

DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE ACUERDO DE PRODUCCIÓN LIMPIA

Para la implementación de Estrategias Hídricas
Locales en comunas de la Región del Ñuble

L1 – 40 / 2024



INFORME DIAGNÓSTICO SECTORIAL

**ENTIDAD PATROCINADORA:
AGENCIA DE SUSTENTABILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO**

**ENTIDAD BENEFICIARIA:
ASOCIACIÓN DE MUNICIPIOS RURALES
Abril 2025**

Índice

Datos generales del acuerdo

¡Error! Marcador no definido.

Índice	1
1. Introducción	6
1.1 Motivación y contexto del Acuerdo	6
1.2 Objetivos y marco estratégico del Acuerdo	7
1.2.1 Objetivos específicos:	8
1.2.2 Impactos esperados	9
1.3 Estructura del diagnóstico	10
2. Identificación de Potenciales Suscriptores y Grupos de Interés Relevantes	12
2.1 Identificación y Clasificación de Actores	12
2.1.1 Suscriptores del Sector Privado	13
2.1.2 Suscriptores del Sector Público	13
2.1.3 Terceros Asociados	14
2.1.4 Grupos de Interés Relevantes	14
2.2 Mapa de Actores	15
2.3 Diseño de un Plan de Participación y Validación	17
3. Fundamentos para el Desarrollo del Acuerdo	22
3.1 Motivaciones de las Partes Involucradas	23
3.1.1 Municipalidades	23
3.1.2 Empresas del Sector Privado	28
3.1.3 Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático (ASCC)	30
3.2 Oportunidades del Entorno	30
3.2.1 Normativas y políticas públicas convergentes	31

3.2.2	Capital territorial y social	32
3.2.3	Ecosistema técnico e institucional regional	32
3.3	Amenazas del Entorno	35
3.3.1	Fragmentación institucional y debilidad de capacidades locales	35
3.3.2	Desigualdad territorial y asimetrías de poder entre actores	36
3.3.3	Vulnerabilidad climática e incertidumbre hidrológica	36
3.3.4	Fragmentación institucional y escasa coordinación entre actores públicos	37
3.4	Resultados de las Instancias de Validación	40
4.	Objetivos del Diagnóstico General	54
4.1	Objetivo General	54
4.2	Objetivos Específicos	54
4.2.1	Desarrollar un sistema de control y monitoreo del APL	54
4.2.2	Facilitar el acceso y transformación de datos hídricos en información útil y conocimiento accionable	55
4.2.3	Promover la eficiencia hídrica en entornos rurales	58
4.2.4	Impulsar un cambio cultural en torno al uso del agua	60
4.2.5	Garantizar la difusión de mecanismos de financiamiento; Error! Marcador no definido.	
5.	Caracterización del sector	62
5.1	Caracterización General	63
5.2	Caracterización territorial	64
5.3	Caracterización Económica y Productiva	67
5.3.1	Impacto de la Actividad Económica en el Uso del Recurso Hídrico y la Gestión Ambiental	68
5.3.2	Medidas Adoptadas por el Sector Privado para la Eficiencia Hídrica	69

5.3.3	Principales Desafíos Productivos en el Contexto de la Crisis Hídrica	¡Error!
	Marcador no definido.	
5.4	Caracterización Ambiental	70
5.4.1	Principales Problemas Ambientales	70
5.4.2	Disponibilidad de Agua Superficial y Subterránea	71
5.4.3	Áreas Naturales y Ecosistemas Estratégicos	73
5.4.4	Medidas de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático	75
5.5	Caracterización Social	76
5.5.1	Indicadores Demográficos	76
5.5.2	Distribución Etaria y su Impacto en el Desarrollo Económico y Laboral	77
5.5.3	Población Indígena y su Relación con la Gestión de los Recursos Naturales	¡Error!
	Marcador no definido.	
5.5.4	Conflictos Socioambientales Relacionados con la Gestión del Agua	80
5.5.5	Acceso al Agua y Vulnerabilidad Social	80
6.	Diagnóstico del Problema: Barreras para la Implementación de las Estrategias Hídricas Locales	82
6.1	La Escasez Hídrica y la Necesidad de Condiciones Habilitantes para la Implementación de las Estrategias Hídricas Locales	82
6.2	Identificación del Problema Central	83
6.3	Causas del Problema	83
6.3.1	Débil Gobernanza del Agua y Falta de Coordinación Institucional	85
6.3.2	Carencias en Infraestructura y Tecnología para la Gestión Hídrica	86
6.3.3	Falta de Información para la Planificación y la Toma de Decisiones	86
6.3.4	Cultura del Agua y Falta de Conciencia sobre su Uso Eficiente	87
6.3.5	Dificultades de Financiamiento para la Implementación de Proyectos Hídricos	85
6.4	Efectos del Problema	89

6.5	Transformación del Problema en Objetivos para la Implementación de las EHL	90
6.5.1	El Rol de los Acuerdos de Producción Limpia en la Implementación de las Estrategias Hídricas Locales	95
6.5.2	Los APL como Herramienta de Catalización para las EHL	99
7.	Metodología del Diagnóstico	99
7.1	Fuentes de información	62
7.2	Herramientas para el levantamiento de información	62
7.3	Desarrollo del Análisis	¡Error! Marcador no definido.
7.3.1	Resumen de las 9 EHL	¡Error! Marcador no definido.
7.3.2	Análisis de Resultados de la Encuesta sobre Brechas y Recursos para la Implementación de las EHL	¡Error! Marcador no definido.
7.3.3	Análisis de Resultados de las Entrevistas con Municipios	¡Error! Marcador no definido.
8.	Anexo 1: Lista de abreviaturas y siglas	100
10.	Anexo 2: Glosario	102

Índice de tablas

Tabla 2-1. Cuadrantes del mapa de actores	15
Tabla 2-2. Entrevistas realizadas	21
Tabla 3-1. Disponibilidad y calidad del agua para cada comuna	22
Tabla 3-2. Índice de Frecuencia de Sequía en periodo Estival región de Ñuble, periodos 1980 – 2010 y 2035 – 2065	37
Tabla 3-3. Capacidad Institucional del Municipio en la Gestión del Agua	40
Tabla 3-4. Acceso al agua para las personas desde el Municipio	41
Tabla 3-5. Apoyo desde el municipio a los SSR	42

Tabla 3-6. Asesoría en eficiencia hídrica para sectores productivos.....	43
Tabla 3-7. Resguardo y conservación de ecosistemas hídricos	43
Tabla 3-8. Control de contaminación y vertimientos en cuerpos de agua	44
Tabla 3-9. Gestión de emergencias por sequías, inundaciones o incendios forestales	44
Tabla 3-10. Infraestructura de mitigación de los efectos de aguas lluvia en la zona urbana.	45
Tabla 3-11. Optimización del consumo hídrico en edificios municipales	46
Tabla 3-12. Uso de agua para mantención de áreas verdes, establecimientos deportivos y otros.....	46
Tabla 3-13. Nivel de dependencia de procesos productivos respecto al agua.....	48
Tabla 6-1. Empresas existentes en el territorio por rubro productivo	67
Tabla 6-2. Indicadores demográficos	76
Tabla 6-3. Indicadores sociales.....	78

1. Introducción

1.1 Motivación y contexto del Acuerdo

La Región de Ñuble enfrenta un escenario creciente de estrés hídrico, resultado de la convergencia entre el cambio climático y la variabilidad interanual de precipitaciones. En particular, las últimas décadas han evidenciado una tendencia a la disminución de las lluvias y un aumento de las temperaturas, lo que ha reducido los caudales superficiales, afectado los niveles freáticos y expuesto la fragilidad de las fuentes de abastecimiento en sectores rurales.

Ñuble presenta una alta vulnerabilidad¹ frente a eventos extremos como sequías prolongadas, incendios forestales, y crecidas fluviales, lo que repercute directamente en la seguridad hídrica de sus habitantes, sus actividades productivas y la conservación de ecosistemas. Esta realidad desafía el cumplimiento del ODS 6 – Agua limpia y saneamiento, y exige una respuesta coordinada y multisectorial que fortalezca las capacidades de adaptación de los territorios.

En este contexto, los municipios rurales de Ñuble se posicionan como actores estratégicos para una gestión hídrica eficiente y justa, ya que no sólo proveen servicios básicos como agua potable rural, riego de áreas verdes o mantención de infraestructura, sino que también juegan un rol clave en la educación, sensibilización y articulación con comunidades locales y organizaciones de usuarios de agua.

Frente a estos desafíos, el Gobierno Regional de Ñuble, en conjunto con la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático (ASCC) y otras entidades colaboradoras, ha puesto en marcha el programa *“Prevención y Control de la Escasez Hídrica a través de Estrategias Hídricas Locales (EHL)”*, cuya estructura contempla tres componentes principales:

- i. Desarrollo de 9 Estrategias Hídricas Locales, una por cada comuna priorizada, integrando enfoques territoriales, ambientales y sociales.
- ii. Implementación progresiva de Acuerdos de Producción Limpia (APL), orientados a optimizar el uso del agua en sectores clave.
- iii. Financiamiento de proyectos priorizados, con foco en soluciones de impacto y resiliencia hídrica comunal.

¹ Estrategias Hídricas Locales, Región de Ñuble. ASCC 2024

1.2 Objetivos y marco estratégico del Acuerdo

El presente diagnóstico constituye un insumo clave para la implementación de los APL en las comunas de la Región de Ñuble, en el marco del programa de EHL. Estos acuerdos se conciben como un instrumento voluntario, participativo y territorialmente contextualizado, que busca facilitar la adopción de buenas prácticas hídricas y fomentar la cooperación entre actores públicos, privados y comunitarios.

El objetivo general del acuerdo es fortalecer la gestión hídrica local desde una perspectiva integrada, resiliente y sostenible, generando capacidades en los municipios y habilitando condiciones para la implementación efectiva de las EHL en cada territorio comunal. Esto se traduce en un conjunto de acciones orientadas a la eficiencia en el uso del recurso, la protección de fuentes de abastecimiento, la educación ambiental y la articulación con sectores productivos estratégicos.

Los propósitos específicos del acuerdo son los siguientes:

1. Fortalecer las capacidades municipales: Promover la formación técnica continua de los equipos comunales responsables de la gestión del agua, incorporando enfoques de adaptación al cambio climático y eficiencia hídrica.
2. Reducir el consumo de agua en servicios públicos, espacios comunitarios y sectores económicos clave, mediante metas concretas, tecnologías apropiadas y mejoras en la gestión operativa.
3. Fomentar una cultura de sostenibilidad hídrica, a través de la integración de soluciones basadas en la naturaleza, innovación tecnológica y participación ciudadana efectiva.
4. Impulsar alianzas territoriales que favorezcan la gobernanza colaborativa del agua, reduciendo asimetrías de acceso y promoviendo la equidad hídrica intercomunal.

El APL se propone como un mecanismo flexible y adaptativo, diseñado para responder a las particularidades de cada comuna, respetando sus vocaciones productivas, condiciones hidroclimáticas y estructuras institucionales. Su implementación contempla:

- La generación de estrategias locales específicas, que orienten la priorización de inversiones, proyectos y acciones hídricas de alto impacto.
- El establecimiento de compromisos concretos y verificables, acordados entre municipios, empresas, comunidades y organismos técnicos.
- El uso de herramientas técnicas estandarizadas para el monitoreo, seguimiento y evaluación de resultados, asegurando transparencia y trazabilidad del proceso.

Este enfoque permite posicionar a las comunas de Ñuble como agentes activos en la transición hacia una gestión hídrica más justa y resiliente, sentando las bases para un desarrollo local que ponga al agua en el centro de la planificación territorial y el bienestar comunitario.

1.2.1 Objetivos específicos:

En línea con el marco estratégico del Acuerdo y los principios de sostenibilidad hídrica, gobernanza local y corresponsabilidad, se han definido los siguientes objetivos específicos para la implementación de los APL en las comunas de la Región de Ñuble:

1. **Crear espacios de diálogo y coordinación territorial** entre municipios, organizaciones comunitarias, gremios productivos y servicios públicos, para establecer metas compartidas en torno al uso y gestión del agua.
2. **Implementar una red de municipios por la seguridad hídrica**, que permita intercambiar aprendizajes, sistematizar buenas prácticas y escalar soluciones exitosas a nivel regional.
3. **Fortalecer la institucionalidad hídrica a nivel local**, mediante la creación o consolidación de oficinas comunales especializadas en gestión del agua, con personal capacitado y atribuciones claras.
4. **Capacitar al 100% de los encargados municipales relevantes** en gestión hídrica sostenible, incluyendo enfoques ecosistémicos, eficiencia, normativa vigente y mecanismos de financiamiento público.
5. **Establecer metas de reducción del consumo de agua** para instalaciones municipales, servicios públicos y actores privados que adhieran al acuerdo, utilizando indicadores verificables.

6. **Apoyar a pequeñas y medianas empresas (PYMES)** del ámbito agrícola, turístico, industrial o de servicios, en la adopción de tecnologías limpias, prácticas eficientes y medidas de adaptación hídrica.

1.2.2 Impactos esperados

La implementación del APL busca generar transformaciones concretas y medibles en los tres actores clave de la gestión hídrica: municipios, empresas y comunidades. A continuación, se detallan los impactos esperados para cada grupo:

1. Municipalidades

- *Desarrollo de capacidades técnicas:* Equipos municipales formados en herramientas y criterios actualizados para una gestión hídrica más eficaz y adaptativa.
- *Ejecución efectiva de las Estrategias Hídricas Locales:* Avance en la concreción de iniciativas priorizadas, fortaleciendo el rol de los municipios como articuladores del cambio.
- *Mejoras en la gobernanza hídrica local:* Instalación de capacidades institucionales duraderas, con mecanismos claros de coordinación interna y con actores externos.

2. Empresas

- *Optimización del uso del agua en procesos productivos:* Disminución del consumo, reducción de pérdidas y reutilización segura del recurso.
- *Adopción de prácticas sostenibles:* Incorporación de criterios de eficiencia hídrica en sus sistemas de gestión ambiental y cumplimiento regulatorio.
- *Vinculación virtuosa con el territorio:* Participación en soluciones compartidas que mejoren la disponibilidad hídrica y reduzcan conflictos sociales.

3. Comunidades

- *Mejora del acceso y calidad del agua:* Reducción de brechas territoriales, especialmente en sectores rurales o con dificultades históricas de abastecimiento.

- *Reducción de conflictos por el recurso:* Fortalecimiento de la participación, la transparencia y la colaboración entre actores.
- *Aumento de la resiliencia climática local:* Comunidades más preparadas para enfrentar eventos extremos, con mayor conciencia ambiental y empoderamiento ciudadano.

1.3 Estructura del diagnóstico

Este diagnóstico constituye la base para la implementación efectiva de los APL en el marco del programa de EHL de la Región de Ñuble. Su estructura ha sido diseñada para ofrecer una visión integral, territorializada y multisectorial, que permita orientar decisiones estratégicas a nivel comunal y regional. El documento se organiza en las siguientes secciones:

1. Identificación de actores clave: Se analiza el ecosistema institucional, comunitario y productivo de cada comuna, considerando su influencia, grado de articulación y nivel de involucramiento en la gestión del agua.
2. Fundamentos del APL: Se presentan los antecedentes técnicos y estratégicos que justifican la implementación de un Acuerdo de Producción Limpia, en base a brechas, riesgos e impactos observados en cada territorio.
3. Objetivos específicos del diagnóstico: Se definen metas claras y alineadas con los propósitos del acuerdo, priorizando acciones con alto potencial de implementación, escalabilidad y replicabilidad.
4. Caracterización económica, ambiental y social: Se realiza una evaluación multidimensional del territorio comunal, con énfasis en los sectores productivos dependientes del agua, los ecosistemas hídricos y las condiciones de vulnerabilidad de la población.
5. Identificación de problemas prioritarios: Se construye un análisis crítico de las principales brechas y desafíos en torno a la seguridad hídrica para las personas, actividades económicas, ecosistemas y frente a eventos extremos, con participación de actores locales.
6. Metodologías aplicadas: Se detallan las herramientas técnicas y participativas utilizadas para recopilar, sistematizar y validar la información, incluyendo líneas base cuantitativas, mapeos colaborativos y análisis multicriterio.

Este diagnóstico permitirá transformar los desafíos hídricos en oportunidades de acción concreta, sentando las bases para un APL que genere impactos reales y sostenibles, en beneficio de las comunidades y del ecosistema regional.

2. Identificación de Potenciales Suscriptores y Grupos de Interés Relevantes

Los APL han sido históricamente impulsados como un instrumento voluntario para inducir mejoras ambientales en sectores productivos, principalmente industriales y agroalimentarios. No obstante, cuando su aplicación se enmarca en la implementación de EHL lideradas por municipios rurales, su alcance y lógica de intervención cambian sustancialmente. En este nuevo enfoque, el agua no se reduce a un insumo productivo, sino que se reconoce como bien común, derecho humano y sustento ecológico, cuya gestión requiere una mirada sistémica, territorial y corresponsable.

Esta nueva perspectiva exige ampliar los criterios tradicionales de selección de actores, incorporando a quienes, directa o indirectamente, influyen en el ciclo del agua. Esto incluye no solo grandes consumidores, sino también actores con capacidad de inversión, regulación, innovación, gestión comunitaria, uso tradicional o conservación de fuentes hídricas. El APL se convierte así en una herramienta flexible para tejer alianzas entre actores diversos, integrando conocimientos, recursos y responsabilidades compartidas.

Con el fin de operacionalizar esta apertura, se propone como criterio clave la “*residencia hídrica*”, entendida como el grado de vinculación de una persona, organización o institución con el ciclo del agua en un territorio determinado. Este vínculo puede manifestarse a través del consumo, la extracción, la gestión, la gobernanza, la conservación o la afectación del recurso. Bajo este criterio, son elegibles como suscriptores no solo empresas y servicios públicos, sino también cooperativas, comunidades de APR, asociaciones de regantes, juntas de vecinos, comités ambientales, agrupaciones de mujeres rurales, establecimientos educacionales, entre otros.

Esta visión permite adaptar el APL a las realidades sociales, productivas y ecológicas de Ñuble, promoviendo una gestión del agua más democrática, descentralizada y efectiva, en coherencia con los principios de desarrollo sostenible y equidad territorial.

2.1 Identificación y Clasificación de Actores

La aplicación del enfoque de “*residencia hídrica*” como criterio transversal permitió identificar actores clave en cada comuna del proyecto, a partir de su nivel de dependencia, influencia, responsabilidad y perspectiva respecto del ciclo del agua. Esta caracterización se nutre de los resultados de participación

ciudadana, entrevistas territoriales y análisis institucional en las EHL de las comunas de Coelemu, Cobquecura, Ninhue, Portezuelo, Quillón, Quirihue, Ránquil, San Nicolás y Trehuaco.

Los actores identificados se agrupan en las siguientes cuatro categorías:

2.1.1 Suscriptores del Sector Privado

Incluyen principalmente empresas agroindustriales, forestales y vitivinícolas, así como asociaciones gremiales y cooperativas de pequeña agricultura. En varias comunas, destacan:

- Cooperativas vitivinícolas y productores de uva en Portezuelo y Quillón.
- Empresas forestales y de madera con operaciones intensivas en suelo y agua (ej. Forestal Arauco en Ránquil, Trehuaco y Coelemu).
- Agroindustrias de berries y frutales menores (presente en Cobquecura, San Nicolás y Quillón).
- Empresas y operadores de servicios turísticos
- Proveedores de servicios sanitarios en localidades rurales.

Estas entidades presentan una relación directa con el recurso hídrico, motivada por la necesidad de asegurar suministro constante, evitar conflictos socioambientales y cumplir con normativas ambientales emergentes.

2.1.2 Suscriptores del Sector Público

Las municipalidades participantes son actores fundamentales como responsables de liderar las EHL y promotores del Acuerdo. A ello se suman:

- Delegaciones presidenciales regional y provinciales y el Gobierno Regional de Ñuble (GORE), con capacidad de coordinación e inversión.
- Servicios públicos como la Seremi del MOP, la DGA, INDAP, CNR, SAG, CONAF, SERCOTEC y CORFO, especialmente relevantes en comunas con uso agrícola y presencia de ecosistemas sensibles.
- Servicios Sanitarios Rurales (SSR) con rol activo en abastecimiento y gestión comunitaria del agua en zonas rurales.

En el caso de comunas como Ninhue, Trehuaco y Cobquecura, el rol de los comités de APR es especialmente crítico por su incidencia directa en el acceso humano al agua potable.

2.1.3 Terceros Asociados

En todas las comunas se identificaron instituciones que, si bien no son usuarias directas del agua, cumplen un rol facilitador o estratégico:

- Oficinas PRODESAL e INDAP como articuladoras con la agricultura familiar campesina.
- Universidades y centros de investigación regionales como la Universidad del Bío-Bío y la Universidad de Concepción, con presencia en actividades formativas o de extensión.
- Organismos técnicos como FOSIS o SERCOTEC que han ejecutado proyectos con componente hídrico en el territorio.
- Instituciones financieras (ej. BancoEstado o cooperativas de ahorro) interesadas en promover proyectos de adaptación hídrica y eficiencia.

2.1.4 Grupos de Interés Relevantes

Este grupo incluye a actores que no necesariamente suscriben el APL, pero que están estrechamente vinculados al éxito de su implementación, ya sea por su rol en la gobernanza del agua, su nivel de vulnerabilidad o su capacidad de articulación territorial.

En primer lugar, se identifican como actores prioritarios las Organizaciones de Usuarios de Aguas (OUA), tales como juntas de vigilancia, asociaciones de canalistas y comunidades de aguas subterráneas o superficiales, activas o en proceso de conformación. Estas entidades son esenciales en la gestión cotidiana del recurso, especialmente en contextos rurales donde la infraestructura de riego es compartida y la escasez hídrica exige coordinación efectiva. Ejemplos de su presencia se registran en comunas como Portezuelo, Quillón, San Nicolás y Trehuaco, donde se han desarrollado programas para fortalecer capacidades, regularizar derechos y promover una gestión integrada de cuencas.

También se incorporan a este grupo:

- Juntas de vecinos y organizaciones territoriales, que canalizan demandas ciudadanas y han liderado acciones de protección de fuentes de agua, particularmente en contextos de conflictos por acceso o contaminación.
- Colectivos ambientales y agrupaciones ciudadanas, que han emergido como voces relevantes en la defensa del agua como bien común, con experiencias significativas en educación ambiental y campañas de sensibilización.
- Establecimientos educacionales, centros comunitarios y agrupaciones culturales, que han participado en actividades de diagnóstico participativo y visibilización del valor del recurso hídrico.
- Agrupaciones de mujeres rurales y juventudes organizadas, que en comunas como San Nicolás y Portezuelo han impulsado iniciativas de educación hídrica, agroecología y uso eficiente del agua en el hogar.

En su conjunto, estos grupos representan la dimensión social y cultural del agua, y su involucramiento temprano y sostenido en el diseño del APL es clave para garantizar su legitimidad, equidad y sostenibilidad en el tiempo.

2.2 Mapa de Actores

Para profundizar en el análisis, se construyó un mapa de actores que clasifica a los participantes según su influencia (poder para incidir en decisiones o políticas) y su interés (dependencia en la disponibilidad de agua para la obtención de su propósito). El resultado agrupa a los distintos actores en cuatro cuadrantes:

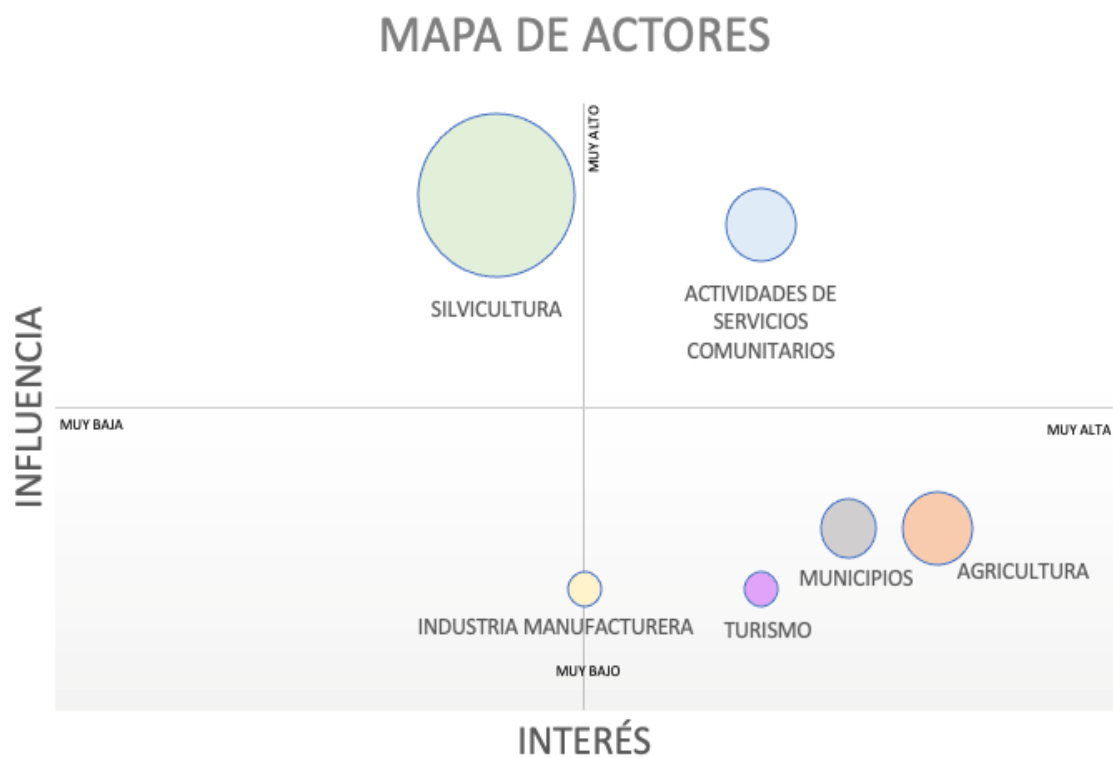
Tabla 2-1. Cuadrantes del mapa de actores

Análisis de actores	Baja influencia	Alta influencia
Alto interés	Actores altamente dependientes del agua, pero sin capacidad de incidir en la toma de decisiones ni financiamiento	Actores altamente dependientes del agua, y con capacidad de incidir en la toma de decisiones ni financiamiento
Bajo interés	Actores con baja dependencia del agua, y sin capacidad de incidir en la toma de decisiones ni financiamiento	Actores con baja dependencia del agua, y con alta capacidad de incidir en la toma de

Análisis de actores	Baja influencia	Alta influencia
		decisiones ni financiamiento

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 1. Gráfico del mapa de actores



Fuente: Elaboración propia

Las empresas principales por sector productivo son las siguientes:

Sector agropecuario

- Asociación de Enoturismo Valle del Itata
- Viñateros del Valle del Itata A.G.
- Coovicen, Cooperativa Agrícola formada por formada por 60 pequeños y medianos productores vitivinícolas de la comuna de Quillón
- Productores agrícolas de los valles de secano

- Productores agrícolas de los sectores de riego de los ríos Itata y Ñuble

Sector forestal

- CORMA, asociación gremial del sector forestal
- Sociedad Nacional Forestal A.G, SNF
- Red Pyme Mad Biobío Ñuble
- Empresa forestal Arauco
- Empresas CMPC
- Forestal Dadinco
- Forestal Alto Horizonte
- Forestal Foresol
- Otras

Sector industrial

- Complejo forestal e industrial Nueva Aldea (Forestal Arauco)

Sector turismo

- Cámara de comercio, turismo y desarrollo Cobquecura
- Cámara de comercio Quillón
- Proveedores de servicios turísticos dispersos en el territorio

2.3 Diseño de un Plan de Participación y Validación

La elaboración del presente Acuerdo de Producción Limpia se realizó sobre la base de información primaria y secundaria.

2.3.1 Recopilación de antecedentes

La principal fuente de información secundaria correspondió al levantamiento de información realizado para elaborar las Estrategias hídricas locales de 9 comunas de la región de Ñuble (ASCC, 2024), que consideró el levantamiento

de información para identificar las brechas en seguridad hídrica, entendida como la posibilidad de acceder al agua en cantidad y calidad para las personas, las actividades productivas, los ecosistemas y de manera resiliente frente a eventos extremos.

Este levantamiento identificó los aspectos principales de la hidrología, cambio climático, consumos de agua, uso del suelo, ecosistemas relevantes, entre otros; pero además propuso una serie de iniciativas enfocadas en las capacidades de los municipios para abordar la seguridad hídrica dentro de cada comuna, de manera coordinada con otros actores regionales.

Estas iniciativas están orientadas a la gestión municipal, por lo que fueron recogidas parcialmente en la elaboración del presente acuerdo.

2.3.2 Levantamiento de información primaria

Se realizó un levantamiento de información primaria sobre la base de encuestas a municipios, empresa y entrevistas con actores clave, las que se resumen a continuación. Para el levantamiento de información se trabajó con una lógica de evaluación de seguridad hídrica y de riesgos relacionados.

La seguridad hídrica está definida en la Ley Marco de Cambio Climático (Ministerio de Medio ambiente, 2022), y se entiende como la “posibilidad de acceder al agua en cantidad y calidad adecuadas para el sustento humano, la salud y el desarrollo socioeconómico, considerando las particularidades ecosistémicas de cada cuenca y promoviendo la resiliencia frente a amenazas como la sequía, crecidas y la contaminación”.

La seguridad, en este sentido, se entiende como la proporción de las personas, empresas y ecosistemas para los cuales el agua no constituye un factor limitante para su desarrollo pleno.

En complemento, el concepto de riesgo corresponde a la contingencia o proximidad de un daño, o de que ocurran impactos que afecten la posibilidad de estar en una condición de seguridad hídrica. Dependiendo del caso, se entiende que el concepto de seguridad es el opuesto del riesgo.

Es decir, la seguridad depende a su vez del riesgo asociado a cada proceso, y viceversa. Para comprender el concepto de riesgo se trabajó a partir del Marco Metodológico del Atlas de Riesgos Climáticos (ARClím)¹.

- **Riesgo climático:** es la probabilidad e intensidad esperada de impactos negativos sobre un territorio, los sistemas sociales y comunidades humanas que lo habitan, que resulta de sucesos o tendencias de naturaleza climática.
- **Amenaza:** Corresponde a una condición climática cuya potencial ocurrencia de que puede resultar en pérdidas de vidas, accidentes y otros impactos en salud, como también en pérdidas de propiedad, infraestructura, medios de subsistencia, provisión de servicios, ecosistemas y recursos medio ambientales.
- **Exposición:** La presencia de personas, medios de subsistencia, servicios y recursos ambientales, infraestructura, o activos económicos, sociales o culturales, en lugares que podrían verse afectados negativamente.
- **Vulnerabilidad:** La propensión o predisposición a verse afectado negativamente. La vulnerabilidad se compone de una variedad de conceptos y elementos, entre ellos la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad para responder y adaptarse.
- **Sensibilidad:** La sensibilidad es determinada por todos los factores no climáticos que afectan directamente las consecuencias de un evento climático. Lo anterior incluye atributos físicos (como por ejemplo el material de construcción de las viviendas, el tipo de suelo agrícola), sociales, económicos y culturales (como la estructura demográfica) del sector o sub-sector.
- **Capacidad adaptativa:** la capacidad de las personas, instituciones, organizaciones y sectores para enfrentar, gestionar y superar condiciones adversas en el corto y mediano plazo, utilizando las habilidades, valores, creencias, recursos y oportunidades disponibles.

De esta forma, el riesgo responde a la siguiente estructura:

$$\text{RIESGO (\%)} = \text{AMENAZA} \times \text{EXPOSICIÓN} \times \text{VULNERABILIDAD}$$

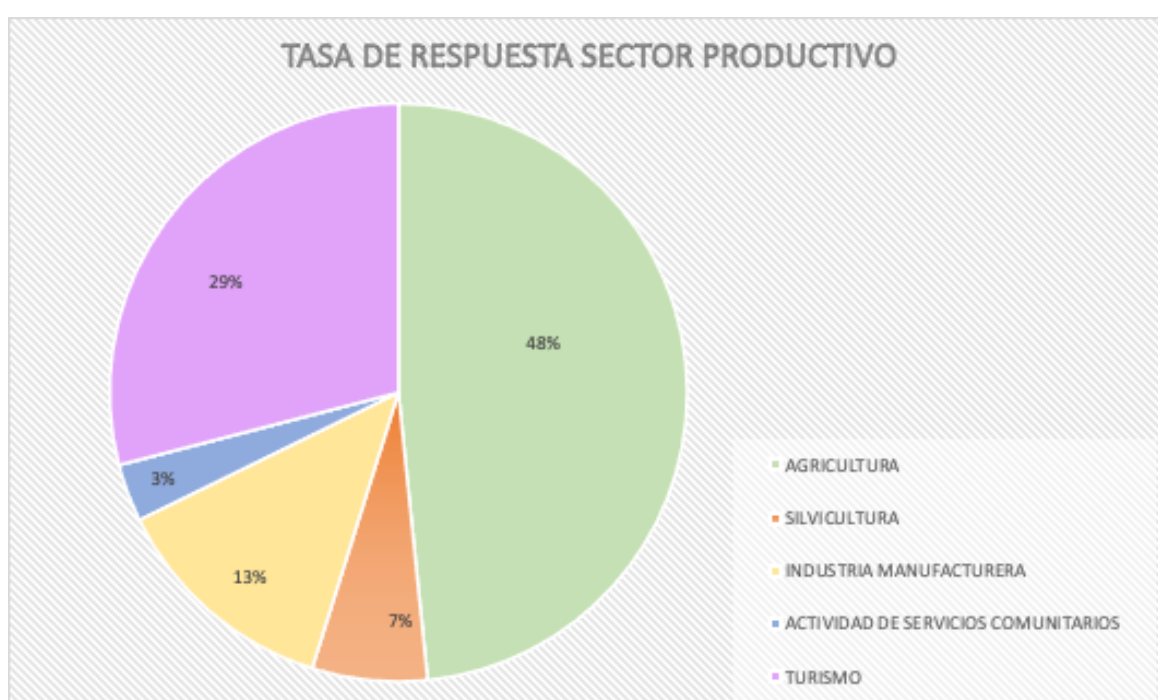
El concepto de vulnerabilidad, como se expuso, depende en parte de la susceptibilidad al daño, pero sobre todo de la capacidad adaptativa, que también puede ser descrita como resiliencia, o la capacidad de un sistema para

adaptarse ante situaciones adversas, manteniendo los elementos (propósito, componentes, procesos) que lo definen como un sistema.

2.3.2.1 Encuestas

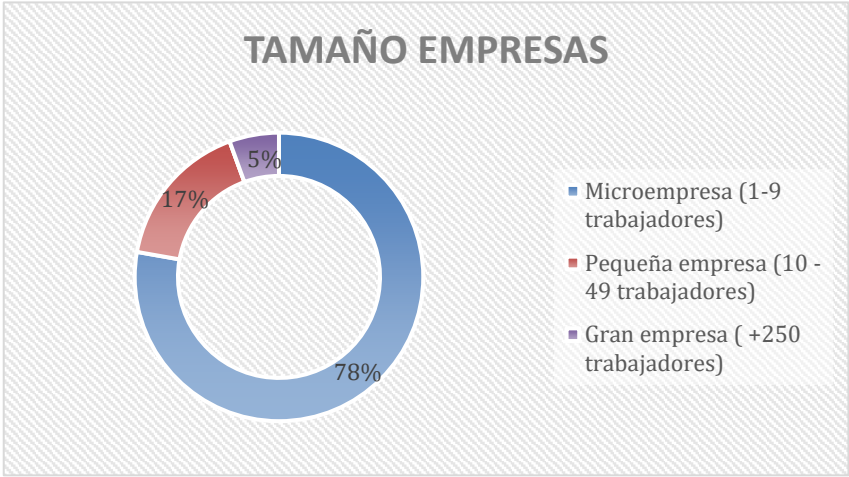
Se realizó un total de 9 encuestas a municipios (todos los que están comprendidos dentro de la elaboración del APL) y 27 empresas cuya tasa de respuesta es mayoritaria del rubro agrícola, seguido del sector turismo y una baja participación del sector forestal, como se muestra en Ilustración 2. Tasa de respuestas empresas encuestadas. El listado de empresas encuestadas se encuentra en Anexo 3: Listado empresas encuestadas. El tamaño de empresas encuestadas es mayoritariamente microempresa, seguido de pequeña empresa, en proporción minoritaria gran empresa y ninguna mediana empresa, como se muestra en Ilustración 3. Tamaño empresas encuestadas.

Ilustración 2. Tasa de respuestas empresas encuestadas



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 3. Tamaño empresas encuestadas



Fuente: Elaboración propia

2.3.2.2 Entrevistas

Se realizó una serie de entrevistas a actores clave, con el propósito de comprender el riesgo que ellos identifican en el territorio, y sus componentes; amenazas asociadas al cambio climático y otros procesos territoriales, la exposición de los actores productivos, y las capacidades de adaptación sobre la base de iniciativas existentes y las brechas proyectadas.

Se entrevistó a los siguientes actores.

Tabla 2-2. Entrevistas realizadas

Nº	Actor	Fecha
1	COOVICEN	10 de abril de 2025
2	INDAP	11 de abril de 2025
3	CORMA	15 de abril de 2025
4	CRHIAM	16 de abril de 2025
5	COTH2O	22 de abril de 2025
6	CONAF	22 de abril de 2025

Fuente: Elaboración propia

3. Fundamentos para el Desarrollo del Acuerdo

Como ya se ha señalado el APL que se propone para las comunas de Ñuble surge como una respuesta colaborativa a la crisis hídrica estructural que afecta a la región, profundizada por la reducción sostenida de precipitaciones, la sobreexplotación de acuíferos y el deterioro de ecosistemas acuáticos. A diferencia de los APL tradicionales orientados a sectores productivos específicos, esta iniciativa integra a los municipios rurales como actores protagónicos, reconociendo su rol clave en la articulación territorial, la planificación comunal y la provisión de servicios esenciales relacionados con el agua.

El acuerdo se fundamenta en la necesidad de alinear acciones públicas, privadas y comunitarias bajo un marco común, que promueva la eficiencia, la conservación y la equidad hídrica, generando beneficios ambientales, sociales y económicos compartidos. Este nuevo enfoque posiciona a las EHL como instrumentos orientadores del desarrollo hídrico comunal, cuya implementación efectiva requiere coordinación multinivel y mecanismos innovadores de gobernanza.

Tabla 3-1. Disponibilidad y calidad del agua para cada comuna

Comuna	Disponibilidad de agua (hm ³ /año)		Calidad de aguas	
	Oferta	Demanda consuntiva ²	Superficiales	Subterráneas
Cobquecura	329	51,9	79,1%	Buena
Coelemu	176	63,8	79,1%	Buena
Ninhue	233	85,3	79,1%	Buena
Portezuelo	155	65,8	79,1%	Buena
Quillón	230	88,1	79,1%	Buena
Quirihue	332	167,3	79,1%	Buena
Ránquil	129	46,8	79,1%	Buena
San Nicolás	327	160,1	79,1%	Buena
Trehuaco	162	62,8	79,1%	Buena

² La demanda de agua consuntiva, y los usos consuntivos en general, corresponden a aquellos usos en que el agua se extrae desde la fuente natural y se agota en el uso específico. Es decir, no regresa a la fuente, como sucede con el agua para consumo humano, industrial o agrícola. Se diferencia de los usos no consuntivos en que estos retornan el agua al a fuente, como puede ser el uso hidroeléctrico.

3.1 Motivaciones de las Partes Involucradas

Para comprender las motivaciones de las partes involucradas se trabajó sobre los conceptos de seguridad hídrica y riesgo, descritos previamente. Sobre la base de este marco conceptual, se procedió a identificar las motivaciones de las partes involucradas.

3.1.1 Municipalidades

Las municipalidades tienen el potencial de asumir un rol decisivo en la implementación de políticas y acciones que garanticen el uso eficiente y sostenible del agua. Si bien uno de sus propósitos es satisfacer las necesidades de la comunidad local, su campo de acción se extiende también a la protección del medio ambiente y a la promoción del desarrollo comunitario, de acuerdo con lo establecido en la Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades (LOCM) y la propia Constitución Política de la República.

En el contexto de la crisis hídrica, las municipalidades pueden constituirse como un actor clave para articular acciones de coordinación y apoyo, ya sea a través de la elaboración de planes comunales de desarrollo o de la adopción de buenas prácticas en el riego de áreas verdes, servicios municipales y demás usos que involucren el recurso hídrico, junto a ello pueden liderar estas medidas a través del ejemplo.

Lo anterior tiene un sustento jurídico sólido pero disgregado en distintos cuerpos normativos, que permiten dar cuenta de las potestades municipales en materia de recursos hídricos, así como los diversos ámbitos de actuación que permiten a las corporaciones edilicias consolidarse como agentes estratégicos en la gestión del agua.

3.1.1.1 Fuente de las potestades municipales en materia de recursos hídricos

De conformidad con la Constitución Política de la República, el gobierno y la administración del Estado se organizan en distintos niveles territoriales (regiones, provincias y comunas), correspondiendo la administración local a las municipalidades. Estas son corporaciones autónomas de derecho público, con personalidad jurídica y patrimonio propio, cuya finalidad es satisfacer las necesidades de la comunidad local y asegurar su participación en el progreso económico, social y cultural de la comuna.

Sin embargo, La LOCM profundiza en esta función, estableciendo, entre otras, las siguientes funciones privativas en el ámbito de su territorio:

- i. Elaborar, aprobar y modificar el plan comunal de desarrollo, en armonía con los planes regionales y nacionales.
- ii. Planificar y regular la comuna mediante la confección del plan regulador comunal, de acuerdo con las normas legales vigentes.
- iii. Promover el desarrollo comunitario.

En lo que atañe de manera específica a los recursos hídricos, el artículo 4 de la LOCM releva diversas funciones que pueden ejercerse de forma directa o en conjunto con otros órganos de la Administración del Estado, tales como la protección del medio ambiente, la educación y la cultura, la gestión del riesgo de desastres y la adopción de medidas en el ámbito de la seguridad pública comunal. Sumado a ello, el artículo 5 de la LOCM les atribuye potestades para administrar los bienes municipales y nacionales de uso público, incluido su subsuelo, salvo que la ley disponga otra cosa, dictar resoluciones obligatorias y otorgar permisos y concesiones que resulten pertinentes.

Las municipalidades también disponen de competencias sectoriales dispersas en distintos cuerpos legales. Así, por ejemplo, el artículo 92 del Código de Aguas (CA) vincula a los municipios con la calidad de las aguas, al imponerles la responsabilidad de establecer sanciones por vertimientos contaminantes en canales o cauces, y de concurrir a la limpieza y conservación de dichos cauces cuando se obstruyan con desperdicios. En el ámbito medioambiental, la Ley 19.300 (Ley de Bases Generales del Medio Ambiente, LBMA) dispone la participación de las municipalidades en la Evaluación Ambiental Estratégica y en la emisión de informes sobre la compatibilidad territorial de proyectos que ingresen al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). De igual forma, los municipios pueden actuar en la fiscalización de daños ambientales, presentando denuncias ante la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA) y la Dirección General de Aguas (DGA).

3.1.1.2 Ámbitos de actuación municipal en materia de recursos hídricos

Dada la amplitud de sus atribuciones, las municipalidades pueden intervenir en la gestión hídrica desde varias perspectivas, consolidando un enfoque integral que incluya la labor de usuarios eficientes, reguladores del territorio y promotores de la cultura hídrica.

- Municipalidades en calidad de usuarias de agua potable: los municipios utilizan agua para su funcionamiento regular, en particular: operación de dependencias administrativas de la municipalidad, operación de espacios públicos como bibliotecas, museos y otros, mantención de áreas verdes y de espacios deportivos, como estadios. Además, destinan agua a la distribución a terceros mediante camiones aljibe.

En este contexto, los municipios se erigen como consumidores directos de agua y, por ende, pueden liderar con el ejemplo, impulsando prácticas de uso eficiente que incluyan monitoreo de consumos, implementación de riego tecnificado, horarios de riego adecuados y actividades de formación orientadas a su personal.

- Municipalidades en calidad de usuarios de agua o titulares de derechos: Las municipalidades también pueden ejercer titularidades de derechos de aprovechamiento de aguas, con todas las obligaciones y facultades que ello conlleva, tales como el pago de cuotas en las organizaciones de usuarios (OUAs) y la facultad de interponer reclamos ante la DGA o los Tribunales de Justicia para proteger sus caudales.

Ser titulares de derechos de aguas les permite:

- i. **Promover y fortalecer** la conformación y funcionamiento de las OUAs.
- ii. **Asegurar derechos** para garantizar el consumo humano.
- iii. **Destinar** dichos derechos de agua a la conservación, conforme al artículo 129 bis 1A del Código de Aguas.

- Municipalidades en calidad de reguladores de las intervenciones en los territorios: Mediante instrumentos de planificación (por ejemplo, el Plan de Desarrollo Comunal; el Plan Regulador Comunal e Intercomunal; o el Plan de Acción Comunal de Cambio Climático) y la facultad de dictar ordenanzas municipales, los municipios pueden regular usos del suelo que inciden directamente en la conservación y aprovechamiento de los recursos hídricos. Las ordenanzas, siempre y cuando no invadan la esfera de competencias de otros órganos del Estado ni contradigan normas legales o reglamentarias, pueden contemplar medidas como:

- i. Incentivos a la eficiencia hídrica en la construcción o mantenimiento de inmuebles.
- ii. Prohibiciones o sanciones ante prácticas que impliquen sobreexplotación o contaminación del recurso.

- iii. Estándares mínimos de reutilización de aguas.
- iv. Recuperación de cauces naturales en su calidad de bienes nacionales de uso público.
- v. Medidas para mitigar riesgos de aluviones o inundaciones.
- vi. Integración de planes de adaptación al cambio climático en las políticas comunales.

- Municipalidades como nodo de comunicación entre los habitantes del territorio y las instituciones públicas: La fragmentación institucional en materias de agua y la diversidad de procedimientos aplicables a cada organismo pueden dificultar el acceso de la población y los usuarios a los servicios del Estado.

Por ello, los municipios pueden crear oficinas o departamentos especializados que sirvan de puente entre las demandas locales y las entidades con competencia en gestión hídrica, disminuyendo las barreras de acceso y mejorando la trazabilidad y transparencia de la información para la ciudadanía.

- Apoyo municipal en la fiscalización y supervigilancia de los recursos hídricos: Conforme al artículo 5, inciso 3º, de la LOCM, las municipalidades pueden colaborar en la fiscalización de disposiciones legales y reglamentarias en materia medioambiental dentro de sus límites comunales. De igual forma, el artículo 172 bis del Código de Aguas faculta a la DGA a iniciar procedimientos sancionatorios ante denuncias realizadas por otros servicios del Estado, incluidas las municipalidades, denuncia que tiene otro carácter e importancia para el servicio.

En este sentido, la creación de un *Departamento de Seguridad Hídrica* o similar y la suscripción de convenios de colaboración con la DGA pueden potenciar la labor de inspección en terreno y la tramitación de sanciones. Esta coordinación favorece un mayor control del cumplimiento de normas sobre extracción y uso de aguas, vertidos contaminantes y la mantención de cauces.

- Municipalidades como promotoras de la cultura hídrica e innovación: Dada su cercanía con la comunidad, las municipalidades se encuentran en una posición privilegiada para promover la educación y la cultura hídrica, desarrollando planes o programas que aborden:

- i. La formación de estudiantes y gestores del agua del futuro.
- ii. La difusión de información acerca del funcionamiento de las cuencas y la importancia de su conservación.

- iii. El financiamiento de proyectos de innovación que aporten soluciones concretas a desafíos hídricos locales.
- iv. La elaboración de material didáctico y actividades de sensibilización para la comunidad¹⁴.

- En materia de conservación del agua y sus fuentes: El artículo 5 de la LOCM dispone que los bienes nacionales de uso público ubicados en el territorio comunal serán administrados por las municipalidades, salvo que la ley encomiende dicha labor a otro órgano de la Administración del Estado. Esto se extiende, en términos generales, al cauce natural de las aguas y, con matices legales, a la protección de humedales.

En este plano, la extracción de áridos fluviales constituye un ámbito crítico, dado el impacto que puede tener en los cursos de agua. A falta de normativa expresa en la LOCM, el procedimiento de concesión suele regularse a través de ordenanzas municipales y asesorías técnicas por parte de la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH). Por otro lado, la Ley 21.202, de enero de 2020, permite a los municipios solicitar la declaración de humedales urbanos protegidos, imponiendo la obligación de establecer ordenanzas con criterios de cuidado, preservación y conservación.

Finalmente, la planificación territorial puede incidir en la extracción y procesamiento de áridos, evitando la sobreexplotación de ríos y estableciendo sectores adecuados para su obtención, tratamiento y aprovechamiento. Así, se promueve la recuperación de cauces como espacios de valor ambiental y social (por ejemplo, la implementación de parques en torno a riberas).

- Facultad de conciliar intereses más allá de sus fronteras: Las cuencas hidrográficas habitualmente comprenden múltiples comunas, lo que exige la coordinación intermunicipal para optimizar la gestión de los recursos hídricos. En virtud de lo dispuesto en el artículo 137 de la LOCM, dos o más municipalidades pueden constituir *asociaciones municipales* con personalidad jurídica propia, o bien celebrar *convenios de asociación* (art. 138 LOCM) sin la necesidad de crear una nueva personalidad jurídica, con el fin de:

- i. Facilitar la solución de problemas comunes y mejorar el aprovechamiento de recursos.
- ii. Fortalecer los instrumentos de gestión hídrica.
- iii. Desarrollar programas de protección del medio ambiente, turismo, salud o seguridad pública.
- iv. Promover la innovación y la coordinación con instituciones nacionales e internacionales.

- v. Estandarizar criterios y procedimientos, generando economías de escala y disminuyendo costos operacionales.

En síntesis, las municipalidades, a la luz de sus atribuciones constitucionales y legales, cuentan con múltiples herramientas para influir de manera directa en la gestión de los recursos hídricos. Ya sea como usuarias de agua, reguladoras del territorio, promotoras de la cultura hídrica o facilitadoras de la participación ciudadana, se configuran como uno de los ejes centrales en la labor de mitigación y adaptación ante la escasez hídrica. Este rol se ve potenciado por las competencias que pueden ejercer en cuanto a ordenanzas, fiscalización y gestión del riesgo, así como por la posibilidad de asociarse o celebrar convenios con otras municipalidades para abordar desafíos que trascienden los límites comunales.

3.1.2 Empresas del Sector Privado

Las empresas con residencia hídrica en las comunas de Ñuble cumplen un doble rol: son grandes consumidoras y transformadoras del recurso, pero también potenciales impulsoras de innovación, eficiencia y soluciones sostenibles. Su participación en el APL representa una oportunidad para transitar desde un enfoque extractivo hacia un modelo de corresponsabilidad territorial.

En particular, el sector agrícola, agroindustrial, forestal y turístico tiene alta presencia e impacto en comunas como Portezuelo, Quillón, Cobquecura y San Nicolás.

- Empresas como promotoras de la gobernanza hídrica local: Las empresas pueden participar activamente en la gobernanza hídrica a nivel comunal mediante:

- Generación de datos e información: Incorporando tecnologías de monitoreo y sensores de consumo en sus procesos productivos, para luego compartir esta información con los municipios y contribuir a diagnósticos hídricos más precisos.
- Participación en mesas de trabajo y comités técnicos: Colaborando en instancias de diálogo público-privado que permitan diseñar estrategias adaptadas a la realidad local.
- Desarrollo de infraestructura compartida: Impulsando proyectos de recarga de acuíferos, optimización de redes de distribución o

tratamientos avanzados de aguas servidas en coordinación con el municipio y otros actores.

- **Capacidad de innovación del sector privado:** Las empresas, en particular aquellas vinculadas a sectores intensivos en el uso de agua (agricultura, industria manufacturera, minería, entre otras), han desarrollado tecnologías y estrategias de optimización del uso del recurso hídrico que pueden replicarse a nivel comunal. Algunas de estas prácticas incluyen:

- Economía circular del agua: Sistemas de reúso de aguas residuales tratadas para riego o procesos industriales.
- Tecnificación del riego y eficiencia hídrica: Aplicación de sensores de humedad, riego por goteo inteligente y plataformas de gestión integrada.
- Infraestructura verde y soluciones basadas en la naturaleza: Implementación de humedales artificiales y recuperación de cauces naturales para mejorar la retención y calidad del agua.

- **Cooperación con los municipios como órganos descentralizados:** Los municipios tienen la capacidad de adaptarse con mayor rapidez a las realidades cambiantes de su entorno, que el resto de los Órganos de la Administración del Estado, por lo que están mejor diseñados para actuar como articuladores de iniciativas privadas en beneficio de la comunidad. En este sentido, las empresas pueden:

- Generar modelos de cofinanciamiento para la ejecución de proyectos hídricos municipales, como plantas de tratamiento, sistemas de distribución eficiente o campañas de sensibilización.
- Impulsar certificaciones ambientales que integren criterios hídricos y fomenten estándares voluntarios de uso eficiente del agua en el sector productivo.

El APL les ofrece además un marco de legitimidad social, mejora de reputación corporativa, acceso a incentivos públicos y reducción de riesgos operacionales en contextos de escasez.

El acuerdo de Producción Limpia es visto como un instrumento de apoyo, pero de todas maneras representa dudas en los participantes por la relación que existe entre esfuerzo y beneficio. Así lo manifestaron COOVICEN y CORMA, por ejemplo.

Por otro lado, es visto como un articulador en el territorio, lo cual permite apalancar recursos ejecutados por otras instituciones tras un propósito común (INDAP, COTH20, CRHIAM).

3.1.3 Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático (ASCC)

La ASCC promueve los APL como instrumentos efectivos de política pública para avanzar hacia un modelo de desarrollo resiliente. Al impulsar la articulación público-privada, la agencia asegura la coordinación de objetivos y la canalización de recursos hacia proyectos con alto impacto local, como la tecnificación del riego y la difusión de buenas prácticas. De esta manera, el APL se configura en un vehículo estratégico para fomentar la adaptación al cambio climático en diferentes territorios, en línea con las prioridades nacionales establecidas en el marco legal vigente. Su labor no solo se limita a la supervisión de estos acuerdos, sino que también se orienta a fortalecer capacidades, movilizar recursos y coordinar actores clave para garantizar la implementación efectiva de las EHL.

El enfoque de la ASCC en materia de agua se basa en la necesidad de avanzar hacia un modelo de desarrollo resiliente, donde la seguridad hídrica sea entendida como la capacidad de asegurar el acceso al agua en cantidad y calidad suficientes para el bienestar humano, el desarrollo socioeconómico y la conservación de los ecosistemas. Para ello, la ASCC:

- Facilita la implementación de los APL como mecanismos de colaboración voluntaria entre municipios, empresas y comunidades para mejorar la eficiencia en el uso del agua.
- Promueve la transferencia de conocimiento en materia de buenas prácticas y tecnologías para la reducción del consumo hídrico en distintos sectores productivos.
- Impulsa el financiamiento y cofinanciamiento de iniciativas de eficiencia hídrica, apoyando la formulación de proyectos que puedan acceder a fondos públicos o privados.

3.2 Oportunidades del Entorno

La implementación del APL en las comunas de Ñuble se ve favorecida por una serie de condiciones habilitantes en los ámbitos normativo, institucional,

territorial, financiero y social, que pueden ser aprovechadas para escalar su impacto y asegurar su sostenibilidad.

3.2.1 Normativas y políticas públicas convergentes

El APL se articula con un marco normativo y programático en evolución, que otorga legitimidad y proyección a este tipo de instrumentos. Destacan:

- La Ley Marco de Cambio Climático (Ley 21.455), que obliga a los municipios a desarrollar Planes de Acción Comunal (PACCC), con enfoque en mitigación y adaptación.
- La Estrategia Nacional de Recursos Hídricos y los planes regionales derivados de ella, que promueven soluciones basadas en la naturaleza, innovación tecnológica, eficiencia y participación ciudadana como ejes para una transición hídrica justa.
- La existencia de programas públicos específicos, como el Programa de Eficiencia Hídrica de la CNR, el Programa de Fortalecimiento de SSR de la DOH, el Fondo de Emergencia de SUBDERE y el Programa FNDR de Riego impulsado por el GORE Ñuble, todos ellos referenciados como fuentes de apoyo en múltiples EHL.

Además, varias comunas han planteado explícitamente la necesidad de actualizar sus instrumentos de planificación comunal (PLADECO, PRC, ordenanzas) para integrar criterios de seguridad hídrica, restauración ecológica y uso eficiente del recurso. La falta de normativas municipales específicas sobre agua se reconoce como una brecha crítica que puede ser abordada colaborativamente a través del APL.

Los municipios tienen, a su vez, la responsabilidad de elaborar los Planes de Acción Comunal de Cambio Climático, PACCC, por instrucción de la Ley Marco de Cambio Climático. En estos momentos el municipio de Ránquil se encuentra elaborando este instrumento.

Dentro de las atribuciones a los gobiernos locales, se encuentra la elaboración de los Planes Reguladores Comunales (PRC), instrumentos de planificación territorial que definen usos de suelo que pueden afectar o incidir en la gestión hídrica. Las municipalidades pueden dictar ordenanzas locales relacionadas con la gestión hídrica, como la protección de fuentes de agua potable, la gestión de aguas lluvias y la regulación de usos del suelo que impactan las cuencas hidrográficas (DFL 1 Fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N° 18.695, orgánica constitucional de municipalidades, 2006).

3.2.2 Capital territorial y social

Las comunas rurales de Ñuble cuentan con una base organizativa local activa y un acervo de prácticas comunitarias en torno al agua, que constituyen un insumo clave para el diseño e implementación del APL.

Este capital social y territorial puede ser movilizado a través del APL para asegurar legitimidad, sostenibilidad e innovación social en las medidas implementadas, integrando las capacidades locales en todas las fases del acuerdo: diagnóstico, planificación, ejecución y seguimiento.

El principal activo para la articulación de productores en el territorio es el programa PRODESAL, de INDAP en colaboración con cada uno de los municipios. No obstante, la cobertura del programa alcanza aproximadamente al 10 o 20% de los productores de cada comuna, quedando una proporción no mayor fuera del alcance de los beneficios que este entrega.

Este hecho es relevante en tanto los productores de este territorio tienden a ser pequeños productores, de secan, o bien de riego en pequeña proporción salvo excepciones en las comunas cercanas a la ruta 5.

Esa fragmentación productiva se ha incrementado con el cambio climático y la menor disponibilidad de agua, impulsando a su vez otros procesos como la parcelación o el recambio a usos forestales.

3.2.3 Ecosistema técnico e institucional regional

Ñuble cuenta con actores técnicos e institucionales clave para apoyar la ejecución del APL, tanto a escala local como regional:

- Las universidades regionales como la Universidad del Bío-Bío, la Universidad de Concepción y centros como INIA Quilamapu han sido identificados en las EHL como potenciales aliados para asesoría técnica, formulación de proyectos y evaluación de resultados. San Nicolás y Portezuelo destacan la necesidad de vincularse a estas instituciones de manera formal.
- El Gobierno Regional de Ñuble y las Delegaciones Provinciales aparecen como actores clave para la articulación intercomunal y la provisión de fondos de inversión en infraestructura hídrica o restauración ecológica.

- Existe presencia territorial de servicios públicos sectoriales relevantes (DGA, INDAP, DOH, CNR, CONAF, SAG), aunque su coordinación sigue siendo percibida como débil. Las EHL identifican oportunidades para mejorar esta articulación mediante convenios de colaboración y espacios técnicos mixtos.

Si bien muchas de estas relaciones aún son informales o esporádicas, el APL puede constituirse en un mecanismo eficaz para institucionalizar la colaboración, evitar duplicidades y alinear esfuerzos técnicos y financieros hacia metas comunes en cada comuna.

Hasta el momento no se han identificado convenios entre los municipios en particular y otros actores relacionados con la investigación y promoción de actividades productivas.

De la recopilación de información y de las entrevistas realizadas, se han identificado las siguientes iniciativas en el territorio.

La empresa Arauco (forestal) posee el programa Desafío Agua, que busca soluciones efectivas para garantizar el abastecimiento de agua a las comunidades vecinas al patrimonio de la forestal. En este contexto se han implementado soluciones específicas a nivel local, como la acumulación de agua lluvia durante el invierno y la profundización de pozos, medidas esenciales para mitigar la escasez de agua de manera más permanente. Además, se ha ampliado la cobertura y materialización de proyectos de agua potable rural.

Si bien el patrimonio de la empresa CMPC es reducido dentro del área de estudio, también disponen de iniciativas relacionadas al acceso al agua, como la colaboración Desafío Agua para Chile, junto a Levantemos Chile.

COOVICEN a través de INDAP tiene un convenio denominado “Alianza Productiva”, que fortalece su rol como poder comprador de uva, para lo cual financia la asesoría técnica predial, donde la visitan agrónomos y otros profesionales para asesorar. Tienen un componente de inversiones donde los agricultores pueden postular a equipamiento o instalación de viñas. La alianza tiene 70 usuarios, y se postulan de 10 a 20 para financiamiento.

COTH2O, el Consorcio Tecnológico del Agua, desarrolla, escalas y transfiere soluciones e innovaciones tecnológicas que contribuyan a cerrar las brechas existentes en el campo de la gestión eficiente e integrada de los recursos hídricos.

El centro CRHIAM, de la Universidad de Concepción, tiene como misión ser un referente nacional en la generación de conocimiento científico y tecnológico avanzado de los recursos hídricos para la agricultura, minería y comunidades, y contribuir con los objetivos de desarrollo sostenible.

3.3 Amenazas del Entorno

Pese al entorno favorable para la implementación de un Acuerdo de Producción Limpia (APL) en Ñuble, subsisten amenazas estructurales, institucionales y climáticas que deben ser consideradas para garantizar su viabilidad técnica, política y financiera en el mediano y largo plazo:

3.3.1 Fragmentación institucional y debilidad de capacidades locales

Una de las principales amenazas identificadas en las EHL es la debilidad institucional de los municipios para asumir un rol técnico-operativo robusto en la gestión del recurso hídrico. A pesar de su cercanía territorial y atribuciones legales, la mayoría de las comunas presentan:

- Falta de equipos técnicos especializados en agua, cambio climático o sostenibilidad. Sólo San Nicolás y Coelemu reportan contar con oficinas ambientales con funciones sistematizadas y personal dedicado.
- Alta dependencia de asesorías externas para formular proyectos hídricos o interpretar normativa sectorial, lo que compromete la autonomía local.
- Dificultades para acceder a financiamiento concursable, ya sea por falta de capacidad de formulación, cofinanciamiento o gestión administrativa.
- Escasa continuidad de los equipos de trabajo, con alta rotación de profesionales en unidades como SECPLA, DIDECO o Medio Ambiente.

Estas limitaciones podrían afectar la ejecución efectiva de compromisos en el marco del APL, especialmente aquellos que requieren seguimiento técnico, fiscalización o actualización normativa a nivel local.

3.3.2 Desigualdad territorial y asimetrías de poder entre actores

Las EHL evidencian que, dentro de las propias comunas, existen asimetrías relevantes en cuanto a acceso al agua, representación e influencia política entre actores clave, lo que puede generar conflictos o sesgos en la priorización de acciones. Ejemplos frecuentes incluyen:

- Diferencia entre productores agrícolas bajo riego y los de secano
- Asimetrías entre el territorio administrado por las empresas forestales y los propietarios rurales

Estas asimetrías resultan principalmente en la desconexión entre productores, ya que no existe un factor que los articule o motive el trabajo coordinado, salvo el territorio.

En este sentido, la coexistencia y la gestión conjunta de riesgos aparece como una estrategia que permita cohesionar a productores que no forman parte de la misma cadena productiva, ni comparten el acceso a recursos estratégicos.

3.3.3 Vulnerabilidad climática e incertidumbre hidrológica

La exposición creciente de la región a eventos climáticos extremos, como sequías prolongadas, olas de calor, incendios forestales y reducción estructural de precipitaciones, constituye una amenaza transversal. Según el Atlas de Riesgo Climático del MMA, todas las comunas del APL presentan una vulnerabilidad hídrica alta o muy alta, con impactos directos en:

- Disponibilidad estacional y anual del recurso hídrico.
- Capacidad de recuperación de acuíferos y microcuencas.
- Aumento del riesgo de conflictos por uso del agua en períodos críticos.

La incertidumbre climática también limita la planificación tradicional, dificultando la estimación de caudales, proyecciones de consumo o periodos de recarga. Esto exige que el APL adopte un enfoque adaptativo, con metas y plazos flexibles que puedan ajustarse según el escenario hidrológico observado.

Como una manera de poder dimensionar la amenaza de sequía en las comunas de la región, se puede considerar el índice climático de **Frecuencia de**

Periodos de Sequía en semestre de verano disponible en la plataforma ARClím. Este índice entrega la frecuencia de veranos en que la precipitación acumulada es menor al 75% del promedio de la precipitación acumulada en veranos del periodo de referencia (1980 a 2010). En la Tabla 3-2. Índice de Frecuencia de Sequía en periodo Estival región de Ñuble, periodos 1980 – 2010 y 2035 – 2065, se pueden ver los valores de este índice para cada comuna, obtenidos desde la plataforma ARClím para los periodos 1980 a 2010 y 2035 a 2065.

Tabla 3-2. Índice de Frecuencia de Sequía en periodo Estival región de Ñuble, periodos 1980 – 2010 y 2035 – 2065

Área	Frecuencia de Sequía Estival 1980 – 2010 (%)	Frecuencia de Sequía Estival 2035 – 2065 (%)	Diferencia (%)
Cobquecura	35,7	60,0	24,3
Coelemu	34,5	60,6	26,1
Ninhue	35,3	58,4	23,1
Portezuelo	33,6	59,4	25,8
Quillón	33,3	60,0	26,7
Quirihue	35,4	58,9	23,5
Ránquil	33,3	60,3	27,0
San Nicolás	34,7	57,5	22,8
Trehuaco	33,6	60,0	26,4
Región de Ñuble	32,6	57,3	24,7

Se tiene que, para la Región de Ñuble en el período de referencia (1980-2010), en promedio, el 32,6% de los años comprendidos no se superaron la precipitación acumulada en verano (lo que corresponde al 75% del promedio de precipitación acumulada en época estival del período). Y, por otro lado, se esperaría que el 57,3% de los años comprendidos en el período futuro (2035-2065) no se supere la precipitación acumulada, en época estival.

3.3.4 Fragmentación institucional y escasa coordinación entre actores públicos

Un cuarto factor crítico es la fragmentación de competencias entre organismos del Estado relacionados con el agua (DGA, DOH, CNR, SMA, MINSAL, etc.), que se traduce en:

- Superposición de funciones y criterios disímiles de evaluación de proyectos o exigencias normativas.
- Falta de interoperabilidad de información entre servicios, dificultando la trazabilidad de fuentes, concesiones, consumo y calidad de agua.
- Escasa coordinación territorial, con débil presencia o sinergia entre organismos sectoriales en las comunas, salvo en situaciones de emergencia.

Esta desarticulación institucional no sólo ralentiza la implementación de soluciones, sino que también afecta la confianza de actores locales en el sistema público.

La seguridad hídrica es un propósito complejo, ya que resulta de la gestión integrada de múltiples actores, a través de distintos procesos, que permiten abordar el acceso al agua para consumo humano, para las actividades productivas, para los ecosistemas y fuentes de agua, y ante eventos extremos.

Desde el punto de vista municipal, las herramientas y financiamiento disponibles son limitados; pero, por otro lado, es el nivel de representación que se encuentra directamente con las personas, y en consecuencia tiene el potencial de identificar demandas que de otra forma no son percibidas de manera adecuada por los otros niveles del Estado, como los Gobiernos Regionales o Servicios públicos en general.

En consecuencia, los municipios deben identificar y canalizar adecuadamente las demandas de las personas respecto de la seguridad hídrica, abordar aquellos aspectos que estén dentro de sus competencias, y conducir y hacer seguimiento a aquellos que son competencia de otros actores.

Cabe además dentro de su rol activar a la comunidad y a los actores privados para la búsqueda de soluciones y procesos de adaptación que se construyen desde “abajo hacia arriba”, disminuyendo los tiempos de respuesta y aumentando la pertinencia de esta.

Para esto, las acciones deben contar con una descripción de su alcance, responsables, beneficiarios, plazos y costos de implementación; lo que permite construir programas de trabajo y verificar su cumplimiento en el tiempo.

Complementariamente, las Estrategias Hídricas Locales son un insumo clave para los Planes de Acción de Cambio Climático a nivel comunal, o PACCC.

La Mesa de emergencia hídrica de la región de Ñuble es convocada para respaldar la declaración de Emergencia por Escasez Hídrica en la región. El Gobierno Regional de Ñuble, ha liderado la mesa para llevar riego a los predios de los “Blancos” del proyecto Laja Diguillín. En cuanto a la seguridad hídrica para las personas, se desea que cada municipalidad lidere una mesa de trabajo para la coordinación en el uso y aprovechamiento del territorio, cuyas acciones sean la convocatoria de actores públicos y privados de relevancia comunal (empresas forestales, AG, cámara de comercio, cámara de turismo, etc.).

En cuanto a mecanismos de coordinación interinstitucional en municipio para gestionar recursos hídricos, las comunas que cuentan con éstos son Coelemu, la cual cuenta con Mesas de trabajo con agricultores y organizaciones comunitarias y Quillón, quienes cuentan con convenio con la DPR Ñuble.

3.4 Resultados de las Instancias de Validación

3.4.1 Encuesta municipios

3.4.1.1 Capacidad Institucional del Municipio en la Gestión del Agua

Cuatro de los nueve municipios no cuentan con un equipo dedicado exclusivamente a la gestión del agua. Éstos gestionan el apoyo al acceso al agua en viviendas particulares con: llenado de ficha de Información Básica de Emergencias Hídricas (FIBE-H) y/o gestión de camiones aljibe y con apoyo que presta el municipio a los Servicios Sanitario Rurales (SSR). También, mediante soluciones colectivas y/o particulares desde SECPLAN, entrega de agua por emergencia desde Dirección de Seguridad y Emergencia (DSP), y SENAPRED. En el caso del apoyo a empresas y productores, PRODESAL gestiona agua de riego para sistemas productivos, ya sea a través de INDAP, CNR y DGA. En la Tabla 3-3. Capacidad Institucional del Municipio en la Gestión del Aguase detalla la información de cada Municipio.

Tabla 3-3. Capacidad Institucional del Municipio en la Gestión del Agua

Comuna	Equipo dedicado exclusivamente a la gestión del agua	Unidades responsables en materia hídrica	Cantidad de funcionarios
Portezuelo	Sí	Emergencias y Protección Civil; Desarrollo Económico Local; Fichas de Información Básica de Emergencia Hídrica (FIBE-H); SECPLAN	6
Trehuaco	No	Emergencias y Protección Civil; Obras Municipales;	4
Cobquecura	Sí	Fichas de Información Básica de Emergencia Hídrica (FIBE-H); Emergencias y Protección Civil; Medioambiente; Servicios Sanitarios Rurales; Obras Municipales; Desarrollo Económico Local	15
Ránquil	No	Emergencias y Protección Civil; Obras Municipales	3
Coelemu	Sí	Emergencias y Protección Civil; Obras Municipales; Fichas de Información Básica de Emergencia Hídrica (FIBE-H)	8
Quirihue	Sí	Desarrollo Económico Local; Emergencias y Protección Civil; Medioambiente; Fichas de Información Básica de Emergencia Hídrica (FIBE-H); Aseo y Ornato; Obras Municipales	2
Ninhue	Sí	Aseo y Ornato; Oficina déficit hídrico bajo las dependencias de la oficina de aseo y ornato	1
Quillón	No	Fichas de Información Básica de Emergencia Hídrica (FIBE-H)	4
San Nicolás	Sí	Fichas de Información Básica de Emergencia Hídrica (FIBE-H); Servicios Sanitarios Rurales; Emergencias y Protección Civil	32
Total	6 Sí, 3 No		75

Fuente: Elaboración propia

3.4.1.2 Acceso al agua para las personas

En relación a la distribución del gasto en funciones municipales relacionadas con el agua, el acceso al agua para las personas es la función con mayor gasto.

En cuanto al apoyo al acceso al agua en viviendas particulares, llenado de ficha de Información Básica de Emergencias Hídricas (FIBE-H) y/o gestión de camiones aljibe, la unidad o departamento responsable, cuántos funcionarios están asignados y las actividades específicas desempeñan dentro de cada función, se detalla en la Tabla 3-4. Acceso al agua para las personas desde el Municipio.

Tabla 3-4. Acceso al agua para las personas desde el Municipio

Comuna	Unidad o departamento responsable	Cantidad de funcionarios	Actividades específicas
Portezuelo	Dirección de Seguridad Pública y emergencias (DSP) en conjunto con Dirección de Desarrollo Comunitario (DIDECO).	No existen funcionarios con dedicación exclusiva	Sin información
Trehuaco	Encargado emergencia municipal, encargado llenado fichas FIBE, funcionarios de DIDECO	Sin información	Sin información
Cobquecura	DIDECO es responsable de la aplicación de FIBE-H, sin embargo, el encargado comunal SISE es el encargado de emergencia y seguridad pública.	Sin información	Sin información
Ránquil	DIDECO y encargado de emergencias	3	Realizar las FIBE-H en terreno y los Alfas correspondientes
Coelemu	Emergencias	Sin información	Sin información
Quirihue	Emergencias	1	Llenado de fichas FIBE-H
Ninhue	DIDECO	1	Encargado comunal
Quillón	Programa de emergencia hídrica y gestión del riesgo de desastres	2	Encargado FIBE-H
San Nicolás	Medioambiente y emergencias	Sin información	Sin información

Fuente: Elaboración propia

En relación al apoyo que presta el municipio a los SSR, la unidad o departamento responsable, cuántos funcionarios están asignados y las actividades específicas desempeñan dentro de cada función se detalla en la Tabla 3-5. Apoyo desde el municipio a los SSR.

Tabla 3-5. Apoyo desde el municipio a los SSR

Comuna	Unidad o departamento responsable	Cantidad de funcionarios	Actividades específicas
Portezuelo	DSP y SECPLAN	Sin información	Emergencias y labores habituales, iniciativas, postulación a proyectos
Trehuaco	SERNAPRED TREHUACO; COOPERATIVAS PARTICULARES (APR) Y URBANAS	Sin información	Emergencias y distribución de agua potable
Cobquecura	Dirección de Obras; Organizaciones Comunitarias	5	Sin información
Ránquil	Sin información	Sin información	Sin información
Coelemu	Departamento de Obras	7	Sin información
Quirihue	Sin información	Sin información	Sin información
Ninhue	DIDECO	1	Sin información
Quillón	Oficina de servicios sanitarios rurales; Unidad Gestión del Riesgo de Desastres; Programa de Emergencia Hídrica	Sin información	Gestión territorial y apoyo legal; Apoyo ante emergencias; Apoyo en emergencias por déficit o escasez hídrica, abastecimiento de agua a granel a SSR con baja producción de agua o pozos secos
San Nicolás	SECPLAN; Coordinadores comunitarios solidarios	Sin información	Postulación a proyectos; Apoyo organizacional

Fuente: Elaboración propia

3.4.1.3 Acceso al agua para empresas y productores

En relación a la distribución del gasto en funciones municipales relacionadas con el agua, el acceso al agua para empresas y productos es la función con menor gasto en municipios.

En cuanto a la asesoría en eficiencia hídrica para sectores productivos, la unidad o departamento responsable, cuántos funcionarios están asignados y las actividades específicas desempeñan dentro de cada función, se detalla en la Tabla 3-6. Asesoría en eficiencia hídrica para sectores productivos.

Tabla 3-6. Asesoría en eficiencia hídrica para sectores productivos

Comuna	Unidad o departamento responsable	Cantidad de funcionarios	Actividades específicas
Portezuelo	Departamento de fomento productivo	Sin información	Realización de charlas y capacitaciones externas
Trehuaco	PRODESAL	Sin información	Asesorías y formulación de proyectos
Cobquecura	DEL y PRODESAL	10	Ayuda a los sectores productivos, especialmente a agricultores y ganaderos
Ránquil	SECPLAN, PRODESAL y Fomento Productivo	7	Capacitaciones
Coilemu	PRODESAL	Sin información	Sin información
Quirihue	PRODESAL	Sin información	Sin información
Ninhue	Sin información	Sin información	Sin información
Quillón	PRODESAL	8	Desarrollo proyectos de pozo y riego
San Nicolás	Departamento Desarrollo Rural	2	Apalancar recursos para agricultores

Fuente: Elaboración propia

3.4.1.4 Resguardo y conservación de ecosistemas hídricos

En relación a la protección y restauración de humedales urbanos y rurales, la unidad o departamento responsable, cuántos funcionarios están asignados y las actividades específicas desempeñan dentro de cada función, se detalla en la Tabla 3-7. Resguardo y conservación de ecosistemas hídricos.

Tabla 3-7. Resguardo y conservación de ecosistemas hídricos

Comuna	Unidad o departamento responsable	Cantidad de funcionarios	Actividades específicas
Portezuelo	No aplica	No aplica	No aplica
Trehuaco	Programa PRODESAL	2	Plan de gestión Santuario de la naturaleza Desembocadura Río Itata
Cobquecura	Unidad de Medio Ambiente	2	Acciones socioeducativas sobre protección y restauración de humedales urbanos y rurales
Ránquil	Encargado de medio ambiente, aseo y ornato	2	Sin información
Coilemu	Medio Ambiente	Sin información	Sin información
Quirihue	Medio Ambiente	Sin información	Sin información
Ninhue	No aplica	No aplica	No aplica
Quillón	Departamento de Medio Ambiente Aseo y Ornato	2	Fiscalización de la rivera del humedal urbano Laguna Avendaño, análisis químicos y físicos, y actividades de educación ambiental enfocadas al resguardo y protección del cuerpo de agua
San Nicolás	Medio Ambiente	1	Apoyo a las consultas o denuncias

Fuente: Elaboración propia

En relación al control de contaminación y vertimientos en cuerpos de agua, la unidad o departamento responsable, cuántos funcionarios están asignados y las actividades específicas desempeñan dentro de cada función, se detalla en la Tabla 3-8. Control de contaminación y vertimientos en cuerpos de agua.

Tabla 3-8. Control de contaminación y vertimientos en cuerpos de agua

Comuna	Unidad o departamento responsable	Cantidad de funcionarios	Actividades específicas
Portezuelo	DSP	Sin información	Fiscalización
Trehuaco	Departamento de Obras (DOM)	Sin información	Fiscalización
Cobquecura	No aplica	No aplica	No aplica
Ránquil	Medio Ambiente	2	Sin información
Coelemu	Medio Ambiente	Sin información	Sin información
Quirihue	No aplica	No aplica	No aplica
Ninhue	No aplica	No aplica	No aplica
Quillón	Departamento de Medio Ambiente Aseo y Ornato con apoyo de funcionarios de la Unidad Gestión del Riesgo de Desastres	2	Solicitar permisos de edificación y corroborando que cumplan con la ordenanza de medio ambiente municipal Título XVI
San Nicolás	Medio Ambiente	1	Apoyo a denuncias

Fuente: Elaboración propia

3.4.1.5 Prevención y respuestas ante eventos extremos

En relación a la gestión de emergencias por sequías, inundaciones o incendios forestales, la unidad o departamento responsable, cuántos funcionarios están asignados y las actividades específicas desempeñan dentro de cada función, se detalla en la Tabla 3-9. Gestión de emergencias por sequías, inundaciones o incendios forestales.

Tabla 3-9. Gestión de emergencias por sequías, inundaciones o incendios forestales

Comuna	Unidad o departamento responsable	Cantidad de funcionarios	Actividades específicas
Portezuelo	Dirección de Seguridad Pública y Emergencias (DSP)	5	Sin información
Trehuaco	Encargado de emergencia comunal, DIDECO, PRODESAL	Sin información	Realizar catastro e informar a INDAP o Seremi de Agricultura
Cobquecura	Emergencia	Sin información	Sin información
Ránquil	Emergencia	Sin información	Protocolos establecidos
Coelemu	Riesgos y desastres, PRODESAL y medio ambiente	Sin información	Sin información
Quirihue	Oficina de emergencia	Sin información	Sin información

Comuna	Unidad o departamento responsable	Cantidad de funcionarios	Actividades específicas
Ninhue	Unidad de emergencia comunal	10	Sin información
Quillón	Unidad de Gestión del Riesgo de Desastres y el Programa de Emergencia Hídrica	10	Gestión administrativa, reparto de agua potable a granel y atención de emergencias por inundaciones, incendios forestales, entre otras; Geolocalización de puntos críticos dentro de la comuna.
San Nicolás	Emergencia municipal	1	Declarada la emergencia se apoya con todo el contingente municipal

Fuente: Elaboración propia

En relación a la infraestructura de mitigación de los efectos de aguas lluvia en la zona urbana, la unidad o departamento responsable, cuántos funcionarios están asignados y las actividades específicas desempeñan dentro de cada función, se detalla en la Tabla 3-10. Infraestructura de mitigación de los efectos de aguas lluvia en la zona urbana.

Tabla 3-10. Infraestructura de mitigación de los efectos de aguas lluvia en la zona urbana

Comuna	Unidad o departamento responsable	Cantidad de funcionarios	Actividades específicas
Portezuelo	Administración	Sin información	Coordinar empresa externa que presta servicios de limpieza en área urbana para mantención de colectores de aguas lluvia
Trehuaco	DOM	10	Sin información
Cobquecura	DOM	10	Sin información
Ránquil	Emergencia y medio ambiente	Sin información	Sin información
Coelemu	Unidad de riesgos y desastres	Sin información	Sin información
Quirihue	Oficina de emergencia	Sin información	Sin información
Ninhue	Obras y equipo de emergencia	Sin información	Sin información
Quillón	Unidad de Gestión del Riesgo de Desastres	Sin información	Actividades informativas para la comunidad, realiza funciones en conjunto a la unidad de maquinaria en la limpieza de canales rurales y urbanos.
San Nicolás	Obras Municipales	1	Coordinación

Fuente: Elaboración propia

3.4.1.6 Uso del agua en instalaciones municipales

En relación a la optimización del consumo hídrico en edificios municipales, la unidad o departamento responsable, cuántos funcionarios están asignados y las actividades específicas desempeñan dentro de cada función, se detallan en la Tabla 3-11. Optimización del consumo hídrico en edificios municipales.

Tabla 3-11. Optimización del consumo hídrico en edificios municipales

Comuna	Unidad o departamento responsable	Cantidad de funcionarios	Actividades específicas
Portezuelo	No aplica	No aplica	No aplica
Trehuaco	Municipalidad, educación y salud, cooperativa de agua potable	No aplica	Reparación y gestión
Cobquecura	No aplica	No aplica	No aplica
Ránquil	Unidad de bienestar, departamento de obras	Sin información	Sin información
Coelemu	Sin información	Sin información	Sin información
Quirihue	No aplica	No aplica	No aplica
Ninhue	Obras	10	Sin información
Quillón	Programa de emergencia hídrica y déficit hídrico	Sin información	Optimización de recursos hídricos, combustible y vehículos.
San Nicolás	Departamento de obras	1	Sin información

En relación al uso de agua para mantención de áreas verdes, establecimientos deportivos y otros, la unidad o departamento responsable, cuántos funcionarios están asignados y las actividades específicas desempeñan dentro de cada función, se detallan en la Tabla 3-12. Uso de agua para mantención de áreas verdes, establecimientos deportivos y otros.

Tabla 3-12. Uso de agua para mantención de áreas verdes, establecimientos deportivos y otros

Comuna	Unidad o departamento responsable	Cantidad de funcionarios	Actividades específicas
Portezuelo	No aplica	No aplica	No aplica
Trehuaco	Aseo y ornato	1	Supervisión de mantención de áreas verdes, riego, poda y plantación
Cobquecura	No aplica	No aplica	No aplica
Ránquil	Aseo y ornato	1	Sin información
Coelemu	Sin información	Sin información	Sin información
Quirihue	Aseo y ornato	Sin información	Sin información
Ninhue	Departamento de Obras	10	Sin información
Quillón	Departamento de Medio Ambiente de Aseo y Ornato	Sin información	Limpieza y mantención de plazas y áreas verdes, riego

Comuna	Unidad o departamento responsable	Cantidad de funcionarios	Actividades específicas
			puntualmente en temporada estival.
San Nicolás	Aseo y ornato	Sin información	Mantenimiento de áreas verdes

Fuente: Elaboración propia

3.4.1.7 *Coordinación interinstitucional y colaboración público-privada*

El problema de coordinación que enfrentan tanto al interior del municipio como con entidades externas se refleja en la falta de personal relacionado con una gestión integral del agua. Las principales barreras para establecer mecanismos de coordinación es la falta de financiamiento para generar espacios de coordinación y el desconocimiento de las mejores prácticas de colaboración público-privada. No existen acuerdos formales de colaboración entre el municipio y empresas privadas para la gestión del agua y las empresas locales no contribuyen con recursos financieros o técnicos para la gestión del agua en ningún municipio. Solo tres municipios cuentan con espacios de diálogo y participación conjunta con empresas en temas hídricos y uno con apoyo de empresas privadas o fundaciones en la implementación de proyectos hídricos, relacionados con estudios e implementación de puntos de agua en algunos sectores de la Comuna de Trehuaco.

En cuanto al incentivo por parte del municipio al uso de tecnologías de ahorro de agua en edificaciones comerciales, privadas o públicas solo en la comuna de Portezuelo se promueve el uso eficiente del agua en agricultura e instalaciones de sistemas Fotovoltaicos.

En relación al espacios resilientes o sostenibles que incluyan vegetación nativa en municipios, solo la comuna de Ránquil cuenta con ello, mediante un Convenio Conaf de Establecimiento de parque urbano "11 de septiembre" con especies nativas.

Es relevante mencionar que no existen incentivos municipales para empresas que adopten medidas de eficiencia hídrica.

3.4.1.8 *Percepción de riesgo y localización del impacto en los procesos municipales*

Las principales amenazas hídricas que enfrentan los municipios son la escasez hídrica, problemas de mantenimiento de SSR y de infraestructura. En cuanto al nivel de riesgo al que están expuestas las comunas, son considerados en nivel “muy alto” los problemas de acceso al agua potable y saneamiento, la disponibilidad de agua para actividades productivas (agricultura, industria, turismo, etc.) y la capacidad de respuesta ante sequías, inundaciones y eventos extremos.

3.4.2 Encuesta Empresas

Se aplicaron dos encuestas a las empresas. Una encuesta extendida, que tuvo una tasa de respuesta moderada, y una encuesta resumida, diseñada para facilitar la incorporación de nuevas respuestas. En total respondieron a la consulta 27 empresas.

3.4.2.1 *Gestión Hídrica*

El nivel de dependencia de los procesos productivos respecto al agua, en escala de 1 a 5, es en promedio 3,25, es decir, las empresas consideran relevante el uso del agua para su producción. En el caso de fuentes directas o Huella Azul y la dependencia de procesos externos con proveedores, más del 50% de las empresas tiene nivel de dependencia alta y muy alta, lo cual se detalla en la Tabla 3-13. Nivel de dependencia de procesos productivos respecto al agua. La fuente más frecuente es el agua de pozo, seguida del agua potable y con minoritaria utilidad agua superficial y de lluvia.

Tabla 3-13. Nivel de dependencia de procesos productivos respecto al agua

Tipo de Fuente	Nivel de Dependencia (%)				
	Bajo	Muy Bajo	Regular	Alto	Muy Alto
Directa (Huella Azul)	23,5	11,8	0,0	41,2	23,5
Indirecta (Huella Verde)	35,3	29,4	11,8	11,8	11,8
Dependencia procesos externos (proveedores)	17,6	23,5	5,9	52,9	0,0

Fuente: Elaboración propia

De un total de 27 empresas encuestadas, el 67% no posee derechos de aprovechamiento de agua, mientras que solo el 17% posee derechos superficiales y subterráneos.

En relación al costo total de producción asociado al consumo o tratamiento de agua, el 42% de las empresas lo considera menor al 5%, un 33% entre 5 y 10% y un 25% entre el 11 y 20%.

Los principales factores que afectan el costo del agua en las empresas están relacionado al costo de la energía (69%), seguido de las tarifas del servicio sanitario (15%) y finalmente la inversión en tecnología para eficiencia hídrica (8%).

3.4.2.2 *Percepción de riesgo y vulnerabilidad hídrica empresarial*

Entre los problemas que podrían afectar a las empresas respecto al acceso al agua, se considera de mayor importancia la menor disponibilidad de agua para la producción (36%), seguido de aumentos del costo del agua y tarifas (24%), afectación por eventos extremos (16%), la competencia por acceso al agua con otros actores (12%), normativas más estrictas sobre el uso del agua (8%) y finalmente la disponibilidad de caudal de dilución para descargas (4%).

En cuanto a interrupciones en la actividad productiva debido a problemas hídricos en los últimos 5 años, éstas han sucedido ocasionalmente. Las estrategias actuales para mitigar los riesgos hídricos, la diversificación de fuentes de agua y las innovaciones tecnológicas son las más utilizadas.

Respecto a la disposición de tecnologías específicas para la gestión eficiente del agua en las empresas, el 23% cuenta con riego eficiente y sistemas de monitoreo de consumo, mientras que un 15% cuenta con recirculación de agua en procesos y tratamiento de aguas residuales.

Cabe mencionar que el 75% de las empresas encuestadas no cuenta con un plan de gestión del agua o metas de reducción del consumo hídrico. El 100% desconoce la Norma ISO 14046 sobre Huella del Agua y no ha medido su Huella del Agua.

Solo una empresa, relacionada al rubro del turismo, participa en un mecanismo de coordinación hídrica en la comuna o región y todas están interesadas en participar en iniciativas público-privadas de eficiencia hídrica o Acuerdos de Producción Limpia (APL).

Entre las medidas que se consideran más urgentes, para mejorar la seguridad hídrica en las empresas y en el territorio, son la reutilización de aguas y la captación de aguas lluvias.

3.4.3 Resumen de entrevistas

A continuación se resumen las entrevistas realizadas.

3.4.3.1 COOVICEN

COOVICEN es una cooperativa vitivinícola con 60 socios y más de 100 clientes, aborda diversos desafíos en la agricultura, incluyendo el riego, la financiación, la falta de políticas para la pequeña agricultura y la necesidad de aumentar la asesoría de programas.

Amenazas: La expansión de las forestales en suelos productivos amenaza las comunidades rurales y las fuentes de agua. La cooperativa también menciona la complejidad de los trámites para obtener bonos y los desafíos en la obtención de fondos de CORFO debido a los requisitos de aportes.

Exposición: La producción agrícola está expuesta a la escasez de riego y la necesidad de diversificar cultivos. La cooperativa también resalta la necesidad de políticas que protejan a la pequeña agricultura, en comparación con las grandes empresas.

Resiliencia percibida: se evalúa la implementación de sistemas de riego compartidos y la diversificación de la producción más allá de la viña, combinando la viticultura con otros cultivos. Existen colaboraciones con la Universidad de Concepción, el Gobierno Regional y la Comisión Nacional de Riego para proyectos de equipamiento y capacitación. La cooperativa sugiere mejorar el componente de asesoría en programas de largo plazo, aumentando

el número de visitas y capacitaciones para los agricultores, mostrando una actitud proactiva hacia la resiliencia.

3.4.3.2 INDAP

Se abordaron diversos desafíos que enfrenta el sector agrícola en la región. El entrevistado percibe que la mayor amenaza para los productores agrícolas es la escasez de agua derivada del cierre de acuíferos y la disminución de precipitaciones. Señalan que la capacidad limitada para implementar proyectos de riego (300 pozos anuales) no satisface la demanda existente, lo cual se ve agravado por la falta de conocimiento de los agricultores para usar eficazmente estos sistemas.

El proceso de obtención de derechos de agua es visto como costoso y complejo para los pequeños agricultores, generando desigualdad en el acceso al recurso. Ante esto, Sergio Sepúlveda propone simplificar el proceso con un "derecho express" para pequeñas cantidades, buscando evitar el descontento social.

En cuanto a medidas de adaptación, se menciona la colaboración con el gobierno regional y con empresas forestales para financiar y crear espacios de acumulación de agua en terrenos forestales. Además, se están desarrollando rutas turísticas en el Valle del Itata para promover la enología, gastronomía y artesanía local, diversificando las fuentes de ingreso de los agricultores.

Finalmente, la explotación de pozos como solución a corto plazo parece ser la estrategia más viable entre las propuestas.

3.4.3.3 CORMA

El riesgo percibido para el sector productivo se centra en las amenazas de sequía e incendios, además de la desconfianza de la población aledaña. Los productores están expuestos a estos riesgos, lo que compromete su capacidad de operar y producir de manera eficiente.

Además, se señala que los pequeños y medianos propietarios como un grupo invisibilizado que representa un desafío significativo.

Para enfrentar estas adversidades, las grandes empresas forestales han tomado la iniciativa y han comenzado a colaborar con la comunidad. Han implementado medidas de gestión preventiva de incendios y otras acciones

enfocadas en la resiliencia. En general, los participantes muestran un interés por comprender mejor el alcance del Acuerdo de Producción Limpia (APL) y cómo puede beneficiar a todos los involucrados en el sector.

3.4.3.4 CRHIAM

Se abordó el papel fundamental de la academia y los centros de investigación en la gestión de los recursos hídricos y el desarrollo de tecnologías adaptadas a las condiciones locales. Se enfatiza la importancia de su participación en los Acuerdos Públicos Locales (APLs) aportando conocimiento y experiencia específica. Entre los próximos pasos a seguir se encuentra la necesidad de compartir documentos sobre reglas de asignación volumétrica y enfoques de gestión de arroyos del DOH, así como explorar el potencial del CRHIAM para apoyar formalmente el proceso de desarrollo de APLs. También se considera crucial fortalecer las capacidades de gestión del agua a nivel municipal y evaluar la vía regulatoria para la obtención de permisos de represas de arena con la DGA.

Se reveló un claro riesgo percibido para el sector productivo relacionado con la gestión ineficaz del agua. Las amenazas incluyen la falta de tecnologías adecuadas y regulaciones insuficientes, lo que expone a los productores a la escasez de recursos hídricos. Las medidas de adaptación o resiliencia implementadas hasta ahora se centran en compartir conocimiento y experiencias a través de los APLs y en la investigación de nuevas tecnologías y normas reguladoras.

3.4.3.5 COTH2O

Se conversó sobre la posición de COTH2O como integrador y acelerador en la implementación de soluciones propuestas para el sector productivo. Se destaca la importancia de involucrar a las empresas forestales en la gestión de riesgos territoriales, como incendios y conflictos sociales, así como la exploración de innovaciones de financiamiento. Entre las amenazas y riesgos percibidos se mencionan los incendios y los conflictos sociales, que afectan directamente a los productores.

Para mitigar estos riesgos y aumentar la resiliencia, se han propuesto varias medidas de adaptación. Una de ellas es invitar al COT como adherente en las

negociaciones del APL, lo que fortalecería su papel en la implementación de soluciones.

Otras medidas incluyen acercarse a departamentos de finanzas en lugar de equipos de innovación al presentar soluciones y continuar las discusiones sobre cómo el COTH2O puede facilitar la implementación del APL en Ñuble. Estas acciones buscan mejorar la gestión de riesgos y fomentar la adaptación y resiliencia del sector productivo.

3.4.3.6 CONAF

Conaf tiene un papel fundamental en el aumento de la disponibilidad de agua. Durante la reunión se abordan los desafíos del sector forestal en Chile, como la disminución de precipitaciones y la competencia por uso del suelo.

Se destacó el éxito de los proyectos de reforestación con especies nativas en áreas estratégicas, mientras que también se resaltó la necesidad de mantener coberturas boscosas para regular los ciclos hidrológicos. La dificultad de promover el bosque nativo entre pequeños productores debido a la falta de retorno económico se menciona, proponiendo la ley de agroforestería como una posible solución para cultivos mixtos.

Se discutió sobre la conservación de bosques nativos y la gestión del agua, mencionando un proyecto exitoso para preservar el bosque y proteger fuentes de agua. También se trataron técnicas de manejo forestal, regulaciones para la tala de árboles y la implementación de obras hidráulicas. Finalmente, se abordó la prevención de incendios forestales y la necesidad de ordenamiento territorial y acumuladores de agua para riego y control de incendios.

4. Objetivos del Diagnóstico General

El Diagnóstico General permite caracterizar la situación actual de la gestión del agua en los municipios adheridos, identificar brechas y oportunidades de mejora, y definir las acciones estratégicas necesarias para fomentar una gestión sustentable del recurso. Su diseño metodológico debe estar guiado por objetivos claros que orienten la recopilación y análisis de información de manera efectiva y alineada con los principios de eficiencia hídrica y gobernanza colaborativa.

En términos generales, y conforme a la normativa que rige los APL, el objetivo central de todo diagnóstico es *reconocer, analizar y evaluar un sector productivo o un territorio determinado, con el propósito de definir acciones y metas que fomenten la producción sustentable y el uso eficiente de los recursos*. Sin embargo, estos APL presentan una particularidad innovadora al integrar a los municipios en calidad de actores estratégicos, lo que exige un enfoque territorial y multisectorial que contemple la articulación entre distintos niveles de gobierno, el sector privado y la sociedad civil.

4.1 Objetivo General

La presente propuesta de APL tiene como **objetivo principal fomentar una gestión coordinada de los recursos hídricos**, fortaleciendo las capacidades municipales para la implementación de las EHL y promoviendo el consumo sustentable del agua en las principales empresas de las comunas beneficiarias.

4.2 Objetivos Específicos

Para lograr este propósito, se han definido los siguientes objetivos específicos:

4.2.1 Desarrollar un sistema de control y monitoreo del APL

La creación de un sistema de control y monitoreo es fundamental para acompañar la implementación del APL en sus primeras etapas, garantizar su operatividad básica y proyectar su consolidación como estructura permanente de seguimiento, evaluación y coordinación. Su propósito es establecer una arquitectura organizativa y metodológica mínima, que permita coordinar actores, hacer seguimiento a los compromisos asumidos, verificar el cumplimiento de metas y promover mejoras continuas en el marco del APL.

Este sistema debe partir por la identificación de los requerimientos normativos, administrativos y operacionales del APL, definiendo responsabilidades, plazos,

flujos de información y mecanismos de verificación adaptados a las capacidades actuales de los municipios y actores involucrados. A continuación, se deberán establecer criterios e indicadores básicos para evaluar el grado de avance y cumplimiento de las acciones comprometidas, diferenciando entre indicadores de desempeño (por ejemplo, número de capacitaciones realizadas o proyectos presentados) e indicadores de cumplimiento (acciones ejecutadas respecto de lo comprometido).

La implementación del sistema requerirá el desarrollo de protocolos de seguimiento, formatos de reporte y mecanismos de validación, que permitan monitorear la ejecución del acuerdo de forma periódica y transparente. Esta estructura operativa también debe facilitar la detección temprana de obstáculos o desviaciones, promoviendo ajustes metodológicos o estratégicos que garanticen la continuidad y efectividad del APL.

En el mediano plazo, este sistema podrá evolucionar hacia una figura institucional estable, como una oficina municipal de asuntos hídricos o una unidad de coordinación intercomunal, responsable no solo de monitorear el APL, sino también de liderar la implementación integral de la EHL, incluyendo su actualización periódica, articulación con planes comunales y vinculación con actores regionales y nacionales.

4.2.2 Facilitar el acceso y transformación de datos hídricos en información útil y conocimiento accionable

Una gestión hídrica eficaz no depende solamente de contar con grandes volúmenes de datos, sino de la capacidad de transformarlos progresivamente en información, conocimiento y, finalmente, sabiduría aplicada a decisiones estratégicas. Esta transformación es particularmente crítica en el marco del APL, donde se busca articular acciones entre múltiples actores, todos los cuales requieren un lenguaje común y una base compartida de evidencia para coordinar esfuerzos.

La jerarquía DIKW (Data–Information–Knowledge–Wisdom) permite ordenar este proceso:

- **Datos (Data):** Corresponden a hechos aislados, como volúmenes de extracción, caudales, precipitaciones, consumos municipales o número de conexiones. Si bien están disponibles en diversas instituciones (DGA,

SSR, DOH, INE), carecen de contexto, y por sí solos no permiten tomar decisiones.

- **Información (Information):** Se genera cuando estos datos son organizados, categorizados y estructurados. Por ejemplo, al consolidar el consumo hídrico por sector en cada comuna, o al calcular balances hídricos mensuales. Esta etapa exige estándares comunes y metodologías claras, que el APL debe definir y aplicar.
- **Conocimiento (Knowledge):** Surge cuando la información se interpreta, discute y contrasta con la realidad territorial, permitiendo identificar causas, patrones y efectos. En el contexto del APL, esto implica analizar la presión sobre fuentes subterráneas, detectar zonas con mayor vulnerabilidad hídrica o priorizar sectores según su eficiencia actual. Aquí, la participación activa de municipios, SSR, OUA y comunidades resulta clave para incorporar saberes locales y validar el conocimiento construido.
- **Sabiduría (Wisdom):** Se alcanza cuando ese conocimiento es integrado a los procesos de decisión colectiva, orientando inversiones, normativas, alianzas y ajustes estratégicos con visión de largo plazo. La sabiduría implica comprender no solo qué hacer, sino por qué hacerlo, con quiénes y en qué momento, buscando reducir riesgos e incrementar la resiliencia hídrica de los territorios.

Desde esta perspectiva, el objetivo no es solo "facilitar el acceso a información", sino activar un proceso progresivo de maduración institucional y social, donde los datos disponibles (muchas veces fragmentados o subutilizados) se conviertan en una plataforma compartida de acción.

Actualmente existen muchos datos y fuentes de datos dispersos, grandes esfuerzos de sistematizarla como información, pero en la práctica la posibilidad de generar un conocimiento accesible a todos los actores de una cuenca todavía aparece distante.

Para que la implementación del APL sea efectiva y coordinada, es indispensable que los datos existentes se conviertan en información comprensible, pertinente y aplicable a la realidad de cada comuna. Cuando esto no ocurre, los esfuerzos de planificación, coordinación interinstitucional y priorización de acciones se ven obstaculizados, ya sea por la ausencia de datos clave o por la desconfianza en su veracidad o relevancia.

En este contexto, uno de los objetivos fundamentales del APL es fortalecer los mecanismos comunales y regionales para acceder, interpretar y utilizar información hídrica, con el fin de respaldar decisiones de inversión, normativas y gestión territorial que estén basadas en evidencia técnica y legitimidad social.

Para ello, el primer paso consiste en identificar y jerarquizar las fuentes de información existentes, tanto primarias (monitoreos locales, catastros municipales, registros de SSR y OUA) como secundarias (DGA, DOH, CNR, GORE, INIA, universidades). Esta etapa debe considerar criterios de calidad, frecuencia de actualización, cobertura territorial y facilidad de acceso. Se priorizarán variables críticas para el territorio, tales como presión sobre fuentes subterráneas, consumo municipal, caudal disponible en época estival, balance hídrico comunal y cobertura de infraestructura.

Una vez caracterizadas estas fuentes, se debe generar un protocolo común de sistematización y análisis, que permita transformar los datos en insumos útiles para la planificación y gestión. Este proceso debe diferenciar entre información cuantitativa (caudales, consumos, cobertura, inversiones) y cualitativa (percepción de actores, riesgos socioambientales, dinámicas institucionales), integrando ambas dimensiones en la toma de decisiones.

Paralelamente, el análisis comparativo entre comunas y microcuencas debe permitir detectar brechas territoriales, oportunidades de colaboración y posibles duplicidades de esfuerzos, facilitando la priorización técnica y política de proyectos. Esta etapa debe ser acompañada de herramientas pedagógicas que permitan a los municipios interpretar adecuadamente los datos, y también de espacios participativos donde actores locales (SSR, OUA, comunidades) puedan validar, enriquecer y problematizar la información recopilada, fortaleciendo la confianza y transparencia del proceso.

Si bien en esta etapa del APL no se contempla el desarrollo de una nueva plataforma digital, se fomentará el uso estratégico de sistemas existentes (como SINIA, IDE Ñuble, Geoportal DGA, catastro FNDR, etc.) y se apoyará la construcción de capacidades locales para su aprovechamiento. Asimismo, se evaluará la posibilidad de establecer convenios de intercambio de datos con universidades, servicios públicos y gremios locales, con el fin de consolidar un sistema de información robusto y operativo a escala comunal.

Este objetivo no solo busca mejorar la eficiencia de la planificación hídrica, sino también contribuir a una gobernanza territorial más transparente y corresponsable, donde las decisiones se construyan colectivamente sobre la base de información verificada y contextualizada.

4.2.3 Promover la eficiencia hídrica en entornos rurales

En un territorio como Ñuble, donde la ruralidad define tanto la matriz productiva como el modo de vida de gran parte de la población, la eficiencia hídrica no es solo un objetivo técnico, sino también una estrategia de resiliencia. La implementación del APL ofrece una oportunidad concreta para fortalecer capacidades locales, reducir presiones sobre fuentes hídricas y mejorar la sostenibilidad de las actividades económicas más relevantes.

La eficiencia hídrica abordarse como un proceso progresivo adaptado a las brechas existentes, más que como una meta tecnocrática impuesta. En este marco, el APL propone un *master plan* de eficiencia hídrica rural, que parte de una pregunta fundamental: *¿cuál es la capacidad mínima que debe tener una comunidad para cuantificar su consumo de agua y tomar decisiones informadas al respecto?* Solo respondiendo a esta interrogante con soluciones accesibles y escalables se puede aspirar a construir sistemas de eficiencia hídrica verdaderamente sostenibles.

En un escenario caracterizado por desigual acceso a tecnología, escasa cobertura de sistemas de medición y desconfianza en los datos institucionales no es viable exigir eficiencia si no se garantiza previamente que todos los actores relevantes tengan herramientas básicas para medir sus consumos. Por ello, este APL genera una oportunidad única al permitir generar condiciones habilitantes para una medición accesible, económica y escalable, interconectando a empresas e instituciones con necesidad de medir, con actores susceptibles de prestar el servicio.

4.2.3.1 Condición habilitante 1. Medición en masa

El punto de partida de toda estrategia de eficiencia es medir. Sin embargo, exigir eficiencia en contextos donde no existen instrumentos accesibles para cuantificar las extracciones es inviable y, en muchos casos, injusto. Por ello, esta fase busca garantizar un **mínimo viable de medición que permita su masificación**, promoviendo un ecosistema de monitoreo accesible y comunitario. Esta primera fase debiera contemplar:

- Identificar actores con residencia hídrica significativa (municipios, SSR, OUA, pequeños agricultores).
- Disponibilizar instrumentos básicos de medición o aplicaciones móviles accesibles que permitan registrar hábitos de consumo, niveles de canal

o frecuencia de consumo. (medidores mecánicos, apps comunitarias, planillas de registro).

- Diseñar formatos sencillos y replicables de lectura y registro.
- Promover el uso de estos datos mediante herramientas de visualización comunitaria (mapas, dashboards abiertos).

El objetivo es que se forme una masa crítica de actores midiendo, aun con herramientas de baja resolución, priorizando el volumen y la participación por sobre la precisión individual.

4.2.3.2 Condición habilitante 2. Medición recurrente

Una vez consolidada la fase de medición en masa, el siguiente paso es consolidarla como **hábito cotidiano, recurrente y culturalmente valorado**. Para ello, el APL contempla una estrategia de dinámicas lúdicas e incentivos simbólicos que movilicen el compromiso colectivo:

- Desafíos interinstitucionales o intercomunales de eficiencia hídrica (ej. escuelas vs. escuelas, SSR vs. SSR).
- Reconocimientos públicos a actores que logren reducciones significativas sin comprometer su producción.
- Rankings, sellos simbólicos y campañas comunitarias que visibilicen los logros y aprendizajes.

Esta fase busca generar recurrencia en la medición, fomentar el sentido de propósito y fortalecer el vínculo emocional con la gestión del recurso, avanzando hacia una **cultura de la eficiencia hídrica**.

4.2.3.3 Escalamiento de soluciones técnicas y tecnológicas

Una vez que existe un ecosistema activo de actores midiendo y comparando su desempeño, es posible ir estableciendo metas de eficiencia específicas, proponiendo mejoras técnicas de manera estratégica y dirigida, en función de: la magnitud de las extracciones o usos; la criticidad de las fuentes involucradas; y, la capacidad económica del actor.

Sin embargo para esto, es necesario tener previamente definido el **plan de eficiencia hídrica específico por comuna o institución adherida**, con metas progresivas y mecanismos de seguimiento sencillos. Estos planes deben ser coherentes con las Estrategias Hídricas Locales (EHL), integrarse a los

instrumentos de planificación local (PLADECO, PACCC) y, en lo posible, mantenerse como hoja de ruta permanente para la gestión comunal del agua.

4.2.4 Impulsar un cambio cultural en torno al uso del agua

El éxito del APL no solo depende de la adopción de tecnologías y buenas prácticas, sino también de la transformación de hábitos y comportamientos en municipios, empresas y comunidades. En este sentido, el proceso comienza con la identificación de los conceptos clave en torno a la gestión hídrica sostenible, estableciendo un marco conceptual sólido que facilite la sensibilización y formación de los actores involucrados.

La comprensión de la relación entre el cambio climático, la crisis hídrica y la necesidad de modificar patrones de consumo permite generar conciencia sobre la urgencia de adoptar medidas de eficiencia hídrica.

La implementación de campañas de sensibilización y formación dirigidas a distintos actores requiere la selección de herramientas de comunicación efectivas, asegurando que la información sea clara, accesible y motivadora. En este contexto, el análisis del impacto de las estrategias de comunicación permite evaluar el grado de adopción de buenas prácticas de consumo, identificando oportunidades para reforzar las iniciativas de educación hídrica. La evaluación de la efectividad de las acciones implementadas, a través de encuestas y análisis de indicadores de consumo, proporciona información valiosa para mejorar y ajustar las estrategias de concienciación.

Como resultado de este proceso, la creación de programas innovadores de educación y participación comunitaria, basados en herramientas digitales y metodologías participativas, fortalecerá la cultura hídrica y promoverá la corresponsabilidad en la gestión del recurso, asegurando su conservación para las generaciones futuras.

4.2.5 Garantizar el acceso y articulación efectiva de mecanismos de financiamiento

La viabilidad del APL en Ñuble dependerá en gran medida de la capacidad de los actores locales —especialmente municipios, SSR, OUAs y pequeños productores— para movilizar recursos financieros que viabilicen las acciones definidas en sus EHL. La escasez de capital inicial, la baja capacidad técnica para formular proyectos, y la fragmentación institucional, constituyen barreras críticas que deben ser abordadas desde un enfoque territorial y cooperativo.

Para ello, el APL debe desempeñar un rol estratégico no solo como articulador de compromisos, sino también como facilitador del acceso, comprensión y articulación de financiamiento público, privado y mixto, orientado a objetivos de seguridad hídrica, eficiencia, restauración y gobernanza.

Esta labor se desplegará en tres dimensiones clave:

a) Mapeo e interpretación de instrumentos disponibles: El APL realizará un levantamiento y sistematización de los mecanismos de financiamiento vigentes a nivel local, regional, nacional e internacional, incluyendo fondos de inversión pública (FNDR, SUBDERE, CNR, DOH, MOP, GEF, GCF), subsidios productivos (INDAP, CORFO), fondos concursables para organizaciones comunitarias, y oportunidades de cooperación técnica. Esta información será sistematizada en formatos accesibles, adaptados a los perfiles de actores del territorio, permitiendo comprender requisitos, plazos, criterios de elegibilidad y beneficios asociados.

b) Asistencia técnica para formulación y cofinanciamiento de proyectos: Considerando que muchas comunas carecen de equipos técnicos especializados y enfrentan dificultades para cubrir los aportes requeridos, el APL promoverá esquemas de asistencia técnica compartida, apoyo en la formulación de iniciativas, y modelos de cofinanciamiento progresivo. Se priorizarán proyectos que:

- Estén alineados con las EHL y generen impactos verificables.
- Apunten a eficiencia hídrica, conservación de fuentes, fortalecimiento de capacidades o infraestructura comunitaria.
- Beneficien a actores de alta residencia hídrica con baja capacidad de inversión (ej. SSR rurales, pequeños regantes, asociaciones de mujeres, escuelas, etc.).

c) Creación de alianzas financieras e innovación en modelos de financiamiento: A partir de experiencias exitosas documentadas en las comunas (como alianzas entre municipios y empresas vitivinícolas en Portezuelo o colaboraciones entre SSR y fundaciones en San Nicolás), el APL buscará replicar y escalar modelos de inversión compartida entre actores territoriales. Además, se evaluará la viabilidad de impulsar instrumentos financieros innovadores tales como:

- Fondos comunales rotatorios para eficiencia hídrica.

- Programas de financiamiento basado en desempeño (por reducción de consumo o aumento en cobertura).
- Incentivos cruzados o subsidios internos entre usuarios con distintas capacidades económicas.

Finalmente, se promoverá la integración de la dimensión financiera en los planes de implementación de las EHL y los instrumentos de planificación local (PLADECO, PACCC, ordenanzas), garantizando que las prioridades de inversión hídrica cuenten con respaldo técnico y proyección presupuestaria.

De este modo, el APL no solo facilitará la ejecución efectiva de las medidas acordadas, sino que contribuirá a corregir las asimetrías territoriales en el acceso a financiamiento, favoreciendo la justicia hídrica y el desarrollo sostenible de las comunas rurales de Ñuble.

5. Metodología del Diagnóstico

El diagnóstico se llevó a cabo mediante la recopilación y análisis de información relevante sobre la gestión hídrica en las comunas estudiadas. Se emplearon diversas fuentes y herramientas metodológicas para garantizar un levantamiento de datos completo y representativo.

5.1 Fuentes de información

Se emplearon fuentes primarias y secundarias:

- **Fuentes primarias:** Encuestas y entrevistas realizadas a actores clave de cada comuna.
- **Fuentes secundarias:** Documentos oficiales, reportes de sustentabilidad, estadísticas nacionales e internacionales e instrumentos de planificación territorial.

Se priorizaron fuentes recientes (menos de cinco años de antigüedad) y con validación por terceros.

5.2 Herramientas para el levantamiento de información

El proceso de recopilación de datos incluyó:

- **Revisión documental:** Análisis detallado de las 9 EHL para identificar patrones comunes y diferencias entre comunas.

- **Encuestas:** Aplicadas a representantes municipales, organizaciones de usuarios de agua y comunidades locales.
- **Entrevistas:** Se realizaron entrevistas semiestructuradas con expertos en gestión hídrica y actores relevantes.

6. Caracterización del sector

Se presenta una caracterización general del territorio, abordando en particular los aspectos económicos, productivos, ambientales y sociales.

6.1 Caracterización General

El territorio corresponde al secano interior y costero de la región de Ñuble, dentro de la cuenca del río Itata. Si bien este cauce principal permite el desarrollo de actividades productivas basadas en el consumo de agua directa, como el riego y la producción de celulosa y otros productos forestales, en general el territorio corresponde a economías de producción individual, con una fuerte matriz agroproductiva que se ha visto fuertemente afectada por la disminución de precipitaciones, el aumento de temperaturas estivales, y procesos de migración rural urbano asociados a la baja rentabilidad relativa de la producción agropecuaria.

Esta baja rentabilidad ha resultado en el reemplazo de cultivos tradicionales del secano, como la producción de lentejas o de trigo, que ahora se importan desde otros países con ventajas competitivas asociadas al tamaño promedio de las propiedades, pendientes de los terrenos y la posibilidad de industrializar el manejo y cosecha.

Esto resulta en el surgimiento de actividades complementarias, como el turismo de costa y turismo rural, y también el reemplazo de la producción agrícola por plantaciones forestales. En complemento, la pérdida de la función productiva de la tierra y la migración hacia las ciudades resulta en procesos de fragmentación de la propiedad -o parcelaciones- que cambian a su vez la matriz de consumo de agua y recursos del territorio.

6.2 Caracterización territorial

El territorio de la Región de Ñuble se encuentra comprendido, casi por completo, en la cuenca del río Itata y las subcuencas aportantes (río Ñuble y río Chillán); en la cuenca costera que va entre el límite de la región de Ñuble y el río Itata (comuna de Cobquecura), y en la cuenca del río Maule (comuna de Quirihue). Parte de las comunas de Cobquecura y Quirihue se encuentran, además, dentro de las cuencas costeras Maule Sur; parte de las comunas de Coelemu y Ránquil se encuentra dentro de la cuenca costeras e islas entre río Itata y río Biobío; y parte de la comuna de Quillón se encuentra dentro de la cuenca del río Bio-Bio. Si bien, el territorio abarca un área que interseca a las seis cuencas mencionadas, solo dos cuencas al interior de la región están cubiertas en más de un 90 %, cuenca del río Itata con un 92% y cuenca costera entre límite de la región y río Itata con un 100%. El resto de las cuencas abarca tan solo desde un 3% al 7%.

La hoya hidrográfica del río Itata alcanza una superficie de 11.293 km² y está formada principalmente por tres cursos de agua: los ríos Itata, Ñuble y Diguillín. Posee una longitud de 180 km incluyendo dos ríos formativos: el Cholguán y Huépil. Su régimen es mixto, ya que los principales afluentes nacen en la Cordillera y Precordillera de Los Andes, adquiriendo su aporte de los deshielos primaverales, además del aporte hecho por las precipitaciones invernales. El Río Ñuble, es el principal dren en el transporte de las aguas de las cuencas cordilleranas de la sección norte de la región, mientras que, el Río Diguillín es el principal curso que drena la sección latitudinal centro-sur de la región.

En la región de Ñuble destacan importantes ecosistemas acuáticos, que se distribuyen desde cordillera a costa del territorio. El Humedal Desembocadura Río Itata, en Coelemu, el Islote Lobería de Piedra (Cobquecura), y la Reserva Los Huemules de Niblinto, en Coihueco, son los tres santuarios existentes en la región. Se puede destacar que el principal ecosistema acuático de la región corresponde al Sistema Ríos Itata, Nuble y Tributarios, el cual abarca un total de 11.108 hectáreas, comenzando en la cordillera de Los Andes y termina en la desembocadura del río Itata, en el océano Pacífico. Ésta última, también denominada como Humedal Desembocadura del río Itata, ha sido declarada santuario de la naturaleza. Se encuentra emplazada en las comunas de Coelemu y Trehuaco, provincia de Itata, Región de Ñuble, y posee una superficie aproximada de 926,7 hectáreas. Está conformada por el cuerpo de agua que forma el humedal desembocadura del río Itata, de tipo estuarino, más una porción de río hasta aproximadamente 8 kilómetros aguas arriba, y los ambientes aledaños a las riberas del humedal y río Itata, más los hábitats que

forman la franja de playa de arena y campo dunar asociado a la desembocadura. Esta área constituye hábitat para más de 80 especies de aves que residen o utilizan temporalmente este humedal a lo largo del año, tanto como sitio de anidación o de descanso y alimentación de aves migratorias en alta concentración, siendo un área en extremo valiosa para la conservación del gran número de aves acuáticas residentes que habitan en el lugar durante todo el año.

La Cuenca Costera tiene una superficie similar a la comuna de Cobquecura, 548 km² y 568 km² respectivamente, y se distribuye el conjunto de una unidad detrítica a modo de franja costera estrecha, con afloramientos que llegan a estar desconectados unos de otros a lo largo de dicha franja. Los principales cursos de agua son el Río Buchupureo, Río Cobquecura y Río Taucú, todos de carácter pluvial, ya que sus mayores caudales se encuentran dados por las precipitaciones invernales.

En general, las cuencas de la zona de estudio poseen un régimen preferentemente pluvial, sin embargo, se registran zonas con temperaturas bajo cero en las estaciones meteorológicas del sector cordillerano, lo que hace pensar en aportes nivales en zonas de alta montaña. En cuanto a la existencia de glaciares, se logra identificar 6 aglomeraciones de glaciaretos y glaciares de montaña en la zona cordillerana de la región, en específico en los sectores de La Punilla, Nevados de Chillán y límite internacional entre 36,9° y 37,0°. Por otro lado, las estaciones de rutas de nieve permiten obtener información acerca de las precipitaciones en estado sólido, en particular la altura de nieve y el equivalente en agua de la nieve (EAN).

Desde el punto de vista morfológico, en Ñuble se pueden distinguir las unidades tradicionales del relieve chileno como lo son la Cordillera de los Andes, depresión intermedia, Cordillera de la Costa y planicies litorales. La transición entre la Cordillera de los Andes y el Valle Longitudinal se hace a través de la llamada Cordillera de Punilla o "La Montaña", una estructura del relieve que se proyecta en la zona de contacto entre ambas franjas del territorio, y que a veces es denominada como precordillera, que atraviesa el sur del Maule, y una amplia porción de Ñuble, confiriéndole al relieve una apariencia de lomajes relativamente bajos, y extensamente poblados por vegetación. El Valle Longitudinal se caracteriza por tener una topografía uniforme, desarrollándose desde el pie occidental de la precordillera, hasta hacer contacto con la Cordillera de la Costa. A pesar de presentarse como una sección homogénea se encuentra interrumpida y atravesada por una serie de drenes menores que corren desde la Cordillera de los Andes, para desaguar en el Itata,

particularmente en la Provincia del Diguillín. Por su parte, la Cordillera de la Costa se presenta baja y ondulada, con altitudes promedio inferiores a 400 msnm. En Ñuble destacan algunas elevaciones que sobrepasan los 500 metros de altitud: Cerro Coiquén (908 m.s.n.m), el Cerro Guallipén (774 m.s.n.m), Cerro El Rincón (726 m.s.n.m). Uno de los principales aspectos en esta franja del relieve es la generación de algunas cuencas interiores, que se relacionan con el desarrollo de estribaciones que se traducen en pequeños valles interiores encerrados por los cordones montañosos, dentro de los que tienen mayor relevancia está el de Quirihue. Las planicies costeras se presentan variables, según la sección que se analice. A momentos se desarrollan muy estrechas o casi inexistentes, mientras que habitualmente en las desembocaduras de los drenes locales se presentan más amplias, como en el estuario del Río Itata, o en las localidades de Cobquecura y Buchupureo.

Desde la perspectiva de las aguas subterráneas, el Mapa Hidrogeológico de Chile indica que, en el sector de Depresión Intermedia de la cuenca del río Itata, se ubica un acuífero en formación porosa con una importancia hidrogeológica alta a media, en depósitos no consolidados del periodo cuaternario. Este acuífero está principalmente limitado al norte por el río Ñiquén y al sur se extiende hasta la zona del río Laja, desarrollándose de este a oeste desde la cordillera de Los Andes hasta el océano Pacífico. En general la zona presenta productividades de pozos que varían desde media ($1 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$) hasta muy elevada ($>10 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$), donde los mayores valores se encuentran en las cercanías de Yumbel, con valores que alcanzan $24 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$, y en la desembocadura del río Itata, con productividades cercanas a los $18 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$.

Con respecto al uso de suelo en la región de Ñuble, hay una clara vocación de territorio en el sector forestal, cuyas plantaciones forestales, representadas mayormente por las especies de pino radiata y eucaliptus sp. como las con más presencia en la región (29,1% respecto del área total regional. Pese a lo anterior destaca también la superficie de bosque nativo con una representación del 18,92% respecto del total, principalmente situadas estas formaciones en el área de precordillera y cordillera.

La superficie agrícola de la región de Ñuble alcanza las 154.308 hectáreas (riego y sin riego tecnificado), lo que corresponde a casi el 12% de la superficie regional.

Dentro de las áreas silvestres protegidas por el Estado (SNASPE), la región de Ñuble cuenta con dos áreas que son representativas de sus ecosistemas pre y cordilleranos: Reserva Nacional Los Huemules Del Niblinto y Reserva Nacional Ñuble. Ésta última, cumple un rol importante en la conservación del huemul. En el área existen varios sectores que son el ambiente adecuado para la especie,

entre los cuales se tiene: río Relbún, cajón El Potro, estero Los Capados, cordillera El Blanquillo, estero Las Catalinas y alturas de San Juan, río Cholguán y río Infiernillo o Cangrejo.

La región de Ñuble tiene 4 humedales urbanos declarados por el Ministerio del Medio Ambiente: La Laguna Avendaño en Quillón; Humedal Itata, perteneciente a Coelemu y Trehuaco; Humedal San Miguel de Chillán; Humedal La Cascada en Coelemu. A estos se suman los que se encuentran en proceso, que corresponden a: Humedal Río Colmuyao (Cobquecura); Humedal Río Taucú (Cobquecura); y Humedal Maipú de O'Higgins (Chillán Viejo). El total de unidades declaradas suman un total aproximado de 1.075 hectáreas, a lo que se debe sumar el Humedal Río Colmuyao de Cobquecura que cuenta con aproximadamente 18 hectáreas y se encuentra en el proceso final para su publicación en el Diario Oficial.

6.3 Caracterización Económica y Productiva

En cuanto a la infraestructura productiva, se logra identificar la presencia de una red de 1631 canales de riego según lo informado por el IDE MINAGRI en su base de datos, la que se extiende principalmente por las comunas ubicadas en la zona de la depresión intermedia, y alcanzando algunos sectores cercanos a la ribera del río Itata, aguas abajo de su confluencia con el río Ñuble.

Según el Servicio de impuestos Internos (2021), en las 9 comunas que comprenden el área de trabajo (Cobquecura, Coelemu, Ninhue, Portezuelo, Quillón, Quirihue, Ránquil, San Nicolás y Trehuaco) existe un total de 2.569 empresas, con un promedio de 285 empresas por comuna. Los rubros que concentran mayor cantidad de empresas son los siguientes:

Tabla 6-1. Empresas existentes en el territorio por rubro productivo

Rubro productivo	Nº de empresas
012 - Cultivo de plantas perennes	433
011 - Cultivo de plantas no perennes	366
015 - Cultivo de productos agrícolas en combinación con la cría de animales	276
433 - Terminación y acabado de edificios	128
110 - Elaboración de bebidas alcohólicas y no alcohólicas	108
463 - Venta al por mayor de alimentos, bebidas y tabaco	93

Rubro productivo	Nº de empresas
452 - Mantenimiento y reparación de vehículos automotores	90
014 - Ganadería	88
024 - Servicios de apoyo a la silvicultura	71
466 - Otras actividades de venta al por mayor especializada	68
360 - Captación, tratamiento y distribución de agua	61
107 - Elaboración de otros productos alimenticios	59
Otros rubros	728
Total	2.569

Estos concentran 1.841 empresas, el 71,7% del total, y cada uno es representado por al menos 50 empresas en el territorio.

Se aprecia además que los tres rubros que concentran un mayor número de empresas pertenecen al sector agrícola, están conformados por 1.075 empresas, que corresponden al 41,8% del total de empresas.

6.3.1 Impacto de la Actividad Económica en el Uso del Recurso Hídrico y la Gestión Ambiental

Los principales sectores productivos relacionados con el uso del agua son el forestal, que utiliza agua proveniente de precipitaciones y humedad del suelo), agrícola y en menor medida el sector turismo. En este sentido, el consumo de agua se realiza principalmente desde la humedad contenida en el suelo (agua verde) y en menor medida desde fuentes de agua superficial y subterráneas mediante extracción de agua desde ríos y acuíferos. De esta forma, el efecto del consumo de agua sobre el balance hídrico de cada cuenca es relativamente menor en relación a los flujos pasantes, pero así mismo, posee bajas capacidades de resiliencia frente a la disminución de precipitaciones, no obstante las plantaciones forestales son capaces de tolerar niveles más bajos de aporte pluvial.

Se distingue entre la demanda destinada al consumo humano en sectores urbanos y rurales, aquella destinada a usos productivos (agrícola, pecuario, industrial, forestal, minero, eléctrico, turístico) y las necesidades base a nivel ecosistémico.

Los principales actores responsables del uso del agua en la cuenca son las juntas de vigilancia y organizaciones de usuarios en general, empresas sanitarias, empresas hidroeléctricas, entre otros. La infraestructura construida destinada al uso y aprovechamiento de agua son las plantas de agua potable y de tratamiento de aguas servidas; embalses, canales y otras obras de conducción; centrales hidroeléctricas; pisciculturas; etc.

El sector municipal también tiene un impacto relevante en la gestión del agua. Los municipios son grandes consumidores de agua potable para el mantenimiento de espacios públicos, infraestructura educativa y deportiva, y riego de áreas verdes. La implementación de EHL en cada comuna busca mejorar la eficiencia del consumo de agua en estos ámbitos, promoviendo soluciones como el uso de aguas residuales tratadas para riego y la optimización del consumo en dependencias municipales.

6.3.2 Medidas Adoptadas por el Sector Privado para la Eficiencia Hídrica

Producto de la disminución de precipitaciones, los productores agropecuarios han migrado parcialmente desde la producción de secano hacia el riego, principalmente desde fuentes subterráneas. Sin embargo, la disponibilidad de agua en el territorio es baja y permite niveles de producción menores a los que se observaron en años anteriores, con un uso intensivo de infraestructura y recursos, entre otros, la energía.

Desde el punto de vista de las empresas forestales, la adaptación fue abordada principalmente por las empresas de mayor tamaño, las que se vieron amenazadas reputacionalmente por la menor disponibilidad de agua en el territorio, y la responsabilidad que les asigna la ciudadanía en este proceso. En paralelo, se han registrado eventos severos de incendios forestales asociados al cambio climático, pero también al manejo descuidado de los peligros o agentes ignífugos. Como resultado se han implementado estrategias de responsabilidad social tendientes a mejorar el acceso al agua de las personas en el territorio, así como la creación de brigadas comunitarias para realizar un trabajo preventivo que permita reducir la ocurrencia de incendios forestales.

6.4 Caracterización Ambiental

El territorio de la Región de Ñuble enfrenta múltiples desafíos ambientales, derivados en gran medida del cambio climático, el cambio en los factores productivos del territorio, la falta de dinamismo e inversión, y la migración urbana rural. La crisis hídrica, la degradación de ecosistemas y los riesgos de desastres naturales son algunas de las problemáticas que afectan a las comunas participantes en este APL. En este contexto, la implementación de estrategias de adaptación y mitigación se vuelve crucial para asegurar la sostenibilidad ambiental y el bienestar de la población.

6.4.1 Principales Problemas Ambientales

Dentro de la región de Ñuble, la provincia Diguillín se encuentra declarada como zona de emergencia agrícola hasta el 30 de septiembre de 2024, considerando solo la comuna de Quillón dentro del área de estudio.

Las comunas enfrentan riesgos relacionados a eventos hidrometeorológicos, es decir, aquellos generados por la acción de agentes atmosféricos, entre los cuales se destacan: anegamiento de caminos/pasos a desnivel; Colapsos colectores de aguas lluvia/alcantarillados; Flujos de barro/detritos (Aluvión); Inundación por desborde de cauce. A lo anterior, se suman los riesgos por remoción de masas: Deslizamiento; Derrumbe; Rodado; Caídas.

Por otro lado, las principales amenazas de incendios forestales son consecuencias del aumento de temperaturas, y la frecuencia de eventos extremos de sequía, los cuales aumentarían la frecuencia de incendios forestales. En el caso de bosques nativos, la probabilidad de ocurrencia alcanza valores desde el 60% en Cobquecura, lo que se considera moderado, hasta el 98% en Portezuelo, considerado muy alto. En el caso de las plantaciones forestales, se puede observar que los índices de aumento de frecuencia de olas de calor y de probabilidad de ocurrencia de incendios son los mismos que para el caso de bosques nativos, por lo que las diferencias en el índice de aumento de riesgo de incendios para estos casos quedan condicionadas por la exposición, que refleja la proporción de plantaciones y bosques nativos en cada comuna.

La escasez hídrica y la degradación ambiental son factores transversales que impactan a todas las comunas del APL. La sequía prolongada, que afecta a la Zona Central de Chile desde hace más de una década, ha reducido significativamente la disponibilidad de agua en ríos, acuíferos y embalses. Esta crisis ha generado una creciente competencia por el recurso hídrico y ha puesto

en riesgo el abastecimiento tanto para el consumo humano como para los sectores productivos.

Las comunas también enfrentan riesgos de inundación asociados a la activación de quebradas ante eventos de precipitaciones excedentarios.

Los incendios forestales constituyen otro desafío ambiental significativo, particularmente en comunas con extensas áreas de vegetación y plantaciones forestales, como, donde se ha identificado la urgencia de mejorar los accesos para brigadas de emergencia y optimizar la disponibilidad de agua para el combate del fuego. La pérdida de biodiversidad y la degradación de ecosistemas también se presentan como problemas transversales, con la destrucción de hábitats naturales debido a la urbanización, la deforestación y la contaminación.

6.4.2 Disponibilidad de Agua Superficial y Subterránea

La región de Ñuble enfrenta desafíos significativos en cuanto a la disponibilidad de agua, tanto superficial como subterránea. La disponibilidad de agua superficial se ve afectada por la disminución de las precipitaciones y el retroceso de los glaciares andinos, lo que ha llevado a una reducción en los caudales de los ríos y lagos. La Dirección General de Aguas (DGA) ha implementado varios instrumentos para manejar y restringir el uso del recurso hídrico, como el decreto de escasez hídrica, la declaración de agotamiento de aguas superficiales y las áreas de restricción y prohibición de aguas subterráneas.

En cuanto a las aguas subterráneas, la región cuenta con un acuífero en formación porosa de importancia hidrogeológica alta a media, ubicado en la depresión intermedia de la cuenca del río Itata. Este acuífero presenta productividades de pozos que varían desde media hasta muy elevada, con los mayores valores en las cercanías de Yumbel y la desembocadura del río Itata. Sin embargo, la disponibilidad de aguas subterráneas también se ve comprometida por la sobreexplotación y la contaminación de los acuíferos.

Se recopilieron antecedentes que incluyen la variación en la calidad del agua, identificación de fuentes de contaminación, mecanismos de monitoreo y control, y desafíos existentes. Existen descargas autorizadas de residuos líquidos, proyectos con autorización ambiental, y conflictos socioambientales identificados.

La calidad de los recursos hídricos es esencial para la salud de los ecosistemas y el desarrollo sostenible. Se utiliza como indicador la meta 6.3.2 del Objetivo de Desarrollo Sostenible N°6, que representa el porcentaje de cuerpos de agua monitoreados con buena calidad ambiental. Los parámetros de evaluación de calidad del agua se dividen en dos niveles: el primero incluye parámetros simples como oxígeno y pH, y el segundo incluye variables más complejas como bioindicadores.

Para clasificar la calidad del agua, se utiliza un umbral donde el 80% o más de los valores de monitoreo deben cumplir sus objetivos. La metodología para calcular el ODS 6.3.2 incluye la identificación de cuerpos de agua monitoreados, calidad de datos, umbrales de calidad, y clasificación de la calidad del agua.

En la zona de estudio, la calidad del agua superficial ha sido monitoreada durante los últimos 20 años en cinco puntos específicos. Los resultados indican que la calidad del agua ha disminuido entre 2015 y 2018, con una categorización general de "No Buena". Se identifican fuentes de contaminación como el enriquecimiento de nitratos y la presencia de herbicidas y fungicidas en algunos ríos.

En cuanto a las aguas subterráneas, no se dispone de un cálculo del ODS 6.3.2 para los acuíferos de la zona de estudio. Sin embargo, se presentan datos de calidad de aguas subterráneas comparados con la normativa vigente

Para enfrentar estos desafíos, se han propuesto varias iniciativas y acciones, como la implementación de fuentes de agua complementarias, la distribución de productos de uso eficiente del agua, y campañas educativas sobre el uso eficiente del agua. Además, se han identificado líneas de acción para la protección y recuperación de ecosistemas acuáticos y terrestres, así como la gestión ambiental comunal

6.4.3 Áreas Naturales y Ecosistemas Estratégicos

Según los datos proporcionados por CONAF (2015) y MapBiomás Chile (2024), el uso del suelo en la región de Ñuble está dominado por las plantaciones forestales, que representan un 29,1% y un 60,55% del área total según cada fuente respectivamente. El bosque nativo también ocupa una proporción significativa del territorio con un 18,92% y un 20,01%. Otros usos incluyen la rotación cultivo-pradera, terrenos agrícolas, praderas y matorrales, que se distribuyen en porcentajes menores. El área de la cuenca del Maule y las áreas de la cuenca del Itata en la comuna de Florida no se incluyen en la revisión. En resumen, la región tiene una clara vocación silvoagropecuaria, con una notable presencia de bosques nativos y plantaciones forestales.

La región de Ñuble destaca por sus importantes ecosistemas acuáticos, distribuidos desde la cordillera hasta la costa. Entre los principales santuarios se encuentran el Humedal Desembocadura Río Itata, en Coelemu, el Islote Lobería de Piedra en Cobquecura, y la Reserva Los Huemules de Niblinto, en Coihueco. A estos se podría sumar la Laguna Santa Elena, que está en proceso de ser declarada santuario y es conocida por ser hogar de cisnes de cuello negro.

El principal ecosistema acuático de la región corresponde al Sistema Ríos Itata, Ñuble y Tributarios, que abarca un total de 11.108 hectáreas, comenzando en la cordillera de Los Andes y terminando en la desembocadura del río Itata en el océano Pacífico. La desembocadura del río Itata ha sido declarada santuario de la naturaleza, abarcando 926,7 hectáreas en las comunas de Coelemu y Trehuaco. Este área es crucial para la conservación de más de 80 especies de aves que residen o utilizan temporalmente este humedal.

Además, la región cuenta con cuatro humedales urbanos declarados por el Ministerio del Medio Ambiente: Laguna Avendaño en Quillón, Humedal Itata en Coelemu y Trehuaco, Humedal San Miguel de Chillán y Humedal La Cascada en Coelemu. En proceso de declaración se encuentran el Humedal Río Colmuyao (Cobquecura), Humedal Río Taucú (Cobquecura) y Humedal Maipú de O'Higgins (Chillán Viejo). En total, los humedales declarados suman aproximadamente 1.075 hectáreas, con el Humedal Río Colmuyao en proceso final de declaración, que cuenta con aproximadamente 18 hectáreas.

La región de Ñuble no solo alberga ecosistemas acuáticos, sino también una variedad significativa de ecosistemas terrestres. Entre ellos se encuentran bosques nativos, matorrales y áreas agrícolas que contribuyen a la biodiversidad y al equilibrio ecológico de la región.

Uno de los aspectos más destacados es la Reserva Los Huemules de Niblinto, que además de ser un santuario acuático, es un refugio de importante valor ecológico terrestre. Este santuario protege a especies amenazadas y fomenta la conservación de la flora y fauna nativa, siendo un espacio crucial para estudios científicos y la conservación ambiental.

En resumen, los ecosistemas de la región de Ñuble, tanto acuáticos como terrestres, desempeñan un papel fundamental en la conservación de la biodiversidad, proporcionando hábitats esenciales para numerosas especies y contribuyendo al equilibrio ecológico. Las áreas protegidas y humedales urbanos reflejan el esfuerzo por preservar estos valiosos recursos naturales en beneficio de la región y de futuras generaciones.

6.4.4 Medidas de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático

Las comunas han comenzado a adoptar estrategias de adaptación al cambio climático, enfocadas en la eficiencia hídrica, la conservación de ecosistemas y la reducción del impacto de fenómenos climáticos extremos. Entre las principales acciones destacadas se encuentran:

- **Uso eficiente del agua:** Implementación de programas de riego tecnificado en áreas verdes municipales y en el sector agrícola, junto con incentivos para la reutilización de aguas residuales tratadas.
- **Fortalecimiento de la gobernanza del agua:** Creación de oficinas municipales de asuntos hídricos y promoción de la participación ciudadana en la gestión del recurso.
- **Protección de humedales y áreas naturales:** Elaboración de planes de conservación y restauración de ecosistemas clave para la regulación hídrica.
- **Planificación territorial con enfoque climático:** Incorporación de criterios de resiliencia hídrica en los Planes Reguladores Comunes y en los instrumentos de ordenamiento territorial.
- **Prevención de desastres naturales:** Implementación de infraestructuras de drenaje y control de inundaciones, así como estrategias de manejo de incendios forestales.

A pesar de estos avances, las comunas aún enfrentan desafíos en la implementación de estas medidas, debido a la falta de financiamiento, la fragmentación institucional y la limitada disponibilidad de información actualizada sobre el estado de los recursos hídricos y ecosistémicos.

6.5 Caracterización Social

La caracterización social de las comunas involucradas en el APL permite comprender la dinámica poblacional, la distribución etaria, la composición de la comunidad y los conflictos socioambientales que influyen en la gestión del agua y los recursos naturales. La diversidad demográfica y social de la Región presenta desafíos y oportunidades para la implementación de estrategias hídricas locales y el fortalecimiento de la gobernanza del agua.

6.5.1 Indicadores Demográficos

En las comunas del territorio habitan 88.445 personas (proyección año 2024), con un aumento proyectado de un 6,7% en relación con el año de realización del Censo de Vivienda y Población (2017).

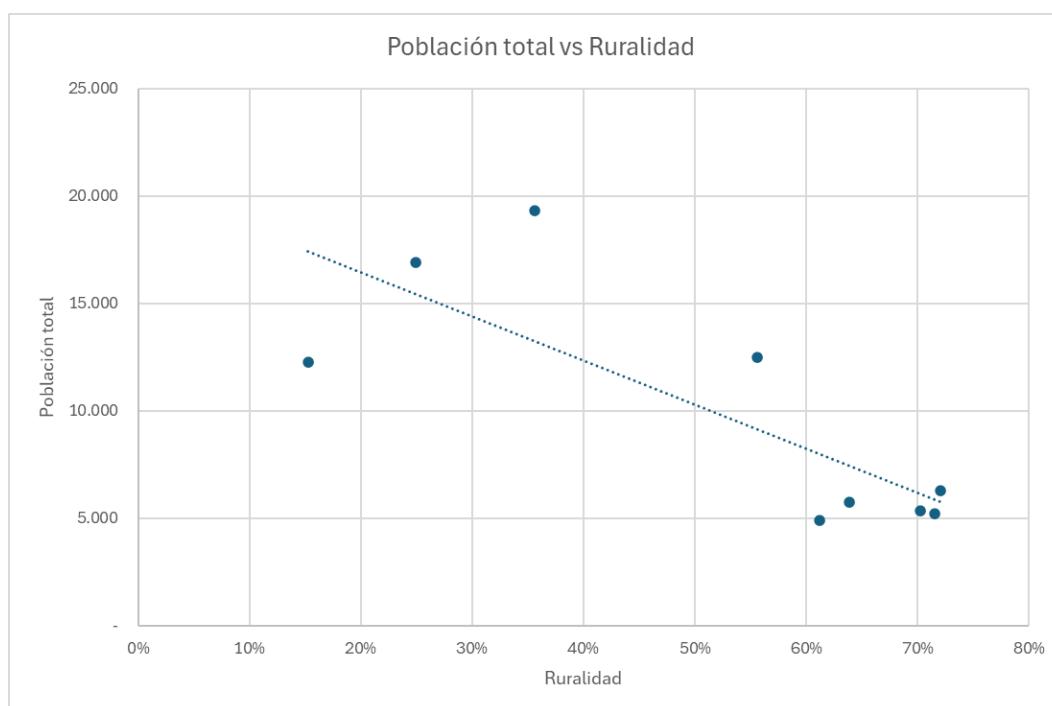
Tabla 6-2. Indicadores demográficos

Comuna	Población 2017	Proyección 2024	Urbana	Rural	Ruralidad
Cobquecura	5.012	5.224	1.489	3.735	71,5%
Coelemu	15.995	16.901	12.692	4.209	24,9%
Ninhue	5.213	5.353	1.596	3.757	70,2%
Portezuelo	4.862	4.876	1.892	2.984	61,2%
Quillón	17.485	19.304	12.436	6.868	35,6%
Quirihue	11.594	12.241	10.373	1.868	15,3%
Ránquil	5.755	6.293	1.762	4.531	72,0%
San Nicolás	11.603	12.487	5.542	6.945	55,6%
Trehuaco	5.401	5.766	2.086	3.680	63,8%
Total	82.920	88.445	49.868	38.577	43,6%

Fuente: Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, Reportes comunales

El 43,6% de las personas viven en sectores rurales, y el 56,4% en zonas urbanas. Se aprecia que el porcentaje de ruralidad es una condicionante de varios indicadores, como la población total esperada. Las comunas que tienen más de un 50% de ruralidad tienen menos personas, concentrando el 45,2% de la población total.

Gráfico 6-1. Población comunal vs Índice de Ruralidad



Fuente: Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, Reportes comunales

6.5.2 Distribución Etaria y su Impacto en el Desarrollo Económico y Laboral

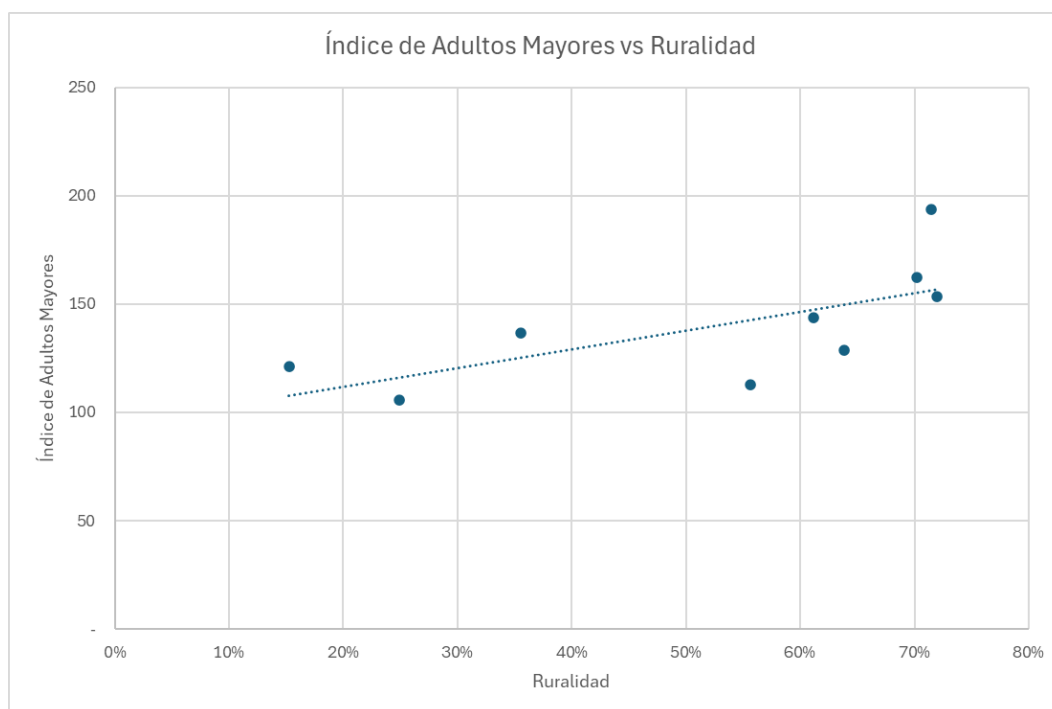
Las comunas del área de estudio muestran una tendencia marcada al envejecimiento de la población, con un Índice de Adultos Mayores (Número de personas mayores a 65 años en relación con el número de personas menores a 14 años) de 131,2, alcanzando niveles máximos como 193.7 en Cobquecura. La proporción de personas pertenecientes a pueblos originarios es baja (1,7%) y los extranjeros, más bajos aún (0,7%), aunque este dato pudiera variar una vez que se liberen los resultados del censo del año 2024.

Tabla 6-3. Indicadores sociales

Comuna	Ruralidad	Índice de Adultos Mayores	Pueblos originarios (%)	Extranjeros (%)	Pobreza Multi dimensional (%)	Empresas
Cobquecura	71,5%	193,7	1,8	0,6	24,3	313
Coelemu	24,9%	105,8	1,4	0,5	18,4	1.269
Ninhue	70,2%	162,5	1,7	0,5	21,4	302
Portezuelo	61,2%	143,6	1,4	0,4	20,8	332
Quillón	35,6%	136,5	2,0	1,3	12,0	1.513
Quirihue	15,3%	121,4	2,1	0,3	18,9	831
Ránquil	72,0%	153,6	1,8	0,4	15,5	456
San Nicolás	55,6%	112,8	1,6	1,2	19,7	896
Trehuaco	63,8%	128,5	1,3	0,2	18,8	277
Total	43,6%	131,2	1,7	0,7	17,7	6.189

Fuente: Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, Reportes comunales

Gráfico 6-2. Índice de Adultos Mayores según ruralidad

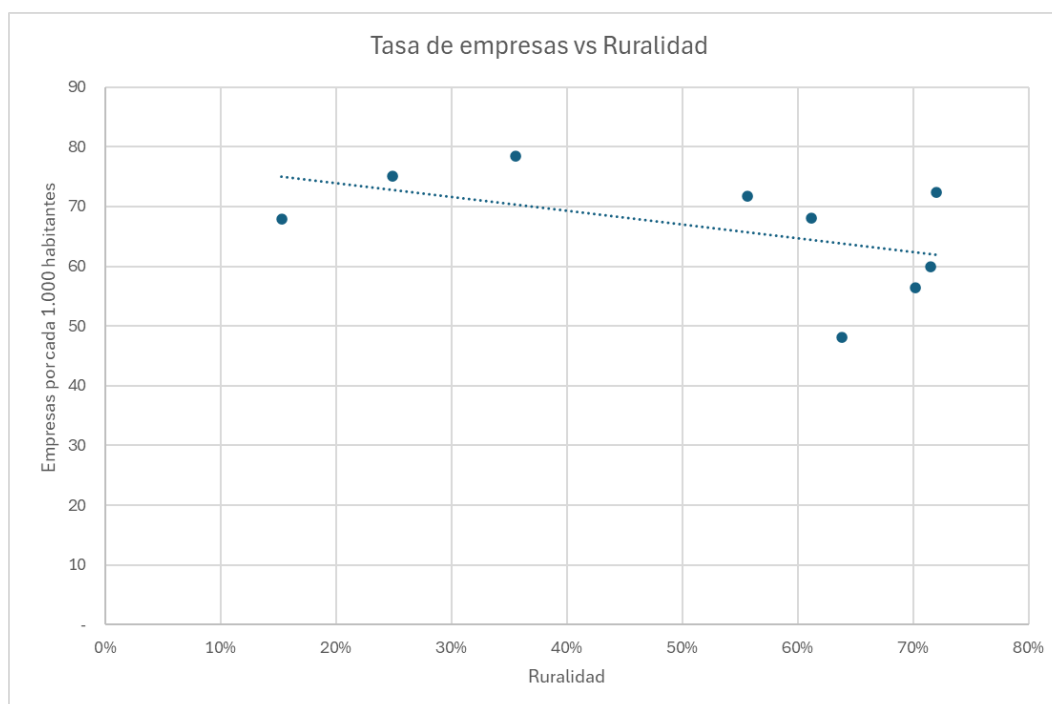


Fuente: Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, Reportes comunales

Cuando se analiza de manera cruzada el índice de adultos mayores, se aprecia una marcada correlación con la ruralidad de las comunas.

El número de empresas es de 6.189 en total, con 688 empresas por comuna. Cuando se analiza la tasa de empresas por cada 1.000 habitantes, se tiene que el indicador oscila entre 48 empresas (Trehuaco) y 78,4 (Quillón). También se aprecia un efecto de la ruralidad en la tasa de empresas.

Gráfico 6-3. Tasa de empresas según ruralidad de cada comuna



Fuente: Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, Reportes comunales

En general los indicadores muestran una mayor sensibilidad de las comunas rurales a los efectos externos, dado que la población activa y nivel de emprendimiento es menor. Reflejan también el proceso de concentración de población en los sectores urbanos, asociados al cambio en la matriz productiva.

6.5.3 Conflictos Socioambientales Relacionados con la Gestión del Agua

El territorio enfrenta un problema de escasez hídrica producto principalmente de la disminución de precipitaciones. Este proceso, sumado a los cambios en los mercados, resultan en un deterioro de la producción agrícola, resultando en migración y cambio en la matriz productiva.

El principal conflicto socioambiental está dado por este proceso de cambio, donde las plantaciones forestales se instalan en suelos degradados por la producción agrícola ininterrumpida desde el siglo XVIII (para la exportación de granos a California, durante la fiebre del oro), proceso que se mantiene con la reducción de precipitaciones. El conflicto ocurre con la población remanente y que no necesariamente ha establecido plantaciones en sus terrenos, y que asumen una causalidad entre la disminución de disponibilidad de agua y las plantaciones forestales.

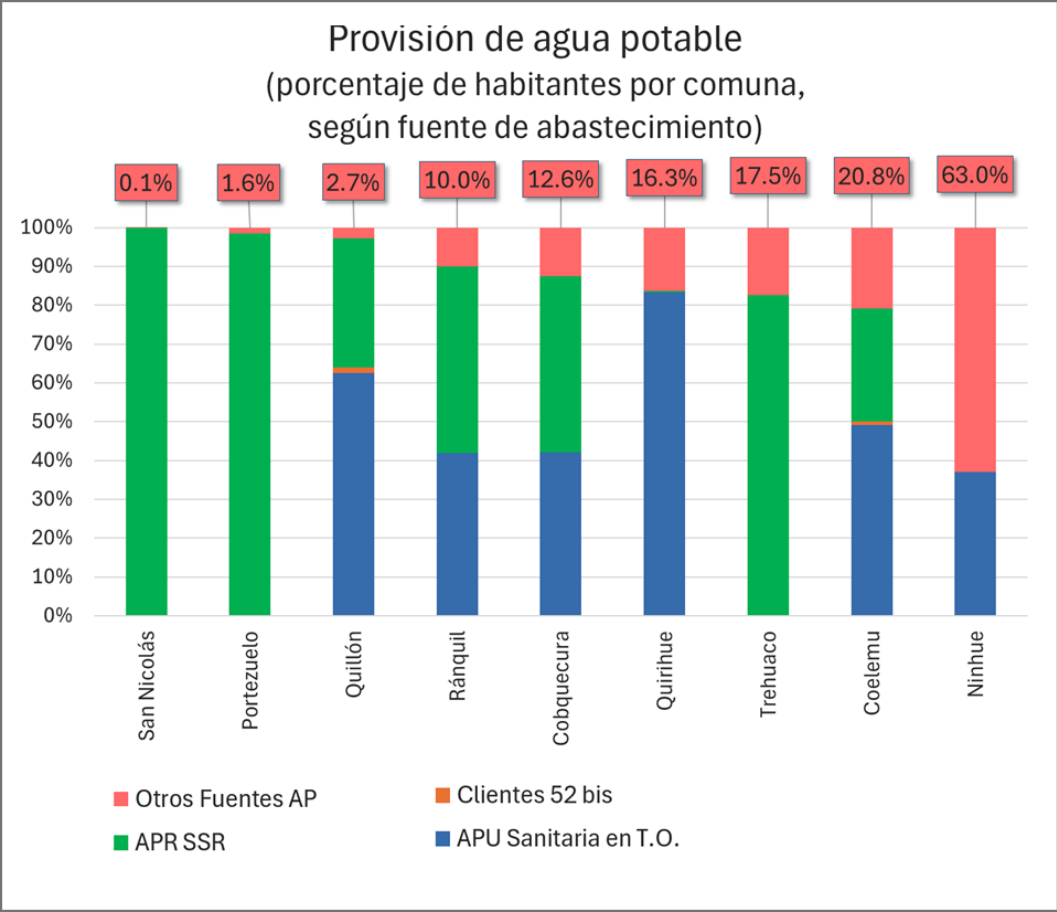
Otro conflicto específico viene dado por la operación de las industrias forestales, principalmente el complejo de Nueva Aldea, en la comuna de Ránquil, por eventual contaminación del aire y del agua.

Finalmente, los incendios forestales, si bien no son un conflicto relacionado con el agua, si se relacionan con el cambio climático y la disponibilidad de fuentes de agua para su control.

6.5.4 Acceso al Agua y Vulnerabilidad Social

La alta tasa de ruralidad del territorio resulta a su vez en la prevalencia de Servicios Sanitarios Rurales y sectores abastecidos por camiones aljibe. En la comuna de Ninhue, el 63% de las personas se abastece de agua por fuente propia, mientras que en San Nicolás esta proporción es casi cero. Al mismo tiempo, San Nicolás es la comuna con una mayor proporción de personas abastecidas de agua mediante Servicios Sanitarios Rurales, mientras que Ninhue no cuenta con ninguno.

Gráfico 6-4. Provisión de agua potable por comuna



Fuente: Estrategias Hídricas Locales (ASCC, 2024)

7. Diagnóstico del Problema: Barreras para la Implementación de las Estrategias Hídricas Locales

7.1 La Escasez Hídrica y la Necesidad de Condiciones Habilitantes para la Implementación de las Estrategias Hídricas Locales

El secano interior y costero de la región de Ñuble enfrenta una disminución de las precipitaciones, lo que se suma a un alza en las temperaturas estivales. Ambas condiciones presionan al a producción agropecuaria de secano, al disminuir la disponibilidad de agua y aumentar la demanda evapotranspirativa de los cultivos.

Los municipios no escapan a esta situación, ya que ven restringida la disponibilidad de agua para mantenimiento de áreas verdes y otros espacios comunitarios, y eventualmente comprometida la disponibilidad en aquellas localidades atendidas por servicios sanitarios rurales.

Este proceso se encuentra asociado al cambio climático, pero también a la ausencia de políticas públicas efectivas para el ordenamiento del territorio, el que se desarrolla de manera anárquica y asincrónica, es decir, de manera desigual y a velocidades diferentes.

En este contexto se requiere fortalecer a los productores y empresas del territorio para que puedan mejorar sus niveles de resiliencia, principalmente asociada a la mayor eficiencia en el uso del agua, pero también a la mayor disponibilidad de agua para procesos productivos, lo que se puede dar mediante la habilitación de nuevas fuentes de agua, de mecanismos de acumulación, reutilización, entre otros.

En este contexto, la coordinación entre actores privados y entre actores públicos y privados es clave para poder definir estrategias locales, es decir, pertinentes con la realidad de cada territorio. Ese es el rol de las Estrategias Hídricas Locales propuestas por la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático, y particularmente el espacio de los Acuerdos de producción Limpia, como mecanismo de implementación de aquellas iniciativas relacionadas con la producción.

7.2 Identificación del Problema Central

El problema central es la alta proporción de empresas y productores que se encuentra en situación de inseguridad hídrica. Esto lleva a una disminución de la producción en cantidad y calidad, aumento de costos operacionales, disminución de la rentabilidad del negocio y finalmente el cierre o reemplazo de las actividades productivas.

A continuación se presenta un análisis de las causas y las consecuencias principales que se relacionan con el problema central. Para esto se utilizó la metodología de árbol de problemas.

7.3 Causas del Problema

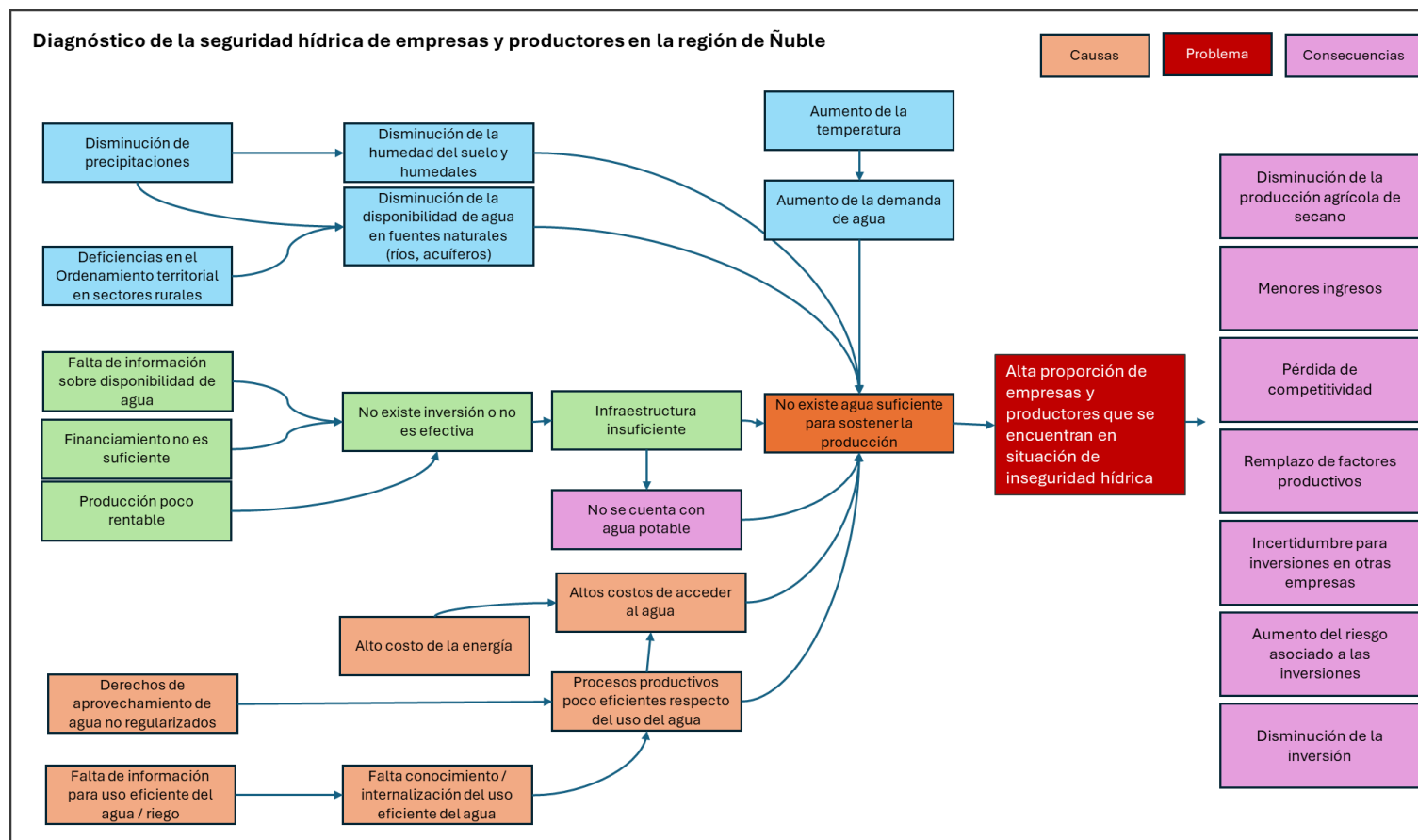
Las causas del problema son variadas, pero en lo principal apuntan a factores externos e internos del proceso productivo.

Son factores externos el cambio climático, la erosión costera, la disminución de precipitaciones y el aumento de la temperatura, que tienen como consecuencia la menor disponibilidad de agua en las fuentes naturales, y el aumento de la demanda de agua para los procesos productivos. A esto se suma una gestión del territorio no coordinada, que no tiene como propósito recuperar la capacidad de la cuenca para producir agua.

También son factores externos a las empresas y productores, la falta de información respecto a las fuentes de agua y la baja inversión pública en relación con la magnitud del problema. Esto lleva a que no exista inversión, o bien la existente no necesariamente es efectiva, y de esta manera la infraestructura disponible no alcanza a compensar la menor disponibilidad de agua. Además, la baja rentabilidad de los distintos sectores productivos por condiciones ajenas a la disponibilidad de agua limita la capacidad de inversión.

Son factores internos o propios del proceso productivo, la no disponibilidad de derechos de aprovechamiento de agua (asociado en muchos casos a la falta de infraestructura), la falta de conocimiento o internalización de la relevancia del uso eficiente del agua, y en consecuencia, la operación en torno a procesos productivos poco eficientes.

Figura 7-1. Árbol de problemas para la seguridad hídrica de empresas y productores en la región de Ñuble



Fuente: Elaboración propia

7.3.1 Factores externos

7.3.1.1 *Cambio climático, ordenamiento territorial y disponibilidad de agua*

La disminución de precipitaciones y el aumento de la probabilidad de sequía resultarán, por un lado, en una disminución de la disponibilidad de agua en las fuentes naturales, tanto ríos, lagos y acuíferos, como también la humedad disponible en el suelo. Esto afectará directamente la producción de secano, así como la disponibilidad de agua en pozos y punteras, afectando a su vez a procesos industriales y turísticos que se abastecen por cuenta propia, o bien a aquellos procesos que se abastecen desde fuentes secundarias como son los servicios sanitarios rurales.

En contrapartida, el aumento de las olas de calor y la temperatura en general aumentará la demanda evapotranspirativa de los cultivos, incrementando el estrés hídrico y la necesidad de aumentar en las tasas de riego o implementar fuentes suplementarias de agua para el caso del secano.

En paralelo, no existe un ordenamiento territorial que tenga como propósito coordinado la mantención y recuperación de la capacidad de la cuenca para almacenar agua (servicios ecosistémicos), resultando en desarrollos independientes que tienen como resultado emergente una profundización de la sequía, particularmente en la desconexión que existe entre plantaciones forestales y el resto del territorio rural.

Esta desconexión aumenta otros riesgos relacionados con el territorio rural, como la ocurrencia de incendios forestales.

7.3.1.1 *Dificultades de Financiamiento para la Implementación de Proyectos Hídricos*

En el secano existe baja información sobre la disponibilidad de agua, toda vez que los acuíferos son altamente variables a esta escala, y no necesariamente disponen de una oferta de agua relevante. Esto lleva a una alta incertidumbre a la hora de perforar pozos o construir otros tipos de infraestructura.

Adicionalmente, la inversión en obras a nivel individual, como pozos o punteras es relativamente reducida en comparación con la cantidad de productores que requieren de apoyo para su implementación. La rentabilidad de los negocios

también es baja, lo que complica a los propios productores para invertir en pozos e invernaderos. Lo anterior, genera una disimilitud de recursos disponibles afectando principalmente a pequeños productores.

Si bien existen mecanismos de financiamiento para iniciativas hídricas, los municipios enfrentan dificultades para acceder a estos fondos debido a barreras administrativas y falta de conocimiento sobre los procesos de postulación. La escasez de recursos ha impedido que los gobiernos locales puedan ejecutar obras de infraestructura hídrica y avanzar en la implementación de proyectos de eficiencia en el uso del agua.

7.3.1.2 *Falta de Información para la Planificación y la Toma de Decisiones*

A nivel municipal, la ausencia de datos confiables sobre disponibilidad, consumo y calidad del agua impide que los municipios puedan tomar decisiones informadas en materia de gestión hídrica. Sin sistemas de monitoreo adecuados, es difícil identificar con precisión las áreas más vulnerables y priorizar las acciones de intervención. La carencia de información accesible también afecta a los usuarios del agua, dificultando su capacidad para gestionar el recurso de manera eficiente y planificar inversiones en infraestructura hídrica. Lo anterior crea la necesidad de un enfoque integrado y completo basado en gestión de cuencas.

7.3.2 Factores internos

7.3.2.1 *Procesos productivos no enfocados en la eficiencia en el uso del agua*

En los territorios de secano el agua no se gestiona directamente, ya que se abastecen directamente de las precipitaciones. Esto conlleva la ausencia – porque no existe la necesidad– de contar con derechos de aprovechamiento de agua, de infraestructura, pero sobre todo conocimiento aplicado para la gestión del agua, lo que si ocurre en las zonas de regadío, o en empresas en las que el agua es uno de los insumos utilizados en los procesos productivos. A esto se suma el costo de la energía, que ha aumentado en el último tiempo, incidiendo en los costos operacionales de las empresas y productores de la región.

Particularmente, se evidencia altos costos para bombeo de agua en procesos productivos.

En el sector agrícola, se evidencia la necesidad de procesos más eficientes como el reciclaje de agua de lavado y el uso de agua constante en los alambiques, como también desafíos en el tratamiento de aguas residuales de bodegas de vinificación debido a los productos químicos utilizados.

Tampoco existe información, por ejemplo, que señale cuales son las condiciones climáticas particulares y permita estimar la cantidad justa de agua a aplicar en un cultivo. Generalmente esto resulta en sobre aplicación (aumentando la demanda de agua) o sub aplicación (reduciendo la productividad de los cultivos).

En consecuencia, ante la disminución de la disponibilidad de agua, los productores no están preparados legalmente (no tienen derechos de agua), pero tampoco poseen las competencias ni la infraestructura. Esto dificulta el cambio en contextos de baja rentabilidad, ya que aumenta el costo de acceso al agua, y en consecuencia se reduce la rentabilidad del negocio.

7.3.2.2 *Cultura del Agua y Falta de Conciencia sobre su Uso Eficiente*

El uso del agua en entornos urbanos, rurales y productivos sigue estando marcado por prácticas ineficientes y una baja conciencia sobre la necesidad de conservación del recurso. A pesar de la crisis hídrica, el consumo per cápita sigue siendo elevado y las estrategias de ahorro y reutilización aún no han sido ampliamente adoptadas. La falta de educación y sensibilización sobre el valor del agua ha limitado la adopción de medidas de eficiencia hídrica en la comunidad y en el sector productivo.

7.3.2.3 *No se tiene acceso al agua potable ni alcantarillado*

La falta de acceso al agua potable y alcantarillado tiene como consecuencia barreras en cuanto a los requisitos de calidad/tratamiento del agua, relacionadas con las resoluciones sanitarias. En este sentido, existe una deficiente gestión del agua en el contexto de la industria turística, relacionados con los requisitos para obtener resoluciones sanitarias en zonas rurales, incluyendo sistemas de cloración y alcantarillado. Lo anterior origina la necesidad de una acreditación de agua potable, con enfoque particular en la

implementación de resoluciones y permisos sanitarios para operaciones de centros turísticos.

7.4 Efectos del Problema

Como consecuencia de la inseguridad hídrica que enfrentan las empresas y productores en el territorio, se tienen varios efectos:

La menor producción agrícola, expresada en la cantidad (toneladas o unidades) y calidad (calibre, concentración de azúcar, peso acumulado). En el caso de las empresas turísticas, la menor producción se puede expresar, por ejemplo, en un menor número de visitantes dado que se pierden los atractivos del territorio (la experiencia de ruralidad), o bien decae la calidad del servicio por falta de agua (poca presión en las duchas, corte de servicio, etc.).

Esta menor producción resulta a su vez en un menor retorno económico de las actividades productivas, lo que lleva a una menor generación de empleos y la pérdida de competitividad de los sectores productivos, y con el tiempo, el reemplazo de los factores productivos por otros sectores como la actividad forestal, o bien las parcelaciones.

Además se produce un aumento en la incertidumbre y riesgo para las empresas, ya que no necesariamente tienen la certeza de que contarán con agua a futuro. El riesgo disminuye la inversión, acelerando a su vez los procesos de pérdida de rentabilidad.

Como resultado de la pérdida de seguridad hídrica, el territorio en general experimenta una deriva o tendencia al cambio de factores productivos, resultando a su vez en un desplazamiento de la población rural que migra en busca de empleos que tengan un mayor retorno económico.

8. Transformación del Problema en Objetivos para la Implementación de las EHL

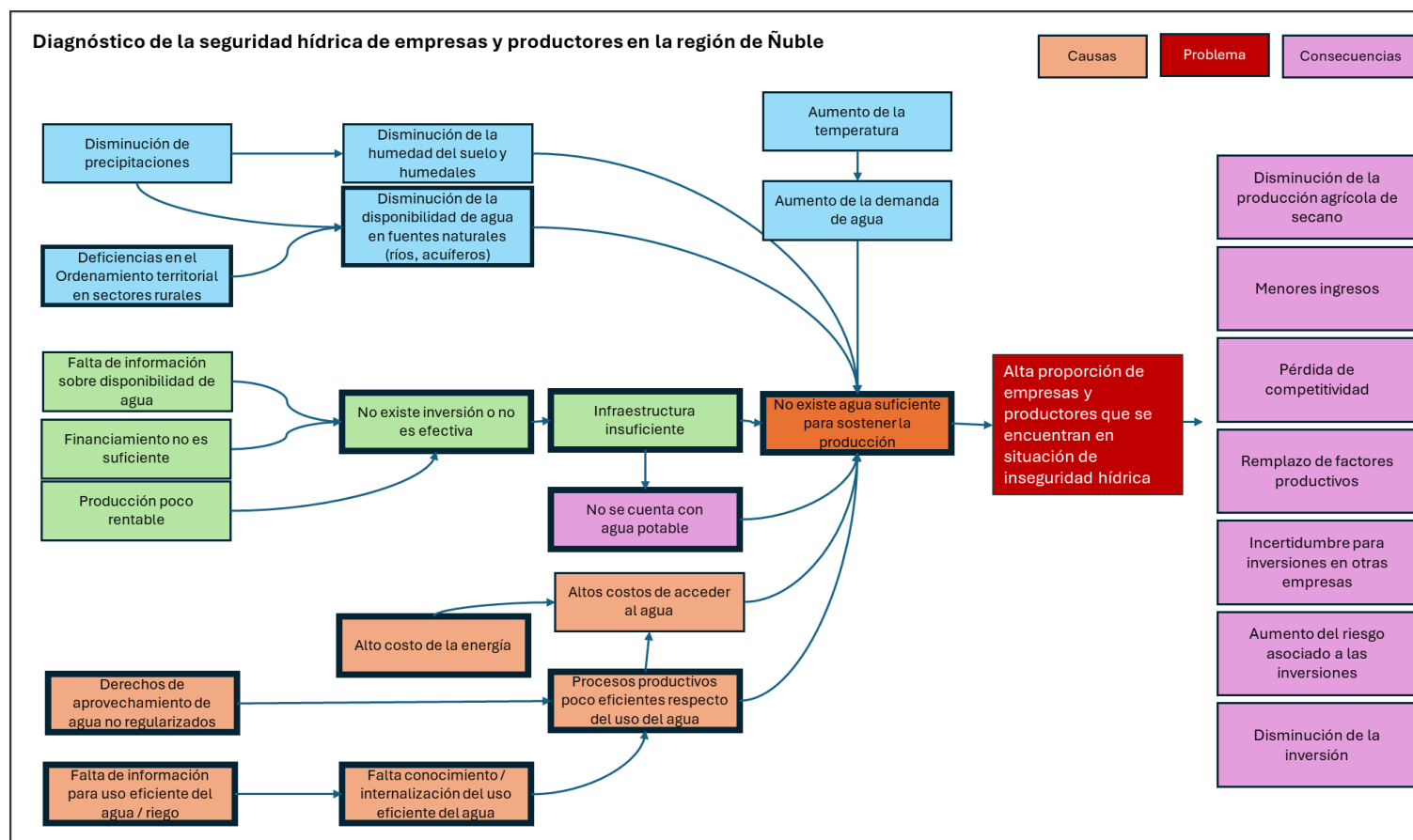
Para superar estas barreras y permitir la ejecución efectiva de las Estrategias Hídricas Locales, es fundamental generar un marco de condiciones habilitantes que aborde las causas del problema. Esto implica el desarrollo de sistemas de monitoreo y control para evaluar el impacto de las estrategias, el fortalecimiento de la gobernanza del agua a nivel local, la difusión de información hídrica accesible y el fomento de la eficiencia en el uso del recurso.

El acceso a financiamiento y la capacitación de los municipios en gestión hídrica, son elementos clave para avanzar en la ejecución de proyectos estratégicos que permitan mejorar la infraestructura y optimizar el consumo de agua en sectores urbanos y productivos. Asimismo, se requiere promover un cambio cultural en el uso del agua, fortaleciendo la educación y la conciencia hídrica a nivel comunitario e institucional.

En este sentido, la superación del problema identificado no solo requiere acciones concretas en términos de infraestructura y tecnología, sino también un cambio en la forma en que se gestiona y valora el recurso hídrico a nivel territorial. La implementación efectiva de las Estrategias Hídricas Locales depende de la capacidad de generar estas condiciones habilitantes, asegurando que los municipios y actores locales cuenten con las herramientas necesarias para hacer frente a la crisis hídrica de manera sostenible y coordinada.

Con el propósito de proponer estrategias de solución para el problema central, se trabajó en la identificación de los puntos de intervención clave del Acuerdo de Producción Limpia, y en la construcción de las cadenas de problemas y cadenas de resultado que se desprenden de éstos.

Figura 8-1. Puntos de intervención clave para la seguridad hídrica de empresas y productores

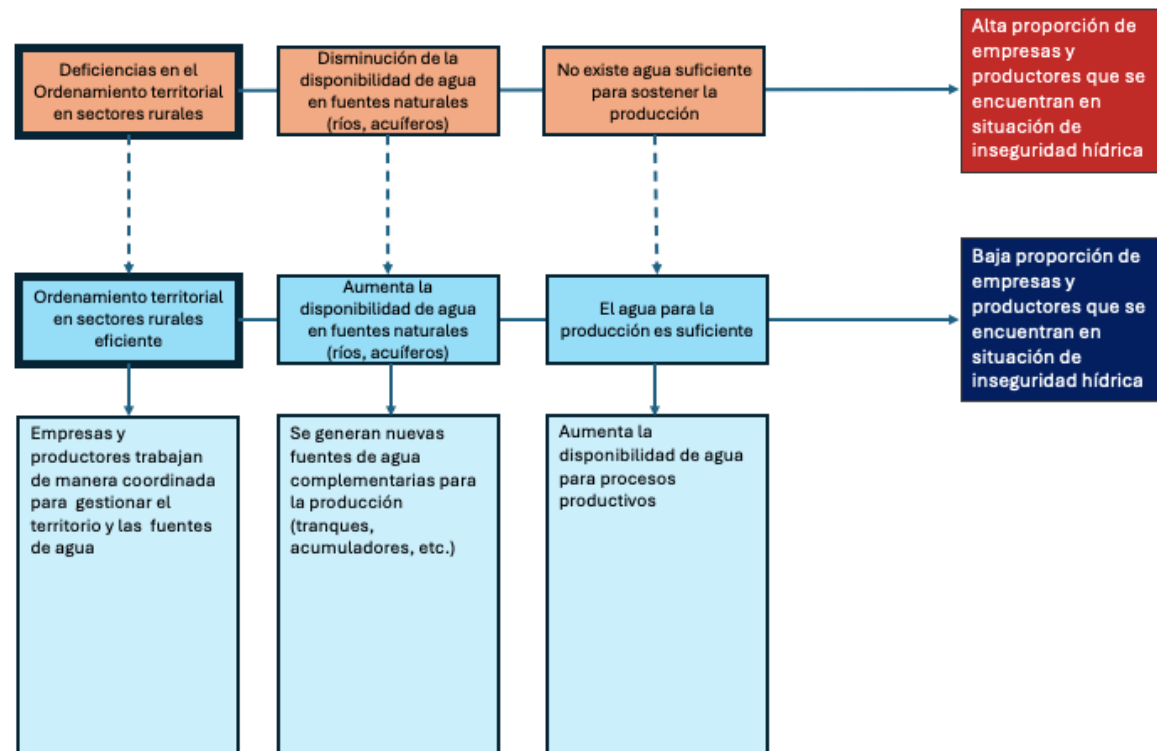


Fuente: Elaboración propia

Figura 8-2. Cadena de problemas y resultados para la coordinación de actores en el territorio

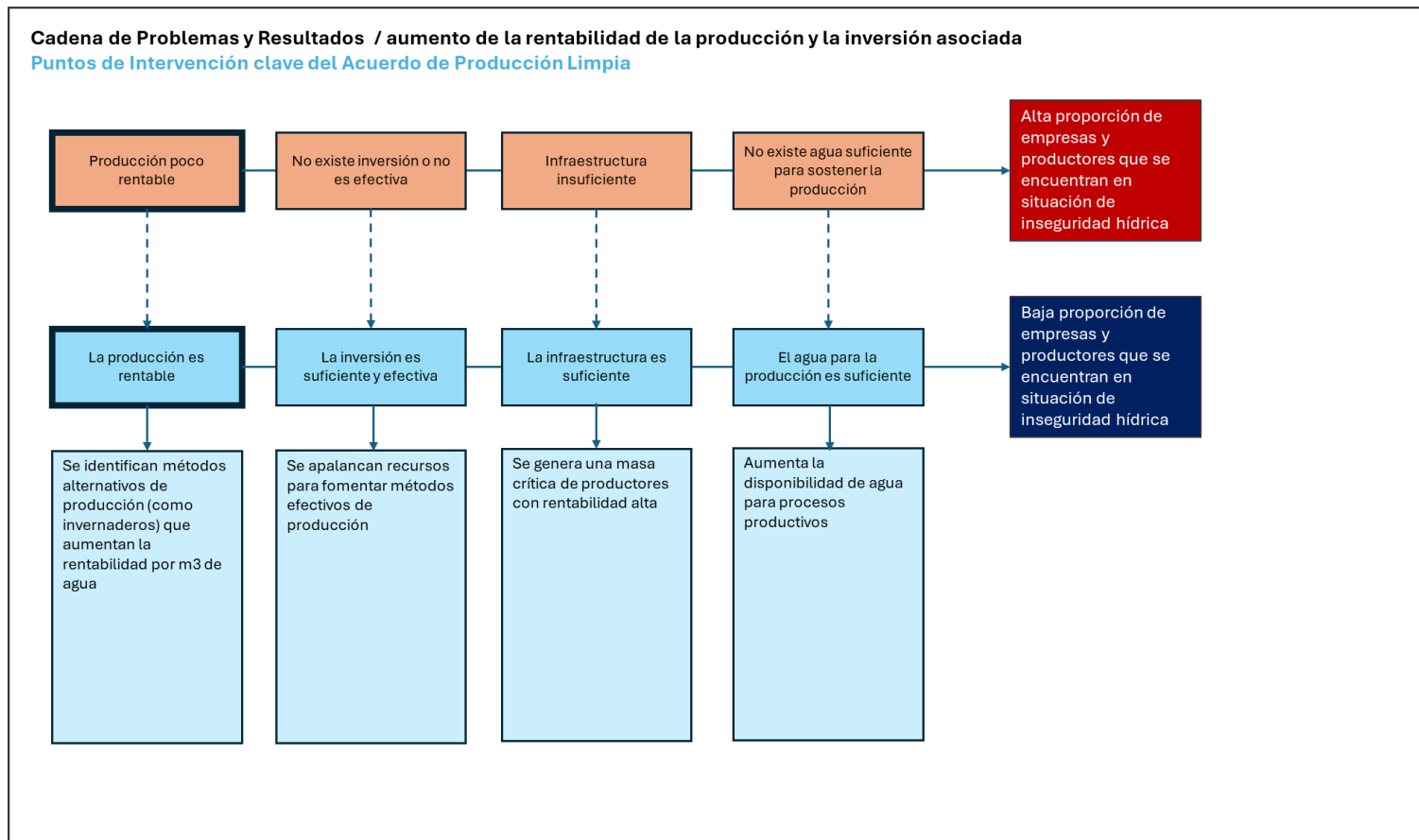
Cadena de Problemas y Resultados / Coordinación de actores en el territorio

Puntos de Intervención clave del Acuerdo de Producción Limpia



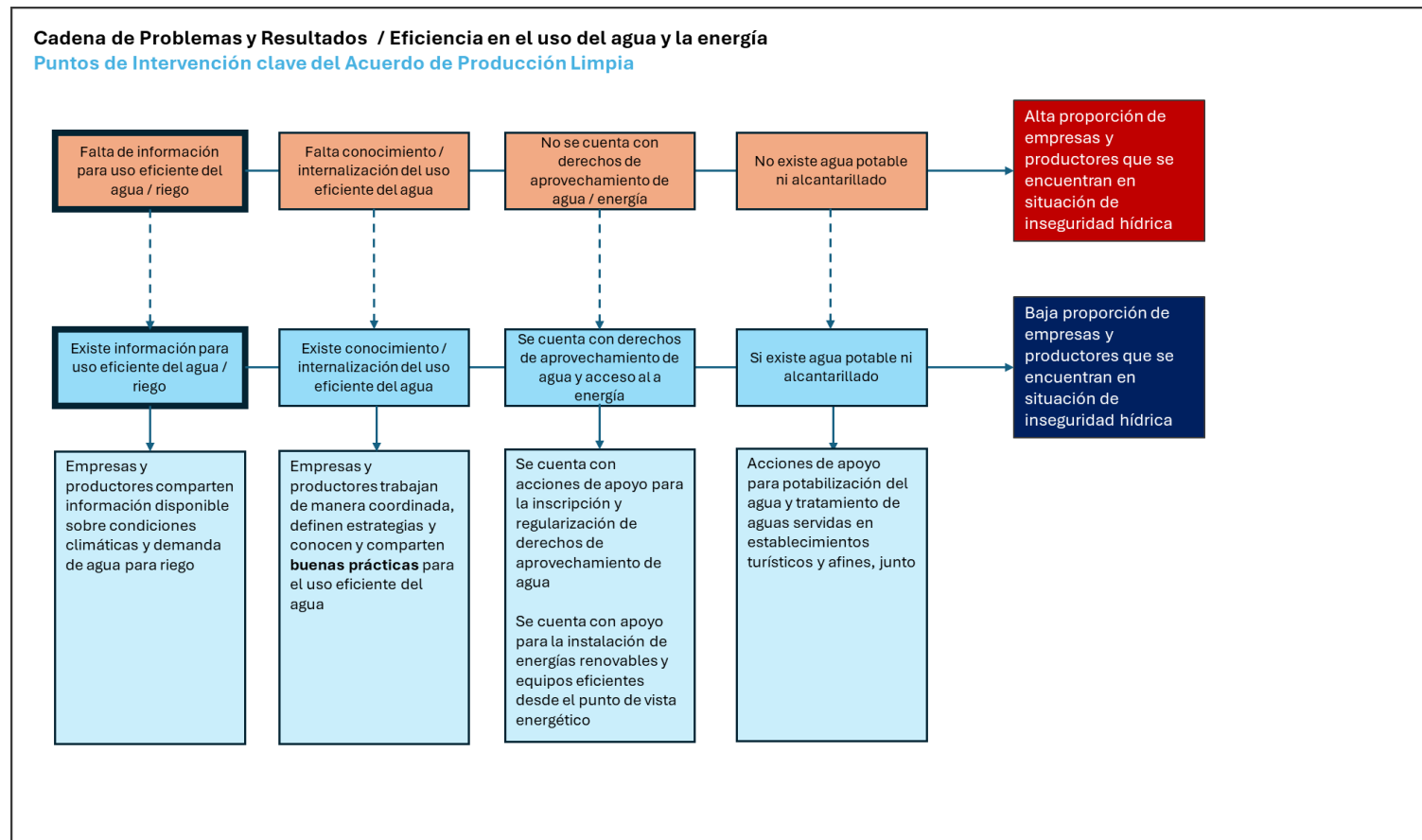
Fuente: Elaboración propia

Figura 8-3. Cadenas de problemas y resultado para la eficiencia en el uso del agua



Fuente: Elaboración propia

Figura 8-4. Cadenas de problemas y resultado para la eficiencia en el uso del agua



Fuente: Elaboración propia

8.1 Coordinación de actores en el territorio

Para aumentar la seguridad hídrica de empresas y productores, se proponen acciones como, habilitar condiciones para la disponibilidad sostenible del recurso hídrico y consolidar capacidades para enfrentar los impactos del cambio climático. Se plantea involucrar a empresas forestales para capturar y almacenar agua, promover invernaderos eficientes, y apoyar la obtención de derechos de agua.

Se propone un trabajo coordinado entre productores agrícolas y forestales, tendiente a la captura y acumulación de aguas lluvia en los sectores montañosos a nivel de microcuencas, para su posterior acumulación en embalses subterráneos (tranques de arena), “guateros” o estanques flexibles para acumulación de agua (hasta 2.500 m³), o bien tranques superficiales que además pudieran ser de utilidad para combate de incendios forestales (primer ataque).

Esta colaboración implica la coordinación de productores a nivel local, bajo distintos instrumentos, lo que requiere apoyo comunal e institucional para el financiamiento.

De esta forma, la disponibilidad de agua puede reemplazar la necesidad de construcción de pozos, complementar el riego en temporadas de verano, e incluso reducir los efectos de incendios forestales.

Para esto, el Acuerdo de Producción Limpia requiere la concurrencia de las partes, y el liderazgo territorial del municipio, para identificar e impulsar estos acuerdos.

8.2 Aumento de la rentabilidad de la producción y la inversión asociada

La estrategia productiva está orientada a la resiliencia, es decir, mejorar la capacidad de los productores para enfrentar las amenazas identificadas. Sin embargo, el cambio de fuentes de agua -por ejemplo- desde la producción de secano a la de riego desde aguas subterráneas y producción en invernaderos, no representa en sí un cambio en los volúmenes de producción agrícola, pero sí permite que una unidad familiar subsista con la producción, tanto para autoconsumo como para comercialización de excedentes.

Se trata de comunas rezagadas, en las que la disponibilidad de agua es una limitante general, por lo que las estrategias están focalizadas al micro manejo de unidades productivas familiares.

8.3 Eficiencia en el uso del agua y la energía

La eficiencia en el uso del agua depende de múltiples factores, pero en lo principal se tiene la falta de información, de conocimiento y de implementación de buenas prácticas.

Para la falta de información, se propone trabajar de manera colaborativa con el conjunto de empresas que existen en el territorio para definir una red de estaciones meteorológicas interconectadas que permita mejorar la proyección de demanda de agua para los distintos cultivos que tengan riego en la zona, y mejorar las proyecciones de aquellos que no se riegan.

Para la falta de conocimiento, se propone realizar un levantamiento de buenas prácticas en el manejo eficiente del agua, como también la inclusión de capacitaciones sobre el uso eficiente del agua.

Existe la necesidad de incluir un enfoque específico para el turismo rural. En cuanto a las acciones para el acceso al agua potable y alcantarillado, se encuentra facilitar la obtención de resoluciones sanitarias para emprendimientos turísticos.

8.4 Gestión municipal

8.4.1 El Rol de los Acuerdos de Producción Limpia en la Implementación de las Estrategias Hídricas Locales

Las EHL han sido diseñadas como instrumentos de planificación y gestión territorial para abordar la crisis hídrica en la Región de Ñuble. Su implementación requiere de un entorno propicio que garantice la disponibilidad de información, la optimización del uso del recurso hídrico, la concienciación social y el acceso a financiamiento. En este contexto, los APL tanto en su versión urbana como rural, actúan como un mecanismo clave para articular y facilitar

la ejecución de estas estrategias, estableciendo las condiciones habilitantes necesarias para su éxito.

8.4.1.1 *Control y Monitoreo: La Base para una Implementación Efectiva*

Uno de los principales desafíos en la implementación de las EHL es la falta de un sistema de control y monitoreo que permita evaluar el cumplimiento de las medidas propuestas y el impacto de las acciones implementadas. Para abordar esta brecha, los APL contemplan la creación de un marco de gobernanza estructurado que incluye la designación de responsables en cada entidad suscriptora, la elaboración de planes de implementación y la conformación de comités de gestión hídrica a nivel municipal.

Estas acciones, al garantizar el seguimiento continuo de los compromisos adquiridos, permiten fortalecer la institucionalidad local y consolidar estructuras operativas que aseguren la ejecución de las EHL en el largo plazo.

8.4.1.2 *Acceso a Información y Transparencia para la Gestión Hídrica*

La implementación del proyecto “Nodo de Cuencas [Fono Aguas]”, concebido como un canal de comunicación directa con la ciudadanía, contribuye a descentralizar la información y a empoderar a las comunidades locales, permitiéndoles conocer qué instituciones tienen competencia en la resolución de problemas hídricos y cómo pueden acceder a mecanismos de apoyo.

8.4.1.3 *Fomento a la Eficiencia Hídrica en Ámbitos Urbanos y Rurales*

Uno de los pilares de las EHL es la promoción de un uso eficiente del agua, tanto en el ámbito urbano como en el sector productivo. Para ello, los APL establecen la obligación de elaborar diagnósticos de consumo hídrico y desarrollar líneas base de gestión del recurso. Esta información permite identificar puntos críticos y diseñar planes de acción que incorporen tecnologías de eficiencia hídrica, tales como sistemas de reutilización de aguas grises, riego tecnificado y monitoreo de redes de distribución.

En el ámbito urbano, se ha puesto especial énfasis en la optimización del consumo municipal mediante la implementación de planes de gestión del recurso hídrico, que incluyen la revisión de infraestructuras de agua potable, el

diseño de ordenanzas locales y la promoción de buenas prácticas en el uso del agua por parte de la ciudadanía.

8.4.1.4 *Educación y Cambio Cultural: Construyendo una Conciencia Hídrica*

La escasez hídrica no puede abordarse únicamente desde la infraestructura y la regulación; es fundamental generar un cambio cultural que promueva el uso responsable del agua en todos los niveles. En este sentido, los APL han desarrollado un enfoque integral de educación y concienciación, que incluye la implementación de programas de capacitación para funcionarios municipales, empresas y comunidades.

Además, se han diseñado estrategias comunicacionales dirigidas a sensibilizar a la población sobre la crisis hídrica y la importancia de adoptar hábitos sostenibles.

8.4.1.5 *Acceso a Financiamiento: Eliminando Barreras para la Implementación de Soluciones Hídricas*

Un factor crítico que dificulta la ejecución de las EHL es la falta de financiamiento para la implementación de proyectos hídricos a nivel local. Los APL han abordado esta limitante mediante la identificación y difusión de fuentes de financiamiento, la creación de plataformas digitales que centralicen oportunidades de inversión y la facilitación del acceso a fondos regionales y nacionales.

El diseño de un portal digital que organice la información sobre programas de inversión, promovido en el marco de estos acuerdos, permite a municipios y empresas encontrar opciones de financiamiento adecuadas para sus necesidades específicas. Asimismo, se han impulsado alianzas con entidades como la Dirección General de Aguas (DGA) y el Fondo de Agua Santiago-Maipo para canalizar recursos hacia iniciativas estratégicas.

8.5 Los APL como Herramienta de Catalización para las EHL

La implementación efectiva de las Estrategias Hídricas Locales requiere de una serie de condiciones habilitantes que permitan superar las barreras institucionales, técnicas, financieras y culturales que actualmente limitan su ejecución. Los Acuerdos de Producción Limpia, tanto en su versión urbana como rural, han sido diseñados precisamente para establecer estos cimientos, asegurando que los municipios cuenten con los recursos, conocimientos y capacidades necesarias para enfrentar la crisis hídrica de manera integral.

Al abordar simultáneamente la necesidad de monitoreo y control, el acceso a información, la eficiencia hídrica, la educación ambiental y el financiamiento, los APL permiten no solo viabilizar la implementación de las EHL, sino también generar un cambio estructural en la forma en que se gestiona el agua a nivel local. Esto se traduce en una mejora sustantiva en la resiliencia hídrica de las comunas y en un modelo de gestión sostenible que puede replicarse en otras regiones del país.

En definitiva, la articulación entre los APL y las EHL representa una oportunidad única para transformar la gestión del agua en la Región de Ñuble, avanzando hacia un modelo más eficiente, equitativo y sustentable para el beneficio de las generaciones presentes y futuras.

9. Anexo 1: Lista de abreviaturas y siglas

- APL: Acuerdo de Producción Limpia.
- APR: Agua Potable Rural.
- ARCLIM: Atlas de Riesgo Climático.
- ASCC: Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático.
- BCN: Biblioteca del Congreso Nacional.
- CAC: Comité Ambiental Comunal.
- CAM: Comité Ambiental Municipal.
- CPA: Catastro Público de Aguas, de la Dirección General de Aguas.
- CR2: Centro de Resiliencia y Cambio Climático.
- CR2MET: Datos grillados de precipitación y temperatura 1960–2021.
- DAA: Derechos de Aprovechamiento de Aguas.
- DGA: Dirección General de Aguas.
- DMC: Dirección Meteorológica de Chile.
- EEL: Estrategia Energética Local.
- EHL: Estrategia Hídrica Local.
- IPT: Instrumento de Planificación Territorial.
- PACCC: Plan de Acción Comunal de Cambio Climático.
- PEGH: Plan Estratégico de Gestión Hídrica
- PLADECO: Plan de Desarrollo Comunal.
- PTAS: Plantas de tratamiento de aguas servidas.
- PRC: Plan Regulador Comunal.
- RETC: Registro de emisiones y transferencias de contaminantes.
- RILES: Residuos Líquidos Industriales.

- **SCAM:** Sistema de Certificación Municipal del Ministerio del Medio Ambiente.
- **SIFAC:** Sistema de Facturación Clientes y Coberturas, de la Superintendencia de Servicios Sanitarios.
- **SISS:** Superintendencia de Servicios Sanitarios.
- **SSR:** Servicio Sanitario Rural.
- **SHAC:** Sector Hidrogeológico de Aprovechamiento Común.
- **UTP:** Unión Temporal de Proveedores.

11. Anexo 2: Glosario

Acuífero: Formación geológica que contiene o ha contenido agua bajo la superficie de la tierra y posee la capacidad de almacenar y transmitir agua³.

Aguas grises: Aguas servidas domésticas residuales provenientes de las tinajas de baño, duchas, lavaderos, lavatorios y otros, excluyendo las aguas negras⁴.

Agua potable: Aquella que reúne las condiciones necesarias para ser consumida por los seres humanos sin representar riesgos para su salud. En otras palabras, debe estar libre de microorganismos y sustancias tóxicas⁵.

Aguas residuales: Aquellas que se descargan después de haber sido utilizadas en un proceso o producidas por éste, y que no tienen ningún valor inmediato para dicho proceso⁶.

Agua subterránea: Agua que están ocultas en el seno de la tierra y no han sido alumbradas⁷.

Agua superficial: Aquella que se encuentran naturalmente a la vista del hombre y pueden ser corrientes o detenidas⁸.

Alcantarillado: Sistema de infraestructura diseñado para el transporte y recogida de aguas residuales provenientes de fuentes domésticas, pluviales o industriales, desde su origen hasta las plantas de tratamiento correspondientes o directamente hacia los cuerpos de agua receptores⁹.

APR/SSR: Programa de Agua Potable Rural / Servicio Sanitario Rural¹⁰.

³ Art 55 bis. Código de Aguas.

⁴ Letra a, art 2. Ley 21.075.

⁵ Según lo referido por la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

⁶ Letra D, art 2. Ley 21.075.

⁷ Art 2, Código de Aguas.

⁸ Según lo referido por el Código de Aguas (1981).

⁹ Según lo referido por la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

¹⁰ Según el Ministerio de Obras Públicas (MOP). "El Ministerio de Obras Públicas entregará una Licencia a los comités y cooperativas de agua potable rural existentes, que los autoriza para proveer los servicios de agua potable y saneamiento en un área geográfica delimitada y que establece sus derechos y obligaciones. Además, al MOP le corresponde mantener un registro público de los operadores de servicios sanitarios rurales, con las licencias y la información relevante de cada servicio, y que todos los comités y cooperativas existentes deberán inscribirse en el plazo de 2 años. Por motivos justificados a juicio de la Subdirección de SSR, se otorgará un plazo adicional de doce meses para su inscripción (según Ley N° 21.401)." <https://doh.mop.gob.cl/SSR/index.html>

Área verde: Superficie de terreno destinada al esparcimiento o circulación peatonal, conformada predominantemente de cubiertas vegetales, árboles y arbustos, y dotada de mobiliario urbano y otros elementos complementarios.

Área Urbana consolidada: Es la superficie que identifica la densidad de población y la concentración espacial de estructuras físicas, como construcciones, infraestructura vial y viviendas. Se representa por un polígono imaginario que mantiene o aumenta su crecimiento durante un periodo de tiempo. También se le denomina Consolidado Principal.¹¹

Biodiversidad o diversidad biológica: La variabilidad de los organismos vivos que forman parte de todos los ecosistemas terrestres y acuáticos. Incluye la diversidad dentro de una misma especie, entre especies y entre ecosistemas¹².

Calidad del agua: Término utilizado para describir las características químicas, físicas y biológicas del agua. A su vez, la clasificación de calidad depende principalmente del uso que se le da al recurso, ya sea para agua potable, riego u otro¹³.

Cambio Climático: Cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables¹⁴.

Caudal: Unidad de volumen por unidad de tiempo del agua que circula por un conducto abierto (río, estero, quebrada, canal, vertedero de un embalse, etc.) o por un conducto cerrado (tubería, válvula, bomba, alcantarilla, etc.). Generalmente se expresa en litros/seg., m³/s., m³/año¹⁵.

Ciclo Hidrológico: Un proceso global de la circulación del agua en un territorio que involucra procesos como evaporación, transpiración, precipitación, condensación y escorrentía¹⁶.

¹¹ Metodología para medir el Crecimiento Urbano de las Ciudades de Chile. (INE, 2018).

¹² Proyecto de ley para crear el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas (SBAP) aprobado, boletín N° 9.404-12.

¹³ https://snia.mop.gob.cl/repositorioldga/bitstream/handle/20.500.13000/125473/ADM5947_ANEXO-C_Glosario.pdf?sequence=10&isAllowed=y

¹⁴ Letra b, art 3, Ley de Cambio Climático.

¹⁵ Glosario DOH, MOP.

¹⁶ USGS (2019), disponible en: <https://www.usgs.gov/special-topics/water-science-school/science/el-ciclo-del-agua-water-cycle-spanish>.

Cuenca hidrográfica: Es la unidad base para la gestión de las intervenciones que el ser humano hace sobre el ciclo del agua, comprendiendo todo el territorio drenado por un río y sus afluentes, delimitado por la línea de cumbres llamada divisoria de aguas, que marca el límite entre dos cuencas. La cuenca drena sus aguas al mar u otro cuerpo de agua, a través de diferentes cauces que convergen en un cauce principal, el cual da nombre a la cuenca. Conforman la cuenca tanto los cuerpos de agua -ríos, lagos, arroyos, humedales- como los suelos, sus coberturas y usos, sean estos cultivos, bosques, ciudades, etc.¹⁷.

Derechos de Aprovechamiento de Aguas (DAA): Derecho real que recae sobre las aguas y consiste en el uso y goce temporal de ellas, de conformidad con las reglas, requisitos y limitaciones que prescribe el Código de Aguas¹⁸.

Eficiencia hídrica: Medidas que tienen por objetivo reducir la demanda hídrica a través de la optimización del uso del recurso¹⁹.

Empresa de servicios sanitarios: Empresa destinada a producir y distribuir agua potable y a recolectar y disponer aguas servidas²⁰.

Escasez hídrica: Es el resultado de una interacción compleja en un lugar determinado, entre anomalías meteorológicas, procesos hidrológicos y cambios en el uso que la actividad humana hace del recurso. La ciencia hace una distinción clara entre sequía, definida como la falta temporal de agua comparada con condiciones normales, por lo tanto, se debe a condiciones climáticas, mientras que escasez hídrica es el desbalance de largo plazo entre la oferta y la demanda de agua, es decir, dependiente de la actividad humana y el clima²¹.

Escorrentía: Porcentaje del agua caída que no se evapora ni se infiltra, sino que escurre por la superficie²².

Fosa séptica: Toda cámara estanca capaz de retener por un período determinado de tiempo, las aguas servidas domésticas; producir su decantación; disolver, licuar y volatizar parcialmente, por un proceso de

¹⁷ EH2030, 2021.

¹⁸ LEY 21435. REFORMA EL CÓDIGO DE AGUAS.

¹⁹ Biblioteca del Congreso Nacional (BCN), 2020.

²⁰ Artículo 1, DFL 382, Ley General de Servicios Sanitarios.

²¹ CR2, disponible en: <https://www.cr2.cl/sequia-y-escasez-hidrica-en-chile-parecidas-pero-no-iguales-por-mauricio-zambrano-bigiarini>.

²² Glosario DOH, MOP.

fermentación biológica, la materia orgánica contenida en suspensión, y dejar las aguas servidas en condiciones favorables para ser sometidas a algún proceso de oxidación²³.

Gestión hídrica: Gestión coordinada y estudiada de las intervenciones sobre el agua y las fuentes naturales, para la obtención de mayor seguridad hídrica y protección del medio ambiente²⁴.

Humedal urbano: En general, se trata de superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina, cuya profundidad en marea baja no exceda los seis metros y que se encuentren total o parcialmente dentro del límite urbano²⁵.

Monitoreo de Extracciones Efectivas (MEE): Decreto por el MOP para dar cumplimiento a la obligación de instalar y mantener un Sistema de Medición y Transmisión que permita controlar, aforar e informar el agua que extraen los Usuarios de Aguas²⁶.

Organizaciones de Usuarios de Agua (OUA): Entidades privadas, reguladas por el Código de Aguas, responsables de la captación, conducción y distribución de las aguas a las que tienen derecho sus titulares²⁷.

Planes Estratégicos de Gestión Hídrica (PEGH): Estudio de la DGA cuyo objetivo es proponer un plan a nivel de cuenca, que permita conocer la oferta y demanda actual de agua, establecer el balance hídrico y sus proyecciones a 30 años, diagnosticar el estado de información, infraestructura e instituciones que toman decisiones respecto al recurso hídrico, y proponer una cartera de acciones de la DGA y de terceros (público-privados), que permitan suplir la demanda de agua y la adaptación al cambio climático, con un portafolio de acciones que aseguren su abastecimiento en suficiente cantidad y calidad para sus distintos usos.

²³ Decreto 236, artículo 21. Reglamento general de alcantarillados particulares (BCN. 1926).

²⁴ Ordenanza Local para el cuidado del agua de la comuna de Lo Barnechea, Municipalidad de Lo Barnechea, 2022.

²⁵ Biblioteca del Congreso Nacional (BCN), 2022.

²⁶ Decreto 53, MOP (2020).

²⁷ Organizaciones de Usuarios de Agua, Comisión Nacional de Riego, Ministerio de Agricultura (s.f.), disponible en: <https://www.cnr.gob.cl/agricultores/infraestructura/gestion/organizaciones-de-usuarios-de-agua/>

Pozo: Obra hidráulica diseñada y utilizada para la extracción de agua subterránea.

Recursos Hídricos: Consisten en fuentes de agua dulce y salobre, independientemente de su calidad, en cuerpos de agua continentales, incluidas las aguas superficiales y subterráneas²⁸.

Red hidrométrica: Red de estaciones distribuidas a lo largo del país mediante las cuales se capturan datos de carácter hidrometeorológico, (meteorología, pluviometría, calidad de aguas, sedimentos, niveles de pozos, entre otras)²⁹.

Residuos Industriales Líquidos (RILES): Son aquellas aguas que se descargan desde una fuente emisora, en este caso de origen industrial, a un cuerpo receptor³⁰.

Saneamiento: Recolección, tratamiento y disposición de las aguas servidas y manejo de sus lodos.³¹

Seguridad hídrica: Posibilidad de acceso al agua en cantidad y calidad adecuada, considerando las particularidades naturales de cada cuenca, para su sustento y aprovechamiento en el tiempo para consumo humano, la salud, subsistencia, desarrollo socioeconómico, conservación y preservación de los ecosistemas, promoviendo la resiliencia frente a amenazas asociadas a sequías y crecidas y la prevención de la contaminación³².

Servicios Ecosistémicos: Contribución directa e indirecta de los ecosistemas al bienestar humano³³.

Sequía: Falta temporal de agua comparada con condiciones normales debidas a dinámicas climáticas. Se define sequía meteorológica como el déficit de precipitaciones y sequía hidrológica como el déficit en el caudal de los ríos³⁴.

²⁸ Biblioteca de la CEPAL, <https://biblioguias.cepal.org/c.php?g=934230&p=6736670>

²⁹ Glosario MOP, <http://sit.mop.gov.cl/observatorio/Glosario#>

³⁰ Decreto 90 Establece Norma de Emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales (BCN, 2000).

³¹ Ley 20998 Regula los Servicios Sanitarios Rurales (BCN, 2017).

³² Letra s), artículo 3. Ley de Cambio Climático.

³³ TEEB (2014), disponible en: <http://teebweb.org>

³⁴ Sequía y escasez hídrica en Chile: parecidas, pero no iguales, por Zambrano-Bigiarini (CR2, 2019).

Sector Hidrogeológico de Aprovechamiento Común (SHAC): Acuífero o parte de este que presenta características hidrológicas que permiten su delimitación, para fines de su evaluación o gestión independiente³⁵.

Soluciones basadas naturaleza (SbN): Acciones dirigidas a proteger, gestionar y restaurar de manera sostenible ecosistemas naturales o modificados, que hacen frente a retos de la sociedad de forma efectiva y adaptable, proporcionando simultáneamente bienestar humano y beneficios de la biodiversidad³⁶.

Volumen sustentable: Es la cantidad de agua anual asociada a la recarga del acuífero, es decir, al flujo de agua que lo alimenta naturalmente que proviene de precipitaciones, embalsamientos y escurrimientos superficiales y subterráneos. El volumen sustentable es aquel susceptible de constituir como derecho de aprovechamiento de aguas con carácter de definitivo³⁷.

³⁵ Reglamento de aguas subterráneas (Decreto N°203), publicado el año 2014.

³⁶ Resolución 069 de la UICN WCC, 2016.

³⁷ Plan estratégico de Gestión Hídrica en la cuenca del Maipo (2021) - Anexo C, Glosario.

12. Anexo 3: Listado empresas encuestadas

Nombre de la empresa	Ubicación	Sector productivo de la empresa	Tamaño de la empresa	Electrónico	Teléfono de la persona que contactó
Agrícola anibal neira EIRL	Ranquil	Agricultura	Microempresa (1-9 trabajadores)	7	Anibal Neira
Rey Perico SPA	Cobquecura;Coelemu	Agricultura	Microempresa (1-9 trabajadores)	7	Leonardo Erazo gerente vitícola
Cooperativa Agrícola y Vitivinícola Cerro Negro Quillón LTDA	Quillon	Agricultura	Microempresa (1-9 trabajadores)	7	Amparo Guiñez Rizzo; Asesor
Agro Plantae Spa	Quillon	Agricultura	Pequeña empresa (10-49 trabajadores)	7	Jorge Riveros, Gerencia de Producción
Jczapata spa	Portezuelo	Agricultura	Microempresa (1-9 trabajadores)	7	Dueño
Bernardo Saladino Cortez Molina	Portezuelo	Agricultura	Microempresa (1-9 trabajadores)	7	Bernardo Cortez
Exequiel montecinos ortiz	San Nicolás	Agricultura	Microempresa (1-9 trabajadores)	7	Exequiel montecinos ortiz
José montecinos fernandez	San Nicolás	Agricultura	Microempresa (1-9 trabajadores)	7	José montecinos fernandez
Lagos torres	San Nicolas	Agricultura	Microempresa (1-9 trabajadores)	7	Jefe Nataniel lagos
VIÑA SAN VICENTE	Coelemu	Agricultura	Microempresa (1-9 trabajadores)	7	OMAR FUENTEALBA RISOPAT
viña terra esperanza	Coelemu	Agricultura	Microempresa (1-9 trabajadores)	7	representante legal
Viña Tierra y Sangre SpA	Coelemu	Agricultura;Agroindustrias y alimentos	Microempresa (1-9 trabajadores)	7	David Poblete Pino - Representante
Natural Wine	Coelemu	Agricultura;Turismo	Microempresa (1-9 trabajadores)	7	Francisco Benavides Dittborn
Vitivinícola y Alcoholes Hernández SPA	Ninhue	Agroindustrias y alimentos	Microempresa (1-9 trabajadores)	7	Aguedo Hernández, representante
Vinos don pedro	Portezuelo	Agroindustrias y alimentos	Microempresa (1-9 trabajadores)	7	Dueño
Agrícola Lis Adobes de Chintu Spa	San Nicolas	Elaboracion de Vinos, Turismo Rural	Microempresa (1-9 trabajadores)	7	Jose Sepulveda (Administrador)
Gutierrez godoy y cia Ltda	Coelemu	Silvicultura	Pequeña empresa (10-49 trabajadores)	7	Propietario
cegepro	Cobquecura	Servicios	Microempresa (1-9 trabajadores)	7	gerente
Ruka Antu Spa	Cobquecura	Turismo	Pequeña empresa (10-49 trabajadores)	7	Director
La Joya del Mar	Cobquecura	Turismo	Microempresa (1-9 trabajadores)	7	Chris, dueño
Inversiones San Francisco de Quillón Ltda.	Quillon	Turismo	Microempresa (1-9 trabajadores)	7 (+56)	Gerente
Comercializadora Macaris S.P.A	San Nicolás;	Turismo	Microempresa (1-9 trabajadores)	7	Mariana Caris
Complejo Turístico Llanquiray	Quillón;	Turismo	Microempresa (1-9 trabajadores)	7	María Rosa Vidal Fernandez
viña el quillay	Portezuelo	Turismo	Microempresa (1-9 trabajadores)	7	Alejandro Millao
Ecoturismo Misael David Vasquez Plaza EIRL	Quirihue	Turismo	Microempresa (1-9 trabajadores)	7	Misael Vasquez Plaza representante
Holding Leonera	Trehuaco	Industria manufacturera, silvicultura	Gran empresa (250+ trabajadores)	7	Subgerente Transformación