	1° J. Civil de Concepción	20-03-1997	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	21
195	Penco	ENRIQUE DELUCCHI ZUNINO	Dirección General de Aguas	15-11-1995	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	2
196	Talcahuano	PETROBRAS CHILE DISTRIBUCION LTDA.	DGA Concepción	20-11-2012	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	11
197	Talcahuano	PETROBRAS CHILE DISTRIBUCION LTDA.	DGA Concepción	20-11-2012	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	11
198	Talcahuano	FISCO DIRECCION DE AEROPUERTOS	DGA Concepción	15-02-2005	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	10
199	Talcahuano	FORESTAL LLAIMA Y COMPAÑIA LIMITADA	DGA Concepción	18-12-2001	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	20
200	Florida	ELENA DEL CARMEN RAMIREZ HIDALGO	DGA Concepción	17-04-2017	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
201	Florida	JOSE RAUL ENRIQUEZ VENEGAS	DGA Concepción	27-04-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
202	Florida	JUAN FRANCISCO PARRA REBOLLEDO	DGA Concepción	27-04-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
203	Florida	FRANCISCO EDGARDO COUCHOT ASCENCIO	DGA Concepción	27-04-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1
204	Florida	JOSE JUAN MANUEL RUBILAR ROCHA	DGA Concepción	26-04-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
205	Florida	JOSE ROGELIO TAPIA SUAZO	DGA Concepción	10-02-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,03
206	Florida	OTILIO MAXIMILIANO SEPULVEDA CONTRERAS	DGA Concepción	10-02-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
207	Florida	JUAN ALBERTO ILLANES CIFUENTES	DGA Concepción	10-02-2010	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
208	Talcahuano	CRISTIAN ARTURO GANTES YOUNG	DGA Concepción	24-06-2019	Consuntivo	Superficial y Corriente	Vertiente	1,56
209	Talcahuano	CRISTIAN ARTURO GANTES YOUNG	DGA Concepción	24-06-2019	Consuntivo	Superficial y Corriente	Vertiente	44
210	Concepción	MARIA CRISTINA ADAN TASCON	2° J. Civil de Concepción	16-05-2007	Consuntivo	Superficial y Corriente	Vertiente	0,2
211	Florida	ANDRES ANTONIO REGHEZZA INZUNZA	DGA Concepción	08-02-2013	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,82
212	Florida	LESBIA ALICIA ROBLES VEJAR	DGA Concepción	20-06-2006	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	0,3333
213	Florida	LESBIA ALICIA ROBLES VEJAR	DGA Concepción	20-06-2006	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	3,6667
214	Florida	MARIA ELIANA VALENZUELA SOTO - AGUILAR	DGA Concepción	17-05-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,5
215	Florida	MARIA CRISTINA ADAN TASCON	DGA Concepción	10-02-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	3
216	Florida	LESBIA ALICIA ROBLES VEJAR	DGA Concepción	16-04-2002	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1
217	Talcahuano	MARIO ROJAS SEPULVEDA	DGA Concepción	28-10-2008	Consuntivo	Superficial y Corriente	Arroyo	28,25
218	Talcahuano	MARIO ROJAS SEPULVEDA	DGA Concepción	28-10-2008	Consuntivo	Superficial y Corriente	Arroyo	12,25
219	Concepción	MARIA CAROLINA VICTORIA SEGUEL ROJAS	DGA Concepción	20-04-2021	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1,7
220	Concepción	ANA ROSALIA HURTADO SANCHEZ	DGA Concepción	17-07-2020	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,2

221	Concepción	PAOLA ADRIANA MARDOFF PEIRANO	DGA Concepción	14-02-2020	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	0,7033
222	Concepción	PAOLA ADRIANA MARDOFF PEIRANO	DGA Concepción	14-02-2020	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	3,1558
223	Concepción	CLAUDIO GONZALO RIVERA SEGUEL	DGA Concepción	11-02-2020	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	0,2192
224	Concepción	CLAUDIO GONZALO RIVERA SEGUEL	DGA Concepción	11-02-2020	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	0,8517
225	Concepción	CLAUDIO GONZALO RIVERA SEGUEL	DGA Concepción	11-02-2020	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	0,2408
226	Concepción	CLAUDIO GONZALO RIVERA SEGUEL	DGA Concepción	11-02-2020	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	0,9483
227	Concepción	CLAUDIO GONZALO RIVERA SEGUEL	DGA Concepción	05-12-2019	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,45
228	Concepción	LUIS BERNARDO JARA FRIZ	DGA Concepción	15-11-2019	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	2
229	Concepción	EMPRESA DE SERVICIOS SANITARIOS AGUAS CONCEPCIÓN S.A.	DGA Concepción	18-06-2019	Consuntivo	Superficial	Rio/Estero	125
230	Concepción	EMPRESA DE SERVICIOS SANITARIOS AGUAS CONCEPCIÓN S.A.	DGA Concepción	18-06-2019	Consuntivo	Superficial	Rio/Estero	125
231	Concepción	EDUARDO GUSTAVO COFRÉ KETTERER	DGA Concepción	29-04-2019	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	2
232	Concepción	TRANSPORTES GEOLOGO LIMITADA	DGA Concepción	17-12-2018	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	23,3333
233	Concepción	TRANSPORTES GEOLOGO LIMITADA	DGA Concepción	17-12-2018	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	16,6667
234	Concepción	JUAN JULIO MONCADA OTAIZA	DGA Concepción	11-12-2018	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1
235	Concepción	INVERSIONES TERRA NOBILE SPA	DGA Concepción	12-09-2018	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	4,7417
236	Concepción	INVERSIONES TERRA NOBILE SPA	DGA Concepción	12-09-2018	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	3,1583
237	Concepción	COMITE DE AGUA POTABLE RURAL "CHAIMAVIDA SOTO"	DGA Concepción	09-07-2018	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	5,8333
238	Concepción	COMITE DE AGUA POTABLE RURAL "CHAIMAVIDA SOTO"	DGA Concepción	09-07-2018	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	4,1667
239	Concepción	JOHN CESAR NUÑEZ UBAL Y OTROS	DGA Concepción	27-06-2018	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1,14
240	Concepción	MARGORET FRANCOISE ESPARZA SOLIS	DGA Concepción	09-11-2015	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	0,5083
241	Concepción	MARGORET FRANCOISE ESPARZA SOLIS	DGA Concepción	09-11-2015	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	0,1117
242	Concepción	MARGORET FRANCOISE ESPARZA SOLIS	DGA Concepción	09-11-2015	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	0,6667
243	Concepción	MARGORET FRANCOISE ESPARZA SOLIS	DGA Concepción	09-11-2015	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	0,3333
244	Concepción	FUERZA, GARRA Y CORAZON S.A.D.P.	DGA Concepción	14-01-2015	Consuntivo	Superficial y Corriente	Vertiente	3,9
245	Concepción	FUERZA, GARRA Y CORAZON S.A.D.P.	DGA Concepción	14-01-2015	Consuntivo	Superficial y Corriente	Vertiente	4,9167
246	Concepción	AGRICOLA Y FORESTAL JOSE ANTONIO POCH GONZALEZ EIRL	DGA Concepción	27-11-2014	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	5,375
249	Concepción	COMITE DE AGUA POTABLE RURAL "AGUAS CRISTALINAS"	DGA Concepción	09-10-2014	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	5,3333
250	Concepción	COMITE DE AGUA POTABLE RURAL "AGUAS CRISTALINAS"	DGA Concepción	09-10-2014	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	3,3333
251	Concepción	INGRID LOTTE STEHR WILCKENS	DGA Concepción	30-12-2013	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,25
252	Concepción	ROGELIO CABALIN HERNANDEZ	DGA Concepción	30-12-2013	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,08
253	Concepción	SOCIEDAD AGRICOLA CNX LTDA.	DGA Concepción	15-02-2012	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,5

254	Concepción	JUAN BAUTISTA RIFFO FLORES	DGA Concepción	26-02-2007	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,2
255	Concepción	TOMAS ELICER RIFFO FLORES	DGA Concepción	19-01-2007	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
256	Concepción	TOMAS ELICER RIFFO FLORES	DGA Concepción	19-01-2007	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
257	Concepción	SOFERCO S.A.	DGA Concepción	30-06-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1
258	Concepción	SOFERCO S.A.	DGA Concepción	30-06-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,9
259	Concepción	SOFERCO S.A.	DGA Concepción	30-06-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,9
260	Concepción	RUTH PALMIRA RIFFO FLORES	DGA Concepción	15-06-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,2
261	Concepción	JUAN BAUTISTA RIFFO FLORES	DGA Concepción	09-06-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,7
262	Concepción	SOCIEDAD INMOBILIARIA Y DE INVERSIONES MILLATRAY LIMITADA	DGA Concepción	09-06-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1667
263	Concepción	JOSE FELIPE MARTINEZ SILVA	DGA Concepción	09-06-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1,5
264	Concepción	MARIA RIFFO FLORES	DGA Concepción	09-06-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,3
265	Concepción	TOMAS ELICER RIFFO FLORES	DGA Concepción	09-06-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,2
266	Concepción	AGUACOR S.A.	Dirección General de Aguas	01-04-1997	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	491,9167
267	Florida	INVERSIONES TERRANOVA SPA	DGA Concepción	21-03-2022	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,85
268	Florida	IRENIA DEL CARMEN VERA FLORES	DGA Concepción	29-11-2021	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,5
269	Florida	GUSTAVO ADOLFO MUÑOZ VILLEGAS	DGA Concepción	29-11-2021	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,8
270	Florida	INVERSIONES MALLA LIMITADA	DGA Concepción	15-09-2021	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,46
271	Florida	INVERSIONES MALLA LIMITADA	DGA Concepción	15-09-2021	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1,31
272	Florida	INVERSIONES CROVETO HICKMANN SPA	DGA Concepción	18-08-2021	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,5
273	Florida	INVERSIONES CROVETO HICKMANN SPA	DGA Concepción	18-08-2021	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	2
274	Florida	MARIA TERESA LUENGO MARTINEZ	DGA Concepción	21-07-2021	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1,9
275	Florida	JOEL ELIAS SAEZ SILVA Y OTROS	DGA Concepción	21-07-2021	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,8
276	Florida	AGRÍCOLA SEPÚLVEDA PALOU LIMITADA	DGA Concepción	05-05-2021	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1
277	Florida	ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE FLORIDA	DGA Concepción	29-03-2021	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	3,5
278	Florida	EDITH NOEMI DURAN GONZALEZ	DGA Concepción	07-01-2021	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,6
279	Florida	JOSÉ MIGUEL ROJAS SAN MARTÍN	DGA Concepción	02-12-2020	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,053
280	Florida	JOSÉ MIGUEL ROJAS SAN MARTÍN	DGA Concepción	02-12-2020	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,053
281	Florida	JOSÉ MIGUEL ROJAS SAN MARTÍN	DGA Concepción	02-12-2020	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,053
282	Florida	SOCIEDAD AGRICOLA EINERSEN Y SEPULCHRE LIMITADA	DGA Concepción	24-11-2020	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1
283	Florida	ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE FLORIDA	DGA Concepción	17-11-2020	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1,5
284	Florida	ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE FLORIDA	DGA Concepción	17-11-2020	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,9

285	Florida	ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE FLORIDA	DGA Concepción	17-11-2020	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,3
286	Florida	ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE FLORIDA	DGA Concepción	17-11-2020	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1,6
287	Florida	JUAN FLORENCIO CUEVAS RAMOS	DGA Concepción	17-11-2020	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,5
288	Florida	TERESA DEL ROSARIO CIFUENTES CABEZA	DGA Concepción	28-09-2020	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,9
289	Florida	ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE FLORIDA	DGA Concepción	08-09-2020	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,6
290	Florida	ELISA DE LAS MERCEDES AEDO COLOMA	DGA Concepción	14-07-2020	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,17
291	Florida	ROSA AMELIA MENDEZ MENDOZA	DGA Concepción	09-07-2020	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,9
292	Florida	JESSICA INES BADILLA LOBOS	DGA Concepción	26-06-2020	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,4
293	Florida	SEGUNDA TRINIDAD LILLO VEGA	DGA Concepción	24-06-2020	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,8
294	Florida	YANET MARIANELA MONCADA ARAVENA	DGA Concepción	24-06-2020	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,7
295	Florida	XIMENA DEL ROSARIO GUTIERREZ RIFFO	DGA Concepción	24-06-2020	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,6
296	Florida	ADA LIZET NOVOA NOVOA	DGA Concepción	10-06-2020	Consuntivo	Superficial y Corriente	Arroyo	4
297	Florida	ADA LIZET NOVOA NOVOA	DGA Concepción	10-06-2020	Consuntivo	Superficial y Corriente	Arroyo	4
298	Florida	MARCELO MIGUEL VILABOA BLOME	DGA Concepción	27-05-2020	Consuntivo	Superficial y Corriente	Vertiente	0,22
299	Florida	FERNANDO IGNACIO VERGARA RIVERA	DGA Concepción	26-05-2020	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1,8
300	Florida	SARELA DE LAS NIEVES VERA FLORES	DGA Concepción	13-05-2020	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,35
301	Florida	MARIA PATRICIA VERA FLORES	DGA Concepción	13-05-2020	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	3
302	Florida	SOCIEDAD COMERCIAL ESFO LIMITADA	DGA Concepción	30-03-2020	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1,2
303	Florida	SOCIEDAD COMERCIAL ESFO LIMITADA	DGA Concepción	30-03-2020	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1,2
304	Florida	JUAN DOMINGO ANDREOLI GONZALEZ	DGA Concepción	14-02-2020	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	15
305	Florida	JUAN DOMINGO ANDREOLI GONZALEZ	DGA Concepción	14-02-2020	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	15
306	Florida	MARCELO MIGUEL VILABOA BLOME	DGA Concepción	12-12-2019	Consuntivo	Superficial y Corriente	Vertiente	0,04
307	Florida	ESSBIO S.A.	DGA Concepción	12-12-2019	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	21,2267
308	Florida	ESSBIO S.A.	DGA Concepción	12-12-2019	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	27,6875
309	Florida	ESSBIO S.A.	DGA Concepción	12-12-2019	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	2,9558
310	Florida	ESSBIO S.A.	DGA Concepción	12-12-2019	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	18,6008
311	Florida	SOCIEDAD AGRICOLA EINERSEN Y SEPULCHRE LIMITADA	DGA Concepción	15-11-2019	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,41
312	Florida	INMOBILIARIA E INVERSIONES ALTOS DE FLORIDA LIMITADA	DGA Concepción	25-10-2019	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1,5
313	Florida	INMOBILIARIA E INVERSIONES ALTOS DE FLORIDA LIMITADA	DGA Concepción	25-10-2019	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1,5
314	Florida	FRANCISCO JAVIER CRUCES BREBI	DGA Concepción	26-08-2019	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	3,48
315	Florida	AGRICOLA SEPULVEDA PALOU LIMITADA	C.B.R. Florida	23-08-2019	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,48
316	Florida	AGRICOLA SEPULVEDA PALOU LIMITADA	C.B.R. Florida	23-08-2019	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,53

317	Florida	GLADYS SAMUR ANANIAS Y OTROS	DGA Concepción	31-07-2019	Consuntivo	Superficial y Corriente	Vertiente	0,1633
318	Florida	GLADYS SAMUR ANANIAS Y OTROS	DGA Concepción	31-07-2019	Consuntivo	Superficial y Corriente	Vertiente	0,1458
319	Florida	GLADYS SAMUR ANANIAS Y OTROS	DGA Concepción	31-07-2019	Consuntivo	Superficial y Corriente	Vertiente	0,09
320	Florida	GLADYS SAMUR ANANIAS Y OTROS	DGA Concepción	26-07-2019	Consuntivo	Superficial y Corriente	Vertiente	0,0117
321	Florida	JOSE FLORENCIO VERA FLORES	DGA Concepción	11-06-2019	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,9
322	Florida	CARLOS ERWIN ZACHARIAS ORREGO	DGA Concepción	30-05-2019	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,88
323	Florida	INVERSIONES P Y R LIMITADA	DGA Concepción	27-05-2019	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	1,1667
324	Florida	INVERSIONES P Y R LIMITADA	DGA Concepción	27-05-2019	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	0,8333
325	Florida	INVERSIONES P Y R LIMITADA	DGA Concepción	27-05-2019	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	1,1667
326	Florida	INVERSIONES P Y R LIMITADA	DGA Concepción	27-05-2019	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	0,8333
327	Florida	INVERSIONES P Y R LIMITADA	DGA Concepción	27-05-2019	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	0,5833
328	Florida	INVERSIONES P Y R LIMITADA	DGA Concepción	27-05-2019	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	0,4167
329	Florida	INVERSIONES P Y R LIMITADA	DGA Concepción	27-05-2019	Consuntivo	Superficial y Corriente	Vertiente	0,42
330	Florida	INVERSIONES P Y R LIMITADA	DGA Concepción	27-05-2019	Consuntivo	Superficial y Corriente	Vertiente	0,1983
331	Florida	TRANSPORTES GEOLOGO LIMITADA	DGA Concepción	29-03-2019	Consuntivo	Superficial y Corriente	Vertiente	0,175
332	Florida	MARIA VICTORIA GARRETON VALDIVIA	DGA Concepción	17-12-2018	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,4
333	Florida	INVERSIONES P Y R LIMITADA	DGA Concepción	27-11-2018	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1
334	Florida	PATRICIO EDUARDO SOTO LABRA	DGA Concepción	24-10-2018	Consuntivo	Superficial y Corriente	Vertiente	0,4142
335	Florida	PATRICIO EDUARDO SOTO LABRA	DGA Concepción	24-10-2018	Consuntivo	Superficial y Corriente	Vertiente	0,1
336	Florida	MARIO MARCELO SOLIS PINO	DGA Concepción	02-08-2018	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	21,9833
337	Florida	MARIO MARCELO SOLIS PINO	DGA Concepción	02-08-2018	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	18,0167
338	Florida	JOHANA DEL CARMEN REBOLLEDO ZENTENO	DGA Concepción	05-07-2018	Consuntivo	Superficial y Corriente	Vertiente	0,65
339	Florida	MANUEL IRISNALDO CARRASCO POLANCO Y OTROS	DGA Concepción	20-06-2018	Consuntivo	Superficial y Corriente	Vertiente	0,13
340	Florida	MANUEL IRISNALDO CARRASCO POLANCO Y OTROS	DGA Concepción	20-06-2018	Consuntivo	Superficial y Corriente	Vertiente	0,23
341	Florida	LUIS ARTURO RAMIREZ CARVAJAL	DGA Concepción	20-06-2018	Consuntivo	Superficial y Corriente	Vertiente	0,26
342	Florida	ERIKA SOLEDAD CAMPOS CARRASCO	DGA Concepción	15-01-2018	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,5
343	Florida	JORGE ANTONIO UGARTE REYES	DGA Concepción	30-10-2017	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	2,5
344	Florida	JORGE ANTONIO UGARTE REYES	DGA Concepción	19-10-2017	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	2,5
345	Florida	ANA MARIA VENEGAS MORA	DGA Concepción	11-10-2017	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,75
346	Florida	JOSE DOMINGO GONZALEZ BOUCHON	DGA Concepción	06-07-2016	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1,5
347	Florida	ESSBIO S.A.	DGA Concepción	19-11-2015	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	4
348	Florida	ESSBIO S.A.	DGA Concepción	09-11-2015	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	3,3333

349	Florida	ESSBIO S.A.	DGA Concepción	09-11-2015	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	6,6667
350	Florida	JAIME CLAUDIO GUZMAN BASCUR	DGA Concepción	21-01-2015	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,04
351	Florida	ESSBIO S.A.	DGA Concepción	14-01-2015	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1,2
352	Florida	ANDRES ANTONIO REGHEZZA INZUNZA	DGA Concepción	17-10-2014	Consuntivo	Superficial y Corriente	Vertiente	0,595
353	Florida	ANDRES ANTONIO REGHEZZA INZUNZA	DGA Concepción	17-10-2014	Consuntivo	Superficial y Corriente	Vertiente	0,425
354	Florida	ESSBIO S.A.	DGA Concepción	02-10-2014	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	3,26
355	Florida	CARLOS GABRIEL BAEZA ULLOA	DGA Concepción	30-12-2013	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,04
356	Florida	MARCO ANTONIO ZAMBRANO LARRONDE	DGA Concepción	30-12-2013	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,03
357	Florida	JOSE DEL ROSARIO CHAVEZ RAMOS	DGA Concepción	30-12-2013	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,05
358	Florida	SANDRA LUCIA VERA MEGE	DGA Concepción	01-04-2013	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1,7
359	Florida	JOSE MARIA CHAVEZ HENRIQUEZ	DGA Concepción	27-02-2013	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	0,2325
360	Florida	MARINA ANGELICA PEREZ CHAVEZ	J. de L. en lo civil de Florida	09-07-2012	Consuntivo	Superficial y Corriente	Vertiente	0,607
361	Florida	EMPRESA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS COPIULEMU S.A.	DGA Concepción	01-04-2008	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
362	Florida	ALFREDO KOTHER FEEST	DGA Concepción	09-06-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,5
363	Florida	SOC. INMOB. AGROFORESTAL RAICES DE SAN ANTONIO LTDA.	DGA Concepción	29-05-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,6
364	Florida	INMOBILIARIA AGROFORESTAL RAICES DE SAN ANTONIO LIMITADA	DGA Concepción	23-05-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,2
365	Florida	ALFREDO KOTHER FEEST	DGA Concepción	17-05-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1
366	Florida	TOMAS FRANCISCO CROVETTO LAMARCA	DGA Concepción	20-04-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,7
367	Florida	TOMAS FRANCISCO CROVETTO LAMARCA	DGA Concepción	20-04-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,3
368	Florida	CARLOS CAYETANO CROVETTO LAMARCA	DGA Concepción	20-04-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	2
369	Florida	MARIA EUGENIA HICKMANN GOUET	DGA Concepción	13-03-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,5
370	Florida	MARIA EUGENIA HICKMANN GOUET	DGA Concepción	13-03-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,5
371	Florida	MARIA EUGENIA HICKMANN GOUET	DGA Concepción	13-03-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,5
372	Florida	MARIA EUGENIA HICKMANN GOUET	DGA Concepción	13-03-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,5
373	Florida	MARIA EUGENIA HICKMANN GOUET	DGA Concepción	13-03-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,5
374	Florida	MARIA EUGENIA HICKMANN GOUET	DGA Concepción	13-03-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,5
375	Florida	MARIA EUGENIA HICKMANN GOUET	DGA Concepción	13-03-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,5
376	Florida	MARIA EUGENIA HICKMANN GOUET	DGA Concepción	13-03-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,5
377	Florida	MARIA EUGENIA HICKMANN GOUET	DGA Concepción	13-03-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,5
378	Florida	MARIA EUGENIA HICKMANN GOUET	DGA Concepción	13-03-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,5
379	Florida	MARIA EUGENIA HICKMANN GOUET	DGA Concepción	13-03-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,5
380	Florida	MARIA EUGENIA HICKMANN GOUET	DGA Concepción	13-03-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,5

381	Florida	MARIA EUGENIA HICKMANN GOUET	DGA Concepción	13-03-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,5
382	Florida	MARIA EUGENIA HICKMANN GOUET	DGA Concepción	13-03-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,5
383	Florida	MARIA EUGENIA HICKMANN GOUET	DGA Concepción	13-03-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,5
384	Florida	MARIA EUGENIA HICKMANN GOUET	DGA Concepción	13-03-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,5
385	Florida	MARIA EUGENIA HICKMANN GOUET	DGA Concepción	13-03-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,5
386	Florida	MARIA EUGENIA HICKMANN GOUET	DGA Concepción	01-03-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,5
387	Florida	MARIA EUGENIA HICKMANN GOUET	DGA Concepción	01-03-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,5
388	Florida	MARIA EUGENIA HICKMANN GOUET	DGA Concepción	01-03-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,5
389	Florida	MARIA EUGENIA HICKMANN GOUET	DGA Concepción	01-03-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,5
390	Florida	MARIA EUGENIA HICKMANN GOUET	DGA Concepción	01-03-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,5
391	Florida	MARIA EUGENIA HICKMANN GOUET	DGA Concepción	01-03-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,5
392	Florida	MARIA EUGENIA HICKMANN GOUET	DGA Concepción	01-03-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,5
393	Florida	MARIA EUGENIA HICKMANN GOUET	DGA Concepción	01-03-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,5
394	Florida	MARIA EUGENIA HICKMANN GOUET	DGA Concepción	01-03-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,5
395	Florida	MARIA EUGENIA HICKMANN GOUET	DGA Concepción	01-03-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,5
396	Florida	MARIA EUGENIA HICKMANN GOUET	DGA Concepción	01-03-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,5
397	Florida	MARIA EUGENIA HICKMANN GOUET	DGA Concepción	01-03-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,5
398	Florida	MARIA EUGENIA HICKMANN GOUET	DGA Concepción	01-03-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,5
399	Florida	MARIA EUGENIA HICKMANN GOUET	DGA Concepción	01-03-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,5
400	Florida	MARIA EUGENIA HICKMANN GOUET	DGA Concepción	01-03-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,5
401	Florida	MARIA EUGENIA HICKMANN GOUET	DGA Concepción	01-03-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,5
402	Florida	MARIA EUGENIA HICKMANN GOUET	DGA Concepción	01-03-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,5
403	Florida	MARIA EUGENIA HICKMANN GOUET	DGA Concepción	01-03-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,5
404	Florida	MARIA EUGENIA HICKMANN GOUET	DGA Concepción	01-03-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,5
405	Hualpén	SALINAS Y FABRES S.A.	DGA Concepción	09-08-2018	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	2,5
406	Penco	MADESAL SPA	DGA Concepción	12-07-2017	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	11,8333
407	Penco	MADESAL SPA	DGA Concepción	12-07-2017	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	8
408	Penco	REE UNO SPA	DGA Concepción	27-09-2016	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	39,75
409	Penco	REE UNO SPA	DGA Concepción	27-09-2016	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	9,25
410	Penco	MADESAL SPA	DGA Concepción	15-09-2015	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	2,0833
411	Penco	MADESAL SPA	DGA Concepción	15-09-2015	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	4,8417
412	Penco	MADESAL S.A.	DGA Concepción	15-09-2015	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	0,7917

413	Penco	MADESAL S.A.	DGA Concepción	15-09-2015	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	3,3667
414	Penco	MADESAL SPA	DGA Concepción	15-09-2015	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	0,95
415	Penco	MADESAL SPA	DGA Concepción	15-09-2015	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	4,4833
416	Talcahuano	HÉCTOR BENJAMÍN CAMPOS FIERRO	DGA Concepción	19-11-2019	Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	2,3333
417	Talcahuano	FRIGORIFICO PACIFICO SPA	DGA Concepción	26-07-2019	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1,23
418	Talcahuano	SALMONES BLUMAR S.A.	DGA Concepción	21-11-2016	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	15
419	Talcahuano	SALMONES BLUMAR S.A.	DGA Concepción	21-11-2016	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	15
420	Talcahuano	LUCAS ARMANDO BLANCO BUSTOS Y OTROS	DGA Concepción	18-11-2008	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,86
421	Talcahuano	ARMADA DE CHILE	DGA Concepción	26-02-2007	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,1
422	Talcahuano	ARMADA DE CHILE	DGA Concepción	26-02-2007	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1,6
423	Talcahuano	DIRECCION DE AERONAUTICA CIVIL	DGA Concepción	05-05-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,9
424	Talcahuano	DIRECCION DE AERONAUTICA CIVIL	DGA Concepción	05-05-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	1,5
425	Talcahuano	DIRECCION DE AERONAUTICA CIVIL	DGA Concepción	05-05-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,3
426	Talcahuano	DIRECCION DE AERONAUTICA CIVIL	DGA Concepción	05-05-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,6
427	Talcahuano	DIRECCION DE AERONAUTICA CIVIL	DGA Concepción	11-04-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,9
428	Talcahuano	DIRECCION DE AERONAUTICA CIVIL	DGA Concepción	11-04-2006	Consuntivo	Subterránea	Acuífero	0,9
36	Concepción	PEDRO QUIROZ SOTO	DGA Concepción	14-01-2003	No Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	25,0833
37	Concepción	PEDRO QUIROZ SOTO	DGA Concepción	14-01-2003	No Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	40
247	Concepción	JOSE MIGUEL ARAYA GARAY	DGA Concepción	20-10-2014	No Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	399,5833
248	Concepción	JOSE MIGUEL ARAYA GARAY	DGA Concepción	20-10-2014	No Consuntivo	Superficial y Corriente	Rio/Estero	99,4167

Anexo 5: Flora y Fauna

Tabla 5.1: Flora vascular con categoría de clasificación. Fuente: Elaboración propia modificada de LC: Preocupación menor para Chile continental; REC: Reglamento de Clasificación de Especies MMA; IC: Insuficientemente conocida. Fuente: MMA, 2018, 2020.

Especie	Hábito	Categoría de clasificación	Fuente de Categoría
<i>Adiantum chilense</i> Kaulf. var. <i>chilense</i>	Hierba (Helecho terrestre)	LC	RCE
<i>Adiantum chilense</i> Kaulf. var. <i>Scabrum</i> (Kaulf.) Hicken	Hierba (Helecho terrestre)	LC	RCE
<i>Adiantum sulphureum</i> Kaulf. var. <i>sulphureum</i>	Hierba (Helecho Terrestre)	LC	RCE
<i>Alstroemeria hookeri</i> Lodd. subsp. <i>Sansebastianana</i> Baeza & E. Ruiz	Hierba	LC para el complejo A. hookeri	RCE
<i>Alstroemeria pulchra</i> Sims subsp. <i>lavandulacea</i> Ehr. Bayer	Hierba	EN (En peligro de extinción) según criterios EN B1ab(iii)+2ab(iii)	RCE
<i>Arachnitis uniflora</i> Phil.	Hierba	R (Rara)	Libro Rojo de la Flora Terrestre
<i>Asplenium dareoides</i> Desv	Hierba (Helecho epífita)	LC	RCE
<i>Blechnum chilense</i> (Kaulf.) Mett.	Hierba (Helecho terrestre)	LC	RCE
<i>Blechnum hastatum</i> Kaulf	Hierba (Helecho terrestre)	LC	RCE
<i>Cheilanthes hypoleuca</i> (Kunze) Mett.	Hierba (Helecho terrestre)	LC	RCE
<i>Citronella mucronata</i> (Ruiz & Pav.) D. Don	Árbol	VU (Vulnerable)	RCE
<i>Drimys winteri</i> J.R. Forst. & G. Forst.	Árbol	LC para regiones de Maule al sur	RCE
<i>Gilliesia montana</i> Poepp. & Endl	Hierba	IC	Libro Rojo de la Flora Terrestre
<i>Hypolepis poeppigii</i> (Kunze) R.A. Rodr	Hierba (Helecho terrestre)	LC	RCE
<i>Lapageria rosea</i> Ruiz & Pav.	Arbusto trepador	Flor Nacional	Prohibida su corta

Tabla 5.2: Ictiofauna con categoría de clasificación. Fuente: Elaboración propia según Habit et al., 2005

Especies Registradas alguna vez		Nativo	Endemismo	Reglamento clasificación de especies	Libro rojo
Petromyzontidae	<i>Geotria Australis Gray, 1851</i>	Si	No	Vulnerable	DS 51/2008 MINSEGPRES
	<i>Mordacia Lapidica (Gray, 1851)</i>	Si	Si	En peligro	DS 51/2008 MINSEGPRES
Characidae	<i>Cheirodon Galusdae (Eigenmann,1928)</i>	Si	Si	Vulnerable	DS 51/2008 MINSEGPRES
Trichomycteridae	<i>Nematogenys Inermis (Guichenot,1848)</i>	Si	Si	En Peligro	DS 38/2015 MMA
	<i>Bullockia Maldonadoi (Eigenmann,1928)</i>	Si	Si	En peligro	DS 51/2008 MINSEGPRES
	<i>Trichomycterus Aerolatus (Valenciennes, 1848)</i>	Si	No	Vulnerable	DS 51/2008 MINSEGPRES
	<i>Trichomycterus Chiltoni (Eigenmann, 1927)</i>	Si	Si	En peligro	DS 51/2008 MINSEGPRES
Galaxiidae	<i>Galaxias Maculatus (Jenyns, 1842)</i>	Si	No	Vulnerable	DS 19/2012 MMA
	<i>Brachygalaxias Bullocki</i>	Si	Si	Vulnerable	DS38/2015 MMA
Atherinopsidae	<i>Basilichthys Microlepidotus (Jenyns, 1841)</i>	Si	Si	Vulnerable	DS 51/2008 MINSEGPRES
	<i>Odontesthes Mauleanum (steindachner, 1896)</i>	Si	Si	Vulnerable	DS 51/2008 MINSEGPRES
	<i>Odontesthes Regia (Humboldt, 1821)</i>	No		Preocupación menor	DS 52/2014 MMA
Percichthyidae	<i>Percichthys Trucha (Valenciennes, 1833)</i>	Si	No	Casi amenazada	DS 19/2012 MMA
	<i>Percichthys Melanops (Girard, 1855)</i>	Si	Si	Vulnerable	DS 51/2008 MINSEGPRES
Perciliidae	<i>Percilia Irwini (Valenciennes)</i>	Si	Si	En peligro	DS 51/2008 MINSEGPRES
	<i>Percilia Gillisi</i>	Si	Si	En peligro	DS 33/2011 MMA
Salmonidae	<i>Oncorhynchus Mykiss</i>	No	-	-	-
	<i>Salmo Trutta</i>	No	-	-	-
Cyprinidae	<i>Cyprinus Carpio</i>	No	-	-	-
	<i>Carassius Carassius</i>	No	-	-	-
Poeciliidae	<i>Gambusia Holbrookii</i>	No	-	-	-
	<i>Astrolaerus Facetus</i>	No	-	-	-

Anexo 6: Datos censales

Tabla 6.1: Población que declara trabajar, según rango de edad y comuna. Fuente: Censo 2017

Concepción			Florida				Penco			Talcahuano			Hualpen		
GRUPOS DE EDAD	TOTAL POBLACIÓN QUE DECLARA TRABAJAR	HOMBRES	MUJERES	TOTAL POBLACIÓN QUE DECLARA TRABAJAR	HOMBRES	MUJERES	TOTAL POBLACIÓN QUE DECLARA TRABAJAR	HOMBRES	MUJERES	TOTAL POBLACIÓN QUE DECLARA TRABAJAR	HOMBRES	MUJERES	TOTAL POBLACIÓN QUE DECLARA TRABAJAR	HOMBRES	MUJERES
Total comuna	97.500	54.361	43.139	4.239	2.854	1.385	19.121	11.317	7.804	61.380	35.376	26.004	38.059	21.351	16.708
15 a 19	1.570	1.034	536	57	34	23	286	183	103	1.014	699	315	524	306	218
20 a 24	7.123	4.069	3.054	269	177	92	1.293	804	489	4.395	2.609	1.786	2.655	1.496	1.159
25 a 29	13.698	7.409	6.289	438	253	185	2.386	1.332	1.054	7.758	4.308	3.450	4.815	2.561	2.254
30 a 34	12.461	6.693	5.768	440	280	160	2.236	1.286	950	7.566	4.168	3.398	4.476	2.433	2.043
35 a 39	10.829	5.824	5.005	404	249	155	2.067	1.164	903	6.917	3.867	3.050	4.326	2.331	1.995
40 a 44	10.405	5.622	4.783	463	312	151	2.223	1.250	973	6.973	3.855	3.118	4.563	2.490	2.073
45 a 49	10.506	5.747	4.759	520	366	154	2.312	1.319	993	6.728	3.767	2.961	4.546	2.530	2.016
50 a 54	10.351	5.725	4.626	527	360	167	2.339	1.404	935	7.125	4.051	3.074	4.707	2.619	2.088
55 a 59	8.848	4.870	3.978	476	318	158	1.918	1.180	738	6.231	3.692	2.539	3.597	2.097	1.500
60 a 64	6.293	3.893	2.400	341	268	73	1.244	831	413	4.109	2.627	1.482	2.191	1.399	792
65 a 69	2.953	1.900	1.053	157	123	34	519	359	160	1.611	1.098	513	930	622	308
70 a 74	1.447	952	495	85	71	14	203	144	59	584	421	163	420	283	137
75 a	614	383	231	36	28	8	69	44	25	225	135	90	190	116	74

79															
80 a 84	252	150	102	17	11	6	15	9	6	89	53	36	73	42	31
85 a 89	107	70	37	5	3	2	5	3	2	31	14	17	30	17	13
90 a 94	17	9	8	1	0	1	2	1	1	14	6	8	12	6	6
95 a 99	13	5	8	2	1	1	2	2	0	4	3	1	3	2	1
100 o más	13	6	7	1	0	1	2	2	0	6	3	3	1	1	0

Tabla 6.2: Población por comuna. Fuente: Censo 2017

COMUNA	TOTAL POBLACIÓN EFECTIVAMENTE CENSADA	HOMBRES	MUJERES	TOTAL ÁREA URBANA	HOMBRES ÁREA URBANA	MUJERES ÁREA URBANA	TOTAL ÁREA RURAL	HOMBRES ÁREA RURAL	MUJERES ÁREA RURAL
Concepción	223.574	107.624	115.950	219.057	105.366	113.691	4.517	2.258	2.259
Florida	10.624	5.386	5.238	4.560	2.183	2.377	6.064	3.203	2.861
Penco	47.367	22.617	24.750	46.900	22.361	24.539	467	256	211
Talcahuano	151.749	72.993	78.756	150.320	71.950	78.370	1.429	1.043	386
Hualpén	91.773	43.488	48.285	90.985	43.086	47.899	788	402	386

Tabla 6.3: Población según último nivel de educación cursado por comuna. Fuente: Censo 2017

	Concepción	Florida	Hualpén	Penco	Talcahuano
Nunca asistió	6768	684	3167	1792	5649
Preescolar	11131	520	5331	2971	8560
Especial/diferencial	831	26	536	212	673
Educación básica	37538	4264	18392	12063	31590
Primaria/preparatoria	5687	400	3122	1787	4481
Total científico-humanista	47356	2298	21981	12576	35088
Técnica profesional	18641	728	11265	5169	17854
Total humanidades	5854	139	2523	858	4074
Técnico comercial/industrial/normalista	2653	64	1328	508	2202
Técnico superior	18358	545	8482	3314	14602
Profesional	58890	683	13709	5241	23304
Magister	5133	30	650	190	1292
Doctorado	1415	9	63	41	129
Total	220255	10390	90549	46722	149498

Tabla 6.4: Población que se declara perteneciente a un pueblo originario, según comuna. Fuente: Censo 2017.

Comuna	TOTAL	MAPUCHE	AYMARA	RAPA NUI	LICAN ANTAI	QUECHUA	COLLA	DIAGUITA	KAWÉSQAR	YAGÁN O YÁMANA	OTRO	PUEBLO IGNORADO
Concepción	19.558	18.135	189	54	33	125	47	103	36	24	161	651
Florida	435	406	5	1	0	0	1	0	0	0	1	21
Penco	4.200	3.999	24	8	6	9	3	12	3	0	11	125
Talcahuano	12.316	11.458	178	37	11	22	13	78	36	20	56	407
Hualpén	8.395	7.947	45	20	10	11	11	29	12	7	25	278

Tabla 6.5: Tipo de vivienda, según comuna. Fuente: Censo 2017.

Comuna	Zona	TOTAL VIVIENDAS PARTICULARES	OCUPADAS CON MORADORES PRESENTES	OCUPADAS CON MORADORES AUSENTES	DESOCUPADAS	DESOCUPADAS (de temporada)
Concepción	Total	85.352	75.147	4.596	5.005	604
	Urbano	83.641	73.717	4.547	4.897	480
	Rural	1.711	1.430	49	108	124
Florida	Total	5.164	3.704	210	279	971
	Urbano	1.752	1.521	81	86	64
	Rural	3.412	2.183	129	193	907
Penco	Total	15.824	14.627	294	793	110
	Urbano	15.593	14.465	284	779	65
	Rural	231	162	10	14	45
Talcahuano	Total	50.550	46.589	1.446	2.348	167
	Urbano	50.419	46.466	1.445	2.341	167
	Rural	131	123	1	7	0
Hualpén	Total	30.704	28.645	883	1.067	109
	Urbano	30.456	28.420	876	1.053	107
	Rural	248	225	7	14	2

Anexo 7: Proyectos ingresados al SEIA en el área de estudio entre 1998 y 2022.

Tabla 7.1: Resumen de proyectos ingresados al SEIA con incidencia en área de estudio. Fuente: Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) (2022).

N°	Nombre	Tipo	Comunas	Titular	Monto (dólares)	Año de calificación	Tipología
1	Ampliación de relleno sanitario Copiulemu, etapa 4	DIA	Florida	Hidronor Chile S.A.	714.930	2012	Saneamiento Ambiental
2	Ampliación y mejoramiento aeródromo Carriel Sur	DIA	Concepción	Sociedad Concesionada Aeropuerto Carriel Sur S.A	38.000.000	2014	Equipamiento
3	Barrio Lomas de San Andrés	DIA	Concepción	Inmobiliaria Lomas de San Andrés Limitada	70.000.000	2007	Inmobiliarios
4	Barrio Valle Andalién	DIA	Concepción	Ingeniería y Construcción San Andrés Ltda.	100.000.000	2007	Inmobiliarios
5	Centro de acopio temporal de residuos de laboratorio generados en la Universidad de Concepción	DIA	Concepción	Universidad de Concepción	261.951	2009	Equipamiento
6	Centro de Almacenamiento y transferencia Recuperación y Revalorización de Residuos tratamiento y disposición de Desechos de Origen Industrial y Domiciliarios	EIA	Concepción	Hidronor Chile S.A	10.000.000	2000	Saneamiento
7	Centro de Manejo de Residuos de Concepción	DIA	Concepción	CEMARC S:A	2.000.000	2004	Saneamiento
8	Centro Recreacional Municipal de Florida	DIA	Concepción	Ilustre Municipalidad de Florida	200.000	2003	Equipamiento
9	Concesión Autopista Concepción – Cabrero	EIA	Concepción	Sociedad Concesionada Valles del Biobío S.A	330.000.000	2011	Infraestructura de Transporte
10	Conjunto Habitacional "Villa Montahue" para apoyo Reconstrucción de Penco.	DIA	Penco	I. Municipalidad de Penco	21.911.000	2011	Inmobiliarios
11	Conjunto Habitacional Parques de Carriel S.A. ParkeCarriel	DIA	Concepción	Inmobiliaria Parques de Carriel S.A	13.900.000	2012	Inmobiliarios

12	Conjunto Habitacional Torreones II de Bellavista, Lote F3	DIA	Concepción	Inmobiliaria los Cipreses S.A.	93.997.180	2015	Inmobiliarios
13	Conjunto Habitacional Cipreses de Torreones III	DIA	Concepción	Inmobiliaria Villa Pacifico SpA.	22.700.000	2022	Inmobiliarios
14	Desarrollo inmobiliario Alto Mirador	DIA	Penco	Agrícola y Forestal Santa Teresa S.A.	145.000.000	2016	Inmobiliarios
15	Diseño de Obras Fluviales Río Andalién, Esteros Nonguén y Palomares, VIII Región del Bío Bío	DIA	Concepción-Penco-Talcahuano	MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS	34.112.000	2008	Infraestructura Hidráulica
16	Condominio Industrial Dinahue	DIA	Talcahuano	Forestal Comaco S.A.	1.000.000	2021	Inmobiliarios
17	Transporte Ferroviario de insumos químicos industriales desde Talcahuano a la planta CFI Horcones		Concepción-Talcahuano-Coronel-Lota-San Pedro de la Paz-Arauco-Hualpén	Ferrocarril del Pacifico S. A.	3.000.000	2020	Transporte
18	Modernización Planta Elaboradora de Congelados	DIA	Talcahuano	Sociedad Pesquera Landes S.A.	6.000.000	2020	Plantas Procesadoras
19	Ampliación Planta de Productos Congelados Isla Rocuant	DIA	Talcahuano	Blumar S.A.	4.000.000	2020	Plantas Procesadoras
20	Nuevos estanques de almacenamiento	DIA	Talcahuano	Occidental Chemical Chile Limitada	7.000.000	2020	Industrial
21	Gas Natural Zona Sur	DIA	Talcahuano	Gas Natural Zona Sur SpA	104.000.000	2020	Industrial
22	Modificación Condominio Alto Mirador	DIA	Hualpén	Constructora PACAL S.A.	500.000	2021	Inmobiliario
23	Edificios Altos de Carriel	DIA	Concepción	Inmobiliaria Altos de Carriel S.A.	34.210.000	2008	Inmobiliarios
24	Embalse Florida	DIA	Concepción	Empresa de Servicios Sanitarios del Biobío	585.000	2005	Infraestructura Hidráulica
25	Estación de Servicio Camilo Henríquez	DIA	Concepción	Combustibles Multimport Ltda.	145.000	2007	Equipamiento
26	Estación de Servicio COPEC Calle Paicaví N°1248	DIA	Concepción	Compañía de Petróleos de Chile COPEC S.A.	466.000	2006	Equipamiento
27	Estación de Transferencia de RSU ASIR Limitada	DIA	Concepción	ASIR LTDA	500	2004	Saneamiento

28	Estacionamiento subterráneo Plaza tribunales de justicia	DIA	Concepción	Sociedad Saba Park Chile S.A	9.000.000	2008	Equipamiento
29	Extracción Mecanizada de Áridos desde el Río Andalién	EIA	Concepción	Besalco Construcciones S.A	1.030.000	2004	Minería
30	Extracción y procesamiento de áridos, cantera el queule, para la materialización de la ruta concepción-cabrero	DIA	Concepción	Sacyr Chile S.A.	1.300.000	2012	Minería
31	Extracción y procesamiento de áridos, cantera Fundo Landa, comuna de Penco	DIA	Penco	ARIDOS MADESAL SPA.	1.200.000	2015	Minería
32	Línea de Transporte 66KV Alonso de Ribera – penco	DIA	Concepción	TRANSNET S.A	1.000.000	1998	Energía
33	Loteo Alto Peumayén	DIA	Concepción	Inmobiliaria POCURO Sur SpA.	8.000.000	2017	Inmobiliarios
34	Loteo fundo la Cantera y el Guindo	DIA	Concepción	Universidad de Concepción	18.499.130	2012	Inmobiliarios
35	Modificación del Pretil Frontal y Planta de Tratamiento de Riles del Relleno Sanitario del Centro de Manejo de Residuos Concepción	DIA	Penco	CEMARC S.A.	510.000	2010	Saneamiento Ambiental
36	Modificación Punto de Descarga Planta de Tratamiento de RILes Copiulemu"	DIA	Florida	Hidronor Chile S.A.	15.000	2009	Saneamiento Ambiental
37	Obra de Regulación y Retención de Sedimentos en Río Andalién, Región del Biobío	EIA	Concepción	MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS	11.574.500	2014	Infraestructura Hidráulica
38	Planta de servicios BIOCLEAN	DIA	Concepción	BIOCLEAN S.A	241.780	2006	Saneamiento
39	Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Florida	DIA	Concepción	Empresa de Servicios Sanitarios del Biobío S.A	625.000	2006	Infraestructura Hidráulica
40	Proyecto Inmobiliario Valle Noble	DIA	Concepción	Consorcio Inmobiliario Palomares S.A.	68.600.000	2009	Inmobiliarios
41	Proyecto Torreones de Bellavista (Lote F2-A)	DIA	Concepción	Inmobiliaria Los Cipreses S.A.	1.980.000	2009	Inmobiliarios

42	Ruta Interportuaria Penco – Talcahuano	DIA	Concepción	MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS	18.600.000	2004	Infraestructura de Transporte
43	Traslado de asfalto BITUMIX CVV LTDA	DIA	Concepción	ESPECIALIDADES ASFALTICAS BITUMIX CVV	1.000.000	2012	Instalaciones fabriles varias
44	Unidad de regasificación de etileno	DIA	Hualpén	Petroquim S.A.	2.000.000	2020	Industrial
45	Proyecto Inmobiliario Altos de Hualpén	DIA	Hualpén	Inmobiliaria GPR Hualpén Limitada	17.560.000	2020	Inmobiliarios
46	Parque La Piedra	DIA	Penco	INMOBILIARIA ALTO COSMITO LIMITADA	13.500.000	2022	Inmobiliarios
47	Continuidad Operacional Centro de Manejo de Residuos Concepción	EIA	Penco	CEMARC S.A.	7.000.000	2021	Plantas de tratamiento
48	Sistema de Transmisión Zonal Grupo 3 S/E Itahue- S/E Hualqui	EIA	Constitución- Concepción- Penco- Hualqui- Molina- Sagrada Familia- Hualañé- Empedrado- Pencahue- Curepto- Parral-Retiro- San Javier- Cauquenes- Coelemu- Trehuaco- Cobquecura- Quirihue- Tomé- Chiguayante	Mataquito Transmisora de Energía S.A.	324.020.000	2020	Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje

Anexo 8: Clasificación de usos de suelo

Tabla 8.1: Clasificación de usos de suelo en PRMC-Plan Regulador Florida. Fuente: Elaboración propia.

Uso de suelo original	Nueva clasificación de uso
Área verde.	Áreas verdes.
Áreas verdes y equipamiento complementario, tales como comercio, culto, cultura, deportes, esparcimiento y turismo y servicios afines con la función de parque metropolitano.	
Equipamiento de cementerio.	Equipamiento.
Equipamiento deportivo.	
Equipamiento de recreación, descanso y esparcimiento. Se permitirán construcciones complementarias a su uso.	
Equipamiento educacional.	
Equipamiento asociado al almacenamiento y transferencia de pasajeros y carga.	
Equipamiento: salud.	
Infraestructura sanitaria.	
Vivienda según a la actividad, agropecuario, silvícola y minero. Se autoriza Vivienda con subsidio estatal, equipamiento, industria (inofensiva, molesta y/o peligrosa), infra. de transporte, plantas de tratamiento de residuos sólidos,	Habitacional.
Habitacional, equipamiento, infraestructura de transporte y agropecuario.	Habitacional y usos mixtos.
Equipamiento, infraestructura de transporte terrestre, industrial (solo almacenamiento, acopio y talleres, inofensivos y molestos con impactos mitigados), vivienda complementaria a la actividad.	
Habitacional, equipamiento, infraestructura de transporte terrestre (ferroviario y rodoviario) y fluvial. Industria y almacenamiento inofensivo o molestos.	
Habitacional, equipamiento e infraestructura de transporte.	
Infraestructura de transporte. Equipamiento asociado a las actividades de transferencia y almacenaje. Almacenamiento inofensivo, molesto y eventualmente peligroso. Vivienda complementaria a la actividad.	
Habitacional, equipamiento, industrial inofensivo e infraestructura de transporte.	
Habitacional, equipamiento de salud y educación.	
Industria inofensiva o molesta, infraestructura de transporte de apoyo a la actividad industrial, equipamiento asociado a la actividad industrial y vivienda complementaria a la actividad.	
Industrial: industria inofensiva, almacenamiento, acopio y bodegaje, inofensivo y/o molesto. Equipamiento asociado a la actividad. Infraestructura de transporte. Vivienda unifamiliar necesaria para el funcionamiento de la actividad.	

Habitacional. Equipamiento complementario a la habitación, esparcimiento, turismo y pesca artesanal. Infraestructura de transporte e industria inofensiva y molesta, asociados a la pesca artesanal.	Habitacional y usos mixtos.
Habitacional, equipamiento (excepto centros de reclusión y estadios) e industria (sólo talleres inofensivos calificados por la autoridad competente).	
Habitacional, equipamiento, infraestructura de transporte e industria inofensiva o molestas (solo para fines institucionales de la Armada).	
Residencial. Equipamiento: comercio, deporte, educación, esparcimiento, salud. Infraestructura: transporte.	
Residencial. Equipamiento: comercio, culto y cultura, deporte, educación, servicios, social.	
Residencial. Equipamiento: científico, comercio, culto y cultura, deporte, educación, esparcimiento, salud, seguridad, servicios, social. Actividades productivas.	
Residencial. Equipamiento: comercio, culto y cultura, deporte, esparcimiento.	
Residencial. Equipamiento: científico, comercio, culto y cultura, deporte, educación, esparcimiento, salud, seguridad, servicios, social. Actividades productivas. Infraestructura: transporte.	
Residencial. Equipamiento: científico, comercio, seguridad, servicios, social. Actividades productivas. Infraestructura de transporte.	
Residencial. Equipamiento: comercio, culto y cultura, deporte, educación, esparcimiento, salud, seguridad, servicios, social	
Los destinos permitidos de esta zona serán aquellos acordes con el carácter de la zona, en el sentido que no alteren su estado de conservación y permitan su realce y valoración.	Histórico cultural.
Silvícola (sólo de protección) y minería (sólo extracción de áridos de lechos en cursos de agua, autorizadas por los servicios competentes).	Protección Silvícola y usos mixtos.
Habitacional. Equipamiento de esparcimiento y turismo, cultura, educación, salud, deportivo y comercio. Silvícola, solo protección. Más detalle revisar Ordenanza.	
Equipamiento de esparcimiento y turismo, cultura y comercio complementario. Silvícola sólo de protección.	
Equipamiento de esparcimiento y turismo, habitacional y silvícola (solo de protección).	
Equipamiento de cultura, esparcimiento y turismo. Habitacional complementario al funcionamiento y mantención del recurso Silvícola de protección. Las ZVN de marismas y humedales, serán actividades de recuperación y protección.	Zona de Valor Natural (ZVN). La ZVN de marismas y humedales, serán actividades de recuperación y protección.

Anexo 9: Fondos concursables

Tabla 9.1: Fondos concursables. Fuente: Portal de Fondos del Estado (2022).

Fondos	Monto (año 2023)
GEF Humedales Costeros	Sin información
GEF Restauración	Sin información
GEF Especies Exóticas	Sin información
GEF Cambio Climático	Sin información
Plan Nacional de Restauración de Paisajes 2021-2030	Sin información
Impuesto al Carbono	5 dólares por tonelada métrica por comuna
Recursos concursables de OECD	Sin información
Compensaciones ambientales e inversiones en restauración de paisajes sector AFOLU	Sin información
Punto Verde (FPA)	4.000.000 pesos
Cambio Climático y Descontaminación Ambiental (FPA)	4.000.000 pesos
Áreas Verdes Comunitarias (FPA)	8.000.000 pesos
Conservación de Humedales Urbanos (FPA)	6.000.000 pesos
Sistema Fotovoltaico Off-Grid (FPA)	6.000.000 pesos
Invernadero y compostaje (FPA)	4.000.000 pesos
Concurso sistema fotovoltaico – Osmosis inversa	5.000.000-95.000.000 pesos
Concurso de Acuicultura de Pequeña Escala	30.000.000 pesos
Concurso Silvoagropecuario de Promoción de Exportaciones	3.500.000-200.000.000 pesos
Fondo de Investigación del Bosque Nativo	40.000.000-73.000.000 pesos
Fondo de Conservación, Recuperación y Manejo Sustentable del Bosque Nativo	100.000-550.000 pesos

Fondos	Monto (año 2023)
Plan "Siembra por Chile"	30.000.000.0000 pesos
Activa Riego	9.000.000 pesos
Fondo Concursable para Organizaciones de Usuarios de Aguas	5.000.000 pesos
Capital Semilla Emprende	3.500.000 pesos
Capital Semilla Emprendedora Artesanal	1.500.000-2.350.000 pesos
Capital Abeja Emprende	3.500.000 pesos
Programa Estudios Técnicos de Nivel Superior para trabajadores y ex trabajadores de la industria pesquera que hayan perdido su trabajo como consecuencia de la aplicación de la Ley N°18.892	1.000.000-2.500.000 pesos
Activa Áreas de Manejo	9.000.000 pesos
Fondo de Desarrollo de Ferias Libres	5.000.000-30.000.000 pesos
Fondo Subvención Medio Ambiente (8%) (GORE BíoBío)	3.000.000-8.000.000 pesos
Fondo Subvención Cultura (11%) (GORE BíoBío)	2.000.000-10.000.000 pesos
Fondo Nacional de Desarrollo Cultural y las Artes (FONDART)	200.000-50.000.000 pesos
Participación y Consumo Cultural (FONDART)	7.000.000 pesos
Organización de Festivales, Mercados, Ferias y Exposiciones (FONDART)	30.000.000 pesos
Financiamiento para Iniciativas de Fortalecimiento de Organizaciones Culturales Comunitarias (FICC)	3.000.000-10.000.000 pesos
Fondo del Patrimonio Cultural (Serpat)	7.000.000-120.000.000 pesos
Fondo de Fortalecimiento de Organizaciones Patrimoniales	85.000.000 pesos
Subsidio de Reconstrucción y Reparación Patrimonial	380 UF
Subsidio Adicional Patrimonial	200 UF
Subsidio de Rehabilitación Patrimonial	300 UF
Fondos de Apoyo a las Iniciativas Culturales Comunes	2.000.000 pesos
Convocatoria Nacional de Estudios para la Innovación	20.000.000 pesos

Fondos	Monto (año 2023)
Concurso Nacional Ciencia Pública de Espacios Públicos Regionales	50.000.000 pesos
Concurso Nacional Ciencia Pública de Productos de Divulgación	25.000.000 pesos
Concurso Nacional Ciencia Pública de Proyectos Comunitarios	8.000.000 pesos
Ley Incentivo Tributario a la I+D	15.000 UTM
Programa de Apoyo a la Reactivación (PAR)	5.000.000 pesos
PAR Chile Apoya Turismo	4.000.000 pesos
Iniciativas Fondo Regional de Iniciativa Local (FRIL)	Sin información
Fondo responsable para organizaciones sin fines de lucro promotoras de la tenencia responsable de mascotas y animales de compañía (SUBDERE)	Educación y cultura en tenencia responsable 4.000.000 pesos
	Esterilizaciones 10.000.000 pesos
	Atención veterinaria 8.000.000
	Rescate, Recuperación y Reubicación 4.000.000 pesos
	Cuidado de mascotas en centros o lugares destinados a su mantención 5.000.000 pesos
	Adiestramiento, Rehabilitación y Comportamiento animal 4.000.000 pesos