



REGIÓN DE O'HIGGINS

ESTRATEGIAS HÍDRICAS LOCALES (EHL)



Agencia de
**Sustentabilidad y
Cambio Climático**
por **CORFO**



Subsecretaría
de Desarrollo
Regional y
Administrativo

Gobierno de Chile



**SERVICIO DE CONSULTORÍA PARA LA CREACIÓN DE ESTRATEGIAS
HÍDRICAS LOCALES EN 9 COMUNAS DE LA REGIÓN DEL
LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS**

INFORME REGIONAL

Marzo de 2025

AWUA



Palabras de Bienvenida

El cambio climático ha intensificado la crisis hídrica en nuestro país, impactando directamente a comunidades, ecosistemas y sectores productivos. La falta de acceso al agua no solo afecta la calidad de vida de las personas, sino que también compromete el desarrollo territorial y la sostenibilidad de los recursos naturales. En este contexto, la acción local es clave para enfrentar estos desafíos con soluciones pertinentes y eficientes.

Desde la División de Desarrollo Regional de SUBDERE, estamos comprometidos con fortalecer las capacidades de los gobiernos regionales y municipales para abordar esta crisis desde los territorios. El Programa de Prevención y Control de la Escasez Hídrica a través de Estrategias Locales representa un esfuerzo concreto en esa línea, permitiendo que nueve comunas de la región de O'Higgins cuenten con una Estrategia Hídrica Local, diseñada con la participación de la comunidad y bajo la ejecución de la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático.

Nuestro enfoque es claro: apoyar la planificación estratégica y la gestión del agua en los territorios, promoviendo modelos de gobernanza descentralizados, con visión de largo plazo y adaptados a las particularidades de cada localidad. En SUBDERE creemos que a través del fortalecimiento de las capacidades técnicas e institucionales de los gobiernos subnacionales podemos avanzar hacia un desarrollo sostenible, donde la gestión del agua sea un pilar fundamental.

Este programa es una muestra concreta del trabajo articulado entre el nivel nacional, regional y local para generar soluciones efectivas ante el cambio climático. Confiamos en que la experiencia de estas comunas sentará un precedente para expandir estrategias similares en otras regiones del país, impulsando la resiliencia, el uso eficiente del agua y el bienestar de nuestras comunidades. Seguiremos trabajando con determinación para consolidar herramientas y acciones que permitan a los gobiernos regionales y comunales, responder con mayor autonomía y capacidad a los desafíos hídricos y climáticos, asegurando que cada territorio tenga las herramientas necesarias para avanzar en su propio desarrollo sostenible.



Martina Valenzuela,
Jefa División de Desarrollo Regional
Subsecretaría de Desarrollo Regional y
Administrativo

La Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático (ASCC), es un comité de CORFO que tiene como misión promover la integración de la dimensión del cambio climático y el desarrollo sostenible en las empresas y los territorios, mediante la colaboración público-privada.

Para el período 2022-2026, la ASCC ha identificado como uno de sus principales desafíos avanzar hacia la seguridad hídrica, entendida como la capacidad de garantizar el acceso al agua en cantidad y calidad suficientes para la subsistencia, el desarrollo socioeconómico y la conservación de los ecosistemas.

Con el impulso del programa de las Estrategias Hídricas Locales, buscamos mitigar los efectos de la escasez hídrica en el país a través del desarrollo e implementación de soluciones tecnológicas aplicadas tanto a las empresas como a los territorios. Este esfuerzo incluye, entre otras metas, alcanzar para 2026 la implementación de una Estrategia Hídrica Local en 100 comunas a nivel nacional.

Mediante este programa, nuestro objetivo es apoyar a los territorios mediante la articulación público-privada, fortaleciendo su capacidad de adaptación a la crisis climática y promoviendo su papel como catalizadores de la transición empresarial hacia modelos productivos más sostenibles.



Ximena Ruz Espejo,
Directora ejecutiva de la
Agencia de Sustentabilidad y
Cambio Climático de Corfo

Tabla de Contenidos

1	Introducción	15
2	Metodología.....	16
2.1	Conceptos	16
2.1.1	¿Qué queremos lograr?: Seguridad hídrica	16
2.1.2	¿Cómo lo vamos a lograr?: Gestión integrada de recursos hídricos	17
2.1.3	¿Quién lo va a hacer?: Niveles administrativos de gestión y gobernanza.....	18
2.1.4	Cubo para la gestión de los recursos hídricos.....	19
2.2	Metodología para la elaboración de las Estrategias Hídricas Locales.....	21
2.2.1	Diagnóstico.....	22
2.2.2	Visión Hídrica comunal.....	22
2.2.3	Construcción de Soluciones	23
2.2.4	Estrategia Hídrica Local.....	23
2.2.5	Participación ciudadana	24
3	Diagnóstico territorial	26
3.1	Territorio y Medio Ambiente.....	26
3.1.1	Uso del suelo	26
3.1.2	Ecosistemas acuáticos y terrestres	30
3.1.3	Calidad de Agua superficial y subterránea.....	37
3.2	Hidrología	45
3.2.1	Descripción de cuencas hidrográficas	45
3.2.2	Oferta de Agua	60
3.2.3	Demanda de agua	60
3.2.4	Balance hídrico.....	61
3.3	Infraestructura hidráulica y sanitaria	61
3.3.1	Infraestructura sanitaria	61
3.3.2	Infraestructura productiva.....	66
3.3.3	Red hidrométrica.....	71

3.3.4	Cambio Climático y Factores de Riesgo	73
4	Diagnóstico social.....	113
5	Diagnóstico de Gestión	115
5.1	Seguridad Hídrica para las personas	117
5.1.1	Entorno.....	117
5.1.2	Instituciones y participación	130
5.1.3	Instrumentos de gestión	140
5.1.4	Financiamiento.....	144
5.2	Seguridad Hídrica para las actividades productivas	148
5.2.1	Entorno.....	148
5.2.2	Instituciones y participación	162
5.2.3	Instrumentos de gestión	172
5.2.4	Financiamiento.....	177
5.3	Seguridad Hídrica para los ecosistemas	180
5.3.1	Entorno.....	180
5.3.2	Instituciones y participación	196
5.3.3	Instrumentos de gestión	205
5.3.4	Financiamiento.....	208
5.4	Seguridad Hídrica ante eventos extremos	212
5.4.1	Entorno.....	212
5.4.2	Instituciones y participación	226
5.4.3	Instrumentos de gestión	232
5.4.4	Financiamiento.....	235
6	Identificación de problemáticas.....	237
6.1	Identificación de problemáticas	237
6.1.1	Líderes locales y comunitarios	238
6.1.2	Funcionarios municipales.....	241
6.1.3	Multisectorial	242
6.2	Análisis de problemáticas en el contexto regional.....	243
7	Visión hídrica compartida	247
8	Identificación de soluciones.....	248

8.1	Identificación de soluciones	248
8.1.1	Líderes locales y comunitarios	248
8.1.2	Taller con Funcionarios municipales	252
8.1.3	Taller Multiactor.....	253
8.2	Análisis de soluciones en el contexto regional.....	255
8.2.1	Seguridad hídrica para las personas	255
8.2.2	Seguridad hídrica para las actividades productivas	255
8.2.3	Seguridad hídrica para los ecosistemas	256
8.2.4	Seguridad hídrica ante eventos extremos	257
9	Estrategia Hídrica Local.....	258
9.1	Iniciativas priorizadas a nivel comunal	258
9.1.1	Seguridad hídrica para las personas	258
9.1.2	Seguridad hídrica para las actividades productivas	259
9.1.3	Seguridad hídrica para los ecosistemas	260
9.1.4	Seguridad hídrica ante eventos extremos	261
9.1.5	Gestión municipal.....	261
9.2	Iniciativas a nivel regional	261
9.2.1	Seguridad hídrica para las personas	262
9.2.2	Seguridad hídrica para las actividades productivas	264
9.2.3	Seguridad hídrica para los ecosistemas	265
9.2.4	Seguridad hídrica ante eventos extremos	265
9.2.5	Coordinación con actores privados.....	266
9.3	Programa de implementación	267
9.3.1	Seguridad hídrica para las personas	268
9.3.2	Seguridad hídrica para las actividades productivas	269
9.3.3	Seguridad hídrica para los ecosistemas	270
9.3.4	Seguridad hídrica ante eventos extremos	271
9.3.5	Gestión Municipal	271
10	Glosario	273
11	Bibliografía	282

Índice de Tablas

Tabla 4-1. Subusos de suelo región de O'Higgins	26
Tabla 4-2. Clases de uso de suelo a escala regional	27
Tabla 4-3. Subusos de suelo cuencas de la zona estudio	28
Tabla 4-4. Clases de suelo de la región de estudio	29
Tabla 4-5. Otras áreas silvestres de interés región de O'Higgins	34
Tabla 4-6. Estaciones de monitoreo Banco Nacional de Aguas (BNA) DGA en las comunas en estudio	40
Tabla 4-7. Variables monitoreadas según Banco Nacional de Aguas (BNA).....	40
Tabla 4-8. Indicador DGA para ODS 6.3.2 aguas superficiales en la zona de estudio	42
Tabla 4-9. Estaciones de monitoreo aguas subterráneas en la zona de estudio	43
Tabla 4-10. Resultados de terreno de calidad de agua parámetros de terreno	43
Tabla 4-11. Resultados de terreno de calidad de agua nutrientes.....	44
Tabla 4-12. Resultados de terreno de calidad de agua índice de calidad	44
Tabla 4-13. Estaciones meteorológicas con información de la zona, región de O'Higgins	53
Tabla 4-14. Últimos registros de temperatura bajo cero, región de O'Higgins.....	55
Tabla 4-15. Estaciones de rutas de nieve de la región de O'Higgins	56
Tabla 4-16. Datos de pozos, región de O'Higgins	59
Tabla 4-17. Demanda hídrica en las comunas analizadas	60
Tabla 4-18. Territorio operacional ESSBIO S.A., región del Libertador General Bernardo O'Higgins	62
Tabla 4-19. PTAS y puntos de descarga, región del Libertador General Bernardo O'Higgins	63
Tabla 4-20. Distribución SSR, región del Libertador General Bernardo O'Higgins	65
Tabla 4-21. Derechos de agua subterráneos, región del Libertador General Bernardo O'Higgins.....	68
Tabla 4-22. Derechos de agua superficiales, región del Libertador General Bernardo O'Higgins	70
Tabla 4-23. Red hidrométrica, región del Libertador General Bernardo O'Higgins	71
Tabla 4-24. Diferencias de Precipitación Acumulada Anual en las cuencas del área de estudio, períodos 1980 – 2010 y 2035 – 2065	75
Tabla 4-25. Diferencias de Precipitación Acumulada en verano (diciembre-enero-febrero), en las cuencas del área de estudio, períodos 1980 – 2010 y 2035 – 2065.....	76
Tabla 4-26. Diferencias de Frecuencia de Sequía Anual en las cuencas del área de estudio, períodos 1980 – 2010 y 2035 – 2065	77
Tabla 4-27. Diferencias de Frecuencia de Sequía en verano (diciembre-enero-febrero), en las cuencas del área de estudio, períodos 1980 – 2010 y 2035 – 2065.....	78
Tabla 4-28. Diferencias de Temperatura Media Anual en las cuencas del área de estudio, períodos 1980 – 2010 y 2035 – 2065	80
Tabla 4-29. Diferencias de Temperatura Máxima Diaria en las cuencas del área de estudio, períodos 1980 – 2010 y 2035 – 2065	80
Tabla 4-30. Diferencias de Temperatura Mínima Diaria en las cuencas del área de estudio, períodos 1980 – 2010 y 2035 – 2065.....	80
Tabla 4-31. Diferencias de Temperatura Media en verano (diciembre-enero-febrero), en las cuencas del área de estudio, períodos 1980 – 2010 y 2035 – 2065.....	81

Tabla 4-32. Diferencias de Temperatura Media en invierno (junio-julio-agosto), en las cuencas del área de estudio, períodos 1980 – 2010 y 2035 - 2065	82
Tabla 4-33. Diferencias de olas de calor anuales, en las cuencas del área de estudio, períodos 1980 – 2010 y 2035 - 2065	83
Tabla 4-34. Normalización del indicador de amenaza, riesgo de sequía hidrológico.	87
Tabla 4-35. Normalización del indicador de exposición, riesgo de sequía hidrológico.....	87
Tabla 4-36. Normalización del indicador de sensibilidad, riesgo de sequía hidrológico.	88
Tabla 4-37. Riesgo de sequía hidrológica en el área de estudio.....	88
Tabla 4-38. Listado de decretos de escasez que abarcan total o parcialmente a la región del Libertador General Bernardo O’Higgins	89
Tabla 4-39. Listado de declaraciones de agotamiento que abarcan total o parcialmente a la Región del Libertador General Bernardo O’Higgins	92
Tabla 4-40. Listado de Áreas de Restricción y Zonas de Prohibición de la Región del Libertador General Bernardo O’Higgins	93
Tabla 4-41. Normalización del indicador de amenaza, riesgo de inundaciones por desbordes de ríos.	96
Tabla 4-42. Normalización del indicador de exposición, riesgo de inundaciones por desbordes de ríos.....	97
Tabla 4-43. Normalización del indicador de sensibilidad, riesgo de inundaciones por desbordes de ríos.....	97
Tabla 4-44. Normalización del indicador de riesgo, riesgo de inundaciones por desbordes de ríos.	98
Tabla 4-45. riesgo de inundaciones por desbordes de ríos en el área de estudio	98
Tabla 4-46. Frecuencia de puntos críticos Programa de Invierno 2024 SENAPRED, eventos hidrometeorológicos, región del Libertador General Bernardo O’Higgins	100
Tabla 4-47. Frecuencia de puntos críticos Programa de Invierno 2024 SENAPRED, eventos hidrometeorológicos, comunas del programa de EHL O’Higgins	101
Tabla 4-48. Frecuencia de puntos críticos Programa de Invierno 2024 SENAPRED, remociones en masa, región del Libertador General Bernardo O’Higgins	103
Tabla 4-49. Frecuencia de puntos críticos Programa de Invierno 2024 SENAPRED, remociones en masa, comunas del programa de EHL O’Higgins.....	104
Tabla 4-50. Normalización del indicador de amenaza, riesgo de incendios en bosques nativos y plantaciones forestales.....	107
Tabla 4-51. Normalización del indicador de exposición, riesgo de incendios en bosques nativos y plantaciones forestales.	108
Tabla 4-52. Normalización del indicador de sensibilidad, riesgo de incendios en bosques nativos y plantaciones forestales.	108
Tabla 4-53. Riesgo de riesgo de incendios en bosques nativos en el área de estudio.	109
Tabla 4-54. Riesgo de riesgo de incendios en plantaciones forestales en el área de estudio.	110
Tabla 4-55. Recuento de frecuencia y porcentaje de frecuencia de incendios forestales por mes, período 2003-2023, Región del Libertador General Bernardo O’Higgins	111
Tabla 4-56. Frecuencia y porcentaje de frecuencia de incendios según causa, período 2003-2023, Región del Libertador General Bernardo O’Higgins	112
Tabla 6-1. Leyes asociadas a la seguridad hídrica.....	116
Tabla 6-2. Entorno propicio legislativo vinculado a la seguridad hídrica para las personas.....	117
Tabla 6-3. Políticas, planes y estrategias orientados a la seguridad hídrica para las personas según nivel de gestión.....	125
Tabla 6-4. Cartera del Plan Regional de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico al 2021 - Región del Libertador General Bernardo O’Higgins con relación a la seguridad hídrica para las personas	128

Tabla 6-5. Instituciones y participación región de O’ Higgins: Servicios públicos y presencia en el territorio asociados a la seguridad hídrica para las personas	131
Tabla 6-6. Relación entre Unidad Municipal y la seguridad hídrica para las personas	134
Tabla 6-7. Asociaciones de Municipios presentes en el área de estudio	135
Tabla 6-8. Empresas privadas con presencia territorial asociadas a la seguridad hídrica para las personas .	135
Tabla 6-9. Comités y Cooperativas de agua potable rural con presencia territorial	136
Tabla 6-10. Instituciones y Participación: Instancias transversales de colaboración asociada a la seguridad hídrica para las personas	139
Tabla 6-11. Declaraciones de Agotamiento identificadas en la Región de O’ Higgins	142
Tabla 6-12. Registro de Decretos de Escasez Hídrica en la Región de O’Higgins	142
Tabla 6-13. Plataformas de información en relación con la seguridad hídrica para las personas	143
Tabla 6-14. Financiamiento en materia hídrica: Gobierno Regional de O’Higgins.....	145
Tabla 6-15. Financiamiento: SUBDERE	145
Tabla 6-16. Revisión PROPIR 2024 Ejecución: Iniciativas asociadas a la seguridad hídrica para las personas con RS.....	147
Tabla 6-17. Entorno propicio legislativo vinculado a la seguridad hídrica para las actividades productivas .	149
Tabla 6-18. Políticas, planes y estrategias orientados a la seguridad hídrica para las actividades productivas según nivel de gestión	154
Tabla 6-19. Cartera del Plan Regional de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico al 2021 - Región del Libertador General Bernardo O’Higgins con relación a la seguridad hídrica para las actividades productivas	161
Tabla 6-20. Instituciones y participación región de O’ Higgins: Servicios públicos y presencia en el territorio asociados a la seguridad hídrica para las actividades productivas.....	164
Tabla 6-21. Relación entre Unidad Municipal y la seguridad hídrica para las actividades productivas.....	168
Tabla 6-22. Asociaciones de Municipios presentes en el área de estudio	169
Tabla 6-23. Empresas privadas con presencia territorial asociadas a la seguridad hídrica para actividades productivas.....	169
Tabla 6-24. Organizaciones de Usuarios de Agua en el área de estudio: Juntas de Vigilancia	170
Tabla 6-25. Organizaciones de Usuarios de Agua en el área de estudio: Asociaciones de canalistas	170
Tabla 6-26. Comunidades de Aguas Subterráneas presentes en el área de estudio	171
Tabla 6-27. Instituciones y participación región de O’Higgins: Gremios de productores	172
Tabla 6-28. Instituciones y Participación: Instancias transversales de colaboración asociada a la seguridad hídrica para las actividades productivas	172
Tabla 6-29. Declaraciones de Agotamiento identificadas en la Región de O’ Higgins	174
Tabla 6-30. Registro de Decretos de Escasez Hídrica en la Región de O’Higgins	174
Tabla 6-31. Plataformas de información en relación con la seguridad hídrica para las actividades productivas	175
Tabla 6-32. Financiamiento en seguridad hídrica para las actividades productivas: Gobierno Regional de O’Higgins	177
Tabla 6-33. Revisión PROPIR 2024 Ejecución: Iniciativas asociadas a la seguridad hídrica para las actividades productivas.....	179
Tabla 6-34. Entorno propicio legislativo vinculado a la seguridad hídrica para los ecosistemas.....	181
Tabla 6-35. Políticas, planes y estrategias orientados a la seguridad hídrica para los ecosistemas según nivel de gestión.....	187
Tabla 6-36. Instituciones y participación región de O’ Higgins: Servicios públicos y presencia en el territorio asociados a la seguridad hídrica para los ecosistemas	197

Tabla 6-37. Relación entre Unidad Municipal y la seguridad hídrica para los ecosistemas	201
Tabla 6-38. Asociaciones de Municipios presentes en el área de estudio	201
Tabla 6-39. Empresas privadas con presencia territorial asociadas a la seguridad hídrica para los ecosistemas	202
Tabla 6-40. Organizaciones de Usuarios de Agua en el área de estudio: Juntas de Vigilancia	203
Tabla 6-41. Organizaciones de Usuarios de Agua en el área de estudio: Asociaciones de canalistas	203
Tabla 6-42. Comunidades de Aguas Subterráneas presentes en el área de estudio	204
Tabla 6-43. Instituciones y Participación: Instancias transversales de colaboración asociada a la seguridad hídrica para los ecosistemas	204
Tabla 6-44. Declaraciones de Agotamiento identificadas en la Región de O' Higgins	206
Tabla 6-45. Registro de Decretos de Escasez Hídrica en la Región de O'Higgins	206
Tabla 6-46. Plataformas de información en relación con la seguridad hídrica para los ecosistemas	207
Tabla 6-47. Financiamiento en materia hídrica: Gobierno Regional de O'Higgins.....	209
Tabla 6-48. Revisión PROPIR 2024 Ejecución: Iniciativas asociadas a la seguridad hídrica para los ecosistemas	210
Tabla 6-49. Entorno propicio legislativo vinculado a la seguridad hídrica ante eventos extremos	212
Tabla 6-50. Políticas, planes y estrategias orientados a la seguridad hídrica ante eventos extremos según nivel de gestión	218
Tabla 6-51. Cartera del Plan Regional de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico al 2021 - Región del Libertador General Bernardo O'Higgins con relación a la seguridad hídrica ante eventos extremos	225
Tabla 6-52. Instituciones y participación región de O' Higgins: Servicios públicos y presencia en el territorio asociados a la seguridad hídrica ante eventos extremos	227
Tabla 6-53. Asociaciones de Municipios presentes en el área de estudio	231
Tabla 6-54. Instituciones y Participación: Instancias transversales de colaboración asociada a la seguridad hídrica ante eventos extremos	232
Tabla 6-55. Declaraciones de Agotamiento identificadas en la Región de O' Higgins	233
Tabla 6-56. Registro de Decretos de Escasez Hídrica en la Región de O'Higgins	233
Tabla 6-57. Plataformas de información en relación con la seguridad hídrica ante eventos extremos	234
Tabla 6-58. Financiamiento en materia hídrica: Gobierno Regional de O'Higgins.....	235
Tabla 6-59. Revisión PROPIR 2024 Ejecución: Iniciativas asociadas a la seguridad hídrica ante eventos extremos	237
Tabla 7-1. Participación en talleres con líderes locales y comunitarios	238
Tabla 7-2. Problemáticas identificadas para la seguridad hídrica de las personas	239
Tabla 7-3. Problemáticas identificadas para la seguridad hídrica de las actividades productivas.....	240
Tabla 7-4. Problemáticas identificadas para la seguridad hídrica de los ecosistemas	241
Tabla 7-5. Problemáticas identificadas para la seguridad hídrica ante eventos extremos	241
Tabla 7-6. Problemáticas priorizadas para la seguridad hídrica para las personas.....	243
Tabla 7-7. Problemáticas priorizadas para la seguridad hídrica para las actividades productivas	244
Tabla 7-8. Problemáticas priorizadas para la seguridad hídrica para los ecosistemas	245
Tabla 7-9. Problemáticas priorizadas para la seguridad hídrica ante eventos extremos.....	246
Tabla 9-1. Líneas de acción y acciones identificadas para la seguridad hídrica de las personas	248
Tabla 9-2. Líneas de acción y acciones identificadas para la seguridad hídrica de las actividades productivas	249
Tabla 9-3. Líneas de acción y acciones identificadas para la seguridad hídrica de los ecosistemas	250
Tabla 9-4. Líneas de acción y acciones identificadas para la seguridad hídrica ante eventos extremos	251
Tabla 9-5. Soluciones priorizadas por los funcionarios municipales	252

Tabla 9-6. Soluciones priorizadas en el taller multiactor	253
Tabla 9-7. Soluciones priorizadas para la seguridad hídrica para las personas.....	255
Tabla 9-8. Soluciones priorizadas para la seguridad hídrica para las actividades productivas	255
Tabla 9-9. Soluciones priorizadas para la seguridad hídrica para los ecosistemas	256
Tabla 9-10. Soluciones priorizadas para la seguridad hídrica ante eventos extremos	257
Tabla 10-1. Iniciativas para la seguridad hídrica de las personas	258
Tabla 10-2. Iniciativas para la seguridad hídrica de las actividades productivas	259
Tabla 10-3. Iniciativas para la seguridad hídrica para los ecosistemas	260
Tabla 10-4. Iniciativas para la seguridad hídrica ante eventos extremos	261
Tabla 10-5. Iniciativas priorizadas para gestión de la seguridad hídrica en la comuna	261
Tabla 10-6. Plazos de implementación de las acciones	268
Tabla 10-7. Plazo de implementación de las acciones priorizadas para la seguridad hídrica de las personas en la comuna.....	268
Tabla 10-8. Plazo de implementación de las acciones priorizadas para la seguridad hídrica de las actividades productivas en la comuna.....	269
Tabla 10-9. Plazo de implementación de las acciones priorizadas para la seguridad hídrica para los ecosistemas en la comuna	270
Tabla 10-10. Plazo de implementación de las acciones priorizadas para la seguridad hídrica ante eventos extremos en la comuna	271
Tabla 10-11. Plazo de implementación de las acciones priorizadas para gestión hídrica municipal	271

1 Introducción

Una Estrategia Hídrica Local (EHL) es un instrumento de gestión y planificación de los recursos hídricos de una comuna que se elabora de forma participativa con los distintos actores presentes en ella, y que tiene por objetivo, lograr un uso sustentable del agua.

A partir de lo anterior, una EHL permite asignar responsabilidades compartidas en un territorio específico (la comuna) e impulsar iniciativas concretas para el uso eficiente del agua y/o aumentar la disponibilidad de ésta, tanto en su calidad como en cantidad, así como programar recursos públicos y privados, gracias a la construcción conjunta de una hoja ruta clara para tomar acciones en el corto, mediano y largo plazo.

De esta forma, una Estrategia Hídrica Local se configura como un instrumento de análisis, planificación, reflexión, participación, gestión y acción en torno al uso y la disponibilidad del agua de una comuna en particular.

Al impulsar las EHL, la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático (ASCC) ha priorizado el trabajo en y con los territorios, en el entendido de que éstos actúan como espacios de gobernanza y de construcción social, lo que permite a las comunidades participar e involucrarse en su desarrollo socio cultural y económico. Esto a su vez, genera una participación en los procesos de creación de medidas o políticas promoviendo una mayor identificación y aceptación de ellas, y de las acciones que se llevarán a cabo en la comuna acordes a dichas políticas y visión.

En un territorio conviven diversos actores, públicos, privados y de la sociedad civil, que proyectan distintos intereses y presentan múltiples necesidades, por lo que el fomentar un desarrollo sostenible depende de lograr una mirada holística y de largo plazo que convoque y comprometa a los distintos actores presentes en el territorio, en este caso, en las comunas.

Dentro de este marco, los territorios actúan como agentes que facilitan y promueven los cambios productivos de las empresas, por tanto, territorios más comprometidos con el medio ambiente tienden a impulsar que las empresas se vuelvan más sustentables, lo que da cuenta de un ciclo virtuoso empresa territorio, donde prima una mirada colaborativa y estable en el tiempo.

Esto resulta fundamental no solo para las empresas, que por esta vía ven facilitada la permanencia de sus operaciones a través del tiempo (legitimidad), sino sobre todo para las comunidades, para las que puede implicar una mejora sustancial en su calidad de vida en el largo plazo.

El presente documento contiene la revisión regional del territorio y los componentes que determinan la seguridad hídrica y el acceso al agua para las personas, los ecosistemas, las actividades productivas, y la resiliencia frente a eventos extremos relacionados con el agua.

2 Metodología

A continuación, se presentan los conceptos principales sobre la seguridad hídrica, gestión integrada de recursos hídricos y los distintos niveles de administración del agua en Chile; y posteriormente se detalla la metodología empleada para elaborar la Estrategia Hídrica Local de la comuna.

2.1 Conceptos

Se presentan algunos conceptos relacionados con la **gestión de los recursos hídricos** que permiten comprender el contexto en el que se desarrollaron las presentes Estrategias Hídricas Locales.

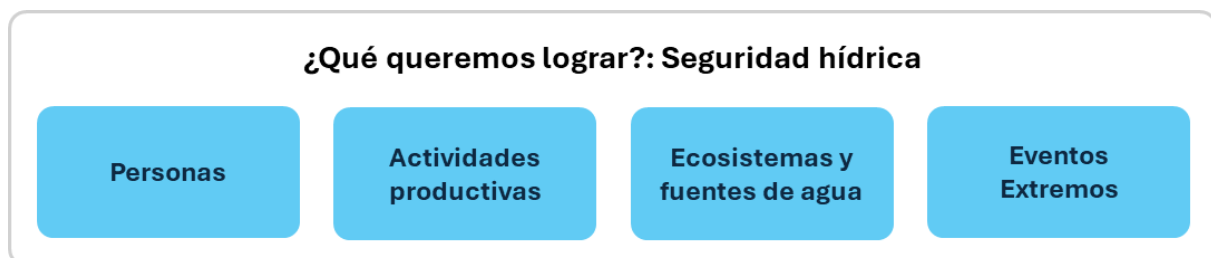
Estos conceptos permiten comprender 3 preguntas fundamentales de todo proceso de planificación: ¿Qué queremos lograr?, ¿Cómo lo vamos a lograr? y ¿Quién lo va a hacer?

2.1.1 ¿Qué queremos lograr?: Seguridad hídrica

Según se establece en la Ley Marco de Cambio Climático, la seguridad hídrica se define 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”.

De manera sintética es posible resumirla en cuatro ejes estratégicos: seguridad hídrica para las personas, para las actividades productivas, para los ecosistemas, y ante eventos extremos. Estos 4 ejes dan forma a la presente Estrategia Hídrica Local (EHL).

Figura 2-1. Ejes de Seguridad hídrica



Fuente: Elaboración propia

Los ejes se describen a continuación.

1. **Seguridad hídrica para las personas:** considera el acceso al agua y saneamiento en los sectores urbanos y rurales, tanto de las personas como de la infraestructura municipal y comunitaria.

2. **Seguridad hídrica para las actividades productivas:** consiste en la capacidad de proveer de agua suficiente para el desarrollo de las actividades del territorio, como producción agropecuaria, industria, turismo, etc.
3. **Seguridad hídrica para los ecosistemas:** consiste en el resguardo de las fuentes naturales de agua y de los ecosistemas que las sostienen, a través de los servicios ecosistémicos.
4. **Seguridad hídrica ante eventos extremos:** consiste en la capacidad de anticipar eventos extremos asociados a los recursos hídricos, los que se relacionan principalmente con la sequía y sus acepciones, pero también los eventos de tormenta, anegamiento en zonas urbanas, inundación en zonas rurales y proceso de remoción en masa.

La Seguridad Hídrica define el propósito de la gestión (el acceso al agua), atendiendo a la pregunta del ¿Qué queremos lograr?

2.1.2 ¿Cómo lo vamos a lograr?: Gestión integrada de recursos hídricos

La **Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH)** es un proceso que promueve la gestión y el desarrollo coordinados del agua, el suelo y los otros recursos relacionados, con el fin de maximizar los resultados económicos y el bienestar social de forma equitativa sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales¹.

La Gestión Integrada se puede explicitar a través de cuatro conceptos clave: el Entorno propicio, las instituciones y participación, los instrumentos de gestión, y el financiamiento².

Figura 2-2. Gestión Integrada de Recursos Hídricos



Fuente: IWRM Action Hub (<https://iwrmactionhub.org/learn/iwrm-tools#D1>)

Los ejes de la **GIRH** se describen a continuación.

¹ <https://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/iwrm.shtml>

² <https://iwrmactionhub.org/learn/iwrm-tools#D1>

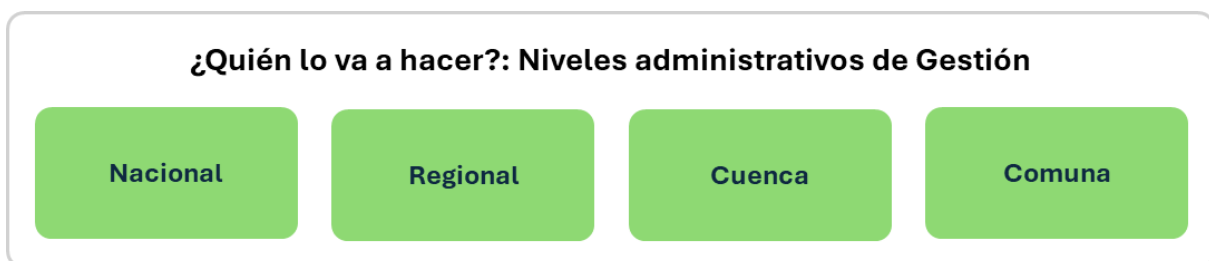
1. **Entorno propicio:** Políticas, legislación y planes que constituyen las “reglas del juego” y facilitan que todos los interesados desempeñen sus respectivos papeles en el desarrollo y la gestión sostenibles de los recursos hídricos.
2. **Instituciones y participación:** La variedad y los roles de las instituciones políticas, sociales, económicas y administrativas y otros grupos de partes interesadas que ayudan a respaldar la implementación de la GIRH.
3. **Instrumentos de gestión:** Herramientas que permiten a los tomadores de decisiones y a los usuarios investigar los desafíos socio-hidrológicos y tomar decisiones racionales e informadas que se adapten a su contexto.
4. **Financiamiento:** Los instrumentos y principios presupuestarios y financieros disponibles y utilizados para el desarrollo y la gestión de los recursos hídricos provenientes de diversas fuentes.

Este sistema de Gestión Integrada de Recursos Hídricos permite responder a la pregunta del ¿Cómo lo vamos a hacer? para alcanzar la seguridad hídrica.

2.1.3 ¿Quién lo va a hacer?: Niveles administrativos de gestión y gobernanza

En el ordenamiento administrativo de Chile, la gestión de las necesidades de las personas se realiza en tres niveles claramente diferenciados: nacional, regional y comunal. A esto se agrega un cuarto nivel, el nivel de cuenca considerado dentro de la Ley Marco de Cambio Climático: la cuenca hidrográfica.

Figura 2-3. Niveles administrativos de Gestión



Fuente: (Ministerio del Medio Ambiente, 2022)

Los niveles se describen a continuación.

1. Nacional, correspondiente a los poderes Ejecutivo, Legislativo y Judicial. En el caso del Ejecutivo, se consideran además los Ministerios y sus representaciones regionales, ya que trabajan bajo una lógica de subordinación. En este nivel se gestionan el presupuesto de la nación y las políticas e instrumentos nacionales.
2. Regional, correspondiente al Gobierno Regional, el/la Gobernador(a) y el Consejo Regional. En este caso se trata de autoridades electas, que tienen el rol de construir los instrumentos

de planificación de la región y ejecutar el Fondo Nacional de Desarrollo Regional. En este nivel se gestiona el tiempo de desarrollo de los procesos y las respuestas asociadas a través del liderazgo, capacidad de articulación y financiamiento del Gobierno Regional.

3. Cuenca, correspondiente a los organismos de cuenca y en sí, al conjunto de actores responsables de la gestión de los recursos hídricos y la planificación hidrológica. Este nivel y su gobernanza se encuentran en construcción, y le corresponde la gestión de los balances de masas de agua superficial y subterráneo, la calidad de las aguas, ecosistemas acuáticos, y otros procesos propios del ciclo hidrológico.
4. Comuna, correspondiente al Municipio, Alcalde(sa) y Consejo Comunal. En este nivel se tiene contacto directo con las personas y organizaciones sociales de base, por lo que corresponde gestionar sus necesidades directas y conducir las hacia los niveles superiores. En este nivel se identifican y conducen las necesidades de las personas respecto del acceso al agua.

Este vector permite atender a la pregunta de ¿Quién lo va a hacer?, es decir, quién es el responsable de la implementación de las Estrategias Hídricas Locales.

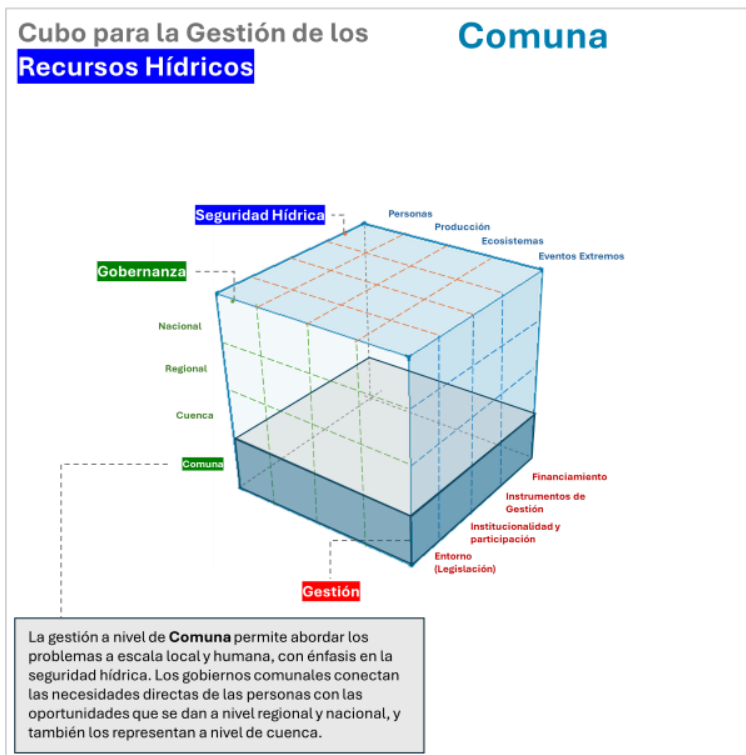
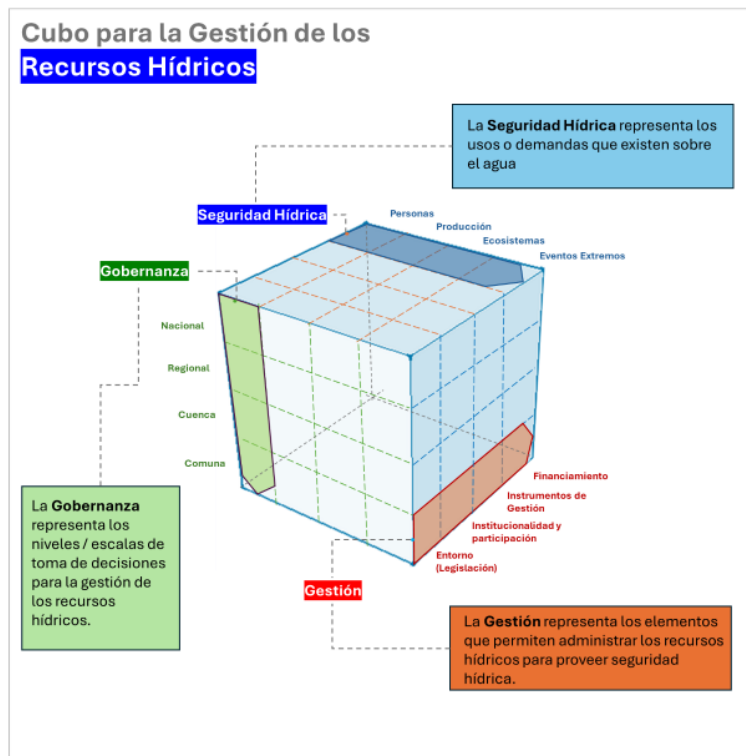
2.1.4 Cubo para la gestión de los recursos hídricos

Las tres dimensiones expuestas (seguridad hídrica, gobernanza y gestión integrada) permiten representar la complejidad de la gestión de los recursos hídricos en Chile, y en buena parte explican las dificultades asociadas a la concreción de soluciones para los problemas pasados, actuales y futuros, tal y como se aprecia en regiones como Coquimbo y Valparaíso.

A continuación, se presentan estas tres dimensiones en forma gráfica, con el propósito de ilustrar particularmente el rol de la gestión a nivel comunal en la seguridad hídrica. En la representación esquemática se puede apreciar las posibilidades de gestión para distintos niveles de toma de decisiones, organismos y entidades, como la Dirección General de Aguas, los organismos de cuenca, las juntas de vigilancia, los Gobiernos Regionales y particularmente los gobiernos Comunales, como se ilustra en la figura siguiente.

El piso comunal, tal y como está representado, debe velar por la seguridad hídrica en todas sus dimensiones (personas, actividades productivas, ecosistemas y eventos extremos), a través de la definición de un entorno propicio (ordenanzas municipales), institucionalidad (estructura municipal e incorporación de la sociedad), instrumentos de gestión (programas, fiscalización, acción), y financiamiento (propio y apalancado desde otros niveles).

Figura 2-4. Cubo para la gestión de los recursos hídricos



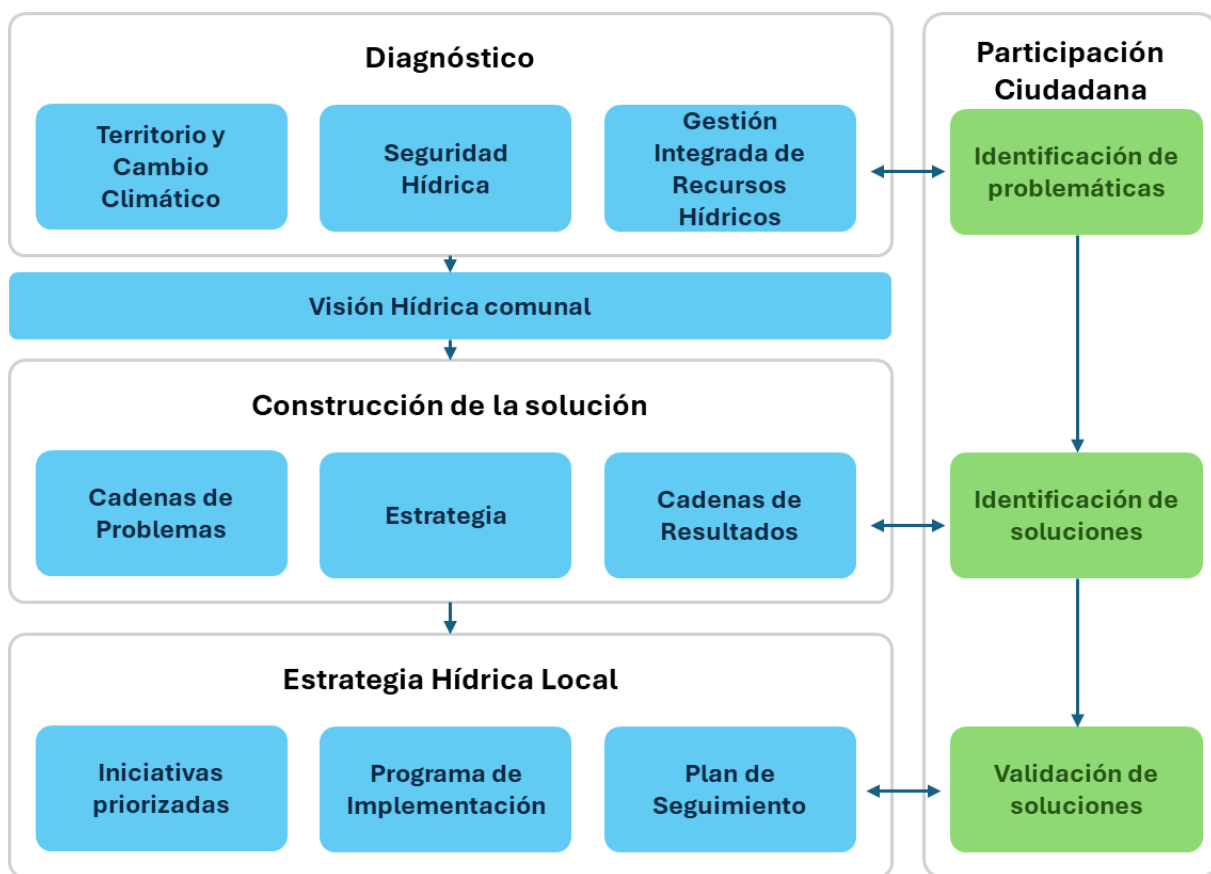
Fuente: Elaboración propia

2.2 Metodología para la elaboración de las Estrategias Hídricas Locales

La elaboración de las Estrategias Hídricas Locales tiene 4 pasos fundamentales: el diagnóstico, la definición de una visión hídrica comunal, el proceso de construcción de las soluciones, y la formulación de la Estrategia definitiva. La participación ciudadana se hace parte de este proceso en tres instancias presenciales, mediante talleres para la identificación de problemáticas, de las soluciones asociadas y para la validación de las soluciones propuestas. Estos talleres estuvieron dirigidos, de manera separada, para líderes locales y comunitarios, a funcionarios/as municipales y a actores regionales, tanto del sector público como privado.

A continuación, se presenta un esquema general que resume la metodología de elaboración de las Estrategias Hídricas Locales.

Figura 2-5-. Metodología de elaboración de las Estrategias Hídricas Locales



Fuente: Elaboración propia

Para la construcción de las Estrategias se trabajó con la definición de seguridad hídrica descrita previamente, que permite distinguir 4 ejes estratégicos para el acceso al agua: personas, actividades

productivas, ecosistemas y eventos extremos. En la propuesta de iniciativas se agregó un quinto eje para la gestión municipal.

2.2.1 Diagnóstico

En la etapa de diagnóstico se realizó un levantamiento de información secundaria a nivel comunal que permite comprender el contexto y el alcance del acceso al agua, para lo cual se consideró los siguientes elementos:

1. **Contexto general del territorio comunal**, que comprende el uso del suelo y ecosistemas; el contexto social, económico y productivo; hidrografía; infraestructura y equipamiento de la comuna; cambio climático; y análisis de actores relacionados con la gestión del agua; que en su conjunto permiten comprender a la comuna y su relación con el agua.
2. **Diagnóstico de seguridad hídrica**, que comprende un análisis de los principales indicadores que definen el acceso al agua en la comuna para las personas, actividades productivas, ecosistemas y eventos extremos; y que permite comprender las principales brechas asociadas con la seguridad hídrica.
3. **Gestión Integrada de Recursos Hídricos**, que comprende un levantamiento del entorno de la gestión del acceso al agua, la institucionalidad y participación, los instrumentos de gestión y el financiamiento asociado, y que entrega un marco general sobre los procesos actuales y las modificaciones a proponer.

En complemento, se realizó un levantamiento de información primaria a través de los talleres con líderes locales y comunitarios, funcionarios/as municipales y actores regionales, con el propósito de identificar problemáticas asociadas a cada eje de seguridad hídrica. Este levantamiento de información primaria es complementario al diagnóstico realizado sobre la base de información secundaria.

2.2.2 Visión Hídrica comunal

La visión hídrica comunal representa la imagen objetivo o situación deseada para el acceso al agua en cada comuna. En este sentido, las visiones comienzan con un enunciado compartido que hace alusión al acceso equitativo y sostenible al agua por parte de las personas.

Para la construcción de la visión se incorporó dentro del taller 2 una pregunta específica sobre el “sueño compartido sobre el agua”, donde las y los participantes señalaron cuál era su aspiración. Sobre el conjunto de estas aspiraciones se construyó la segunda parte de la visión, enfocada a su vez en los cuatro ejes de seguridad hídrica.

2.2.3 Construcción de Soluciones

La construcción de soluciones para las problemáticas priorizadas, y que permitan cumplir con la Visión Hídrica Comunal, se realizó mediante un proceso analítico que sigue la lógica de los árboles de problemas y de soluciones.

Las problemáticas responden a la percepción de una brecha o problema por parte de los actores locales. Con el propósito de analizar las problemáticas, se construyó un árbol de problemas por eje de seguridad hídrica que reúne la información secundaria recopilada en el diagnóstico, la información primaria correspondiente a las problemáticas y factores identificados en el trabajo con las personas, junto con la experiencia del equipo profesional.

Cada árbol de problemas resume, de esta forma, los factores y causas que resultan en un problema central, del cual se desprenden consecuencias respecto de la seguridad hídrica.

Estas cadenas de problemas dadas por la relación “factor – causa – problema – consecuencia”, fueron priorizadas por el equipo consultor, y posteriormente convertidas en cadenas de resultados, que identifican la situación deseada o mejorada respecto de cada brecha identificada, y las acciones que se requieren para alcanzar esa situación mejorada.

Este conjunto de acciones da forma a la Estrategia Hídrica Local.

2.2.4 Estrategia Hídrica Local

La Estrategia Hídrica Local es un instrumento a nivel comunal que permite orientar la gestión del municipio para mejorar el acceso al agua por parte de las personas, incidiendo así en la seguridad hídrica.

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 propuestas cuentan 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.

2.2.5 Participación ciudadana

El proceso de participación ciudadana propuesto inicialmente levantó problemáticas individuales y colectivas que permitieron organizar y categorizar problemas y brechas por parte de los actores del territorio. Cabe mencionar que el proceso de Design Thinking realizado a través de talleres participativos y encuestas permitió recoger impresiones de diversos actores territoriales tales como líderes locales y comunitarios, funcionarios/as municipales, representantes de servicios públicos o del sector privado.

Esto permitió identificar problemáticas subjetivas y/o individuales y ponerlas frente al colectivo para su legitimación durante los talleres participativos. Así, la metodología utilizada generó información priorizada a nivel individual y luego colectivo que fueron categorizadas en las distintas etapas del estudio. El proceso participativo llamado de inteligencia colectiva permitió identificar brechas y problemáticas a legitimar en las distintas instancias participativas y construir acuerdos respecto al nivel de importancia de cada elemento levantado. Cada taller retomaba algunas de las conclusiones anteriores y se ponían a discusión para co-crear las respuestas del grupo y así darles continuidad a las propuestas realizadas por el equipo de trabajo.

El proceso participativo fue un insumo importante para la propuesta de Estrategias Hídricas Locales realizado, ya que a través del Design Thinking pudimos también ir legitimando las hipótesis del equipo.

Así, durante el ejercicio de los talleres se fueron levantando secuencialmente los problemas, las soluciones, y se realiza finalmente una devolución o presentación de las soluciones en revisión, dando espacio en cada momento a la retroalimentación ciudadana:

Talleres participativos realizados

1. **Levantamiento de problemáticas.** Se realiza mediante una consulta abierta a los participantes en los talleres con líderes locales, funcionarios/as municipales y actores regionales. Se trabajó con los 4 ejes de seguridad hídrica, a partir de lo cual los temas se clasificaron de manera inductiva sobre la base de las menciones de los participantes de cada taller. Posteriormente las problemáticas fueron priorizadas por tema y comuna según la frecuencia de menciones.

2. **Propuesta de Soluciones.** Se realizó mediante una consulta abierta a los participantes de los talleres, a los cuales se les planteó las problemáticas priorizadas previamente en función de la frecuencia de menciones. Los actores discuten y mencionan libremente los temas a considerar en la construcción de la solución de cada problemática principal.
3. **Validación de Soluciones.** Una vez construidas las soluciones se presentan nuevamente a los actores locales, con el propósito de que puedan validar o comentar las propuestas, y sobre todo para que se visualice un proceso donde fueron consultados y finalmente recibieron el fruto de sus aportes.

3 Diagnóstico territorial

3.1 Territorio y Medio Ambiente

Se realizará una descripción que considere los distintos cuerpos de agua presentes en la región, es decir, la cantidad de aguas superficiales y aguas subterráneas, en distintos niveles jerárquicos. Se debe considerar en todo momento que la hidrología está determinada por factores externos al área de estudio, determinado en términos generales por las precipitaciones, por el uso en la cuenca en sus tramos medio y alto, y por los proyectos de regulación que se están desarrollando, como el embalse Punilla, embalse Zapallar y el embalse Chillán.

3.1.1 Uso del suelo

Para establecer el uso de suelo se utilizan dos fuentes. La primera corresponde a los antecedentes que entrega (CONAF, 2013) en el Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de la Región del Biobío. Esto es comparado con lo indicado por (MapBiomass Chile, 2024), correspondiente a una iniciativa de monitoreo anual de cobertura y uso del suelo que se enmarca en una colaboración para entender los procesos de transformación que ocurren en el territorio chileno, y en la cual participan distintas instituciones académicas del país.

3.1.1.1 Uso del suelo en la región

De acuerdo con las dos fuentes antes mencionadas, en la Tabla 3-1 y Figura 3-1 se entregan los subusos de suelo para la región de O'Higgins (CONAF, 2013).

Tabla 3-1. Subusos de suelo región de O'Higgins

Subusos de suelo	Superficie (ha)	Porcentaje por clase de uso (%)
Bosque Nativo	459.308	28,1%
Rotación Cultivo-Pradera	238.199	14,6%
Nieves	176.628	10,8%
Terreno de Uso Agrícola	167.105	10,2%
Plantación	130.536	8,0%
Praderas	120.639	7,4%
Matorral	105.226	6,4%
Matorral Arborescente	88.383	5,4%
Afloramientos Rocosos	35.056	2,1%
Ciudades, Pueblos, Zonas Industriales	29.150	1,8%
Glaciares	28.761	1,8%
Otros subusos (Bosque Mixto; Cajas de río; Lagos, Lagunas, Embalses, Tranques, Ríos; Otros sin vegetación; Lagos, lagunas; Matorral con Suculentas; Otros terrenos húmedos; Vegas; Minería industrial; Vegas; Matorral-Pradera; Minería industrial; Vegetación Orillas de Caminos)	55.443	3,4%
Total	1.634.434	100%

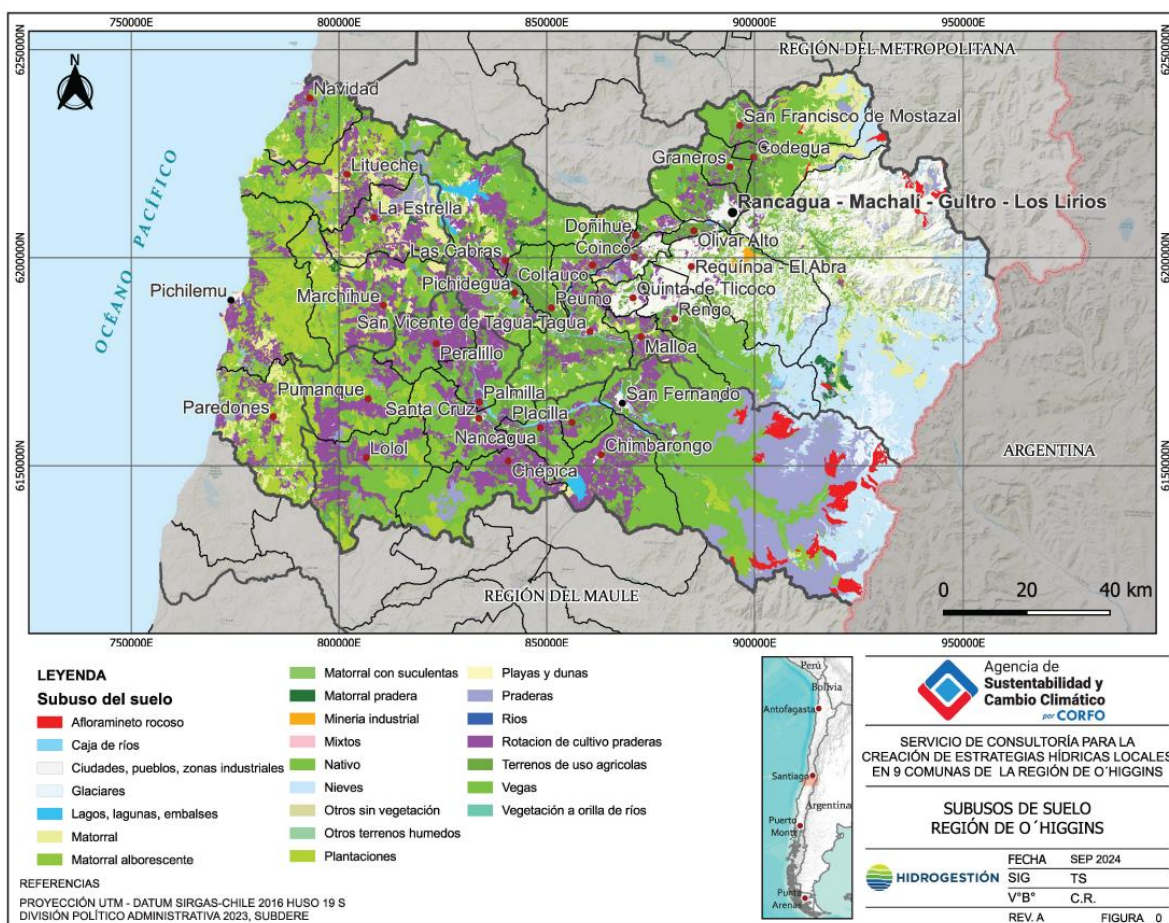
Fuente: Elaboración propia en base a (CONAF, 2013)

Destaca la superficie de bosque nativo en la región de O'Higgins, siendo el subuso más presente de acuerdo con la fuente citada. Además, se visualiza una clara vocación agrícola del territorio, donde tienen una considerable ponderación Terreno de Uso Agrícola y Rotación Cultivo Pradera.

El sector forestal relevante principalmente en la cordillera de la Costa de la región tiene una participación del 8% respecto del total regional, superficie que fue establecida principalmente en la última década del siglo XX y la primera del siglo XXI. Este subuso está representado mayormente por las especies de pino radiata y *eucaiptus sp.*

Destacable además es la presencia de Glaciares (1,8%) del total regional, principalmente por la participación que tienen estos ecosistemas en la regulación de los ríos y el aprovechamiento de estos recursos para el riego agrícola.

Figura 3-1. Subusos de suelo región de O'Higgins



Fuente: Elaboración propia en base a (CONAF, 2013)

Al revisar la otra fuente mencionada también se identifica como predominante la Formación natural no boscosa (Humedal, Pastizal, Matorral, Afloramiento Rocosos) con un 35,0% de la superficie respecto al total regional durante el año 2022 (Tabla 3-2).

Tabla 3-2. Clases de uso de suelo a escala regional

Clases de uso	Superficie (ha)	Porcentaje por clase de uso (%)
Formación natural no boscosa	571.683	35,0%

Clases de uso	Superficie (ha)	Porcentaje por clase de uso (%)
Agropecuaria y Silvicultura	528.397	32,3%
Área sin vegetación	245.966	15,0%
Formación boscosa	209.858	12,8%
Cuerpo de agua	78.812	4,8%
No observado	417	0,0%
Total	1.308.917	100%

Fuente: Elaboración propia en base a (MapBiomás Chile, 2024)

De la tabla anterior se desprende, y además que similar a la fuente anterior, lo importante o significativa superficie Agropecuaria y Silvicultura. También se debe considerar que el bosque nativo tiene una participación menor en la última fuente revisada.

3.1.1.2 Uso de suelo en la cuenca

En la Tabla 3-1 se entregan los subuso de suelo para las cuencas de la región de estudio (CONAF, 2013).

Tabla 3-3. Subusos de suelo cuencas de la zona estudio

Subusos de suelo	Superficie (ha)	Porcentaje por clase de uso (%)
<i>Cuenca Rapel</i>		
Bosque Nativo	342.102,1	27,1%
Rotación Cultivo-Pradera	179.618,8	14,2%
Nieves	167.894,1	13,3%
Terreno de Uso Agrícola	150.533,7	11,9%
Praderas	108.413,5	8,6%
Matorral	74.568,7	5,9%
Matorral Arborescente	68.764,3	5,5%
Afloramientos Rocosos	34.139,0	2,7%
Plantación	31.105,4	2,5%
Glaciares	28.690,0	2,3%
Ciudades, Pueblos, Zonas Industriales	26.470,0	2,1%
Cajas de Ríos	17.968,2	1,4%
Otros (lagos, minería, vegas, bosque mixto, playas, etc.)	31.013,7	2,5%
Total general	1.261.281,5	100,0%
<i>Cuenca Estero Nilahue</i>		
Plantación	98.156,6	32,7%
Bosque Nativo	91.981,1	30,6%
Rotación Cultivo-Pradera	55.070,7	18,3%
Matorral Arborescente	18.542,0	6,2%
Matorral	13.264,4	4,4%
Praderas	9.693,2	3,2%
Terreno de Uso Agrícola	8.199,3	2,7%
Otros (lagos, minería, vegas, bosque mixto, playas, etc.)	5.470,0	1,8%
Total general	300.377,3	100,0%

Fuente: Elaboración propia en base a (CONAF, 2013)

Para el total de superficie regional se debe considerar que la cuenca del río Rapel tiene parte de su área en la región Metropolitana, así como una parte de la región de O´Higgins corresponde a la cuenca del Río Maipo. Se agrega que similar situación sucede en el sur de la región de estudio con la cuenca del Estero Nilahue, donde parte de su superficie corresponde a la región del Maule.

Destaca que la cuenca del Estero Nilahue tiene una marcada vocación silvoagropecuaria (32,7% del total es plantación), así como también destaca la superficie indicada para el bosque nativo, aunque la fuente citada no determina el grado de intervención de estas formaciones (30,6%). Se podría determinar que esta situación tiende a cambiar hacia el futuro, en cuanto se reconoce un importante incremento de cultivos agrícolas hacia el sur de la región.

En la cuenca del Río Rapel destaca la participación del bosque nativo y la ponderación de los terrenos agrícolas (sumando rotación cultivo pradera), destacando además la importancia de glaciares.

Lo mencionado queda en evidencia cuando (INE, 2021) indica que la superficie agrícola de la región de alcanza las 191.930 hectáreas (riego y sin riego tecnificado), lo que corresponde a casi el 11,7% de la superficie regional. De este total destaca la superficie de frutales (92.548 ha) y vides (34.033 ha).

3.1.1.3 Comportamiento temporal usos de suelo

A modo de tener una referencia del comportamiento temporal de los usos de suelo en la región, en la Tabla 3-4 se entrega el análisis que realiza (MapBiomias Chile, 2024).

Tabla 3-4. Clases de suelo de la región de estudio

Clases	2000	2010	2015	2022
Formación boscosa	13,19%	13,26%	14,08%	12,83%
Bosque	13,19%	13,26%	14,08%	12,83%
Formación natural no boscosa	30,82%	32,41%	31,97%	34,96%
Humedal	0,18%	0,55%	0,17%	0,03%
Pastizal	9,84%	9,41%	7,55%	6,22%
Matorral	15,51%	17,49%	19,53%	23,48%
Afloramiento Rocoso	5,29%	4,96%	4,71%	5,24%
Agropecuaria y Silvicultura	36,78%	34,78%	34,00%	32,32%
Plantación forestal	5,58%	4,53%	5,55%	4,69%
Mosaico de agricultura y pastura	31,20%	30,25%	28,45%	27,63%

Fuente: Elaboración propia en base a (MapBiomias Chile, 2024)

Similar a como se revisará luego en algunas de las comunas analizadas, se visualiza una baja en la superficie agrícola (Mosaico de agricultura y pastura), y aumento del área de matorral. Esta situación podría estar generada por la escasez hídrica que han vivido algunos territorios que históricamente tuvieron seguridad de riego. Para el bosque nativo también se observa una baja de superficie entre los años de estudio.

3.1.2 Ecosistemas acuáticos y terrestres

Se realiza descripción general del uso del suelo y los ecosistemas a nivel de cuenca y región, con el propósito de dar contexto al uso del suelo en las comunas seleccionadas. Se describen los distintos usos de suelo a partir de los antecedentes disponibles en el Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile, que permite describir, por ejemplo, la distribución de bosque nativo y las plantaciones forestales.

Se identifican los ecosistemas acuáticos relevantes, incluyendo humedales urbanos declarados o en proceso de declaración, áreas protegidas bajo distintas categorías, incluyendo categorías de protección privadas como las Áreas de Alto Valor de Conservación asociadas a las empresas forestales.

Se identifican también las áreas afectadas por los incendios forestales en la última década, particularmente la temporada 2016 y 2017.

3.1.2.1 Ecosistemas terrestres

De acuerdo con los antecedentes que entrega (SIMBIO, 2024), basado en (Luebert, F. y Pliscoff, P., 2017), se pueden caracterizar las dos cuencas principales de la región en estudio.

3.1.2.1.1 Cuenca del Estero Nilahue

La fuente indicada menciona que esta cuenca tendría dos ecosistemas principales:

- Bosque espinoso mediterráneo costero de *Vachellia caven* - *Maytenus boaria*. Estado de conservación **vulnerable**.
- Bosque esclerófilo mediterráneo costero de *Lithraea caustica* - *Azara integrifolia*. Estado de conservación **peligro crítico**.

En el primer ecosistema mencionado la vegetación nativa dominante de este territorio corresponde a Matorral espinoso arborescente abierto dominado por *Vachellia caven* y con presencia de *Maytenus boaria* en una estrata arbórea baja, *Proustia cuneifolia*, *Muehlenbeckia hastulata* y *Cestrum parqui* en la estrata arbustiva y una estrata de herbáceas, tanto perennes como anuales, nativas e introducidas, donde destaca la presencia de *Bromus berterioanus* y *Vulpia myuros*. Se agrega que la composición florística corresponde a: *Vachellia caven*, *Baccharis linearis*, *Berberis chilensis*, *Bromus berterioanus*, *Cestrum parqui*, *Gochnatia foliolosa*, *Ligaria cuneifolia*, *Maytenus boaria*, *Medicago polymorpha*, *Muehlenbeckia hastulata*, *Proustia cuneifolia*, *Retanilla trinervia*, *Vulpia myuros*.

También se menciona que la dinámica del ecosistema corresponde a la degradación del espinal conduce a la formación de una pradera compuesta principalmente por especies introducidas. Se ha especulado que el espinal mismo corresponde a una fase regresiva del bosque esclerófilo original de *Lithraea caustica* y *Cryptocarya alba* o del matorral de *Puya berteroniana* y *Trichocereus chiloensis*. Estudios con series temporales de imágenes satelitales muestran que la degradación del bosque esclerófilo efectivamente conduce a su reemplazo permanente por formaciones de *Vachellia caven* (SIMBIO, 2024).

Por su parte, en el segundo ecosistema listado la descripción de la vegetación nativa dominante corresponde a un piso de vegetación boscosa esclerófila en que la estrata arbórea está dominada por *Lithraea caustica*, *Cryptocarya alba* y *Azara integrifolia*, mostrando un carácter más oceánico que el ecosistema anterior, con presencia de elementos del bosque caducifolio maulino. Se encuentra muy diversificada, siendo importante la presencia de las leñosas *Lomatia hirsuta*, *Rosa rubiginosa*, *Sophora macrocarpa* y *Myrceugenia obtusa* y de las epífitas *Bomarea salsilla*, *Lardizabala biternata* y *Proustia pyrifolia* como elementos característicos locales.

La composición florística destaca por la presencia de especies como: *Adiantum chilense var. chilense*, *Alstroemeria revoluta*, *Azara integrifolia*, *Baccharis rhomboidalis*, *Blechnum hastatum*, *Bomarea salsilla*, *Chusquea cumingii*, *Colletia hystrix*, *Cryptocarya alba*, *Escallonia revoluta*, *Gaultheria insana*, *Genista monspessulana*, *Lardizabala biternata*, *Lithraea caustica*, *Lomatia hirsuta*, *Muehlenbeckia hastulata*, *Myrceugenia obtusa*, *Peumus boldus*, *Podanthus mitiqui*, *Proustia pyrifolia*, *Ribes punctatum*, *Rosa rubiginosa*, *Sophora macrocarpa*, *Teucrium bicolor*, *Triptilion spinosum*, *Ugni molinae*.

3.1.2.1.2 Cuenca del río Rapel

Para esta cuenca, las mismas fuentes antes mencionadas, indican un total de 18 ecosistemas, a lo que se agrega que casi un 9% del total de la cuenca se categoriza como Sin Vegetación. De este total, los principales ecosistemas que se reconocen son:

- **Bosque espinoso mediterráneo costero de *Vachellia caven* - *Maytenus boaria*:** Con categoría de conservación Vulnerable, representa casi el 10% de la cuenca. Este ecosistema se encuentra en lomajes costeros del sur de las regiones de Valparaíso, Metropolitana y norte de O'Higgins, entre 0 y 400 m de altitud, piso bioclimático mesomediterráneo seco hiperoceánico y oceánico.
- Su descripción de la vegetación nativa dominante corresponde a Matorral espinoso arborescente abierto dominado por *Vachellia caven* y con presencia de *Maytenus boaria* en una estrata arbórea baja, *Proustia cuneifolia*, *Muehlenbeckia hastulata* y *Cestrum parqui* en la estrata arbustiva y una estrata de herbáceas, tanto perennes como anuales, nativas e introducidas, donde destaca la presencia de *Bromus berterianus* y *Vulpia myuros*. La composición florística se forma por: *Vachellia caven*, *Baccharis linearis*, *Berberis chilensis*, *Bromus berterianus*, *Cestrum parqui*, *Gochnatia foliolosa*, *Ligaria cuneifolia*, *Maytenus boaria*, *Medicago polymorpha*, *Muehlenbeckia hastulata*, *Proustia cuneifolia*, *Retanilla trinervia*, *Vulpia myuros*.
- **Bosque esclerófilo mediterráneo andino de *Quillaja saponaria* - *Lithraea caustica*:** Con categoría de conservación Preocupación menor, representa casi el 7% del total de la cuenca. Este ecosistema se encuentra en laderas bajas de la cordillera de los Andes y de la vertiente oriental de la cordillera de la Costa de las regiones de O'Higgins, Metropolitana y de Valparaíso, 200–1.400 m, pisos bioclimáticos mesomediterráneo seco, subhúmedo y húmedo inferior oceánico.
- Su vegetación nativa dominante corresponde a bosque esclerófilo, típicamente dominado por *Lithraea caustica*, *Quillaja saponaria* y *Kageneckia oblonga*; *Cryptocarya alba* es localmente abundante en los sectores de mayor humedad. La estrata arbustiva es muy diversa, destacando la presencia de *Escallonia pulverulenta*, *Proustia cuneifolia*, *Colliguaja odorifera*, *Clinopodium gilliesii* y *Teucrium bicolor*. La estrata herbácea también es diversa,

con importante presencia de geófitas, como *Alstroemeria ligtu*, *Pasithea caerulea* y *Solenomelus pedunculatus*. Las laderas rocosas de exposición norte generalmente presentan un matorral dominado por *Colliguaja odorifera*, *Puya berteroniana* y *Trichocereus chiloensis*, con presencia de individuos aislados de *Quillaja saponaria* o *Lithraea caustica*. Por su parte la composición florística corresponde a *Alstroemeria ligtu*, *Azara petiolaris*, *Baccharis paniculata*, *B. rhomboidalis*, *Clinopodium gilliesii*, *Colliguaja odorifera*, *Cryptocarya alba*, *Ecchremocarpus scaber*, *Escallonia pulverulenta*, *Gochnatia foliolosa*, *Kageneckia oblonga*, *Lithraea caustica*, *Nassella chilensis*, *Pasithea caerulea*, *Podanthus mitiqui*, *Porlieria chilensis*, *Proustia cuneifolia*, *Quillaja saponaria*, *Schinus polygama*, *Solanum crispum*, *Solenomelus pedunculatus*, *Teucrium bicolor*, *Trevoa quinquenervia*, *Tristerix corymbosus*.

- **Matorral bajo mediterráneo andino de *Chuquiraga oppositifolia* - *Nardophyllum lanatum*:** Con categoría de conservación Preocupación menor, representa casi el 7% del total de la cuenca y este ecosistema está ampliamente repartida en las laderas altas de la cordillera de los Andes de la región de O'Higgins, Metropolitana, de Valparaíso y sur de Coquimbo, 1.600–2.900 m, pisos bioclimáticos supramediterráneo y oromediterráneo inferior seco, subhúmedo y húmedo hiperoceánico y oceánico.
- La vegetación nativa dominante corresponde a matorral bajo con una cobertura vegetal que generalmente oscila entre 20 y 40%, dominado por subarbustos, donde destaca la presencia de *Chuquiraga oppositifolia*, *Mulinum spinosum*, *Nardophyllum lanatum*, *Viviania marifolia*, *Ephedra chilensis* y *Tetraglochin alatum*. Las herbáceas perennes son también frecuentes, en especial *Phacelia secunda*, *Tropaeolum polyphyllum* y *Argyria adscendens*. La composición florística está definida por *Acaena alpina*, *A. splendens*, *Alstroemeria pallida*, *Anarthrophyllum cumingii*, *Argyria adscendens*, *Berberis empetrifolia*, *Chuquiraga oppositifolia*, *Ephedra chilensis*, *Euphorbia collina*, *Guindilia trinervis*, *Junellia scoparia*, *Mulinum spinosum*, *Mutisia subulata fma. rosmarinifolia*, *Haplopappus anthylloides*, *Nardophyllum lanatum*, *Phacelia secunda*, *Sisyrinchium arenarium*, *Stachys albicaulis*, *Jarava chrysophylla*, *Tetraglochin alatum*, *Tropaeolum polyphyllum*, *Viviania marifolia*.
- **Bosque esclerófilo mediterráneo costero de *Cryptocarya alba* - *Peumus boldus*:** Con categoría de conservación Preocupación menor, representa casi el 7% del total de la cuenca, se puede identificar en laderas occidentales de la cordillera de la Costa de las regiones de Coquimbo, Valparaíso, Metropolitana y de O'Higgins, 100–1.300 m, pisos bioclimáticos mesomediterráneo seco y subhúmedo inferior hiperoceánico y oceánico.
- La vegetación nativa corresponde a Bosque lauriesclerófilo dominado por especies esclerófilas, *Cryptocarya alba* y *Peumus boldus*, que en algunos casos se ven acompañadas por elementos laurifolios como *Dasyphyllum excelsum* y *Persea lingue*. La estrata arbustiva destaca la presencia de *Sophora macrocarpa* y *Lobelia excelsa*. Se caracteriza por un importante contingente de epífitas vasculares (ej. *Proustia pyrifolia*, *Cissus striata*, *Lardizabala biternata*, *Tropaeolum ciliatum*), lo que revela su carácter de alta humedad. La estructura y composición del bosque está fuertemente determinada por el sitio, especialmente las condiciones de exposición, pudiendo observarse situaciones fuertemente contrastantes de una ladera a otra contigua. En las zonas de exposición norte son frecuentes los matorrales dominados por *Colliguaja odorifera* con presencia de suculentas como *Puya berteroniana* y *Echinopsis chiloensis*. En contraste, las situaciones más húmedas de fondos de quebrada o bajos de ladera la composición florística cambia y se integran otros elementos florísticos, como los árboles *Beilschmiedia miersii* y *Crinodendron patagua*, los arbustos *Adenopeltis serrata* y *Senna stipulacea* y la epífitas

Bomarea salsilla, *Boquila trifoliolata* e incluso *Hydrangea serratifolia*. En algunos sectores es posible observar este bosque mezclado con individuos de *Jubaea chilensis*. Existen actualmente muchas áreas de espinales dominados por *Vachellia caven*.

3.1.2.1.3 Áreas silvestres de interés regional

Dentro de las áreas silvestres protegidas por el Estado (SNASPE), la región de O'Higgins cuenta con dos áreas que son representativas de sus ecosistemas pre y cordilleranos:

- Reserva Nacional Río Los Cipreses:

De acuerdo con la información que entrega (CONAF, 2024) en la reserva se puede encontrar las formaciones vegetacionales de la región de las estepas y de la región del bosque y el matorral esclerófilo de la precordillera andina. Entre estas cabe destacar la de peumo (*Cryptocarya alba*). También se desarrolla una asociación de quillay-litre (*Quillaja saponaria-Lithraea caustica*) y frangel (*Kageneckia angustifolia*). Las herbáceas están dominadas por coirón, que se entremezcla con arbustos como guindilla (*Guindilia trinervis*) y hierba blanca (*Chuquiraga oppositifolia*). En sectores de afloramientos y acarreos de material rocoso se encuentran bosquetes de ciprés de la cordillera (*Austrocedrus chilensis*).

Respecto de la fauna silvestre, la misma fuente antes citada indica que en esta unidad existen guanacos (*Lama guanicoe*) en los sectores altos de la cuenca del río de los Cipreses. Otros mamíferos que es posible observar en la reserva son: puma (*Puma concolor*), zorro culpeo (*Lycalopex culpaeus*), zorro chilla (*Lycalopex griseus*), quique (*Galictis cuja*), cururo (*Spalacopus cyanus*), entre otros. En cuanto a las aves, destaca el loro trichahue (*Cyanoliseus patagonus* var. *bloxami*), cóndor (*Vultur gryphus*), águila (*Geranoaetus melanoleucus*) y pato cortacorrientes (*Merganetta armata*), entre los más destacables.

Los reptiles más característicos son las dos culebras (*Tachymenis chilensis* y *Philodryas chamissonis*), las lagartijas del género *Liolaemus*, el matuasto (*Phymaturus flagellifer*) e iguana (*Callopistes maculatus*). Entre los anfibios destacan el sapo de rulo (*Rhinella arunco*), el sapo arriero (*Alsodes nodosus*) y el sapo de cuatro ojos (*Pleurodema thaul*). En los cursos de agua se puede encontrar las especies nativas: percatrucha (*Percichthys trucha*), pejerreyes de agua dulce (*Basilichthys* sp. y *Odontesthes* sp.) y bagres (*Pygidium* sp.) (CONAF, 2024).

- Parque Nacional Palmas De Cocalán

De acuerdo con la información que entrega (CONAF, 2024) en el parque se alberga la mayor población de palmas chilenas (*Jubaea chilensis*), aproximadamente 3.500 ejemplares, protegidas en la actualidad a través de un plan de manejo de CONAF. También habitan otras especies vegetales, como roble (*Nothofagus obliqua*), quillay (*Quillaja saponaria*), boldo (*Peumus boldus*), litre (*Lithraea caustica*), peumo (*Cryptocarya alba*) y patagua (*Crinodendron patagua*).

La fauna silvestre presente en este parque no difiere del resto que se encuentra en la región. Está representada por aves, mamíferos, insectos, etc., dentro de los cuales podemos identificar a los zorros culpeo y chilla (*Lycalopex culpaeus* y *L. griseus*, respectivamente), el gato montés (*Lepardus*

geoffroyi), zorzal (*Turdus falcklandii*), turca (*Pteroptochos megapodius*), tordo (*Curaeus curaeus*), peuco (*Parabuteo unicinctus*), pidén (*Pardirallus sanguinolentus*), cachudito (*Anairetes parulus*), picaflor gigante (*Patagona gigas*), mariposa roja común (*Vanessa carye*), sapos y las culebras de cola larga y corta (*Philodryas chamissonis* y *Tachymenis chilensis*, respectivamente).

Sumado a lo anterior, se agrega lo listado en la Tabla 3-5, donde se mencionan otras áreas de interés y que cuentan con alguna categoría formal o de protección.

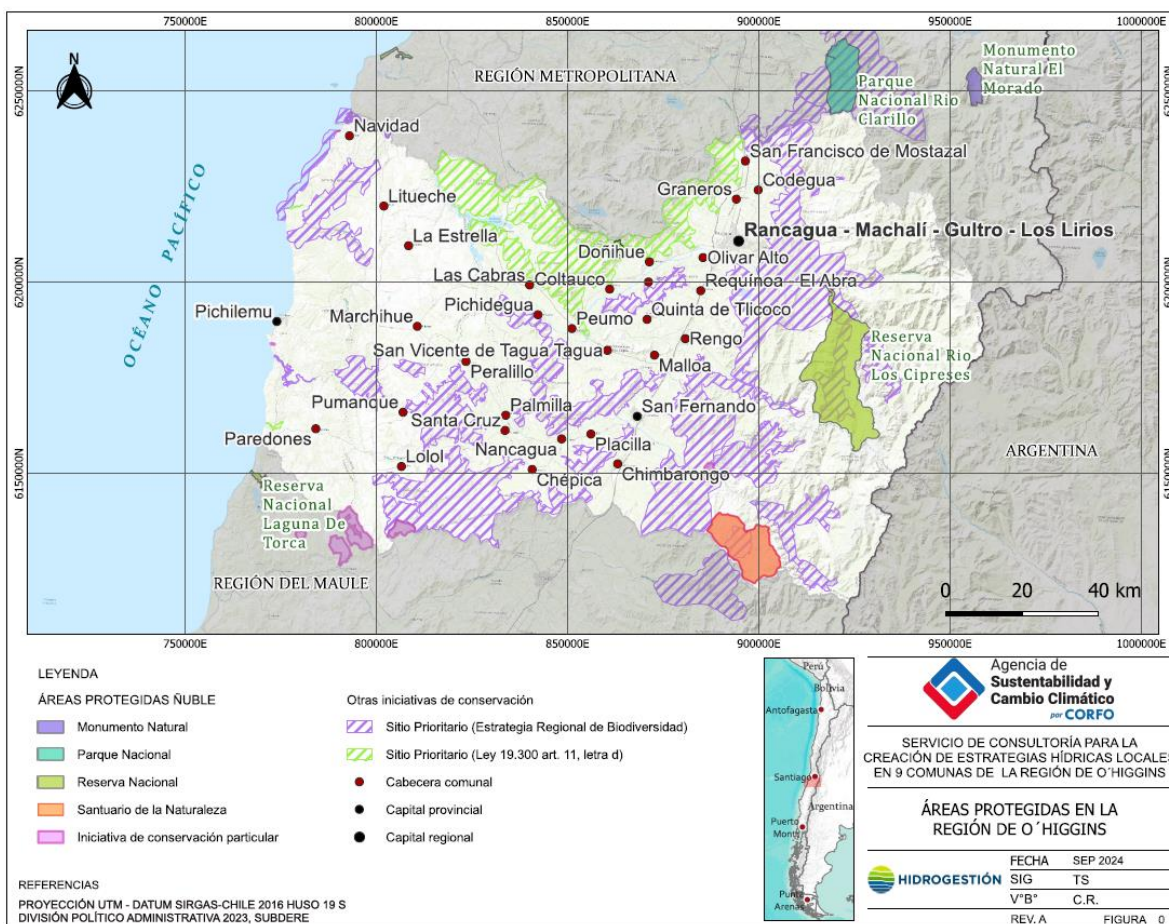
Tabla 3-5. Otras áreas silvestres de interés región de O'Higgins

Nombre	Designación
Topocalma Las Cardillas Laguna de Bucalemu Cordón de Cantillana Altos del Río Maipo La Roblería/Cordillera de la Costa Norte y Cocalán	Sitio Prioritario (Ley 19.300 art. 11, letra d)
Estuario Río Rapel Corredor Limitrofe Sur (Angostura) Río Clarillo Rinconada de Yaquil Río Claro de Rengo Cerros Islas Coinco Merquehue Peñablanca Navidad Tanumé San Miguel de las Palmas Altos de Lolol y Chépica Cordillera de la Costa Valle Central Sierra de Bellavista Precordillera Andina Sur Precordillera Andina Norte La Rufina - Las Damas Río Cipreses Corredor de Angostura de Paine Río Cortaderal Corredor Los Lingues Cáhuil La Boca de Navidad Las Brisas Topocalma Río Rapel	Sitio Prioritario (Estrategia Regional de Biodiversidad)
Las Cardillas	Área de conservación privada
Santuario Comunidad Alto Huemul (Fundo Rayenlemu y Fundo Huemul Alto)	Santuario de la Naturaleza

Fuente: (SIMBIO, 2024)

En la Figura 3-2 se entrega una referencia geográfica respecto a donde se ubican las principales áreas protegidas de la región, respecto a las cuencas y a la zona de estudio.

Figura 3-2. Áreas protegidas en la región de O'Higgins



Fuente: Elaboración propia en base a (CONAF, 2024)

3.1.2.2 Ecosistemas acuáticos

La región avanza en humedales de distinta escala, sean costeros, de valle o cordilleranos, contamos con 3 humedales declarados, estos son: Petrel (Pichilemu), Bucalemu (Paredones), Vegas de Pupuya (Navidad). También tenemos algunos con revisión jurídica final previo a la dictación, los cuales son: Purén-Idahue (Coltauco) y El Ancho (Pichilemu); además estamos trabajando con los municipios de Navidad y Las Cabras para futuras solicitudes, como el caso del Estuario La Boca y Río Cachapoal (GEF Humedales, 2023).

Durante el 2022 se concretó alianza del MMA con el Gobierno Regional para coordinar la creación del Comité Regional de Humedales, que permitirá: apoyar a la Gobernanza Local de los que se ubican en zonas Urbanas (tal como lo indica la Ley 21.202), explorar figuras de protección legal para los que están en zonas rurales, y finalmente orientar la investigación asociada a estos cuerpos de agua que permitan facilitar las figuras de protección y/o las medidas necesarias para mitigar efectos, características o circunstancias en el humedal (GEF Humedales, 2023).

La Seremia de Medio Ambiente O'Higgins, lleva la coordinación técnica de la Mesa Aguas Limpias para Colchagua y el Consejo Directivo del Cachapoal (data de 20 años). De estas iniciativas público-

privadas nace el Programa de Vigilancia de Calidad de Aguas, que ha permitido recopilar datos para la elaboración del proyecto de Norma Secundaria de Calidad de Aguas de la Cuenca Rapel, apoyar acuerdos de producción limpia, proporcionar información validada para los órganos fiscalizadores, trabajar la educación ambiental con pertinencia local y colaborar en la entrega de datos para fines de calidad de agua para riego, saneamiento, líneas de base, entre otros (GEF Humedales, 2023).

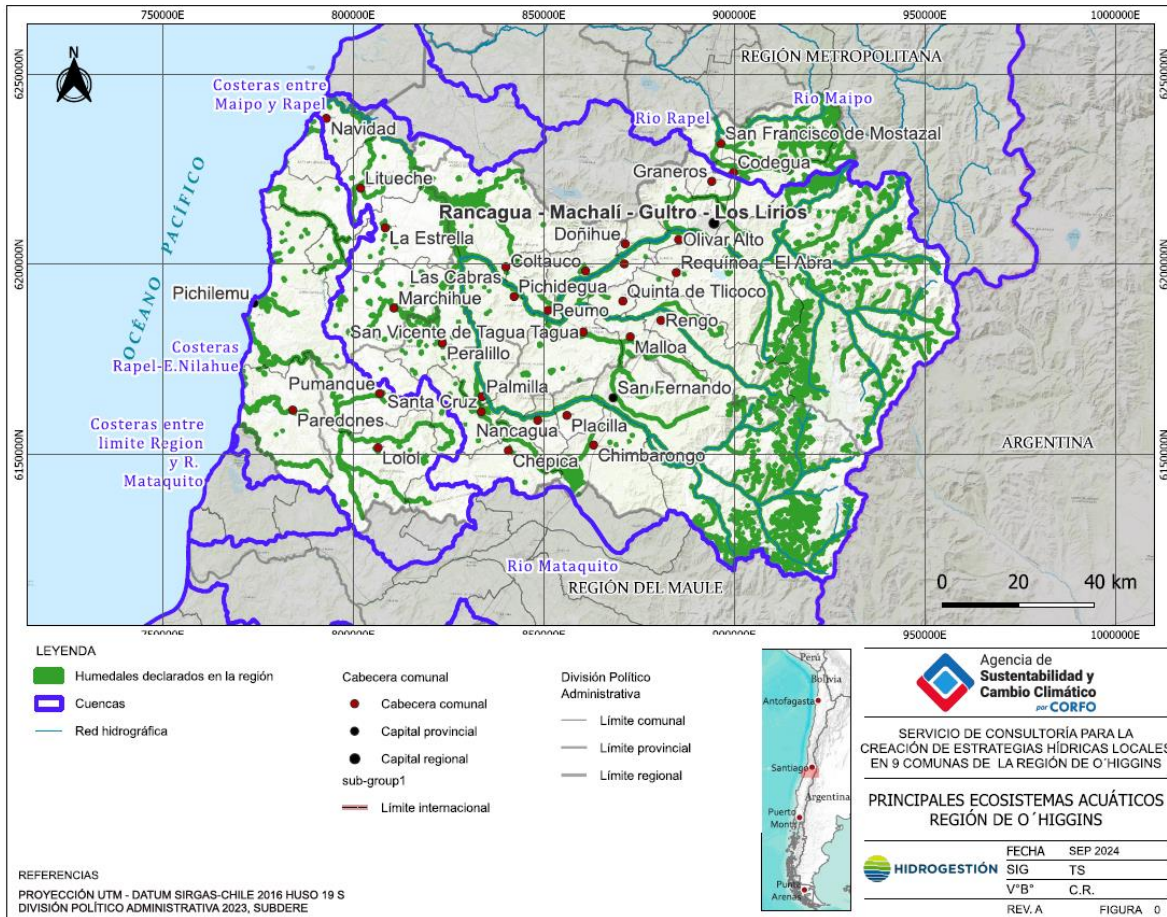
Respecto a los Humedales Costeros, en el año 2017, Cáhuil fue seleccionado como uno de los 5 sitios pilotos del proyecto GEF Humedales Costeros que estudia la dinámica ambiental y la sostenibilidad de las actividades que coexisten en el humedal (turismo, salineras, viviendas y acuicultura) y su cuenca aportante, cuyo fin es la obtención de un plan de gestión modelo para humedales costeros de la zona mediterránea (GEF Humedales, 2023).

De acuerdo con (UOH, 2023) estima que en la región O'Higgins existe una superficie total de 20.377 hectáreas de humedales, los que cuentan con una gran biodiversidad y que, además, proveen de distintos servicios ecosistémicos a las comunidades situadas en su entorno. Bajo la legislación actual fueron declarados humedales urbanos (por el Ministerio del Medio Ambiente) La Vega de Pupuya en Navidad, la Laguna Petrel en Pichilemu y el humedal Bucalemu en Paredones.

También (UOH, 2023) destaca que la universidad está desarrollando diversos proyectos de investigación y actividades de vinculación que incluyen la colaboración en mesas técnicas y en el consejo Consultivo del Medio Ambiente con una importante participación de académicos e investigadores.

En la Figura 3-3 se entrega una referencia geográfica respecto a donde se ubican las principales áreas protegidas de la región, respecto a las cuencas y a la zona de estudio.

Figura 3-3. Principales ecosistemas acuáticos identificados en la región de O'Higgins



Fuente: Elaboración propia en base a (MMA, 2024)

3.1.3 Calidad de Agua superficial y subterránea

Se realiza recopilación de antecedentes de calidad del agua que incorpora la variación en la calidad del agua (a partir de estudios específicos y las estadísticas de la Dirección General de Aguas), identificación de fuentes de contaminación, mecanismos de monitoreo y control, y desafíos existentes en este ámbito. Dentro del análisis se considerará también la afectación de ecosistemas acuáticos de agua dulce pero también del borde costero del área de intervención.

Se incluyen también las descargas autorizadas de residuos líquidos por parte de la Superintendencia de Servicios Sanitarios, SISS; los proyectos con autorización ambiental en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental; conflictos socioambientales identificados por el Instituto Nacional de Derechos Humanos y otros conflictos que pudieran ser identificados en una revisión de antecedentes de prensa.

3.1.3.1 Calidad de aguas superficiales

Una adecuada calidad de los recursos hídricos en los ríos y acuíferos resulta esencial para la salud de los ecosistemas, desarrollo sostenible y para la mantención de los núcleos urbanos. Para efectos de este análisis, y ante la falta de información, se define como indicador de la calidad de las aguas a la meta 6.3.2 del Objetivo de Desarrollo Sostenible N°6, Agua Limpia y Saneamiento.

El indicador mencionado representa el porcentaje de cuerpos de agua monitoreados en un país con buena calidad ambiental del agua. La puntuación general del indicador nacional se basa en el tipo de cuerpo de agua (río, lago, agua subterránea) y en los distritos de cuencas que informan, que se basan en cuencas de ríos grandes individuales o en varias cuencas de ríos más pequeños.

La buena calidad del recurso se refiere a aquella que no daña las funciones del ecosistema ni provoca algún daño a la salud humana. Se pueden utilizar comparaciones entre los valores medidos con estándares de calidad del agua definidos por la legislación nacional o pueden derivar del conocimiento del estado natural o de línea de base de los cuerpos de agua. A nivel normativo, en Chile se aplican los límites establecidos en la NCh 1.333/78 para diferentes usos, los criterios y cuerpos legales vigentes respecto de Normas Secundarias para Calidad Ambiental (NSCA) a nivel de cuencas hidrográficas, y requisitos para consumo de agua potable de la NCh 409/2005.

De acuerdo (UNEP, 2022) los parámetros de evaluación de calidad del agua pueden considerar 2 niveles:

- Nivel 1: Incluye un set de parámetros simples que se deben medir *in situ* (oxígeno, pH, salinidad o conductividad, nitrógeno y fósforo)
- Nivel 2: Incluye variables más complejas, como otros parámetros, enfoques biológicos (bioindicadores, por ejemplo), modelos, etc.

La misma fuente indica que las variables del nivel 1 pueden ser medidas en aguas superficiales, mientras que en aguas subterráneas se debe considerar sólo salinidad (conductividad), nitrógeno y pH (acidificación).

Por otro lado, para clasificar si un cuerpo de agua tiene una buena calidad de agua ambiental o no, se utiliza un umbral por el cual el 80% o más de los valores de monitoreo deben cumplir sus objetivos. A continuación, se muestra un esquema simplificado del modo en que se calcula el indicador 6.3.2 (Figura 3-4).

Nivel de puntuación	Número	Agregado a la puntuación del indicador			Notas
Puntuación del indicador nacional	1	50 %			La puntuación nacional se calcula a partir de las puntuaciones de los RBD. (Esto puede disgregarse por tipo de cuerpo de agua)
Puntuación de los RBD	3	RBD 1 50 %	RBD 2 10 %	RBD 3 90 %	La puntuación de cada RBD se calcula a partir de la puntuación de cada cuerpo de agua
Puntuación de los cuerpos de agua	60				Cada cuerpo de agua se clasifica como bueno si 80% o más de sus estaciones de monitoreo son clasificadas como buenas
Puntuación de las estaciones de monitoreo	240				Cada cuerpo de agua tiene cuatro estaciones de monitoreo y cada estación se clasifica como buena o no
Puntuación de los eventos de monitoreo	960				Datos de parámetros principales sobre cuatro eventos de monitoreo se recolectan en cada estación de monitoreo

Figura 3-4. Ejemplo de cómo las puntuaciones de monitoreos individuales se agregan secuencialmente a los eventos de monitoreos, las puntuaciones de los cuerpos de agua, las puntuaciones de las cuencas hídricas y finalmente las puntuaciones nacionales

Fuente: (UNEP, 2022)

Se indica además que los pasos metodológicos para calcular el ODS 6.3.2 para la zona de estudio debe considerar lo siguiente:

- Identificación de cuerpos de agua monitoreados.
- Identificación de calidad de datos.
- Determinación de umbrales que califiquen aguas de buena y de mala calidad.
- Clasificación de la calidad del agua.

De acuerdo (DGA, 2020) la metodología específica que ha sido utilizada en Chile para establecer el indicador 6.3.2 puede ser revisada en la página web: <https://snia.mop.gob.cl/observatorio/>.

En particular, este índice ha sido calculado por la DGA para aguas superficiales en las subcuencas de la zona de estudio, aunque la página web antes referida indica que no existen datos suficientes sobre la calidad del agua en los acuíferos de esta zona.

3.1.3.1.1 Identificación de los cuerpos de agua monitoreados

De lo anterior, se realiza un análisis de estas consideraciones metodológicas basándose en la metodología de la UNEP, el Consejo Nacional para la Implementación de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y (DGA, 2020).

De acuerdo con el Banco Nacional de Aguas (BNA) del Ministerio de Obras Públicas-Dirección General de Aguas (DGA), institución productora de datos de monitoreo de calidad del agua en Chile,

en áreas que podrían ser decidoras para determinar la calidad del agua superficial en la zona de estudio se ha levantado información durante los últimos 20 años en cinco puntos (Tabla 3-6).

Tabla 3-6. Estaciones de monitoreo Banco Nacional de Aguas (BNA) DGA en las comunas en estudio

COD_BNA	Nombre	Estado	Coordenada Este	Coordenada Norte
06015018-4	VIÑA SANTA LUCIA	Vigente	328.497	6.190.711
06015020-6	VINICOLA RENGO S.A.	Vigente	328.570	6.189.513
06013001-9	RIO CLARO EN HACIENDA LAS NIEVES	Vigente	343.485	6.181.505
06013004-3	RIO CLARO DE RENGO DESPUES EMBALSE CRISTAL	Vigente	342.174	6.182.480
06035001-9	RIO TINGUIRIRICA EN LOS OLMOS (CA)	Vigente	281.856	6.179.958
06034002-1	ESTERO CHIMBARONGO EN PTE. MAQUIS (CA)	Vigente	282.010	6.172.773
06132001-6	ESTERO NILAHUE EN SANTA TERESA	Vigente	243.703	6.170.691
06010005-5	RIO CACHAPOAL EN BOCATOMA CANALES (CA)	Vigente	340.521	6.212.981
06009002-5	RIO CLARO ANTES RIO CACHAPOAL (CA)	Vigente	354.092	6.206.398
06010006-3	ESTERO CAUQUENES ANTES TRANQUE PARRON	Vigente	347.936	6.204.763
06010007-1	TRANQUE PARRON (CA)	Vigente	345.766	6.206.170
06010008-K	FILTRACIONES TRANQUE PARRON (CA)	Vigente	345.782	6.206.647
06010009-8	JUNTA SALIDA Y FILTRACIONES TRANQUE PARRON	Vigente	345.814	6.206.473
06010010-1	TRANQUE RELAVE COLIHUES (CA)	Vigente	346.321	6.208.770
06038001-5	RIO TINGUIRIRICA EN DESEMBOCADURA	Vigente	275.722	6.204.107

Fuente: Elaboración propia en base (SINIA MOP, 2024)

La tabla anterior se obtiene de la fuente referida, considerando solo el área que conforman las nueve comunas que se encuentran en estudio.

En la Tabla 3-7 se muestran las variables monitoreadas por estación de muestreo.

Tabla 3-7. Variables monitoreadas según Banco Nacional de Aguas (BNA)

Variables	Código BNA estaciones				
	08119002-K	08140004-0	08140003-2	08135002-7	08141001-1
Aluminio Total	x	x	x	x	x
Arsénico total	x	x	x	x	x
Bicarbonato				x	
Boro	x	x	x	x	x
Cadmio total	x	x	x	x	x
Calcio disuelto	x	x	x	x	x
Calcio total	x	x	x	x	x
Carbonato				x	
Cloruro	x	x	x	x	x
Cobalto Total	x	x	x	x	x
Cobre total	x	x	x	x	x
Conductividad Especifica	x	x	x	x	x

Variables	Código BNA estaciones				
	08119002-K	08140004-0	08140003-2	08135002-7	08141001-1
Cromo Hexavalente Disuelto	x	x	x	x	x
Cromo Hexavalente Total	x	x	x	x	x
Demanda Química de Oxígeno	x	x	x	x	x
Fierro total	x	x	x	x	x
Fosforo total	x	x	x	x	x
Magnesio disuelto	x	x	x	x	x
Magnesio total	x	x	x	x	x
Manganeso total	x	x	x	x	x
Mercurio disuelto	x	x	x	x	x
Mercurio total	x	x	x	x	x
Molibdeno disuelto	x	x	x	x	x
Níquel total	x	x	x	x	x
Nitrato	x	x	x	x	x
Nitrito				x	
Nitrógeno Amoniacal				x	
Oxígeno Disuelto	x	x	x	x	x
Ph	x	x	x	x	x
Plata total	x	x	x	x	x
Plomo total	x	x	x	x	x
Potasio disuelto	x	x	x	x	x
Potasio total	x	x	x	x	x
Razón de Absorción de Sodio (RAS)	x	x	x	x	x
Selenio disuelto	x	x	x	x	x
Selenio total	x	x	x	x	x
Sodio disuelto	x	x	x	x	x
Sodio total	x	x	x	x	x
Sulfato	x	x	x	x	x

Variables	Código BNA estaciones				
	08119002-K	08140004-0	08140003-2	08135002-7	08141001-1
Temperatura del Agua	x	x	x	x	x
Zinc total	x	x	x	x	x

Fuente: Elaboración propia en base (SINIA MOP, 2024)

3.1.3.1.2 Análisis de calidad del agua superficial

La Dirección General de Aguas entrega la estimación del indicador señalado a escala de cuenca y de estación de monitoreo. De acuerdo (SINIA MOP, 2024), para la región de O'Higgins el indicador entregó los siguientes valores desde el año 2015 al 2018:

- Indicador ODS 632 Año 2015: 69.010417
- Indicador ODS 632 Año 2016: 85.906863
- Indicador ODS 632 Año 2017: 89.093137
- Indicador ODS 632 Año 2018: 83.333333

Estos valores se traducen en que la calidad del agua, de acuerdo con la metodología utilizada, se categoriza como "Buena". La fuente referida menciona que una cuenca será clasificada como Buena siempre y cuando más del 80% de sus estaciones sean clasificadas como buenas.

La misma fuente posee una estimación del ODS 6.3.2 disponible, la cual se muestra en la Tabla 3-8.

Tabla 3-8. Indicador DGA para ODS 6.3.2 aguas superficiales en la zona de estudio

Comuna	Nombre Estación	Año indicador 6.3.2			
		2015	2016	2017	2018
Rengo	RIO CLARO EN HACIENDA LAS NIEVES	33333333	56.25	68.75	100
Palmilla	RIO TINGUIRIRICA EN LOS OLMOS (CA)	83.333333	93.75	93.75	50
Palmilla	ESTERO CHIMBARONGO EN PTE. MAQUIS (CA)	83.333333	93.75	93.75	50
Pumanque	ESTERO NILAHUE EN SANTA TERESA	79166667	93.75	93.75	100

Fuente: Elaboración propia en base (SINIA MOP, 2024)

De lo anterior destaca con preocupación los valores registrados para la comuna de Palmilla, sobre los cuales se deberá analizar la estadística más específica que dispone al DGA para esas estaciones.

Sin embargo, lo anterior, los resultados generales indican que la calidad del agua de los cuerpos superficiales en la zona de estudio presenta generalmente un aumento entre el 2015 y 2018.

3.1.3.2 Calidad de aguas subterráneas

La DGA posee un cálculo del ODS 6.3.2 para algunos de los acuíferos existentes en la zona de estudio, donde se especifica que para la comuna de Pumanque, Marchigüe y La Estrella no disponen de información de acuerdo con este análisis. Sobre las demás comunas en análisis, todos los acuíferos registran una categoría de calidad de aguas subterráneas de “buena” (Excepcional, buena, regular, insuficiente, deficiente, sin información).

Complementando lo anterior, en la Tabla 3-9 se entrega el listado de pozos sobre los cuales se han tomado datos de acuerdo a (DGA, 2018).

Tabla 3-9. Estaciones de monitoreo aguas subterráneas en la zona de estudio

Sector Acuífero	Nombre	Coord. E. WGS 84 H18	Coord. N. WGS 84 H18	Comuna
Peumo-Pichidegua-Las Cabras	Los Romos	285.000	6.198.406	Pichidegua
Peumo-Pichidegua-Las Cabras	Patagual 2	281.762	6.200.797	Pichidegua
Peumo-Pichidegua-Las Cabras	Pataguas orilla	284.479	6.200.894	Pichidegua
Tinguiririca inferior	El Barco	279.576	6.183.680	Peralillo
Tinguiririca inferior	La Arboleda Valle Hermoso	285.941	6.178.213	Palmilla
Requínoa-Rosario-Rengo-Quinta Tilcoco	La Estacada	313.394	6.194.994	Quinta de Tilcoco

Fuente: Elaboración propia en base a (DGA, 2018).

De los puntos de monitoreo antes listados, con lo disponible, y con el objeto de tener una primera aproximación se entrega detalle de cada pozo indicado de acuerdo con la normativa vigente (NCh 409 y NCh 1333) (Tabla 3-10, Tabla 3-11, Tabla 3-12).

Tabla 3-10. Resultados de terreno de calidad de agua parámetros de terreno

Pozo	Cond. Específica (uS/cm)	pH (Unidades)	Pot. Redox (mV)	La concentración de sólidos disueltos totales (mg/L)	Nivel Estático (m)	Nivel dinámico (m)
Los Romos	829	7,02	643	646	2,56	SI
Patagual 2	929	7,07	192	720	2,26	6,37
Pataguas orilla	829	7,02	197	693	5,12	5,94
El Barco	759	7,49	200	548	SI	SI
La Arboleda Valle Hermoso	576	7,42	SI	317	SI	SI
La Estacada	721	7,49	130	523	1,68	2,7

Supera el segundo rango recomendado por la NCh 1333/1978 para uso en riego.

Supera el valor límite de la NCh 409/2005 para uso potable del agua y la NCh 1333/1978 para uso de agua en riego.

Fuente: Elaboración propia en base a (DGA, 2018).

Tabla 3-11. Resultados de terreno de calidad de agua nutrientes

Pozo	NO3 (mg/L)	NH4 (mg/L)	PO4 (mg/L)
Los Romos	48,23	<0,02	<0,1
Patagual 2	49,45	<0,02	<0,06
Pataguas orilla	45,88	<0,02	<0,06
El Barco	35,99	<0,02	<0,06
La Arboleda Valle Hermoso	SI	SI	SI
La Estacada	20,55	<0,02	<0,06

Fuente: Elaboración propia en base a (DGA, 2018).

Tabla 3-12. Resultados de terreno de calidad de agua índice de calidad

Pozo	Índice de calidad
Los Romos	Regular: Norma para actividad agrícola, y norma chilena de riego.
Patagual 2	Buena: Norma Chilena con respecto a calidad de aguas de uso potable.
Pataguas orilla	Buena: Norma Chilena con respecto a calidad de aguas de uso potable.
El Barco	Buena: Norma Chilena con respecto a calidad de aguas de uso potable.
La Arboleda Valle Hermoso	Sin seguimiento
La Estacada	Sin seguimiento

Fuente: Elaboración propia en base a (DGA, 2018).

Se menciona que ningún pozo del área de estudio alcanza el nivel excepcional, el cual está referido según Indicaciones de OMS respecto a la calidad de agua de uso humano.

Se agrega además que tanto para la evaluación de macro y microelementos, todos los pozos evaluados cumplieron con los estándares según la normativa revisada.

En general se reconoce preocupación por parámetros de terreno: La concentración de sólidos disueltos totales y la conductividad Específica casi para el total del área de estudio. El primer parámetro es considerado un parámetro de terreno pues puede estimarse a través de la conductividad, estando íntimamente relacionados. El principal efecto de un aumento de los sólidos disueltos totales en un agua es el aumentar la conductividad eléctrica y las tasas de corrosión pues representa el contenido total de sales en una solución (DGA, 2018).

La conductividad específica es un parámetro medido en terreno que se utiliza, entre otros fines, para estimar los sólidos disueltos totales y la capacidad de una solución acuosa para resistir el transporte de corriente. El transporte de corriente por una solución se encuentra asociado a la disolución de sales como iones, su concentración total, movilidad, valencia y temperatura a la que se efectúa la medición, esto es mientras más pura es el agua (menor contenido de sales) más resistencia a transportar corriente tiene, por el contrario, mientras más sal disuelta posee una solución (menos pura es el agua) menos resistencia tiene a conducir. El valor de este parámetro es una información muy relevante pues permite realizar balances iónicos que ayudan a establecer desviaciones en un análisis químico, pudiendo detectar resultados no representativos de una muestra (DGA, 2018).

3.2 Hidrología

El balance hídrico resulta de la relación entre la oferta o disponibilidad de agua y la demanda para cada uso identificado del agua. Permite identificar las brechas respecto de la disponibilidad de agua y orientar la gestión respectiva.

3.2.1 Descripción de cuencas hidrográficas

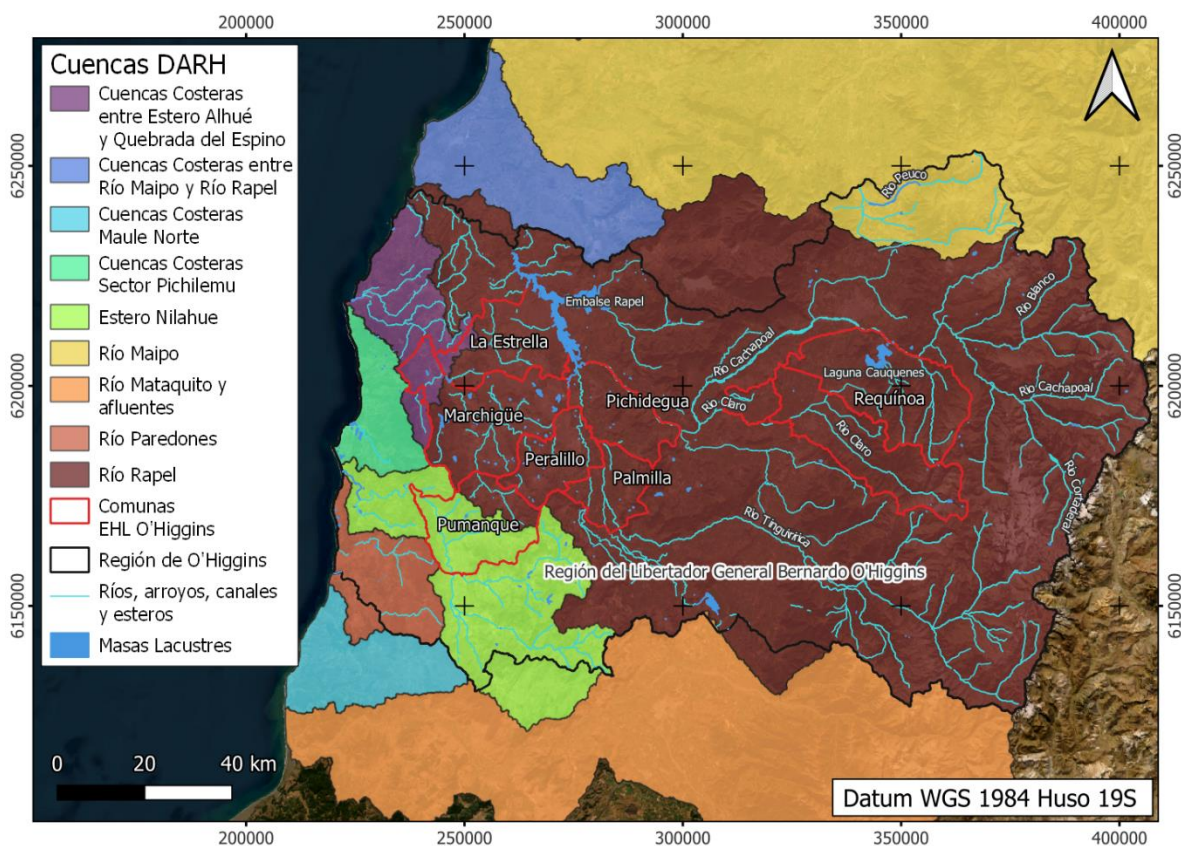
El sistema hidrográfico de la región de O'Higgins está constituido por el sistema del río Rapel y sus afluentes más importantes, el río Cachapoal y Tinguiririca; ambos en su confluencia en el sector denominado La Junta dan origen al embalse Rapel (BCN, 2024).

El embalse Rapel posee una capacidad de almacenamiento de 433 millones de metros cúbicos y la central hidroeléctrica tiene una potencia instalada de 350.000 KW. La presencia de este embalse o lago Rapel permite el desarrollo de una intensa actividad turística de balnearios y deportes náuticos (BCN, 2024).

El aprovechamiento de las aguas del sistema Rapel-Cachapoal-Tinguiririca se basa en el riego, la producción de energía eléctrica, la industria, la minería y el consumo por parte de la población (BCN, 2024).

El territorio se encuentra comprendido, casi por completo, en la cuenca del río Rapel y las subcuencas aportantes (río Tinguiririca, río Cachapoal y parte del río Maipo), además de contemplar territorio en la cuenca del estero Nilahue (comuna de Pumanque), la cuenca del río Paredones (costa sur de la región), las cuencas costeras entre el estero Alhué y quebrada del Espino (comunas de Marchigüe y La Estrella), las cuencas costeras del sector Pichilemu, y una porción menor de la cuenca del río Maipo (Mostazal-Codegua).

Figura 3-5. Cuencas en el área de estudio según DARH³



Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

En la región del Libertador General Bernardo O'Higgins existe un gran sistema hidrográfico principal, que corresponde a la cuenca del río Rapel, con sus afluentes Cachapoal y Tinguiririca. Esta cuenca se encuentra conformada por los sistemas hidrológicos asociados al río Cachapoal, río Claro, estero Zamorano, río Tinguiririca y los esteros Las Toscas y Chimbarongo (Centro del Agua para la Agricultura - Universidad de Concepción, 2012).

El río Rapel se forma en la confluencia de los ríos Cachapoal y Tinguiririca, a unos 6 km al oeste de la localidad de Las Cabras, al interior de la Cordillera de la Costa donde hoy se ubica el embalse Rapel. Desde este punto el río corre en dirección NW hasta su desembocadura en el mar, cercana al pueblo de Navidad. En este recorrido no recibe afluentes significativos, siendo el de mayor importancia el estero Alhué (Centro del Agua para la Agricultura - Universidad de Concepción, 2012).

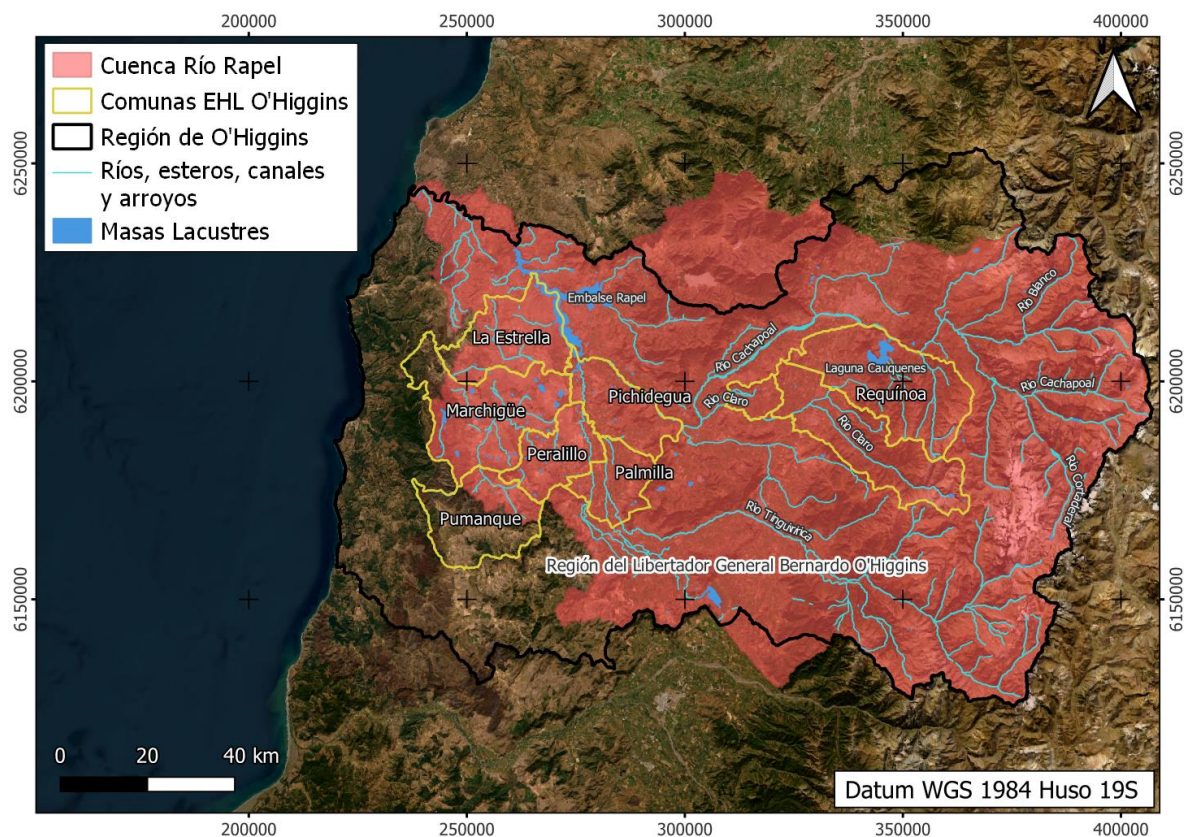
El río Cachapoal drena la parte norte de la cuenca del río Rapel, con una hoya hidrográfica de superficie total de 6.370 km², tiene su cabecera a los pies de las cumbres Pico del Barroco y Nevado de Los Piuquenes donde recibe aportes de deshielos de varios ventisqueros. En el sector más alto de la cuenca se le unen varios tributarios de importancia, entre los que se cuentan los ríos Las Leñas,

³ La Dirección de Administración de Recursos Hídricos (DARH) de la Dirección General de Aguas (DGA) realizó una redefinición de la delimitación de cuencas a nivel nacional en 2014 (Dirección General de Aguas, 2014).

Cortaderal, Los Cipreses y Pangal. En la zona intermedia cordillerana, recibe los aportes del río Coya y más abajo, cerca del valle central, al río Claro. En las cercanías de Rancagua, confluye el estero La Cadena, para finalmente, cerca de la localidad de Peumo, recibir los aportes de los esteros Claro de Rengo y Zamorano (Centro del Agua para la Agricultura - Universidad de Concepción, 2012).

El río Tinguiririca, por su parte, drena la parte sur de la cuenca del río Rapel con una hoya hidrográfica de 4.730 km², se forma en la cordillera de Los Andes de la confluencia de los ríos Las Damas, que nace en las inmediaciones del Volcán Damas, y Del Azufre que viene del norte y que se forma de la unión de los ríos Portillo y San José. Desde su formación corre con dirección noroeste, se le unen en su recorrido el río Claro de Rengo y el estero Chimbarongo. Termina su recorrido uniéndose al río Cachapoal en el embalse Rapel (Centro del Agua para la Agricultura - Universidad de Concepción, 2012).

Figura 3-6. Cuenca del río Rapel, zona de estudio

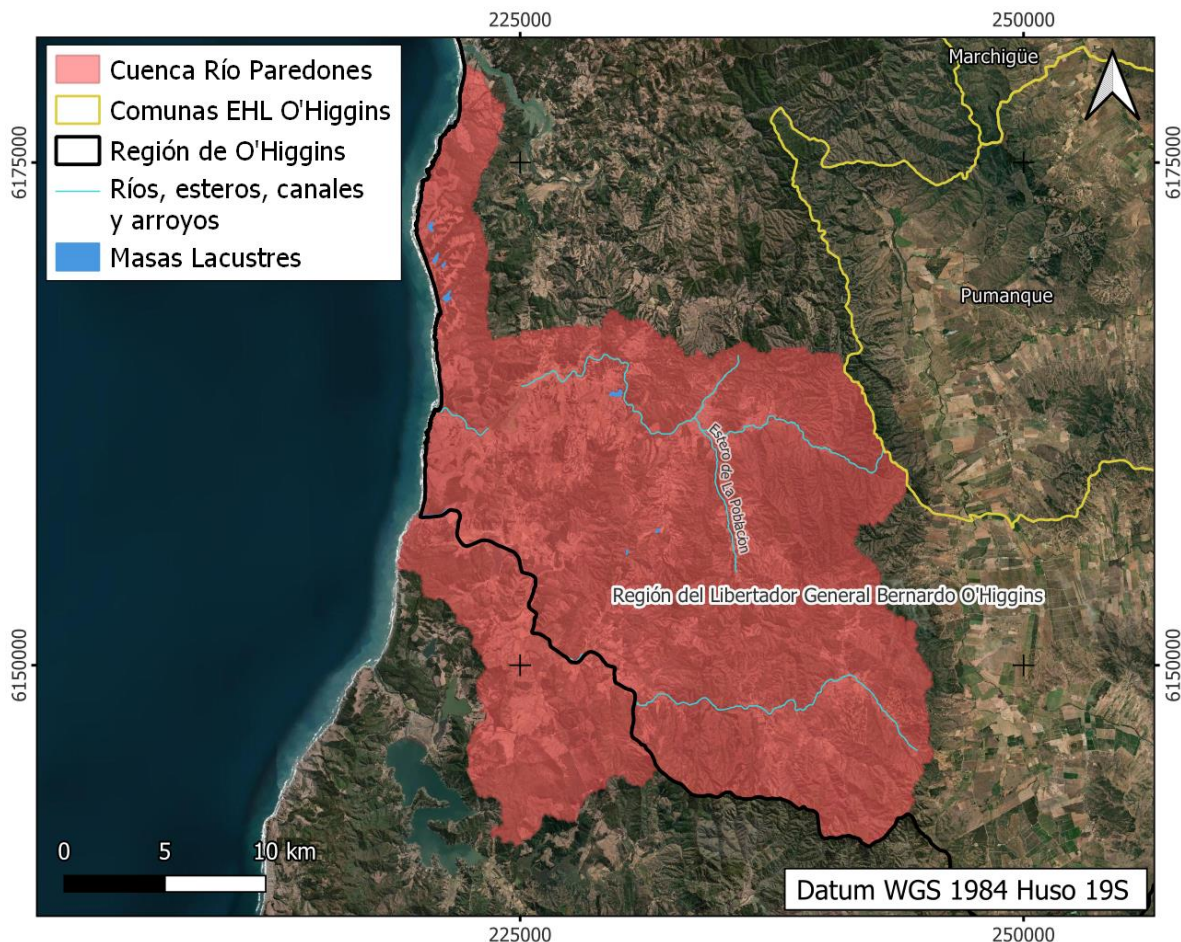


Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

La cuenca del río Paredones tiene una superficie de 554 km², este cauce nace de la unión de los esteros Membrillo, La Población y El Rincón. Escurre sinuosamente en dirección oeste, pasando por Salinas de Cabeceras y la Vega Muñoz hasta sumergirse en la cordillera de la Costa y una gran barra de sedimentación, donde previo a Bucalemu forma meandros de acumulación de aguas calmas denominado Laguna Bucalemu. El estero San Pedro de Alcántara, por su parte, presenta una extensión de 17 kilómetros desde el sector Loma La Bajada hasta las inmediaciones del cerro Los

Faroles. En su trayecto atraviesa la localidad de San Pedro de Alcántara, siendo el principal curso de agua del área, hasta su desembocadura en el sector de Boyeruca (Municipalidad de Paredones, 2019).

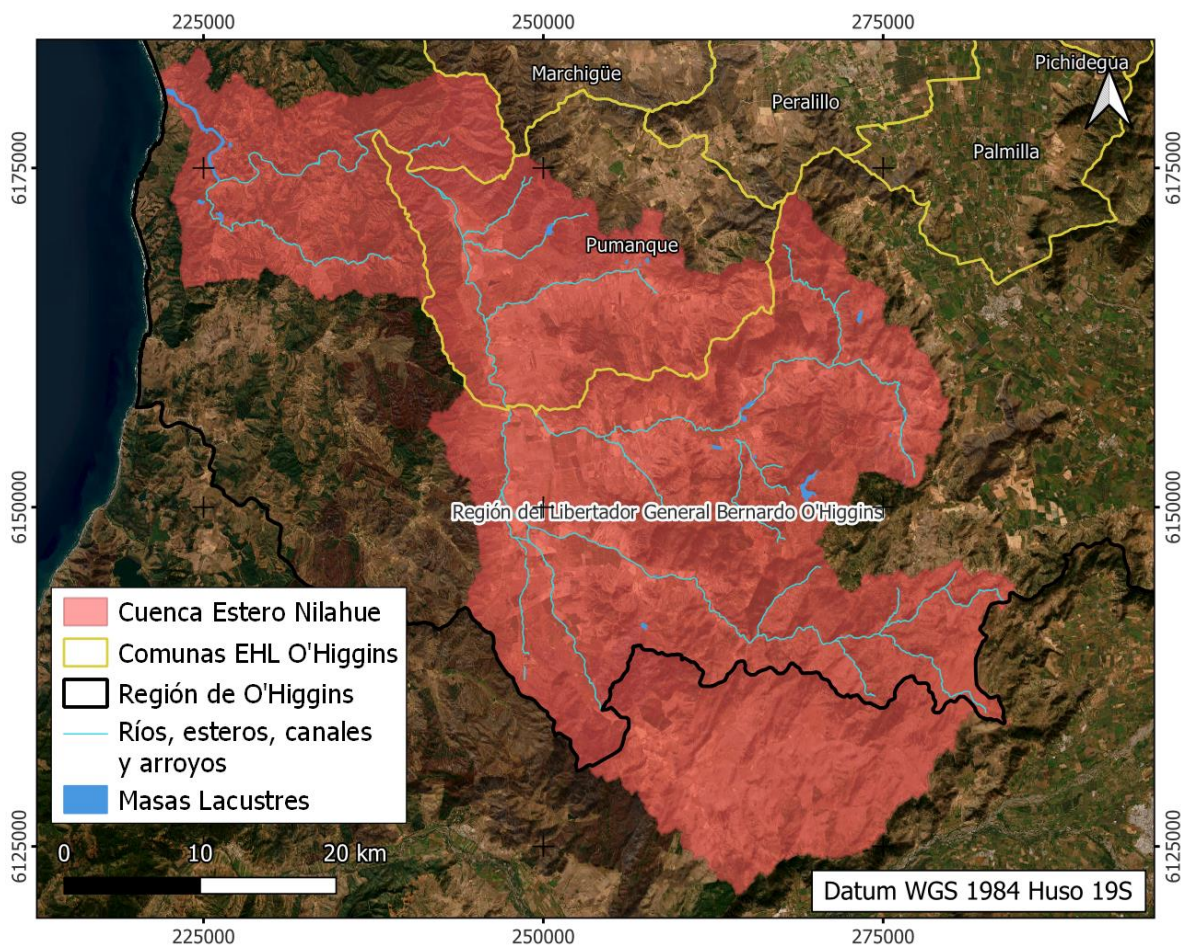
Figura 3-7. Cuenca del río Paredones, zona de estudio



Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

El estero Nilahue tiene una cuenca hidrográfica de 1.778 km² de orientación general noroeste. Este estero nace en la comuna de Chépica en el cerro Quiñireo. Se trata de una cuenca costera donde su mayor desarrollo se alcanza en el valle sedimentario donde se asientan las localidades de Pumanque y Nilahue Cornejo. El Estero de Nilahue en la comuna de Pumanque, es de orientación norponiente, recibiendo una serie de afluentes, entre los más importantes, el Estero de Pumanque, que representa el límite sur de la Localidad de Pumanque, Esteros Las Cardas y Estero La Viña. El estero Nilahue desemboca en la Laguna de Cáhuil, Comuna de Pichilemu. El estero Nilahue es de alimentación pluvial, por lo cual sus crecidas son en invierno, en cambio en verano su gasto es nulo (Municipalidad de Pumanque, 2019). Su cauce de escaso caudal, excava extensas llanuras aluviales hacia el oriente, favoreciendo el desarrollo de terrenos salinos (Municipalidad de Pichilemu, 2021).

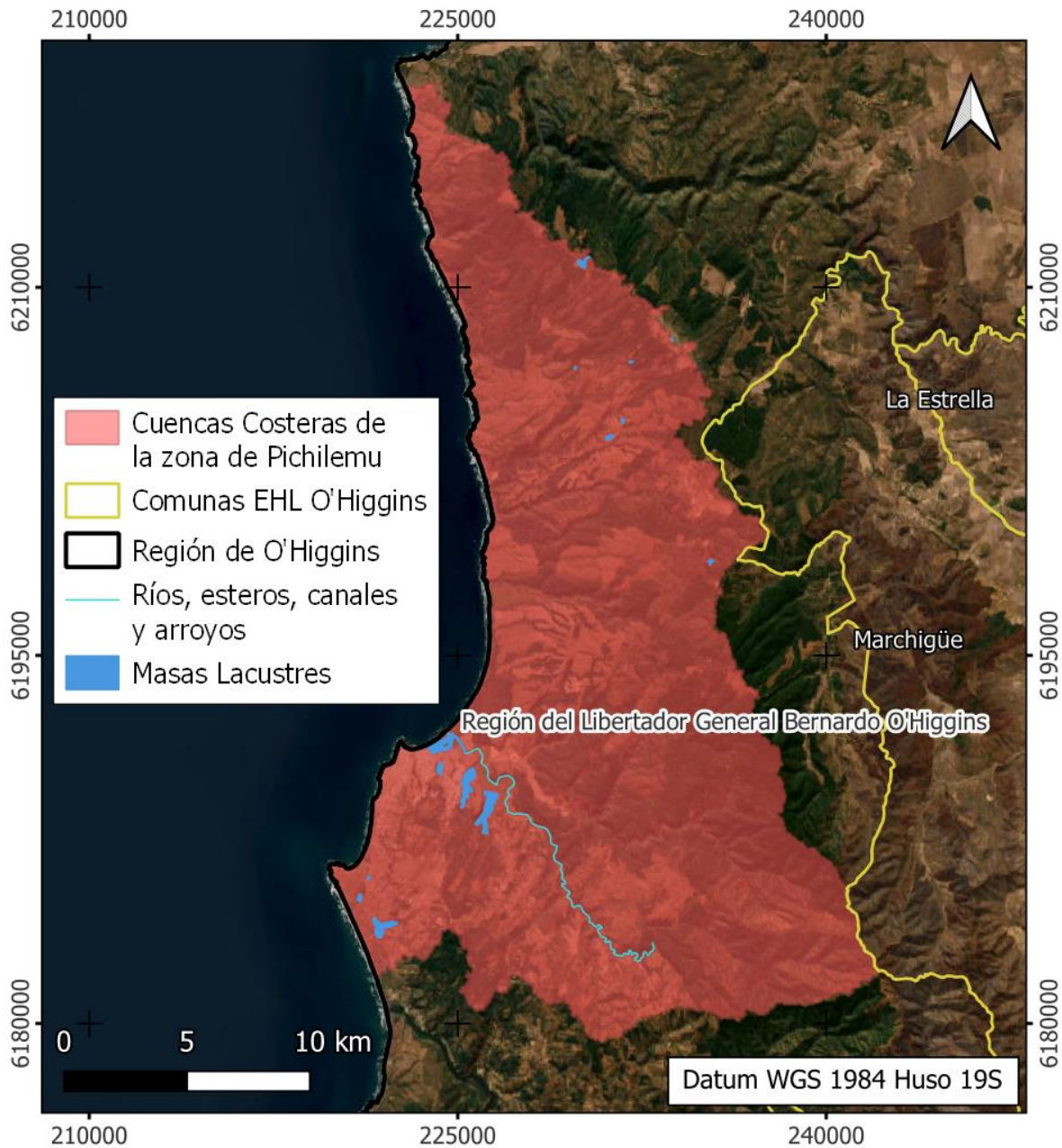
Figura 3-8. Cuenca del estero Nilahue, zona de estudio



Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

El sistema de cuencas costeras de la zona de Pichilemu corresponde a un sistema de pequeñas cuencas cerradas generadas al interior de la cordillera de la Costa, cuya principal característica es que sus regímenes son esencialmente pluviales, característicos de la zona de secano. Uno de los principales escurrimientos en la comuna corresponde al estero San Antonio de Petrel, que cruza por el norte de la localidad de Pichilemu, y antes de su desembocadura al mar, vierte sus aguas a la laguna Petrel formando una barra que impide su libre escurrimiento hacia el mar (Municipalidad de Pichilemu, 2021).

Figura 3-9. Cuencas costeras sector Pichilemu, zona de estudio.



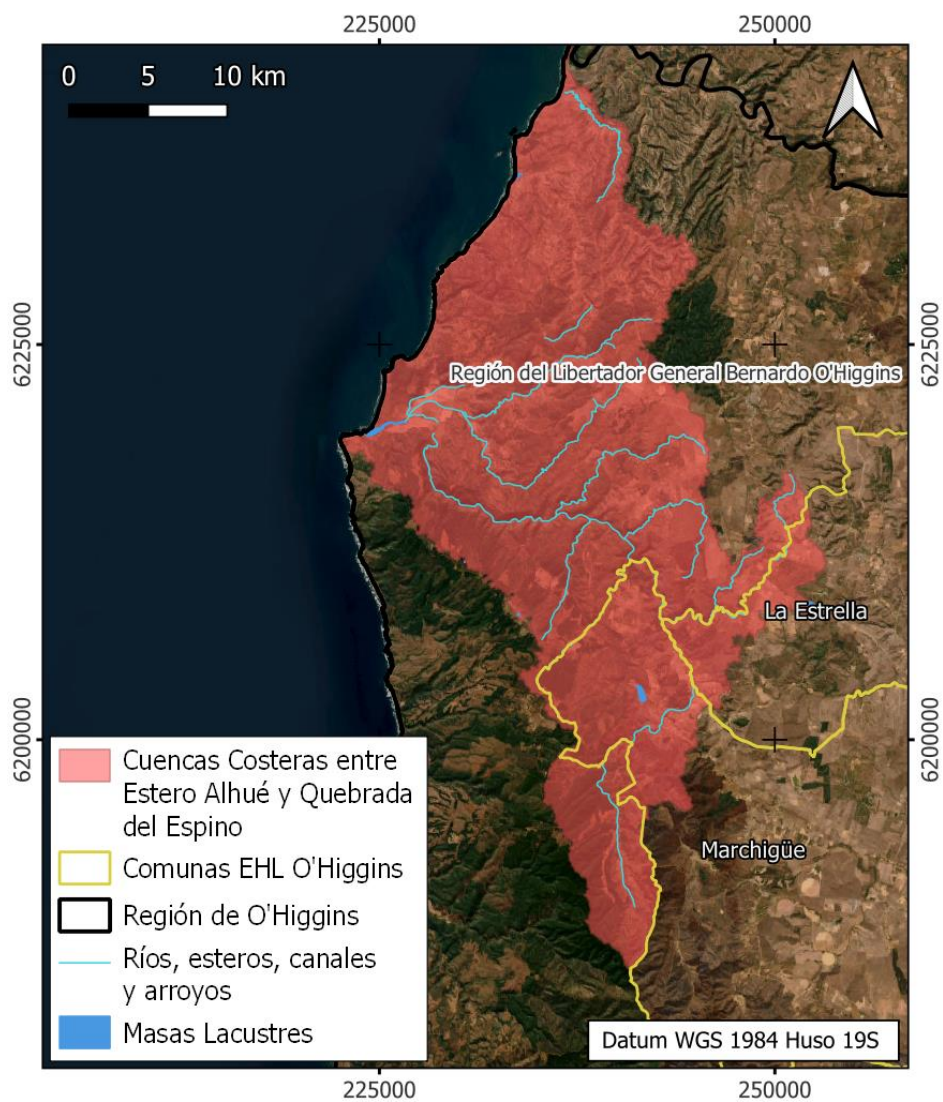
Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

Los regímenes de las cuencas costeras entre estero Alhué y quebrada del espino son fundamentalmente pluviales, con caudales que crecen durante el invierno, permitiendo el uso del recurso hídrico en riego en superficies llanas de sus riberas y en las partes más bajas de los pequeños valles aluviales (Municipalidad de Navidad, 2021).

El sistema hidrográfico está compuesto por una red de quebradas y Esteros que forman tres subcuencas principales que nacen en la cordillera de la costa tomando distintas direcciones de acuerdo a la topografía local. La cuenca del Estero Topocalma se ubica en el sector sur y aborda la

mayor parte del terreno. Tiene su nacimiento en la Cordillera de la Costa, donde realiza una trayectoria Sur-Norte que luego gira hacia el Noreste para luego desembocar en el Océano Pacífico. Los afluentes más importantes son el estero El Manzano, el estero La Sirena, Los Quillayes y el Estero Quebrada Honda, que tiene a su vez como afluentes a los esteros El Cambucho y Las Garzas (Municipalidad de Litueche, 2005). Por otro lado, en el sector norte se identifican dos subcuencas menores, cuyos cauces principales son los esteros Pupuya y Navidad.

Figura 3-10. Cuencas costeras entre estero Alhué y quebrada del espino, zona de estudio.



Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

Por último, los sistemas hidrológicos de la comuna Mostazal pertenecen a la hoya o cuenca hidrográfica del río Maipo en la región Metropolitana. Lo anterior se explica en que todos los ríos y esteros insertos en el territorio comunal alimentan el caudal del río Angostura, uno de los principales afluentes del Maipo en su curso medio. De norte a sur, las escorrentías superficiales más

importantes de Mostazal son los ríos Angostura, Peuco, San Francisco; los esteros Picarquín, Las Viedmas, Troncó y Codegua (Municipalidad de Mostazal, 2016).

El río Angostura que fluye por el sector noroeste de la comuna de Mostazal, surge de la junta entre el río San Francisco, proveniente del sur, y del río Peuco, procedente de los sectores precordilleranos andinos, a 3 kilómetros al norte de la localidad de San Francisco. En consecuencia, el régimen de alimentación del río Angostura es mixto, existiendo una superposición de dos regímenes simples de crecidas (Municipalidad de Mostazal, 2016).

Se contabilizan 206 masas lacustres dentro de la región de O'Higgins (BCN, 2024), entre las cuales se distinguen esteros, ríos, embalses, lagunas y tranques, totalizando una superficie de 14.963 hectáreas. Entre los cuerpos más extensos se encuentran: el embalse Rapel en las comunas de Las Cabras, La Estrella y Litueche, la laguna Cauquenes en la comuna de Requínoa, y el embalse Convento Viejo en las comunas de Chimbarongo y Chépica, superando las 500 hectáreas cada una.

En cuanto a humedales, en particular humedales rurales, no se identifican santuarios de la naturaleza declarados o en proceso de declaración. El principal ecosistema acuático de la región corresponde al sistema ríos Rapel, Cachapoal, Tinguiririca y tributarios, abarcando un total de 13.769 km² desde el sector cordillerano hasta la costa. Por otro lado, en la región de O'Higgins se registran tres humedales urbanos declarados por el MMA, alcanzando un área de protección de aproximadamente 360 hectáreas, a los que se suman dos humedales con revisión jurídica final previo a la dictación. En el apartado "Ecosistemas acuáticos", se mencionan con mayor detalle las características de estos cuerpos de agua.

Figura 3-11. Red hidrográfica, región de O'Higgins



Fuente: Elaboración propia en base a IDE Chile (2022) y BCN (2019).

En general, las cuencas de la zona de estudio poseen un régimen preferentemente pluvial, sin embargo, se registran zonas con temperaturas bajo cero en algunas estaciones meteorológicas de la región, lo que hace pensar en aportes nivales en zonas montañosas. Se identifican 5 estaciones meteorológicas con información disponible en la base de datos de la DGA, de las cuales solo una se mantiene operativa. Estas quedan ilustradas en la Tabla 3-13 y la Figura 3-12.

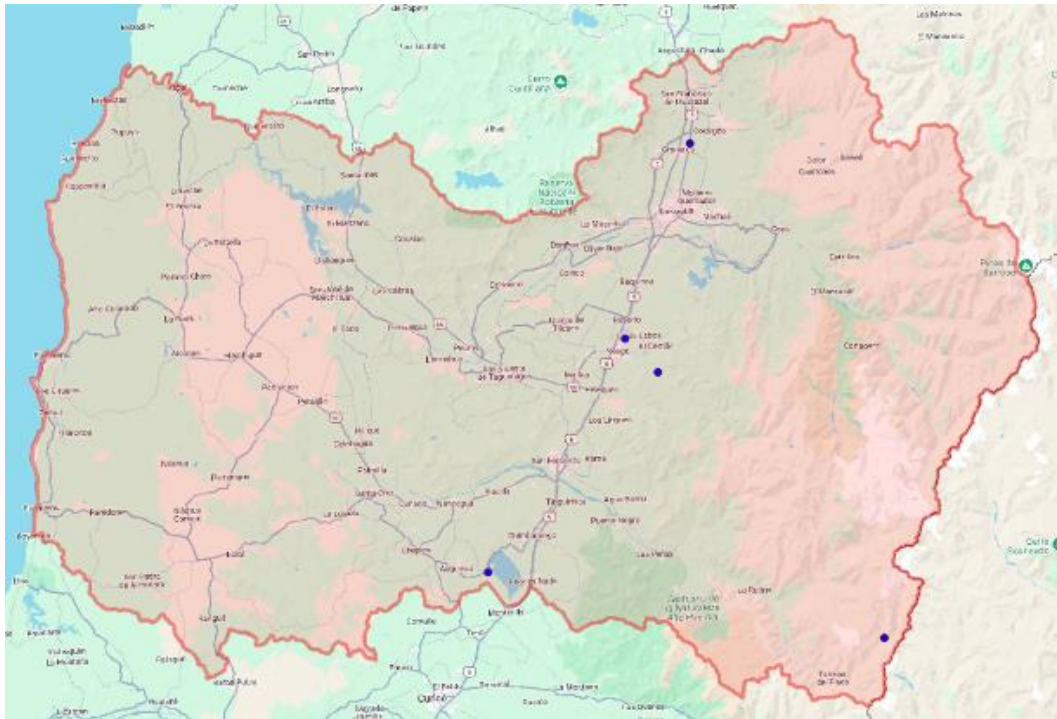
Tabla 3-13. Estaciones meteorológicas con información de la zona, región de O'Higgins

Nombre Estación	Código Estación	Comuna	Inicio Registros	Fin Registros ⁴	Altitud (m)	Coordenadas UTM WGS 84 19S	
						Este	Norte
Graneros	6011003	Graneros	01-04-1979	30-06-1998	500	342326	6230308
Popeta	6013005	Rengo	02-03-1970	31-05-1975	480	336355	6187593
Rengo	6015003	Rengo	20-01-1970	15-11-2010	310	330355	6193990
Termas Del Flaco	6020001	San Fernando	23-06-1999	09-04-2005	2650	378490	6138164
Convento Viejo	6034003	Chimbarongo	24-08-1971	Operativa	239	304787	6150444

Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

⁴ Se indica la fecha del último registro sólo para las estaciones meteorológicas que ya no se encuentran operativas.

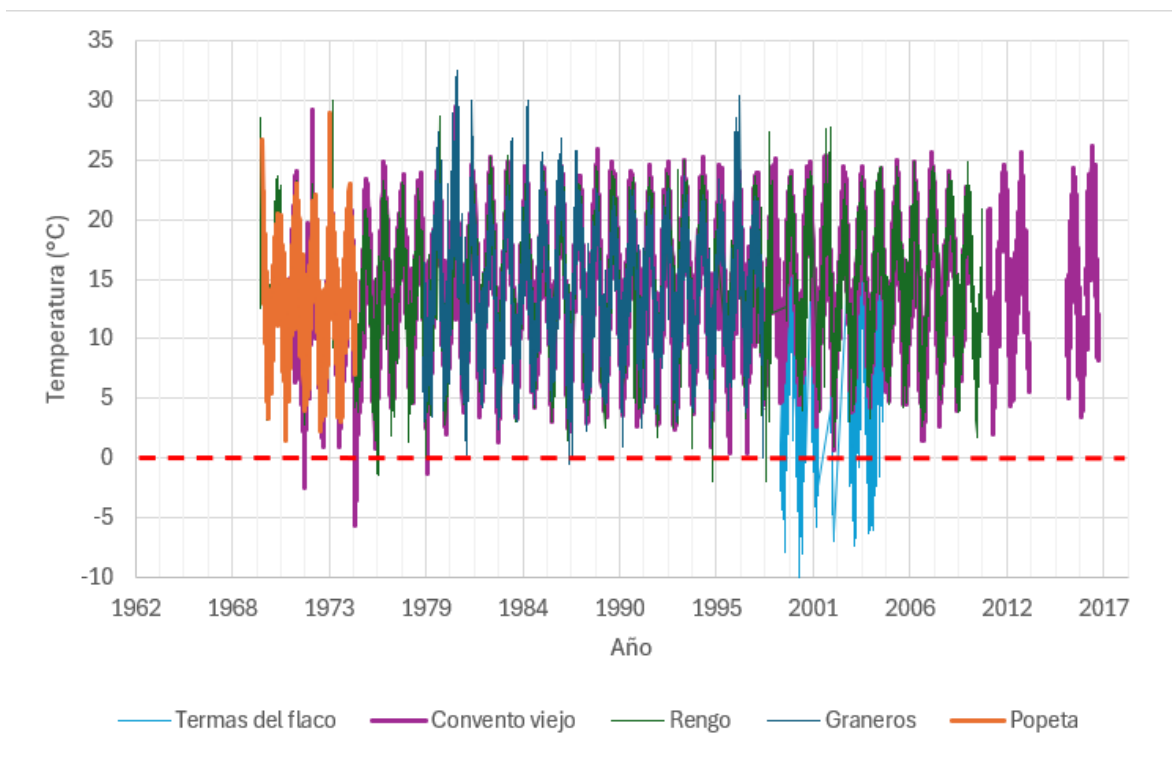
Figura 3-12. Estaciones meteorológicas con información de la zona, región de O'Higgins



Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

En la Ilustración 3-1 se presenta el registro histórico de temperatura media diaria obtenido en las estaciones previamente mencionadas, el cual contempla registros entre el año 1970 y 2017. Además, se representa la temperatura nula mediante una línea roja punteada. Por otro lado, en la Tabla 3-14 se presentan los últimos registros de temperaturas negativas en la región de O'Higgins.

Ilustración 3-1. Registro histórico de temperatura media diaria, región de O'Higgins



Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

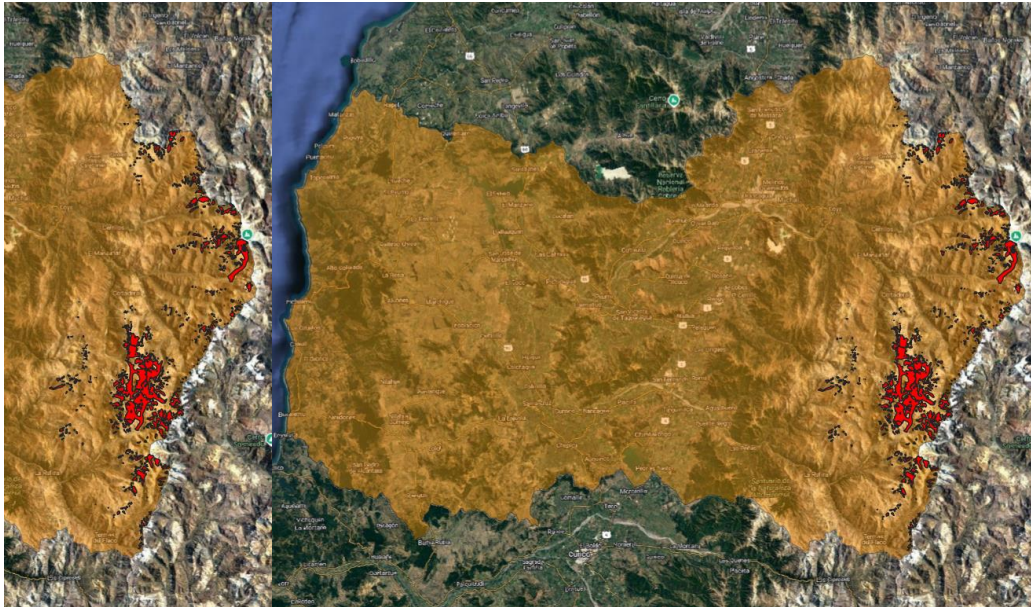
Tabla 3-14. Últimos registros de temperatura bajo cero, región de O'Higgins

Nombre Estación	Fecha	Altitud (m)	Temperatura Media Diaria (°C)
Termas Del Flaco	30-01-2005	2650	-1,6
Termas Del Flaco	04-11-2004	2650	-2,3
Termas Del Flaco	25-10-2004	2650	-0,5
Termas Del Flaco	24-10-2004	2650	-0,1
Termas Del Flaco	12-10-2004	2650	-3,2
Termas Del Flaco	11-10-2004	2650	-3,0
Termas Del Flaco	21-09-2004	2650	-0,1
Termas Del Flaco	08-09-2004	2650	-5,4
Termas Del Flaco	07-09-2004	2650	-6,1
Termas Del Flaco	06-09-2004	2650	-2,8

Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

En cuanto a la existencia de glaciares, se logra identificar 785 unidades de glaciarettes, glaciares rocosos, de valle, y de montaña en la zona cordillerana de la región, concentrados principalmente en la zona del cerro El Palomo, comunas de San Fernando y Machalí, y en menor medida en las comunas de Codegua, Rengo y Requínoa. En la Figura 3-13 se presenta el catastro de formaciones glaciológicas registrado por la DGA para la región, junto a su distribución cartográfica (DGA, 2022).

Figura 3-13. Glaciares de la región de O'Higgins



Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

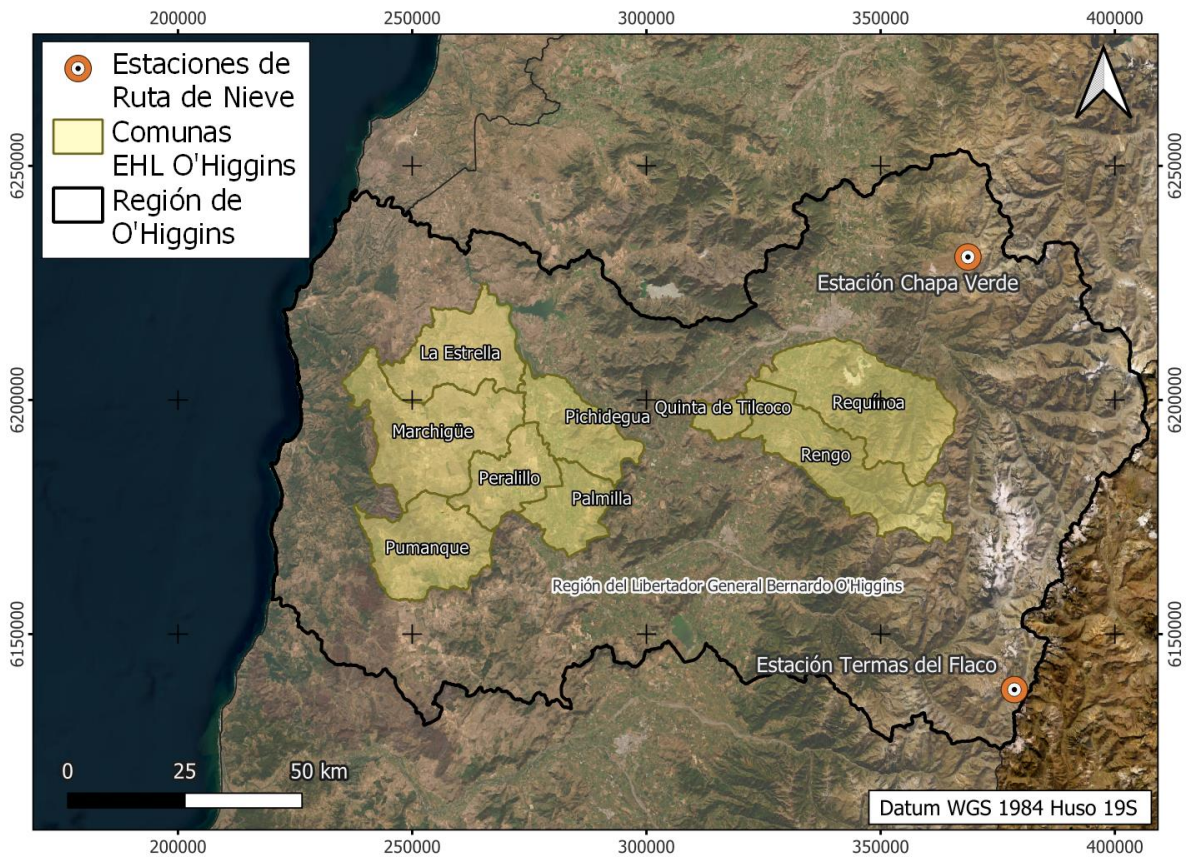
Por otro lado, las estaciones de rutas de nieve permiten obtener información acerca de las precipitaciones en estado sólido, en particular la altura de nieve y el equivalente en agua de la nieve (EAN). Estas rutas consisten en una serie de estacas graduadas, dispuestas a una distancia definida previamente (idealmente 100 metros), con el objetivo de registrar el espesor de la capa de nieve y su volumen. En la región de O'Higgins se identificó una estación de rutas de nieves, la cual se detalla en la Tabla 3-15.

Tabla 3-15. Estaciones de rutas de nieve de la región de O'Higgins

Nombre Estación	Código Estación	Comuna	Inicio Registros	Fin Registros	Altitud (m)	Coordenadas UTM WGS 84 19S	
						Este	Norte
Termas del Flaco	06020001-7	San Fernando	-	-	2.650	378.497	6.138.164
Chapa Verde	06007012-1	Machalí	30/09/1987	Vigente	2.370	368.582	6.230.550

Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

Figura 3-14. Estaciones de rutas de nieve, Región de O'Higgins



Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

Las características del relieve más importantes son la presencia de cuatro fajas longitudinales: Cordillera de los Andes, depresión intermedia, Cordillera de la Costa y planicies costeras (BCN, 2024).

La Cordillera de los Andes tiene en esta región una altitud que varía entre los 3.000 a 4.000 m.s.n.m. y un ancho aproximado de 50 kilómetros, además presenta un marcado volcanismo, el cual se manifiesta en que las mayores alturas corresponden a conos volcánicos, tales como el Tinguiririca (4.620 m.s.n.m.) y El Palomo (4.860 m.s.n.m.) (BCN, 2024).

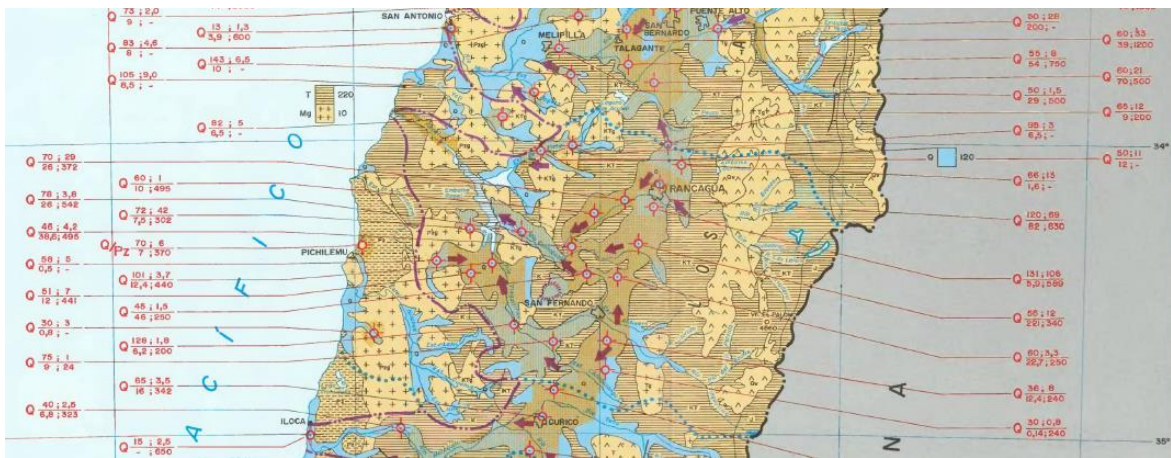
La depresión intermedia se presenta con formas planas generadas por el acarreo de materiales, principalmente de origen glacio-fluvio-volcánico, destacando al norte de la región la cuenca de Rancagua, que se extiende desde Angostura de Paine hasta Angostura de Pelequén por el sur, alcanzando una longitud de 60 kilómetros y un ancho aproximado de 25 kilómetros. Es atravesada por el estero Codegua, el río Cachapoal y el río Claro en Rengo al sur la depresión intermedia se abre hacia la provincia de Colchagua (BCN, 2024).

La Cordillera de la Costa se presenta baja y de formas redondeadas que no alcanzan los 2.000 metros. Esta cuenca se abre paso por el valle de Peumo-Codao-Coltauco, para luego al sur de San Vicente de Tagua Tagua, frente a la ciudad de San Fernando, volver a retomar altura (BCN, 2024).

Las planicies litorales presentan gran extensión en el litoral al sur del estero Yali, en las cercanías del río Rapel, donde la costa es baja y permite el desarrollo de dunas y playas. Lo mismo sucede en Bucalemu y Pichilemu donde se presentan hasta tres niveles de terrazas. El contacto con la Cordillera de la Costa se hace por medio de diferentes cursos de agua que penetran hasta 25 kilómetros hacia el interior (BCN, 2024).

Desde la perspectiva de las aguas subterráneas, el Mapa Hidrogeológico de Chile de la DGA (Figura 3-15) indica que en el sector de Depresión Intermedia de la cuenca del río Rapel, se ubica un acuífero en formación porosa con una importancia hidrogeológica alta a media, en depósitos no consolidados del período cuaternario. Este acuífero está principalmente limitado al norte por los esteros Codegua, Alhué y el río Rapel, y al sur se extiende hasta la zona del río Teno, 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 muy baja ($0,1 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$) hasta muy elevada ($>10 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$), donde los mayores valores se encuentran en las cercanías de Rosario, con valores que alcanzan $221 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$, y en la zona de Rancagua, con productividades cercanas a los $82 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$.

Figura 3-15. Mapa hidrogeológico de la zona de estudio



Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

Se tiene información de un perfil hidrogeológico en las cercanías de la Ruta 5 en la comuna de Graneros, de donde se desprende la presencia de un estrato principal: Q de 120 m de espesor, importancia hidrogeológica alta a media en depósitos no consolidados del periodo cuaternario. Por otro lado, se tienen datos de 21 pozos ubicados en la región de O'Higgins, casi todos construidos en la unidad acuífera Q, a excepción de uno ubicado en las cercanías de Pichilemu y posicionado en la unidad acuífera Q/Pz, información que se presenta en la Tabla 3-16. De acuerdo con la información entregada, se concluye que la zona del acuífero Q representa un área de muy alta productividad en lo que se refiere a caudal, además de encontrarse accesible a la explotación debido a la poca profundidad del nivel piezométrico.

Tabla 3-16. Datos de pozos, región de O'Higgins

Tipo de pozo	Profundidad pozo (m)	Profundidad nivel estático (m)	Productividad (m³/h/m)	Calidad del agua TSD (mg/L)	Coordenadas UTM WGS 84 19S	
					Este	Norte
Individual no Surgente	46	4,2	38,6	495	305402	6195113
Individual no Surgente	30	0,8	0,1	240	319086	6148745
Individual no Surgente	70	6,0	7,0	370	226929	6193932
Individual no Surgente	30	3,0	0,8	0	232106	6160759
Representativo no Surgente	60	1,0	10,0	495	313547	6207496
Representativo no Surgente	70	29,0	26,0	372	325162	6212892
Representativo no Surgente	131	106,0	5,9	589	336194	6210590
Representativo no Surgente	120	69,0	82,0	630	338340	6219195
Representativo no Surgente	60	3,3	22,7	250	322994	6183976
Representativo no Surgente	66	13,0	1,6	0	346883	6226747
Representativo no Surgente	45	1,5	46,0	250	311228	6184852
Representativo no Surgente	65	12,0	9,0	200	341225	6234322
Representativo no Surgente	101	3,7	12,4	440	276067	6188225
Representativo no Surgente	51	7,0	12,0	441	268179	6184248
Representativo no Surgente	58	5,0	0,5	0	255199	6188784
Representativo no Surgente	72	42,0	7,5	302	267623	6200934
Representativo no Surgente	78	3,8	26,0	542	286650	6200281
Representativo no Surgente	36	8,0	12,4	240	319510	6159768
Representativo no Surgente	75	1,0	9,0	24	299185	6159085
Representativo no Surgente	128	1,8	6,2	200	284610	6165042
Representativo no Surgente	56	12,0	221,0	340	330669	6196732

Fuente: Elaboración propia en base a DGA (1986).

3.2.2 Oferta de Agua

Para la zona de las 9 comunas analizadas, se estima una oferta hídrica de un periodo histórico comprendido entre los años 1985 y 2015, utilizando las forzantes meteorológicas y resultados obtenidos por el modelo VIC en la “Aplicación de la metodología de actualización del balance hídrico nacional en las cuencas de las macrozonas norte y centro” (Dirección General de Aguas, 2018), los cuales están distribuidos en una grilla de 0,05°x0,05° latitud-longitud. De esta manera, se puede contar con una estimación de la oferta hídrica para toda la zona de las comunas analizadas.

En este caso, el volumen de agua disponible para cubrir las demandas en toda la zona se calcula restando la evapotranspiración natural, modelada por VIC, a la precipitación. Ambos valores fueron estimados por la DGA (2018) en su modelación del periodo histórico. Como resultado de lo anterior, se obtiene una oferta promedio anual de 2.441 (hm³/año).

3.2.3 Demanda de agua

Se identifica la demanda de agua de las 9 comunas a partir de los antecedentes en el estudio “Estimación de la Demanda Actual, proyecciones futuras y caracterización de la calidad de los recursos hídricos en Chile” (Dirección General de Aguas, 2017a).

Se identifican además los principales usos consuntivos que existen a nivel de las diferentes comunas. En dicho estudio, se presentan las distintas fuentes de información, supuestos y metodologías aplicadas para estimar la demanda a nivel de subcuenca y cuenca. Se distingue entre la demanda destinada al consumo humano en sectores urbanos y rurales, y aquella destinada a usos productivos como agrícola, pecuario e industrial.

De esta manera, a continuación, se presenta la demanda consuntiva de los principales usos identificados en las comunas analizadas, detallando el volumen de agua en cada caso. Se puede ver que la demanda consuntiva total estimada llega a los 1.393 hm³/año.

Tabla 3-17. Demanda hídrica en las comunas analizadas

Demanda hídrica consuntiva (hm ³ /año)							
Comuna	Agua Potable Urbana	Agua Potable Rural	Riego Agrícola	Pecuaría	Minera	Industrial	Total
La Estrella	0,1	0,4	189,8	1,7	0,1	0,0	192,1
Marchigüe	0,1	0,6	277,8	2,4	0,2	0,0	281,1
Palmilla	0,5	1,3	80,7	0,4	0,0	0,0	82,9
Peralillo	0,2	0,7	120,6	1,0	0,1	0,0	122,6
Pichidegua	1,7	1,4	112,4	0,5	0,1	0,4	116,4
Pumanque	0,1	0,5	152,8	0,6	0,0	0,0	154,0
Quinta de Tilcoco	0,9	0,2	31,3	0,1	0,1	0,3	32,8
Rengo	5,9	1,5	210,4	0,7	0,4	1,9	220,8
Requínoa	4,6	1,2	177,0	0,5	5,4	1,5	190,2

Demanda hídrica consuntiva (hm ³ /año)							
Comuna	Agua Potable Urbana	Agua Potable Rural	Riego Agrícola	Pecuaria	Minera	Industrial	Total
TOTAL	13,98	7,78	1.352,69	7,87	6,31	4,20	1.393

Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2017a)

3.2.4 Balance hídrico

Como balance hídrico general de la zona de estudio, a partir de los valores de oferta y demanda consuntiva en las comunas que, como se ha comentado, provienen desde estimaciones en el modelo VIC del trabajo de Dirección General de Aguas (2018), y del estudio de estimación de demanda también de la Dirección General de Aguas (2017), respectivamente, se obtiene que para la zona estudiada el balance resulta excedentario en 1.048 hm³/año. Un detalle del balance hídrico de cada comuna se presenta en el informe respectivo de cada una.

3.3 Infraestructura hidráulica y sanitaria

La infraestructura hidráulica y sanitaria en la región de O'Higgins se obtuvo principalmente del catastro de estaciones que registra la DGA. Además, la red de estaciones meteorológicas fue complementada con la base de datos que mantiene la Dirección Meteorológica de Chile (DMC), que también considera el registro de estaciones meteorológicas de otras instituciones, tales como la Armada de Chile, el Instituto de Investigación Agropecuaria y la Fundación para el Desarrollo Frutícola. Adicionalmente, la infraestructura de riego, energía y sanitario se basa en información catastrada por la Comisión Nacional de Riego (CNR), Ministerio de Energía y la empresa sanitaria ESSBIO.

3.3.1 Infraestructura sanitaria

Dentro de este ítem se incluye información acerca de territorios operacionales para las localidades atendidas por la empresa sanitaria ESSBIO S.A., catastro de servicios sanitarios rurales (SSR) y ubicación de plantas de tratamiento de aguas servidas (PTAS) con sus respectivos puntos de descarga. No se encuentra información pública sobre plantas de tratamiento de agua potable.

En primer lugar, según la información proporcionada por el "Sistema de Gestión Unidad Información" de la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), se identifican 36 localidades con cobertura de servicio sanitario de la empresa ESSBIO S.A., alcanzando una cobertura de 171 km². En cuanto a las comunas contempladas dentro de este estudio, La Estrella, Marchigüe y Pumanque no cuentan con cobertura de ESSBIO.

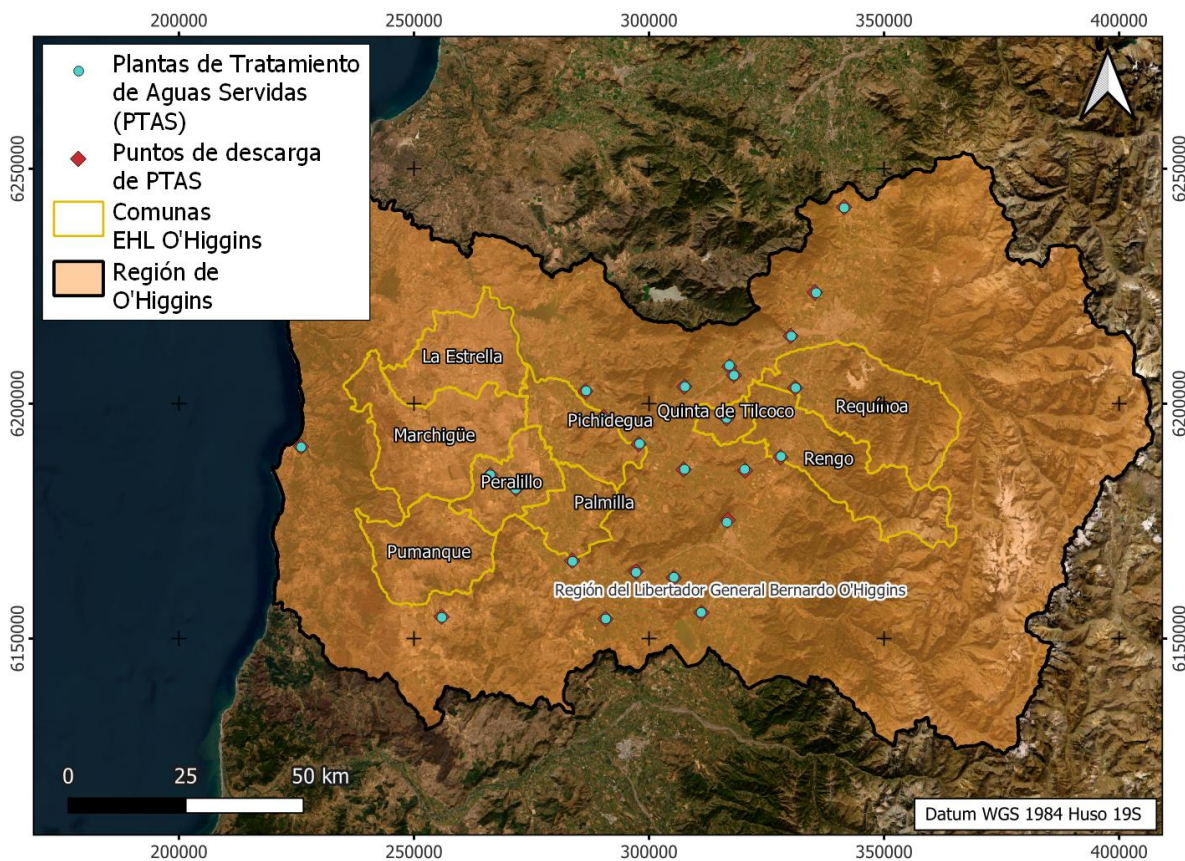
Tabla 3-18: Territorio operacional ESSBIO S.A., región del Libertador General Bernardo O'Higgins

Localidad	Superficie (km²)
*Boca De Rapel	0,2
Chépica	1,8
Chimbarongo	5,0
*Codegua	3,5
Coinco	0,7
Coltauco	6,1
*Coya	1,0
Doñihue	3,0
*Graneros	5,0
*La Punta	2,9
Las Cabras	2,7
*Lo Miranda	6,8
Lolol	1,1
Machalí	17,6
Malloa	0,9
Nancagua	2,0
*Navidad	0,5
Olivar Alto	4,1
Palmilla	2,2
*Pelequén	1,1
Peralillo	1,2
Peumo	3,5
Pichidegua	2,8
Pichilemu	7,4
Placilla	0,7
Población	0,5
*Puente Negro	1,2
Quinta De Tilcoco	2,5
Rancagua	41,1
Rengo	11,7
Requínoa	3,0
*Rosario	2,4
San Fernando	11,8
San Francisco	2,8
San Vicente	5,0
Santa Cruz	4,8
Total	170,6

Fuente: Elaboración propia en base a SISS (2023).

Entre estos territorios, 26 cuentan con su respectiva PTAS, cuyas ubicaciones y puntos de descarga se indican en la Tabla 3-19. No se cuenta con información acerca de los efluentes en las otras localidades, las cuales quedan marcadas con *.

Figura 3-16. PTAS y puntos de descarga, región del Libertador General Bernardo O'Higgins



Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024)

Tabla 3-19. PTAS y puntos de descarga, región del Libertador General Bernardo O'Higgins

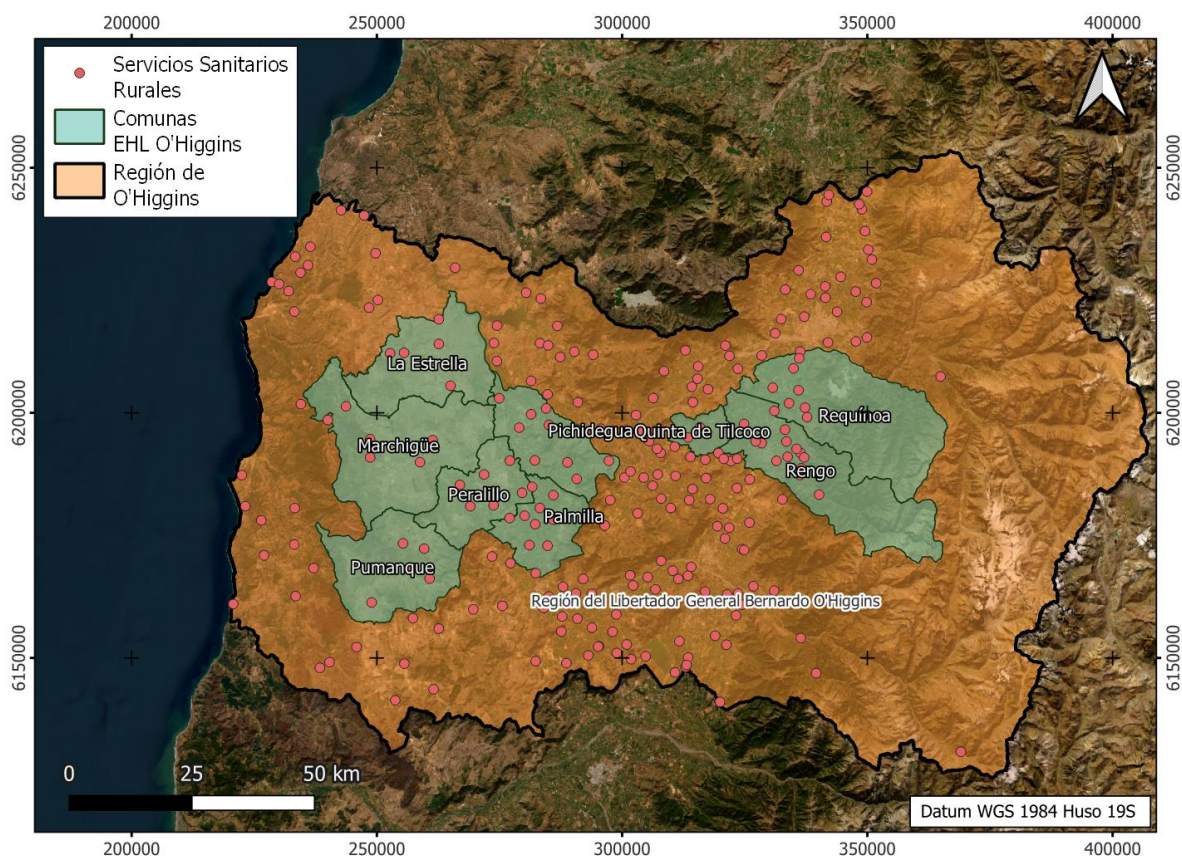
Localidad	Rut	Año de Construcción	Coordenadas UTM WGS 84 19S			
			Planta		Descarga	
			Este	Norte	Este	Norte
Chépica	96579330	2004	290770	6154199	290702	6154201
Chimbarongo	96579330	2004	311062	6155565	311129	6155508
Coinco	96579330	2006	318022	6206040	318011	6206077
Coltauco	96579330	1999	307605	6203614	307468	6203616
Doñihue	96579330	1993	317031	6208145	317083	6207907
Las Cabras	96579330	2005	286574	6202744	286442	6202649
Lolol	96579330	2004	255889	6154516	255853	6154646
Malloa	96579330	2003	320298	6186016	320393	6185770
Nancagua	96579330	2004	297216	6164091	297188	6164239
Olivar Alto	96579330	1993	330219	6214374	330097	6214430
Peralillo	96579330	2004	271603	6181869	271660	6181927
Peumo	96579330	2003	297932	6191482	297778	6191399

Localidad	Rut	Año de Construcción	Coordenadas UTM WGS 84 19S			
			Planta		Descarga	
			Este	Norte	Este	Norte
Pichidegua	96579330	2005	290147	6196924	290298	6197145
Pichilemu	96579330	2010	225967	6190783	225960	6190851
Placilla	96579330	2004	305266	6163049	305210	6162927
Población	96579330	2004	266204	6184844	266208	6184823
Quinta De Tilcoco	96579330	2011	316448	6196906	316448	6196906
Rancagua - Machalí	96579330	2000	335512	6223607	335243	6223696
Rengo	96579330	2005	328012	6188769	327913	6188613
Requínoa	96579330	2007	331149	6203368	331037	6203347
San Fernando	96579330	2004	316529	6174767	316705	6175229
San Francisco De Mostazal	96579330	2007	341469	6241689	341451	6241825
San Vicente De Tagua Tagua	96579330	2005	307504	6186036	307316	6185991
Santa Cruz - Palmilla	96579330	2004	283699	6166439	283613	6166565

Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

En cuanto a los SSR, según información obtenida de la base de datos total facilitada por la DOH, se identifica un total de 243 servicios de abastecimiento de agua potable rural, de los cuales 101 se encargan de igual manera del servicio de alcantarillado y tratamiento de aguas servidas. Esto se traduce en una cobertura de servicio para cerca de 354 mil usuarios, los que se distribuyen en las 33 comunas de la región según se indica en la Tabla 3-20. En todas las comunas del estudio existen SSR, totalizando 63 servicios.

Figura 3-17. Servicios Sanitarios Rurales, región del Libertador General Bernardo O'Higgins



Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024)

Tabla 3-20: Distribución SSR, región del Libertador General Bernardo O'Higgins

Comuna	Cantidad de SSR	Beneficiarios
Chépica	11	12053
Chimbarongo	14	22453
Codegua	4	3060
Coinco	3	4762
Coltauco	7	14226
Doñihue	2	2533
Graneros	4	4557
La Estrella	4	6085
Las Cabras	13	25212
Litueche	6	8565
Lolol	7	6380
Machalí	4	3342
Malloa	10	10986
Marchigüe	6	10317
Mostazal	8	5317
Nancagua	7	11876
Navidad	9	9923
Olivar	2	13315

Comuna	Cantidad de SSR	Beneficiarios
Palmilla	9	11238
Paredones	7	11619
Peralillo	8	8689
Peumo	2	5496
Pichidegua	9	17996
Pichilemu	6	4793
Placilla	7	8212
Pumanque	3	2837
Quinta De Tilcoco	2	6095
Rancagua	6	6758
Rengo	14	12288
Requínoa	8	12964
San Fernando	11	17862
San Vicente	21	34255
Santa Cruz	9	18364
Total	243	354426

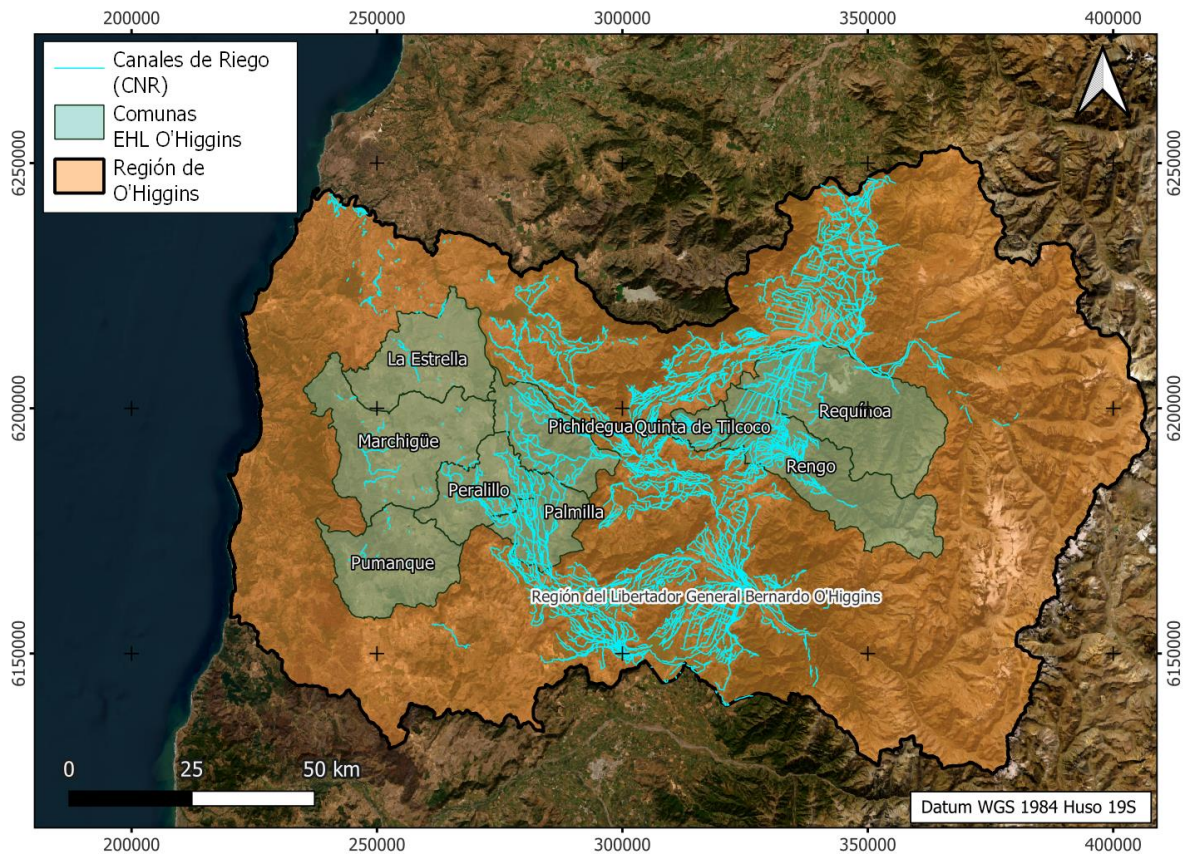
Fuente: Elaboración propia en base a DOH (2024).

A nivel regional, la comuna de San Vicente de Tagua Tagua es la que cuenta con mayor número de SSR, contabilizando 21 instalaciones, mientras que dentro de las comunas que forman parte del estudio, la que alberga la mayor cantidad de SSR corresponde a Rengo, con 14 servicios. Por el contrario, las comunas que poseen menos cantidad de SSR corresponden a Doñihue, Olivar, Peumo y Quinta de Tilcoco, con 2 servicios en cada una.

3.3.2 Infraestructura productiva

En cuanto a la infraestructura productiva, se logra identificar la presencia de una red de 1530 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, rodeando principalmente al Río Tinguiririca, Río Claro y Río Cachapoal, y también alcanzando parte del río Peuco al norte de la región.

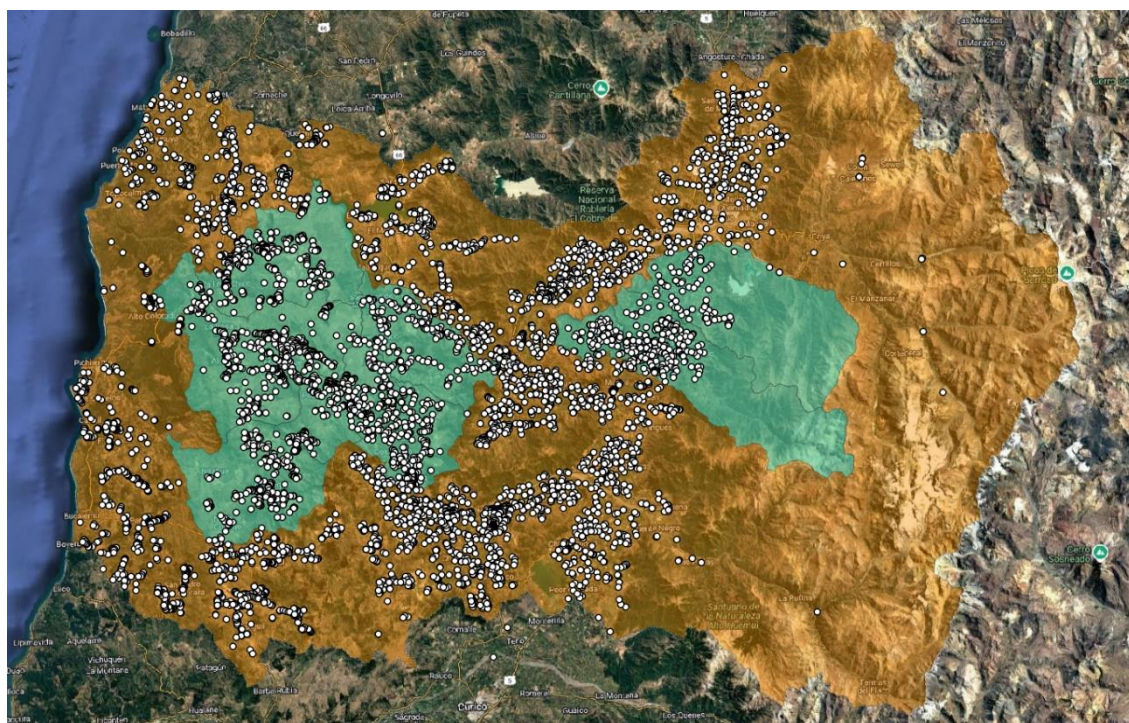
Figura 3-18. Canales de riego CNR, región del Libertador General Bernardo O'Higgins



Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

Por otro lado, se consulta el registro de derechos de agua de la DGA para obtener información acerca de los pozos productivos ubicados en el área de estudio, identificando 7.485 derechos de naturaleza subterránea, de los cuales 7.215 poseen datos de ubicación geográfica y se presentan en la Figura 3-19 y Tabla 3-21.

Figura 3-19. Derechos de agua subterráneos, región del Libertador General Bernardo O’Higgins



Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

Tabla 3-21: Derechos de agua subterráneos, región del Libertador General Bernardo O’Higgins

Comuna	Cantidad de DDAA subterráneos
Chépica	261
Chimbarongo	194
Codegua	72
Coinco	67
Coltauco	202
Doñihue	54
Graneros	90
La Estrella	355
Las Cabras	292
Litueche	386
Lolol	395
Machalí	29
Malloa	121
Marchigüe	576
Mostazal	116
Nancagua	243
Navidad	169
Olivar	30
Palmilla	241
Paredones	359
Peralillo	449
Peumo	198

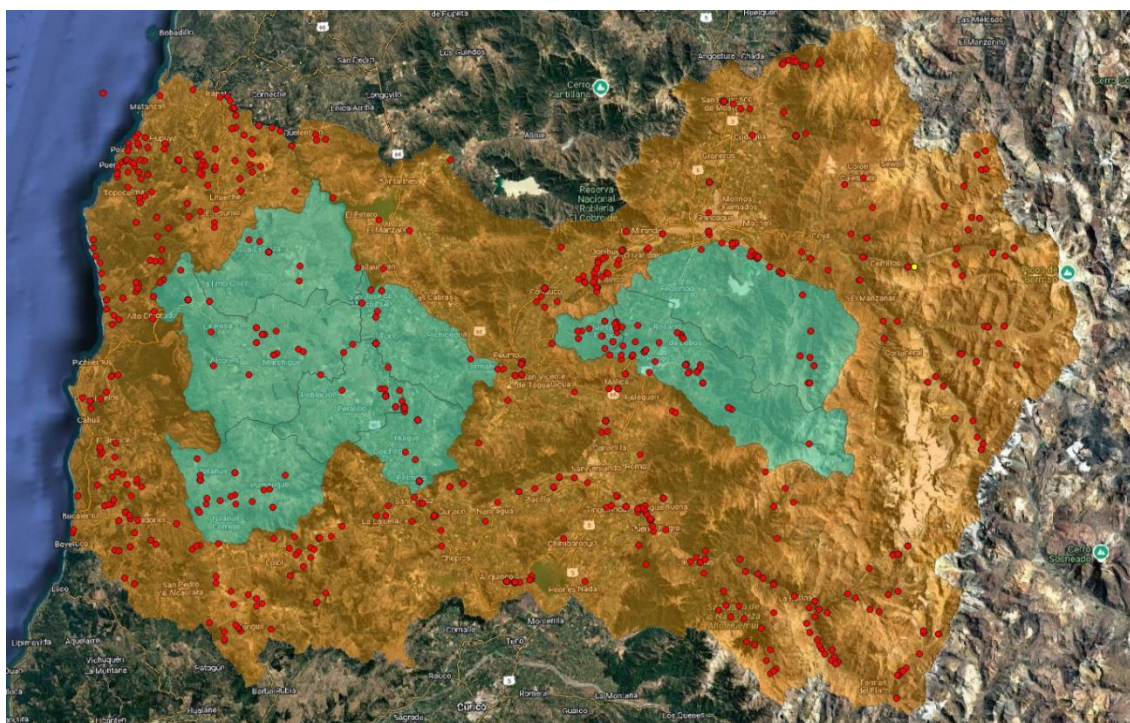
Comuna	Cantidad de DDAA subterráneos
Pichidegua	207
Pichilemu	211
Placilla	127
Pumanque	267
Quinta de Tilcoco	95
Rancagua	101
Rengo	276
Requínoa	93
San Fernando	178
San Vicente	406
Santa Cruz	355
Total General	7.215

Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

A nivel regional, la comuna con el mayor número de derechos de agua subterráneos es Marchigüe (8% del total), mientras que la que menos tiene es Machalí (0,4% del total). Si tomamos en cuenta solo las 9 comunas incluidas en el estudio, se tiene un total de 2.559 derechos de agua subterráneos, los que representan un 35% del total regional, destacando la comuna de Marchigüe como aquella con la mayor cantidad de derechos en el área de estudio, y la comuna de Requínoa como aquella con la menor cantidad.

En cuanto a los derechos superficiales, en base a este mismo registro se identifican 2.631 derechos de naturaleza superficial en sus distintas variaciones, de los cuales 1.390 poseen datos de ubicación geográfica y se presentan en la Figura 3-20 y Tabla 3-22.

Figura 3-20. Derechos de agua superficiales, región del Libertador General Bernardo O´Higgins



Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

Tabla 3-22: Derechos de agua superficiales, región del Libertador General Bernardo O´Higgins

Comuna	Cantidad de DDAA superficiales
Chépica	33
Chimbarongo	51
Codegua	35
Coinco	29
Coltauco	45
Doñihue	18
Graneros	4
La Estrella	27
Las Cabras	7
Litueche	123
Lolol	41
Machalí	155
Malloa	39
Marchigüe	48
Mostazal	46
Nancagua	2
Navidad	45
Olivar	3
Palmilla	30
Paredones	48
Peralillo	38
Peumo	27

Comuna	Cantidad de DDAA superficiales
Pichidegua	10
Pichilemu	69
Placilla	11
Pumanque	21
Quinta de Tilcoco	36
Rancagua	37
Rengo	46
Requínoa	18
San Fernando	209
San Vicente	13
Santa Cruz	26
Total general	1.390

Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

A nivel regional, la comuna con el mayor número de derechos de agua superficiales es San Fernando (15% del total), mientras que la que menos tiene es Nancagua (0,1% del total). Si tomamos en cuenta solo las 9 comunas incluidas en el estudio, se tiene un total de 236 derechos de agua superficiales, los que representan un 17% del total regional, destacando la comuna de Marchigüe como aquella con la mayor cantidad de derechos en el área de estudio, y la comuna de Pichidegua como aquella con la menor cantidad.

3.3.3 Red hidrométrica

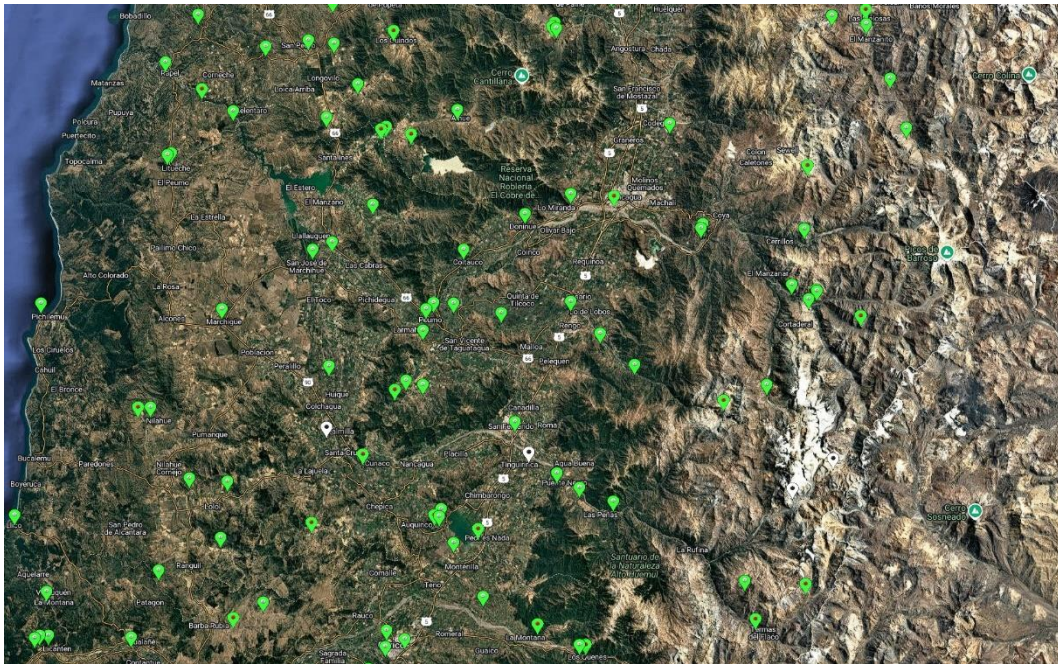
La red hidrométrica de la región del Libertador General Bernardo O'Higgins contempla estaciones fluviométricas, meteorológicas, sedimentométricas, de calidad de agua, nivométricas, glaciológicas, de control de niveles de pozo, y niveles de lagos y embalses. Se tienen dos fuentes de información oficial, el sistema hidrométrico en línea y la red hidrométrica nacional, las que no coinciden totalmente en los datos entregados.

Tabla 3-23: Red hidrométrica, región del Libertador General Bernardo O'Higgins

Tipo de estación	Número de estaciones	
	Sistema hidrométrico en línea	Red hidrométrica nacional
Fluviométricas	23	18
Calidad de aguas	6	129
Glaciológicas	3	3
Meteorológicas	39	35
Niveles de lagos y embalses	4	3
Niveles de pozos	5	84
Sedimentológicas	0	2
Rutas de nieve	5	1
Total general	85	275

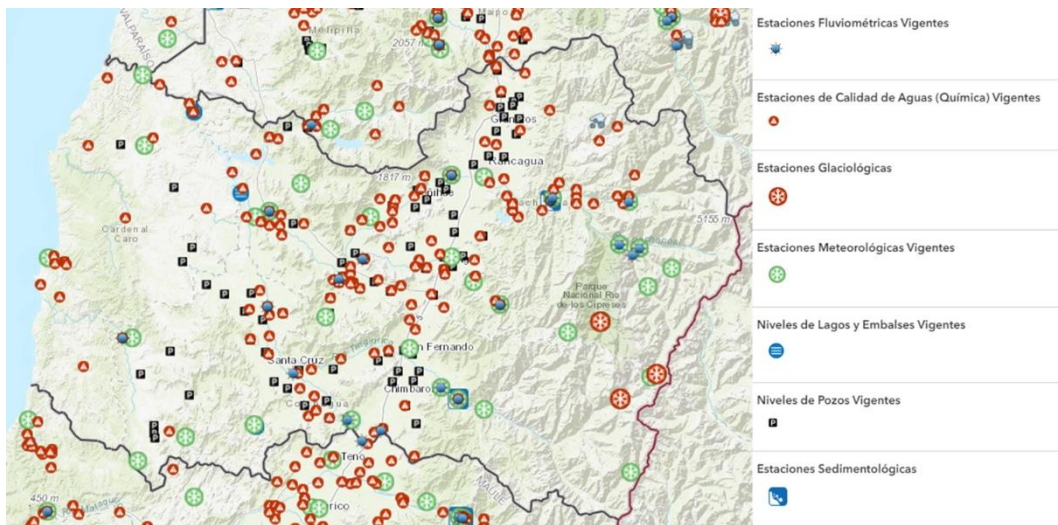
Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

Figura 3-21. Sistema hidrométrico en línea, región del Libertador General Bernardo O'Higgins



Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

Figura 3-22. Red hidrométrica nacional, región del Libertador General Bernardo O'Higgins



Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

3.3.4 Cambio Climático y Factores de Riesgo

En este punto se describen las características principales del cambio climático en las cuencas que componen el área de estudio (específicamente ligado a las precipitaciones y cambio en la temperatura promedio), y el análisis de riesgo climático actual y futuro que resulta de estas amenazas (sequía y escasez, eventos hidrometeorológicos, remociones en masa, incendios forestales).

3.3.4.1 Cambio Climático

El Ministerio del Medio Ambiente mantiene disponible a consultas y revisión de datos el proyecto ARCLim (Atlas de Riesgos Climáticos), desarrollado por el Centro de Investigación del Clima y la Resiliencia (CR2) y el Centro de Cambio Global (CCG - Universidad Católica de Chile), con la colaboración de diversas instituciones nacionales e internacionales. El objetivo principal de ARCLim es desarrollar y presentar cartografías de riesgo relacionados al cambio climático para Chile, el cual lo ha convertido en una herramienta importante para el diseño de políticas públicas y la implementación de medidas de adaptación.

ARCLim estima el riesgo climático a partir de su exposición, sensibilidad y el cambio en el elemento climático al cual puede reaccionar, al cual le denominaron amenaza. La amenaza considera el cambio en el clima entre el pasado reciente (1980 - 2010) y el futuro mediano (2035 - 2065).

En ese contexto, son revisadas y consultadas las siguientes amenazas climáticas a nivel regional y de cuenca, tanto para el período pasado reciente (1980 – 2010) y el período futuro (2035 – 2065):

- Precipitación.
 - Precipitación acumulada anual.
 - Precipitación acumulada en el semestre de verano (octubre – marzo).
 - Frecuencia de sequía anual.
 - Frecuencia de sequía en semestre de verano.
- Temperatura.
 - Temperatura media anual.
 - Temperatura media en el semestre de verano.
 - Temperatura media en invierno (junio – julio – agosto).
 - Olas de calor anuales.

La estimación de los datos climáticos del período futuro se basó en los resultados de diversos modelos globales de proyección del clima (Modelos de Circulación General, GCM), a través de la estimación de escenarios de cambio climático pesimistas en términos de emisiones de gases con efecto invernadero (RCP 8.5).

Es relevante notar que la delimitación de cuencas utilizada por el proyecto ARCLim se basa en el inventario de cuencas de Chile elaborado por el Banco Nacional de Aguas (BNA), disponible desde 1978. Por lo tanto, la información relacionada con Cambio Climático presentada en el marco de este proyecto se refiere a las cuencas delimitadas bajo ese criterio. No obstante, en la actualidad, la delimitación de cuencas más ampliamente adoptada es la realizada por la Dirección de

Administración de Recursos Hídricos (DARH) en 2014, que es la que se emplea en este informe. La expresión de estas diferencias en el área de estudio se evidencia en la Figura 3-23.

Figura 3-23. Diferencias entre delimitación de cuencas BNA (1978) (línea roja) y delimitación de cuencas DARH (2014) (línea verde)

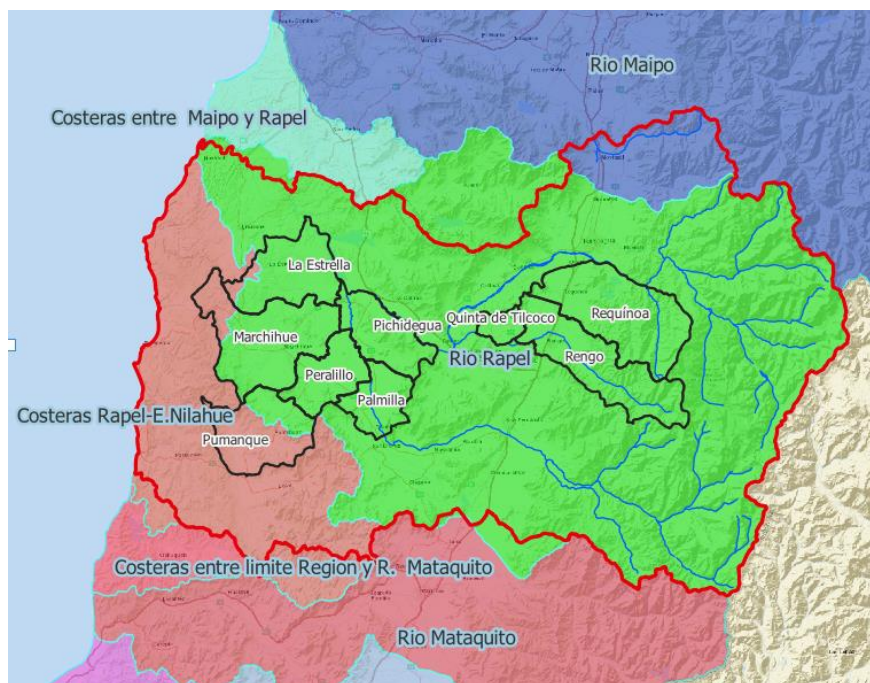


Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

3.3.4.1.1 Precipitaciones

Según ARCLim, se tiene que la precipitación acumulada anual del período pasado reciente (1980 – 2010) a nivel regional, se encuentra en torno a los 895 mm. A nivel geográfico, dentro del área de estudio se observa la influencia de 2 cuencas, como se muestra en la Figura 3-24. La cuenca predominante en la región y que abarca gran parte del área de estudio es la del Río Rapel, con precipitaciones acumuladas anuales cercanas a los 930 mm. Además, en las comunas de La Estrella, Marchigüe y Pumanque, se encuentra también la cuenca Costeras Rapel-Estero Nilahue, que presenta precipitaciones acumuladas anuales menores, del orden de los 673 mm.

Figura 3-24. Área de estudio dentro de la Región del Libertador General Bernardo O’Higgins y cuencas asociadas



Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

La estimación a futuro de la precipitación acumulada anual en las cuencas que componen la región muestra que existirá una disminución general de las precipitaciones en todo el territorio, presentando mayor variación en el sector costero de la región. Esto, en términos generales, se asociaría a una menor disponibilidad de agua para actividades humanas y los ecosistemas, lo que podría generar un impacto negativo en la agricultura y la producción de alimentos, un posible descenso del nivel de acuíferos, y podría aumentar el riesgo de erosión y desertificación de las zonas más vulnerables. La Tabla 3-24 muestra las precipitaciones acumuladas anuales medias a nivel de cuenca, tanto para el período pasado reciente, futuro cercano y la diferencia porcentual entre cada período estudiado.

Tabla 3-24. Diferencias de Precipitación Acumulada Anual en las cuencas del área de estudio, períodos 1980 – 2010 y 2035 – 2065

Cuencas BNA Región del Libertador General Bernardo O’Higgins	Precipitación Acumulada Anual 1980 – 2010 (mm)	Precipitación Acumulada Anual 2035 – 2065 (mm)	Diferencia (%)
Rio Rapel	930,3	770,2	-17,2
Costeras Rapel-Estero Nilahue	672,6	547,6	-18,6
Promedio	801,5	658,9	-17,8

Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio del Medio Ambiente (2024).

Por otra parte, ARClim también permite observar y comparar las precipitaciones acumuladas en los meses de verano, considerando de diciembre a febrero, tanto para el período 1980 - 2010, como para la estimación futura al 2035 - 2065. A modo general, en la Tabla 3-25 se observa que las cuencas

presentan precipitaciones acumuladas medias estimadas que rondan cerca de los 13 - 23 mm para el verano (diciembre – enero – febrero). Se proyecta que en el período 2035 - 2065, la precipitación disminuya un 22,9% en promedio, lo que significa que la cantidad de precipitaciones acumuladas medias estimadas para este período rondaría cerca de los 9 - 18 mm.

Tabla 3-25. Diferencias de Precipitación Acumulada en verano (diciembre-enero-febrero), en las cuencas del área de estudio, períodos 1980 – 2010 y 2035 – 2065.

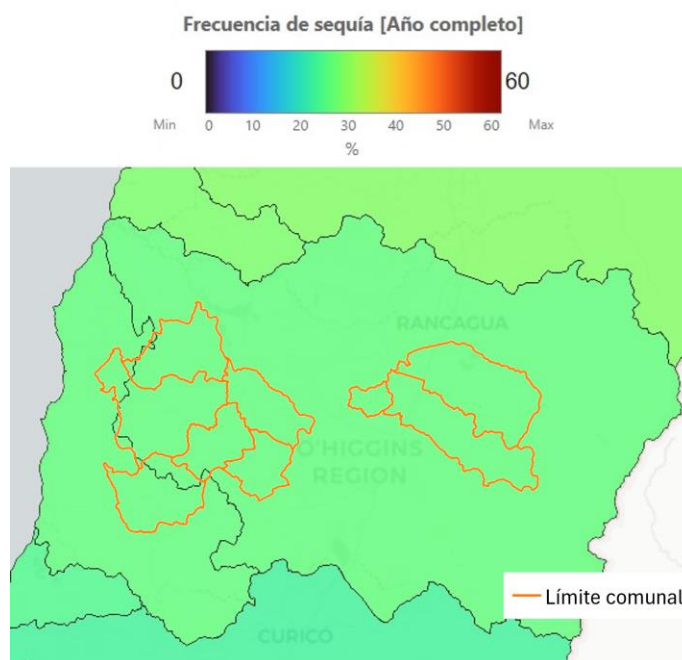
Cuencas BNA Región del Libertador General Bernardo O’Higgins	Precipitación Acumulada Verano 1980 – 2010 (mm)	Precipitación Acumulada Verano 2035 – 2065 (mm)	Diferencia (%)
Rio Rapel	22,7	18,4	-18,8
Costeras Rapel-Estero Nilahue	12,5	8,7	-30,4
Promedio	17,6	13,5	-22,9

Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio del Medio Ambiente (2024).

Por otro lado, se define la frecuencia de sequía obtenida desde ARClím como: “Frecuencia de períodos en que la precipitación acumulada es menor al 75% del promedio de la precipitación acumulada en el período de referencia (1980 a 2010)”, o de forma análoga, se considera sequía cuando un periodo recibe menos del 25% de las precipitaciones que suele recibir históricamente.

Según ARClím, y en base al periodo pasado reciente (1980 – 2010), la región actualmente presenta una frecuencia de sequía anual de un 25,3%, lo que se traduce en que, aproximadamente 1 de cada 4 años recibe menos del 25% de las precipitaciones que ha recibido entre 1980 y 2010, es decir menos de 5,7 mm en comparación a los 22,7 mm promedio registrados históricamente, mientras que la predicción futura indica que la frecuencia de sequía regional aumentará a un 46,2% para el período 2035-2065, lo que conllevaría a que casi la mitad de los años reciban menos de los 5,7 mm previamente mencionados, es decir que el tiempo que transcurra entre cada periodo de sequía, será la mitad de lo que es actualmente. En la Figura 3-25 se muestra cómo se expresa este indicador de sequías a nivel de cuencas, y en la Tabla 3-26 se indican los valores asociados a cada cuenca perteneciente al área de estudio.

Figura 3-25. Frecuencia de Sequía Anual por cuencas del área de estudio, período 1980 – 2010



Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio del Medio Ambiente (2024).

Tabla 3-26. Diferencias de Frecuencia de Sequía Anual en las cuencas del área de estudio, períodos 1980 – 2010 y 2035 – 2065

Cuencas BNA Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	Frecuencia de Sequía Anual 1980 – 2010 (%)	Frecuencia de Sequía Anual 2035 – 2065 (%)	Diferencia (%)
Río Rapel	25,4	46,0	20,7
Costeras Rapel-Estero Nilahue	25,3	47,8	22,5
Promedio	25,3	46,9	21,6

Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio del Medio Ambiente (2024).

En cuanto al análisis del período de verano (diciembre – enero – febrero), la Tabla 3-27 muestra el valor porcentual del **aumento estimado** en la frecuencia de sequía durante el período de verano, en donde es posible observar que esta variable presenta valores levemente mayores en la cuenca Costeras Rapel-Estero Nilahue en comparación con la cuenca del Río Rapel, pero en ambos casos resulta un valor mayor que para el caso anual previamente descrito, es decir que la sequía es más frecuente en verano.

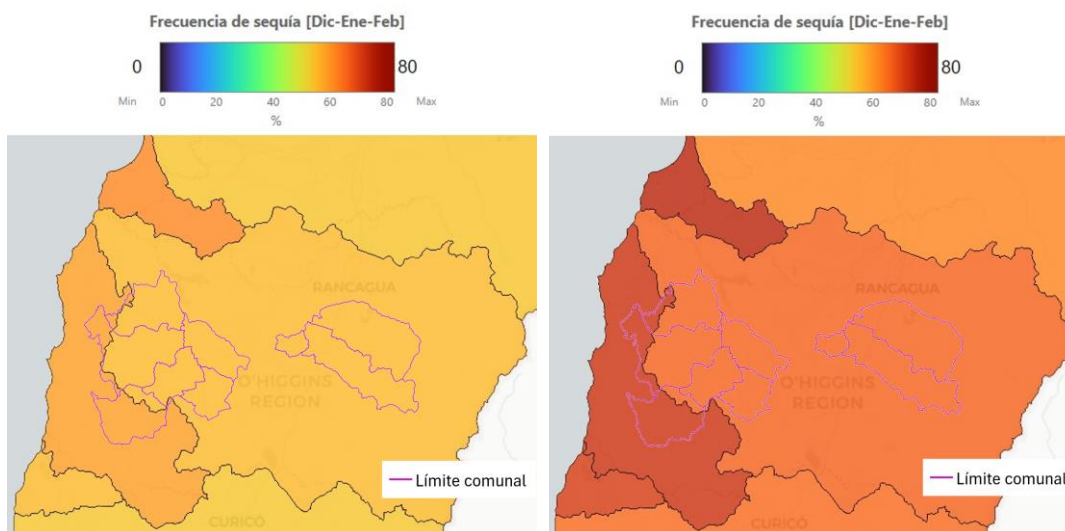
Las proyecciones de ARCLim indican aumentos en la frecuencia de sequía del orden de 10 a 13%, donde se puede observar que en el sector costero la situación es más extrema que en el interior del continente, tanto a nivel histórico como en su proyección futura. Si bien el aumento en la frecuencia de sequía es del doble para el caso anual, en la actualidad más de la mitad de los trimestres de verano pueden considerarse en condición de sequía, mientras que para el periodo 2035-2065 se proyectan hasta 7 de cada 10 veranos bajo esta condición.

Tabla 3-27. Diferencias de Frecuencia de Sequía en verano (diciembre-enero-febrero), en las cuencas del área de estudio, períodos 1980 – 2010 y 2035 – 2065

Cuencas BNA Región del Libertador General Bernardo O’Higgins	Frecuencia de Sequía Verano 1980 – 2010 (%)	Frecuencia de Sequía Verano 2035 – 2065 (%)	Diferencia (%)
Rio Rapel	53,4	63,9	10,5
Costeras Rapel-Estero Nilahue	56,9	69,8	12,8
Promedio	55,2	66,8	11,7

Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio del Medio Ambiente (2024).

Figura 3-26. Frecuencia de Sequía en verano (diciembre-enero-febrero), en las cuencas del área de estudio, períodos 1980 – 2010 (izquierda) y 2035 – 2065 (derecha)



Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio del Medio Ambiente (2024).

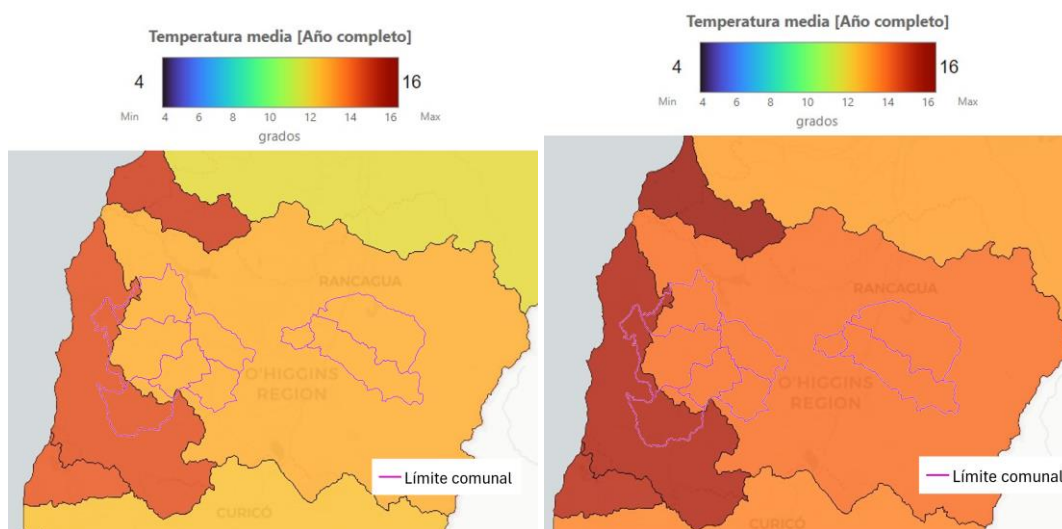
La disminución en la precipitación acumulada, tanto anual como estival, y el aumento en la frecuencia de sequías pueden tener profundas implicancias, especialmente en la zona central de Chile, donde ya se observan tendencias de sequía y cambios climáticos significativos. Estos cambios podrían reducir la disponibilidad de agua, agravando la escasez en embalses y acuíferos esenciales para el consumo humano, la agricultura y otros usos, lo que incrementaría la competencia por este recurso limitado.

Por otro lado, los ecosistemas también se podrían ver afectados, aumentando el riesgo para la biodiversidad debido a los cambios en distintos tipos de hábitats. A su vez, se podría esperar una intensificación de la frecuencia de eventos climáticos extremos, como sequías prolongadas y olas de calor. Todas estas condiciones podrían generar mayores desafíos socioeconómicos que los actuales, como el aumento del costo del agua o intensificación de conflictos entre distintos sectores y comunidades, subrayando así la necesidad urgente de adoptar estrategias que permitan enfrentar el cambio climático.

3.3.4.1.2 Temperatura

Las temperaturas en la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins se analizaron a nivel regional y a nivel de cuenca, tanto para el período pasado reciente como también su estimación futura, en base a los resultados obtenibles desde ARClím. A partir de esta plataforma se comparó la temperatura media anual entre ambos períodos mencionados anteriormente, los que se muestran en la Tabla 3-28. A su vez, se obtuvo el promedio de la temperatura máxima y el promedio de la temperatura mínima diaria, que se exponen en la Tabla 3-29 y Tabla 3-30, respectivamente.

Figura 3-27. Temperatura Media Anual por cuencas del área de estudio, períodos 1980 – 2010 (izquierda) y 2035 – 2065 (derecha)



Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio del Medio Ambiente (2024).

En general, se observa que en la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins la temperatura media anual del período 1980 – 2010 muestra un valor promedio de 11,9°C, y las cuencas asociadas a esta región muestran valores promedio entre 11,7°C y 13,7°C. Adicionalmente, se logró conocer que, según las proyecciones de ARClím la temperatura a futuro aumentaría en promedio 1,3°C a nivel regional, mientras que a nivel de cuenca esta estimación oscila entre 1,2°C y 1,4°C. En cuanto a las temperaturas máximas y mínimas diarias, esta misma fuente proyecta un aumento promedio de temperatura de 1,5°C y 1,1°C respectivamente, para la región. Las principales consecuencias de este aumento de temperatura respecto del balance hídrico son: la disminución de las precipitaciones, que incide directamente en la disminución de la oferta disponible de agua, y el aumento de la evapotranspiración potencial, lo que se traduce en un aumento en la demanda de agua para vegetación y cultivos.

Tabla 3-28. Diferencias de Temperatura Media Anual en las cuencas del área de estudio, períodos 1980 – 2010 y 2035 – 2065

Cuencas BNA Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	Temperatura Media Anual 1980 – 2010 (°C)	Temperatura Media Anual 2035 – 2065 (°C)	Diferencia (°C)
Rio Rapel	11,7	13,1	1,4
Costeras Rapel-Estero Nilahue	13,7	14,9	1,2
Promedio	12,7	14,0	1,3

Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio del Medio Ambiente (2024).

Tabla 3-29. Diferencias de Temperatura Máxima Diaria en las cuencas del área de estudio, períodos 1980 – 2010 y 2035 – 2065

Cuencas BNA Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	Temperatura Promedio Máxima Diaria 1980 – 2010 (°C)	Temperatura Promedio Máxima Diaria 2035 – 2065 (°C)	Diferencia (°C)
Rio Rapel	17,9	19,5	1,6
Costeras Rapel-Estero Nilahue	20,0	21,4	1,4
Promedio	19,0	20,4	1,5

Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio del Medio Ambiente (2024).

Tabla 3-30. Diferencias de Temperatura Mínima Diaria en las cuencas del área de estudio, períodos 1980 – 2010 y 2035 – 2065.

Cuencas BNA Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	Temperatura Promedio Mínima Diaria 1980 – 2010 (°C)	Temperatura Promedio Mínima Diaria 2035 – 2065 (°C)	Diferencia (°C)
Rio Rapel	5,5	6,6	1,1
Costeras Rapel-Estero Nilahue	7,4	8,4	1,0
Promedio	6,4	7,5	1,0

Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio del Medio Ambiente (2024).

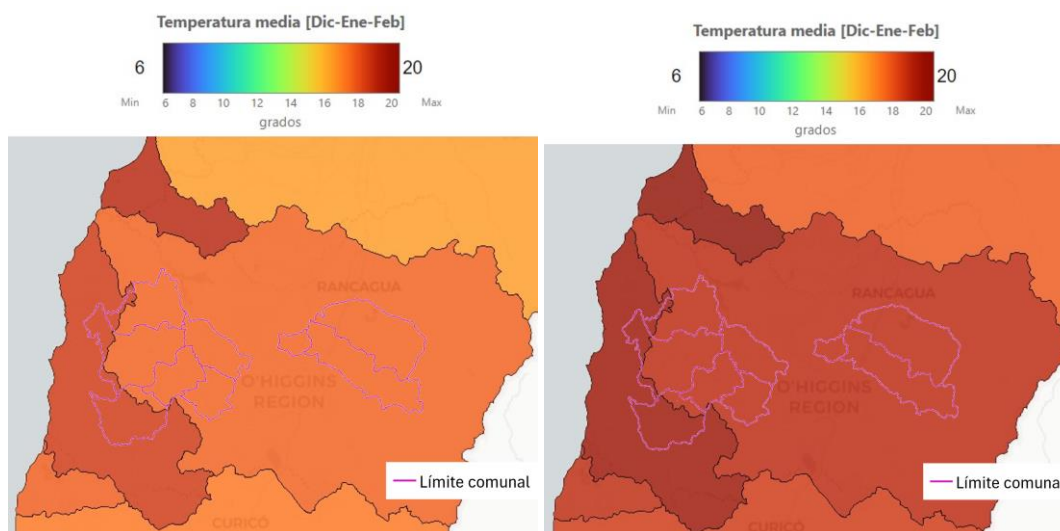
Por otra parte, ARClm permite también observar y comparar las temperaturas medias correspondientes al verano (diciembre – enero – febrero), para el pasado reciente y el futuro cercano. A modo general, la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins presenta un promedio de 17,3°C para el período 1980 – 2010, y las cuencas asociadas al área de estudio muestran valores que oscilan entre 17,3°C y 18,2°C, para el mismo período. En relación con las proyecciones de ARClm, se esperaría temperaturas medias para el verano del orden de 18,6°C para la región, lo que se traduce en un aumento promedio de 1,3°C, mismo valor que a escala anual, lo que refleja la homogeneidad de este aumento a lo largo de la temporada. El detalle a nivel de cuenca y su diferencia entre los distintos períodos estudiados se muestran en la Tabla 3-31, mientras la comparación temporal y espacial de la temperatura se muestra en la Figura 3-28.

Tabla 3-31. Diferencias de Temperatura Media en verano (diciembre-enero-febrero), en las cuencas del área de estudio, períodos 1980 – 2010 y 2035 – 2065.

Cuencas BNA Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	T° Media Verano 1980 – 2010 (°C)	T° Media Verano 2035 – 2065 (°C)	Diferencia (°C)
Rio Rapel	17,3	18,6	1,3
Costeras Rapel-Estero Nilahue	18,2	19,3	1,2
Promedio	17,7	19,0	1,2

Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio del Medio Ambiente (2024).

Figura 3-28. Temperatura Media en verano (diciembre-enero-febrero), en las cuencas del área de estudio, períodos 1980 – 2010 (izquierda) y 2035 – 2065 (derecha)



Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio del Medio Ambiente (2024).

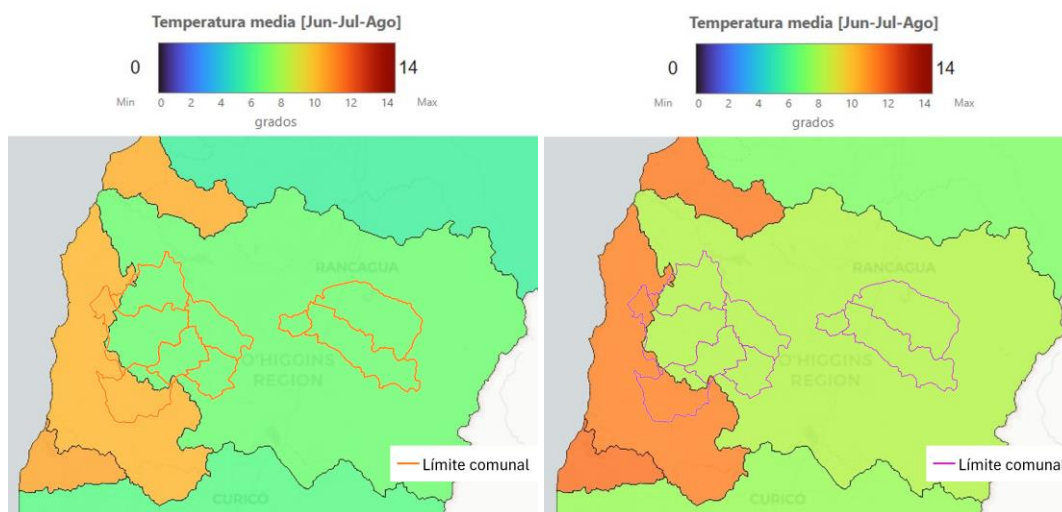
A continuación, se considera relevante conocer el promedio de las temperaturas medias durante el invierno (junio – julio – agosto), tanto para el período pasado reciente y el futuro cercano. La región del Libertador General Bernardo O'Higgins presenta un promedio de 6,7°C para el período 1980 – 2010, y las cuencas correspondientes al área de estudio presentan valores que oscilan entre 6,2°C y 9,5°C para el mismo período. Por otro lado, ARClím muestra una previsión de temperaturas medias durante el invierno del orden de 8,0°C para la región, es decir, un aumento promedio de 1,3°C, al igual que los casos anteriores. De esto se desprende que el fenómeno de aumento de temperatura tendrá la misma intensidad a lo largo de todo el año, con veranos e inviernos más cálidos, mientras que, por otro lado, también se destaca que para la zona interior el aumento será levemente mayor que para la zona costera.

Tabla 3-32. Diferencias de Temperatura Media en invierno (junio-julio-agosto), en las cuencas del área de estudio, períodos 1980 – 2010 y 2035 - 2065

Cuencas BNA Región del Libertador General Bernardo O’Higgins	Temperatura Media Invierno 1980 – 2010 (°C)	Temperatura Media Invierno 2035 – 2065 (°C)	Diferencia (°C)
Rio Rapel	6,2	7,5	1,3
Costeras Rapel-Estero Nilahue	9,5	10,6	1,1
Promedio	7,8	9,0	1,2

Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio del Medio Ambiente (2024).

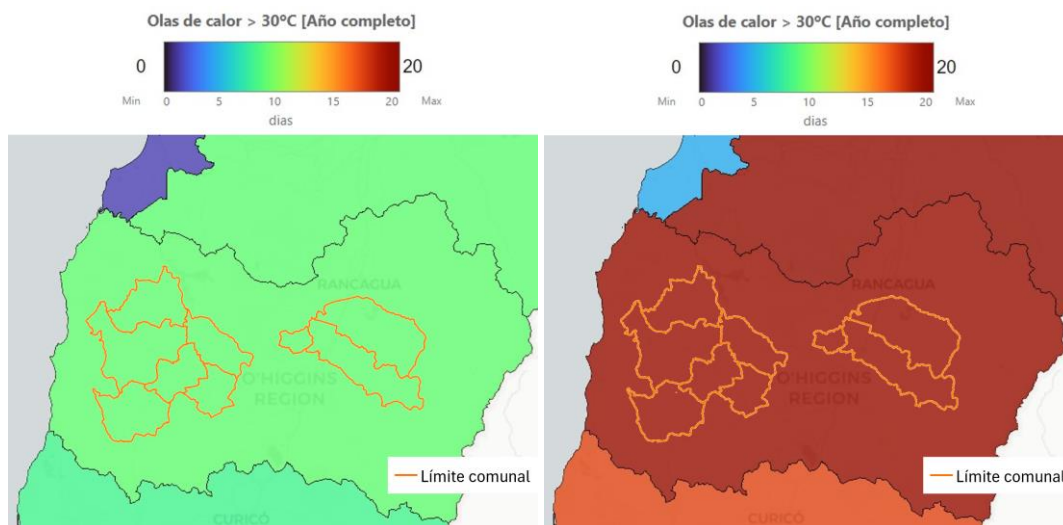
Figura 3-29. Temperatura Media en invierno (junio-julio-agosto), en las cuencas del área de estudio, períodos 1980 – 2010 (izquierda) y 2035 – 2065 (derecha)



Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio del Medio Ambiente (2024).

Finalmente, se estudia la ocurrencia de olas de calor a nivel regional y de cuencas, a escala anual. Esta variable se define como “Número de días que la temperatura máxima diaria supera 30°C durante 3 o más días seguidos”. En la Tabla 3-33 se presenta la cantidad de olas de calor del período pasado reciente (1980 – 2010), donde se puede observar que a nivel regional se estiman 9 días de olas de calor por año, mientras que ARClm proyecta un estimado de 19 días para el período futuro cercano, es decir más del doble que en el periodo referido. Este cambio resulta importante si se tiene en cuenta el brusco cambio en la coloración de la figura adjunta, y se vería reflejado en un aumento del gasto energético, producto del aumento en la demanda de climatización y refrigeración, mayores demandas de riego producto del aumento en la evapotranspiración y, por lo tanto, un aumento de la escasez hídrica, especialmente durante la época de verano.

Figura 3-30. Olas de calor anuales para la Región del Libertador General Bernardo O’Higgins, períodos 1980 – 2010 (izquierda) y 2035 – 2065 (derecha)



Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio del Medio Ambiente (2024).

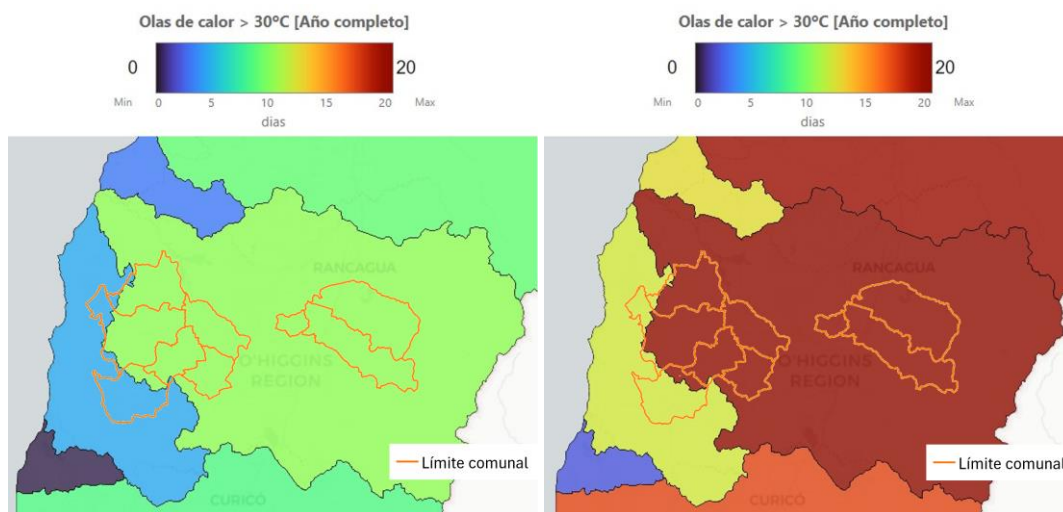
En la Tabla 3-33 se indican los valores asociados a la ocurrencia de olas de calor para cada cuenca perteneciente al área de estudio, donde encontramos valores del orden de 4 a 10 días para el pasado reciente y, por otro lado, en el futuro proyectado se esperarían olas de calor del orden de 12 a 22 días, es decir, las proyecciones muestran aumentos que van desde 8 hasta 12 días para olas de calor en el futuro cercano. Se replica la tendencia a nivel regional, con una proyección de aumento promedio de 10 días en el número de olas de calor anuales, lo que puede verse reflejado en el brusco cambio de coloración de la Figura 3-31. Por otro lado, cabe mencionar que la zona interior se verá más afectada en comparación a la zona costera.

Tabla 3-33. Diferencias de olas de calor anuales, en las cuencas del área de estudio, períodos 1980 – 2010 y 2035 - 2065

Cuencas BNA Región del Libertador General Bernardo O’Higgins	Olas de calor anuales 1980 – 2010 (N° de días)	Olas de calor anuales 2035 – 2065 (N° de días)	Diferencia (N° de días)
Rio Rapel	10	22	12
Costeras Rapel-Estero Nilahue	4	12	8
Promedio	7	17	10

Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio del Medio Ambiente (2024).

Figura 3-31. Olas de calor anuales en las cuencas del área de estudio, períodos 1980 – 2010 (izquierda) y 2035 – 2065 (derecha)



Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio del Medio Ambiente (2024).

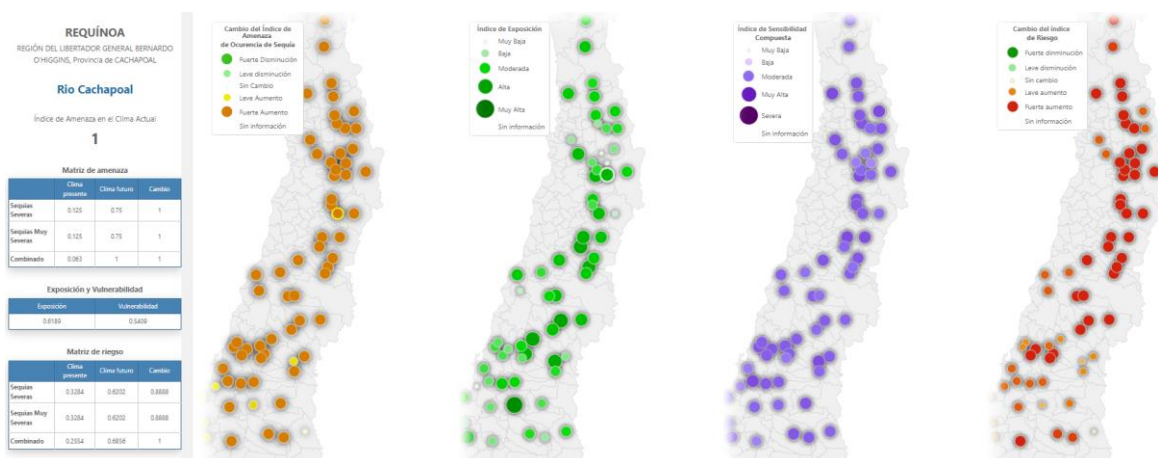
El aumento en la temperatura media y la mayor frecuencia de olas de calor generan diversos efectos ambientales y pueden tener importantes consecuencias socioeconómicas. Estas condiciones favorecerían la frecuencia e intensidad de fenómenos meteorológicos extremos, como tormentas e inundaciones, que pueden causar daños significativos en infraestructura y cultivos. Además, mayores temperaturas pueden afectar negativamente los rendimientos agrícolas e incluso reducir la viabilidad de ciertos cultivos, lo que es especialmente preocupante en regiones que ya enfrentan desafíos hídricos y han experimentado reducciones en la superficie agrícola en las últimas décadas. El aumento de temperaturas también podría agravar los problemas de escasez hídrica, incidiendo directamente en la disminución de la oferta de agua, aumentando la evapotranspiración potencial, y así, afectando tanto el suministro de agua para consumo humano como los recursos para riego agrícola.

3.3.4.2 Factores de Riesgo Climático

A partir de la información disponible en ARClím, y otras fuentes a las que se tenga acceso, se presenta un diagnóstico espacial y conclusiones generales por cada uno de los apartados, mostrando, por ejemplo, en el caso de los factores de riesgo: cuáles son las zonas o territorios más propensos a sufrir escasez de agua, incendios forestales, desbordes de ríos, inundaciones de zonas urbanas, entre otros.

Los antecedentes recabados son presentados en un formato tal que posteriormente puedan ser usados transversalmente para todas las EHL de las comunas seleccionadas por el programa, generando economías de escala, pero por sobre todo asegurando la normalización de los datos y el análisis a nivel territorial.

Figura 3-32. Riesgo de Sequía Hidrológica en la comuna de Requinoa



Fuente: Atlas de Riesgos Climáticos, ARClím (2024)

El Atlas de Riesgos Climáticos (ARClím), es un proyecto del Ministerio del Medio Ambiente (2020), desarrollado por el Centro de Investigación del Clima y la Resiliencia (CR2) y el Centro de Cambio Global (CCG-Universidad Católica de Chile), con la colaboración de otras instituciones nacionales e internacionales (<https://arclim.mma.gob.cl/>). ARClím contiene un conjunto de mapas de riesgos relacionados con el cambio climático para Chile, empleando un marco conceptual común y una base de datos consistente. ARClím incluye diversos sectores con cobertura nacional y detalle comunal o puntual, por lo que posee una resolución espacial que permite su utilización en la construcción de la política regional en cuestión para su posterior implementación en medidas de adaptación.

El **riesgo climático** resulta de la interacción de tres factores principales: amenaza, exposición y sensibilidad (ARClím). De esta forma el riesgo climático se puede entender como 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.

La **amenaza** corresponde a una condición climática cuya potencial ocurrencia 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 ambientales. La **exposición** resulta de 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; mientras que 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.

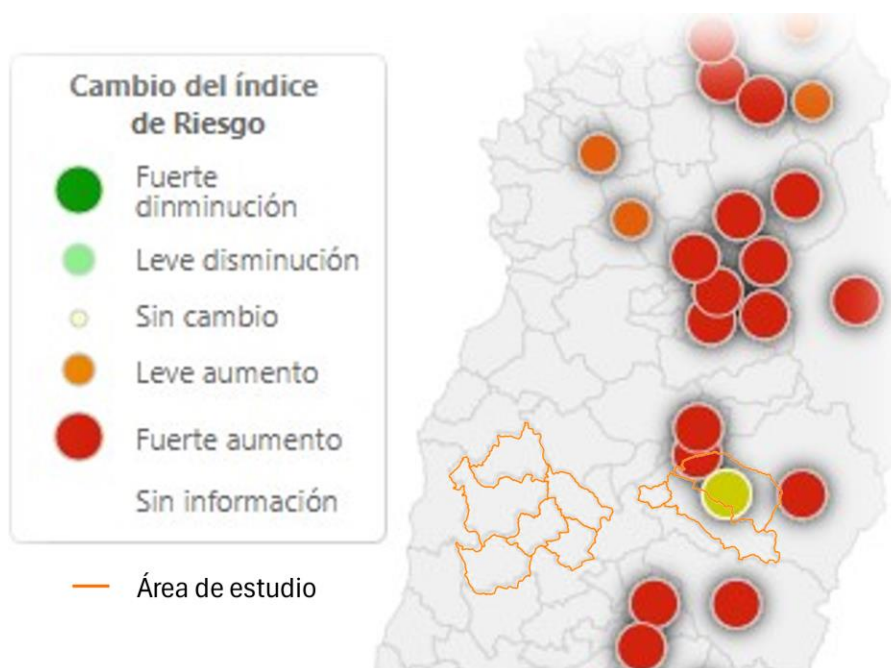
A partir de estas definiciones, el Atlas de Riesgos Climáticos (ARClím) ha desarrollado una serie de mapas de riesgo para distintos sectores, como Agricultura, Salud y Bienestar humano, Bosques Nativos, Acuicultura, Infraestructura Costera, Recursos hídricos, Turismo, Pesca Artesanal, Biodiversidad, Plantaciones Forestales, Minería y Energía Eléctrica.

La información incluida en esta herramienta es tomada como insumo para el dimensionamiento de la amenaza de eventos extremos de sequía e inundación. Como principales temas a evaluar en el marco de eventos extremos, en este caso se han tomado para el análisis los eventos de sequía, de altas precipitaciones ocurridas en cortos períodos de tiempo (grandes tormentas), remociones en masa e incendios forestales.

3.3.4.2.1 Sequía y escasez

En primer lugar, se tiene el mapa de sequías hidrológicas, el cual muestra los efectos adversos de sequías hidrológicas en distintas comunas del país, considerando puntos específicos a lo largo del principal cauce dentro de la comuna. La sequía hidrológica contempla un aumento de la frecuencia de los caudales bajos y la disminución en la magnitud de los caudales extremos bajos.

Figura 3-33. Riesgo de sequía hidrológica en el área de estudio



Fuente: Atlas de Riesgos Climáticos, ARClím (2024).

En la base de datos de ARClím solo Requínoa posee información respecto de la zona de estudio, por lo que para el siguiente análisis se tomarán los datos de las otras comunas de la región para entender el contexto del área. La Tabla 3-37 desglosa el análisis de riesgo en las 3 variables presentadas anteriormente, las cuales en este caso se definen de la siguiente manera:

- Amenaza: ilustra cómo las comunas se ven afectadas por sequías. Para ello, se estiman conjuntamente los valores asociados a una probabilidad de excedencia alta para los caudales medios anuales y el número de días promedio en los cuales la cuenca se encuentra en una condición de sequía, es decir, cuando escurre un caudal menor al histórico para un periodo del año determinado (promedio para todo el periodo histórico/futuro). El mapa es una visualización gráfica del índice de amenaza, cuyo valor es ilustrado mediante una escala de colores. El indicador de amenaza final presente normaliza los resultados dentro de las 95

cuencas analizadas y asigna valores entre 0 y 1, dependiendo de la realidad de la cuenca en el contexto nacional. Para dicha normalización, se ha utilizado la banda 90% como límite para adoptar los valores máximos y mínimos.

Tabla 3-34. Normalización del indicador de amenaza, riesgo de sequía hidrológico.

Color	Escala	Rango
Amarillo claro	Muy Baja	[0,00 – 0,20]
Amarillo medio	Baja	(0,20 – 0,40]
Naranja claro	Moderada	(0,40– 0,60]
Naranja medio	Alta	(0,60 – 0,80]
Naranja oscuro	Severa	(0,80 – 1,00]

Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio del Medio Ambiente (2024).

- **Exposición:** ilustra el nivel de exposición que presentan distintas comunas de Chile al verse afectadas por sequías hidrológicas. Las comunas analizadas representan aquellas cuencas incluidas en la actualización del Balance Hídrico Nacional (DGA, 2018, 2019, 2020). Los círculos de mayor tamaño y verde oscuro indican una mayor población rural dentro del área territorial y, por lo tanto, más personas susceptibles a sufrir efectos adversos por el déficit hídrico que induce una sequía hidrológica. Los diagramas de burbuja muestran el nivel de exposición en cada comuna de análisis, entregando la relación de la población que posee la comuna respecto al promedio nacional de habitantes. La intensidad del color y tamaño del diagrama de burbuja responde a las comunas con mayor población dentro del análisis. El índice toma valores entre 0 y 1, siendo el valor máximo aquel que indica la comuna con mayor nivel de exposición. El análisis se divide en cinco categorías, tal como se indica en la siguiente tabla.

Tabla 3-35. Normalización del indicador de exposición, riesgo de sequía hidrológico.

Color	Escala	Rango
Verde agua	Baja	[0,00 – 0,20]
Verde claro	Moderada	(0,20 – 0,40]
Verde esmeralda	Alta	(0,40– 0,60]
Verde brillante	Severa	(0,60 – 0,80]
Verde oscuro	Muy Severa	(0,80 – 0,98]

Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio del Medio Ambiente (2024).

- **Sensibilidad:** ilustra la susceptibilidad de distintas comunas del país a sufrir efectos adversos debido al déficit hídrico que puede experimentar la zona producto de sequías hidrológicas y meteorológicas. El índice depende de condiciones hidrológicas e hidráulicas características de cada comuna, incluyendo, por ejemplo, número de APR con derechos de agua, huella hídrica, desertificación, zonas de escasez hídrica, entre otras. Además, condiciones poblacionales referentes a características de la población (por ejemplo: rango etario, nivel educacional y nivel de pobreza). El mapa representa el nivel de estrés hídrico de las comunas de Chile consideradas en el análisis. Muestra la susceptibilidad relativa de la población frente a eventos de escasez hídrica esperados bajo las condiciones actuales del clima

(aumentos de temperatura, baja en precipitaciones y, por consiguiente, déficit en recursos hídricos). El índice toma valores entre 0 y 1, donde los diagramas de burbuja de mayor tamaño y coloración más oscura representan a las comunas más propensas a sufrir estrés hídrico y que, además, presentan condiciones de sensibilidad que incrementan la vulnerabilidad de la comuna. El análisis se divide en cinco categorías, tal como se indica en la siguiente tabla.

Tabla 3-36. Normalización del indicador de sensibilidad, riesgo de sequía hidrológica.

Color	Escala	Rango
Lavanda	Baja	[0,00 – 0,20]
Morado claro	Moderada	(0,20 – 0,40]
Morado amatista	Alta	(0,40– 0,60]
Violeta	Severa	(0,60 – 0,80]
Violeta oscuro	Muy Severa	(0,80 – 1,00]

Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio del Medio Ambiente (2024).

Por último, el mapa de riesgo ilustra el riesgo de las sequías hidrológicas, donde un valor elevado en los mapas presente y futuro está condicionado para cuencas que poseen una oferta superior a la demanda, donde se registran caudales extremadamente bajos, no se cuenta con obras de resiliencia para afrontar la baja de los caudales y se encuentran con una exposición alta, es decir, tienen un número considerable de servicios dependientes del agua.

Para el mapa de cambio en el riesgo, las comunas con mayor cambio en dicho indicador son aquellas en que los caudales bajos han disminuido considerablemente, sumado al aumento en la frecuencia con la cual se registra este tipo de caudales. Lo anterior se ve incrementado en comunas donde existe una resiliencia limitada debido a factores socioeconómicos, entre otros.

Tabla 3-37. Riesgo de sequía hidrológica en el área de estudio

Comunas	Amenaza - Cambio	Exposición	Sensibilidad	Riesgo - Cambio
Chimbarongo	1	0,67	0,59	1
Machalí	1	0,14	0,50	1
Olivar	1	0,40	0,56	1
Rancagua	1	0,53	0,57	1
Requínoa	1	0,62	0,54	1
San Fernando	1	0,59	0,58	1
Promedio	1	0,49	0,56	1

Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio del Medio Ambiente (2024).

Según ARClím, se proyecta una significativa reducción en la disponibilidad de agua a lo largo y ancho de la región, representada por el fuerte aumento en el índice de riesgo de sequía hacia el año 2060. Esto podría deberse principalmente a la disminución de las precipitaciones, el aumento en la evapotranspiración, y podría verse afectado también por el retroceso de los glaciares andinos.

En el eje de seguridad hídrica ante eventos extremos a nivel regional, desde la perspectiva de situaciones de sequía, la DGA posee diversos instrumentos para manejar y restringir la utilización del recurso hídrico, entre los que se encuentran:

- Decreto de escasez hídrica: El presidente de la República, a petición y con informe de la Dirección General de Aguas, podrá declarar zonas de escasez hídrica ante una situación de severa sequía por un período máximo de un año, prorrogable sucesivamente, previo informe de la citada Dirección, para cada período de prórroga (Chile, 2022).
- Declaración de agotamiento de aguas superficiales: La declaración de agotamiento es un instrumento que dispone la DGA para señalar que en la fuente natural de agua superficial respectiva (río, lago, laguna u otro), se agotó la disponibilidad del recurso hídrico para la constitución de nuevos derechos de aprovechamiento de aguas superficiales de tipo consuntivo y ejercicio permanentes. Esta declaración no impide la constitución de nuevos derechos de tipo no consuntivo o consuntivo de ejercicio eventual (SINIA MOP, 2024).
- Áreas de restricción de aguas subterráneas: La declaración de área de restricción de aguas subterráneas es un instrumento utilizado por la Dirección General de Aguas para proteger Sectores Hidrogeológicos de Aprovechamiento Común (SHAC) donde exista grave riesgo de descenso en los niveles de agua con el consiguiente perjuicio a los derechos de terceros establecidos en él, o bien, cuando los informes técnicos emitidos por el Servicio demuestren que está en peligro la sustentabilidad del acuífero. Una vez emitida esta declaración, la DGA sólo podrá otorgar derechos de aprovechamiento con carácter provisional (SINIA MOP, 2024).
- Zonas de prohibición de aguas subterráneas: La declaración de zona de prohibición es un mecanismo mediante el cual la DGA protege la sustentabilidad de un acuífero. Esta declaración, a diferencia del área de restricción, se produce cuando la disponibilidad del recurso hídrico se encuentra totalmente comprometida tanto en carácter de definitivo como provisional, por lo que no es posible constituir nuevos derechos de aprovechamiento (SINIA MOP, 2024).

En esta línea, se realiza un análisis de estos instrumentos en la región, encontrando que hasta el año 2023 se registran 6 decretos escasez, 3 resoluciones que declaran agotamiento de recursos superficiales, y en el ámbito de las aguas subterráneas, se registran 23 áreas de restricción y 8 zonas de prohibición en la región. Estos decretos y declaraciones anteriormente mencionadas se han dictado con el objeto de proveer determinadas herramientas a usuarios del agua y a la población en general para minimizar los daños derivados de la sequía y escasez de agua. La declaración de este tipo de situaciones da atribuciones a la DGA para establecer criterios y límites para la extracción de aguas superficiales y subterráneas o para la constitución de nuevos derechos de aprovechamiento de aguas, así como para la construcción de obras relacionadas con la gestión del agua. En este contexto, la Tabla 3-38, Tabla 3-39 y Tabla 3-40 presentan el listado de decretos de escasez, de declaraciones de agotamiento, de áreas de restricción y zonas de prohibición mencionadas, y sus áreas de afectación se representan en la Figura 3-34, Figura 3-35 y Figura 3-36.

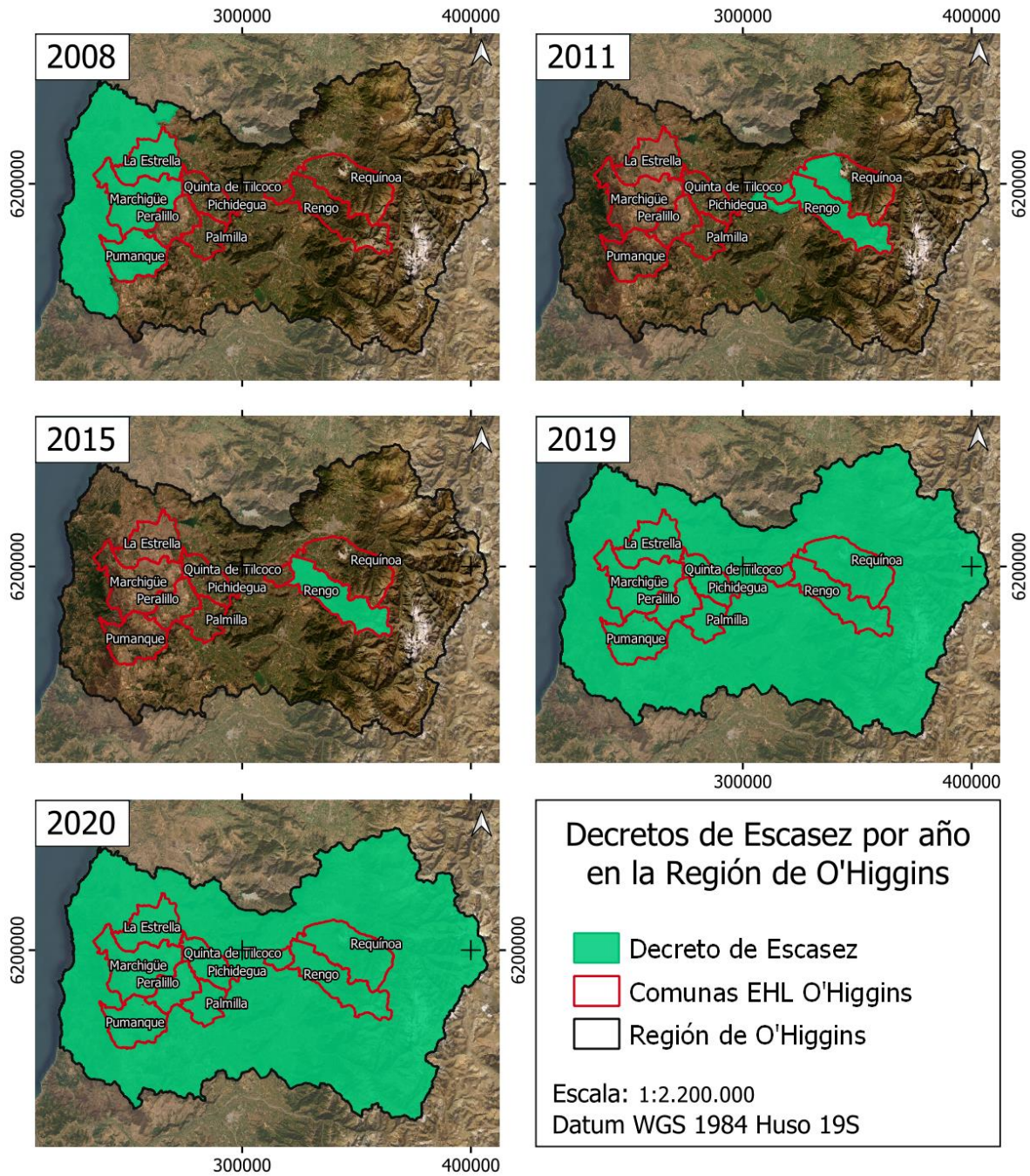
Tabla 3-38. Listado de decretos de escasez que abarcan total o parcialmente a la región del Libertador General Bernardo O’Higgins

Año	Región	Decreto	Fecha de Caducidad	Cuenca/Comuna/Provincia
2008	Coquimbo, Valparaíso, Metropolitana,	N° 125 del 29 de enero de 2008	29 de julio de 2008	Cuenca de los ríos Cogotí, Combarbalá y Pama, ubicados en la provincia de Limarí, la cuenca del río Illapel y Chalinga en la provincia de Choapa,

Año	Región	Decreto	Fecha de Caducidad	Cuenca/Comuna/Provincia
	O'Higgins y Biobío			de la región de Coquimbo; las cuencas de los ríos Petorca y Ligua, ubicados en la provincia de Petorca, de la región de Valparaíso; las cuencas de los ríos y esteros del sector de secano ubicado en la comuna de San Pedro, provincia de Melipilla, región Metropolitana; las cuencas de los ríos y esteros, ubicados en el sector de secano de la provincia de Cardenal Caro, región de O'Higgins; las cuencas de los ríos Ñiquén y Perquilauquén, Changaral y Larqui, ubicados en la región del Biobío.
2011	O'Higgins	N°198 del 27 de abril de 2011	27 de octubre de 2011	Río Claro
2015	O'Higgins	N°140 del 24 de abril de 2015	24 de octubre de 2015	Comuna de Rengo
2019	O'Higgins	N°116 del 3 de octubre de 2019	3 de abril de 2020	Región de O'Higgins
2021	O'Higgins	N°179 del 31 de agosto de 2021	1 de marzo de 2022	Región de O'Higgins, Provincias de Cachapoal, Cardenal Caro y Colchagua: Rancagua, Codegua, Coinco, Coltauco, Doñihue, Graneros, Las Cabras, Machalí, Malloa, Mostazal, Olivar, Peumo, Pichidegua, Quinta de Tilcoco, Requínoa, Rengo, San Vicente de Tagua Tagua, Pichilemu, La Estrella, Litueche, Marchigüe, Navidad, Paredones, San Fernando, Chépica, Chimbarongo, Lolol, Nancagua, Palmilla, Peralillo, Placilla, Pumanque, Santa Cruz
2022	O'Higgins	N°27 del 1 de marzo de 2022	1 de septiembre de 2022	Región de O'Higgins, Provincias de Cachapoal, Cardenal Caro y Colchagua: Rancagua, Codegua, Coinco, Coltauco, Doñihue, Graneros, Las Cabras, Machalí, Malloa, Mostazal, Olivar, Peumo, Pichidegua, Quinta de Tilcoco, Requínoa, Rengo, San Vicente de Tagua Tagua, Pichilemu, La Estrella, Litueche, Marchigüe, Navidad, Paredones, San Fernando, Chépica, Chimbarongo, Lolol, Nancagua, Palmilla, Peralillo, Placilla, Pumanque, Santa Cruz

Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

Figura 3-34. Decretos de escasez que abarcan total o parcialmente a la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins



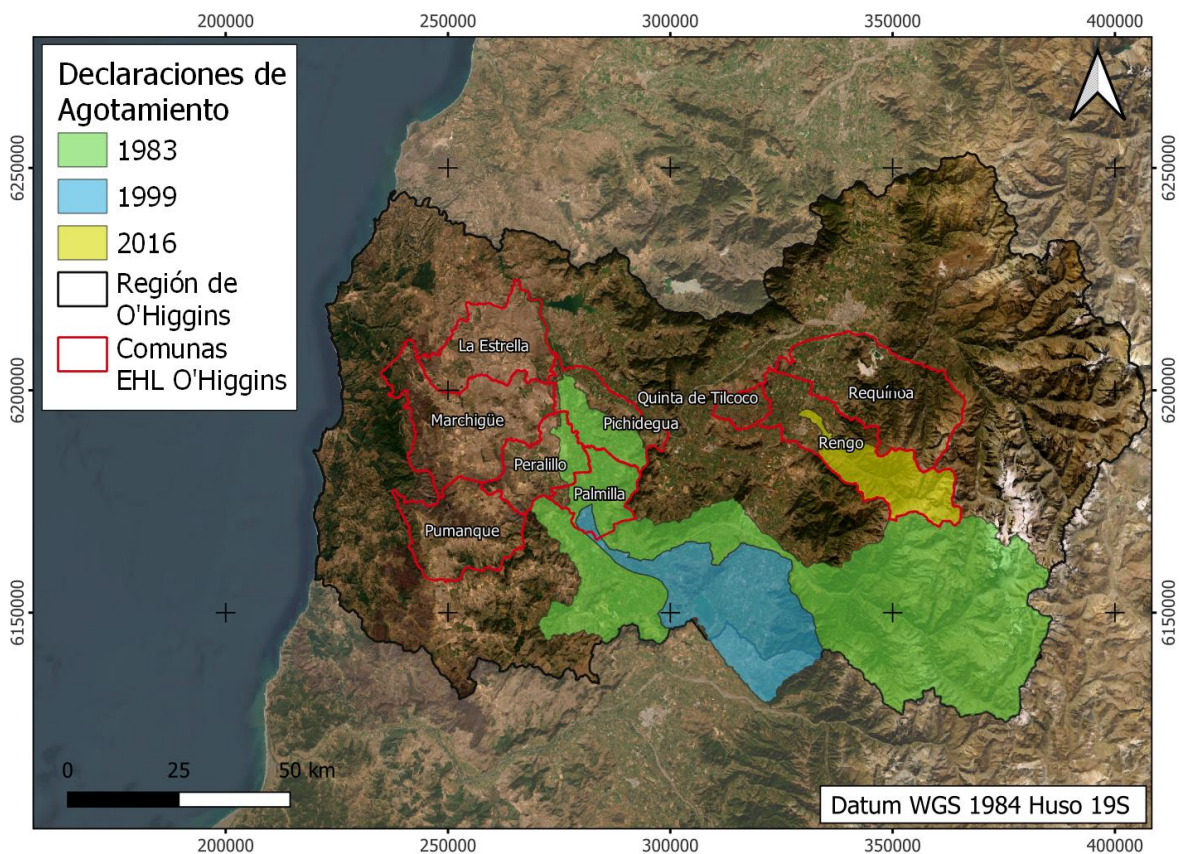
Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

Tabla 3-39. Listado de declaraciones de agotamiento que abarcan total o parcialmente a la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins

Año	Región	Resolución DGA / Decreto	Fecha Resolución	Cuenca/Comuna/Provincia
1983	O'Higgins	N°80	16 de marzo de 1983	Primera Sección Río Tinguiririca y sus afluentes
1999	O'Higgins	N°894	5 de noviembre de 1999	Estero Chimbarongo y sus afluentes
2016	O'Higgins	N°25	14 de marzo de 2016	Río Claro de Rengo y sus afluentes

Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

Figura 3-35. Declaraciones de agotamiento que abarcan total o parcialmente a la región del Libertador General Bernardo O'Higgins



Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

Con respecto a las Áreas de Restricción (AR) y Zonas de Prohibición (ZP), se identifican un total de 31 áreas limitadas, de las cuales 23 corresponde a AR y 8 corresponde a ZP. El listado de estas se presenta en la Tabla 3-40.

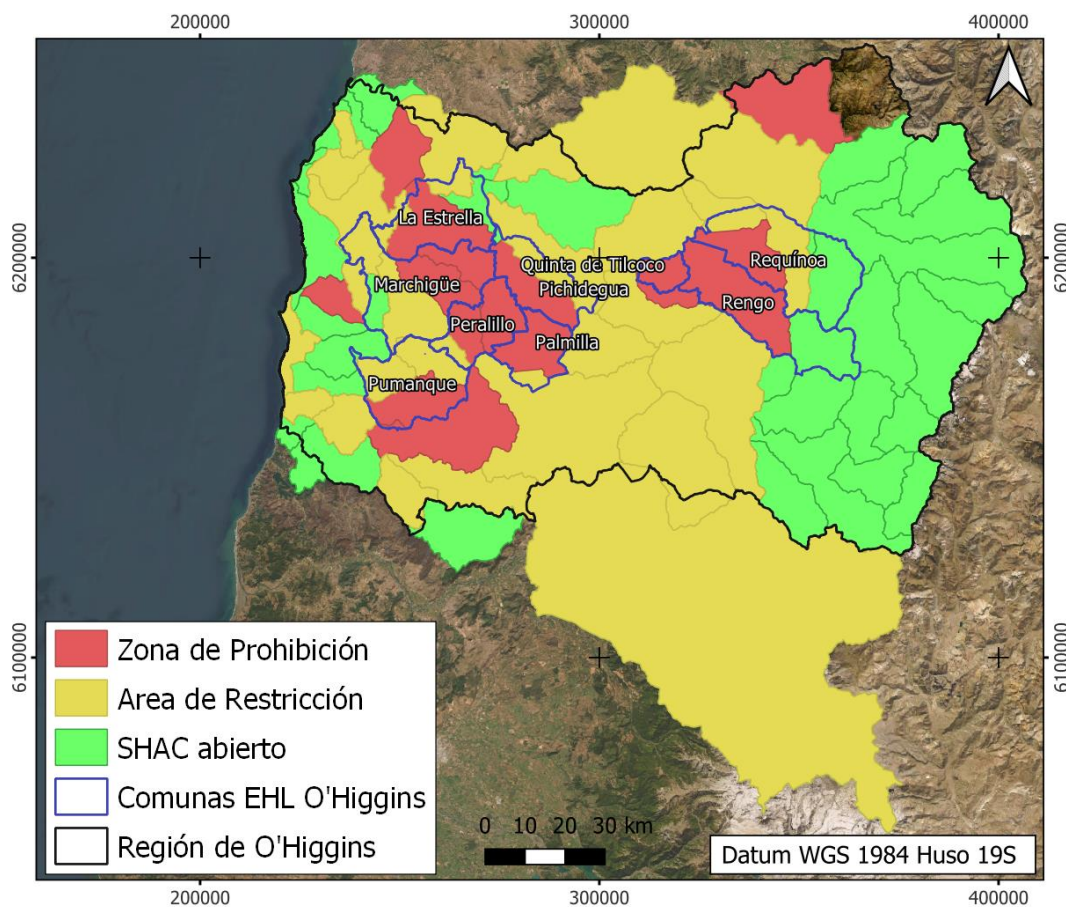
Tabla 3-40. Listado de Áreas de Restricción y Zonas de Prohibición de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins

Acuífero o Sector Hidrogeológico de Aprovechamiento Común (SHAC)	Tipo de limitación
Cadenas Marchigüe	Zona de Prohibición
Cadenas Yervas Buenas	Área de Restricción
Chimbarongo	Área de Restricción
Codegua	Zona de Prohibición
Doñihue-Coinco-Coltauco	Área de Restricción
El Monte - Tinguiririca	Área de Restricción
Estero Alhué	Área de Restricción
Estero El Rosario - Costeras VI	Zona de Prohibición
Estero Hidango	Área de Restricción
Estero Lolol	Zona de Prohibición
Estero Paredones	Área de Restricción
Estero Pumanque	Zona de Prohibición
Estero Pupuya	Área de Restricción
Estero Quiahue	Área de Restricción
Estero San Antonio	Zona de Prohibición
Estero Topocalma	Área de Restricción
Graneros - Rancagua	Área de Restricción
Laguna Bucalemu	Área de Restricción
Laguna de Cáhuil	Área de Restricción
Laguna San Vicente	Área de Restricción
Nilahue antes de Quiahue	Área de Restricción
Nilahue en Santa Teresa	Área de Restricción
Olivar	Área de Restricción
Pelequén-Malloa-San Vicente de Tagua Tagua	Área de Restricción
Peumo-Pichidegua-Las Cabras	Área de Restricción
Requínoa-Rosario-Rengo-Quinta Tilcoco	Zona de Prohibición
Río Rapel antes junta estero Rosario	Área de Restricción
San Fernando	Área de Restricción
Teno - Lontué	Área de Restricción
Tinguiririca Inferior	Zona de Prohibición
Tinguiririca Superior	Área de Restricción

Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

Como se observa en la Figura 3-36, de los 67 Sectores Hidrogeológicos de Aprovechamiento Común (SHAC) de la zona de estudio, 36 se encuentran abiertos.

Figura 3-36. SHAC en el área de estudio y zonas limitadas.



Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

Por otro lado, la declaración de Emergencia Agrícola por déficit hídrico es una herramienta del Ministerio de Agricultura para entregar ayuda y apoyo eficaz para aquellas zonas de nuestro país afectadas por la baja disponibilidad de agua. Este instrumento permite destinar recursos del presupuesto del año en curso para el financiamiento de medidas, como la entrega de forraje o de alimento para abejas, y es declarado por solicitud de cada Delegación Presidencial Regional. La Emergencia Agrícola por déficit hídrico es declarada por el Ministerio de Agricultura a través de una resolución que determina el fenómeno climático que causa la emergencia y las comunas que se incluyen en la declaración. (MINAGRI, 2024).

Dentro de la región del Libertador General Bernardo O'Higgins, la provincia de Cardenal Caro se encuentra declarada como zona de emergencia agrícola hasta el 30 de septiembre de 2024, considerando solo las comunas de La Estrella y Marchigüe dentro del área de estudio.

3.3.4.2.2 Eventos Hidrometeorológicos

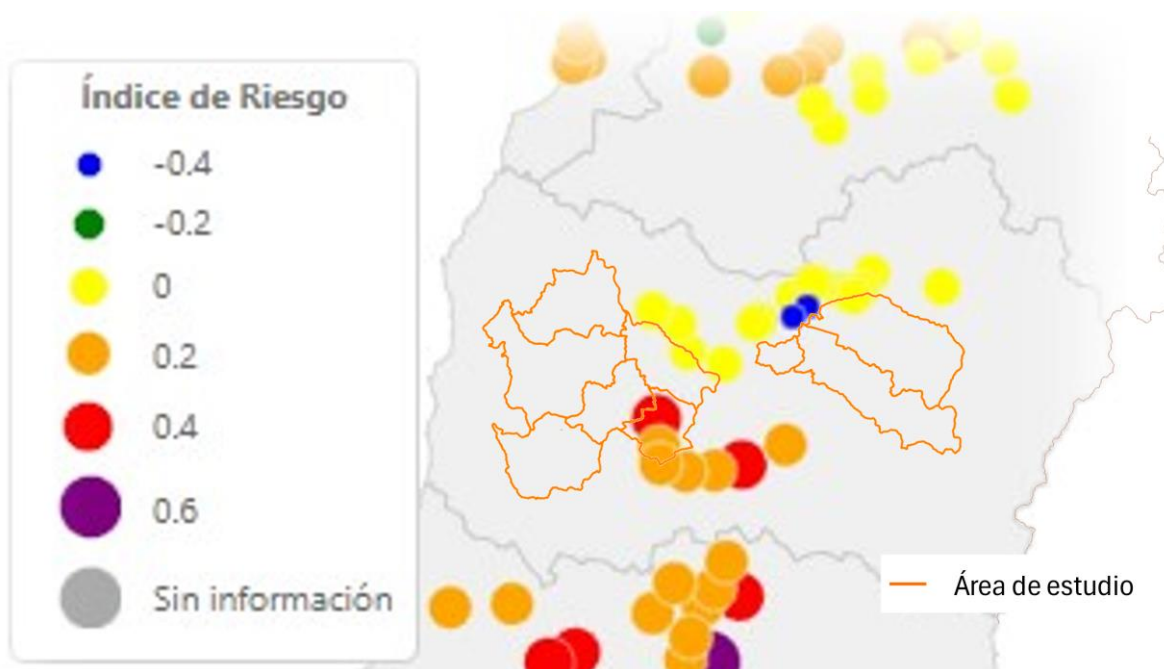
Se entiende por eventos hidrometeorológicos a aquellos generados por la acción de agentes atmosféricos, e.g., lluvias extremas, inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres; heladas; sequías; ondas cálidas y gélidas, etc.

Se define como inundación fluvial la invasión de un territorio por el escurrimiento descontrolado de un flujo fluvial, debido a la ocurrencia de caudales extremos. Las aguas desbordan de su cauce habitual, invaden el lecho mayor del río o las llanuras de inundación, terrazas inferiores y paleocauces (Mardones, 2001). Entre los factores que explican la ocurrencia de inundaciones está la topografía, donde la pendiente es un elemento primordial, las características de los sedimentos en el entorno del lecho que sufre la crecida, la influencia antrópica en las riberas y otros factores externos como la intensidad de la lluvia, las características hidrológicas y el estado del suelo y la vegetación en la cuenca de drenaje. Las zonas inundables y potencialmente inundables corresponden a las áreas ocupadas por las aguas provenientes de ríos, esteros y canales.

Por su parte, un anegamiento se entiende como la acumulación temporal de aguas lluvias en una determinada porción de territorio, dada generalmente por una situación de desbalance entre el volumen de la lluvia precipitada en un determinado lapso de tiempo y la capacidad de evacuación de un suelo dado (Ferrando Acuña, 2006). Pueden presentarse complicaciones debido a algunos factores asociados a este último elemento, las que derivan de la topografía de la zona o cambios en la permeabilidad y la saturación del suelo, ya sea por causas naturales o artificiales.

En esta línea, se tiene el mapa de inundaciones por desbordes de ríos, el cual muestra los efectos de inundaciones generadas por precipitaciones extremas de período de retorno de 100 años, las cuales aumentan los caudales en esteros y ríos, incrementando la altura de escurrimiento. Dependiendo de las condiciones del río, este aumento podría generar desbordes en los cauces, lo que comúnmente define áreas inundadas en los centros poblados que colindan con los ríos.

Figura 3-37. Riesgo de inundaciones por desbordes de ríos en el área de estudio



Fuente: Atlas de Riesgos Climáticos, ARClm (2024).

En la base de datos de ARClím solo Requínoa, Palmilla y Pichidegua posee información respecto de la zona de estudio, por lo que para el siguiente análisis se tomarán los datos de las otras comunas de la región para entender el contexto del área. La Tabla 3-45 desglosa el análisis de riesgo en las 3 variables presentadas anteriormente, junto a una cuarta definida como “Capacidad Adaptativa”, las cuales en este caso se definen de la siguiente manera:

- **Amenaza:** muestra el nivel de amenaza clasificado en categorías que permiten una evaluación cuantitativa del fenómeno. El concepto clave para trabajar estos mapas corresponde a “Período de Retorno”, el cual corresponde a la recurrencia, medida en años, en que un caudal de determinada magnitud es igualado o excedido. Períodos de retorno altos implican caudales altos, puesto que, en promedio, debe pasar mucho tiempo para registrar estos caudales en los ríos. Por el contrario, períodos de retorno bajos corresponden a crecidas de ríos que se reportan cada 2 a 5 años, los cuales son producidas por caudales asociados a crecidas de baja magnitud. El mapa es una visualización gráfica del índice de amenaza, donde se exponen los centros poblacionales analizados. La escala de color del índice se asocia a los siguientes valores:

Tabla 3-41. Normalización del indicador de amenaza, riesgo de inundaciones por desbordes de ríos.

Color	Escala	Rango
Azul	Disminución alta	-0,4
Verde	Disminución leve	-0,2
Amarillo	Sin cambio	0,0
Rojo	Aumento leve	0,2
Púrpura	Aumento alto	0,4

Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio del Medio Ambiente (2024).

- **Exposición:** ilustra la cantidad de obras hidráulicas que se encuentran expuestas para una superficie de crecida definida por un buffer de 2 km en torno al cauce principal. Por otro lado, se considera el porcentaje del centro poblacional que intercepta dichas áreas de inundaciones. El mapa ilustra qué tan expuestas se encuentran las obras hidráulicas ubicadas dentro de un buffer de 2 km respecto al cauce principal. Para ello, se emplean indicadores de infraestructura crítica (estaciones de la red hidrométrica, bocatomas, centrales hidroeléctricas, puentes, plantas de tratamiento de agua potable y agua servida con sus respectivas captaciones). Además, se considera un porcentaje del centro urbano que se ve afectado por las inundaciones por desborde de ríos. Las zonas más expuestas son aquellas que concentran mayor cantidad de infraestructura crítica en el buffer de 2 km y el porcentaje del centro urbano afectado por la inundación es mayor al 30%. El índice toma valores entre 0 y 0,98, asignándose el máximo valor al centro urbano con el mayor nivel de exposición. El análisis se divide en cinco categorías, tal como se indica en la siguiente tabla.

Tabla 3-42. Normalización del indicador de exposición, riesgo de inundaciones por desbordamientos de ríos.

Color	Escala	Rango
Azul	Baja	[0,00 – 0,20]
Verde	Moderada	(0,20 – 0,40]
Amarillo	Alta	(0,40– 0,60]
Rojo	Severa	(0,60 – 0,80]
Púrpura	Muy Severa	(0,80 – 0,98]

Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio del Medio Ambiente (2024).

- **Sensibilidad:** muestra una vulnerabilidad promedio de las obras. Una obra hidráulica se considera vulnerable si el período de retorno en evaluación es superior al período de retorno utilizado en el diseño. Por otro lado, la evaluación de la vulnerabilidad considera parámetros geomorfológicos tanto de las condiciones del lecho del río, características de las superficies de inundación y obras de defensa fluvial de carácter “natural” (por ejemplo, consideraciones de cotas entre ciudad y río) como también de origen antrópico (enrocados de protección, canalizaciones). El mapa es una visualización gráfica del índice de vulnerabilidad media de la infraestructura hidráulica crítica, ubicada dentro de un buffer de 2 km, y que es susceptible a fallar y/o deteriorarse debido a inundaciones producidas por desbordamientos de ríos. El índice toma valores entre 0 y 1, asignándose 1 al centro urbano con el mayor nivel de vulnerabilidad. Se definen además cinco categorías:

Tabla 3-43. Normalización del indicador de sensibilidad, riesgo de inundaciones por desbordamientos de ríos.

Color	Escala	Rango
Verde	Baja	[0,00 – 0,20]
Amarillo	Moderada	(0,20 – 0,40]
Naranja	Alta	(0,40– 0,60]
Rojo	Severa	(0,60 – 0,80]
Púrpura	Muy Severa	(0,80 – 1,00]

Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio del Medio Ambiente (2024).

- **Capacidad Adaptativa:** Porcentaje de infraestructura crítica (obras hidráulicas) nueva y existente con criterios de diseño con consideraciones de adaptación al cambio climático.

Por último, el mapa de riesgo muestra el nivel de riesgo asociado a inundaciones por desborde de ríos en distintos centros urbanos de Chile. Es necesario destacar que el índice desplegado en el mapa no representa la probabilidad de que el centro urbano se inunde, sino que ilustra la susceptibilidad que presenta la infraestructura hidráulica crítica cercana al cauce principal que describe la zona urbana a sufrir los impactos en mayor o menor magnitud frente a un desborde de río.

Los mapas presentados corresponden al período de retorno de 100 años. El índice toma valores entre 0 y 1, asignándose 1 al centro urbano con el mayor nivel de riesgo. Se definen además cinco categorías:

Tabla 3-44. Normalización del indicador de riesgo, riesgo de inundaciones por desbordes de ríos.

Color	Escala	Rango
Azul	Disminución alta	-0,4
Verde	Disminución leve	-0,2
Amarillo	Sin cambio	0,0
Naranja	Aumento leve	0,2
Rojo	Aumento alto	0,4
Púrpura	Aumento extremo	0,6

Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio del Medio Ambiente (2024).

Los resultados se ven condicionados principalmente por el índice de amenaza, seguido del índice de vulnerabilidad. Las proyecciones de riesgo indican un aumento generalizado en el país. Es decir, se proyectan aumentos en las magnitudes de las crecidas que pueden afectar las zonas urbanas. Sin embargo, existen urbanizaciones donde esto no se percibe y, caso contrario, la amenaza disminuye, lo que se aprecia principalmente en la Región de O'Higgins y algunas localidades del sur del país.

Tabla 3-45. riesgo de inundaciones por desbordes de ríos en el área de estudio

Centro urbano	Amenaza - Cambio	Exposición	Sensibilidad	Capacidad adaptativa	Riesgo
Rancagua	-0,4	0,12	0,44	0	-0,17
Gultro	-0,4	0,10	0,40	0	-0,13
Los Lirios	-0,4	0,05	0,23	0	-0,04
Olivar Alto	-0,4	0,09	0,60	0	-0,17
Lo Miranda	-0,4	0,11	0,21	0	-0,07
Plazuela	-0,4	0,08	0,21	0	-0,05
Copequén	-0,4	0,27	0,48	0	-0,42
Doñihue	-0,4	0,13	0,42	0	-0,18
Coinco	-0,4	0,31	0,48	0	-0,48
El Almendro Centro	-0,4	0,14	0,31	0	-0,14
Coltauco	-0,4	0,15	0,31	0	-0,16
Peumo	-0,4	0,10	0,25	0	-0,08
Pichidegua	-0,4	0,20	0,20	0	-0,13
Las Cabras	-0,4	0,05	0,27	0	-0,05
Santa Julia	-0,4	0,15	0,27	0	-0,13
El Carmen	-0,4	0,15	0,27	0	-0,13
San José del Carmen	0,2	0,32	0,64	0	0,33
Placilla	0,2	0,10	0,44	0	0,07
Santa Cruz	0,2	0,07	0,38	0	0,04
Cunaco	0,2	0,13	0,37	0	0,08
Nancagua	0,2	0,19	0,49	0	0,15
Palmilla	0,2	0,32	0,48	0	0,25
San Fernando	0,2	0,45	0,17	0	0,12
Promedio	-0,2	0,16	0,36	0	-0,06

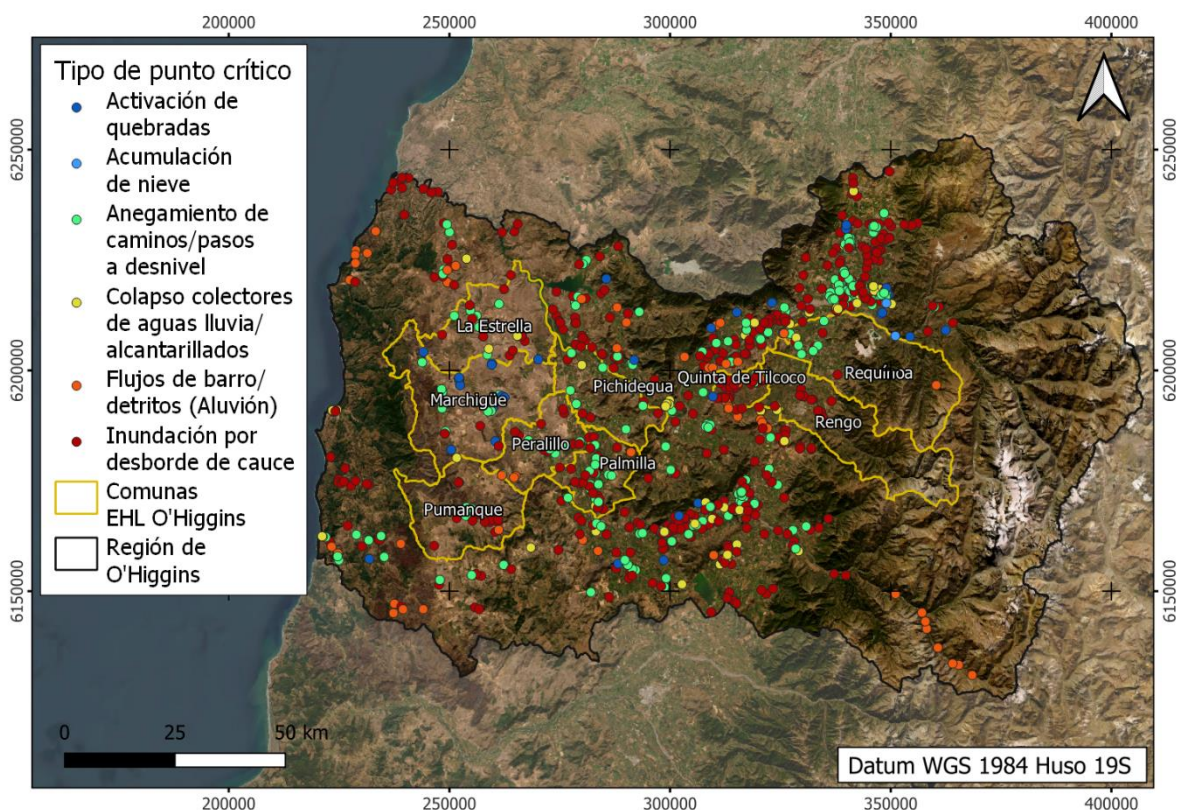
Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio del Medio Ambiente (2024).

Según ARClm, se proyecta una significativa reducción en el riesgo de inundación para las localidades de la zona norte de la región de O'Higgins, llegando casi al 50% en el caso de Coinco, mientras que para la parte sur se prevé un aumento del riesgo de inundación, con valores que alcanzan hasta un

tercio más que la condición actual. En cuanto a las 9 comunas consideradas dentro del estudio, se encuentran datos de 4 centros urbanos en 3 de las comunas estudiadas, siendo Palmilla la comuna más afectada en cuanto al aumento del riesgo de inundación a nivel regional.

En cuanto a los eventos asociados a esta problemática, SENAPRED entrega su levantamiento de “Puntos críticos programa invierno 2024”, con el objetivo de facilitar la realización de diagnósticos territoriales y contar con información de base para una gestión preventiva, que tienda a fortalecer las acciones de mitigación y preparación del Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres en los niveles comunales, provinciales, regionales y sectoriales, frente a situaciones como desborde de cauces, anegamiento de caminos, colapso de alcantarillados y colectores de aguas lluvias, entre otros.

Figura 3-38. Puntos Críticos Programa de Invierno 2024 SENAPRED, eventos hidrometeorológicos, región del Libertador General Bernardo O’Higgins



Fuente: Elaboración propia en base a SENAPRED (2024).

Tabla 3-46. Frecuencia de puntos críticos Programa de Invierno 2024 SENAPRED, eventos hidrometeorológicos, región del Libertador General Bernardo O’Higgins

Tipo de punto crítico	Frecuencia
Activación de quebradas	41
Acumulación de nieve	2
Anegamiento de caminos/pasos a desnivel	260
Colapsos colectores de aguas lluvia/alcantarillados	85
Flujos de barro/detritos (Aluvión)	62
Inundación por desborde de cauce	503
Total	953

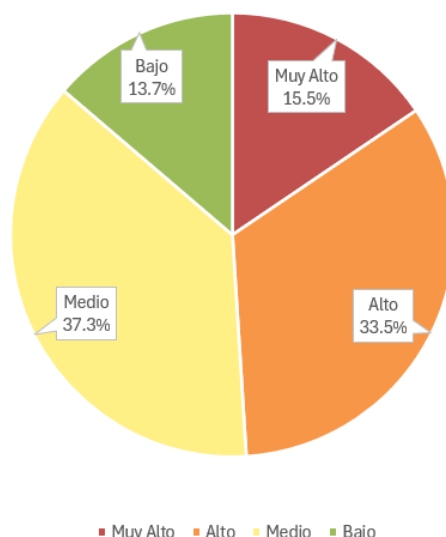
Fuente: Elaboración propia en base a SENAPRED (2024).

Los 953 eventos han sido clasificados por SENAPRED según su nivel de riesgo, considerándolos como nivel de riesgo bajo, medio, alto y muy alto. El nivel de riesgo es determinado de acuerdo con la percepción del riesgo comunal, considerando la afectación e impactos que se producen por eventos meteorológicos en los siguientes ámbitos

- Viviendas (con daño mayor o destruidas).
- Servicios básicos (agua potable, servicios sanitarios, energía, telefonía, gas y combustibles).
- Infraestructura crítica (salud, educación, líneas vitales tales como; caminos, puertos, aeropuertos y ABC; servicios médicos de urgencia, Bomberos y Carabineros).
- Aislamiento (pérdida total de conectividad y accesibilidad).
- Pérdida de cultivos.

De esta forma, en la región el 15,5% de los puntos críticos asociados a eventos hidrometeorológicos se clasifican con un nivel de riesgo muy alto, mientras que el 33,5% clasifica con nivel de riesgo alto, el 37,3% con nivel de riesgo medio y el 13,7% con nivel de riesgo bajo. Esto puede verse graficado en la Figura 3-39.

Figura 3-39. Distribución porcentual de la clasificación de riesgo de los puntos críticos de eventos hidrometeorológicos identificados dentro de la región del Libertador General Bernardo O'Higgins



Fuente: Elaboración propia en base a SENAPRED (2024).

De forma particular, se identifica el subconjunto de los puntos críticos anteriormente mencionados que se ubican en las 9 comunas del programa de EHL de O'Higgins:

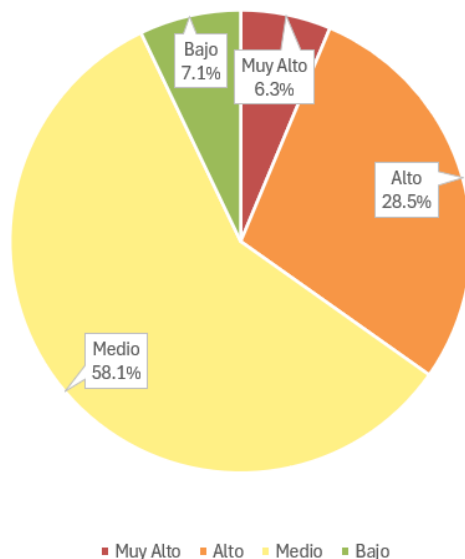
Tabla 3-47. Frecuencia de puntos críticos Programa de Invierno 2024 SENAPRED, eventos hidrometeorológicos, comunas del programa de EHL O'Higgins

Tipo de punto crítico	Frecuencia
Activación de quebradas	16
Anegamiento de caminos/pasos a desnivel	61
Colapsos colectores de aguas lluvia/alcantarillados	11
Flujos de barro/detritos (Aluvión)	9
Inundación por desborde de cauce	111
Total	208

Fuente: Elaboración propia en base a SENAPRED (2024).

Se tiene que para la zona que comprende las 9 comunas del programa de EHL de O'Higgins, el 6,3% de los puntos críticos asociados a eventos hidrometeorológicos se clasifican con un nivel de riesgo muy alto, un 28,5% se clasifica con un riesgo alto, el 58,1% se clasifica con nivel de riesgo medio y, por último, el 7,1% se clasifica con nivel de riesgo bajo. Esto se puede ver graficado en la Figura 3-40.

Figura 3-40. Distribución porcentual de la clasificación de riesgo de los puntos críticos de eventos hidrometeorológicos identificados dentro del 9 comunas del programa EHL O'Higgins



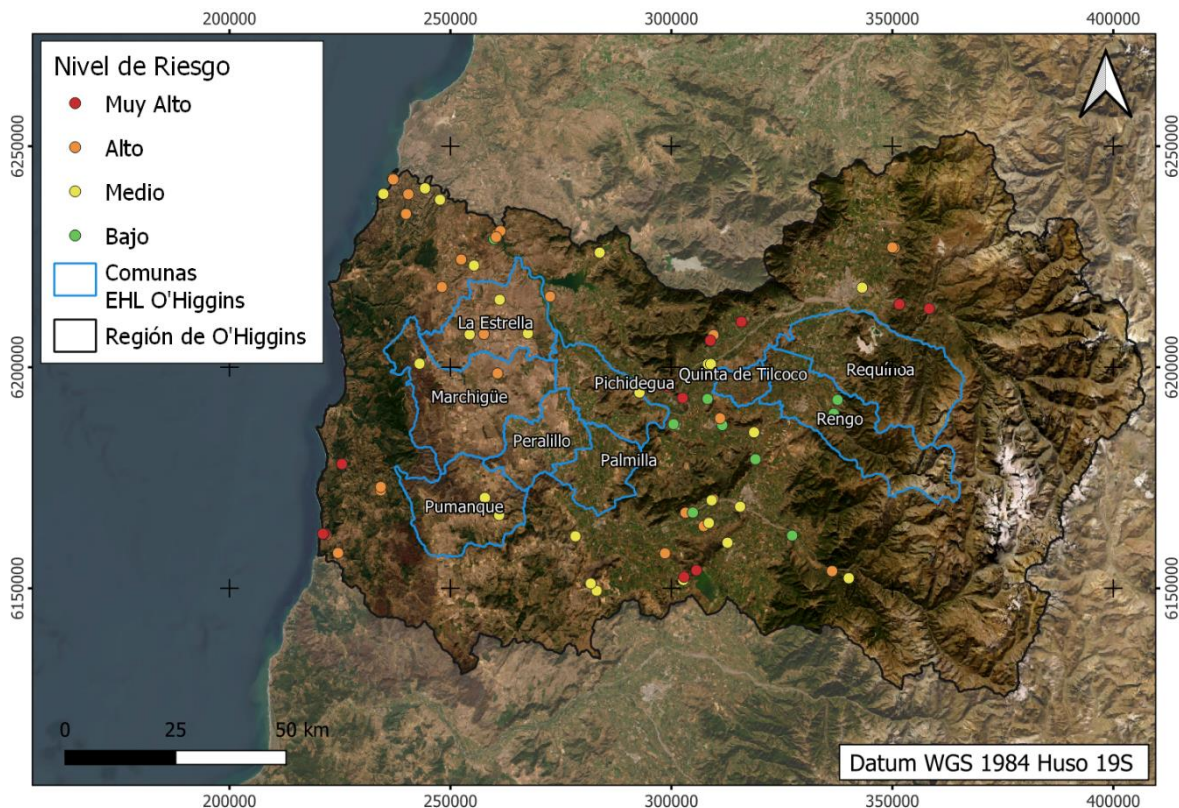
Fuente: Elaboración propia en base a SENAPRED (2024).

3.3.4.2.3 Remociones en masa

Se define remoción en masa como un movimiento descendente, por efectos de la gravedad, constituido por un volumen de material de roca, suelo o ambos (Cruden, 1991). Las condiciones climáticas y los activos procesos de erosión que han actuado durante los últimos miles de años, ayudan a que lugares como laderas de pendiente fuerte, sean muy propensos a la ocurrencia de fenómenos de remoción en masa.

Al igual que en el apartado anterior, se toma como referencia la información entregada por SENAPRED a través de su plataforma de “Puntos críticos programa invierno 2024”, encontrando 40 puntos críticos en la región asociados a remociones en masa, los cuales se detallan en la Tabla 3-48.

Figura 3-41. Puntos Críticos Programa de Invierno 2024 SENAPRED, remociones en masa, región del Libertador General Bernardo O'Higgins



Fuente: Elaboración propia en base a SENAPRED (2024).

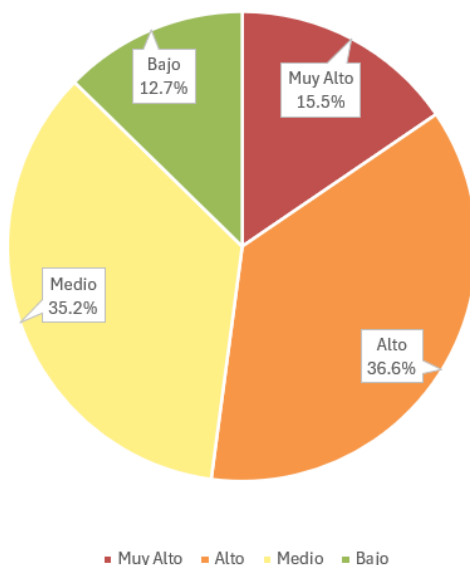
Tabla 3-48. Frecuencia de puntos críticos Programa de Invierno 2024 SENAPRED, remociones en masa, región del Libertador General Bernardo O'Higgins

Tipo de punto crítico	Frecuencia
Deslizamiento/Derrumbe/Rodado/Caída	71
Total	71

Fuente: Elaboración propia en base a SENAPRED (2024).

Los 71 eventos han sido clasificados por SENAPRED según su nivel de riesgo, de esta forma, en la región el 15,5% de los puntos críticos clasifican con un nivel de riesgo muy alto, mientras que el 36,6% clasifica con nivel de riesgo alto, el 35,2% con nivel de riesgo medio y el 12,7% con nivel de riesgo bajo. En resumen, más de la mitad de los puntos clasifica como de riesgo alto o muy alto, lo que señala una alerta en la zona. Esto puede verse graficado en la Figura 3-42.

Figura 3-42. Distribución porcentual de la clasificación de riesgo de los puntos críticos de remociones en masa identificados dentro de la región del Libertador General Bernardo O'Higgins



Fuente: Elaboración propia en base a SENAPRED (2024).

De forma particular, se identifica el subconjunto de los puntos críticos (de remoción en masa) anteriormente mencionados que se ubican en las 9 comunas del programa de EHL de O'Higgins:

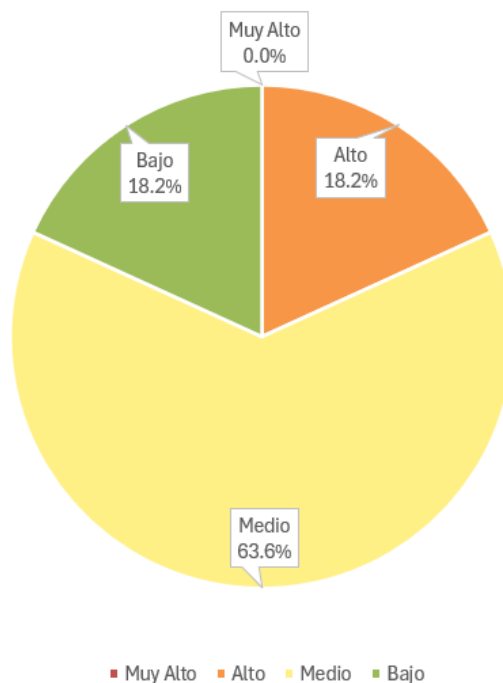
Tabla 3-49. Frecuencia de puntos críticos Programa de Invierno 2024 SENAPRED, remociones en masa, comunas del programa de EHL O'Higgins

Tipo de punto crítico	Frecuencia
Deslizamiento/Derrumbe/Rodado/Caída	11
Total	11

Fuente: Elaboración propia en base a SENAPRED (2024).

Se tiene que para la zona que comprende las 9 comunas del programa de EHL de O'Higgins, el 0,0% de los puntos críticos asociados a evento de remoción en masa se clasifican con un nivel de riesgo muy alto, un 18,2% se clasifica con un riesgo alto, el 63,6% se clasifica con nivel de riesgo medio y, por último, el 18,2% se clasifica con nivel de riesgo bajo. Esto se puede ver graficado en la Figura 3-43.

Figura 3-43. Distribución porcentual de la clasificación de riesgo de los puntos críticos de remociones en masa identificados dentro de las comunas del programa de EHL O'Higgins



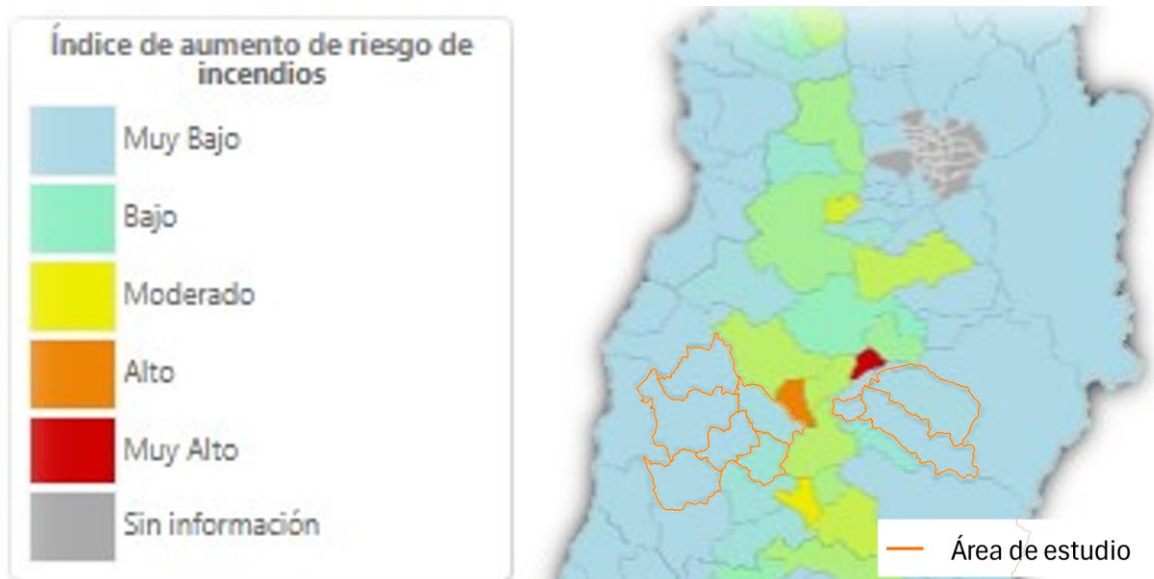
Fuente: Elaboración propia en base a SENAPRED (2024).

3.3.4.2.4 Incendios forestales

Según (CONAF, 2011): Un incendio forestal es un fuego que se propaga sin control en terrenos rurales, a través de vegetación leñosa, arbustiva o herbácea, viva o muerta, independientemente de su origen. Este tipo de fuego representa un peligro ya que potencialmente puede causar daños a las personas, a la propiedad y al medio ambiente. En otras palabras, es un fuego descontrolado que quema árboles, matorrales y pastos, y que puede destruir ganado, viviendas y, en casos extremos, vidas humanas. El fuego, en su quema y destrucción, afecta al suelo, a la fauna, al aire, al ciclo del agua y, en general, al entorno del ser humano y en ocasiones a las propias personas.

En esta línea, ARClím presenta sus mapas de incendios en bosques nativos y plantaciones forestales, los que representan la cadena de impacto y el riesgo a incendios en bosque nativo y plantaciones forestales, a nivel comunal y cobertura nacional, para condiciones históricas y futuras junto a su cambio. Los incendios forestales ocurren con mayor frecuencia en el período estival y en particular en los períodos de más calor. El riesgo (índice de riesgo) se calcula a partir de datos de: cobertura de plantaciones forestales y bosques nativos, probabilidad de ocurrencia de incendios y el nivel de amenazas expresadas en las extensiones temporales de las olas de calor.

Figura 3-44. Riesgo de incendios en bosques nativos en el área de estudio



Fuente: Atlas de Riesgos Climáticos, ARClím (2024).

Figura 3-45. Riesgo de incendios en plantaciones forestales en el área de estudio








Fuente: Atlas de Riesgos Climáticos, ARClím (2024).

La base de datos de ARClím posee información respecto de la totalidad de la zona de estudio, por lo que para el siguiente análisis se hace énfasis en los datos de las 9 comunas del estudio. La Tabla 3-53 desglosa el análisis de riesgo en las 3 variables presentadas anteriormente, las cuales en este caso se definen de la siguiente manera:

- Amenaza: representa la variación en la incidencia de temperaturas sobre 30°C (propicias para la ocurrencia de incendios forestales) entre el clima histórico (1980-2010) y futuro

(2035-2065 bajo el escenario RCP 8.5). Todas las variaciones son positivas (aumento de olas de calor) pero con cambios diferentes a lo largo del país. Para establecer la relación entre las olas de calor y los incendios forestales se utilizó la base de datos de todos los incendios desde 1985. A cada incendio se le asignó la temperatura máxima del día para establecer la relación entre estas variables a nivel individual utilizando como variable respuesta el área quemada por incendio. A su vez se analizó el efecto de las olas de calor relacionando el número de días bajo régimen de una ola de calor para cada año y el área quemada por año entre 1985-2018. La relación entre las olas de calor y los incendios se estableció con todos los datos disponibles los que contienen información de 195.358 incendios individuales. La exploración de la relación entre el área quemada y las olas de calor sugieren que altas temperatura favorecen la ocurrencia de incendios de mayores magnitudes. Se establecieron relaciones por temporada de incendio (octubre a marzo) y a nivel mensual. Estos resultados reflejan la relación entre estas variables para todo el país, incluyendo condiciones climáticas y de coberturas del suelo muy diferentes. Los resultados sugieren que las olas de calor representarían una amenaza a los bosques nativos por su incidencia en los incendios forestales.

Tabla 3-50. Normalización del indicador de amenaza, riesgo de incendios en bosques nativos y plantaciones forestales.






Color	Escala	Rango
	Muy Baja	[0,00 – 0,20]
	Baja	(0,20 – 0,40]
	Moderada	(0,40– 0,60]
	Alta	(0,60 – 0,80]
	Muy Alta	(0,80 – 1,00]

Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio del Medio Ambiente (2024).

- **Exposición:** Índice que representa la superficie comunal cubierta por bosques nativos y plantaciones forestales, donde 0 representa ausencia total y 1 corresponde a la comuna con la mayor proporción cobertura. Para el caso de bosques nativos, la cobertura se estima empleando múltiples fuentes de información, mientras que, para plantaciones forestales, la densidad se estima empleando información disponible de cobertura y tipo de vegetación del periodo 2010-2018. Los bosques nativos incluyen todos los tipos forestales presentes en el país, distribuidos en un 75% entre las regiones de Los Lagos a Magallanes. Los bosques entre las regiones de Valparaíso y Los Ríos representan el 24% de los bosques del país pero corresponden a los bosques de mayor valor de conservación por sus niveles de riqueza, endemismo y amenazas a las cuales han históricamente estado expuestos (Miranda et al., 2017). Las plantaciones forestales identificadas representan 2.882.615 ha que incluyen los cultivos en todas las etapas del proceso productivo y estados de desarrollo de los árboles, en su mayoría dominados por especies de los géneros *Pinus* y *Eucalyptus*. Este valor representa a todas las áreas destinadas a la producción industrial de madera. Entre las

regiones del Maule y La Araucanía se encuentran el 83% de las plantaciones forestales del país, siendo la región del Biobío la de mayor concentración.






Tabla 3-51. Normalización del indicador de exposición, riesgo de incendios en bosques nativos y plantaciones forestales.

Color	Escala	Rango
	Muy Baja	[0,00 – 0,20]
	Baja	(0,20 – 0,40]
	Moderada	(0,40– 0,60]
	Alta	(0,60 – 0,80]
	Muy Alta	(0,80 – 1,00]

Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio del Medio Ambiente (2024).

- **Sensibilidad:** La sensibilidad de un bosque o plantación a experimentar un incendio depende de factores geográficos (p. ej. pendiente del terreno), humanos (p. ej. cercanía de centros urbanos) y de cobertura de suelo (p. ej. tipo de vegetación). La contribución de estas variables fue estimada y calibrada considerando la probabilidad observada de incendios forestales. El índice está normalizado asignando un valor 1 a la comuna con máxima sensibilidad y 0 a la comuna con menor sensibilidad. La sensibilidad de bosques nativos y plantaciones a los incendios forestales dependerá de la probabilidad de ocurrencia. Es decir, que la sensibilidad va a depender del contexto en el cual se encuentre el sistema para determinar qué tan probable es que se inicie un incendio en sus cercanías.

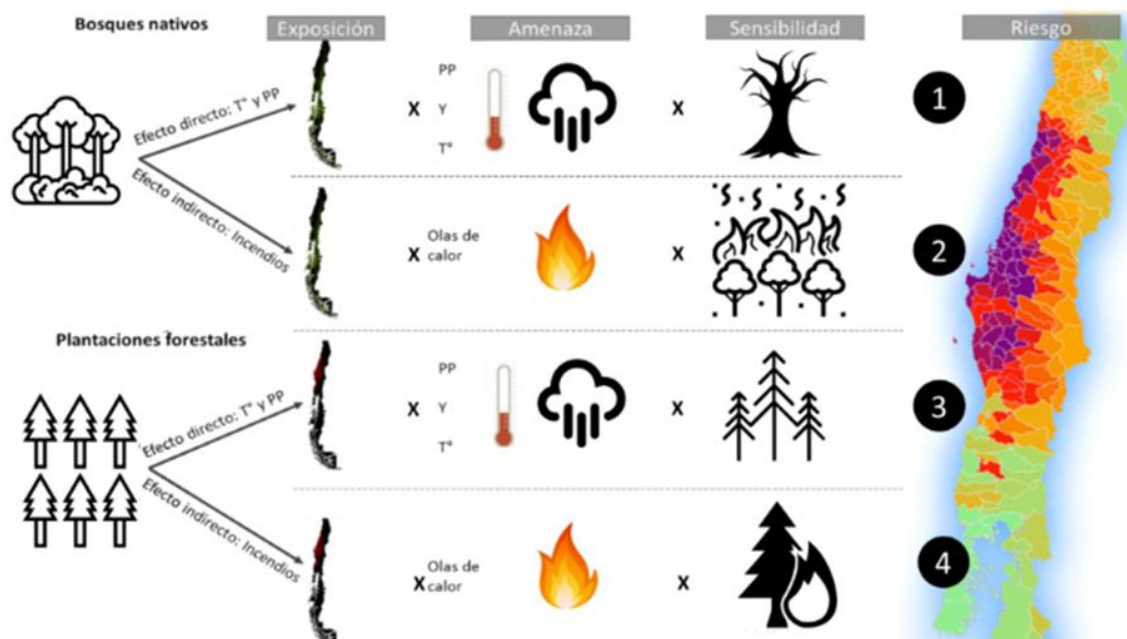
Tabla 3-52. Normalización del indicador de sensibilidad, riesgo de incendios en bosques nativos y plantaciones forestales.

Color	Escala	Rango
	Baja	[0,00 – 0,20]
	Moderada	(0,20 – 0,40]
	Alta	(0,40– 0,60]
	Severa	(0,60 – 0,80]
	Muy Severa	(0,80 – 1,00]

Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio del Medio Ambiente (2024).

Por último, el mapa de riesgo representa la variación en el riesgo de ocurrencia de incendios forestales a consecuencia de olas de calor, entre el periodo histórico y futuro. El cambio de riesgo sólo considera el cambio de la amenaza (aumento de olas de calor) y mantiene los valores de exposición y sensibilidad del presente. Las áreas bajo un mayor riesgo se identificaron para cada amenaza (olas de calor-incendios, disminución de precipitación y aumento de las temperaturas-productividad fotosintética) y para cada sistema de forma independiente. La integración de los criterios se realiza mediante la multiplicación de los índices de la exposición, sensibilidad y amenaza.

Ilustración 3-2. Esquema general para el cálculo del riesgo climático para bosques nativos y plantaciones forestales.



Fuente: Elaboración propia en base a ARClm (2024).

Tabla 3-53. Riesgo de riesgo de incendios en bosques nativos en el área de estudio.

Comunas	Amenaza - Cambio	Exposición	Sensibilidad	Riesgo - Cambio
La Estrella	0,40	0,01	0,84	0,03
Marchigüe	0,32	0,01	0,82	0,01
Palmilla	0,35	0,13	0,86	0,30
Peralillo	0,40	0,02	0,96	0,05
Pichidegua	0,39	0,09	0,92	0,24
Pumanque	0,29	0,03	0,72	0,05
Quinta de Tilcoco	0,43	0,05	0,80	0,14
Rengo	0,19	0,17	0,64	0,16
Requínoa	0,20	0,21	0,70	0,22
Promedio	0,33	0,08	0,81	0,13

Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio del Medio Ambiente (2024).

En las comunas de la zona de estudio, se estiman aumentos del índice de riesgo de incendios en bosques nativos (valores futuros respecto a valores presentes) del orden de 0,01 (en la comuna de Marchigüe) hasta 0,30 (en la comuna de Palmilla). Lo anterior, considerando una probabilidad de ocurrencia del orden de 82% en Marchigüe y del cercano al 86% para la comuna de Palmilla, lo que se considera alto en ambos casos.

Tabla 3-54. Riesgo de riesgo de incendios en plantaciones forestales en el área de estudio.

Comunas	Amenaza - Cambio	Exposición	Sensibilidad	Riesgo - Cambio
La Estrella	0,40	0,04	0,84	0,08
Marchigüe	0,32	0,24	0,82	0,35
Palmilla	0,35	<0,01	0,86	0,01
Peralillo	0,40	0,02	0,96	0,04
Pichidegua	0,39	<0,01	0,92	0,01
Pumanque	0,29	0,22	0,72	0,26
Quinta de Tilcoco	0,43	<0,01	0,80	0,01
Rengo	0,19	0,01	0,64	0,01
Requínoa	0,20	0,01	0,70	0,01
Promedio	0,33	0,06	0,81	0,09

Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio del Medio Ambiente (2024).

En el caso de las plantaciones forestales, se puede observar que los índices de cambio de frecuencia de olas de calor (amenaza) y la probabilidad de ocurrencia de incendios (sensibilidad) son los mismos que para el caso de bosques nativos, sin embargo, el índice de cambio de riesgo de incendios sí presenta diferencias, y esto debe a que depende de la exposición, la cual refleja la proporción de la comuna cubierta por plantaciones forestales y bosques nativos respectivamente.

ARClm pronostica variaciones más significativas en el índice de riesgo de incendios para las plantaciones forestales, en comparación con los bosques nativos, para las comunas de La Estrella, Marchigüe y Pumanque. Los valores del índice de cambio del riesgo de incendios en plantaciones varían entre 0,01 (en la comuna de Palmilla) y 0,35 (en la comuna de Marchigüe). Esta diferencia se explica por las distintas proporciones de superficie comunal cubiertas por plantaciones forestales: mientras que Palmilla tiene sólo un 0,3% de su territorio ocupado por plantaciones, en Marchigüe esta cifra asciende al 24,4%. En contraste, la cobertura de bosques nativos es de 13,5% en Palmilla y de apenas 0,6% en Marchigüe, alcanzando su máximo en la comuna de Requínoa, donde el 21,0% del territorio está cubierto por bosques nativos.

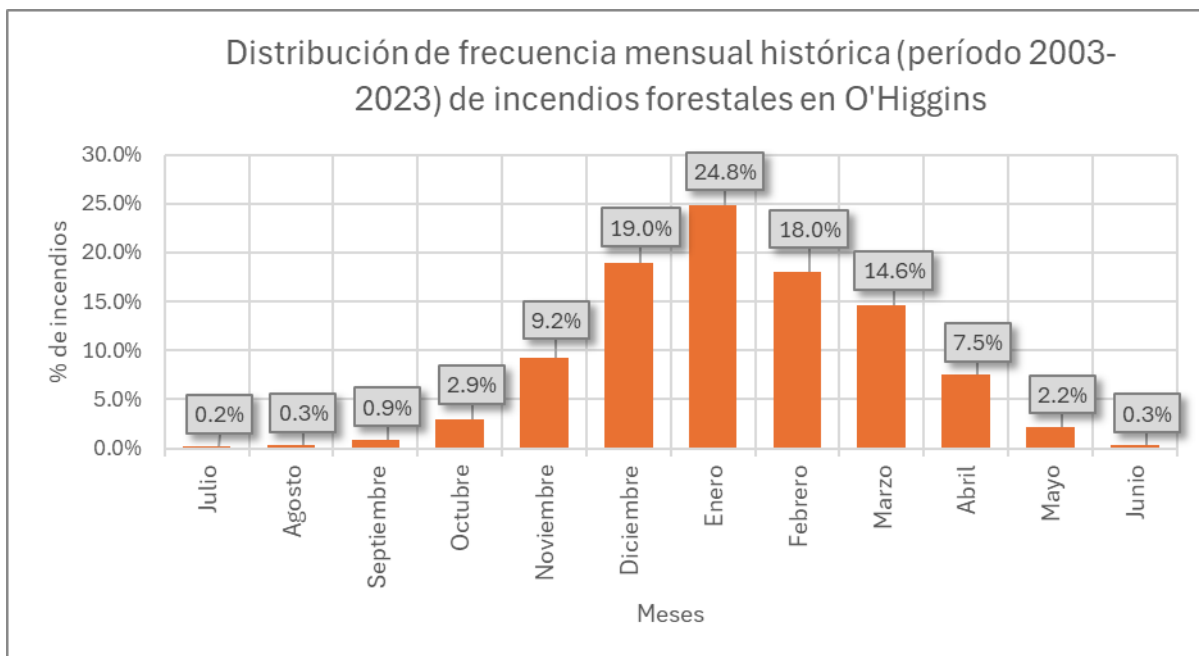
Las principales amenazas que inciden en esta evaluación son el aumento de temperaturas, y la frecuencia de eventos extremos de sequía, los cuales aumentarían la frecuencia de incendios forestales. Para el siguiente análisis, se consideró lo informado por CONAF a través de su centro documental, en específico las bases de datos de ocurrencia de incendios forestales según causalidad y distribución administrativa.

Tabla 3-55. Recuento de frecuencia y porcentaje de frecuencia de incendios forestales por mes, período 2003-2023, Región del Libertador General Bernardo O’Higgins

Mes	Frecuencia (recuento)	%
Julio	9	0,2
Agosto	16	0,3
Septiembre	48	0,9
Octubre	157	2,9
Noviembre	495	9,2
Diciembre	1.017	19,0
Enero	1.329	24,8
Febrero	964	18,0
Marzo	781	14,6
Abril	403	7,5
Mayo	119	2,2
Junio	16	0,3
Total General	5.354	100,0

Fuente: Elaboración propia en base a CONAF (2024).

Ilustración 3-3. Distribución de frecuencia mensual histórica (período 2003-2023) de incendios forestales en la región de O'Higgins



Fuente: Elaboración propia en base a CONAF (2024).

Como puede observarse en la Tabla 3-55 e Ilustración 3-3, la mayor cantidad de incendios forestales ocurre entre los meses de noviembre y marzo, alcanzando un 85,7% del total de eventos registrados desde el año 2003. Esto coincide con la temporada estival, donde las condiciones para estos eventos son más propicias en comparación con el resto del año. El mes más afectado resulta ser enero, promediando poco más de 63 eventos por año, y alcanzando un acumulado de casi 1.330 eventos

durante el período estudiado. Por otro lado, julio es el mes donde se registran menos eventos de este tipo, observándose solo 9 incendios a lo largo de dicho intervalo de tiempo.

Tabla 3-56. Frecuencia y porcentaje de frecuencia de incendios según causa, período 2003-2023, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins

Causa	Frecuencia	%
1.1. Faenas forestales	199	3,7
1.2. Faenas agrícolas y pecuarias	512	9,6
1.3. Confección y/o extracción productos secundarios del bosque	34	0,6
1.4. Actividades recreativas	293	5,5
1.5. Operaciones en vías férreas	7	0,1
1.6. Actividades extinción incendios forestales, incendios estructurales u otros	57	1,1
1.7. Tránsito de personas, vehículos o aeronaves	2.466	46,1
1.8. Quema de desechos	357	6,7
1.9. Accidentes eléctricos	201	3,8
1.10. Otras actividades	239	4,5
2.1. Incendios intencionales	676	12,6
3.1. Incendios naturales	9	0,2
4.1. Incendios de causa desconocida	304	5,7
Total General	5.354	100,0

Fuente: Elaboración propia en base a CONAF (2024).

En base a la tabla anterior, se puede concluir que la principal causa de incendios en la región corresponde a accidentes, totalizando 4.365 eventos (81,5%) entre los cuales destacan el tránsito de personas, vehículos o aeronaves, las faenas agrícolas y pecuarias, y la quema de desechos. En segundo lugar, se encuentran los incendios intencionales, alcanzando un 12,6% del total de incendios. Por último, se considera importante mencionar que existe un 5,7% de incendios provocados por causas desconocidas.

4 Diagnóstico social

4.1 Mapa de Actores de influencia e interés

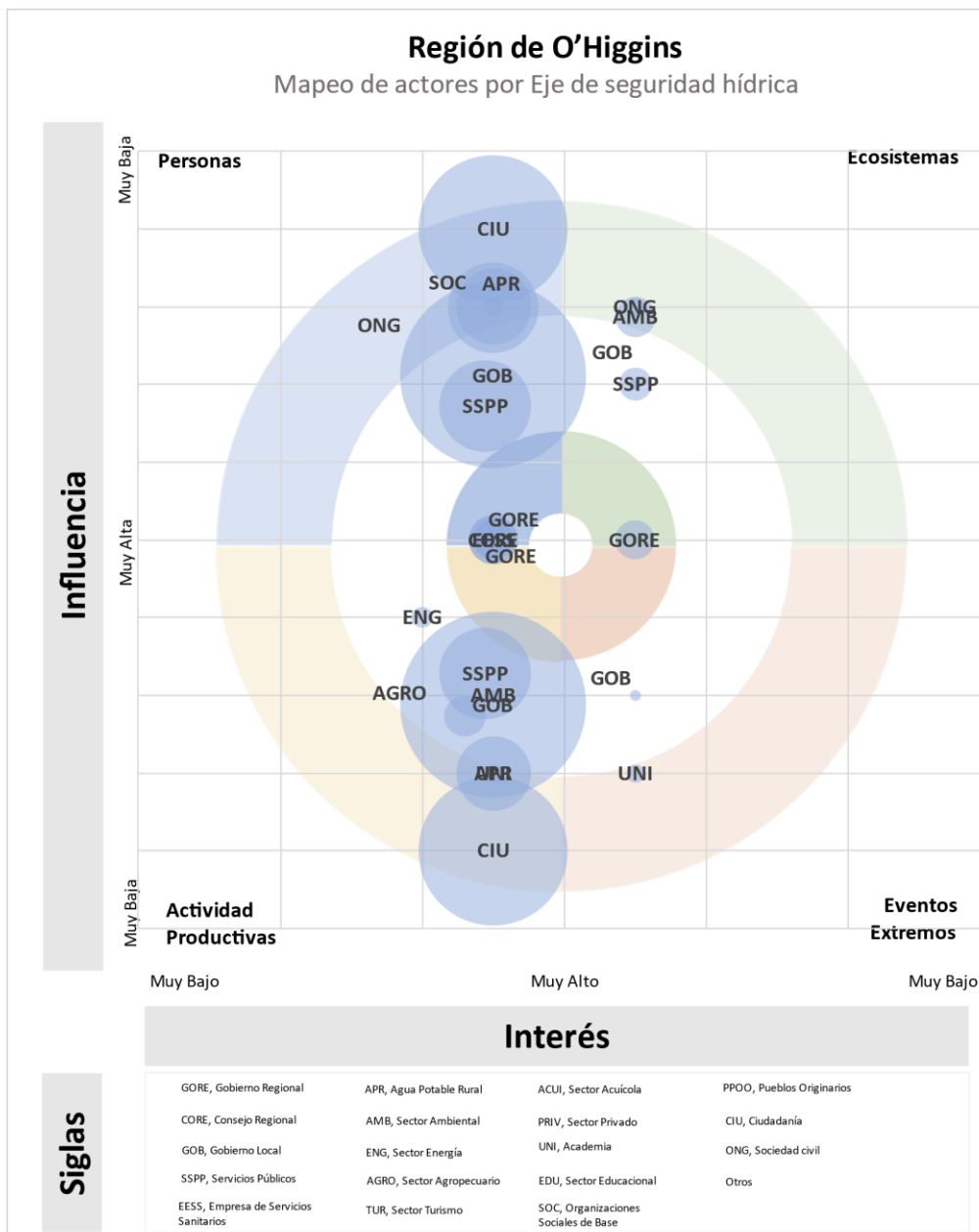
El análisis del Mapa de Actores Regional muestra que en el Eje de Seguridad Hídrica Personas: Comprende actores del Gobierno Local (GOB), Gobierno Regional (GORE), Consejo Regional (CORE), Agua Potable Rural (APR), Servicios Públicos (SSPP), Ciudadanía (CIU), Sector Ambiental (AMB) y Organizaciones Sociales de Base (SOC). Todos los actores se sitúan en las coordenadas de alto interés. En el extremo de mayor influencia e interés se sitúa el Consejo Regional, constituyéndose como Actor Clave. Los Servicios Públicos, el Gobierno Local y Gobierno Regional le siguen en influencia, con un ligero declive en interés. Los actores con alto nivel de interés y menor influencia comprenden el Sector Ambiental, Organizaciones Sociales de Base, Agua Potable Rural y Ciudadanía. En su totalidad corresponden a actores primarios.

El análisis del Mapa de Actores Regional muestra que en el Eje de Seguridad Hídrica Ecosistemas: Comprende actores del Gobierno Local (GOB), Gobierno Regional (GORE) y Servicios Públicos (SSPP). En el extremo de mayor influencia e interés en las Estrategias Hídricas Locales se sitúa el Consejo Regional, seguido cercanamente por todos los otros organismos, constituyéndose como actores claves y primarios.

El Mapa de Actores Regional muestra que en el Eje de Seguridad Hídrica Actividades Productivas: Comprende actores del Gobierno Local (GOB), Gobierno Regional (GORE) y Servicios Públicos (SSPP). Asimismo se suman representantes de empresas agrícolas (AGRO), vinícolas (VIN) y las empresas Sanitarias. Todos los actores coinciden en un nivel de interés alto y un nivel mediano de influencia, constituyéndose como actores primarios.

El análisis del Mapa de Actores Regional muestra que en el Eje de Seguridad Hídrica Eventos Extremos: Comprende actores del Gobierno Local (GOB), Gobierno Regional (GORE) y Servicios Públicos (SSPP) así como como la Academia. Todos los actores coinciden en un nivel de interés alto y un nivel mediano de influencia, constituyéndose como actores primarios.

Figura 4-1. Mapa de Actores Regionales



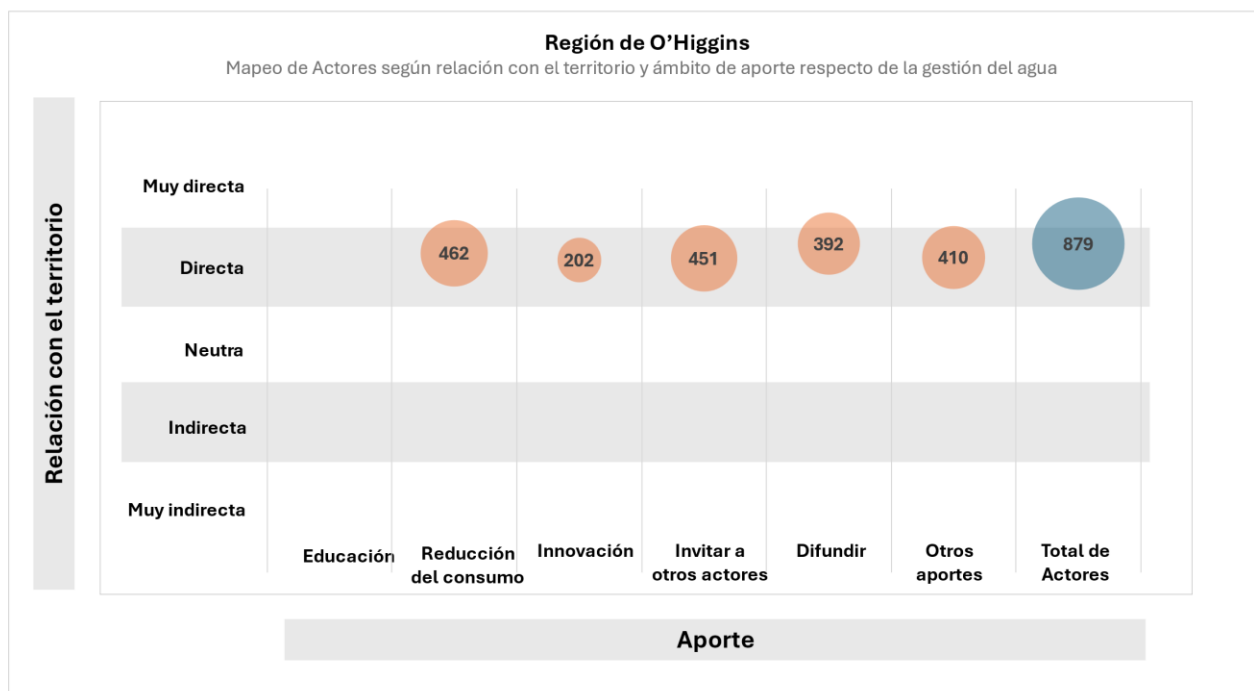
Fuente: Elaboración propia (2024)

4.2 Actores de relación con el territorio y aportes regionales

Durante el desarrollo del estudio participaron 879 actores con pertinencia territorial a la Región del Libertador Bernardo O'Higgins todos con relaciones directas o muy directas con las comunas parte de las EHL.

Dentro de los aportes que pueden realizar al territorio se encuentra reducción de consumo (462) Innovación (202), Difusión e invitar a otros actores (843) y otros aportes 419.

Figura 4-2. Actores según relación y aporte al territorio



Fuente: Elaboración propia (2024)

5 Diagnóstico de Gestión

Siguiendo la lógica planteada en el Cubo para la Gestión de los Recursos Hídricos, en este punto se describen los elementos principales de la gestión integrada: entorno propicio, institucionalidad y participación, instrumentos de gestión y financiamiento.

En primer lugar, se señalan en la Tabla 5-1, más de 20 cuerpos legales vigentes de relevancia que abordan y/o inciden sobre aspectos de gestión hídrica al establecer y definir competencias, atribuciones y presupuestos vinculados con la seguridad hídrica de personas, actividades productivas, ecosistemas y ante eventos extremos.

Tabla 5-1. Leyes asociadas a la seguridad hídrica

Ley	Per	Pro	Eco	Ext
Código de Aguas	✓	✓	✓	✓
Aprueba Nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones	✓	✓	✓	✓
Código Sanitario	✓	✓		
Regula los Servicios Sanitarios Rurales (SSR)	✓			
Ley General de Servicios Sanitarios	✓			✓
Ley Crea las Corporaciones de reconstrucción y auxilio y de fomento a la producción.		✓	✓	
Ley de Bosques		✓		
Ley sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal		✓	✓	
Ley Establece normas sobre ejecución de obras de riego por el Estado		✓		
Ley de fomento de la inversión privada en obras de Riego y Drenaje		✓		
Ley Orgánica del Instituto de Desarrollo Agropecuario		✓	✓	
Ley establece normas sobre el Servicio Agrícola y Ganadero, deroga la ley N° 16.640 y otras disposiciones		✓	✓	
Ley que crea la Corporación nacional forestal y de protección de recursos naturales renovables			✓	
Ley de Bases Generales del Medio Ambiente			✓	✓
Ley Marco de Cambio Climático	✓	✓	✓	✓
Ley de humedales urbanos			✓	
Decreto 104 - Fija el texto refundido, coordinado y sistematizado del título I de la Ley 16.282				✓
Establece el Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante desastres, sustituye la Oficina Nacional de Emergencia.				✓
Ley N° 21.348 Faculta al presidente de la República para asegurar el uso prioritario del agua para el consumo humano, el saneamiento y el uso doméstico de subsistencia, durante la vigencia de un estado de excepción constitucional de catástrofe por calamidad pública.				✓
Traspasa y Asigna funciones a la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo	✓	✓		
Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional	✓	✓	✓	✓
Fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N° 18.695, orgánica constitucional de municipalidades	✓	✓	✓	✓

Fuente: Elaboración propia

5.1 Seguridad Hídrica para las personas

5.1.1 Entorno

A continuación, se incluyen las políticas, leyes, planes y estrategias que crean el ‘entorno propicio’ para avanzar a una seguridad hídrica para las personas.

5.1.1.1 Leyes

En la Tabla 5-2 se presentan las principales leyes asociadas con la seguridad hídrica para las personas, por ejemplo, en relación con las aguas como fuente de servicios sanitarios urbanos y rurales, asociada a su función de subsistencia.

Tabla 5-2. Entorno propicio legislativo⁵ vinculado a la seguridad hídrica para las personas

Nombre	Número/Año
Código de Aguas	DFL N° 1.122 (1981) modificada por la Ley N° 21.435 (2022)
Aprueba Nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones	Decreto N° 458 (1976)
Ley General de Servicios Sanitarios	DFL N° 382 (1989)
Regula los Servicios Sanitarios Rurales (SSR)	Ley N° 20.998 (2017)
Código Sanitario	Decreto N° 725 (1968)
Traspasa y Asigna funciones a la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo	DFL N° 1-18.359
Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional	DFL N° 1-19.175 (2005)
Fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N° 18.695, orgánica constitucional de municipalidades	DFL N° 1 (2006)

Fuente: Elaboración propia

5.1.1.1.1 Código de Aguas

Define alcance del derecho de aprovechamiento de aguas y regula sobre sus inscripciones y sistema sancionatorio. Regula el uso de recursos hídricos superficiales y subterráneos en Chile y sobre las Organizaciones de Usuarios de Aguas, entidades conformadas por titulares de derechos de aprovechamiento de aguas y con las atribuciones para operar (y mantener) infraestructura hidráulica con el objetivo de ejecutar la distribución de las aguas conforme a los derechos inscritos (DFL N° 1.122 Fija texto del Código de Aguas, 1981).

En relación con el eje de la seguridad hídrica para las personas, el Código define los usos domésticos de subsistencia como el aprovechamiento que una persona o una familia hace del agua que ella misma extrae, con el fin de utilizarla para satisfacer sus necesidades de bebida, aseo personal, la bebida de sus animales y cultivo de productos hortofrutícolas indispensables para su subsistencia. Además, la Ley N° 21.435 que reforma el Código de Aguas, establece prioridades, tanto en el

⁵ Según el Observatorio Normativo del Centro UC Derecho y Gestión de Aguas, al 2 de agosto de 2024, existen 60 proyectos de ley en materia de aguas (en tramitación) y 50 otros proyectos de ley en materia de aguas y servicios sanitarios (Pontificia Universidad Católica de Chile, 2024).

otorgamiento como en la limitación al ejercicio de los derechos de aprovechamiento, para el consumo humano, el uso doméstico de subsistencia y el saneamiento (Ley N° 21.435 Reforma el Código de Aguas, 2022). En cuanto a otros contenidos del Código de Aguas en relación con el eje seguridad hídrica para las personas se pueden encontrar los siguientes:

- La Dirección General de Aguas podrá autorizar transitoriamente, la extracción del recurso hídrico por un caudal no superior a 12 litros por segundo, tratándose de solicitudes realizadas por un comité o una cooperativa de servicio sanitario rural, durante la tramitación de la solicitud definitiva (DFL N° 1.122 Fija texto del Código de Aguas, 1981).
- Para asegurar el ejercicio de las funciones de subsistencia y de preservación ecosistémica, el Estado podrá constituir reservas de aguas disponibles, superficiales o subterráneas (DFL N° 1.122 Fija texto del Código de Aguas, 1981).
- Excepcionalmente y con la sola finalidad de satisfacer las necesidades humanas de bebida y los usos domésticos de subsistencia, cualquier persona podrá extraer aguas provenientes de las vertientes, de las nacientes cordilleranas o de cualquier forma de recarga natural que aflore superficialmente, sin que esta extracción reporte utilidad económica alguna [...] (DFL N° 1.122 Fija texto del Código de Aguas, 1981).
- Establece que cualquiera puede cavar en suelo propio pozos para las bebidas y usos domésticos de subsistencia, bajo condiciones (DFL N° 1.122 Fija texto del Código de Aguas, 1981).
- Considera la elaboración de planes para hacer frente a las necesidades futuras de recursos hídricos, con preferencia en el consumo humano. Define y entrega a la DGA el mandato para elaborar los Planes Estratégicos de Gestión Hídrica que deben estar diseñados a nivel de cuenca (DFL N° 1.122 Fija texto del Código de Aguas, 1981).

5.1.1.1.2 Aprueba Nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones

Contiene los principios, atribuciones, potestades, facultades, responsabilidades, derechos, sanciones y demás normas sobre las acciones de planificación urbana, urbanización y construcción (Decreto N° 458 Aprueba Nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones, 1976). Define “Planificación Urbana” como el proceso que se efectúa para orientar y regular el desarrollo de los centros urbanos en función de una política nacional, regional y comunal de desarrollo social, económico, cultural y medioambiental, la que debe contemplar, en todos sus niveles, criterios de integración e inclusión social y urbana (Decreto N° 458 Aprueba Nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones, 1976).

A las Municipalidades corresponderá aplicar esta ley, por ejemplo, a través del Director de Obras, a quien compete estudiar los programas anuales de desarrollo comunal para la materialización de los Planes Reguladores Comunales (Instrumento de Planificación Territorial), y confeccionar el presupuesto de inversiones de la comuna. Los instrumentos de planificación territorial deberán actualizarse periódicamente en un plazo no mayor a diez años (Decreto N° 458 Aprueba Nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones, 1976).

Con relación al eje de la seguridad hídrica para las personas, esta ley establece:

- La composición del Plan Regulador Comunal debe incluir el estudio de factibilidad para ampliar o dotar de agua potable y alcantarillado y la previa consulta al servicio sanitario correspondiente (Decreto N° 458 Aprueba Nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones, 1976).

- La Municipalidad podrá ejecutar directamente, con cargo a presupuesto, las siguientes acciones:
 - Aportar fondos, materiales, equipo y personal para las obras de agua potable, alcantarillado, pavimentación y energía eléctrica en las calles que aún no disponen de esos servicios (Decreto N° 458 Aprueba Nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones, 1976).
 - Fijar plazo para conectarse a las redes públicas de agua potable y alcantarillado (Decreto N° 458 Aprueba Nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones, 1976).
- Fuera de los límites urbanos establecidos en los Planes Reguladores no será permitido abrir calles, subdividir para formar poblaciones, ni levantar construcciones, salvo aquellas que fueren necesarias para la explotación agrícola del inmueble, o para las viviendas del propietario de este y sus trabajadores, o para la construcción de conjuntos habitacionales de viviendas sociales o de viviendas de hasta un valor de 1.000 unidades de fomento. Corresponderá a la Secretaría Regional de Vivienda y Urbanismo respectiva cautelar que las subdivisiones y construcciones en terrenos rurales, con fines ajenos a la agricultura, no originen nuevos núcleos urbanos al margen de la Planificación urbana intercomunal (Decreto N° 458 Aprueba Nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones, 1976).

5.1.1.1.3 Ley General de Servicios Sanitarios

Regula la prestación de servicios sanitarios a través de concesiones sanitarias, definiendo 4 tipos: producción de agua potable, distribución de agua potable, recolección de aguas servidas, tratamiento y disposición de aguas servidas (tratadas). Estas concesiones se vinculan a áreas operacionales susceptibles de ampliarse bajo ciertas condiciones, por ejemplo, dentro de áreas definidas en los instrumentos de planificación territorial como Urbanas y/o de Extensión Urbana (ZEU). En relación con lo anterior, en caso de presentarse la solicitud de un área de concesión, con el fin de resguardar la coherencia entre los límites del área de concesión y las áreas de expansión urbana definidas en el correspondiente instrumento de planificación territorial, la Superintendencia de Servicios Sanitarios pondrá dicha solicitud en conocimiento del Ministerio de Vivienda y Urbanismo y de las respectivas municipalidades (Decreto con Fuerza de Ley N° 382 Ley General de Servicios Sanitarios, 1989).

Establece obligaciones para quien sea poseedor de la concesión y preste el servicio, tal como garantizar la continuidad y la calidad de los servicios, las que sólo podrán ser afectadas por causa de fuerza mayor. Además, define normas, sanciones y condiciones de caducidad de la concesión para la gestión de las empresas sanitarias y otros actores involucrados (ejemplo, clientes, Ministerio de Salud, entre otros) (Decreto con Fuerza de Ley N° 382 Ley General de Servicios Sanitarios, 1989).

En cuanto a otros contenidos de la Ley General de Servicios Sanitarios en relación con el eje seguridad hídrica para las personas se pueden encontrar los siguientes:

- Define el principal instrumento de planificación del sector, en relación con el Programa de desarrollo, programa de inversiones para un horizonte de tiempo dado, cuyo objeto es permitir al prestador reponer, extender y ampliar sus instalaciones, a fin de responder a los requerimientos de la demanda del servicio. Se añade que este documento debe ser público (Decreto con Fuerza de Ley N° 382 Ley General de Servicios Sanitarios, 1989).

- Además, define el certificado de factibilidad, documento formal emitido por las concesionarias de servicios sanitarios, mediante el cual asumen la obligación de otorgar los servicios a un futuro usuario (Decreto con Fuerza de Ley N° 382 Ley General de Servicios Sanitarios, 1989). Este documento se considera como parte del contenido del Plan Regulador Comunal.
- En relación con el ámbito rural, se define que los prestadores podrán establecer, construir, mantener y explotar sistemas de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas servidas en el ámbito rural, bajo la condición de no afectar o comprometer la calidad y continuidad del servicio público sanitario (Decreto con Fuerza de Ley N° 382 Ley General de Servicios Sanitarios, 1989).

5.1.1.1.4 Regula los Servicios Sanitarios Rurales (SSR)

Regula la prestación del servicio sanitario rural (primario y/un secundario), el cual podrá ser operado por un comité o una cooperativa, a los que se les haya otorgado una licencia por el Ministerio de Obras Públicas (fuera del área regulada por el DFL N° 382). 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. Estas personas jurídicas a su vez son reguladas de forma interna por la Ley sobre Juntas de Vecinos y demás organizaciones comunitarias, para el caso de comités y, por la Ley General de cooperativas, en el caso de las cooperativas. Entre los principales aspectos de la Ley N° 20.998 se pueden destacar:

- Establece el rol del Estado como proveedor de la infraestructura, ejecutando obras para servicios existentes y nuevos.
- Define “uso doméstico” como el destinado al consumo familiar o a pequeñas actividades comerciales o artesanales u otros que el reglamento determine, en atención a los volúmenes de consumo (Ley N° 20.998 Regula los servicios sanitarios rurales, 2017).
- Crea en la Dirección de Obras Hidráulicas del Ministerio de Obras Públicas, la Subdirección de Servicios Sanitarios Rurales, figura a la que corresponderá efectuar estudios, gestión comunitaria, inversiones de agua potable, inversiones de saneamiento, proyectos de agua potable, proyectos de saneamiento y llevar el registro de los operadores. En cada región existirá un Subdirector Regional de Servicios Sanitarios Rurales, quien tendrá por funciones la ejecución de las políticas y programas que se formulen conforme a esta ley (Ley N° 20.998 Regula los servicios sanitarios rurales, 2017).
- El Ministerio de Obras Públicas, con la información técnica que recabe de los Ministerios de Salud, de Desarrollo Social, de Vivienda y Urbanismo, y del Medio Ambiente, determinará la política de inversión, asistencia técnica y financiera, gestión comunitaria, supervisión y promoción para la organización de los operadores directores de servicios sanitarios rurales. Dicha política se ejecutará mediante programas acordados con los gobiernos regionales.
- Crea los Consejos Consultivos Nacionales y Regionales, instancias participativas con servicios públicos (incluidas asociaciones Municipales) y representantes y/o dirigentes de SSR (Ley N° 20.998 Regula los servicios sanitarios rurales, 2017). A nivel regional, este consejo reúne representantes del Ministerio de Obras Públicas, quien lo presidirá, como también representantes del Ministerio de Hacienda, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, Ministerio de Salud, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ministerio de Desarrollo Social, Ministerio del Medio Ambiente, Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo del Ministerio del Interior y Seguridad Pública, la Asociación de

Municipalidades que reúna la mayor cantidad de municipios asociados a nivel nacional y a representantes de asociaciones, federaciones o confederaciones de comités y cooperativas de agua potable rural, de carácter nacional, regional o provincial.

- Presentada una solicitud de licencia, la Subdirección podrá ampliar los límites del área de servicio sólo con el objeto de incorporar zonas que desde el punto de vista técnico, económico y social hagan conveniente la constitución de un sistema único, con incidencia en un menor costo para la provisión del servicio. Para estos efectos, la Subdirección consultará al Ministerio de Vivienda y Urbanismo y a las respectivas municipalidades, para que informen si consideran suficiente el área de servicio solicitada para satisfacer demandas habitacionales no cubiertas (Ley N° 20.998 Regula los servicios sanitarios rurales, 2017).
- Dentro de su articulado transitorio se establece que “[...] la Subdirección de Servicios Sanitarios Rurales implementará un programa de regularización de obras y derechos de agua, de asistencia para la obtención de licencias, y de valoración técnica de los activos de los comités y cooperativas [...]” (Ley N° 20.998 Regula los servicios sanitarios rurales, 2017).

5.1.1.1.5 Ley Marco de Cambio Climático

Define “cambio climático” y “seguridad hídrica”, entre otros conceptos clave en la gestión hídrica y ambiental. Establece las responsabilidades y obligaciones de los distintos organismos del Estado en la planificación y ejecución de medidas de adaptación al cambio climático, incluyendo la gestión de los recursos hídricos. Además, en su artículo 24 crea los Comités Regionales de Cambio Climático (CORECC), instancia de gobernanza cuya principal función será coordinar la elaboración de los instrumentos para la gestión del cambio climático a nivel regional y comunal (Ley N° 21.455 Ley de Marco de Cambio Climático, 2022). Parte de los primeros procesos de este tipo de planificación corresponde a O’Higgins, siendo aprobado su Plan Regional el año 2023 (Comité Regional de Cambio Climático (CORECC) de la Región del Libertador General Bernardo O’Higgins, 2023).

Respecto a la seguridad hídrica para las personas:

- Dentro de la definición de “Seguridad hídrica” se encuentra la posibilidad de acceso al agua en cantidad y calidad adecuadas, considerando las particularidades naturales de cada cuenca, para su sustento y aprovechamiento en el tiempo para consumo humano, la salud, subsistencia, entre otras (Ley N° 21.455 Ley de Marco de Cambio Climático, 2022).

5.1.1.1.6 Código Sanitario

Establece que corresponde al Servicio Nacional de Salud aprobar y vigilar los proyectos relativos a la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a:

- La provisión o purificación de agua potable de una población y
- La evacuación, tratamiento o disposición final de desagües, aguas servidas de cualquier naturaleza y residuos industriales o mineros.

Establece, además, la prohibición de iniciarse la construcción o remodelación de una población, sin que el Servicio Nacional de Salud haya aprobado previamente los servicios de agua potable y de alcantarillado o desagües. Limita a las Municipalidades toda vez no podrán entregar permiso de

edificación, ni otorgar la recepción final de las construcciones, sin que se cumplan los requisitos de esta normativa (Decreto N° 725 Código Sanitario, 1968).

5.1.1.1.7 Traspasa y Asigna funciones a la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo
La Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE) es una entidad del Ministerio del Interior y Seguridad Pública de Chile, encargada de coordinar y promover el desarrollo territorial y la descentralización en el país. Su misión incluye apoyar a los gobiernos regionales y municipios en la implementación de políticas de desarrollo local y regional, así como fortalecer la gestión administrativa y financiera de estas instituciones.

Dentro de sus funciones se encuentra:

- Estudiar y proponer políticas de desarrollo regional, provincial y local;
- Coordinar la aplicación de las políticas, planes y programas de desarrollo regional que en sus diferentes esferas de competencia realizan las Subsecretarías, Servicios Públicos y Organismos del Estado, especialmente en materias financieras, presupuestarias y contables de la inversión regional;
- Proponer las normas, acciones y medidas en relación con la ejecución de los programas de desarrollo regional, provincial y local;
- Evaluar los resultados del proceso de desarrollo regional, provincial y local;
- Velar por la aplicación de los programas que se establezcan para impulsar el desarrollo regional, provincial y local;
- Evaluación y supervigilancia de la gestión municipal, incluida la administración directa de servicios traspasados, y proposición de los ajustes y correcciones necesarias para el adecuado cumplimiento de las políticas de desarrollo local;
- Velar por la coherencia de los planes y estrategias regionales con las políticas y estrategias nacionales de desarrollo.

La SUBDERE se vincula con la gestión hídrica al administrar líneas de financiamiento que permiten financiar iniciativas en materia hídrica:

- **Proyectos de infraestructura hídrica:** SUBDERE financia proyectos de infraestructura en municipios, muchos de los cuales están relacionados con agua potable, alcantarillado, y drenaje. Esta entidad administra algunas líneas de financiamiento a las que los municipios pueden postular, por ejemplo, el Programa Mejoramiento de Barrios y Programa Mejoramiento Urbano que posibilitan financiar obras en relación con el agua potable y alcantarillado. Además, es posible financiar asistencias técnicas para la contratación de profesionales que le entreguen al Municipio una cartera de proyectos para ser postulados.
- **Fondo de Apoyo a la contingencia Regional (FACR):** Este fondo tiene como objetivo financiar gastos asociados con necesidades contingentes de las regiones, en materias de infraestructura rural, puesta en valor del patrimonio, saneamiento sanitario, residuos sólidos, energización, apoyo a la gestión subnacional, incluyendo el apoyo a la implementación de nuevas competencias, cambio climático incluyendo gestión de riesgos de desastres naturales y manejo de la biodiversidad, enfoque de cuidados, recuperación de espacios públicos, infraestructura y servicios urbanos a escala metropolitana, articulación

público-privada para el desarrollo territorial, desarrollo zonas insulares, articulación entre gobiernos regionales y organismos públicos sectoriales y/u otras de interés.

- **Programa de Mejoramiento Urbano (PMU):** Financia proyectos de infraestructura urbana, incluyendo obras de agua potable y saneamiento en áreas urbanas y rurales. principalmente a obras del tipo construcción, reparación, mejoramiento, conservación, ampliación o reposición de: Servicios higiénicos, Sedes sociales, Pavimentación de calles, pasaje y aceras., Áreas verdes, plazas y juegos infantiles, Edificios municipales, Sistemas particulares de captación de agua, entre otros.
- **Programa Mejoramiento de Barrios (PMB):** Financian diversas tipologías de proyectos postulados por los municipios, principalmente en el ámbito del saneamiento sanitario, reparaciones/ampliaciones de sistemas de agua potable y alcantarillado, plantas de agua potable y aguas servidas, entre otros.

5.1.1.1.8 Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional

Los Gobiernos Regionales son entidades que forman parte del sistema de administración del Estado, encargadas de gestionar las políticas públicas a nivel regional. Su creación responde a la necesidad de descentralizar el poder y acercar la toma de decisiones a las particularidades de cada región. Estos gobiernos están liderados por un Gobernador Regional, quien es electo por voto popular, y un Consejo Regional que asesora y fiscaliza las acciones de la administración regional. Los Gobiernos Regionales “tienen funciones y atribuciones tanto de carácter general, como en las materias de: i) ordenamiento territorial; ii) fomento de las actividades productivas y, iii) desarrollo social y cultural” (Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, 2020). Administran diversas líneas de financiamiento regional, inversión que responde al Sistema Regional de Planificación (SRP), constituido por la Estrategia Regional de Desarrollo (ERD), instrumento rector del desarrollo de la región, y a su espacialización en referencia al Plan Regional de Ordenamiento Territorial (PROT) (Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, 2020). También se encuentran facultados para elaborar políticas públicas regionales y, el Programa Público de Inversión Regional (PROPIR) (DFL 1 – 19.175 Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional, 2005).

En relación con la seguridad hídrica para las personas, es posible señalar que:

- A través del FNDR y FRIL es posible encontrar glosas que permiten el financiamiento de obras de agua potable y alcantarillado en sectores urbanos y rurales que puedan ser postulados por municipios.
- El 09 de agosto del presente año se publicó la ley que facilita la ejecución de proyectos de inversión de interés social en áreas rurales y proyectos de agua potable y saneamiento rural por parte de los Gobiernos Regionales, que dispone “respecto de la ejecución de proyectos de saneamiento rural o proyectos ubicados en territorios insulares, tales como agua potable, alcantarillado y disposición y tratamiento de aguas servidas, el Gobierno Regional podrá, mediante resolución fundada, designar como unidad técnica a la empresa, pública o privada, que opere en la región en el marco de las funciones indicadas en la ley N° 20.998 de 2017 que Regula los Servicios Sanitarios Rurales.” (Ley N° 21.688 Facilita la ejecución de

proyectos de inversión de interés social en áreas rurales y proyectos de agua potable y saneamiento rural por parte de los Gobiernos Regionales, 2024).

5.1.1.1.9 Fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N° 18.695, orgánica constitucional de municipalidades

Las municipalidades 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 las respectivas comunas (DFL 1 Fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N° 18.695, orgánica constitucional de municipalidades, 2006). Cada municipalidad está dirigida por un alcalde, que es la máxima autoridad, y un concejo municipal.

En relación con la seguridad hídrica para las personas, dentro de las atribuciones a los gobiernos locales, se encuentra:

- Elaborar, aprobar y modificar el plan comunal de desarrollo cuya aplicación deberá armonizar con los planes regionales y nacionales
- La planificación y regulación de la comuna y la confección del plan regulador comunal
- La promoción del desarrollo comunitario
- Aplicar las disposiciones sobre construcción y urbanización, en la forma que determinen las leyes, sujetándose a las normas técnicas de carácter general que dicte el ministerio respectivo
- El aseo y ornato de la comuna. Respecto a los residuos domiciliarios, su recolección, transporte y/o disposición final corresponderá a las municipalidades (con excepción).
- 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).
- Elaborar, desarrollar y ejecutar programas de construcción de viviendas económicas y de infraestructuras sanitarias, destinados a resolver problemas de marginalidad habitacional (Ley N° 18.138 Faculta a las Municipalidades para desarrollar programas de construcción de viviendas e infraestructuras sanitarias, 1982).
- Además, las Municipalidades administran el subsidio al agua potable (urbano y rural).
- En consideración al contenido del Artículo 4º de la Ley N°18.138, en donde se establece que “Las municipalidades, en el ámbito de su territorio, podrán desarrollar, directamente o con otros órganos de la Administración del Estado, funciones relacionadas con:
 - La construcción de viviendas sociales e infraestructuras sanitarias;

5.1.1.2 Políticas, Estrategias, Planes y Programas

En la Tabla 5-3, se presentan 12 instrumentos dentro de las tipologías de políticas, planes y estrategias, incluyendo los niveles nacional, regional y cuenca que aplican e influyen la gestión hídrica en la región de O’Higgins, específicamente en las comunas de La Estrella, Marchigüe, Palmilla, Peralillo, Pichidegua, Pumanque, Quinta de Tilcoco, Requínoa y Rengo. Cabe señalar que el análisis a nivel local (ordenanzas, estrategias locales entre otras) se desarrollará en los informes comunales.

Tabla 5-3. Políticas, planes y estrategias orientados a la seguridad hídrica para las personas según nivel de gestión

Nivel	Descripción
Nacional	Política Nacional para los Recursos Hídricos (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2015).
	Política Nacional de Desarrollo Urbano (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2014).
	Política Nacional de Desarrollo Rural (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2020).
	Política Nacional de Ordenamiento Territorial (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2021).
	Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012-2025 (Ministerio de Obras Públicas, 2013).
	Política Nacional de Zonas de Rezago ⁶ en Materia Social (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2023).
Regional	Estrategia Regional de Desarrollo 2011-2020 (Gobierno Regional del Libertador General Bernardo O'Higgins, 2011).
	Plan Regional de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico al 2021 - Región del Libertador General Bernardo O'Higgins (Ministerio de Obras Públicas, 2012).
	Plan Regional de Recursos Hídricos 2020-2029 (Secretaría Regional Ministerial de Agricultura Región de O' Higgins, 2020).
Cuenca	Plan Estratégico de Gestión Hídrica en la cuenca del Río Rapel (Ministerio de Obras Públicas, 2022)
Intercomunal	Plan de desarrollo territorial 2020-2027: Fortaleciendo la capacidad de desarrollo del territorio de secano de O' Higgins con más y mejores oportunidades
Varios Sectores	Planes de Desarrollo ESSBIO S.A.

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se desglosan las políticas, planes y estrategias acorde a su alcance y vinculación con el eje seguridad hídrica para las personas.

5.1.1.2.1 Política Nacional para los Recursos Hídricos

El principal objetivo de la Política Nacional para los Recursos Hídricos es garantizar a las generaciones actuales y futuras, la disponibilidad y acceso al agua en estándares de calidad y cantidad adecuados mediante el uso racional y sustentable de los recursos hídricos, privilegiando en primer lugar el consumo humano (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2015).

Este documento plantea la elaboración de Planes Regionales de Desarrollo y Gestión de los Recursos Hídricos, instrumentos que fijarán directrices respecto de las realidades, necesidades y prioridades locales, en el marco de los lineamientos establecidos en la Política Nacional para los Recursos Hídricos (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2015).

5.1.1.2.2 Política Nacional de Desarrollo Urbano

Política que establece objetivos para uso del agua, como: "Propiciar una gestión hídrica integral, considerando planes de uso eficiente de agua potable, reutilización de aguas servidas y aguas lluvia,

⁶ Aplicable para las comunas de La Estrella y Pumanque

control de la erosión del suelo y la sedimentación de los cuerpos de agua, junto con evitar la contaminación y agotamiento de las napas” (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2014).

5.1.1.2.3 Política Nacional de Desarrollo Rural

Establece que los gobiernos regionales serán los responsables de integrar en la Estrategia Regional de Desarrollo, en los Planes Regionales de Ordenamiento Territorial y cualquier otro instrumento estratégico y de ordenamiento que tenga efecto en territorios rurales, los lineamientos de esta Política (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2020).

En relación con la seguridad hídrica para las personas, esta política plantea:

- Fomentar la mejora de la calidad, sostenibilidad en el tiempo, cobertura y administración de servicios básicos en el medio rural, en cuanto al acceso a energía, agua para consumo humano, saneamiento y residuos domiciliarios;
- Promover mecanismos de incentivo y medidas que fomenten planes, programas e iniciativas que aumenten la eficiencia y el uso racional y sustentable del agua, basados, entre otros, en la modernización de los sistemas y la potenciación de usos múltiples, incorporando criterios ambientales;
- Propiciar instancias de investigación e identificación de fuentes de recursos hídricos nuevos y existentes, para el manejo y uso eficiente, sustentable y asequible del agua, velando por su calidad en los distintos usos;
- Considerar criterios ambientales que permitan equilibrar la conservación y manejo de los ecosistemas acuáticos con las necesidades de seguridad de agua para el consumo humano y sus actividades;
- Propiciar el manejo integrado a nivel de cuenca hidrográfica, promoviendo infraestructura que gestione la disponibilidad de agua con énfasis en las zonas de escasez.

5.1.1.2.4 Política Nacional de Ordenamiento Territorial

Orienta las acciones para desarrollar un territorio armónico, integrado, seguro, resiliente, inclusivo, en su amplia geografía, permitiendo expresar sus potencialidades y dinamizar sus riquezas económicas, ambientales, sociales y culturales, con una mirada nacional, mediante un proceso de desarrollo sustentable, que incorpore las dimensiones sociales, económica, con identidad territorial (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2021).

5.1.1.2.5 Política Nacional de Zonas de Rezago en Materia Social

Tiene por objetivo “Propender al igual acceso de oportunidades entre las personas, independientemente del lugar donde habiten, focalizando recursos en aquellos territorios que presentan brechas de mayor magnitud en su desarrollo social, de modo de propender a que dichos territorios alcancen niveles de desarrollo no inferiores a su propia región, a través del trabajo coordinado de los órganos públicos y entidades o actores del sector privado, presentes en el territorio.” (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2023). Para el caso del área de estudio, son comunas zonas rezagadas La Estrella y Pumanque.

5.1.1.2.6 Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012-2025

La Estrategia Nacional de Recurso Hídricos 2012-2025 señala cinco ejes sobre los cuales se enmarcará el actuar del Ministerio de Obras Públicas y Dirección General de Aguas, para conciliar los distintos intereses y usos, elaboración de políticas y generación de reformas, siendo ellos a saber: 1. Gestión eficiente y sustentable; 2. Mejorar la institucionalidad; 3. Enfrentar la escasez; 4. Equidad social y 5. Ciudadanía informada (Ministerio de Obras Públicas, 2013).

A nivel regional se destacan la Estrategia Regional de Desarrollo y Planes sectoriales de Obras Públicas, del Ministerio de Interior y Seguridad Pública y del Gobierno nivel central.

5.1.1.2.7 Estrategia Regional de Desarrollo 2011-2020

El proceso de formulación de este documento estuvo a cargo de la División de Planificación y Ordenamiento Territorial del Servicio Administrativo del Gobierno Regional, con aportes de los diferentes servicios públicos y municipios de la región (Gobierno Regional del Libertador General Bernardo O'Higgins, 2011). La Estrategia define la siguiente Imagen Objetivo: "Transformar a la región en una potencia agroalimentaria sustentable enraizada en su patrimonio rural e identidad huasa, integrada al mundo y cuyo principal capital son las personas".

Además, se estructura en 5 dimensiones de acción, para los cuales define objetivos generales y lineamientos. Las dimensiones son: Sociocultural, Económico Productiva, Territorial, Medioambiental y Político Institucional. Dentro de la Dimensión Territorial se define el sector "Centros Poblados" que abarca temáticas asociadas al desigual acceso a servicios sanitarios. En este sentido, los lineamientos de la Estrategia vinculados con la seguridad hídrica para las personas se encuentran generalizados para las 7 Unidades Territoriales y consisten en:

- Ampliar la cobertura de servicios básicos, con énfasis en las zonas rurales
- Mejorar la dotación de servicios básicos para toda la población de la UDE

Cabe señalar que, a la fecha de elaboración de este informe, la Estrategia Regional de Desarrollo de O' Higgins se encuentra en proceso de actualización y a la fecha de agosto de 2024 ha finalizado un proceso de consulta en 32 de las 33 comunas de la región, así como de diálogos con líderes y lideresas de diversos sectores sociales, productivos, comunitarios y organizacionales de O'Higgins. Este proceso se está ejecutando a través del Gobierno Regional (GORE) y la Universidad de O'Higgins (UOH).

5.1.1.2.8 Plan Regional de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico al 2021 - Región del Libertador General Bernardo O'Higgins

Este Plan considera la Imagen Objetivo planteada en la Estrategia Regional de O' Higgins. La cartera de iniciativas de inversión se proyecta durante el período 2012-2021 y contempla una inversión total estimada del orden de 1.089.879 millones de pesos, de los cuales un 80% corresponde a fondos sectoriales, equivalentes a un promedio anual sectorial del orden de 86 mil millones de pesos (Ministerio de Obras Públicas, 2012).

En relación con la seguridad hídrica para las personas, se indican que las iniciativas tendrán por resultado la construcción de 3.390 nuevos arranques concentrados con agua potable rural, 474 nuevos arranques semiconcentrados con agua potable rural y 24.901 arranques de agua potable

rural concentrada que serán beneficiados con algún mejoramiento o ampliación. En la Tabla 5-4 se presentan las 27 iniciativas del plan en relación con la seguridad hídrica para las personas.

Tabla 5-4. Cartera del Plan Regional de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico al 2021 - Región del Libertador General Bernardo O'Higgins con relación a la seguridad hídrica para las personas

Iniciativa	Comuna	Financiamiento
Ampliación APR Aguada Las Damas a Patagüilla Pasillos	La Estrella	MOP
Ampliación servicio de APR Guadalao a varios sectores	La Estrella	EXTRA MOP
Mejoramiento y ampliación APR La Estrella	La Estrella	MOP
Ampliación APR Las Garzas, Pailimo	Marchigüe	MOP
Ampliación servicio de APR de Alcones a Las Pilastras	Marchigüe	MOP
Mejoramiento y ampliación APR Trinidad Los Maitenes a El Chequén	Marchigüe	MOP
Mejoramiento y ampliación servicio de APR La Pitra Peñablanca a Lo Marchant	Marchigüe	MOP
Mejoramiento servicio de APR Santa Amelia	Pichidegua	MOP
Mejoramiento y ampliación APR San José de Marchigüe	Pichidegua	MOP
Instalación servicio de APR Los Parrones	Peralillo	MOP
Mejoramiento y ampliación APR El Cortijo Santa Ana El Carmen	Peralillo	EXTRA MOP
Mejoramiento APR Molineros Mataredonda	Peralillo Pumanque	MOP
Mejoramiento y ampliación APR Rincón Los Perales	Pumanque	EXTRA MOP
Mejoramiento y ampliación APR Agua Santa Rita	Palmilla	EXTRA MOP
Mejoramiento y ampliación APR Santa Ana Los Olmos	Palmilla	MOP
Mejoramiento y ampliación APR Las Garzas Las Majadas Trichahuera	Palmilla	MOP
Mejoramiento servicio de APR Rinconada de Malambo	Rengo	MOP
Ampliación APR Lo de Lobos a El Llano El Sauce	Rengo	MOP
Instalación servicio de APR Las Nieves	Rengo	MOP
Mejoramiento y ampliación La Chimba	Rengo	MOP
Mejoramiento servicio de APR Pimpinela	Requínoa	MOP
Mejoramiento servicio de APR de Chumaco	Requínoa	EXTRA MOP
Mejoramiento servicio de APR Guacarhue	Quinta de Tilcoco	EXTRA MOP
Reposición de estanques de agua potable rural	Provincia de Cachapoal	EXTRA MOP
Reposición de estanques de agua potable rural	Provincia de Colchagua	EXTRA MOP
Generación de un Modelo Integrado de Aguas Subterráneas en la Cuenca del río Rapel	Cuenca del río Rapel	EXTRA MOP
Diagnóstico de los sondajes en sistemas de agua potable rural en el valle central de la Región de O'Higgins	Regional	EXTRA MOP

Fuente: Elaboración propia en base al Plan Regional de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico al 2021 - Región del Libertador General Bernardo O'Higgins (Ministerio de Obras Públicas, 2012).

5.1.1.2.9 Plan Regional de Recursos Hídricos 2020-2029

Documento se define como plan de acción de contingencia que orienta la asignación de recursos para ir dando solución efectiva y rápida a la grave situación que debe enfrentar la región (Secretaría Regional Ministerial de Agricultura Región de O' Higgins, 2020). El objetivo del plan se define como “Elaborar un plan regional del manejo hídrico frente a la necesidad de planificar el aprovechamiento y operación del recurso en vistas a satisfacer las múltiples necesidades de la población” (Secretaría Regional Ministerial de Agricultura Región de O' Higgins, 2020).

Si bien es un plan dentro del marco de ámbito productivo (Ministerio de Agricultura), en su contenido considera iniciativas tipo estudios en relación con el Agua Potable Rural valorizado en 183.000 M\$ financiado por DOH-SUBDERE.

5.1.1.2.10 Plan Estratégico de Gestión Hídrica en la cuenca del Río Rapel

El propósito de este Plan es 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 DGA y de terceros público-privados, que permitan suplir la demanda de agua y adaptación al cambio climático, con un portafolio de acciones que aseguren su abastecimiento en cantidad y calidad (Ministerio de Obras Públicas, 2022).

En consideración al alcance del presente estudio, las comunas comprendidas dentro de la Cuenca del río Rapel son: Pichidegua (100%), Quinta de Tilcoco (100%), Rengo (100%), Requínoa (100%), La Estrella (91,8%), Marchigüe (86,3%), Palmilla (100%), Peralillo (100%), Pumanque (28,6%).

Dentro de las Iniciativas de seguridad hídrica para las personas se encuentran:

- Planes de Desarrollo de la empresa sanitaria
- Plan de Desarrollo Integrado de Infraestructura Hidráulica y Sanitaria
- Programa de Capacitación y Acreditación de Dirigentes de SSR
- Programa de Registro y Profesionalización de los SSR
- Programa de Apoyo para la elaboración de Planes de Inversión y de Mantenimiento Preventiva
- Proyecto para un Sistema de información para los Servicios Sanitarios Rurales
- Proyecto de Instalación de Telemetría en los Servicios Sanitarios Rurales
- Plan de Aumento en la cobertura del sistema de abastecimiento de agua para consumo humano en sectores rurales
- Plan de Aumento en la cobertura de saneamiento rural
- Estudio Técnico para la incorporación de Sistemas de Saneamiento alternativos
- Plan para la seguridad hídrica en viviendas desconectadas de las Redes Públicas de Agua

5.1.1.2.11 Plan de desarrollo territorial 2020-2027: Fortaleciendo la capacidad de desarrollo del territorio de secano de O' Higgins con más y mejores oportunidades

La elaboración del Plan de Desarrollo Territorial para Zonas Rezagadas de la Región de O'Higgins para el período 2020-2027, es el resultado de un compromiso y coordinación del Gobierno Regional y los diversos Servicios y Sectores del Estado, con el objetivo de generar mejores condiciones de

desarrollo productivo, conectividad y por sobre todo mejoras en la calidad de vida de los habitantes de las comunas con más alta vulnerabilidad social y condiciones de aislamiento en la región (Gobierno Regional de O'Higgins, 2020).

El Plan de Desarrollo en la Zona Rezagada, se conforma por las comunas de La Estrella, Litueche, Navidad, Pichilemu, Paredones, Lolol y Pumanque. En relación con los alcances del presente estudio corresponde analizar la incidencia del plan sobre las comunas de La Estrella y Pumanque.

En elaboración se encuentra el primer Plan Piloto Regional de Desarrollo Rural para la región de O'Higgins, por cuanto el Gobierno Regional de O'Higgins, junto al Ministerio de Agricultura y la Universidad de O'Higgins, han asumido su construcción.

5.1.2 Instituciones y participación

Se presentan los roles que deben tener los actores de las instituciones políticas, sociales, económicas y administrativas que ayudan a apoyar la implementación de la gestión de los recursos hídricos orientados a la seguridad hídrica para las personas.

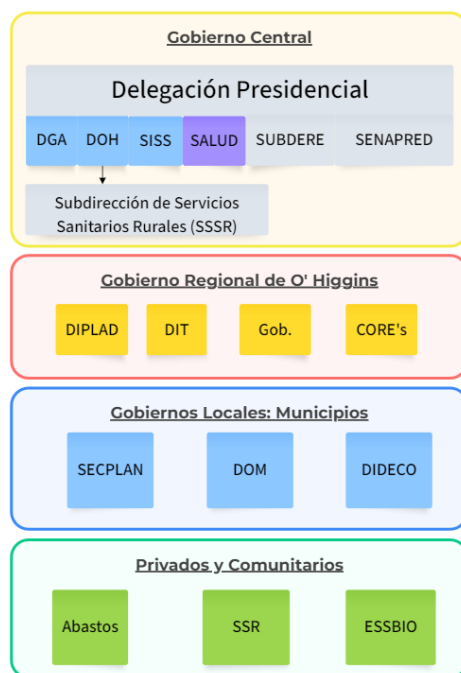


Ilustración 5-1. Esquema de la Institucionalidad asociada a la seguridad hídrica para las personas

A continuación, se presentan breves descripciones de las instituciones esquematizadas en la Ilustración 5-1.

5.1.2.1 Gobierno Central, Servicios públicos y presencia en el territorio

En la Tabla 5-5 se indican las principales instituciones asociadas a la seguridad hídrica para las personas y su presencia en el territorio.

Tabla 5-5. Instituciones y participación región de O’ Higgins: Servicios públicos y presencia en el territorio asociados a la seguridad hídrica para las personas

Servicio Público	Ministerio	Presencia en el territorio	Descripción
Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) – Subdirección de Servicios Sanitarios Rurales	Ministerio de Obras Públicas (MOP)	Oficina regional en Rancagua.	Ejecuta el Desarrollo infraestructura hídrica en agua potable y saneamiento (como también en aguas lluvia, riego y obras fluviales).
Autoridad Sanitaria	Ministerio de Salud	Sede principal está en Rancagua. Cobertura en comunas - Hospitales, centros de salud familiar (CESFAM), postas rurales, y centros de atención primaria en salud (APS)-.	La Oficina Regional del MINSAL en O’ Higgins es responsable de asegurar que el agua potable suministrada a la población cumpla con las normativas sanitarias establecidas a nivel nacional. Esto incluye la vigilancia de los sistemas de agua potable rural (APR) y urbana, realizando inspecciones regulares y análisis de muestras de agua para detectar posibles contaminantes.
SUBDERE	Ministerio del Interior y Seguridad Pública	Oficina regional en Rancagua.	A cargo de la implementación de proyectos de infraestructura y programas que buscan mejorar el acceso y la gestión del agua, así como la conservación de recursos hídricos, a través de su apoyo a los gobiernos locales y regionales (Programa de Mejoramiento de Barrios -PMB-, entre otros)
Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS)	Ministerio de Obras Públicas (MOP)	Oficina regional en Rancagua. Presencia limitada en comunas rurales.	Fiscaliza y regula servicios de agua potable y alcantarillado, asegurando su calidad y distribución, por ejemplo, a través de la aprobación de los Planes de desarrollo de la empresa sanitaria.
Dirección General de Aguas (DGA)	Ministerio de Obras Públicas (MOP)	Oficina regional en Rancagua.	Regula y supervisa el uso de recursos hídricos, otorgando y fiscalizando el ejercicio de los derechos de aprovechamiento de aguas. Reciente modificación establece obligación de priorizar usos (en ejercicio y otorgamiento).

Fuente: Elaboración propia

5.1.2.2 Gobierno Regional de O’ Higgins

El Gobierno Regional de O’ Higgins (GORE) es el encargado de ejercer la administración superior de la Región. Tiene por objeto el desarrollo social, cultural y económico de la región para lo cual administra un presupuesto regional que permiten variadas tipologías de iniciativas de inversión (DFL 1 – 19.175 Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional, 2005).

Está constituido por el/la Gobernador(a) Regional, y por el Consejo Regional, ambas figuras electas democráticamente (Ley N° 21.073 Regula la elección de Gobernadores Regionales y realiza adecuaciones a diversos cuerpos legales, 2018).

El Consejo Regional de O'Higgins (CORE O'Higgins) es un órgano colegiado con facultades normativas, resolutivas y fiscalizadoras, entre las cuales se encuentra i) aprobar el plan regional de ordenamiento territorial, los planes reguladores metropolitanos e intercomunales, ii) aprobar, modificar o sustituir el plan de desarrollo de la región y el proyecto de presupuesto regional, como también convenios de programación, entre otras.

En la Región de O'Higgins, está integrado por 20 consejeros(as) y lo preside por el/la Gobernador(a) Regional. Para conseguir el estudio previo de las materias que son de su competencia se constituyen comisiones temáticas entre consejero(as). Según la página web del Gobierno Regional de O' Higgins, las comisiones actuales corresponden a:

- a) Comisión de Infraestructura y Obras Públicas (de relevancia para la seguridad hídrica para las personas)
- b) Comisión de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial (de relevancia para la seguridad hídrica para las personas)

Entre otras comisiones como:

- c) Comisión de Personas Mayores
- d) Comisión de Agricultura
- e) Comisión de Corredor Bioceánico
- f) Comisión de Cultura y Patrimonio
- g) Comisión de Deporte
- h) Comisión de Educación
- i) Comisión de Fomento productivo, ciencia y tecnología
- j) Comisión de Mujer, equidad de género, primera infancia y familia
- k) Comisión de Régimen Interno
- l) Comisión de Social y Seguridad Pública
- m) Comisión de Turismo

Por otro lado, el o la Gobernadora Regional, contará con seis divisiones para el cumplimiento de las funciones asignadas:

- División de Planificación y Desarrollo Regional (DIPLADER): A cargo de “[...] elaborar y proponer estrategias, políticas, planes, programas y proyectos para el desarrollo armónico del territorio, incluido el Plan Regional de Ordenamiento Territorial, sobre la base de procesos técnicos y participativos., [...]” y “[...] apoyar al gobernador regional en la evaluación del cumplimiento de las políticas, planes, programas, proyectos y presupuestos de carácter regional, y prestar asistencia técnica a las municipalidades y demás organismos de la administración que lo requieran.” (DFL 1 – 19.175 Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional, 2005).
- División de Fomento e Industria (DIFOI): A cargo de “proponer, promover y ejecutar planes y programas de alcance regional, destinados a estimular el desarrollo de la ciencia,

tecnología, conocimiento e innovación para el desarrollo y de nuevas capacidades empresariales, facilitando la incorporación de las nuevas tecnologías de la información que propenda a favorecer el crecimiento sostenido, integrado y sustentable de la región respectiva, proponiendo y promoviendo instrumentos de fomento productivo.” (DFL 1 – 19.175 Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional, 2005) .

- División de Infraestructura y Transportes (DIT): A cargo de “proponer, promover y ejecutar planes y programas de alcance regional, en materia de obras de infraestructura y equipamiento regional...” (DFL 1 – 19.175 Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional, 2005)
- División de Desarrollo Social y Humano (DIDESOH): A cargo de “proponer, promover y ejecutar planes y programas de alcance regional, conducentes a la igualdad de derechos y oportunidades y la cohesión social.” (DFL 1 – 19.175 Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional, 2005).
- División de Presupuesto e Inversión Regional (DIPIR): A cargo de “elaborar el o los proyectos de presupuestos de inversión del gobierno regional, así como de ejecutar y controlar dicho presupuesto de inversiones y los programas que administre el gobierno regional, asesorando al gobernador regional en la determinación de los proyectos de inversión a desarrollar o financiar según los lineamientos y prioridades de los instrumentos de planificación regional” (DFL 1 – 19.175 Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional, 2005).

Además, se establece que las divisiones DIFOI, DIDESOH y DIT, deberán “coordinar el accionar de los servicios públicos regionales que dependan o se relacionen con el gobierno regional” (DFL 1 – 19.175 Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional, 2005).

5.1.2.3 Gobiernos Locales

Como se mencionó anteriormente, las Municipalidades son entidades administrativas locales que se encargan de la gestión y administración de las comunas. Cada municipalidad está dirigida por un alcalde, que es la máxima autoridad, y un concejo municipal. Sus funciones principales incluyen el mantenimiento de servicios públicos básicos, la planificación urbana y la regulación de actividades dentro de su territorio.

En relación con la seguridad hídrica para las personas, 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).
- Elaborar, desarrollar y ejecutar programas de construcción de viviendas económicas y de infraestructuras sanitarias, destinados a resolver problemas de marginalidad habitacional

(Ley N° 18.138 Faculta a las Municipalidades para desarrollar programas de construcción de viviendas e infraestructuras sanitarias, 1982).

- Además, las Municipalidades administran el subsidio al agua potable (urbano y rural).

En la Tabla 5-6 se resume la relación para cada unidad municipal con la seguridad hídrica para las personas.

Tabla 5-6. Relación entre Unidad Municipal y la seguridad hídrica para las personas

Unidad	Funciones vinculadas con la seguridad hídrica
Dirección de Obras Municipales	Aplicar normas ambientales relacionadas con obras de construcción y urbanización
	Dar aprobación a los proyectos de obras de urbanización y de construcción
	Otorgar los permisos de edificación de las obras
	Da aprobación a las subdivisiones de predios urbanos y urbano-rurales
SECPLAN	Asesorar al(a) Alcalde(sa) en la elaboración de los proyectos de Plan Comunal de Desarrollo y de Presupuesto Municipal.
	Efectuar análisis y evaluaciones permanentes de la situación de desarrollo de la comuna, con énfasis en los aspectos sociales y territoriales
	Elabora y postula proyectos intersectoriales, entre ellos, de agua potable y alcantarillado
	Canalizar, atender y solucionar o proponer soluciones, a las solicitudes, sugerencias y reclamos que la comunidad represente en esa unidad.
Desarrollo Comunitario	Proponer y ejecutar dentro de su ámbito y cuando corresponda, medidas tendientes a materializar acciones relacionadas con salud pública, protección del medio ambiente, educación y cultura, capacitación laboral, deporte y recreación, promoción del empleo, fomento productivo local y turismo.

Fuente: Elaboración propia en base a Marco Normativo Municipal (DFL 1 Fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N° 18.695, orgánica constitucional de municipalidades, 2006).

5.1.2.3.1 Asociación de Municipios Regional

En cuanto a la asociatividad entre municipios en el área de estudio es posible identificar las asociaciones organizadas en la Tabla 5-7.

Tabla 5-7. Asociaciones de Municipios presentes en el área de estudio

Nombre	Resolución Exenta	Municipalidades socias del área de Estudio	Descripción
Asociación de Municipalidades de la Región de O'Higgins (MURO'H)	RESOLUCIÓN EXENTA Nº: 1976/2014 de fecha Santiago 14/02/2014. Tramitado con el expediente E2377/2014.	La Estrella	Objetivos generales de la Asociación: I. Atención de servicios comunes, II. La ejecución de obras de desarrollo local, III. El fortalecimiento de los instrumentos de gestión, IV. La realización de programas vinculados a la protección del medio ambiente, al turismo, a la salud, o a otros fines que le sean propios, V. La capacitación y el perfeccionamiento del personal municipal, como también alcaldes(as) y Concejales(as), VI. La coordinación con instituciones nacionales e internacionales, a fin de perfeccionar el régimen municipal.

Fuente: Elaboración propia en base a Registro Único de Asociaciones Municipales (SUBDERE)

5.1.2.4 Empresas privadas con presencia territorial

En la Tabla 5-8 se resumen las principales empresas privadas asociadas a la seguridad hídrica para las personas con presencia en el área de estudio.

Tabla 5-8. Empresas privadas con presencia territorial asociadas a la seguridad hídrica para las personas

Comuna (s)	Empresa	Rubro	Descripción
Todas las comunas a excepción de La Estrella, Marchigüe y Pumanque	ESSBIO S.A.	Servicios básicos	Posee Infraestructura de saneamiento sanitario en el área de estudio, como plantas de tratamiento de aguas servidas (PTAS). Se somete a la supervigilancia de la SISS.
La Estrella	Agrosuper	Producción de Alimentos	Agrosuper S.A., empresa dedicada a la producción de alimentos, en alianza con la Fundación Amulén, crearon el Fondo Concursable "Fondo Impulsa Agua-Costa", con el objetivo de contribuir al desarrollo de los Servicios Sanitarios Rurales (SSR) o ex Agua Potable Rural (APR). En este caso, sólo podrán postular al Fondo aquellos SSR de la comuna de San Pedro, La Estrella, Sector de Valdebenito en la Comuna de las Cabras y sector de Tantehue en la Comuna de Melipilla, donde Agrosuper tiene instalaciones productivas.
Rengo y Pichidegua	Corporación Pro O'Higgins	Multirubro	La Corporación Pro-O'Higgins fue fundada el 3 de diciembre 1998. A través de la Iniciativa de Programa de Adopción Tecnológica para Servicios Sanitarios Rurales busca promover la adopción tecnológica de herramientas

Comuna (s)	Empresa	Rubro	Descripción
			digitales para mejorar la gestión de SSR, especialmente en productividad y eficiencia en la prestación del servicio de producir agua potable en condiciones de cantidad, calidad y continuidad del servicio. Reúne a 35 servicios sanitarios de las comunas de Rengo, Malloa, San Vicente, Peumo, Pichidegua y Las Cabras, invirtiendo 15.221 \$M (Proyecto apoyado por CORFO) (Pro O'Higgins, 2023).

Fuente: Elaboración propia

5.1.2.5 Comités y Cooperativas de Agua Potable Rural

En la Tabla 5-9 se presentan los comités y cooperativas registradas en la base de datos de la DOH, asociadas a la seguridad hídrica para las personas con presencia en el área de estudio.

Tabla 5-9. Comités y Cooperativas de agua potable rural con presencia territorial

Comuna (s)	Comités	Cooperativas
La Estrella	Comité de Agua Potable Rural Guadalao	Cooperativa Agua Potable LA ESTRELLA LTDA.
La Estrella	Comité de Agua Potable Rural LA AGUADA EL CAJÓN-LAS DAMAS	
Marchigüe	Comité de Agua Potable Rural ALCONES-EL SAUCE	Cooperativa Agua Potable MARCHIGUE LTDA.
Marchigüe	Comité de Agua Potable Rural LA QUEBRADA LA PITRA PEÑABLANCA	
Marchigüe	Comité de Agua Potable Rural LAS GARZAS-PAILIMO	
Marchigüe	Comité de Agua Potable Rural RINCONADA DE ALCONES	
Marchigüe	Comité de Agua Potable Rural TRINIDAD LOS MAITENES	
Marchigüe	Comité de Agua Potable Rural ALCONES-EL SAUCE	
Marchigüe	Comité de Agua Potable Rural LA QUEBRADA LA PITRA PEÑABLANCA	
Marchigüe	Comité de Agua Potable Rural LAS GARZAS-PAILIMO	
Palmilla	Comité de Agua Potable Rural AGUA SANTA-SANTA RITA	N/A
Palmilla	Comité de Agua Potable Rural EL HUIQUE	
Palmilla	Comité de Agua Potable Rural LAS GARZAS	
Palmilla	Comité de Agua Potable Rural NENQUÉN	
Palmilla	Comité de Agua Potable Rural SAN FRANCISCO	
Palmilla	Comité de Agua Potable Rural SAN RAFAEL-COLCHAGUA-PUPILLA	
Palmilla	Comité de Agua Potable Rural LOS OLMOS-TALHUEN-SANTA ANA	
Palmilla	Comité de Agua Potable Rural SANTA IRENE-SANTA MATILDE	

Comuna (s)	Comités	Cooperativas
Palmilla	Comité de Agua Potable Rural LA ARBOLEDA VALLE HERMOSO	
Peralillo	Comité de Agua Potable Rural CALLEUQUE	N/A
Peralillo	Comité de Agua Potable Rural EL BARCO	
Peralillo	Comité de Agua Potable Rural EL CORTIJO-EL CARMEN-POBLACIÓN	
Peralillo	Comité de Agua Potable Rural LA TROYA SUR SAN JAVIER	
Peralillo	Comité de Agua Potable Rural LIHUEIMO RINCONADA	
Peralillo	Comité de Agua Potable Rural MOLINEROS MATA REDONDA	
Peralillo	Comité de Agua Potable Rural de PUQUILLAY	
Peralillo	Comité de Agua Potable Rural Los PARRONES	
Pichidegua	Comité de Agua Potable Rural EL CALEUCHE-SAN ROBERTO-SAN LUIS	
Pichidegua	Comité de Agua Potable Rural EL SALTO-LOS YUYOS	
Pichidegua	Comité de Agua Potable Rural EL TOCO	
Pichidegua	Comité de Agua Potable Rural LARMAHUE	
Pichidegua	Comité de Agua Potable Rural LOS ROMOS-LA PEDRINA	
Pichidegua	Comité de Agua Potable Rural PATAGUA ORILLA	
Pichidegua	Comité de Agua Potable Rural SAN JOSÉ DE MARCHIGUE	
Pichidegua	Comité de Agua Potable Rural SANTA AMELIA	
Pumanque	Comité de Agua Potable Rural NILAHUE CORNEJO	Cooperativa servicios de abastecimiento y distribución de agua potable PUMANQUE LTDA.
Pumanque	Comité de Agua Potable Rural RINCÓN LOS PERALES	
Quinta de Tilcoco	Comité de Agua Potable Rural LA ESTACADA	Cooperativa de agua potable GUACARHUE LTDA.
Requínoa	Comité de Agua Potable Rural CHUMACO	Cooperativa de servicios de abastecimiento, distribución de agua potable EL ABRA LTDA.
Requínoa	Comité de Agua Potable Rural EL VATICANO-LAS MERCEDES	
Requínoa	Comité de Agua Potable Rural LA PIMPINELA	
Requínoa	Comité de Agua Potable Rural LOS BOLDOS	
Requínoa	Comité de Agua Potable Rural SANTA AMALIA	
Requínoa	Comité de Agua Potable Rural TOTIHUE PICHIGUAO	
Rengo	Comité de Agua Potable Rural CHANQUEAHUE	Cooperativa de servicios de agua potable HUILQUIO DE CERRILLO LTDA.
Rengo	Comité de Agua Potable Rural EL TREBAL DE CERRILLO	
Rengo	Comité de Agua Potable Rural COLONIA ESMERALDA	
Rengo	Comité de Agua Potable Rural LA ALIANZA	

Comuna (s)	Comités	Cooperativas
Rengo	Comité de Agua Potable Rural LA CHIMBA	
Rengo	Comité de Agua Potable Rural LO DE LOBOS	Cooperativa de agua potable rural LO CARTAGENA
Rengo	Comité de Agua Potable Rural POPETA	
Rengo	Comité de Agua Potable Rural PUEBLO HUNDIDO	
Rengo	Comité de Agua Potable Rural Rinconada de Malambo	

Fuente: Elaboración propia en base a Planilla DOH

5.1.2.5.1 Asociación Gremial de Servicios de Agua Potable Rural Sexta Región

Con número de registro 76-6, se identifica en la base de datos del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, la Asociación gremial de servicios de agua potable rural sexta región.

Dentro de las acciones a destacar por la organización, es posible mencionar la organización, en conjunto a la Corporación O’Higgins y al Gobierno Regional de O’Higgins, un seminario regional APR en octubre 2022: “El agua es prioridad y está toda nuestra disposición como Gobierno Regional en colaborar y avanzar en soluciones” (Gobierno Regional de O’Higgins, 2024).

5.1.2.6 Grupos intermedios asociados a la seguridad hídrica para las personas

5.1.2.6.1 Fundación Amulén

Fundación que administra el fondo Impulsa Agua, programa de fondos concursables de Agrosuper que busca contribuir al desarrollo de las comunidades vecinas donde la empresa está presente (Fundación Amulén, 2023). Esto mediante proyectos que aumenten la disponibilidad o calidad del agua potable para consumo humano. con iniciativas en el área de estudio dentro de las cuales se encuentran:

- SSR de Alcones en Marchigüe: incorporar tecnología mediante un software de boletas y capacitaciones financiado por Cervecería ABinBev (Fundación Amulén, 2023).
- SSR Guadalao en La Estrella: instalación de un generador (Fundación Amulén, 2023).
- SSR Colonia Esmeralda en Rengo: instalación de telemetría, tecnología de monitoreo y automatización (Fundación Amulén, 2023).

5.1.2.6.2 Fundación Superación de la Pobreza

La Fundación Superación de la Pobreza (FSP) es una institución de la sociedad civil, pluralista, sin fines de lucro y con intereses públicos, cuya misión es “contribuir a la superación de la pobreza promoviendo mayores grados de integración y equidad social en el país, que aseguren el desarrollo humano sustentable de las personas que hoy viven en situación de pobreza y exclusión social”. Servicio País es el programa de intervención social de la FSP, cuyo propósito es fortalecer capacidades de comunidades y organizaciones que habitan localidades y áreas pequeñas con altos índices de pobreza multidimensional, aislamiento y segregación socio territorial, activar sus recursos y conectarlos con las estructuras de oportunidades público-privadas, para llevar adelante proyectos que aporten al desarrollo local inclusivo, a través de la formación y descentralización de jóvenes en pleno desarrollo profesional. Poseen planes de intervención territorial en las siguientes comunas:

- 2021-2022 Localidad de Guadalao, Las Chascarras Comuna de La Estrella (Fundación Superación de la Pobreza, 2021)
- 2021-2022 Localidad de Ranquihue Comuna de Pumanque (Fundación Superación de la Pobreza, 2021)

5.1.2.7 Academia

Dentro de las instituciones académicas posible de destacar en el ámbito de seguridad hídrica para las personas en el área de estudio se encuentran:

- Universidad de O’ Higgins:
 - El Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales de la Universidad de O’Higgins (UOH) desarrolla la iniciativa **“Modelo de gestión para sistemas sanitarios rurales”**, financiado por el Gobierno Regional de O’Higgins a través del Fondo de Innovación para la Competitividad.

5.1.2.8 Instancias transversales de colaboración público-privada que aborden materias de gestión hídrica.

La Tabla 5-10 organiza las instancias transversales de colaboración público-privada que aborden materias de gestión hídrica.

Tabla 5-10. Instituciones y Participación: Instancias transversales de colaboración asociada a la seguridad hídrica para las personas

Nombre	Coordina	Integrado por	Descripción
COSOC SISS	SISS	Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS), Asociación de Consumidores y Usuarios de Chile (AGRECU), ANDESS, Centro de Desarrollo Urbano Sustentable (CEDEUS-PUC y la Federación de Uniones Comunales Metropolitana (FEMUC).	Órgano de carácter consultivo que tiene como principal función tomar conocimiento y participar de los procesos de proposición y seguimiento de las políticas públicas de la entidad reguladora y fiscalizadora

Nombre	Coordina	Integrado por	Descripción
Consejo Consultivo (Ley 20.998)	Subdirección de Servicios Sanitarios Rurales	Representantes de las secretarías ministeriales del Ministerio de Obras Públicas, quien lo presidirá, como también representantes del Ministerio de Hacienda, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, Ministerio de Salud, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ministerio de Desarrollo Social, Ministerio del Medio Ambiente, Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo del Ministerio del Interior y Seguridad Pública, la Asociación de Municipalidades que reúna la mayor cantidad de municipios asociados a nivel nacional y a representantes de asociaciones, federaciones o confederaciones de comités y cooperativas de agua potable rural, de carácter nacional, regional o provincial.	Consejo Consultivo Regional asesorará al Consejo Consultivo Nacional para la orientación de la política de asistencia y promoción de los servicios sanitarios rurales.

Fuente: Elaboración propia

5.1.3 Instrumentos de gestión

Los instrumentos de gestión consideran las herramientas y actividades que permiten a los responsables de la toma de decisiones y a los usuarios hacer elecciones racionales e informadas entre acciones alternativas.

5.1.3.1 Gestión pública de las aguas

Al año 2021 la Contraloría General de la República de Chile contabilizó 10.875 Derechos de Aprovechamiento constituidos en la Región de Libertador Gral. B. O'Higgins, de los cuales 2.599 no se encontraron clasificados por uso (23,9%) (Contraloría General de la República de Chile, 2022).

De la revisión de la planilla de Derechos Concedidos VI Región, con fecha de corte de información 31/08/2024, se contabiliza un total de 3.107 inscripciones correspondientes a las 9 comunas (Dirección General de Aguas, 2024). En la Ilustración 5-2 e Ilustración 5-3 se realiza la sumatoria de los registros que informen su caudal promedio anual en la unidad (L/s), en cuanto a Derechos Consuntivos y No Consuntivos, respectivamente.

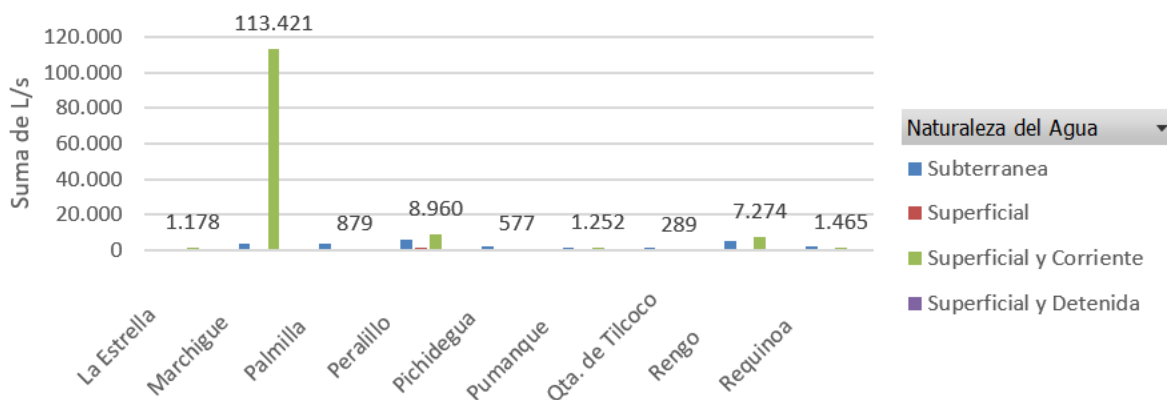


Ilustración 5-2. Suma de (L/s) de derechos consuntivos para el área de estudio según comuna

Fuente: Elaboración propia en base a (Dirección General de Aguas, 2024)

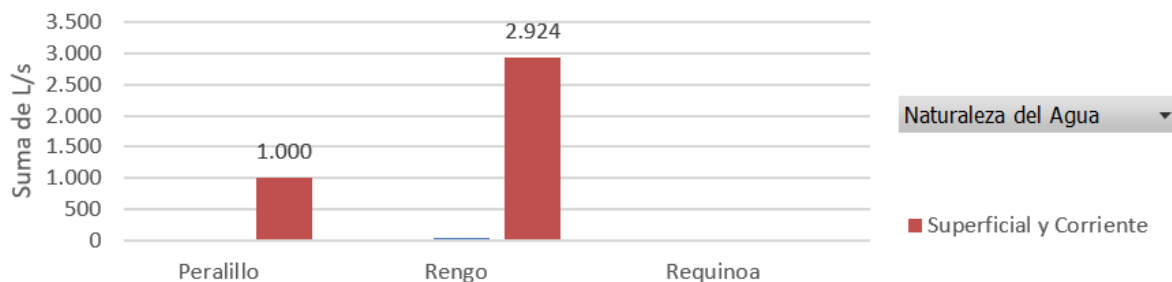


Ilustración 5-3. Suma de (L/s) de derechos no consuntivos para el área de estudio según comuna

Fuente: Elaboración propia en base a (Dirección General de Aguas, 2024)

En cuanto al instrumento de declaratorias de Áreas de restricción, en base a la revisión de registro histórico DGA, se identificó la resolución N° 247 que modifica Área de restricción los sectores hidrogeológicos de aprovechamiento común de Tinguiririca superior, Tinguiririca inferior, El monte, Las cadenas-yerbas buenas, Requínoa-Rosario-Rengo-Quinta Tilcoco, Pelequén-Malloa-San Vicente Tagua tagua y Peumo-Pichidegua-Las cabras; en las comunas de Pichidegua, Rengo, Requínoa, y Quinta de Tilcoco y otras en la provincia de Cachapoal y las comunas de Palmilla, Peralillo,

Pumanque, La Estrella, Marchigüe y otras en la provincia de Colchagua, región del Libertador general bernardo O'Higgins bajo ese título en el área de estudio (Dirección General de Aguas, 2023).

En cuanto a declaraciones de agotamiento de aguas superficiales, la Tabla 5-11 indica las resoluciones que influyen el entorno del área de estudio.

Tabla 5-11. Declaraciones de Agotamiento identificadas en la Región de O' Higgins

Nombre	Resolución DGA/Decreto	Fecha Resolución
Estero Chimbarongo y sus afluentes	DGA N° 894	05-11-1999
Primera sección río Tinguiririca y sus afluentes	DGA N° 80	16-03-1983
Río Claro de Rengo y sus afluentes	DGA N° 25	14-03-2016

Fuente: Elaboración propia en base a (Dirección General de Aguas, 2020)

En cuanto a Decretos de Zona de Escasez hídrica se indica en la Tabla 5-12, los decretos históricos sobre la región de O'Higgins.

Tabla 5-12. Registro de Decretos de Escasez Hídrica en la Región de O'Higgins

Año	Decreto	Fecha de Caducidad	Cuenca/Comuna/Provincia
2011	N°198, 27 de abril de 2011	27 de octubre de 2011	Río Claro
2015	N° 140 de 24 de abril de 2015	24 de octubre de 2015	Comuna de Rengo
2019	N°116 de 3 de octubre de 2019	3 de abril de 2020	Región de O'Higgins
2021	N° 179 del 31 de agosto de 2021	01 de marzo de 2022	Región de O'Higgins, Provincias de Cachapoal, Cardenal Caro y Colchagua: Rancagua, Codegua, Coinco, Coltauco, Doñihue, Graneros, Las Cabras, Machalí, Malloa, Mostazal, Olivar, Peumo, Pichidegua, Quinta de Tilcoco, Requínoa, Rengo, San Vicente de Tagua Tagua, Pichilemu, La Estrella, Litueche, Marchigüe, Navidad, Paredones, San Fernando, Chépica, Chimbarongo, Lolol, Nancagua, Palmilla, Peralillo, Placilla, Pumanque, Santa Cruz
2022	N° 27 del 01 de marzo de 2022	01 de septiembre de 2022	Región de O'Higgins, Provincias de Cachapoal, Cardenal Caro y Colchagua: Rancagua, Codegua, Coinco, Coltauco, Doñihue, Graneros, Las Cabras, Machalí, Malloa, Mostazal, Olivar, Peumo, Pichidegua, Quinta de Tilcoco, Requínoa, Rengo, San Vicente de Tagua Tagua, Pichilemu, La Estrella, Litueche, Marchigüe, Navidad, Paredones, San Fernando, Chépica, Chimbarongo, Lolol, Nancagua, Palmilla, Peralillo, Placilla, Pumanque, Santa Cruz

5.1.3.2 Gestión de la Información

En la Tabla 5-13 se señalan algunas de las plataformas de información en materia hídrica con potencial de utilidad en procesos de planificación hídrica a nivel local y regional.

Tabla 5-13. Plataformas de información en relación con la seguridad hídrica para las personas

Nombre	Institución	Descripción
Registro Público de Operadores de SSR	DOH – Subdirección de Servicios Sanitarios Rurales	El objetivo del proceso de inscripción de las organizaciones en el Registro de Operadores de Servicios Sanitarios Rurales es dar cumplimiento al mandato legal que se establece en el Artículo 69 de la Ley N°20.998 para el Ministerio de Obras Públicas, en relación con mantener público y actualizado dicho Registro y para su libre consulta en el sitio electrónico del Ministerio.
Calendario de Tarificación para los Servicios Sanitarios Rurales	Superintendencia de Servicios Sanitarios	A partir del 20 de noviembre del 2020 se inició la vigencia de la Ley y su Reglamento, posteriormente, con la promulgación y publicación de la Ley N°21.520 del 14 de diciembre de 2022, se posterga el inicio de los procesos tarifarios, los que se realizarán para los servicios clasificados por la Subdirección de Servicios Sanitarios Rurales como Mayores y Medianos entre los años 2024 y 2029, obligando a la implementación formal de los procesos de fijación tarifaria en la SISS. Para ello, se cumple con informar y publicar el calendario de tarificación con todos los hitos involucrados conforme a la normativa vigente, según los siguientes documentos. <ul style="list-style-type: none"> • Resolución SISS Aprueba Calendario de Tarificación de Servicios Sanitarios Rurales Medianos y Mayores (PDF) • Anexo Calendario Procesos Tarifarios de Servicios Sanitarios Rurales • Anexo archivo Excel: Calendario Global y Clasificación Subdirección

Fuente: Elaboración propia

5.1.3.3 Fiscalización

Respecto a la fiscalización realizada por DGA, de la revisión de la planilla de fiscalizaciones para el período 2018-2024, se encuentran 154 expedientes resueltos (equivalentes a un acumulado de 11.092 UTM por efecto de multa) y 38 expedientes en trámite entre los años 2018-2024. Esta información se ordena por comuna y según tipo de infracción en la Ilustración 5-4 (Dirección General de Aguas, 2024).

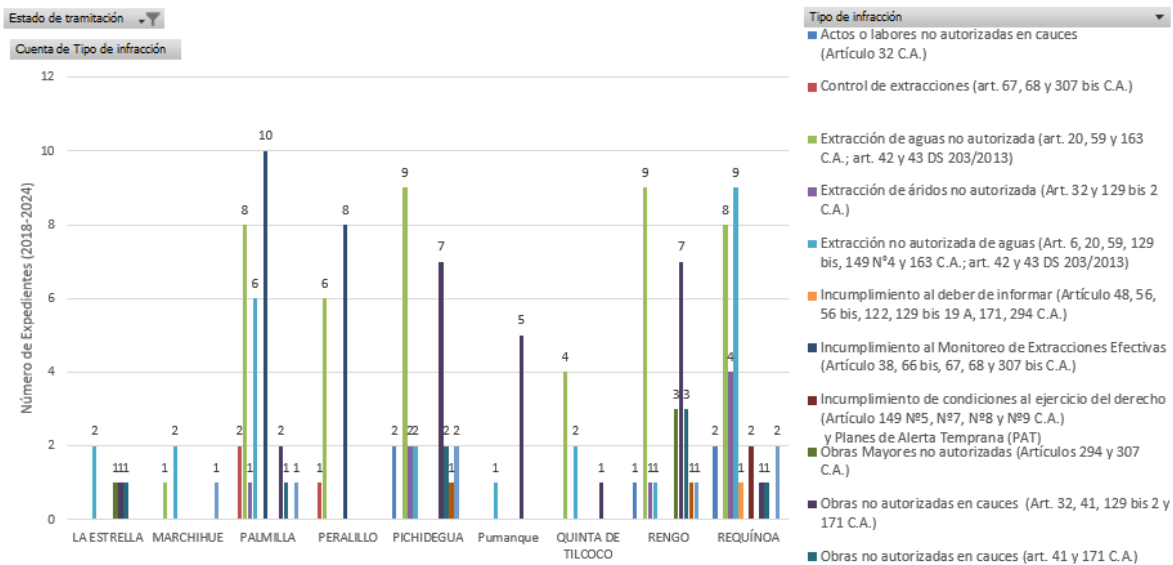


Ilustración 5-4. Registro histórico de expedientes de Fiscalización DGA por comuna y tipo de infracción

Fuente: Elaboración propia en base a (Dirección General de Aguas, 2024)

5.1.4 Financiamiento

Consiste en la presupuestación y la financiación puesta a disposición y utilizada para el desarrollo y la gestión de los recursos hídricos a partir de diversas fuentes, enfocado en la seguridad hídrica para las personas. Es relevante identificar estas fuentes ya que las iniciativas consideradas dentro de la EHL deben corresponder con las instancias de financiamiento o gestión existentes, o bien se debe identificar los vacíos y necesidades regionales y locales.

5.1.4.1 Líneas de Financiamiento

A continuación, en la Tabla 5-14 y Tabla 5-15 se exponen las principales líneas de financiamiento para iniciativas en materia hídrica que posee el Gobierno Regional de O'Higgins y SUBDERE Regional.

El principal instrumento financiero que administra el Gobierno Regional corresponde al Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR), programa de inversiones públicas con fines de compensación territorial destinado al financiamiento de acciones en infraestructura social y económica de la región, para obtener un desarrollo territorial armónico y equitativo. Al mismo tiempo, debe procurar mantener un desarrollo compatible con la preservación y mejoramiento del medio ambiente, lo que obliga a los proyectos financiados a través del FNDR atenerse a la normativa ambiental. El FNDR - tradicional financia todo tipo de proyectos de infraestructura social y económica, estudios y/o programas, de cualquier sector de inversión pública. Cabe considerar que a través del FNDR se pueden financiar Programas que establezcan convenios entre el Gobierno Regional y alguna institución pública o privada.

Tabla 5-14. Financiamiento en materia hídrica: Gobierno Regional de O'Higgins

Financiamiento	Descripción	Beneficiarios Potenciales
Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR)	Circular 33: Financia proyectos en cuatro líneas de inversión: estudios propios del giro, adquisición de activos no financieros, conservaciones y gastos por situaciones de emergencia	Municipalidades, Gobiernos Regionales, Servicios Públicos.
	Fondo Regional de Iniciativa Local FRIL: El objetivo de este fondo es financiar principalmente la ejecución de proyectos de infraestructura menor que sean emplazadas tanto en el sector urbano como rural y que permitan mejorar la calidad de vida de la población. Dentro de este fondo no se financian diseños, programas, ni tampoco adquisición de activos no financieros.	Municipalidades de la Región de O'Higgins
	Concurso Vinculación con la Comunidad 8%: Destinadas subvencionar las actividades culturales, deportivas, de seguridad ciudadana, de carácter social, de protección del medio ambiente y educación ambiental, entre otros. Monto máximo inferior a 10 millones de pesos. Por su naturaleza no corresponde a un fondo para obras mayores, sin embargo no existe incompatibilidad para obras menores.	Organizaciones sociales.
Fondo Desarrollo Productivo Regional	Fondo destinado a promover la innovación y la competitividad, financiando proyectos que mejoren la gestión de recursos hídricos en actividades productivas.	Empresas, centros de investigación, universidades.

Fuente: Elaboración propia

Cabe destacar que en materia de seguridad hídrica para las personas, la ley N° 21.688 modificó la ley de presupuestos del año 2024, correspondiente a financiamiento Gobiernos Regionales con el objetivo de facilitar la ejecución de proyectos de inversión de interés social en áreas rurales y proyectos de agua potable y saneamiento rural por parte de los gobiernos regionales a través de la designación como unidad técnica a la empresa, pública o privada, que opere en la región (Ley N°21.688 Facilita la ejecución de proyectos de Inversión de interés social en áreas rurales y proyectos de agua potable y saneamiento por parte de los Gobiernos Regionales, 2024).

Tabla 5-15. Financiamiento: SUBDERE

Financiamiento	Descripción	Beneficiarios Potenciales
Programa de Saneamiento Sanitario (PSS)	Financia iniciativas relacionadas con sistemas de agua potable, alcantarillado sanitario, tratamiento de aguas servidas, disposición final de aguas tratadas y todas aquellas infraestructuras necesarias [...] (Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, 2018)	Gobiernos Regionales
Programa de Mejoramiento Urbano (PMU)	Financia proyectos de infraestructura urbana, incluyendo obras de agua potable y saneamiento en áreas urbanas y rurales. principalmente a obras del tipo construcción, reparación, mejoramiento, conservación, ampliación o	Transferencias de capital a municipalidades y

Financiamiento	Descripción	Beneficiarios Potenciales
	reposición de: Servicios higiénicos, Sedes sociales, Pavimentación de calles, pasaje y aceras., Áreas verdes, plazas y juegos infantiles, Edificios municipales, Sistemas particulares de captación de agua, entre otros.	asociaciones de municipios.
Programa Mejoramiento de Barrios (PMB)	Financian diversas tipologías de proyectos postulados por los municipios, principalmente en el ámbito del saneamiento sanitario, reparaciones/ampliaciones de sistemas de agua potable y alcantarillado, plantas de agua potable y aguas servidas, entre otros.	Transferencias de capital a municipalidades y asociaciones de municipios.

Fuente: Elaboración propia

5.1.4.2 Catastro de las iniciativas y proyectos que ya se encuentren en ejecución: Revisión de la Ejecución PROPIR 2024

A modo de contexto en cuanto a la inversión regional en recursos hídricos, según el Informe “Gasto Público en recursos hídricos 2021 y servicios que intervienen” de la Contraloría de la República de Chile (2022), O’Higgins es la undécima región con mayor presupuesto de proyectos de inversión en recursos hídricos a nivel nacional, equivalente a una cifra de \$22.930 millones de pesos, correspondiendo en un 98,3% a inversión desde el Ministerio de Obras públicas, principalmente a través de la Dirección de Obras Hidráulicas asociado al programa APR (\$18.146 millones de pesos).

Una evaluación similar contenida en el Informe de Gasto en Inversión en Cambio Climático que desarrolló la Dirección de Presupuestos (DIPRES) del Ministerio de Hacienda en colaboración con los ministerios de Medio Ambiente, de Desarrollo Social y Familia y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Establece que el 28,8% del gasto en proyectos de inversión pública en la región de O’Higgins estuvo asociada a cambio climático en 2022, equivalentes a un total de M\$15.048.837 de pesos, considerando principalmente temáticas de Agua Potable Rural (795), Riego y eficiencia recurso hídrico (15,7%), Prevención desastres/aguas lluvias/control aluvional (1,2%) y Eficiencia Energética (0,3%) (Ministerio de Hacienda, 2024).

Para profundizar en el gasto público en materia hídrica a nivel regional se realizó una revisión del Programa Público de Inversión Regional (PROPIR) que detalla el conjunto del gasto público comprometido y aprobado que la región efectuará durante el año 2024 y Anteproyecto Regional de Inversiones (ARI) que es la estimación de la Inversión Pública Regional para el próximo ejercicio presupuestario.

El PROPIR se compone de todas las iniciativas de inversión que los servicios públicos regionales realizarán en el año presupuestario y se informa el primer trimestre de cada año. El Gobierno Regional es la institucionalidad pública a la que le corresponde la sistematización y seguimiento de la ejecución de los planes, programas y proyectos declarados en el PROPIR.

Desde una revisión del PROPIR en ejecución 2024, se identifican al menos 18 iniciativas con RS y vinculados a la seguridad hídrica para las personas, equivalente a la suma del costo total ajustado

sobre los (\$) 44.135 millones de pesos. Se grafica la proporcionalidad respecto a la fuente de financiamiento sobre el total de iniciativas en la Ilustración 5-5.

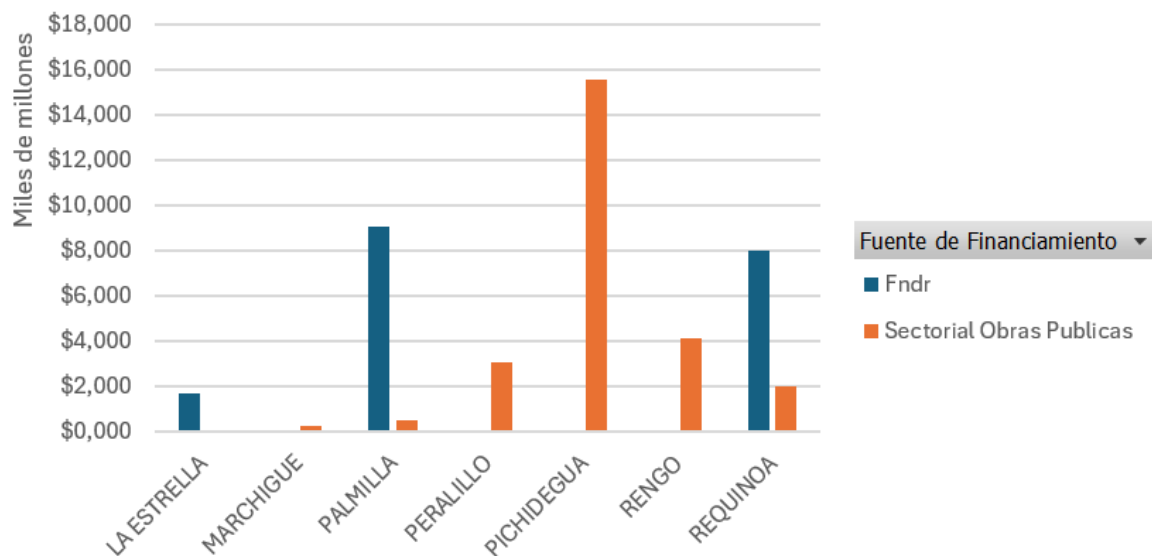


Ilustración 5-5. Presupuesto de iniciativas hídricas vinculadas con la seguridad hídrica para las personas con RS en Ejecución PROPIR 2024 según fuente de origen

Fuente: Elaboración propia en base a revisión PROPIR ejecución 2024 (ChileIndica)

Tabla 5-16. Revisión PROPIR 2024 Ejecución: Iniciativas asociadas a la seguridad hídrica para las personas con RS

Comuna	Nombre de la Iniciativa	Suma de Costo total Ajustado (\$)	Financiamiento
La Estrella	Mejoramiento planta tratamiento aguas servidas	1.676.691.000	FNDR
Marchigüe	Habilitación nueva fuente APR Trinidad los maitenes	261.877.000	Sectorial Obras Publicas
Palmilla	Construcción de CASSETAS SANITARIAS LOCALIDAD SAN Francisco, PALMILLA	9.027.533.775	FNDR
Palmilla	Habilitación nueva fuente SISTEMA APR EL HUIQUE, PALMILLA	61.125.145	Sectorial Obras Publicas
Palmilla	Habilitación nueva fuente SISTEMA APR EL HUIQUE, PALMILLA	432.680.039	Sectorial Obras Publicas
Peralillo	Mejoramiento SISTEMA DE AGUA POTABLE, SERVICIO SANITARIO RURAL PUQUILLAY	3.064.005.117	Sectorial Obras Publicas
Pichidegua	Mejoramiento y ampliación SISTEMA APR LARMAHUE, PICHIDEGUA	2.498.314.040	Sectorial Obras Publicas

Comuna	Nombre de la Iniciativa	Suma de Costo total Ajustado (\$)	Financiamiento
Pichidegua	Mejoramiento y ampliación SISTEMA APR LARMAHUE, PICHIDEGUA	1.747.147.000	Sectorial Obras Publicas
Pichidegua	Mejoramiento y ampliación SISTEMA APR LOS ROMOS - LA PEDRINA, PICHIDEGUA	1.626.649.000	Sectorial Obras Publicas
Pichidegua	Mejoramiento AGUA POTABLE SERVICIO SANITARIO RURAL PATAGUA ORILLA, PICHIDEGUA	3.512.702.000	Sectorial Obras Publicas
Pichidegua	Mejoramiento AGUA POTABLE SERVICIO SANITARIO RURAL PATAGUA ORILLA, PICHIDEGUA	2.683.902.000	Sectorial Obras Publicas
Pichidegua	Mejoramiento SERVICIO DE AGUA POTABLE SERVICIO SANITARIO RURAL EL TOCO, PICHIDEGUA	3.439.335.378	Sectorial Obras Publicas
Rengo	Mejoramiento y ampliación SISTEMA APR LO DE LOBOS, RENGO	793.069.165	Sectorial Obras Publicas
Rengo	Mejoramiento APR LA CHIMBA, RENGO REGION DE O HIGGINS	356.418.000	Sectorial Obras Publicas
Rengo	Mejoramiento SISTEMA APR LA CHIMBA, RENGO	19.742.155	Sectorial Obras Publicas
Rengo	Mejoramiento SISTEMA DE AGUA POTABLE SERVICIO SANITARIO RURAL LA ALIANZA, RENGO	2.931.967.000	Sectorial Obras Publicas
Requínoa	Construcción CASSETAS SANITARIAS SECTOR LOS LIRIOS III ETAPA	7.979.098.919	FNDR
Requínoa	Mejoramiento SISTEMA DE AGUA POTABLE SERVICIO SANITARIO RURAL EL ABRA, COMUNA DE REQUÍNOA	2.022.888.000	Sectorial Obras Publicas
Total		44.135.144.733	

Fuente: Elaboración propia en base a ejecución PROPIR 2024 (ChileIndica)

5.2 Seguridad Hídrica para las actividades productivas

5.2.1 Entorno

A continuación, se incluyen las políticas, leyes, planes y estrategias que crean el ‘entorno propicio’ para avanzar a una seguridad hídrica para las actividades productivas.

5.2.1.1 Leyes

En la Tabla 5-17 se presentan las principales leyes asociadas con la seguridad hídrica para las actividades productivas, por ejemplo, en relación con las aguas como insumo clave para el sector agropecuario, minería, industria y turismo entre otras.

Tabla 5-17. Entorno propicio legislativo vinculado a la seguridad hídrica para las actividades productivas

Nombre	Número/Año
Código de Aguas	DFL N° 1.122 (1981) modificada por la Ley N° 21.435 (2022)
Aprueba Nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones	Decreto N° 458 (1976)
Código Sanitario	Decreto N° 725 (1968)
Aprueba el texto refundido de la ley N° 6.334, que creo las corporaciones de reconstrucción y auxilio y de fomento a la producción	Ley N° 6.640 (1941)
Ley de Bosques	Decreto N° 4.363 (1931)
Ley sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal	Ley N° 20.283 (2008)
Ley Establece normas sobre ejecución de obras de riego por el Estado	DFL N° 1.123 (1981)
Ley de fomento de la inversión privada en obras de Riego y Drenaje	Ley N° 18.450 (1986)
Ley Orgánica del Instituto de Desarrollo Agropecuario	Ley N° 18.910 (1990)
Ley establece normas sobre el Servicio Agrícola y Ganadero, deroga la ley N° 16.640 y otras disposiciones	Ley N° 18.755 (1989)
Traspasa y Asigna funciones a la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo	DFL N° 1-18.359
Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional	DFL N° 1-19.175 (2005)
Fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N° 18.695, orgánica constitucional de municipalidades	DFL N° 1 (2006)

Fuente: Elaboración propia

5.2.1.1.1 Código de Aguas

Define alcance del derecho de aprovechamiento de aguas y regula sobre sus inscripciones y sistema sancionatorio. Regula el uso de recursos hídricos superficiales y subterráneos en Chile y sobre las Organizaciones de Usuarios de Aguas, entidades conformadas por titulares de derechos de aprovechamiento de aguas y con las atribuciones para operar (y mantener) infraestructura hidráulica con el objetivo de ejecutar la distribución de las aguas conforme a los derechos inscritos (DFL N° 1.122 Fija texto del Código de Aguas, 1981).

En relación con el eje de la seguridad hídrica para las actividades productivas, el Código limita, en otorgamiento y ejercicio, a cualquier uso, por ejemplo, productivo, en preferencia de los usos domésticos de subsistencia (Ley N° 21.435 Reforma el Código de Aguas, 2022).

En cuanto a otros contenidos del Código de Aguas en relación con el eje seguridad hídrica para las actividades productivas se pueden encontrar los siguientes:

- Considera la elaboración de planes para hacer frente a las necesidades futuras de recursos hídricos, con preferencia en el consumo humano. Define y entrega a la DGA el mandato para elaborar los Planes Estratégicos de Gestión Hídrica que deben estar diseñados a nivel de cuenca (DFL N° 1.122 Fija texto del Código de Aguas, 1981).

5.2.1.1.2 Aprueba Nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones

Contiene los principios, atribuciones, potestades, facultades, responsabilidades, derechos, sanciones y demás normas sobre las acciones de planificación urbana, urbanización y construcción (Decreto N° 458 Aprueba Nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones, 1976). Define “Planificación Urbana” como el proceso que se efectúa para orientar y regular el desarrollo de los centros urbanos en función de una política nacional, regional y comunal de desarrollo social, económico, cultural y medioambiental, la que debe contemplar, en todos sus niveles, criterios de integración e inclusión social y urbana (Decreto N° 458 Aprueba Nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones, 1976).

A las Municipalidades corresponderá aplicar esta ley, por ejemplo, a través del Director de Obras, a quien compete estudiar los programas anuales de desarrollo comunal para la materialización de los Planes Reguladores Comunales (Instrumento de Planificación Territorial), y confeccionar el presupuesto de inversiones de la comuna. Los instrumentos de planificación territorial deberán actualizarse periódicamente en un plazo no mayor a diez años (Decreto N° 458 Aprueba Nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones, 1976).

Con relación al eje de la seguridad hídrica para las actividades productivas, esta ley establece:

- Fuera de los límites urbanos establecidos en los Planes Reguladores no será permitido abrir calles, subdividir para formar poblaciones, ni levantar construcciones, salvo aquellas que fueren necesarias para la explotación agrícola del inmueble, o para las viviendas del propietario de este y sus trabajadores, o para la construcción de conjuntos habitacionales de viviendas sociales o de viviendas de hasta un valor de 1.000 unidades de fomento. Corresponderá a la Secretaría Regional de Vivienda y Urbanismo respectiva cautelar que las subdivisiones y construcciones en terrenos rurales, con fines ajenos a la agricultura, no originen nuevos núcleos urbanos al margen de la Planificación urbana intercomunal (Decreto N° 458 Aprueba Nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones, 1976).

5.2.1.1.3 Código Sanitario

En relación con la seguridad hídrica para las actividades productivas, el Código Sanitario establece que las aguas de alcantarillado, desagües, acequias u otras aguas declaradas contaminadas se podrán usar en el riego agrícola cuando se obtenga la autorización correspondiente del Servicio Nacional de Salud (Decreto N° 725 Código Sanitario, 1968).

5.2.1.1.4 Ley Marco de Cambio Climático

Define “cambio climático” y “seguridad hídrica”, entre otros conceptos clave en la gestión ambiental. Establece las responsabilidades y obligaciones de los distintos organismos del Estado en la planificación y ejecución de medidas de adaptación al cambio climático, incluyendo la gestión de los recursos hídricos.

Respecto a la seguridad hídrica para las actividades productivas:

- Dentro de la definición de “Seguridad hídrica” se encuentra la posibilidad de acceso al agua en cantidad y calidad adecuadas, considerando las particularidades naturales de cada

cuenca, para su sustento y aprovechamiento en el tiempo para desarrollo socioeconómico (Ley N° 21.455 Ley de Marco de Cambio Climático, 2022).

- Además, en su artículo 24 crea los Comités Regionales de Cambio Climático (CORECC), instancia de gobernanza cuya principal función será coordinar la elaboración de los instrumentos para la gestión del cambio climático a nivel regional y comunal (Ley N° 21.455 Ley de Marco de Cambio Climático, 2022).

5.2.1.1.5 Aprueba el texto refundido de la ley N° 6.334, que creo las corporaciones de reconstrucción y auxilio y de fomento a la producción

Crea la Corporación de Fomento de la Producción, encargada de:

- Formular un plan general de fomento de la producción nacional destinado a elevar el nivel de vida de la población mediante el aprovechamiento de las condiciones naturales del país y la disminución de los costos de producción y a mejorar la situación de la balanza de pagos internacionales, guardando, al establecer el plan, la debida proporción en el desarrollo de las actividades de la minería, la agricultura, la industria y el comercio, y procurando la satisfacción de las necesidades de las diferentes regiones del país.
- Realizar en colaboración con las entidades de fomento fiscales, semifiscales o privadas, estudios destinados a encontrar los medios más adecuados para crear nuevas producciones o aumentar las actuales, mejorando las condiciones en que éstas se desenvuelven en cuanto a calidad, rendimiento y costos de producción, y los destinados a facilitar el transporte, el almacenamiento y venta de los productos, a fin de que éstos puedan ser aprovechados en su estado más satisfactorio y a los precios más convenientes;
- Efectuar, de acuerdo con los resultados a que se refieren los estudios del inciso anterior, ensayos de producción o comercio en la escala y con las ayudas que se estimen convenientes;
- Ayudar la fabricación en el país o la importación de maquinarias y demás elementos para la producción;
- Proponer y ayudar la adopción de medidas destinadas a aumentar el consumo de productos nacionales o a obtener una mayor participación de intereses chilenos en actividades industriales y comerciales;
- Estudiar los medios de financiamiento general del plan de fomento de la producción o de financiamiento particular de las diferentes obras contempladas en él y conceder préstamos.

5.2.1.1.6 Ley de Bosques

Define y regula sobre los “terrenos de aptitud preferentemente forestal”, señalando el marco general para la protección, conservación, y el manejo sostenible de los bosques en Chile. En relación a las aguas, considera prohibiciones a “la corta de árboles y arbustos nativos situados a menos de 400 metros sobre los manantiales que nazcan en los cerros y los situados a menos de 200 metros de sus orillas desde el punto en que la vertiente tenga origen hasta aquel en que llegue al plan”, entre otras prohibiciones y sanciones al uso de fuego como método de explotación en los terrenos forestales (art. 17) (Decreto N°4.363 Aprueba texto definitivo de la Ley de Bosques, 1931).

5.2.1.1.7 Ley sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal

La ley busca proteger, recuperar y mejorar los bosques nativos para asegurar la sostenibilidad forestal y la política ambiental (art. 1). Define bosque nativo y establece normas de protección ambiental que debiese seguir la corta de bosque nativos, favoreciendo mecanismos concursables para el incentivo de conservación del bosque nativo y la protección de las cuencas hidrográficas, reconociendo la importancia del bosque en la regulación hídrica, control de la erosión y protección de los recursos hídricos (Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, 2008).

5.2.1.1.8 Ley Establece normas sobre ejecución de obras de riego por el Estado

El DFL N° 1.123 establece normas sobre ejecución de obras de riego por parte del Estado (Ministerio de Justicia, 1981), específicamente a través de la Dirección de Obras Hidráulicas del Ministerio de Obras Públicas, la que estará facultada para realizar los anteproyectos y proyectos de las obras que desee ejecutar, para posteriormente proceder a su construcción cuando hubiere interesados por lo menos para el 50% de la nueva disponibilidad de agua. Los usuarios beneficiados tienen la obligación de organizarse para la administración de la obra y concurrir con parte del costo de la obra total.

5.2.1.1.9 Ley de fomento de la inversión privada en obras de Riego y Drenaje

Promueve la inversión en infraestructura de riego y drenaje para mejorar la eficiencia en el uso del agua en la agricultura (Ley N° 18.450 Aprueba normas para el fomento de la inversión privada en obras de riego y drenaje, 1985). Es un instrumento de fomento que, a través de un sistema de concursos, puede bonificar la construcción del proyecto de una obra de riego y/o drenaje. El Estado, por intermedio de la Comisión Nacional de Riego (CNR), bonificará el costo de estudios, construcción y rehabilitación de obras de riego o drenaje, equipos y elementos de riego mecánico, equipos de generación, proyectos con nuevas fuentes de agua y tecnologías; y, en general, toda obra de puesta en riego u otros usos asociados directamente a las obras bonificadas, habilitación y conexión a proyectos que sean seleccionados y aprobados en la forma que se establece en esta ley. Las bonificaciones tienen como objetivo contribuir a la seguridad hídrica, a la eficiencia en el uso del agua, a la incorporación de nuevas zonas de riego, a la seguridad y soberanía alimentaria, al mejoramiento continuo de los sistemas de riego, a la adaptación al cambio climático, al desarrollo rural y territorial sostenible y equitativo y a la conservación ecosistémica (Ley N°18.450 Aprueba normas para el fomento de la inversión privada en obras de Riego y Drenaje, 1985) .

5.2.1.1.10 Ley Orgánica del Instituto de Desarrollo Agropecuario

El Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), es un servicio dependiente del Ministerio de Agricultura, creado el 27 de noviembre de 1962, cuyo mandato está establecido por la Ley Orgánica 18.910, modificada por la Ley 19.213 en mayo de 1993. El INDAP tendrá por objeto promover el desarrollo económico, social y tecnológico de los pequeños productores agrícolas y de los campesinos, en adelante sus beneficiarios, con el fin de contribuir a elevar su capacidad empresarial, organizacional y comercial, su integración al proceso de desarrollo rural y optimizar el uso de los recursos productivos (Ley N° 18.910 Sustituye Ley Orgánica del Instituto de Desarrollo Agropecuario, 1990).

5.2.1.1.11 Ley establece normas sobre el Servicio Agrícola y Ganadero, deroga la ley N° 16.640 y otras disposiciones

Se establece en su artículo 2°, que el Servicio tendrá por objeto contribuir al desarrollo silvoagropecuario del país, mediante la protección, mantención e incremento de la salud animal y vegetal; la protección y conservación de los recursos naturales renovables que inciden en el ámbito de la producción agropecuaria del país y el control de insumos y productos agropecuarios sujetos a regulación en normas legales y reglamentarias.

5.2.1.1.12 Traspasa y Asigna funciones a la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo

La Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE) es una entidad del Ministerio del Interior y Seguridad Pública de Chile, encargada de coordinar y promover el desarrollo territorial y la descentralización en el país. Su misión incluye apoyar a los gobiernos regionales y municipios en la implementación de políticas de desarrollo local y regional, así como fortalecer la gestión administrativa y financiera de estas instituciones.

Dentro de sus funciones se encuentra:

- Estudiar y proponer políticas de desarrollo regional, provincial y local;
- Coordinar la aplicación de las políticas, planes y programas de desarrollo regional que en sus diferentes esferas de competencia realizan las Subsecretarías, Servicios Públicos y Organismos del Estado, especialmente en materias financieras, presupuestarias y contables de la inversión regional;
- Proponer las normas, acciones y medidas en relación con la ejecución de los programas de desarrollo regional, provincial y local;
- Evaluar los resultados del proceso de desarrollo regional, provincial y local;
- Velar por la aplicación de los programas que se establezcan para impulsar el desarrollo regional, provincial y local;
- Evaluación y supervigilancia de la gestión municipal, incluida la administración directa de servicios traspasados, y proposición de los ajustes y correcciones necesarias para el adecuado cumplimiento de las políticas de desarrollo local;
- Velar por la coherencia de los planes y estrategias regionales con las políticas y estrategias nacionales de desarrollo.

5.2.1.1.13 Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional

Los Gobiernos Regionales son entidades que forman parte del sistema de administración del Estado, encargadas de gestionar las políticas públicas a nivel regional. Su creación responde a la necesidad de descentralizar el poder y acercar la toma de decisiones a las particularidades de cada región. Estos gobiernos están liderados por un Gobernador Regional, quien es electo por voto popular, y un Consejo Regional que asesora y fiscaliza las acciones de la administración regional. Los Gobiernos Regionales “tienen funciones y atribuciones tanto de carácter general, como en las materias de: i) ordenamiento territorial; ii) fomento de las actividades productivas y, iii) desarrollo social y cultural” (Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, 2020). Administran diversas líneas de financiamiento regional, inversión que responde al Sistema Regional de Planificación (SRP), constituido por la Estrategia Regional de Desarrollo (ERD), instrumento rector del desarrollo de la

región, y a su espacialización en referencia al Plan Regional de Ordenamiento Territorial (PROT) (Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, 2020). También se encuentran facultados para elaborar políticas públicas regionales y, el Programa Público de Inversión Regional (PROPIR) (DFL 1 – 19.175 Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional, 2005).

5.2.1.1.14 Fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N° 18.695, orgánica constitucional de municipalidades

Las Municipalidades son entidades administrativas locales que se encargan de la gestión y administración de las comunas. Cada municipalidad está dirigida por un alcalde, que es la máxima autoridad, y un concejo municipal. Sus funciones principales incluyen el mantenimiento de servicios públicos básicos, la planificación urbana y la regulación de actividades dentro de su territorio.

En relación con la seguridad hídrica para las actividades productivas, 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.
- Elaborar, desarrollar y ejecutar programas de construcción de viviendas económicas y de infraestructuras sanitarias, destinados a resolver problemas de marginalidad habitacional (Ley N° 18.138 Faculta a las Municipalidades para desarrollar programas de construcción de viviendas e infraestructuras sanitarias, 1982).

5.2.1.2 Políticas, Estrategias, Planes y Programas

En la Tabla 5-18 , se presentan 11 instrumentos dentro de las tipologías de políticas, planes y estrategias, incluyendo los niveles nacional, regional y cuenca que aplican e influyen la seguridad hídrica para las actividades productivas en la región de O'Higgins, específicamente en las comunas de La Estrella, Marchigüe, Palmilla, Peralillo, Pichidegua, Pumanque, Quinta de Tilcoco, Requínoa y Rengo. Cabe señalar que el nivel local se desarrollará en los informes comunales.

Tabla 5-18. Políticas, planes y estrategias orientados a la seguridad hídrica para las actividades productivas según nivel de gestión

Nivel	Descripción
Nacional	Política Nacional para los Recursos Hídricos (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2015).
	Política Forestal 2015-2035
	Política Nacional de Desarrollo Urbano (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2014).
	Política Nacional de Desarrollo Rural (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2020).
	Política Nacional de Ordenamiento Territorial (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2021).
	Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012-2025 (Ministerio de Obras Públicas, 2013).

Nivel	Descripción
	Política Nacional de Zonas de Rezago ⁷ en Materia Social (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2023).
Regional	Estrategia Regional de Desarrollo 2011-2020 (Gobierno Regional del Libertador General Bernardo O'Higgins, 2011).
	Plan Regional de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico al 2021 - Región del Libertador General Bernardo O'Higgins (Ministerio de Obras Públicas, 2012).
	Plan Regional de Recursos Hídricos 2020-2029 (Secretaría Regional Ministerial de Agricultura Región de O' Higgins, 2020).
Cuenca	Plan Estratégico de Gestión Hídrica en la cuenca del Río Rapel (Ministerio de Obras Públicas, 2022)
Intercomunal	Plan de desarrollo territorial 2020-2027: Fortaleciendo la capacidad de desarrollo del territorio de secano de O' Higgins con más y mejores oportunidades

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se desglosan las políticas, planes y estrategias acorde a su alcance y vinculación con el eje seguridad hídrica para las actividades productivas.

5.2.1.2.1 Política Nacional para los Recursos Hídricos

El principal objetivo de la Política Nacional para los Recursos Hídricos es garantizar a las generaciones actuales y futuras, la disponibilidad y acceso al agua en estándares de calidad y cantidad adecuados mediante el uso racional y sustentable de los recursos hídricos, privilegiando en primer lugar el consumo humano (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2015).

La nueva institucionalidad velará y apoyará la elaboración de Planes Regionales de Desarrollo y Gestión de los Recursos Hídricos. Estos planes fijarán directrices respecto de las realidades, necesidades y prioridades locales, en el marco de los lineamientos establecidos en la Política Nacional para los Recursos Hídricos (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2015).

5.2.1.2.2 Política Forestal 2015-2035

Los ejes estratégicos para formular los objetivos y metas de la Política Forestal son 1. Institucionalidad Forestal, 2. Productividad y Crecimiento Económico, 3. Inclusión y Equidad Social, y 4. Protección y Conservación del Patrimonio Forestal. Dentro de este último eje, existe el objetivo de resultado referente a “Manejar sustentablemente puntos o cuencas críticas con el propósito de mantener o incrementar el abastecimiento de agua, acorde a los requerimientos de la población” (Ministerio de Agricultura, 2016).

5.2.1.2.3 Política Nacional de Desarrollo Urbano

Política que establece objetivos para uso del agua, como: “Propiciar una gestión hídrica integral, considerando planes de uso eficiente de agua potable, reutilización de aguas servidas y aguas lluvia, control de la erosión del suelo y la sedimentación de los cuerpos de agua, junto con evitar la contaminación y agotamiento de las napas (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2014).

⁷ Aplicable para las comunas de La Estrella y Pumanque

5.2.1.2.4 Política Nacional de Desarrollo Rural

Establece que los gobiernos regionales serán los responsables de integrar en la Estrategia Regional de Desarrollo, en los Planes Regionales de Ordenamiento Territorial y cualquier otro instrumento estratégico y de ordenamiento que tenga efecto en territorios rurales, los lineamientos de esta Política (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2020).

En relación con la seguridad hídrica para las actividades productivas, la política plantea:

- “Promover mecanismos de incentivo y medidas que fomenten planes, programas e iniciativas que aumenten la eficiencia y el uso racional y sustentable del agua, basados, entre otros, en la modernización de los sistemas y la potenciación de usos múltiples, incorporando criterios ambientales”;
- “Propiciar instancias de investigación e identificación de fuentes de recursos hídricos nuevos y existentes, para el manejo y uso eficiente, sustentable y asequible del agua, velando por su calidad en los distintos usos”;
- “Propiciar el manejo integrado a nivel de cuenca hidrográfica, promoviendo infraestructura que gestione la disponibilidad de agua con énfasis en las zonas de escasez”.

5.2.1.2.5 Política Nacional de Ordenamiento Territorial

Orienta las acciones para desarrollar un territorio armónico, integrado, seguro, resiliente, inclusivo, en su amplia geografía, permitiendo expresar sus potencialidades y dinamizar sus riquezas económicas, ambientales, sociales y culturales, con una mirada nacional, mediante un proceso de desarrollo sustentable, que incorpore las dimensiones sociales, económica, con identidad territorial (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2021).

5.2.1.2.6 Política Nacional de Zonas de Rezago en Materia Social

Tiene por objetivo “Propender al igual acceso de oportunidades entre las personas, independientemente del lugar donde habiten, focalizando recursos en aquellos territorios que presentan brechas de mayor magnitud en su desarrollo social, de modo de propender a que dichos territorios alcancen niveles de desarrollo no inferiores a su propia región, a través del trabajo coordinado de los órganos públicos y entidades o actores del sector privado, presentes en el territorio” (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2023). Para el caso del área de estudio, son comunas zonas rezagadas La Estrella y Pumanque.

5.2.1.2.7 Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012-2025

La Estrategia Nacional de Recurso Hídricos 2012-2025 señala cinco ejes sobre los cuales se enmarcará el actuar del Ministerio de Obras Públicas y Dirección General de Aguas, para conciliar los distintos intereses y usos, elaboración de políticas y generación de reformas, siendo ellos a saber: 1. Gestión eficiente y sustentable; 2. Mejorar la institucionalidad; 3. Enfrentar la escasez; 4. Equidad social y 5. Ciudadanía informada (Ministerio de Obras Públicas, 2013).

5.2.1.2.8 Estrategia INDAP 2023-2030

La Estrategia INDAP 2023-2030, compuesta por 4 ejes estratégicos y 29 líneas de acción claves, que guiarán el actuar institucional durante el período señalado: 1. Agricultura sostenible y resiliente; 2.

mercados inclusivos; 3. transformación participativa y asociativa y 4. fortalecimiento y modernización de INDAP (Instituto de Desarrollo Agropecuario, 2023).

5.2.1.2.9 Estrategia Regional de Desarrollo 2011-2020

El proceso de formulación de este documento estuvo a cargo de la División de Planificación y Ordenamiento Territorial del Servicio Administrativo del Gobierno Regional, con aportes de los diferentes servicios públicos y municipios de la región (Gobierno Regional del Libertador General Bernardo O'Higgins, 2011). La Estrategia define la siguiente Imagen Objetivo: "Transformar a la región en una potencia agroalimentaria sustentable enraizada en su patrimonio rural e identidad huasa, integrada al mundo y cuyo principal capital son las personas".

Además, se estructura en 5 dimensiones de acción, para los cuales define objetivos generales y lineamientos. Las dimensiones son: Sociocultural, Económico Productiva, Territorial, Medioambiental y Político Institucional. Dentro de la Dimensión Territorial se define el sector "Recursos Naturales: Agua" que abarca temáticas asociadas a mejorar la eficiencia en el uso del recurso hídrico en la región para evitar que la situación actual de agotamiento de las cuencas regionales pueda transformarse en una limitante para el desarrollo de la región.

En este sentido, los lineamientos de la Estrategia vinculados con la seguridad hídrica para las actividades productivas consisten en:

- Promover e incentivar la implementación de diversos sistemas de riego tecnificado, tales como carrete, goteo, mico aspersión u otras, especialmente en los territorios del Valle Central (eje carretera 5 sur) y en torno a las cuencas del Tinguiririca y Cachapoal, para desarrollar la producción agrícola de la región
- Potenciar y difundir las experiencias exitosas de riego tecnificado que se desarrollan en los territorios del secano costero (UDE1 y UDE2), para ser replicadas en el resto de la región.

Además, dentro del componente de Cambio Climático de la dimensión Medio Ambiente se encuentra el siguiente lineamiento:

- Estudio de las implicancias sobre la matriz productiva que generará el cambio climático.

Cabe señalar que, a la fecha de elaboración de este informe, la Estrategia Regional de Desarrollo de O'Higgins se encuentra en proceso de actualización y a la fecha de agosto de 2024 ha finalizado un proceso de consulta en 32 de las 33 comunas de la región, así como de diálogos con líderes y lideresas de diversos sectores sociales, productivos, comunitarios y organizacionales de O'Higgins. Este proceso se está ejecutando a través del Gobierno Regional (GORE) y la Universidad de O'Higgins (UOH).

5.2.1.2.10 Plan de acción regional de cambio climático región del Libertador General Bernardo O'Higgins (PARCC O'Higgins)

Con el objetivo de impulsar la acción climática a nivel regional y local, el MMA en conjunto con los respectivos Comités Regionales de Cambio Climático y con el apoyo de fondos internacionales (Fondo Verde del Clima y CAF) iniciaron la elaboración de los cuatro primeros pilotos de Planes de Acción Regional de Cambio Climático, para las regiones de Atacama, O'Higgins, Los Ríos y Los Lagos, a través de consultorías que generaron la información y los procesos participativos necesarios para

la construcción de los anteproyectos de los planes piloto. La Ley de Marco de Cambio Climático (LMCC) establece que los Planes de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC) deben ser elaborados por los Comités Regionales de Cambio Climático (CORECC) y serán aprobados por resolución del Delegado Presidencial Regional respectivo, previo acuerdo favorable del Gobierno Regional. En relación con la seguridad hídrica para las actividades productivas, es posible identificar las siguientes medidas contempladas en el plan:

✓ A-TR1 Gestión eficiente del recurso hídrico

En un plazo de 5 años, se plantea la ejecución de esta medida que incluye las siguientes actividades:

1. Creación de un órgano de cuenca para reforzar la gobernanza en la gestión del recurso hídrico (2 años).
2. Elaboración de un Plan Estratégico de Recursos Hídricos en Cuencas (1 a 2 años).
 - a. Elaboración de línea base y proyecciones de disponibilidad del recurso hídrico considerando escenarios de cambio climático.
 - b. Establecer un Plan de estratégico que incluya: 1) medidas para la optimización del recurso hídrico, 2) sistemas de monitoreo y modelamiento de recursos hídricos, 3) coordinación público-privada de actores e iniciativas, 4) evaluación económica, social y ambiental de las acciones del Plan, 5) participación ciudadana y propuesta metodológica para esta y 6) someter el Plan a la aprobación del órgano de cuenca.
3. Difusión del Plan Estratégico de Recursos Hídricos en Cuencas (6 meses).
4. Elaboración e implementación de una Estrategia Regional de Huella Hídrica (2 a 5 años).
 - a. Elaboración de una Estrategia Regional de Huella Hídrica (1 año) que incluya: 1) Identificación de sectores y áreas con mayor huella hídrica, 2) Identificando y priorización de medidas para una gestión eficaz del recurso hídrico en las áreas identificadas y optimización de procesos para recuperación de aguas, 3) Coordinación intersectorial para la gestión y el uso del recurso hídrico en los diferentes sectores.
 - b. Desarrollo de charlas, talleres y otros mecanismos de transferencia de la estrategia de reducción de huella hídrica (1 a 2 años).
 - c. Implementación de proyectos regionales para la reducción de la huella hídrica (2 a 3 años).

Plantea la consolidación de una gobernanza de los recursos hídricos incluyendo a las partes interesadas de la administración de cuencas, asociaciones de Canalistas, federación de regantes, entre otros. Además, se considera la elaboración de un Plan Estratégico de Recursos Hídricos en Cuencas. La medida plantea además, el desarrollo de un sistema de monitoreo de disponibilidad, gestión y calidad de aguas superficiales y subterráneas, monitoreo de cuencas proveedoras de agua, medición de caudales superficiales, monitoreo de equivalente de agua nieve y niveles de napa, como medidas iniciales para estimar con precisión la cantidad de agua disponible y en base a esto la cantidad de agua requerida para diversos fines (consumo humano, servicios ecosistémicos, productivo, entre otros), con el fin de reducir el número de personas que no cuentan con acceso a recurso hídrico, promoviendo asimismo la acreditación de procesos mediante estándares internacionales para la gestión sostenible del agua y la elaboración de una estrategia regional de huella hídrica, que promueva la medición de la huella hídrica (por ejemplo ISO 14046) de diversos

sectores (actividades productivas, instituciones del sector público y comunidad en general) y a partir de esta información, generar un plan para el seguimiento y reducción de la huella hídrica, con focalización en áreas y sectores prioritarios, que considere el análisis de instrumentos económicos, herramientas institucionales o legislativas para asegurar una gestión eficiente del recurso hídrico y la capacitación en la importancia y cuidado del agua. Se plantea contribuir a la sustentabilidad del ciclo hidrológico, mediante soluciones basadas en la naturaleza y adaptación basada en ecosistemas (recarga natural de acuíferos, reconexión de ríos restauración-recuperación de humedales, entre otras). Buscará además promover la conservación y restauración de suelos, relevar su rol en la absorción y retención de agua en los perfiles de suelos y acciones en torno a la protección (manejo de cuencas proveedoras de agua, creación de corredores biológicos y planificación del uso del territorio para sistemas productivos en mosaicos, sistemas productivos con menor huella hídrica, reutilización de aguas grises con fines productivos, otros), implementación de sistemas de captación de aguas lluvias (Comité Regional de Cambio Climático (CORECC) de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, 2023).

Como posibles Fuentes de Financiamiento se indica:

- Fondos para la innovación y competitividad
- Fondo Nacional de Desarrollo Regional
- Fundación para la innovación Agraria
- Fondo concursable para las organizaciones de Usuarios de Agua

✓ A-S1 Sistemas y prácticas de riego eficiente y sostenible

1. Planificación (1 a 2 años):
 - a. Identificación de metodologías y experiencias de uso sostenible del agua en la región.
 - b. Identificación de las zonas con mayor urgencia respecto al uso sostenible del agua e identificar diversas metodologías de uso eficiente del agua, optimización de procesos para recuperación de aguas y su viabilidad.
 - c. Coordinar la elaboración de estudios previos en los lugares dónde se realizarán prácticas o implementación de sistemas para riego eficiente, de manera de definir las alternativas a implementar en función de las condiciones del lugar.
 - d. Evaluación de alternativas para la disponibilidad de recursos hídricos en área del secano.
2. Implementación de sistemas de riego eficiente con énfasis en el apoyo a los pequeños agricultores (5 a 10 años).
 - a. Búsqueda de fuentes de financiamiento.
 - b. Apoyo y seguimiento en la implementación de prácticas o sistemas de riego tecnificado.
3. Capacitación y difusión a productores silvoagropecuarios respecto del uso eficiente del recurso hídrico en riego para la promoción de estrategias de resiliencia. (6 meses a 1 año).

Posibles Fuentes de Financiamiento:

- Concurso público para el fomento a la inversión privada en obras de riego y drenaje
- Fondos para la Innovación y Competitividad
- Fondo Nacional de Desarrollo Regional

✓ A-T1 Gestión Análisis de vulnerabilidad al cambio climático de ZOIT y destinos turísticos consolidados

En un plazo de 4 años, se plantea la ejecución de esta medida que incluye las siguientes actividades:

1. Planificación (1 año):
 - a. Identificación de fuentes de financiamiento: FNDR u otros.
 - b. Licitación de estudios.
2. Elaboración de Estudio (6 meses a 1 año):
 - a. Análisis de vulnerabilidad y riesgos en distintos destinos turísticos consolidados.
 - b. Identificación de destinos turísticos consolidados más vulnerables a los impactos del cambio climático.
 - c. Propuesta de un sistema de revisión y monitoreo de indicadores claves.
3. Diseño e implementación de un sistema de revisión y monitoreo de indicadores claves del sector con reportes que se puedan generar en forma constante (1 a 3 años):
 - a. Desarrollo de metodologías para calcular demanda de los destinos turísticos, incorporando proyecciones de cambio climático.
 - b. Encuesta: preferencias de turistas y su relación con impactos del cambio climático.
 - c. Seguimiento de los indicadores de monitoreo propuestos en el estudio.

✓ A-T3 Promover e incentivar el ecoturismo y la gestión sostenible de prestadores de servicios turísticos

En un plazo de 10 años, se plantea la ejecución de esta medida que incluye las siguientes actividades:

1. Capacitación y formación a prestadores/as de servicios turísticos. Considerar participación de estudiantes que se están formando en turismo (Las Cabras, Malloa, Tagua-Tagua, Universidad de Talca), para fomentar además que se queden en la región y puedan aportar con su conocimiento (1 a 2 años).
2. Difusión de recomendaciones de conductas responsables con el cambio climático por parte de los prestadores de servicios turísticos, los turistas y de la comunidad receptora (1 a 2 años).
3. Formalización e incentivar prácticas de Turismo Sustentable, con el fin de que puedan postular a la certificación de sustentabilidad (Sello S) de prestadores de servicios turísticos (3 a 5 años).
4. Gestión adecuada de residuos, promoviendo la reutilización, el reciclaje y el compostaje. (5 a 10 años).

5.2.1.2.11 Plan Regional de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico al 2021 - Región del Libertador General Bernardo O'Higgins

Este Plan considera la Imagen Objetivo planteada en la Estrategia Regional de O' Higgins. La cartera de iniciativas de inversión consideradas en el Plan durante el período 2012-2021 contempla una inversión total estimada del orden de 1.089.879 millones de pesos, de los cuales un 80% corresponde a fondos sectoriales, equivalentes a un promedio anual sectorial del orden de 86 mil millones de pesos (Ministerio de Obras Públicas, 2012).

Se indica dentro del resumen global del plan que, en relación con la seguridad hídrica para las actividades productivas se consideran 90 millones de metros cúbicos de volumen embalsado en nuevos embalses de riego, 4.350 hectáreas incrementadas en la superficie a regar por mejoramiento en sistemas de riego (embalses y canales). En la Tabla 5-19 se presentan las iniciativas del plan en relación con la seguridad hídrica para las actividades productivas presentes en el área de estudio.

Tabla 5-19. Cartera del Plan Regional de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico al 2021 - Región del Libertador General Bernardo O'Higgins con relación a la seguridad hídrica para las actividades productivas

Iniciativa	Comuna	Financiamiento
Mejoramiento sistema de riego canal Almahue	Pichidegua	MOP - EXTRA MOP
Mejoramiento Sistema Regadío río Claro, Embalse Bollenar	Rengo	MOP - EXTRA MOP
Actualización catastro mutaciones derechos de aguas y jurisprudencia	Regional	MOP
Identificación de fuentes de aguas subterráneas, en la zona del Secano de la Región de O'Higgins	Intercomunal	EXTRA MOP
Implementación Sistema de Alerta Temprana para mitigar la contaminación de las aguas superficiales para riego	Regional	EXTRA MOP
Conservación obras de riego Mop-Fosis 2013-2014-2015-2016-2017-2018-2019-2020-2021	Regional	MOP
Conservación de obras de riego fiscales 2013-2014-2015-2016-2017-2018-2019-2020-2021	Regional	MOP

Fuente: Elaboración propia en base al Plan Regional de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico al 2021 - Región del Libertador General Bernardo O'Higgins (Ministerio de Obras Públicas, 2012).

El Plan considera al menos 7 iniciativas directamente relacionadas con la seguridad hídrica para las actividades productivas.

5.2.1.2.12 Plan Regional de Recursos Hídricos 2020-2029

A raíz de la convocatoria a una mesa de trabajo público-privada, liderada por el SEREMI de Agricultura, se elabora un plan de acción de contingencia que oriente la asignación de recursos para ir dando solución efectiva y rápida a la grave situación que debe enfrentar la región (Secretaría Regional Ministerial de Agricultura Región de O' Higgins, 2020). El objetivo del plan se define como "Elaborar un plan regional del manejo hídrico frente a la necesidad de planificar el aprovechamiento y operación del recurso en vistas a satisfacer las múltiples necesidades de la población" (Secretaría Regional Ministerial de Agricultura Región de O' Higgins, 2020).

5.2.1.2.13 Plan Estratégico de Gestión Hídrica en la cuenca del Río Rapel

El propósito de este Plan es 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 DGA y de terceros público-privados, que permitan suplir la demanda de agua y adaptación al cambio climático, con un portafolio de acciones que aseguren su abastecimiento en cantidad y calidad (Ministerio de Obras Públicas, 2022).

En consideración al alcance del presente estudio, las comunas comprendidas dentro de la Cuenca del río Rapel son: Pichidegua (100%), Quinta de Tilcoco (100%), Rengo (100%), Requínoa (100%), La Estrella (91,8%), Marchigüe (86,3%), Palmilla (100%), Peralillo (100%), Pumanque (28,6%).

Dentro de las Iniciativas de seguridad hídrica para las actividades productivas se encuentra:

- Construcción de Embalses regionales (Bollenar, Las Cayanias, Río Claro de Tinguiririca y aumento capacidad Convento Viejo)
- Estudio implementación gestión dinámica de acuíferos
- Programa de apoyo secano de Marchigüe
- PIR Marchigüe
- Plan de aumento de la eficiencia de riego
- Regularización y saneamiento derechos de aprovechamiento de agua
- Regularización comunidades de agua y CAS
- Acuerdo de distribución de agua río Cachapoal
- Estudio Actualización DAA asociados a puntos de demanda
- Plataforma de Gestión de OUA
- Consejo de cuenca

5.2.1.2.14 Plan de desarrollo territorial 2020-2027: Fortaleciendo la capacidad de desarrollo del territorio de secano de O' Higgins con más y mejores oportunidades

La elaboración del Plan de Desarrollo Territorial para Zonas Rezagadas de la Región de O'Higgins para el período 2020-2027, es el resultado de un compromiso y coordinación del Gobierno Regional y los diversos Servicios y Sectores del Estado, con el objetivo de generar mejores condiciones de desarrollo productivo, conectividad y por sobre todo mejoras en la calidad de vida de los habitantes de las comunas con más alta vulnerabilidad social y condiciones de aislamiento en la región (Gobierno Regional de O'Higgins, 2020).

El Plan de Desarrollo en la Zona Rezagada, se conforma por las comunas de La Estrella, Litueche, Navidad, Pichilemu, Paredones, Lolol y Pumanque. En relación con los alcances del presente estudio corresponde analizar la incidencia del plan sobre las comunas de La Estrella y Pumanque.

5.2.2 Instituciones y participación

En la Ilustración 5-6 Ilustración 5-1 se presentan los roles que deben tener los actores de las instituciones políticas, sociales, económicas y administrativas que ayudan a apoyar la

implementación de la gestión de los recursos hídricos orientados a la seguridad hídrica para las actividades productivas.

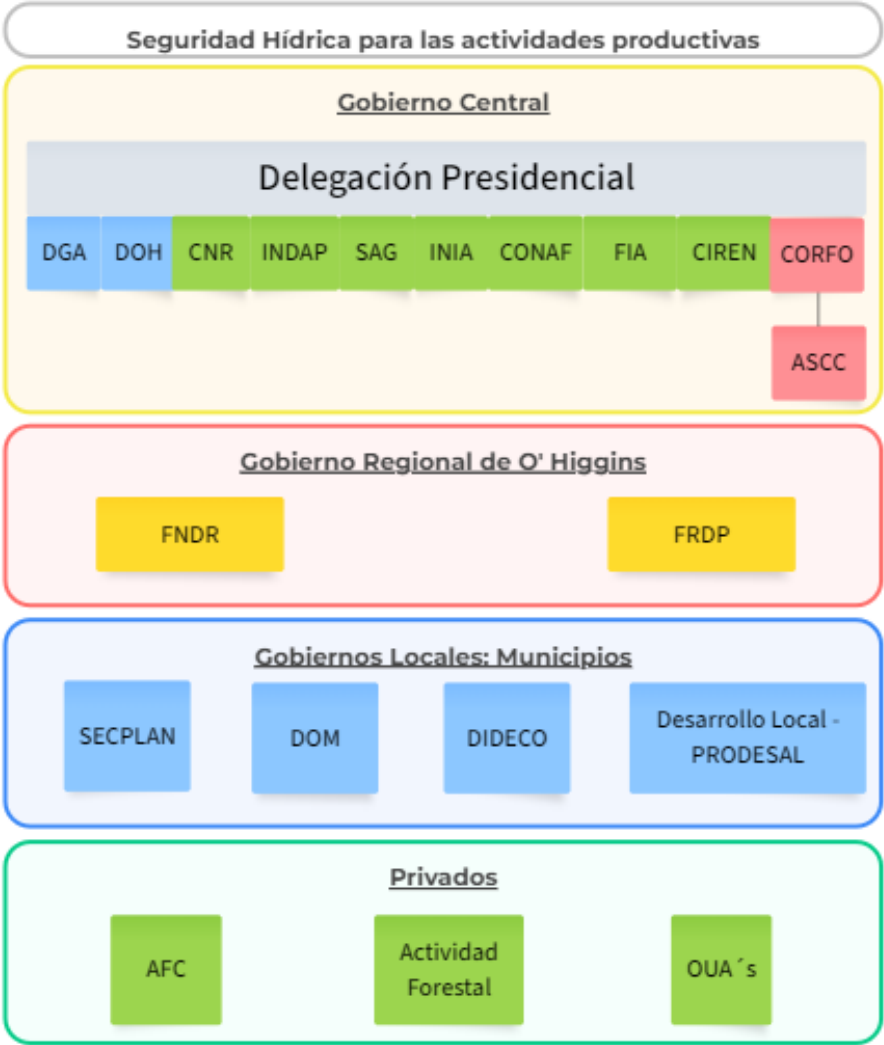


Ilustración 5-6. Esquema de la Institucionalidad asociada a la seguridad hídrica para las actividades productivas

A continuación, se presentan breves descripciones de las instituciones esquematizadas en la Ilustración 5-6.

5.2.2.1 Gobierno Central, Servicios públicos y presencia en el territorio

En la Tabla 5-20 se indican las principales instituciones asociadas a la seguridad hídrica las actividades productivas y su presencia en el territorio.

Tabla 5-20. Instituciones y participación región de O' Higgins: Servicios públicos y presencia en el territorio asociados a la seguridad hídrica para las actividades productivas

Servicio Público	Ministerio	Presencia en el territorio	Descripción
Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) – Subdirección de Servicios Sanitarios Rurales	Ministerio de Obras Públicas (MOP)	Oficina regional en Rancagua.	Ejecuta el Desarrollo infraestructura hídrica en riego (como también en agua potable y saneamiento, aguas lluvia, y obras fluviales).
Autoridad Sanitaria	Ministerio de Salud	Sede principal está en Rancagua. Cobertura en comunas - Hospitales, centros de salud familiar (CESFAM), postas rurales, y centros de atención primaria en salud (APS)-.	La Oficina Regional del MINSAL en O' Higgins es responsable de asegurar que el agua potable suministrada a la población cumpla con las normativas sanitarias establecidas a nivel nacional. Esto incluye la vigilancia de los sistemas de agua potable rural (APR) y urbana, realizando inspecciones regulares y análisis de muestras de agua para detectar posibles contaminantes.
SUBDERE	Ministerio del Interior y Seguridad Pública	Oficina regional en Rancagua.	A cargo de la implementación de proyectos de infraestructura y programas que buscan mejorar el acceso y la gestión del agua, así como la conservación de recursos hídricos, a través de su apoyo a los gobiernos locales y regionales (Programa de Mejoramiento de Barrios -PMB-, entre otros)
Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP)	Ministerio de Agricultura	Oficina regional en Rancagua.	INDAP apoya a los pequeños agricultores mediante programas que incluyen la tecnificación del riego y la gestión eficiente del agua, fundamentales para la seguridad hídrica en actividades productivas rurales. A través de programas como el "Programa de Riego Asociativo" y financiamiento para sistemas de riego tecnificado, INDAP promueve el uso sustentable de los recursos hídricos, garantizando la disponibilidad de agua para la agricultura en la región.
Comisión Nacional de Riego (CNR)	Ministerio de Agricultura	Oficina regional en Rancagua.	La CNR es clave en la inversión en infraestructura de riego y en la asignación de fondos para mejorar la eficiencia hídrica. En la región de O'Higgins, la CNR ha implementado

Servicio Público	Ministerio	Presencia en el territorio	Descripción
			programas que fomentan la construcción y modernización de embalses, tranques y sistemas de riego tecnificado, esenciales para asegurar el uso eficiente del agua en la agricultura, un sector crucial en la región.
Servicio Agrícola y Ganadero (SAG)	Ministerio de Agricultura	Oficina regional en Rancagua.	El SAG regula el uso del agua en actividades productivas, especialmente en el sector agrícola y ganadero. Controla la sanidad vegetal y animal, lo que incluye la gestión del agua para garantizar su calidad y disponibilidad para el riego, el uso ganadero y la producción agrícola. En la región, el SAG colabora con otros organismos para proteger los recursos hídricos que sostienen la actividad agrícola.
Corporación Nacional Forestal (CONAF)	Ministerio de Agricultura	Oficina regional en Rancagua.	CONAF tiene un rol clave en la gestión de los recursos forestales y la protección de las cuencas hidrográficas, que son esenciales para la regulación del ciclo hídrico. En O'Higgins, CONAF trabaja en la conservación de suelos y reforestación con especies nativas, lo que ayuda a mantener la estabilidad hídrica, prevenir la erosión y mitigar los impactos de eventos climáticos extremos, beneficiando a las actividades productivas agrícolas y forestales.
Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) Rayentué	Ministerio de Agricultura	Sede principal en Rengo	INIA Rayentué, con sede principal en Rengo, lidera investigaciones en agricultura sostenible, innovación en riego eficiente, y manejo de suelos y agua, lo que es crucial para la seguridad hídrica en la agricultura. Los estudios de INIA sobre adaptación al cambio climático y la optimización del riego benefician directamente las actividades productivas locales, permitiendo un uso más eficiente del agua en cultivos importantes como la vid y hortalizas.
Dirección General de Aguas (DGA)	Ministerio de Obras Públicas (MOP)	Oficina regional en Rancagua.	Regula y supervisa el uso de recursos hídricos, otorgando y fiscalizando el ejercicio de los derechos de aprovechamiento de aguas. Reciente modificación establece obligación de priorizar usos (en ejercicio y otorgamiento).

Fuente: Elaboración propia

5.2.2.2 Gobierno Regional de O' Higgins

El Gobierno Regional de O' Higgins (GORE) es el encargado de ejercer la administración superior de la Región. Tiene por objeto el desarrollo social, cultural y económico de la región para lo cual administra un presupuesto regional que permiten variadas tipologías de iniciativas de inversión (DFL 1 – 19.175 Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional, 2005).

Está constituido por el/la Gobernador(a) Regional, y por el Consejo Regional, ambas figuras electas democráticamente (Ley N° 21.073 Regula la elección de Gobernadores Regionales y realiza adecuaciones a diversos cuerpos legales, 2018).

El Consejo Regional de O' Higgins (CORE O' Higgins) es un órgano colegiado con facultades normativas, resolutivas y fiscalizadoras, entre las cuales se encuentra i) aprobar el plan regional de ordenamiento territorial, los planes reguladores metropolitanos e intercomunales, ii) aprobar, modificar o sustituir el plan de desarrollo de la región y el proyecto de presupuesto regional, como también convenios de programación, entre otras.

En la Región de O' Higgins, está integrado por 20 consejeros(as) y lo preside por el/la Gobernador(a) Regional. Para conseguir el estudio previo de las materias que son de su competencia se constituyen comisiones temáticas entre consejero(as). Según la página web del Gobierno Regional de O' Higgins, las comisiones actuales en relación con la seguridad hídrica para las actividades productivas:

- a) Comisión de Agricultura
- b) Comisión de Fomento productivo, ciencia y tecnología
- c) Comisión de Infraestructura y Obras Públicas
- d) Comisión de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial
- e) Comisión de Turismo

Por otro lado, el o la Gobernadora Regional, contará con seis divisiones para el cumplimiento de las funciones asignadas:

- División de Planificación y Desarrollo Regional (DIPLADER): A cargo de “[...] elaborar y proponer estrategias, políticas, planes, programas y proyectos para el desarrollo armónico del territorio, incluido el Plan Regional de Ordenamiento Territorial, sobre la base de procesos técnicos y participativos., [...]” y “[...] apoyar al gobernador regional en la evaluación del cumplimiento de las políticas, planes, programas, proyectos y presupuestos de carácter regional, y prestar asistencia técnica a las municipalidades y demás organismos de la administración que lo requieran.” (DFL 1 – 19.175 Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional, 2005).
- División de Fomento e Industria (DIFOI): A cargo de “proponer, promover y ejecutar planes y programas de alcance regional, destinados a estimular el desarrollo de la ciencia, tecnología, conocimiento e innovación para el desarrollo y de nuevas capacidades empresariales, facilitando la incorporación de las nuevas tecnologías de la información que propenda a favorecer el crecimiento sostenido, integrado y sustentable de la región respectiva, proponiendo y promoviendo instrumentos de fomento productivo.” (DFL 1 –

19.175 Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional, 2005) .

- División de Infraestructura y Transportes (DIT): A cargo de “proponer, promover y ejecutar planes y programas de alcance regional, en materia de obras de infraestructura y equipamiento regional; y gestión de transporte.” (DFL 1 – 19.175 Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional, 2005)
- División de Presupuesto e Inversión Regional (DIPIR): A cargo de “elaborar el o los proyectos de presupuestos de inversión del gobierno regional, así como de ejecutar y controlar dicho presupuesto de inversiones y los programas que administre el gobierno regional, asesorando al gobernador regional en la determinación de los proyectos de inversión a desarrollar o financiar según los lineamientos y prioridades de los instrumentos de planificación regional” (DFL 1 – 19.175 Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional, 2005).
- División de Desarrollo Social y Humano (DIDESOH): A cargo de “proponer, promover y ejecutar planes y programas de alcance regional, conducentes a la igualdad de derechos y oportunidades y la cohesión social.” (DFL 1 – 19.175 Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional, 2005).

Además, se establece que las divisiones DIFOI, DIDESOH y DIT, deberán “coordinar el accionar de los servicios públicos regionales que dependan o se relacionen con el gobierno regional” (DFL 1 – 19.175 Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional, 2005).

5.2.2.3 Gobiernos Locales

Como se mencionó anteriormente, las Municipalidades son entidades administrativas locales que se encargan de la gestión y administración de las comunas. Cada municipalidad está dirigida por un alcalde, que es la máxima autoridad, y un concejo municipal. Sus funciones principales incluyen el mantenimiento de servicios públicos básicos, la planificación urbana y la regulación de actividades dentro de su territorio.

En relación con la seguridad hídrica las actividades productivas, dentro de las atribuciones a los gobiernos locales, se encuentra:

- **Planificación territorial:** Las municipalidades desarrollan e implementan planes reguladores comunales que incluyen la zonificación de áreas productivas y de protección de recursos hídricos. Esta planificación es fundamental para garantizar el acceso y uso sostenible del agua para actividades productivas, como la agricultura y la industria.
- **Coordinación interinstitucional:** Los gobiernos locales trabajan en conjunto con entidades regionales y nacionales, como la Dirección General de Aguas (DGA) y la Comisión Nacional de Riego (CNR), para implementar políticas y proyectos que mejoren la seguridad hídrica en sus territorios. Esto incluye la gestión de derechos de agua, la construcción de infraestructura hídrica y la promoción de prácticas sostenibles.
- **Fomento a la sostenibilidad:** A través de **programas de apoyo local**, como el fomento a la eficiencia hídrica en actividades productivas o la promoción de energías renovables (bombeo solar para riego, por ejemplo), los gobiernos locales contribuyen a mejorar la

seguridad hídrica de sus comunas, asegurando que las actividades productivas cuenten con agua en el largo plazo.

En la Tabla 5-21 se resume la relación para cada unidad municipal con la seguridad hídrica para las actividades productivas.

Tabla 5-21. Relación entre Unidad Municipal y la seguridad hídrica para las actividades productivas

Unidad	Funciones vinculadas con la seguridad hídrica
Dirección de Obras Municipales	Aplicar normas ambientales relacionadas con obras de construcción y urbanización
	Dar aprobación a los proyectos de obras de urbanización y de construcción
	Otomar los permisos de edificación de las obras
	Dar aprobación a las subdivisiones de predios urbanos y urbano-rurales
SECPLAN	Asesorar al(a) Alcalde(sa) en la elaboración de los proyectos de Plan Comunal de Desarrollo y de Presupuesto Municipal.
	Efectuar análisis y evaluaciones permanentes de la situación de desarrollo de la comuna, con énfasis en los aspectos sociales y territoriales
	Elabora y postula proyectos intersectoriales.
	Canalizar, atender y solucionar o proponer soluciones, a las solicitudes, sugerencias y reclamos que la comunidad represente en esa unidad.
Desarrollo Comunitario	Proponer y ejecutar dentro de su ámbito y cuando corresponda, medidas tendientes a materializar acciones relacionadas con salud pública, protección del medio ambiente, educación y cultura, capacitación laboral, deporte y recreación, promoción del empleo, fomento productivo local y turismo.

Fuente: Elaboración propia en base a Marco Normativo Municipal (DFL 1 Fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N° 18.695, orgánica constitucional de municipalidades, 2006).

5.2.2.3.1 Asociación de Municipios Regional

En cuanto a la asociatividad entre municipios en el área de estudio es posible identificar las asociaciones organizadas en la Tabla 5-22.

Tabla 5-22. Asociaciones de Municipios presentes en el área de estudio

Nombre	Resolución Exenta	Municipalidades socias del área de Estudio	Descripción
Asociación de Municipalidades de la Región de O'Higgins (MURO'H)	RESOLUCIÓN EXENTA Nº: 1976/2014 de fecha Santiago 14/02/2014. Tramitado con el expediente E2377/2014.	La Estrella	Objetivos generales de la Asociación: I. Atención de servicios comunes, II. La ejecución de obras de desarrollo local, III. El fortalecimiento de los instrumentos de gestión, IV. La realización de programas vinculados a la protección del medio ambiente, al turismo, a la salud, o a otros fines que le sean propios, V. La capacitación y el perfeccionamiento del personal municipal, como también alcaldes(as) y Concejales(as), VI. La coordinación con instituciones nacionales e internacionales, a fin de perfeccionar el régimen municipal.

Fuente: Elaboración propia en base a Registro Único de Asociaciones Municipales (SUBDERE)

5.2.2.4 Empresas privadas con presencia territorial

En la Tabla 5-23 se resumen las principales empresas privadas asociadas a la seguridad hídrica para las actividades productivas con presencia en el área de estudio.

Tabla 5-23. Empresas privadas con presencia territorial asociadas a la seguridad hídrica para actividades productivas

Comuna (s)	Empresa	Rubro	Descripción
Todas las comunas a excepción de La Estrella, Marchigüe y Pumanque	ESSBIO S.A.	Servicios básicos	Posee Infraestructura de saneamiento sanitario en el área de estudio, como plantas de tratamiento de aguas servidas (PTAS). Se somete a la supervigilancia de la SISS.
La Estrella	Agrosuper	Producción de Alimentos	Agrosuper S.A., empresa dedicada a la producción de alimentos.
Regional	Corporación Pro O'Higgins	Multirubro	La Corporación Pro-O'Higgins fue fundada el 3 de diciembre 1998 (Pro O'Higgins, 2023).

Fuente: Elaboración propia

5.2.2.5 Academia

Dentro de las instituciones académicas posible de destacar en el ámbito de seguridad hídrica para las actividades productivas en el área de estudio se encuentran:

- Universidad de O' Higgins
 - Junto al Gobierno Regional de O'Higgins se encuentra ejecutando la elaboración del plan regional de desarrollo Rural.
- Centro del Agua para la Agricultura (CAA), Universidad de Concepción

- El Centro del Agua para la Agricultura (CAA), es un programa de la Universidad de Concepción, con sede en el Liceo Agrícola El Carmen de San Fernando, VI región. El Centro cuenta con un equipo interdisciplinario de profesionales de planta con especialización en riego y gestión de proyectos, los cuales se encargan de levantar los requerimientos de los distintos Stakeholder de la región de O'Higgins en materia de recursos hídricos, así como también diseñar, ejecutar y coordinar distintas iniciativas que permitan atender dichos requerimientos. El Centro del Agua para la Agricultura (CAA), nace a partir de un proyecto financiado por el Gobierno Regional del Libertador General Bernardo O'Higgins, a través del FIC R-2009, suscrito con InnovaChile de CORFO, y con aportes de la Comisión Nacional de Riego, Universidad de Concepción, Universidad de California Davis, CODESSER y FEDEFruta.

5.2.2.6 Organizaciones de usuarios de agua

Las Organizaciones de Usuarios de Aguas (OUA) son entidades privadas, reguladas por el Código de Aguas, responsables de la captación, conducción y distribución de las aguas a las que tienen derecho sus titulares. En los cauces naturales, se organizan en Juntas de Vigilancia, y en los cauces artificiales (canales, embalses) se organizan en Asociaciones de Canalistas o Comunidades de Aguas. No persiguen fines de lucro y obtienen personalidad jurídica por su registro ante la Dirección General de Aguas (DFL N° 1.122 Fija texto del Código de Aguas, 1981).

Las Organizaciones de Usuarios de agua poseen una importancia estratégica toda vez poseen atribuciones en cuanto a la distribución de las aguas desde sus fuentes, en conformidad a la propiedad sobre los derechos de aprovechamiento. En la Tabla 5-24 se indican las Organizaciones de usuarios de agua identificadas bajo el registro DGA.

Tabla 5-24. Organizaciones de Usuarios de Agua en el área de estudio: Juntas de Vigilancia

Comuna	Nombre	N° de Resolución/Año
Rengo	Primera sección del río Claro de Rengo	464/1953
Pichidegua	Junta de vigilancia tercera sección río Cachapoal	1633/1952

Fuente: Elaboración propia en base a Registros de OUA DGA

Tabla 5-25. Organizaciones de Usuarios de Agua en el área de estudio: Asociaciones de canalistas

Comuna	Nombre	N° de Resolución/Año
Pichidegua	Asociación de canalistas de Pichidegua	1257/1997
Rengo	Lo de lobo	205/1993
Rengo	Canal Silvano	1108/1996
Rengo	De la ribera sur del río Cachapoal	2614/1999
Rengo	Cerrillos Chanqueahue	2630/1999
Rengo	Del Canal Población unido	837/2003
Rengo	Chanqueahue unido	840/2003
Rengo	Pretil unido	841/2003
Rengo	Canal Ramirano	1651/2003
Rengo	Asociación de canalistas Jorge Errázuriz	776/2019

Comuna	Nombre	N° de Resolución/Año
Rengo	Asociación de canalistas Canal La viña	2722/2022
Peralillo	Asociación de canalistas Canal Ligueimo o lihueimo	1226/2021
Placilla	Canal Placillano	1250/2005

Fuente: Elaboración propia en base a Registros de OUA DGA

Se identifican 90 Comunidades de aguas inscritas en las comunas dentro del área de estudio las cuales se distribuyen de la forma gráfica en la Ilustración 5-7.

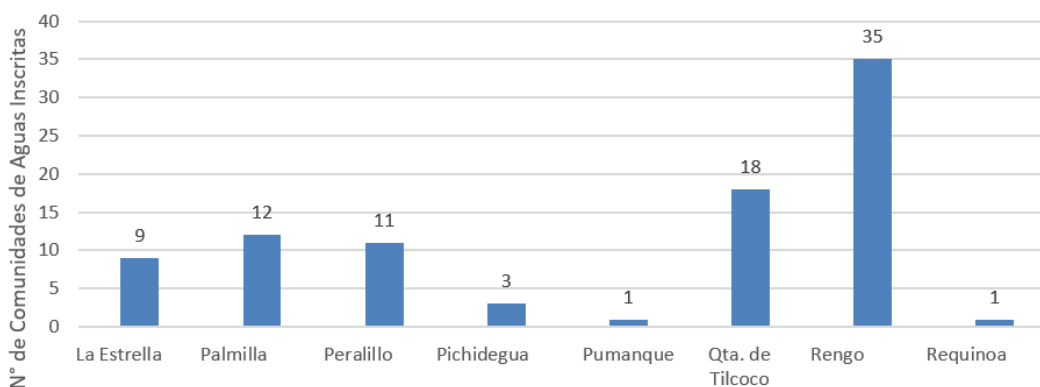


Ilustración 5-7. Número de Comunidades de Aguas inscritas en registro DGA según comuna

Fuente: Elaboración propia en base a Registros de OUA DGA

Respecto a las aguas subterráneas, en la Tabla 5-26 se presentan las comunidades de aguas subterráneas identificadas en los registros DGA.

Tabla 5-26. Comunidades de Aguas Subterráneas presentes en el área de estudio

Comuna	Nombre Organización	N° Resolución	Fecha Resolución
La Estrella	Comunidad de aguas pozos Guadalao N° 1, 2, 3 y 4	3218	07-12-1999
Peralillo	Pozo los cardos	3263	16-12-1997
Peralillo	Pozo sagrado corazón	3263	16-12-1997
Palmilla	Pozo las garzas	3263	16-12-1997
Pichidegua	Pozo san José de Marchigüe	395	31-03-2006

Fuente: Elaboración propia en base a Registros de OUA DGA

5.2.2.6.1 Federación de Juntas de Vigilancia de Ríos y Esteros de la Sexta Región

La Federación de Juntas de Vigilancia de Ríos y Esteros de la Sexta Región, es una corporación de derecho privado que fue constituida en octubre del año 2005, con personalidad jurídica otorgada por el Decreto Exento N. 2256 del Ministerio de Justicia.

La Federación representa a 30.000 usuarios de las áreas de la minería, sanitaria, hidroeléctrica y agrícola. Esta última representa 190.000 hectáreas, correspondientes al 90% de la superficie regada de la región. En la actualidad, la conforman 11 Juntas de Vigilancia organizadas y constituidas de acuerdo con el Código de Aguas.

5.2.2.7 Gremios de productores

Con representación de los rubros silvoagropecuarios y forestal, se presentan en la Tabla 5-27 gremios de productores identificados en el área de estudio.

Tabla 5-27. Instituciones y participación región de O'Higgins: Gremios de productores

Nombre	Representatividad
Corporación Chilena de la Madera (CORMA)	Nacional
Cámara Regional de Comercio, Servicios y Turismo de Rancagua y O'Higgins	Región VI – del Libertador General Bernardo O'Higgins
Asociación Productores y Exportadores de la Sexta Región (ASPROEX)	Región VI – del Libertador General Bernardo O'Higgins
Asociación Gremial de Productores de Uva País del Secano Costero A.G PROUVAPAÍS	Secano Costero
Asociación Gremial de Agricultores San Vicente Tagua Tagua y Pichidegua	Pichidegua
Cámara de Comercio, Industria, Servicios y Turismo de Rengo	Rengo
Asociación de Productores Agrícolas y Afines de Requínoa A.G.	Requínoa

Fuente: Elaboración propia

5.2.2.8 Instancias transversales de colaboración público-privada que aborden materias de gestión hídrica.

La Tabla 5-28 organiza las instancias transversales de colaboración público-privada que aborden materias de gestión hídrica.

Tabla 5-28. Instituciones y Participación: Instancias transversales de colaboración asociada a la seguridad hídrica para las actividades productivas

Nombre	Coordina	Integrado por	Descripción
Consejo Asesor Regional (CAR)	INDAP	SEREMI de Agricultura, SEREMI de Desarrollo Social y Cinco representantes de las organizaciones de pequeños productores agrícolas y campesinos con personalidad jurídica.	El Consejo Regional tiene por función atender las consultas que le formule el director regional de INDAP, relativas a las políticas sectoriales para la región y a otras materias que estime conveniente.

Fuente: Elaboración propia

5.2.3 Instrumentos de gestión

Los instrumentos de gestión consideran las herramientas y actividades que permiten a los responsables de la toma de decisiones y a los usuarios hacer elecciones racionales e informadas entre acciones alternativas.

5.2.3.1 Gestión pública de las aguas

Al año 2021 la Contraloría General de la República de Chile contabilizó 10.875 Derechos de Aprovechamiento constituidos en la Región de Libertador Gral. B. O'Higgins, de los cuales 2.599 no se encontraron clasificados por uso (23,9%) (Contraloría General de la República de Chile, 2022).

De la revisión de la planilla de Derechos Concedidos VI Región, con fecha de corte de información 31/08/2024, se contabiliza un total de 3.107 inscripciones correspondientes a las 9 comunas (Dirección General de Aguas, 2024). En la Ilustración 5-8 e Ilustración 5-9 se realiza la sumatoria de los registros que informen su caudal promedio anual en la unidad (L/s), en cuanto a Derechos Consuntivos y No Consuntivos, respectivamente.

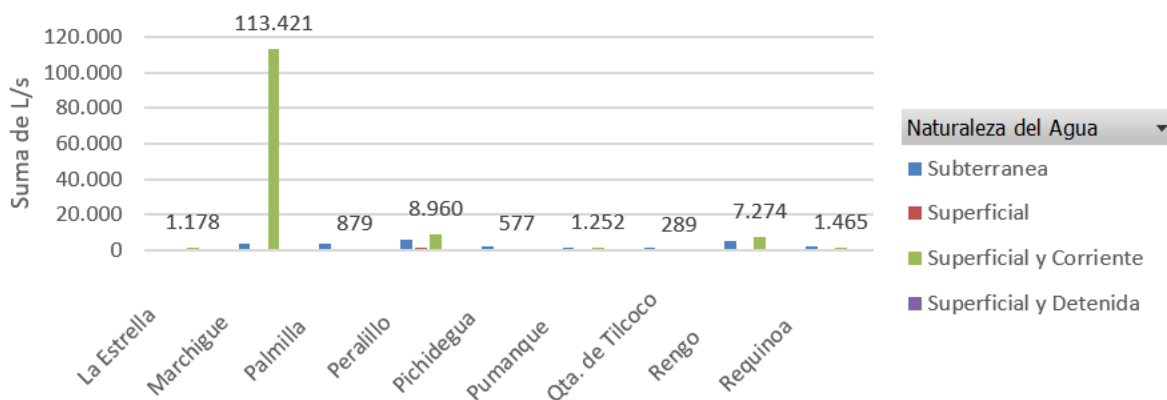


Ilustración 5-8. Suma de (L/s) de derechos consuntivos para el área de estudio según comuna

Fuente: Elaboración propia en base a (Dirección General de Aguas, 2024)

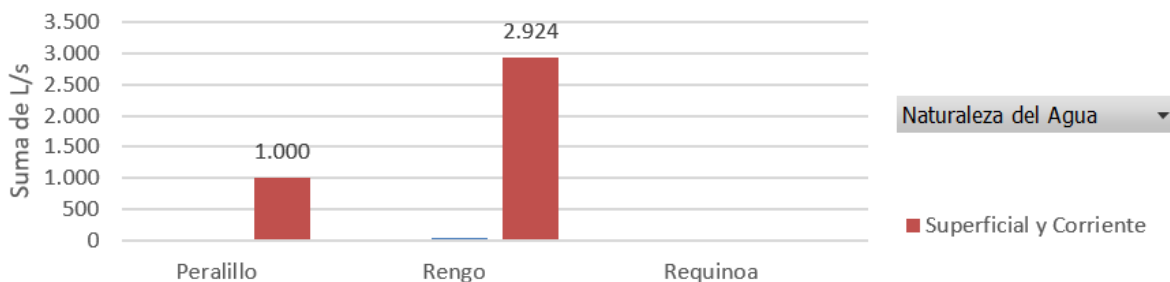


Ilustración 5-9. Suma de (L/s) de derechos no consuntivos para el área de estudio según comuna

Fuente: Elaboración propia en base a (Dirección General de Aguas, 2024)

En cuanto al instrumento de declaratorias de Áreas de restricción, en base a la revisión de registro histórico DGA, se identificó la resolución N° 247 que modifica Área de restricción los sectores hidrogeológicos de aprovechamiento común de Tinguiririca superior, Tinguiririca inferior, El monte, Las cadenas-yerbas buenas, Requínoa-Rosario-Rengo-Quinta Tilcoco, Pelequén-Malloa-San Vicente Tagua Tagua y Peumo-Pichidegua-Las cabras; en las comunas de Pichidegua, Rengo, Requínoa, y Quinta de Tilcoco y otras en la provincia de Cachapoal y las comunas de Palmilla, Peralillo,

Pumanque, La Estrella, Marchigüe y otras en la provincia de Colchagua, región del Libertador general bernardo O'Higgins bajo ese título en el área de estudio (Dirección General de Aguas, 2023).

En cuanto a declaraciones de agotamiento de aguas superficiales, la Tabla 5-29 indica las resoluciones que influyen el entorno del área de estudio.

Tabla 5-29. Declaraciones de Agotamiento identificadas en la Región de O'Higgins

Nombre	Resolución DGA/Decreto	Fecha Resolución
Estero Chimbarongo y sus afluentes	DGA N° 894	05-11-1999
Primera sección río Tinguiririca y sus afluentes	DGA N° 80	16-03-1983
Río Claro de Rengo y sus afluentes	DGA N° 25	14-03-2016

Fuente: Elaboración propia en base a (Dirección General de Aguas, 2020)

En cuanto a Decretos de Zona de Escasez hídrica se indica en la Tabla 5-12, los decretos históricos sobre la región de O'Higgins.

Tabla 5-30. Registro de Decretos de Escasez Hídrica en la Región de O'Higgins

Año	Decreto	Fecha de Caducidad	Cuenca/Comuna/Provincia
2011	N°198, 27 de abril de 2011	27 de octubre de 2011	Río Claro
2015	N° 140 de 24 de abril de 2015	24 de octubre de 2015	Comuna de Rengo
2019	N°116 de 3 de octubre de 2019	3 de abril de 2020	Región de O'Higgins
2021	N° 179 del 31 de agosto de 2021	01 de marzo de 2022	Región de O'Higgins, Provincias de Cachapoal, Cardenal Caro y Colchagua: Rancagua, Codegua, Coinco, Coltauco, Doñihue, Graneros, Las Cabras, Machalí, Malloa, Mostazal, Olivar, Peumo, Pichidegua, Quinta de Tilco, Requínoa, Rengo, San Vicente de Tagua Tagua, Pichilemu, La Estrella, Litueche, Marchigüe, Navidad, Paredones, San Fernando, Chépica, Chimbarongo, Lolol, Nancagua, Palmilla, Peralillo, Placilla, Pumanque, Santa Cruz

Año	Decreto	Fecha de Caducidad	Cuenca/Comuna/Provincia
2022	N° 27 del 01 de marzo de 2022	01 de septiembre de 2022	Región de O'Higgins, Provincias de Cachapoal, Cardenal Caro y Colchagua: Rancagua, Codegua, Coinco, Coltauco, Doñihue, Graneros, Las Cabras, Machalí, Malloa, Mostazal, Olivar, Peumo, Pichidegua, Quinta de Tilcoco, Requínoa, Rengo, San Vicente de Tagua Tagua, Pichilemu, La Estrella, Litueche, Marchigüe, Navidad, Paredones, San Fernando, Chépica, Chimbarongo, Lolol, Nancagua, Palmilla, Peralillo, Placilla, Pumanque, Santa Cruz

Fuente: Elaboración propia en base a registro DGA (Dirección General de Aguas, 2024)

El Ministerio de Agricultura ejerce sus atribuciones ante eventos de sequía para el apoyo en la merma productiva. Cabe considerar que según la Resolución N° 722 del Ministerio de Agricultura, extiende la declaración de emergencia agrícola por los efectos de daños productivos derivados del déficit hídrico, para las comunas de la provincia de Cardenal Caro (La Estrella, Litueche, Marchigüe, Navidad, Paredones y Pichilemu) de la Región de O'Higgins, entre otras (Ministerio de Agricultura, 2024).

5.2.3.2 Gestión de la Información

En la Tabla 5-31 se señalan algunas de las plataformas de información en materia hídrica con potencial de utilidad en procesos de planificación hídrica a nivel local y regional.

Tabla 5-31. Plataformas de información en relación con la seguridad hídrica para las actividades productivas

Nombre	Institución	Descripción
Plataforma Servicios INDAP	INDAP	INDAP ofrece una plataforma clave para pequeños agricultores que entrega información actualizada sobre recursos hídricos, proyectos de riego, y programas de apoyo técnico. Estas herramientas son esenciales para garantizar la seguridad hídrica en la agricultura familiar, permitiendo a los agricultores acceder a información sobre financiamiento para sistemas de riego tecnificado y prácticas sostenibles de uso del agua. Además, la plataforma facilita el acceso a recursos para enfrentar la escasez hídrica, como bonos de emergencia hídrica y programas de mejora de infraestructura de riego, que son vitales en zonas vulnerables al cambio climático.

Nombre	Institución	Descripción
Plataforma de la Comisión Nacional de Riego (CNR)	CNR	La CNR también ofrece información relevante sobre proyectos de riego, financiamiento y normativas asociadas a la gestión hídrica. A través de su plataforma, los productores pueden acceder a programas de cofinanciamiento para infraestructura hídrica, como embalses o canales, lo que es esencial para aumentar la eficiencia del uso del agua en la región. También se proporcionan datos sobre los concursos de riego disponibles, los cuales están orientados a mejorar la gestión del recurso hídrico para asegurar la productividad de los cultivos en épocas de sequía.
Plataforma de la Dirección General de Aguas (DGA)	DGA	La DGA cuenta con un sistema de información hidrometeorológica y de monitoreo de caudales que es crucial para las actividades productivas en la Región de O'Higgins. Esta plataforma permite monitorear los niveles de agua disponibles en ríos y acuíferos, lo cual es esencial para planificar el uso del agua en la agricultura, minería, y otras industrias. Las proyecciones de escasez o disponibilidad hídrica permiten a las empresas y agricultores ajustar sus operaciones y garantizar el uso responsable de este recurso.

Fuente: Elaboración propia

5.2.3.3 Fiscalización

Respecto a la fiscalización realizada por DGA, de la revisión de la planilla de fiscalizaciones para el período 2018-2024, se encuentran 154 expedientes resueltos (equivalentes a un acumulado de 11.092 UTM por efecto de multa) y 38 expedientes en trámite entre los años 2018-2024. Esta información se ordena por comuna y según tipo de infracción en la Ilustración 5-10 (Dirección General de Aguas, 2024).

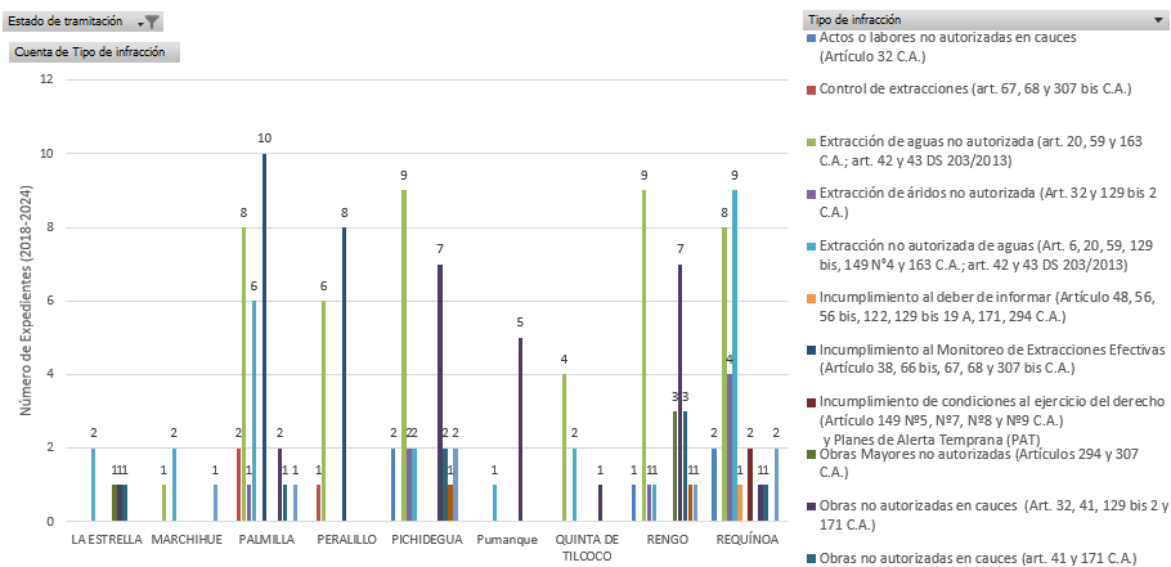


Ilustración 5-10. Registro histórico de expedientes de Fiscalización DGA por comuna y tipo de infracción

Fuente: Elaboración propia en base a (Dirección General de Aguas, 2024)

5.2.4 Financiamiento

Consiste en la presupuestación y la financiación puesta a disposición y utilizada para el desarrollo y la gestión de los recursos hídricos a partir de diversas fuentes, enfocado en la seguridad hídrica. Es relevante identificar estas fuentes ya que las iniciativas consideradas dentro de la EHL deben corresponder con las instancias de financiamiento o gestión existentes, o bien se debe identificar los vacíos y necesidades regionales y locales.

5.2.4.1 Líneas de Financiamiento

A continuación, en la Tabla 5-32 se exponen las principales líneas de financiamiento para iniciativas en materia hídrica que posee el Gobierno Regional de O'Higgins.

El principal instrumento financiero que administra el Gobierno Regional corresponde al Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR), programa de inversiones públicas con fines de compensación territorial destinado al financiamiento de acciones en infraestructura social y económica de la región, para obtener un desarrollo territorial armónico y equitativo. Al mismo tiempo, debe procurar mantener un desarrollo compatible con la preservación y mejoramiento del medio ambiente, lo que obliga a los proyectos financiados a través del FNDR atenerse a la normativa ambiental. El FNDR - tradicional financia todo tipo de proyectos de infraestructura social y económica, estudios y/o programas, de cualquier sector de inversión pública. Cabe considerar que a través del FNDR se pueden financiar Programas que establezcan convenios entre el Gobierno Regional y alguna institución pública o privada.

Tabla 5-32. Financiamiento en seguridad hídrica para las actividades productivas: Gobierno Regional de O'Higgins

Financiamiento	Descripción	Beneficiarios Potenciales
Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR)	Circular 33: Financia proyectos en cuatro líneas de inversión: estudios propios del giro, adquisición de activos no financieros, conservaciones y gastos por situaciones de emergencia	Municipalidades, Gobiernos Regionales, Servicios Públicos.
	Fondo Regional de Iniciativa Local FRIL: El objetivo de este fondo es financiar principalmente la ejecución de proyectos de infraestructura menor que sean emplazadas tanto en el sector urbano como rural y que permitan mejorar la calidad de vida de la población. Dentro de este fondo no se financian diseños, programas, ni tampoco adquisición de activos no financieros.	Municipalidades de la Región de O'Higgins
	Concurso Vinculación con la Comunidad 8%: Destinadas subvencionar las actividades culturales, deportivas, de seguridad ciudadana, de carácter social, de protección del medio ambiente y educación ambiental, entre otros. Monto máximo inferior a 10 millones de pesos.	Organizaciones sociales.
Fondo Desarrollo Productivo Regional	Fondo destinado a promover la innovación y la competitividad, financiando proyectos que mejoren la gestión de recursos hídricos en actividades productivas.	Empresas, centros de investigación, universidades.

Fuente: Elaboración propia

5.2.4.2 Catastro de las iniciativas y proyectos que ya se encuentren en ejecución: Revisión de la Ejecución PROPIR 2024

A modo de contexto en cuanto a la inversión regional en recursos hídricos, según el Informe “Gasto Público en recursos hídricos 2021 y servicios que intervienen” de la Contraloría de la República de Chile (2022), O’Higgins es la undécima región con mayor presupuesto de proyectos de inversión en recursos hídricos a nivel nacional, equivalente a una cifra de \$22.930 millones de pesos, correspondiendo en un 98,3% a inversión desde el Ministerio de Obras públicas, principalmente a través de la Dirección de Obras Hidráulicas asociado al programa APR (\$18.146 millones de pesos).

Para profundizar en el gasto público en materia hídrica a nivel regional se realizó una revisión del Programa Público de Inversión Regional (PROPIR) que detalla el conjunto del gasto público comprometido y aprobado que la región efectuará durante el año 2024 y Anteproyecto Regional de Inversiones (ARI) que es la estimación de la Inversión Pública Regional para el próximo ejercicio presupuestario.

El PROPIR se compone de todas las iniciativas de inversión que los servicios públicos regionales realizarán en el año presupuestario y se informa el primer trimestre de cada año. El Gobierno Regional es la institucionalidad pública a la que le corresponde la sistematización y seguimiento de la ejecución de los planes, programas y proyectos declarados en el PROPIR.

Desde una revisión del PROPIR en ejecución 2024, se identifican al menos 43 iniciativas vinculadas a la seguridad hídrica para las actividades productivas, equivalente a la suma del costo total ajustado sobre los (\$) 1.721.630 millones de pesos. Se grafica la distribución respecto a la fuente de financiamiento según comuna en la Ilustración 5-11.

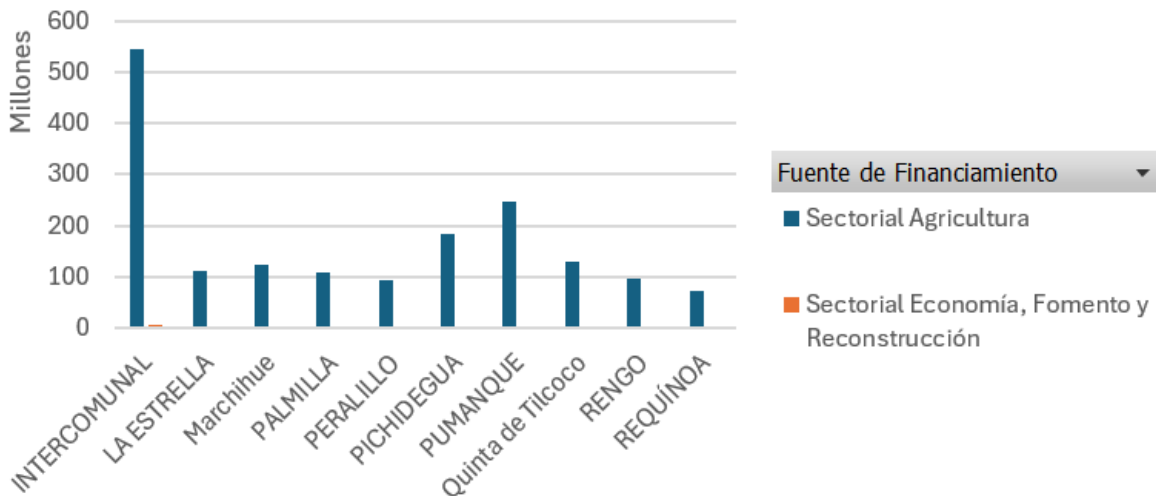


Ilustración 5-11. Suma del Costo Total Ajustado asociado a iniciativas hídricas vinculadas con la seguridad hídrica para las actividades productivas en Ejecución PROPIR 2024 según fuente de origen y comuna

Tabla 5-33. Revisión PROPIR 2024 Ejecución: Iniciativas asociadas a la seguridad hídrica para las actividades productivas

Comuna	Nombre de la Iniciativa	Costo total Ajustado (\$)	Financiamiento
La Estrella	SISTEMA DE INCENTIVO PARA LA SUSTENTABILIDAD AGROALIMENTARIA DE LOS SUELOS, ficha 8	1.000.000	Sectorial Agricultura
Intercomunal	SERVICIO DESARROLLO CAPACIDADES PRODUCTIVAS Y EMPRESARIALES, ficha 2	4.066.000	Sectorial Agricultura
La Estrella	SERVICIO DE ASESORIAS TECNICAS SAT, ficha 8	20.000.000	Sectorial Agricultura
La Estrella	ASESORÍA PRODUCCIÓN SUSTENTABLE CULTIVOS TRADICIONALES, ficha 8	1.000.000	Sectorial Agricultura
La Estrella	PROGRAMA DE DESARROLLO LOCAL-PRODESAL, ficha 8	88.695.485	Sectorial Agricultura
Intercomunal	SISTEMA DE INCENTIVOS PARA LA RECUPERACION DE SUELOS DEGRADADOS, SIRSD-S, ficha 1	272.274.000	Sectorial Agricultura
Marchigüe	SISTEMA DE INCENTIVO PARA LA SUSTENTABILIDAD AGROALIMENTARIA DE LOS SUELOS, ficha 14	1.000.000	Sectorial Agricultura
Marchigüe	SERVICIO DE ASESORIAS TECNICAS SAT, ficha 14	20.000.000	Sectorial Agricultura
Marchigüe	ASESORÍA PRODUCCIÓN SUSTENTABLE CULTIVOS TRADICIONALES , ficha 14	1.000.000	Sectorial Agricultura
Marchigüe	PROGRAMA DE DESARROLLO LOCAL-PRODESAL, ficha 14	102.340.945	Sectorial Agricultura
Palmilla	SISTEMA DE INCENTIVO PARA LA SUSTENTABILIDAD AGROALIMENTARIA DE LOS SUELOS, ficha 19	1.000.000	Sectorial Agricultura
Intercomunal	SERVICIO DESARROLLO CAPACIDADES PRODUCTIVAS Y EMPRESARIALES, ficha 3	19.585.500	Sectorial Agricultura
Palmilla	SERVICIO DE ASESORIAS TECNICAS SAT, ficha 19	20.000.000	Sectorial Agricultura
Palmilla	ASESORÍA PRODUCCIÓN SUSTENTABLE CULTIVOS TRADICIONALES, ficha 19	1.767.729	Sectorial Agricultura
Palmilla	PROGRAMA DE DESARROLLO LOCAL-PRODESAL, ficha 19	85.461.895	Sectorial Agricultura
Peralillo	SISTEMA DE INCENTIVO PARA LA SUSTENTABILIDAD AGROALIMENTARIA DE LOS SUELOS, ficha 21	1.000.000	Sectorial Agricultura
Peralillo	SERVICIO DE ASESORIAS TECNICAS SAT, ficha 21	20.000.000	Sectorial Agricultura
Peralillo	ASESORÍA PRODUCCIÓN SUSTENTABLE CULTIVOS TRADICIONALES, ficha 21	1.767.729	Sectorial Agricultura
Peralillo	PROGRAMA DE DESARROLLO LOCAL-PRODESAL, ficha 21	71.292.895	Sectorial Agricultura
Intercomunal	“Factibilidad para la instalación de una empresa asociativa que abastezca de hortalizas a los programas nacionales de compras públicas” /RED ASO	7.768.000	Sectorial Economía, Fomento y Reconstrucción
Pichidegua	SISTEMA DE INCENTIVO PARA LA SUSTENTABILIDAD AGROALIMENTARIA DE LOS SUELOS, ficha 23	1.000.000	Sectorial Agricultura
Intercomunal	SERVICIO DESARROLLO CAPACIDADES PRODUCTIVAS Y EMPRESARIALES, ficha 1	35.557.597	Sectorial Agricultura
Pichidegua	SERVICIO DE ASESORIAS TECNICAS SAT, ficha 23	20.000.000	Sectorial Agricultura
Pichidegua	ASESORÍA PRODUCCIÓN SUSTENTABLE CULTIVOS TRADICIONALES, ficha 23	13.500.000	Sectorial Agricultura

Comuna	Nombre de la Iniciativa	Costo total Ajustado (\$)	Financiamiento
Pichidegua	PROGRAMA DE DESARROLLO LOCAL-PRODESAL, ficha 23	149.446.339	Sectorial Agricultura
INTERCOMUNAL	FIA - INICIATIVAS DE ARRASTRE, ficha 1	178.888.889	Sectorial Agricultura
Pumanque	SISTEMA DE INCENTIVO PARA LA SUSTENTABILIDAD AGROALIMENTARIA DE LOS SUELOS, ficha 26	1.000.000	Sectorial Agricultura
Pumanque	SERVICIO DE ASESORIAS TECNICAS SAT, ficha 26	20.000.000	Sectorial Agricultura
Pumanque	ASESORÍA PRODUCCIÓN SUSTENTABLE CULTIVOS TRADICIONALES, ficha 26	150.991.826	Sectorial Agricultura
Pumanque	PROGRAMA DE DESARROLLO LOCAL-PRODESAL, ficha 26	74.174.287	Sectorial Agricultura
Quinta de Tilcoco	SISTEMA DE INCENTIVO PARA LA SUSTENTABILIDAD AGROALIMENTARIA DE LOS SUELOS, ficha 27	31.383.924	Sectorial Agricultura
Intercomunal	SERVICIO DESARROLLO CAPACIDADES PRODUCTIVAS Y EMPRESARIALES, ficha 1	35.557.597	Sectorial Agricultura
Quinta de Tilcoco	SERVICIO DE ASESORIAS TECNICAS SAT, ficha 27	20.000.000	Sectorial Agricultura
Quinta de Tilcoco	ASESORÍA PRODUCCIÓN SUSTENTABLE CULTIVOS TRADICIONALES, ficha 27	1.000.000	Sectorial Agricultura
Quinta de Tilcoco	PROGRAMA DE DESARROLLO LOCAL-PRODESAL, ficha 27	78.335.997	Sectorial Agricultura
Requínoa	SISTEMA DE INCENTIVO PARA LA SUSTENTABILIDAD AGROALIMENTARIA DE LOS SUELOS, ficha 30	1.000.000	Sectorial Agricultura
Requínoa	SERVICIO DE ASESORIAS TECNICAS SAT, ficha 30	20.000.000	Sectorial Agricultura
Requínoa	ASESORÍA PRODUCCIÓN SUSTENTABLE CULTIVOS TRADICIONALES, ficha 30	1.000.000	Sectorial Agricultura
Requínoa	PROGRAMA DE DESARROLLO LOCAL-PRODESAL, ficha 30	49.815.446	Sectorial Agricultura
Rengo	SISTEMA DE INCENTIVO PARA LA SUSTENTABILIDAD AGROALIMENTARIA DE LOS SUELOS, ficha 29	5.703.266	Sectorial Agricultura
Rengo	SERVICIO DE ASESORIAS TECNICAS SAT, ficha 29	20.000.000	Sectorial Agricultura
Rengo	ASESORÍA PRODUCCIÓN SUSTENTABLE CULTIVOS TRADICIONALES, ficha 29	1.000.000	Sectorial Agricultura
Rengo	PROGRAMA DE DESARROLLO LOCAL-PRODESAL, ficha 29	71.255.625	Sectorial Agricultura
Total		1.721.630.971	

Fuente: Elaboración propia en base a ejecución PROPIR 2024 (ChileIndica)

5.3 Seguridad Hídrica para los ecosistemas

A continuación, se incluyen las políticas, leyes, planes y estrategias que crean el ‘entorno propicio’ para avanzar a una seguridad hídrica para los ecosistemas.

5.3.1 Entorno

5.3.1.1 Leyes

En la Tabla 5-34 se presentan las principales leyes asociadas con la seguridad hídrica para los ecosistemas, por ejemplo, en relación con políticas de protección y resguardo a las funciones ecosistémicas del ciclo hidrológico.

Tabla 5-34. Entorno propicio legislativo vinculado a la seguridad hídrica para los ecosistemas

Nombre	Número/Año
Código de Aguas	DFL N° 1.122 (1981) modificada por la Ley N° 21.435 (2022)
Aprueba Nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones	Decreto N° 458 (1976)
Ley que crea la Corporación nacional forestal y de protección de recursos naturales renovables	Ley N° 18.348 (1984)
Ley de Bases Generales del Medio Ambiente	Ley N° 19.300 (1994), modificada por la Ley N° 20.417 (2010).
Ley Marco de Cambio Climático	Ley N° 21.455 (2022)
Ley de Humedales Urbanos	Ley N° 21.202 (2020)
Ley sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal	Ley N° 20.283 (2008)
Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional	DFL N° 1-19.175 (2005)
Fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N° 18.695, orgánica constitucional de municipalidades	DFL N° 1 (2006)

Fuente: Elaboración propia

5.3.1.1.1 Código de Aguas

Define alcance del derecho de aprovechamiento de aguas y regula sobre sus inscripciones y sistema sancionatorio. Regula el uso de recursos hídricos superficiales y subterráneos en Chile y sobre las Organizaciones de Usuarios de Aguas, entidades conformadas por titulares de derechos de aprovechamiento de aguas y con las atribuciones para operar (y mantener) infraestructura hidráulica con el objetivo de ejecutar la distribución de las aguas conforme a los derechos inscritos (DFL N° 1.122 Fija texto del Código de Aguas, 1981).

En relación con el eje de la seguridad hídrica para los ecosistemas, el Código limita, en otorgamiento y ejercicio, a cualquier uso, por ejemplo productivo, en preferencia de los usos domésticos de subsistencia, entendida como el aprovechamiento que una persona o una familia hace del agua que ella misma extrae, con el fin de utilizarla para satisfacer sus necesidades de bebida, aseo personal, la bebida de sus animales y cultivo de productos hortofrutícolas indispensables para su subsistencia. Además, la Ley N° 21.435 que reforma el Código de Aguas establece prioridades para el consumo humano, el uso doméstico de subsistencia y el saneamiento, además de reconocer las funciones de las aguas en torno a las de preservación ecosistémica, y las productivas (Ley N° 21.435 Reforma el Código de Aguas, 2022).

En cuanto a otros contenidos del Código de Aguas en relación con el eje seguridad hídrica para los ecosistemas se pueden encontrar los siguientes:

- Considera la elaboración de planes para hacer frente a las necesidades futuras de recursos hídricos, con preferencia en el consumo humano. Define y entrega a la DGA el mandato para elaborar los Planes Estratégicos de Gestión Hídrica que deben estar diseñados a nivel de cuenca (DFL N° 1.122 Fija texto del Código de Aguas, 1981).

5.3.1.1.2 Aprueba Nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones

Contiene los principios, atribuciones, potestades, facultades, responsabilidades, derechos, sanciones y demás normas sobre las acciones de planificación urbana, urbanización y construcción (Decreto N° 458 Aprueba Nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones, 1976). Define “Planificación Urbana” como el proceso que se efectúa para orientar y regular el desarrollo de los centros urbanos en función de una política nacional, regional y comunal de desarrollo social, económico, cultural y medioambiental, la que debe contemplar, en todos sus niveles, criterios de integración e inclusión social y urbana (Decreto N° 458 Aprueba Nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones, 1976).

A las Municipalidades corresponderá aplicar esta ley, por ejemplo, a través del Director de Obras, a quien compete estudiar los programas anuales de desarrollo comunal para la materialización de los Planes Reguladores Comunales (Instrumento de Planificación Territorial), y confeccionar el presupuesto de inversiones de la comuna. Los instrumentos de planificación territorial deberán actualizarse periódicamente en un plazo no mayor a diez años (Decreto N° 458 Aprueba Nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones, 1976).

Con relación al eje de la seguridad hídrica para los ecosistemas, esta ley establece:

- Todo instrumento de planificación territorial deberá incluir los humedales urbanos existentes en cada escala territorial en calidad de área de protección de valor natural, para efectos de establecer las condiciones bajo las que deberán otorgarse los permisos de urbanizaciones o construcciones que se desarrollen en ellos. En las áreas urbanas, los bienes nacionales de uso público que correspondan a terrenos de playa o riberas de mar, de humedales de ríos y de lagos navegables, se usarán en concordancia con lo dispuesto en el Plan Regulador y su Ordenanza Local. Las concesiones que la Dirección del Litoral otorgare sobre ellos requerirán el informe previo favorable de la Dirección de Obras Municipales respectiva (Decreto N° 458 Aprueba Nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones, 1976).
- Fuera de los límites urbanos establecidos en los Planes Reguladores no será permitido abrir calles, subdividir para formar poblaciones, ni levantar construcciones, salvo aquellas que fueren necesarias para la explotación agrícola del inmueble, o para las viviendas del propietario de este y sus trabajadores, o para la construcción de conjuntos habitacionales de viviendas sociales o de viviendas de hasta un valor de 1.000 unidades de fomento. Corresponderá a la Secretaría Regional de Vivienda y Urbanismo respectiva cautelar que las subdivisiones y construcciones en terrenos rurales, con fines ajenos a la agricultura, no originen nuevos núcleos urbanos al margen de la Planificación urbana intercomunal (Decreto N° 458 Aprueba Nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones, 1976).
- Establece normas urbanísticas aquellas contenidas la ley, en su Ordenanza General y en los instrumentos de planificación territorial que afecten a edificaciones, subdivisiones, fusiones, loteos o urbanizaciones, en lo relativo a los usos de suelo, áreas de protección, entre otras (Decreto N° 458 Aprueba Nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones, 1976).

5.3.1.1.3 Ley que crea la Corporación nacional forestal y de protección de recursos naturales renovables

La Corporación tendrá por objeto la conservación, protección, incremento, manejo y aprovechamiento de los recursos naturales renovables del país. Posee las siguientes funciones y atribuciones:

- Elaborar y ejecutar estudios y programas de investigación, protección y conservación de los recursos naturales renovables;
- Ejecutar programas de manejo, conservación o protección de los recursos naturales renovables en terrenos de particulares, fiscales o de organismos del Estado;
- Prestar asistencia técnica y servicios onerosos, y gratuitos en conformidad al reglamento, a personas naturales o jurídicas para la formulación y ejecución de planes de trabajos relativos a protección, conservación y aprovechamiento de recursos naturales renovables;
- Capacitar técnicamente, en forma directa o indirecta, a los trabajadores agrícolas del país;
- Fomentar el establecimiento de bosques y procurar el adecuado manejo y aprovechamiento de los que se establezcan por acción directa o indirecta de la Corporación y de aquellos cuya administración le corresponda, velando por la eficiente comercialización de los productos que se obtengan;
- Procurar el mejoramiento genético de los bosques y recomendar las medidas necesarias para evitar la introducción al país y la propagación dentro del territorio nacional de plagas que afecten al patrimonio forestal;
- Organizar y ejecutar labores silvícolas en general;
- Informar sobre el cambio de uso de los suelos en zonas rurales, en conformidad a la Ley General de Urbanismo y Construcciones;
- Cumplir las funciones y ejercer las atribuciones que las leyes y reglamentos en actual vigencia confieren a la Corporación Nacional Forestal, entidad de derecho privado cuyos estatutos fueron aprobados y modificados por decretos supremos del Ministerio de Justicia N°s. 728, de 5 de mayo de 1970, y 455, de 19 de abril de 1973, y 733, de 27 de julio de 1983, respectivamente, y
- Cumplir las funciones y ejercer las atribuciones que actualmente competen al Servicio Agrícola y Ganadero en lo referente a conservación, protección y acrecentamiento de los recursos naturales renovables del país. En especial, se entenderán traspasadas a la Corporación las relativas a las siguientes materias:
 - Confección del catastro de los recursos naturales renovables.
 - Tuición, administración y desarrollo de los Parques Nacionales, Reservas Forestales, bosques fiscales y demás unidades integrantes del patrimonio forestal del Estado.
 - Aplicación, fiscalización y control del cumplimiento de las normas legales y reglamentarias sobre protección de los recursos suelo y agua, fauna y flora silvestre; plantación y explotación de especies arbóreas o arbustivas forestales; prevención, control y combate de incendios forestales, y uso del fuego en predios rústicos.
 - Fiscalización del cumplimiento de las normas sobre contaminación que afecte a los recursos naturales renovables.

5.3.1.1.4 Ley de Bases Generales del Medio Ambiente

Establece las bases para la protección del medio ambiente en Chile, incluyendo la preservación de recursos hídricos y ecosistemas acuáticos (Ley N° 19.300 Aprueba ley sobre bases generales del medio ambiente, 1994). Además, regula la evaluación de impacto ambiental para proyectos que

puedan afectar los recursos hídricos como también establece un marco sancionatorio (Ley N°20.417 Crea el Ministerio, el Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia del Medio Ambiente, 2010) .

5.3.1.1.5 Ley Marco de Cambio Climático

Define “cambio climático” y “seguridad hídrica”, entre otros conceptos clave en la gestión ambiental. Establece las responsabilidades y obligaciones de los distintos organismos del Estado en la planificación y ejecución de medidas de adaptación al cambio climático, incluyendo la gestión de los recursos hídricos.

Respecto a la seguridad hídrica para los ecosistemas:

- Dentro de la definición de “Seguridad hídrica” se encuentra la posibilidad de acceso al agua en cantidad y calidad adecuadas, considerando las particularidades naturales de cada cuenca, para su sustento y aprovechamiento en el tiempo para la conservación y preservación de los ecosistemas (Ley N° 21.455 Ley de Marco de Cambio Climático, 2022).

Además, en su artículo 24 crea los Comités Regionales de Cambio Climático (CORECC), instancia de gobernanza cuya principal función será coordinar la elaboración de los instrumentos para la gestión del cambio climático a nivel regional y comunal (Ley N° 21.455 Ley de Marco de Cambio Climático, 2022).

5.3.1.1.6 Ley de humedales urbanos

Tiene por objeto proteger los humedales urbanos declarados por el Ministerio del Medio Ambiente, de oficio o a petición del municipio respectivo, entendiéndose por tales todas aquellas extensiones de marismas, pantanos y turberas, o 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 urbano. La municipalidad respectiva podrá postergar la entrega de permisos de subdivisión, loteo o urbanización predial y de construcciones en los terrenos en que se encuentren emplazados, dicha postergación se realizará utilizando, en lo que corresponda, el procedimiento establecido en el artículo 117 de la Ley General de Urbanismo y Construcciones (Ley N° 21.202 Modifica diversos cuerpos legales con el objetivo de proteger los Humedales Urbanos, 2020).

Establece que “Todo instrumento de planificación territorial deberá incluir los humedales urbanos existentes en cada escala territorial en calidad de área de protección de valor natural, para efectos de establecer las condiciones bajo las que deberán otorgarse los permisos de urbanizaciones o construcciones que se desarrollen en ellos” (Ley N° 21.202 Modifica diversos cuerpos legales con el objetivo de proteger los Humedales Urbanos, 2020).

5.3.1.1.7 Ley de Bosques

En relación a las aguas y a la seguridad hídrica para los ecosistemas, considera prohibiciones a “la corta de árboles y arbustos nativos situados a menos de 400 metros sobre los manantiales que nazcan en los cerros y los situados a menos de 200 metros de sus orillas desde el punto en que la

vertiente tenga origen hasta aquel en que llegue al plan”, entre otras prohibiciones y sanciones al uso de fuego como método de explotación en los terrenos forestales (art. 17) (Decreto N°4.363 Aprueba texto definitivo de la Ley de Bosques, 1931).

5.3.1.1.8 Ley sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal

La ley busca proteger, recuperar y mejorar los bosques nativos para asegurar la sostenibilidad forestal y la política ambiental (art. 1). Define bosque nativo y establece normas de protección ambiental que debiese seguir la corta de bosque nativos, favoreciendo mecanismos concursables para el incentivo de conservación del bosque nativo y la protección de las cuencas hidrográficas, reconociendo la importancia del bosque en la regulación hídrica, control de la erosión y protección de los recursos hídricos (Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, 2008).

5.3.1.1.9 Traspasa y Asigna funciones a la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo

La Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE) es una entidad del Ministerio del Interior y Seguridad Pública de Chile, encargada de coordinar y promover el desarrollo territorial y la descentralización en el país. Su misión incluye apoyar a los gobiernos regionales y municipios en la implementación de políticas de desarrollo local y regional, así como fortalecer la gestión administrativa y financiera de estas instituciones.

Dentro de sus funciones se encuentra:

- Estudiar y proponer políticas de desarrollo regional, provincial y local;
- Coordinar la aplicación de las políticas, planes y programas de desarrollo regional que en sus diferentes esferas de competencia realizan las Subsecretarías, Servicios Públicos y Organismos del Estado, especialmente en materias financieras, presupuestarias y contables de la inversión regional;
- Proponer las normas, acciones y medidas en relación con la ejecución de los programas de desarrollo regional, provincial y local;
- Evaluar los resultados del proceso de desarrollo regional, provincial y local;
- Velar por la aplicación de los programas que se establezcan para impulsar el desarrollo regional, provincial y local;
- Evaluación y supervigilancia de la gestión municipal, incluida la administración directa de servicios traspasados, y proposición de los ajustes y correcciones necesarias para el adecuado cumplimiento de las políticas de desarrollo local;
- Velar por la coherencia de los planes y estrategias regionales con las políticas y estrategias nacionales de desarrollo.

La SUBDERE se vincula con la gestión hídrica al administrar líneas de financiamiento que permiten financiar iniciativas en materia hídrica:

- Proyectos de infraestructura hídrica: SUBDERE financia proyectos de infraestructura en municipios, muchos de los cuales están relacionados con agua potable, alcantarillado, y drenaje. Esta entidad administra algunas líneas de financiamiento a las que los municipios pueden postular, por ejemplo, el Programa Mejoramiento de Barrios y Programa Mejoramiento Urbano que posibilitan financiar obras en relación con el agua potable y

alcantarillado. Además, es posible financiar asistencias técnicas para la contratación de profesionales que le entreguen al Municipio una cartera de proyectos para ser postulados.

- Fondo de Desarrollo Regional (FNDR): La SUBDERE administra parte de los fondos del FNDR, que pueden ser usados por los gobiernos regionales para financiar estudios y obras relacionadas con la gestión hídrica, por ejemplo, a través de la Provisión de Saneamiento Sanitario.

5.3.1.1.10 Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional

Los Gobiernos Regionales son entidades que forman parte del sistema de administración del Estado, encargadas de gestionar las políticas públicas a nivel regional. Su creación responde a la necesidad de descentralizar el poder y acercar la toma de decisiones a las particularidades de cada región. Estos gobiernos están liderados por un Gobernador Regional, quien es electo por voto popular, y un Consejo Regional que asesora y fiscaliza las acciones de la administración regional. Los Gobiernos Regionales “tienen funciones y atribuciones tanto de carácter general, como en las materias de: i) ordenamiento territorial; ii) fomento de las actividades productivas y, iii) desarrollo social y cultural” (Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, 2020). Administran diversas líneas de financiamiento regional, inversión que responde al Sistema Regional de Planificación (SRP), constituido por la Estrategia Regional de Desarrollo (ERD), instrumento rector del desarrollo de la región, y a su espacialización en referencia al Plan Regional de Ordenamiento Territorial (PROT) (Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, 2020). También se encuentran facultados para elaborar políticas públicas regionales y, el Programa Público de Inversión Regional (PROPIR) (DFL 1 – 19.175 Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional, 2005).

En relación con la seguridad hídrica para los ecosistemas, es posible señalar que:

- A través del FNDR y FRIL es posible encontrar glosas que permiten el financiamiento de estudios para diagnosticar o delimitar expedientes e insumos necesarios para solicitar la conservación de ciertas áreas dentro de la región.

5.3.1.1.11 Fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N° 18.695, orgánica constitucional de municipalidades

Las Municipalidades son entidades administrativas locales que se encargan de la gestión y administración de las comunas. Cada municipalidad está dirigida por un alcalde, que es la máxima autoridad, y un concejo municipal. Sus funciones principales incluyen el mantenimiento de servicios públicos básicos, la planificación urbana y la regulación de actividades dentro de su territorio.

En relación con la seguridad hídrica para los ecosistemas, 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).

- Elaborar, desarrollar y ejecutar programas de construcción de viviendas económicas y de infraestructuras sanitarias, destinados a resolver problemas de marginalidad habitacional (Ley N° 18.138 Faculta a las Municipalidades para desarrollar programas de construcción de viviendas e infraestructuras sanitarias, 1982).
- Además, las Municipalidades administran el subsidio al agua potable (urbano y rural).

5.3.1.2 Políticas, Estrategias, Planes y Programas

En la Tabla 5-35, se presentan 10 instrumentos dentro de las tipologías de políticas, planes y estrategias, incluyendo los niveles nacional, regional y cuenca que aplican e influyen la seguridad hídrica para los ecosistemas en la región de O'Higgins, específicamente en las comunas de La Estrella, Marchigüe, Palmilla, Peralillo, Pichidegua, Pumanque, Quinta de Tilcoco, Requínoa y Rengo. Cabe señalar que el nivel local se desarrollará en los informes comunales.

Tabla 5-35. Políticas, planes y estrategias orientados a la seguridad hídrica para los ecosistemas según nivel de gestión

Nivel	Descripción
Nacional	Política Nacional para los Recursos Hídricos (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2015).
	Política Nacional de Desarrollo Urbano (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2014).
	Política Nacional de Desarrollo Rural (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2020).
	Política Nacional de Ordenamiento Territorial (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2021).
	Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012-2025 (Ministerio de Obras Públicas, 2013).
Regional	Estrategia Regional de Desarrollo 2011-2020 (Gobierno Regional del Libertador General Bernardo O'Higgins, 2011).
	Plan de acción regional de cambio climático región del libertador general bernardo O'Higgins (PARCC O'Higgins)
	Plan Regional de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico al 2021 - Región del Libertador General Bernardo O'Higgins (Ministerio de Obras Públicas, 2012).
	Plan Regional de Recursos Hídricos 2020-2029 (Secretaría Regional Ministerial de Agricultura Región de O' Higgins, 2020).
Cuenca	Plan Estratégico de Gestión Hídrica en la cuenca del Río Rapel (Ministerio de Obras Públicas, 2022)

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se desglosan las políticas, planes y estrategias acorde a su alcance y vinculación con el eje seguridad hídrica para los ecosistemas.

5.3.1.2.1 Política Nacional para los Recursos Hídricos

El principal objetivo de la Política Nacional para los Recursos Hídricos es garantizar a las generaciones actuales y futuras, la disponibilidad y acceso al agua en estándares de calidad y cantidad adecuados mediante el uso racional y sustentable de los recursos hídricos, privilegiando en primer lugar el consumo humano (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2015).

La nueva institucionalidad velará y apoyará la elaboración de Planes Regionales de Desarrollo y Gestión de los Recursos Hídricos. Estos planes fijarán directrices respecto de las realidades,

necesidades y prioridades locales, en el marco de los lineamientos establecidos en la Política Nacional para los Recursos Hídricos (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2015).

5.3.1.2.2 Política Nacional de Desarrollo Urbano

Política que establece objetivos para uso del agua, como: “Propiciar una gestión hídrica integral, considerando planes de uso eficiente de agua potable, reutilización de aguas servidas y aguas lluvia, control de la erosión del suelo y la sedimentación de los cuerpos de agua, junto con evitar la contaminación y agotamiento de las napas (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2014).

5.3.1.2.3 Política Nacional de Desarrollo Rural

Establece que los gobiernos regionales serán los responsables de integrar en la Estrategia Regional de Desarrollo, en los Planes Regionales de Ordenamiento Territorial y cualquier otro instrumento estratégico y de ordenamiento que tenga efecto en territorios rurales, los lineamientos de esta Política (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2020).

En relación con la seguridad hídrica para los ecosistemas, esta política plantea:

- Fomentar la mejora de la calidad, sostenibilidad en el tiempo, cobertura y administración de servicios básicos en el medio rural, en cuanto al acceso a energía, agua para consumo humano, saneamiento y residuos domiciliarios;
- Promover mecanismos de incentivo y medidas que fomenten planes, programas e iniciativas que aumenten la eficiencia y el uso racional y sustentable del agua, basados, entre otros, en la modernización de los sistemas y la potenciación de usos múltiples, incorporando criterios ambientales;
- Propiciar instancias de investigación e identificación de fuentes de recursos hídricos nuevos y existentes, para el manejo y uso eficiente, sustentable y asequible del agua, velando por su calidad en los distintos usos;
- Considerar criterios ambientales que permitan equilibrar la conservación y manejo de los ecosistemas acuáticos con las necesidades de seguridad de agua para el consumo humano y sus actividades;
- Propiciar el manejo integrado a nivel de cuenca hidrográfica, promoviendo infraestructura que gestione la disponibilidad de agua con énfasis en las zonas de escasez.

5.3.1.2.4 Política Nacional de Ordenamiento Territorial

Orienta las acciones para desarrollar un territorio armónico, integrado, seguro, resiliente, inclusivo, en su amplia geografía, permitiendo expresar sus potencialidades y dinamizar sus riquezas económicas, ambientales, sociales y culturales, con una mirada nacional, mediante un proceso de desarrollo sustentable, que incorpore las dimensiones sociales, económica, con identidad territorial (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2021).

5.3.1.2.5 Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017-2022

Fortalece la institucionalidad de cambio climático, proponiéndose una estructura operativa para la implementación del plan, que posee un enfoque intersectorial y territorial, encabezado por el CMS, incorporando al ETICC, y a los Comités Regionales de Cambio Climático (CORECC) (Ministerio del Medio Ambiente, 2017).

5.3.1.2.6 Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012-2025

La Estrategia Nacional de Recurso Hídricos 2012-2025 señala cinco ejes sobre los cuales se enmarcará el actuar del Ministerio de Obras Públicas y Dirección General de Aguas, para conciliar los distintos intereses y usos, elaboración de políticas y generación de reformas, siendo ellos a saber: 1. Gestión eficiente y sustentable; 2. Mejorar la institucionalidad; 3. Enfrentar la escasez; 4. Equidad social y 5. Ciudadanía informada (Ministerio de Obras Públicas, 2013).

5.3.1.2.7 Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales 2017-2025 (ENCCRV)

Documento asociado a la Contribución Nacional Determinada, presentada el año 2015, donde se menciona explícitamente que la ENCCRV es una de las principales herramientas para el cumplimiento del compromiso de reducción de emisiones asociado al sector Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura. Considera el manejo sustentable y recuperación de 100.000 hectáreas de bosque nativo y forestar 100.000 hectáreas al año 2030, principalmente con especies nativas (Ministerio de Agricultura, 2017).

5.3.1.2.8 Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP)

Entre sus objetivos y metas sectoriales de largo plazo se encuentra: “Promover la seguridad hídrica, priorizando el abastecimiento para consumo humano, seguido de la provisión de agua para los ecosistemas y, luego, las actividades productivas estratégicas; Incentivar la gestión integrada de cuencas hidrográficas apuntando a la búsqueda de soluciones innovadoras que indaguen prospectivamente la brecha entre la oferta y la demanda de agua”.

5.3.1.2.9 Estrategia Regional de Desarrollo 2011-2020

El proceso de formulación de este documento estuvo a cargo de la División de Planificación y Ordenamiento Territorial del Servicio Administrativo del Gobierno Regional, con aportes de los diferentes servicios públicos y municipios de la región (Gobierno Regional del Libertador General Bernardo O'Higgins, 2011). La Estrategia define la siguiente Imagen Objetivo: “Transformar a la región en una potencia agroalimentaria sustentable enraizada en su patrimonio rural e identidad huasa, integrada al mundo y cuyo principal capital son las personas”.

Además, se estructura en 5 dimensiones de acción, para los cuales define objetivos generales y lineamientos. Las dimensiones son: Sociocultural, Económico Productiva, Territorial, Medioambiental y Político Institucional. Dentro de la Dimensión Medioambiental se encuentran los siguientes componentes y sus lineamientos, en relación con la seguridad hídrica para los ecosistemas:

- Componente de Biodiversidad
 - Regulares sitios prioritarios, definir humedales y glaciares en la región
- Componente de Cambio Climático:
 - Generación de instrumentos para la mitigación y adaptación al cambio climático en la región
 - Desarrollar escenarios climáticos regionales para la geografía de la región

- Promover la participación de los diferentes agentes implicados en los distintos sectores/sistemas con el objeto de integrar las políticas sectoriales la adaptación al cambio climático.
- Componente Agua
 - Aumentar el número de estudios sobre la calidad de las aguas en los diferentes territorios de la región, tanto aguas superficiales como subterráneas
 - Implementar planes de monitoreo, educación y difusión del recurso hídrico
 - Considerar el tratamiento de efluentes en la gestión integral de cuencas
 - Implementar planes de descontaminación para las aguas subterráneas de la subcuenca del río Cachapoal, Tinguiririca, estero Alhué y estero Cadenas San Miguel
 - Implementar planes de descontaminación para las aguas superficiales de la cuenca hidrográfica del río Rapel
 - Promover el uso responsable del recurso hídrico y uso de plaguicidas.

Cabe señalar que, a la fecha de elaboración de este informe, la Estrategia Regional de Desarrollo de O'Higgins se encuentra en proceso de actualización y a la fecha de agosto de 2024 ha finalizado un proceso de consulta en 32 de las 33 comunas de la región, así como de diálogos con líderes y lideresas de diversos sectores sociales, productivos, comunitarios y organizacionales de O'Higgins. Este proceso se está ejecutando a través del Gobierno Regional (GORE) y la Universidad de O'Higgins (UOH).

5.3.1.2.10 Plan de acción regional de cambio climático región del Libertador General Bernardo O'Higgins (PARCC O'Higgins)

Con el objetivo de impulsar la acción climática a nivel regional y local, el MMA en conjunto con los respectivos Comités Regionales de Cambio Climático y con el apoyo de fondos internacionales (Fondo Verde del Clima y CAF) iniciaron la elaboración de los cuatro primeros pilotos de Planes de Acción Regional de Cambio Climático, para las regiones de Atacama, O'Higgins, Los Ríos y Los Lagos, a través de consultorías que generaron la información y los procesos participativos necesarios para la construcción de los anteproyectos de los planes piloto. La Ley de Marco de Cambio Climático (LMCC) establece que los Planes de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC) deben ser elaborados por los Comités Regionales de Cambio Climático (CORECC) y serán aprobados por resolución del Delegado Presidencial Regional respectivo, previo acuerdo favorable del Gobierno Regional. En relación con la seguridad hídrica para los ecosistemas, es posible identificar las siguientes medidas contempladas en el plan:

- ✓ A-TR1 Gestión eficiente del recurso hídrico

En un plazo de 5 años, se plantea la ejecución de esta medida que incluye las siguientes actividades:

1. Creación de un órgano de cuenca para reforzar la gobernanza en la gestión del recurso hídrico (2 años).
2. Elaboración de un Plan Estratégico de Recursos Hídricos en Cuencas (1 a 2 años).
 - c. Elaboración de línea base y proyecciones de disponibilidad del recurso hídrico considerando escenarios de cambio climático.

- d. Establecer un Plan de estratégico que incluya: 1) medidas para la optimización del recurso hídrico, 2) sistemas de monitoreo y modelamiento de recursos hídricos, 3) coordinación público-privada de actores e iniciativas, 4) evaluación económica, social y ambiental de las acciones del Plan, 5) participación ciudadana y propuesta metodológica para esta y 6) someter el Plan a la aprobación del órgano de cuenca.
- 3. Difusión del Plan Estratégico de Recursos Hídricos en Cuencas. (6 meses).
- 4. Elaboración e implementación de una Estrategia Regional de Huella Hídrica (2 a 5 años).
 - d. Elaboración de una Estrategia Regional de Huella Hídrica (1 año) que incluya: 1) Identificación de sectores y áreas con mayor huella hídrica, 2) Identificando y priorización de medidas para una gestión eficaz del recurso hídrico en las áreas identificadas y optimización de procesos para recuperación de aguas, 3) Coordinación intersectorial para la gestión y el uso del recurso hídrico en los diferentes sectores.
 - e. Desarrollo de charlas, talleres y otros mecanismos de transferencia de la estrategia de reducción de huella hídrica (1 a 2 años).
 - f. Implementación de proyectos regionales para la reducción de la huella hídrica (2 a 3 años).

Plantea la consolidación de una gobernanza de los recursos hídricos incluyendo a las partes interesadas de la administración de cuencas, asociaciones de Canalistas, federación de regantes, entre otros. Además, se considera la elaboración de un Plan Estratégico de Recursos Hídricos en Cuencas. La medida plantea además, el desarrollo de un sistema de monitoreo de disponibilidad, gestión y calidad de aguas superficiales y subterráneas, monitoreo de cuencas proveedoras de agua, medición de caudales superficiales, monitoreo de equivalente de agua nieve y niveles de napa, como medidas iniciales para estimar con precisión la cantidad de agua disponible y en base a esto la cantidad de agua requerida para diversos fines (consumo humano, servicios ecosistémicos, productivo, entre otros), con el fin de reducir el número de personas que no cuentan con acceso a recurso hídrico, promoviendo asimismo la acreditación de procesos mediante estándares internacionales para la gestión sostenible del agua y la elaboración de una estrategia regional de huella hídrica, que promueva la medición de la huella hídrica (por ejemplo ISO 14046) de diversos sectores (actividades productivas, instituciones del sector público y comunidad en general) y a partir de esta información, generar un plan para el seguimiento y reducción de la huella hídrica, con focalización en áreas y sectores prioritarios, que considere el análisis de instrumentos económicos, herramientas institucionales o legislativas para asegurar una gestión eficiente del recurso hídrico y la capacitación en la importancia y cuidado del agua. Se plantea contribuir a la sustentabilidad del ciclo hidrológico, mediante soluciones basadas en la naturaleza y adaptación basada en ecosistemas (recarga natural de acuíferos, reconexión de ríos restauración-recuperación de humedales, entre otras). Buscará además promover la conservación y restauración de suelos, relevar su rol en la absorción y retención de agua en los perfiles de suelos y acciones en torno a la protección (manejo de cuencas proveedoras de agua, creación de corredores biológicos y planificación del uso del territorio para sistemas productivos en mosaicos, sistemas productivos con menor huella hídrica, reutilización de aguas grises con fines productivos, otros), implementación de sistemas de captación de aguas lluvias (Comité Regional de Cambio Climático (CORECC) de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, 2023).

Como posibles Fuentes de Financiamiento se indica:

- Fondos para la innovación y competitividad
- Fondo Nacional de Desarrollo Regional
- Fundación para la innovación Agraria
- Fondo concursable para las organizaciones de Usuarios de Agua

✓ A-TR2 Integración de cambio climático y gestión hídrica en el ordenamiento territorial

En un plazo de 8 años se plantea la ejecución de esta medida que incluye las siguientes actividades:

- a. Actividad 1: Unificar información territorial georreferenciada que servirán como insumos para identificar, analizar, mapear y planificar el territorio en torno a la Adaptación del Cambio Climático en el desarrollo de los Instrumentos de Planificación Territorial: Planes Seccionales, Plan Regulador Comunal, y Plan Regular Intercomunal. Dicha información territorial como por ejemplo capas de: zonas de protección como buffer de incendios y cortafuegos, zonas marejadas, zonas de riesgo de incendio forestales, zonas rezagadas, etc.; permitirá identificar los posibles territorios sujetos a afectaciones referidas al cambio climático como base de trabajo para definir y/o redefinir zonas de riesgos en los distintas modificaciones o actualizaciones de los instrumentos de planificación. Actividad 2: Incorporación de consideraciones ambientales del desarrollo sustentable relativas a la mitigación y adaptación al cambio climático en los instrumentos de planificación territorial en los cuales tenga participación la Seremi Minvu; siendo estos los Planes Seccionales, Planes Reguladores Comunales y Planes Reguladores Intercomunales; estos de acuerdo a sus respectivos ámbitos de competencia. Dichos instrumentos abordarán las temáticas en sus procesos de elaboración y/o actualización a partir del año 2023 en adelante, por medio de la Evaluación Ambiental Estratégica y los estudios de riesgos. Para el desarrollo de la EAE se tomará como guía el documento “Guía de EAE para incorporar el cambio climático en los instrumentos de ordenamiento y planificación territorial”.
- b. Actividad 3: Incorporación de la vulnerabilidad, riesgo climático, gestión hídrica, conservación y restauración de suelos en los instrumentos de ordenamiento y planificación territorial y de desarrollo de la región de competencia del Gobierno Regional; PROT, ZBC y ERD que se estén elaborando o actualizando, mediante la Evaluación Ambiental Estratégica en el caso de que el instrumento lo considere, o como lineamientos regionales.

Posibles Fuentes de Financiamiento:

- Agencia de sustentabilidad y cambio climático
- Fondo Nacional de Desarrollo Regional
- Programa Mejoramiento de Barrios (PMB)
- Provisión Saneamiento Sanitario

✓ A-S1 Sistemas y prácticas de riego eficiente y sostenible

1. Planificación (1 a 2 años):

- a. Identificación de metodologías y experiencias de uso sostenible del agua en la región.
 - b. Identificación de las zonas con mayor urgencia respecto al uso sostenible del agua e identificar diversas metodologías de uso eficiente del agua, optimización de procesos para recuperación de aguas y su viabilidad.
 - c. Coordinar la elaboración de estudios previos en los lugares dónde se realizarán prácticas o implementación de sistemas para riego eficiente, de manera de definir las alternativas a implementar en función de las condiciones del lugar.
 - d. Evaluación de alternativas para la disponibilidad de recursos hídricos en área del secano.
2. Implementación de sistemas de riego eficiente con énfasis en el apoyo a los pequeños agricultores (5 a 10 años).
 - a. Búsqueda de fuentes de financiamiento.
 - b. Apoyo y seguimiento en la implementación de prácticas o sistemas de riego tecnificado.
 3. Capacitación y difusión a productores silvoagropecuarios respecto del uso eficiente del recurso hídrico en riego para la promoción de estrategias de resiliencia. (6 meses a 1 año).

Posibles Fuentes de Financiamiento:

- Concurso público para el fomento a la inversión privada en obras de riego y drenaje
 - Fondos para la Innovación y Competitividad
 - Fondo Nacional de Desarrollo Regional
- ✓ A-B1 Reforestación, revegetación y forestación de cuencas y enriquecimiento ecológico de bosques nativos y formaciones xerofíticas

En un plazo de 6 años se plantea la ejecución de esta medida que incluye las siguientes actividades:

1. Planificación (5 años):
 - a. Un estudio de los territorios afectados.
 - b. Un estudio de condiciones de adaptación de especies a ecosistemas.
 - c. Identificación de posibles fuentes de financiamiento (público y/o privado), alianzas público-privadas y mecanismos para la forestación, revegetación y/o reforestación y enriquecimiento ecológico de bosques nativos y formaciones xerofíticas y exclusión de ganado en las diversas áreas y para la realización de los diversos estudios considerados
2. Implementación y difusión (5 a 10 años):
 - a. Difusión de los beneficios de la forestación, revegetación y/o reforestación y enriquecimiento ecológico de bosques nativos y formaciones xerofíticas preferentemente con especies nativas en superficies afectadas.
 - b. Fomento a la ejecución de proyectos piloto para la recuperación de ecosistemas nativos de manera de incentivar la inversión en forestación, revegetación y/o reforestación y/o y enriquecimiento ecológico de bosques nativos y formaciones xerofíticas y exclusiones en propiedades privadas y predios fiscales.

Posibles Fuentes de Financiamiento:

- Fondos para la Innovación y Competitividad
- Fondo Nacional de Desarrollo Regional

✓ A-B2 Restauración, protección y conservación de paisajes y ecosistemas

En un plazo de 10 años se plantea la ejecución de esta medida que incluye las siguientes actividades:

1. Coordinar la Elaboración de insumos para el desarrollo de un Plan Regional de Restauración de Ecosistemas Amenazados (1 a 3 años), el cual incluya:
 - a. Coordinar la Identificación y priorización de ecosistemas (terrestres y acuáticos) vulnerables en la región, en base a la revisión del Libro Rojo (2007), Estudio “Aplicación de los criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) para la evaluación de riesgo de los ecosistemas terrestres de Chile” y “Diagnóstico Estado y Tendencias de la Biodiversidad Región de O’Higgins, 2015.
 - b. Coordinar la Actualización del inventario de humedales de la región y la definición de líneas de aguas máximas de humedales. Además, se requiere establecer áreas vulnerables para restaurar y preservar/proteger.
 - c. Coordinar la Estudiar medidas de mitigación, recuperación y protección de riberas en su funcionalidad ecosistémica.
 - d. Coordinar la Identificación de áreas que requieran corredores ecológicos.
 - e. Coordinar la Identificación de herramientas existentes del Estado para la conservación.
 - f. Coordinar la Propuesta de nuevas medidas de conservación y/o actualización de existentes.
2. Coordinar la Implementación (5 a 10 años):
 - a. Coordinar la Creación de una mesa de trabajo intersectorial.
 - b. Coordinar la Revisión de los sitios prioritarios y promover ajustes al mapa de dichos sitios a escala regional.
 - c. Coordinar la Definición de áreas prioritarias para la región para la recuperación/protección de los ecosistemas y biodiversidad.
 - d. Fomento a la ejecución de proyectos piloto para la Restauración, protección y conservación de paisajes y ecosistemas.

Posibles Fuentes de Financiamiento:

- Fondos para la Innovación y Competitividad
- Fondo Nacional de Desarrollo Regional
- Fondo para el Medio Ambiente Mundial (Global Environment Facility, GEF)

✓ A-B3 Elaboración de un programa regional de conservación de ecosistemas acuáticos y control de algas

En un plazo de 6 años se plantea la ejecución de esta medida que incluye las siguientes actividades:

1. Actividad 1: Elaboración de Programa Regional de conservación de ecosistemas acuáticos y control de algas (1 año):
 - a. Identificación de cuerpos de agua afectados por proliferación de algas en la región.
 - b. Estudio y caracterización (línea base) de floración de algas en cuerpos afectados, incorporando la evaluación de excedentes químicos (como nitrógeno o fosforo) que podrían derivar de la actividad agrícola u otra actividad humana.
 - c. Recopilación de información respecto a las diferentes alternativas de control, monitoreo y costos asociados.
 - d. Definición de acciones y protocolos en caso de contingencia (contaminación).
2. Actividad 2: Implementación (2 a 5 años):
 - a. Evaluación y análisis de las diferentes alternativas para la implementación de sistemas de monitoreo y control de algas, dadas las características del cuerpo de agua y la floración.

Posibles Fuentes de Financiamiento:

- Fondos para la Innovación y Competitividad
- Fondo Nacional de Desarrollo Regional
- Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico

5.3.1.2.11 Plan Regional de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico al 2021 - Región del Libertador General Bernardo O'Higgins

Este Plan considera la Imagen Objetivo planteada en la Estrategia Regional de O' Higgins. La cartera de iniciativas de inversión consideradas en el Plan durante el período 2012-2021 contempla una inversión total estimada del orden de 1.089.879 millones de pesos, de los cuales un 80% corresponde a fondos sectoriales, equivalentes a un promedio anual sectorial del orden de 86 mil millones de pesos (Ministerio de Obras Públicas, 2012).

5.3.1.2.12 Plan Regional de Recursos Hídricos 2020-2029

A raíz de la convocatoria a una mesa de trabajo público-privada, liderada por el SEREMI de Agricultura, se elabora un plan de acción de contingencia que oriente la asignación de recursos para ir dando solución efectiva y rápida a la grave situación que debe enfrentar la región (Secretaría Regional Ministerial de Agricultura Región de O' Higgins, 2020). El objetivo del plan se define como "Elaborar un plan regional del manejo hídrico frente a la necesidad de planificar el aprovechamiento y operación del recurso en vistas a satisfacer las múltiples necesidades de la población" (Secretaría Regional Ministerial de Agricultura Región de O' Higgins, 2020). Si bien es un plan dentro del marco de ámbito productivo (Ministerio de Agricultura), dentro del Plan de acción se encuentran estudios en relación con el Agua Potable Rural valorizado en 183.000 M\$ financiado por la DOH-SUBDERE.

5.3.1.2.13 Plan Estratégico de Gestión Hídrica en la cuenca del Río Rapel

El propósito de este Plan es 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 DGA y de terceros público-privados, que permitan suplir la demanda de agua y adaptación al cambio

climático, con un portafolio de acciones que aseguren su abastecimiento en cantidad y calidad (Ministerio de Obras Públicas, 2022).

En consideración al alcance del presente estudio, las comunas comprendidas dentro de la Cuenca del río Rapel son: Pichidegua (100%), Quinta de Tilcoco (100%), Rengo (100%), Requínoa (100%), La Estrella (91,8%), Marchigüe (86,3%), Palmilla (100%), Peralillo (100%), Pumanque (28,6%) (Ministerio de Obras Públicas, 2022).

Dentro de las Iniciativas de seguridad hídrica para los ecosistemas, se encuentran:

- Estudio de caudales ambientales y estándares de calidad de agua
- Estudio de vulnerabilidad de humedales
- Protección de Humedales Urbanos
- Recuperación de ecosistemas terrestres
- Recuperación de suelos degradados
- Plan de Transición ecológica y social del secano interior de Rapel (Ministerio de Obras Públicas, 2022)

5.3.2 Instituciones y participación

En la Ilustración 5-12 se presentan los roles que deben tener los actores de las instituciones políticas, sociales, económicas y administrativas que ayudan a apoyar la implementación de la gestión de los recursos hídricos orientados a la seguridad hídrica para los ecosistemas.

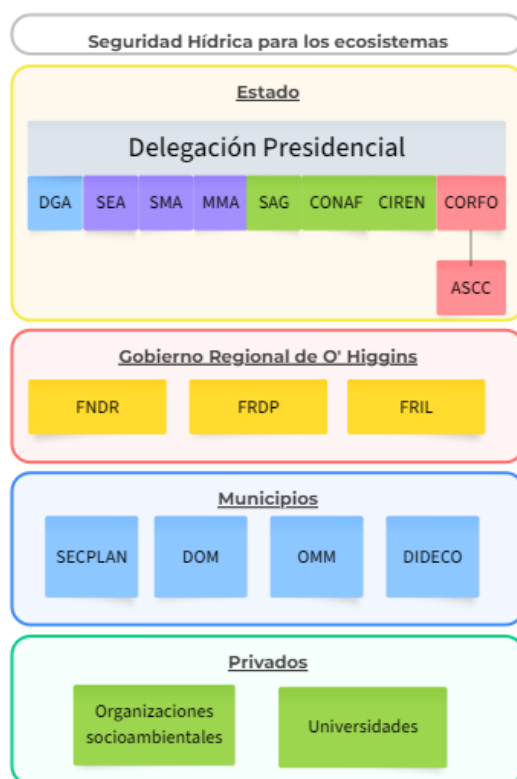


Ilustración 5-12. Esquema de la Institucionalidad asociada a la seguridad hídrica para los ecosistemas

A continuación, se presentan breves descripciones de las instituciones esquematizadas en la Ilustración 5-12.

5.3.2.1 Gobierno Central, Servicios públicos y presencia en el territorio

En la Tabla 5-36 se indican las principales instituciones asociadas a la seguridad hídrica para los ecosistemas y su presencia en el territorio.

Tabla 5-36. Instituciones y participación región de O' Higgins: Servicios públicos y presencia en el territorio asociados a la seguridad hídrica para los ecosistemas

Servicio Público	Ministerio	Presencia en el territorio	Descripción
Dirección de Obras Hidráulicas (DOH)	Ministerio de Obras Públicas (MOP)	Oficina regional en Rancagua.	Delimita la caja del río.
Autoridad Sanitaria	Ministerio de Salud	Sede principal está en Rancagua. Cobertura en comunas - Hospitales, centros de salud familiar (CESFAM), postas rurales, y centros de atención primaria en salud (APS)-.	La Oficina Regional del MINSAL en O' Higgins es responsable de asegurar que el agua potable suministrada a la población cumpla con las normativas sanitarias establecidas a nivel nacional. Esto incluye la vigilancia de los sistemas de agua potable rural (APR) y urbana, realizando inspecciones regulares y análisis de muestras de agua para detectar posibles contaminantes.
Dirección General de Aguas (DGA)	Ministerio de Obras Públicas (MOP)	Oficina regional en Rancagua.	Regula y supervisa el uso de recursos hídricos, otorgando y fiscalizando el ejercicio de los derechos de aprovechamiento de aguas. Reciente modificación establece obligación de priorizar usos (en ejercicio y otorgamiento).
Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente (SEREMI Medio Ambiente)	Ministerio de Medio Ambiente	Oficina regional en Rancagua.	La SEREMI del Medio Ambiente coordina políticas y programas destinados a la protección de los recursos naturales, incluidos los hídricos, y a la conservación de los ecosistemas. En O'Higgins, es responsable junto con los Municipios de la declaración de áreas protegidas, como humedales urbanos, que juegan un rol clave en la seguridad hídrica para los ecosistemas. Su enfoque en la calidad del agua y la gestión ambiental integrada es vital para la sostenibilidad de los hábitats acuáticos y terrestres.
CONAF	Ministerio de Agricultura	Oficina regional en Rancagua.	CONAF es clave en la conservación de áreas protegidas y la gestión de las cuencas hidrográficas, esenciales para mantener el equilibrio hídrico de los ecosistemas. En la región de O'Higgins, sus programas de reforestación con especies nativas y manejo de suelos ayudan a conservar el ciclo hídrico y a

Servicio Público	Ministerio	Presencia en el territorio	Descripción
			proteger la biodiversidad que depende de los recursos hídricos. Esto también incluye la prevención de la degradación de los ecosistemas forestales y su capacidad para retener agua.
SAG	Ministerio de Agricultura	Oficina regional en Rancagua.	El SAG juega un papel crucial en la protección de la biodiversidad y la regulación del uso sostenible de los recursos naturales, incluidos los hídricos. A través de su labor en la protección de especies nativas y el control de plagas y enfermedades, el SAG contribuye a mantener la salud de los ecosistemas que dependen del agua. En la región de O'Higgins, esto es esencial para mantener la integridad de los humedales, ríos y otros cuerpos de agua que soportan la biodiversidad local. Junto al INDAP ejecuta el programa de Recuperación de Suelos Degradados (PRSD), es un instrumento de fomento impulsado por el Ministerio de Agricultura, que consiste en una ayuda económica no reembolsable, destinada a cofinanciar aquellas actividades y prácticas, orientadas a recuperar los suelos agropecuarios degradados y mantener los niveles de mejoramiento alcanzados.
Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN)	Ministerio de Agricultura	Oficina en Santiago.	CIREN proporciona información crítica sobre los recursos hídricos y su relación con el uso de suelos y ecosistemas. Su labor en la región de O'Higgins incluye la cartografía y estudios sobre las cuencas hidrográficas, lo que permite una mejor planificación para la conservación de los ecosistemas. La información que genera CIREN es fundamental para la toma de decisiones en la gestión sostenible del agua, asegurando la salud de los ecosistemas que dependen de un acceso adecuado y sostenible al recurso hídrico. Por ejemplo, Catastros frutícolas, monitoreos hortícolas, balances hídricos con enfoque a riego son estudios del área de CIREN.

Fuente: Elaboración propia

5.3.2.2 Gobierno Regional de O' Higgins

El Gobierno Regional de O' Higgins (GORE) es el encargado de ejercer la administración superior de la Región. Tiene por objeto el desarrollo social, cultural y económico de la región para lo cual administra un presupuesto regional que permiten variadas tipologías de iniciativas de inversión (DFL 1 – 19.175 Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional, 2005).

Está constituido por el/la Gobernador(a) Regional, y por el Consejo Regional, ambas figuras electas democráticamente (Ley N° 21.073 Regula la elección de Gobernadores Regionales y realiza adecuaciones a diversos cuerpos legales, 2018).

El Consejo Regional de O' Higgins (CORE O' Higgins) es un órgano colegiado con facultades normativas, resolutivas y fiscalizadoras, entre las cuales se encuentra i) aprobar el plan regional de ordenamiento territorial, los planes reguladores metropolitanos e intercomunales, ii) aprobar, modificar o sustituir el plan de desarrollo de la región y el proyecto de presupuesto regional, como también convenios de programación, entre otras.

En la Región de O' Higgins, está integrado por 20 consejeros(as) y lo preside por el/la Gobernador(a) Regional. Para conseguir el estudio previo de las materias que son de su competencia se constituyen comisiones temáticas entre consejero(as). Según la página web del Gobierno Regional de O' Higgins, las comisiones actuales en relación con la seguridad hídrica para los ecosistemas corresponden a:

- a) Comisión de Agricultura
- b) Comisión de Corredor Bioceánico
- c) Comisión de Cultura y Patrimonio
- d) Comisión de Educación
- e) Comisión de Fomento productivo, ciencia y tecnología
- f) Comisión de Infraestructura y Obras Públicas
- g) Comisión de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial
- h) Comisión de Turismo

Por otro lado, el o la Gobernadora Regional, contará con seis divisiones para el cumplimiento de las funciones asignadas:

- División de Planificación y Desarrollo Regional (DIPLADER): A cargo de “[...] elaborar y proponer estrategias, políticas, planes, programas y proyectos para el desarrollo armónico del territorio, incluido el Plan Regional de Ordenamiento Territorial, sobre la base de procesos técnicos y participativos., [...]” y “[...] apoyar al gobernador regional en la evaluación del cumplimiento de las políticas, planes, programas, proyectos y presupuestos de carácter regional, y prestar asistencia técnica a las municipalidades y demás organismos de la administración que lo requieran.” (DFL 1 – 19.175 Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional, 2005).
- División de Fomento e Industria (DIFOI): A cargo de “proponer, promover y ejecutar planes y programas de alcance regional, destinados a estimular el desarrollo de la ciencia, tecnología, conocimiento e innovación para el desarrollo y de nuevas capacidades empresariales, facilitando la incorporación de las nuevas tecnologías de la información que propenda a favorecer el crecimiento sostenido, integrado y sustentable de la región respectiva, proponiendo y promoviendo instrumentos de fomento productivo.” (DFL 1 – 19.175 Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional, 2005) .
- División de Infraestructura y Transportes (DIT): A cargo de “proponer, promover y ejecutar planes y programas de alcance regional, en materia de obras de infraestructura y

equipamiento regional; y gestión de transporte.” (DFL 1 – 19.175 Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional, 2005)

- División de Presupuesto e Inversión Regional (DIPIR): A cargo de “elaborar el o los proyectos de presupuestos de inversión del gobierno regional, así como de ejecutar y controlar dicho presupuesto de inversiones y los programas que administre el gobierno regional, asesorando al gobernador regional en la determinación de los proyectos de inversión a desarrollar o financiar según los lineamientos y prioridades de los instrumentos de planificación regional” (DFL 1 – 19.175 Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional, 2005).
- División de Desarrollo Social y Humano (DIDESOH): A cargo de “proponer, promover y ejecutar planes y programas de alcance regional, conducentes a la igualdad de derechos y oportunidades y la cohesión social.” (DFL 1 – 19.175 Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional, 2005).
- División de Administración y Finanzas (DAF): A cargo de “la gestión administrativa interna y de la provisión de los servicios generales del gobierno regional” (DFL 1 – 19.175 Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional, 2005) .

Además, se establece que las divisiones DIFOI, DIDESOH y DIT, deberán “coordinar el accionar de los servicios públicos regionales que dependan o se relacionen con el gobierno regional” (DFL 1 – 19.175 Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional, 2005).

5.3.2.3 Gobiernos Locales

Como se mencionó anteriormente, las Municipalidades son entidades administrativas locales que se encargan de la gestión y administración de las comunas. Cada municipalidad está dirigida por un alcalde, que es la máxima autoridad, y un concejo municipal. Sus funciones principales incluyen el mantenimiento de servicios públicos básicos, la planificación urbana y la regulación de actividades dentro de su territorio.

En relación con la seguridad hídrica para los ecosistemas, 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).

En la Tabla 5-37 se resume la relación para cada unidad municipal con la seguridad hídrica para los ecosistemas.

Tabla 5-37. Relación entre Unidad Municipal y la seguridad hídrica para los ecosistemas

Unidad	Funciones vinculadas con la seguridad hídrica
Dirección de Obras Municipales	Aplicar normas ambientales relacionadas con obras de construcción y urbanización.
SECPLAN	Asesorar al(a) Alcalde(sa) en la elaboración de los proyectos de Plan Comunal de Desarrollo y de Presupuesto Municipal.
	Efectuar análisis y evaluaciones permanentes de la situación de desarrollo de la comuna, con énfasis en los aspectos sociales y territoriales
	Elabora y postula proyectos intersectoriales.
Desarrollo Comunitario	Proponer y ejecutar dentro de su ámbito y cuando corresponda, medidas tendientes a materializar acciones relacionadas con protección del medio ambiente, entre otras.

Fuente: Elaboración propia en base a Marco Normativo Municipal (DFL 1 Fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N° 18.695, orgánica constitucional de municipalidades, 2006).

5.3.2.3.1 Asociación de Municipios Regional

En cuanto a la asociatividad entre municipios en el área de estudio es posible identificar las asociaciones organizadas en la Tabla 5-38.

Tabla 5-38. Asociaciones de Municipios presentes en el área de estudio

Nombre	Resolución Exenta	Municipalidades socias del área de Estudio	Descripción
Asociación de Municipalidades de la Región de O'Higgins (MURO'H)	RESOLUCIÓN EXENTA N°: 1976/2014 de fecha Santiago 14/02/2014. Tramitado con el expediente E2377/2014.	La Estrella	Objetivos generales de la Asociación: I. Atención de servicios comunes, II. La ejecución de obras de desarrollo local, III. El fortalecimiento de los instrumentos de gestión, IV. La realización de programas vinculados a la protección del medio ambiente, al turismo, a la salud, o a otros fines que le sean propios, V. La capacitación y el perfeccionamiento del personal municipal, como también alcaldes(as) y Concejales(as), VI. La coordinación con instituciones nacionales e internacionales, a fin de perfeccionar el régimen municipal.

Fuente: Elaboración propia en base a Registro Único de Asociaciones Municipales (SUBDERE)

5.3.2.4 Empresas privadas con presencia territorial

En la Tabla 5-39 se resumen las principales empresas privadas asociadas a la seguridad hídrica para los ecosistemas con presencia en el área de estudio.

Tabla 5-39. Empresas privadas con presencia territorial asociadas a la seguridad hídrica para los ecosistemas

Comuna (s)	Empresa	Rubro	Descripción
Todas las comunas a excepción de La Estrella, Marchigüe y Pumanque	ESSBIO S.A.	Servicios básicos	Posee Infraestructura de saneamiento sanitario en el área de estudio, como plantas de tratamiento de aguas servidas (PTAS). Se somete a la supervigilancia de la SISS.
La Estrella	Agrosuper	Producción de Alimentos	Agrosuper S.A., empresa dedicada a la producción de alimentos.
Rengo y Pichidegua	Corporación Pro O'Higgins	Multirubro	La Corporación Pro-O'Higgins fue fundada el 3 de diciembre 1998 (Pro O'Higgins, 2023).

Fuente: Elaboración propia

5.3.2.5 Academia

Dentro de las instituciones académicas posible de destacar en el ámbito de seguridad hídrica para los ecosistemas en el área de estudio se encuentran:

- Universidad de O' Higgins:
 - El Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales de la Universidad de O'Higgins (UOH) desarrolla la iniciativa "**Modelo de gestión para sistemas sanitarios rurales**", financiado por el Gobierno Regional de O'Higgins a través del Fondo de Innovación para la Competitividad.

5.3.2.6 Organizaciones de usuarios de agua

La Organizaciones de Usuarios de Aguas (OUA) son entidades privadas, reguladas por el Código de Aguas, responsables de la captación, conducción y distribución de las aguas a las que tienen derecho sus titulares. En los cauces naturales, se organizan en Juntas de Vigilancia, y en los cauces artificiales (canales, embalses) se organizan en Asociaciones de Canalistas o Comunidades de Aguas. No persiguen fines de lucro y obtienen personalidad jurídica por su registro ante la Dirección General de Aguas (DFL N° 1.122 Fija texto del Código de Aguas, 1981).

Las Organizaciones de Usuarios de agua poseen una importancia estratégica toda vez posee atribuciones en cuanto a la distribución de las aguas desde sus fuentes, en conformidad a la propiedad sobre los derechos de aprovechamiento. En la Tabla 5-40 se indican las Organizaciones de usuarios de agua identificadas bajo el registro DGA.

Tabla 5-40. Organizaciones de Usuarios de Agua en el área de estudio: Juntas de Vigilancia

Comuna	Nombre	N° de Resolución/Año
Rengo	Primera sección del río Claro de Rengo	464/1953
Pichidegua	Junta de vigilancia tercera sección río Cachapoal	1633/1952

Fuente: Elaboración propia en base a Registros de OUA DGA

Tabla 5-41. Organizaciones de Usuarios de Agua en el área de estudio: Asociaciones de canalistas

Comuna	Nombre	N° de Resolución/Año
Pichidegua	Asociación de canalistas de Pichidegua	1257/1997
Rengo	Lo de lobo	205/1993
Rengo	Canal Silvano	1108/1996
Rengo	De la ribera sur del río Cachapoal	2614/1999
Rengo	Cerrillos Chanqueahue	2630/1999
Rengo	Del Canal Población unido	837/2003
Rengo	Chanqueahue unido	840/2003
Rengo	Pretil unido	841/2003
Rengo	Canal Ramirano	1651/2003
Rengo	Asociación de canalistas Jorge Errázuriz	776/2019
Rengo	Asociación de canalistas Canal La viña	2722/2022
Peralillo	Asociación de canalistas Canal Ligueimo o lihueimo	1226/2021
Placilla	Canal Placillano	1250/2005

Fuente: Elaboración propia en base a Registros de OUA DGA

Se identifican 90 Comunidades de aguas inscritas en las comunas dentro del área de estudio las cuales se distribuyen de la forma gráfica en la Ilustración 5-7.

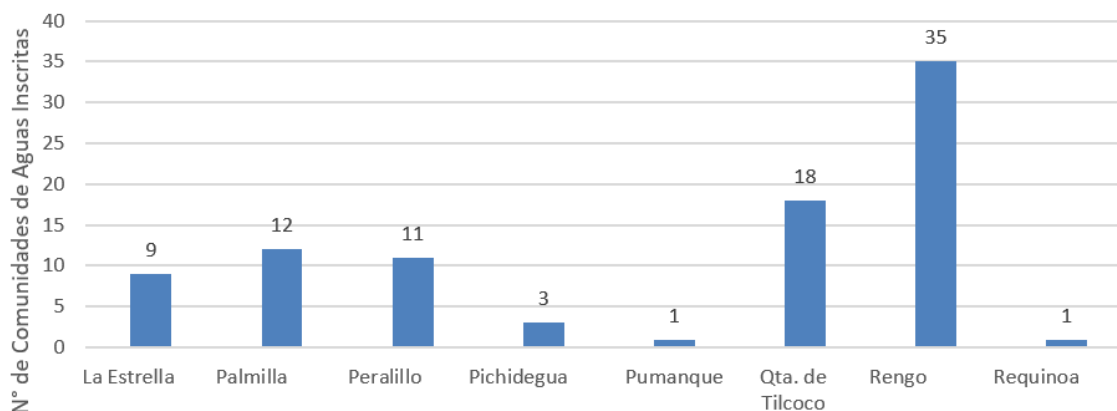


Ilustración 5-13. Número de Comunidades de Aguas inscritas en registro DGA según comuna

Fuente: Elaboración propia en base a Registros de OUA DGA

Respecto a aguas subterráneas, en la Tabla 5-42 se presentan las comunidades de aguas subterráneas identificadas en los registros DGA.

Tabla 5-42. Comunidades de Aguas Subterráneas presentes en el área de estudio

Comuna	Nombre Organización	N° Resolución	Fecha Resolución
La Estrella	Comunidad de aguas pozos Guadalao n° 1, 2, 3 y 4	3218	07-12-1999
Peralillo	Pozo los cardos	3263	16-12-1997
Peralillo	Pozo sagrado corazón	3263	16-12-1997
Palmilla	Pozo las garzas	3263	16-12-1997
Pichidegua	Pozo san José de Marchigüe	395	31-03-2006

Fuente: Elaboración propia en base a Registros de OUA DGA

5.3.2.6.1 Federación de Juntas de Vigilancia de Ríos y Esteros de la Sexta Región

La Federación de Juntas de Vigilancia de Ríos y Esteros de la Sexta Región, es una corporación de derecho privado que fue constituida en octubre del año 2005, con personalidad jurídica otorgada por el Decreto Exento N. 2256 del Ministerio de Justicia.

La Federación representa a 30.000 usuarios de las áreas de la minería, sanitaria, hidroeléctrica y agrícola. Esta última representa 190.000 hectáreas, correspondientes al 90% de la superficie regada de la región. En la actualidad, la conforman 11 Juntas de Vigilancia organizadas y constituidas de acuerdo con el Código de Aguas.

5.3.2.7 Instancias transversales de colaboración público-privada que aborden materias de gestión hídrica.

La Tabla 5-43 organiza las instancias transversales de colaboración público-privada que aborden materias de gestión hídrica.

Tabla 5-43. Instituciones y Participación: Instancias transversales de colaboración asociada a la seguridad hídrica para los ecosistemas

Nombre	Coordina	Integrado por	Descripción
CORECC	Ministerio del Medio Ambiente	La Resolución Exenta N°0818, de 22 de octubre de 2018 del Gobierno Regional, establece la conformación del Comité Regional de Cambio Climático de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, que está integrado por el/la Intendente/a Regional, quien lo Preside, el/la Secretaria Regional Ministerial de Medio Ambiente, que cumple el rol de Secretaría Ejecutiva, los/las Gobernadores/as de las	Los CORECC son la instancia de coordinación entre las autoridades de las Secretarías Ministeriales regionales, y de otros servicios públicos, así como entre los diversos sectores. Estos planes tendrán por finalidad definir los objetivos e instrumentos de la gestión del cambio climático a nivel regional y comunal, los que deberán ajustarse y ser coherentes con las directrices de la Estrategia Climática de Largo Plazo, los Planes Sectoriales de Mitigación y Adaptación, los planes comunales de mitigación y adaptación, así como los Planes Estratégicos de Recursos Hídricos de Cuencas, cuando existan.

Nombre	Coordina	Integrado por	Descripción
		provincial de Cachapoal, de Colchagua, de Cardenal Caro, el/la Presidente Consejo Regional de O'Higgins, los/las Secretarios/as Regionales Ministeriales de Agricultura, de Economía, de Salud, de Educación, de Vivienda y Urbanismo, de Energía, de Obras Públicas, de Desarrollo Social, los/las directores/as regionales del SAG, de la CONAF, del INDAP, del INIA, de la ONEMI, de la CORFO, del SERCOTEC, del SERNAPESCA, el/la Rector/a Universidad de O'Higgins, la Asociación de Municipalidades Región de O'Higgins, el/la Presidente Consejo Consultivo Regional del Medio Ambiente y la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático.	

Fuente: Elaboración propia

5.3.3 Instrumentos de gestión

Los instrumentos de gestión consideran las herramientas y actividades que permiten a los responsables de la toma de decisiones y a los usuarios hacer elecciones racionales e informadas entre acciones alternativas.

5.3.3.1 Gestión pública de las aguas

En cuanto al instrumento de declaratorias de Áreas de restricción, en base a la revisión de registro histórico DGA, se identificó la resolución N° 247 que modifica Área de restricción los sectores hidrogeológicos de aprovechamiento común de Tinguiririca superior, Tinguiririca inferior, El monte, Las cadenas-yerbas buenas, Requínoa-Rosario-Rengo-Quinta Tilcoco, Pelequén-Malloa-San Vicente Tagua tagua y Peumo-Pichidegua-Las cabras; en las comunas de Pichidegua, Rengo, Requínoa, y Quinta de Tilcoco y otras en la provincia de Cachapoal y las comunas de Palmilla, Peralillo, Pumanque, La Estrella, Marchigüe y otras en la provincia de Colchagua, región del Libertador general bernardo O'Higgins bajo ese título en el área de estudio (Dirección General de Aguas, 2023).

En cuanto a declaraciones de agotamiento de aguas superficiales, la Tabla 5-44 indica las resoluciones que influyen el entorno del área de estudio.

Tabla 5-44. Declaraciones de Agotamiento identificadas en la Región de O' Higgins

Nombre	Resolución DGA/Decreto	Fecha Resolución
Estero Chimbarongo y sus afluentes	DGA N° 894	05-11-1999
Primera sección río Tinguiririca y sus afluentes	DGA N° 80	16-03-1983
Río Claro de Rengo y sus afluentes	DGA N° 25	14-03-2016

Fuente: Elaboración propia en base a (Dirección General de Aguas, 2020)

En cuanto a Decretos de Zona de Escasez hídrica se indica en la Tabla 5-45, los decretos históricos sobre la región de O'Higgins

Tabla 5-45. Registro de Decretos de Escasez Hídrica en la Región de O'Higgins

Año	Decreto	Fecha de Caducidad	Cuenca/Comuna/Provincia
2011	N°198, 27 de abril de 2011	27 de octubre de 2011	Río Claro
2015	N° 140 de 24 de abril de 2015	24 de octubre de 2015	Comuna de Rengo
2019	N°116 de 3 de octubre de 2019	3 de abril de 2020	Región de O' Higgins
2021	N° 179 del 31 de agosto de 2021	01 de marzo de 2022	Región de O' Higgins, Provincias de Cachapoal, Cardenal Caro y Colchagua: Rancagua, Codegua, Coinco, Coltauco, Doñihue, Graneros, Las Cabras, Machalí, Malloa, Mostazal, Olivar, Peumo, Pichidegua, Quinta de Tilcoco, Requínoa, Rengo, San Vicente de Tagua Tagua, Pichilemu, La Estrella, Litueche, Marchigüe, Navidad, Paredones, San Fernando, Chépica, Chimbarongo, Lolol, Nancagua, Palmilla, Peralillo, Placilla, Pumanque, Santa Cruz
2022	N° 27 del 01 de marzo de 2022	01 de septiembre de 2022	Región de O' Higgins, Provincias de Cachapoal, Cardenal Caro y Colchagua: Rancagua, Codegua, Coinco, Coltauco, Doñihue, Graneros, Las Cabras, Machalí, Malloa, Mostazal, Olivar, Peumo, Pichidegua, Quinta de Tilcoco, Requínoa, Rengo, San Vicente de Tagua Tagua, Pichilemu, La Estrella, Litueche, Marchigüe, Navidad, Paredones, San Fernando, Chépica, Chimbarongo, Lolol, Nancagua, Palmilla, Peralillo, Placilla, Pumanque, Santa Cruz

Fuente: Elaboración propia en base a registro DGA (Dirección General de Aguas, 2024)

El Ministerio de Agricultura ejerce sus atribuciones ante eventos de sequía para el apoyo en la merma productiva. Cabe considerar que según la Resolución N° 722 del Ministerio de Agricultura, extiende la declaración de emergencia agrícola por los efectos de daños productivos derivados del déficit hídrico, para las comunas de la provincia de Cardenal Caro (La Estrella, Litueche, Marchigüe,

Navidad, Paredones y Pichilemu) de la Región de O'Higgins, entre otras (Ministerio de Agricultura, 2024).

5.3.3.2 Gestión de la Información

En la Tabla 5-46 se señalan algunas de las plataformas de información en relación con la seguridad hídrica ante eventos extremos.

Tabla 5-46. Plataformas de información en relación con la seguridad hídrica para los ecosistemas

Nombre	Institución	Descripción
Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA)	Ministerio del Medio Ambiente	Sistema del Ministerio del Medio Ambiente que ofrece datos, informes, y herramientas sobre temas ambientales como cambio climático, biodiversidad, y recursos hídricos.
Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental (SNIFA).	Ministerio del Medio Ambiente	El sitio proporciona información a la ciudadanía sobre los procesos de fiscalización y sancionatorios realizados por la SMA, bajo un enfoque territorial, junto a dictámenes, sentencias y resoluciones de autoridades, relacionadas con materias ambientales. Además, incluye acceso a los registros públicos de instrumentos de carácter ambiental y de sanciones.
Visor GEOPORTAL SIMBIO	Ministerio del Medio Ambiente	Plataforma que proporciona mapas y datos geospaciales sobre biodiversidad, áreas protegidas, calidad del aire, recursos hídricos, y otros temas ambientales. (Ministerio del Medio Ambiente, s.f.)
Sistema de Monitoreo de Ecosistemas Forestales Nativos de Chile	Ministerio de Agricultura	Esta plataforma digital -dependiente del Ministerio de Agricultura- entrega información actualizada sobre el estado y situación de los ecosistemas forestales nativos. Esta plataforma fue desarrollada bajo el proyecto "Sistema Nacional Integrado de Monitoreo y Evaluación de Ecosistemas Forestales (SIMEF)", GCP/ CHI/032/GFF, ejecutado con el apoyo del Fondo para el Medio ambiente (GEF), la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y el Estado Chileno (Ministerio de Agricultura, s.f.)
Sistema de Información Territorial Rural (SIT Rural)	Ministerio de Agricultura	Visualizador de Mapas, que reúne diversas capas de información de acceso gratuito e Informes Comunales.
CAMELS CAMELS-CL	Center for Climate and Resilience Research (CR) ²	Información integrada por cuencas. puede ser utilizada en un gran número de aplicaciones, incluyendo estudios de clasificación de cuencas y regionalización, investigación del impacto de coberturas de suelo en respuestas hidrológicas de las cuencas, caracterización de sequías, impactos del cambio climático en procesos hidrológicos, entre otros. Las aplicaciones prácticas incluyen manejo de agua y disponibilidad hídrica, toma de decisiones y elaboración de estrategias de adaptación al cambio climático. Este esfuerzo es parte de una iniciativa internacional que busca generar y poner a disposición bases de datos multi-nacionales de gran escala (gran número de cuencas).

Fuente: Elaboración propia

5.3.3.3 Fiscalización

Respecto a la fiscalización realizada por DGA, de la revisión de la planilla de fiscalizaciones para el período 2018-2024, se encuentran 154 expedientes resueltos (equivalentes a un acumulado de 11.092 UTM por efecto de multa) y 38 expedientes en trámite entre los años 2018-2024. Esta información se ordena por comuna y según tipo de infracción en la Ilustración 5-4 (Dirección General de Aguas, 2024).

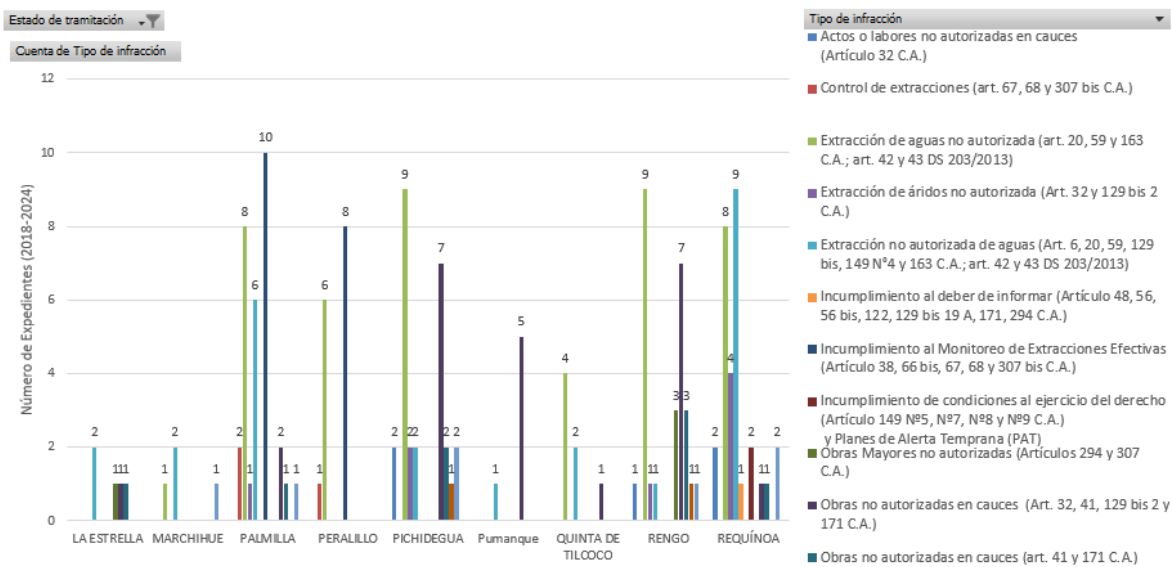


Ilustración 5-14. Registro histórico de expedientes de Fiscalización DGA por comuna y tipo de infracción

Fuente: Elaboración propia en base a (Dirección General de Aguas, 2024)

5.3.4 Financiamiento

Consiste en la presupuestación y la financiación puesta a disposición y utilizada para el desarrollo y la gestión de los recursos hídricos a partir de diversas fuentes, enfocado en la seguridad hídrica. Es relevante identificar estas fuentes ya que las iniciativas consideradas dentro de la EHL deben corresponder con las instancias de financiamiento o gestión existentes, o bien se debe identificar los vacíos y necesidades regionales y locales.

5.3.4.1 Líneas de Financiamiento

A continuación, en la Tabla 5-47 se exponen las principales líneas de financiamiento para iniciativas en materia hídrica que posee el Gobierno Regional de O'Higgins y SUBDERE Regional.

El principal instrumento financiero que administra el Gobierno Regional corresponde al Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR), programa de inversiones públicas con fines de compensación territorial destinado al financiamiento de acciones en infraestructura social y económica de la región, para obtener un desarrollo territorial armónico y equitativo. Al mismo tiempo, debe procurar mantener un desarrollo compatible con la preservación y mejoramiento del medio ambiente, lo que obliga a los proyectos financiados a través del FNDR atenerse a la normativa

ambiental. El FNDR - tradicional financia todo tipo de proyectos de infraestructura social y económica, estudios y/o programas, de cualquier sector de inversión pública. Cabe considerar que a través del FNDR se pueden financiar Programas que establezcan convenios entre el Gobierno Regional y alguna institución pública o privada.

Tabla 5-47. Financiamiento en materia hídrica: Gobierno Regional de O’Higgins

Financiamiento	Descripción	Beneficiarios Potenciales
Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR)	Circular 33: Financia proyectos en cuatro líneas de inversión: estudios propios del giro, adquisición de activos no financieros, conservaciones y gastos por situaciones de emergencia	Municipalidades, Gobiernos Regionales, Servicios Públicos.
	Fondo Regional de Iniciativa Local FRIL: El objetivo de este fondo es financiar principalmente la ejecución de proyectos de infraestructura menor que sean emplazadas tanto en el sector urbano como rural y que permitan mejorar la calidad de vida de la población. Dentro de este fondo no se financian diseños, programas, ni tampoco adquisición de activos no financieros.	Municipalidades de la Región de O’Higgins
	Concurso Vinculación con la Comunidad 8%: Destinadas subvencionar las actividades culturales, deportivas, de seguridad ciudadana, de carácter social, de protección del medio ambiente y educación ambiental, entre otros. Monto máximo inferior a 10 millones de pesos.	Organizaciones sociales.
Fondo Desarrollo Productivo Regional	Fondo destinado a promover la innovación y la competitividad, financiando proyectos que mejoren la gestión de recursos hídricos en actividades productivas.	Empresas, centros de investigación, universidades.

Fuente: Elaboración propia

5.3.4.2 Catastro de las iniciativas y proyectos que ya se encuentren en ejecución: Revisión de la Ejecución PROPIR 2024

A modo de contexto en cuanto a la inversión regional en recursos hídricos, según el Informe “Gasto Público en recursos hídricos 2021 y servicios que intervienen” de la Contraloría de la República de Chile (2022), O’Higgins es la undécima región con mayor presupuesto de proyectos de inversión en recursos hídricos a nivel nacional, equivalente a una cifra de \$22.930 millones de pesos, correspondiendo en un 98,3% a inversión desde el Ministerio de Obras públicas, principalmente a través de la Dirección de Obras Hidráulicas asociado al programa APR (\$18.146 millones de pesos).

Una evaluación similar contenida en el Informe de Gasto en Inversión en Cambio Climático que desarrolló la Dirección de Presupuestos (DIPRES) del Ministerio de Hacienda en colaboración con los ministerios de Medio Ambiente, de Desarrollo Social y Familia y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Establece que el 28,8% del gasto en proyectos de inversión pública en la región de O’Higgins estuvo asociada a cambio climático en 2022, equivalentes a un total de M\$15.048.837 de pesos, considerando principalmente temáticas de Agua Potable Rural (795), Riego y eficiencia recurso hídrico (15,7%), Prevención desastres/aguas lluvias/control aluvional (1,2%) y Eficiencia Energética (0,3%) (Ministerio de Hacienda, 2024).

Para profundizar en el gasto público en materia hídrica a nivel regional se realizó una revisión del Programa Público de Inversión Regional (PROPIR) que detalla el conjunto del gasto público comprometido y aprobado que la región efectuará durante el año 2024 y Anteproyecto Regional de Inversiones (ARI) que es la estimación de la Inversión Pública Regional para el próximo ejercicio presupuestario.

El PROPIR se compone de todas las iniciativas de inversión que los servicios públicos regionales realizarán en el año presupuestario y se informa el primer trimestre de cada año. El Gobierno Regional es la institucionalidad pública a la que le corresponde la sistematización y seguimiento de la ejecución de los planes, programas y proyectos declarados en el PROPIR.

Desde una revisión del PROPIR en ejecución 2024, se identifican al menos 27 iniciativas vinculadas a la seguridad hídrica para los ecosistemas, equivalente a la suma del costo total ajustado sobre los (\$) 1.019.103 millones de pesos. Se grafica la distribución según comuna respecto a la fuente de financiamiento sobre el total de iniciativas en la Ilustración 5-15.

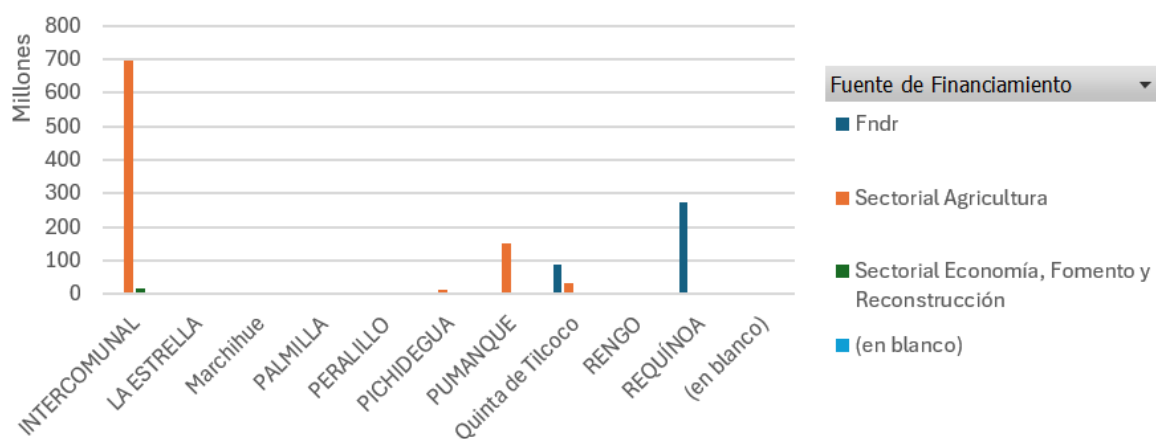


Ilustración 5-15. Suma de Costo total Ajustado de iniciativas hídricas vinculadas con la seguridad hídrica para los ecosistemas en Ejecución PROPIR 2024 según comuna y fuente de origen

Fuente: Elaboración propia en base a revisión PROPIR ejecución 2024 (ChileIndica)

Tabla 5-48. Revisión PROPIR 2024 Ejecución: Iniciativas asociadas a la seguridad hídrica para los ecosistemas

Comuna	Nombre de la Iniciativa	Costo total Ajustado (\$)	Financiamiento
La Estrella	SISTEMA DE INCENTIVO PARA LA SUSTENTABILIDAD AGROALIMENTARIA DE LOS SUELOS, ficha 8	1.000.000	Sectorial Agricultura
La Estrella	ASESORÍA PRODUCCIÓN SUSTENTABLE CULTIVOS TRADICIONALES, ficha 8	1.000.000	Sectorial Agricultura
Intercomunal	SISTEMA DE INCENTIVOS PARA LA RECUPERACION DE SUELOS DEGRADADOS, SIRSD-S, ficha 1	272.274.000	Sectorial Agricultura
Marchigüe	SISTEMA DE INCENTIVO PARA LA SUSTENTABILIDAD AGROALIMENTARIA DE LOS SUELOS, ficha 14	1.000.000	Sectorial Agricultura
Marchigüe	ASESORÍA PRODUCCIÓN SUSTENTABLE CULTIVOS TRADICIONALES, ficha 14	1.000.000	Sectorial Agricultura
Palmilla	SISTEMA DE INCENTIVO PARA LA SUSTENTABILIDAD AGROALIMENTARIA DE LOS SUELOS, ficha 19	1.000.000	Sectorial Agricultura

Comuna	Nombre de la Iniciativa	Costo total Ajustado (\$)	Financiamiento
Palmilla	ASESORÍA PRODUCCIÓN SUSTENTABLE CULTIVOS TRADICIONALES, ficha 19	1.767.729	Sectorial Agricultura
Intercomunal	2.- INVESTIGACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES - CIREN, ficha 1	151.625.560	Sectorial Agricultura
Peralillo	SISTEMA DE INCENTIVO PARA LA SUSTENTABILIDAD AGROALIMENTARIA DE LOS SUELOS, ficha 21	1.000.000	Sectorial Agricultura
Peralillo	ASESORÍA PRODUCCIÓN SUSTENTABLE CULTIVOS TRADICIONALES, ficha 21	1.767.729	Sectorial Agricultura
Intercomunal	"Sistemas de Gestión Ambiental RCS Servicios" RED FOCAL	4.470.000	Sectorial Economía, Fomento y Reconstrucción
Intercomunal	Fomento de la gestión sostenible y sustentable de J y A Security, basada en norma ISO 14001." RED FOCAL	4.470.000	Sectorial Economía, Fomento y Reconstrucción
Intercomunal	Fomento de la gestión ambiental Ecosan Plagas, basada en norma ISO 14001" RED FOCAL	4.470.000	Sectorial Economía, Fomento y Reconstrucción
Intercomunal	Gestión sostenible y sustentable en Ariane Ingeniería Ltda., basada en norma ISO 14001 RED FOCAL	4.426.026	Sectorial Economía, Fomento y Reconstrucción
Pumanque	SISTEMA DE INCENTIVO PARA LA SUSTENTABILIDAD AGROALIMENTARIA DE LOS SUELOS, ficha 23	1.000.000	Sectorial Agricultura
Pumanque	ASESORÍA PRODUCCIÓN SUSTENTABLE CULTIVOS TRADICIONALES, ficha 23	13.500.000	Sectorial Agricultura
Pumanque	SISTEMA DE INCENTIVO PARA LA SUSTENTABILIDAD AGROALIMENTARIA DE LOS SUELOS, ficha 26	1.000.000	Sectorial Agricultura
Pumanque	ASESORÍA PRODUCCIÓN SUSTENTABLE CULTIVOS TRADICIONALES, ficha 26	150.991.826	Sectorial Agricultura
Quinta de Tilcoco	MEJORAMIENTO PARQUE CERRO EL MANZANO DE LA COMUNA DE QUINTA DE TILCOCO	88.045.000	FNDR
Quinta de Tilcoco	SISTEMA DE INCENTIVO PARA LA SUSTENTABILIDAD AGROALIMENTARIA DE LOS SUELOS, ficha 27	31.383.924	Sectorial Agricultura
Quinta de Tilcoco	ASESORÍA PRODUCCIÓN SUSTENTABLE CULTIVOS TRADICIONALES , ficha 27	1.000.000	Sectorial Agricultura
Requínoa	FRIL CONSTRUCCION AREA VERDE LOS CANELO, COMUNA DE REQUINOA	136.104.000	FNDR
Requínoa	FRIL MEJORAMIENTO PLAZA VILLA EL ABRA, COMUNA DE REQUINOA	136.104.000	FNDR
Requínoa	SISTEMA DE INCENTIVO PARA LA SUSTENTABILIDAD AGROALIMENTARIA DE LOS SUELOS, ficha 30	1.000.000	Sectorial Agricultura
Requínoa	ASESORÍA PRODUCCIÓN SUSTENTABLE CULTIVOS TRADICIONALES , ficha 30	1.000.000	Sectorial Agricultura
Rengo	SISTEMA DE INCENTIVO PARA LA SUSTENTABILIDAD AGROALIMENTARIA DE LOS SUELOS, ficha 29	5.703.266	Sectorial Agricultura
Rengo	ASESORÍA PRODUCCIÓN SUSTENTABLE CULTIVOS TRADICIONALES , ficha 29	1.000.000	Sectorial Agricultura
Total		1.019.103.060	

Fuente: Elaboración propia en base a ejecución PROPIR 2024 (ChileIndica)

5.4 Seguridad Hídrica ante eventos extremos

5.4.1 Entorno

A continuación, se incluyen las políticas, leyes, planes y estrategias que crean el ‘entorno propicio’ para avanzar a una seguridad hídrica ante eventos extremos.

5.4.1.1 Leyes

En la Tabla 5-49 se presentan las principales leyes asociadas con la seguridad hídrica ante eventos extremos, por ejemplo, en relación con eventos de inundaciones, sequía e incendios.

Tabla 5-49. Entorno propicio legislativo vinculado a la seguridad hídrica ante eventos extremos

Nombre	Número/Año
Código de Aguas	DFL N° 1.122 (1981) modificada por la Ley N° 21.435 (2022)
Aprueba Nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones	Decreto N° 458 (1976)
Ley General de Servicios Sanitarios	DFL N° 382 (1989)
Ley de Bosques	Decreto N° 4.363 (1931)
Ley de Bases Generales del Medio Ambiente	Ley N° 19.300 (1994), modificada por la Ley N° 20.417 (2010).
Ley Marco de Cambio Climático	Ley N° 21.455 (2022)
Decreto 104 - Ley 16.282	Decreto 104 - Ley 16.282
Establece el Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante desastres, sustituye la Oficina Nacional de Emergencia.	Ley N° 21.364 (2021)
Faculta al presidente de la República para asegurar el uso prioritario del agua para el consumo humano, el saneamiento y el uso doméstico de subsistencia, durante la vigencia de un estado de excepción constitucional de catástrofe por calamidad pública.	Ley N° 21.348 (2021)
Traspasa y Asigna funciones a la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo	DFL N° 1-18.359
Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional	DFL N° 1-19.175 (2005)
Fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N° 18.695, orgánica constitucional de municipalidades	DFL N° 1 (2006)

Fuente: Elaboración propia

5.4.1.1.1 Código de Aguas

Define alcance del derecho de aprovechamiento de aguas y regula sobre sus inscripciones y sistema sancionatorio. Regula el uso de recursos hídricos superficiales y subterráneos en Chile y sobre las Organizaciones de Usuarios de Aguas, entidades conformadas por titulares de derechos de aprovechamiento de aguas y con las atribuciones para operar (y mantener) infraestructura hidráulica con el objetivo de ejecutar la distribución de las aguas conforme a los derechos inscritos (DFL N° 1.122 Fija texto del Código de Aguas, 1981).

En relación con el eje de la seguridad hídrica ante eventos extremos, el Código de aguas contempla:

- Establece en su Artículo 314 de que a petición del Presidente de la República, y con informe de la Dirección General de Aguas, se podrá declarar zonas de escasez hídrica ante una situación de severa sequía (DFL N° 1.122 Fija texto del Código de Aguas, 1981).
 - Este permiso es de especial importancia toda vez la población que reside en una zona declarada ante una situación de severa sequía cumple con unos de los requisitos de la población beneficiaria del Programa de respuesta para la emergencia hídrica (PREH) del Ministerio del Interior y Seguridad Pública (SENAPRED, 2023).
- Establece dentro de las deberes y atribuciones del directorio de las Organizaciones de Usuarios de Aguas “contratar créditos hasta la concurrencia del valor de las obras”, en el caso que sea necesario efectuar obras para reparar las instalaciones afectadas por catástrofes o daños graves (DFL N° 1.122 Fija texto del Código de Aguas, 1981).

5.4.1.1.2 Aprueba Nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones

Contiene los principios, atribuciones, potestades, facultades, responsabilidades, derechos, sanciones y demás normas sobre las acciones de planificación urbana, urbanización y construcción (Decreto N° 458 Aprueba Nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones, 1976). Define “Planificación Urbana” como el proceso que se efectúa para orientar y regular el desarrollo de los centros urbanos en función de una política nacional, regional y comunal de desarrollo social, económico, cultural y medioambiental, la que debe contemplar, en todos sus niveles, criterios de integración e inclusión social y urbana (Decreto N° 458 Aprueba Nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones, 1976).

A las Municipalidades corresponderá aplicar esta ley, por ejemplo, a través del Director de Obras, a quien compete estudiar los programas anuales de desarrollo comunal para la materialización de los Planes Reguladores Comunales (Instrumento de Planificación Territorial), y confeccionar el presupuesto de inversiones de la comuna. Los instrumentos de planificación territorial deberán actualizarse periódicamente en un plazo no mayor a diez años (Decreto N° 458 Aprueba Nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones, 1976).

Con relación al eje de la seguridad hídrica ante eventos extremos, esta ley establece:

- El ejercicio de la planificación urbana deberá ser consistente con los estudios técnicos referidos a riesgos entre otras temáticas (movilidad urbana, infraestructura sanitaria y energética) (Decreto N° 458 Aprueba Nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones, 1976).
- La Municipalidad podrá adquirir terrenos para la erradicación de poblaciones mal emplazadas, con riesgos de inundación o imposibilidad de dotarlas de la infraestructura sanitaria (Decreto N° 458 Aprueba Nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones, 1976);
- Dentro del diseño de las obras de urbanización y edificación deberá cumplir con los standard que establezca la Ordenanza General en lo relativo a características de diseño, resistencia estructural y seguridad, para las edificaciones que se puedan emplazar en las áreas con riesgo de inundación, anegamiento, socavación, afloramiento potencial de napa freática, quebradas, deslizamiento o remoción en masa de materiales o sedimentos, u otras similares definidas en los planes reguladores, y, en el caso de urbanizaciones que se

emplacen en tales áreas, las características de las obras de urbanización destinadas a mitigar los riesgos y facilitar la evacuación hacia zonas seguras o servir, cuando corresponda, como alternativa para el escurrimiento de las aguas (Decreto N° 458 Aprueba Nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones, 1976).

- Establece normas urbanísticas aquellas contenidas la ley, en su Ordenanza General y en los instrumentos de planificación territorial que afecten a edificaciones, subdivisiones, fusiones, loteos o urbanizaciones, en lo relativo a los usos de suelo, áreas de riesgo, entre otras (Decreto N° 458 Aprueba Nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones, 1976).

5.4.1.1.3 Ley General de Servicios Sanitarios

Establece obligaciones para quien sea poseedor de la concesión y preste el servicio, tal como garantizar la continuidad y la calidad de los servicios, las que sólo podrán ser afectadas por causa de fuerza mayor (Decreto con Fuerza de Ley N° 382 Ley General de Servicios Sanitarios, 1989).

En cuanto a otros contenidos de la Ley General de Servicios Sanitarios en relación con el eje seguridad hídrica ante eventos extremos se pueden encontrar los siguientes:

- Los prestadores, a solicitud de las Municipalidades y con cargo a éstas, deberán instalar y abastecer arranques públicos de carácter provisional, pilones, en campamentos de emergencia, debidamente calificados como tales por éstas (Decreto con Fuerza de Ley N° 382 Ley General de Servicios Sanitarios, 1989).

5.4.1.1.4 Ley de Bosques

Define y regula sobre los “terrenos de aptitud preferentemente forestal”, señalando el marco general para la protección, conservación, y el manejo sostenible de los bosques en Chile. Establece sanciones al uso de fuego como método de explotación en los terrenos forestales (art. 17) (Decreto N°4.363 Aprueba texto definitivo de la Ley de Bosques, 1931).

5.4.1.1.5 Ley de Bases Generales del Medio Ambiente

Establece las bases para la protección del medio ambiente en Chile, incluyendo la preservación de recursos hídricos y ecosistemas acuáticos (Ley N° 19.300 Aprueba ley sobre bases generales del medio ambiente, 1994). Además, regula la evaluación de impacto ambiental para proyectos que puedan afectar los recursos hídricos como también establece un marco sancionatorio (Ley N°20.417 Crea el Ministerio, el Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia del Medio Ambiente, 2010).

Establece que la facultad planificadora sectorial y de Gobiernos Regionales y Locales siempre deberán someterse a evaluación ambiental estratégica los planes regionales de ordenamiento territorial, planes reguladores intercomunales, planes reguladores comunales y planes seccionales, planes regionales de desarrollo urbano y zonificaciones del borde costero, del territorio marítimo y el manejo integrado de cuencas o los instrumentos de ordenamiento territorial que los reemplacen o sistematicen (Ley N° 19.300 Aprueba ley sobre bases generales del medio ambiente, 1994).

Establece que, mediante decreto supremo, con las firmas del Ministro del Medio Ambiente y del Ministro de Salud, se promulgarán las normas primarias de calidad ambiental. Estas normas serán

de aplicación general en todo el territorio de la República y definirán los niveles que originan situaciones de emergencia.

5.4.1.1.6 Ley Marco de Cambio Climático

Define “cambio climático” y “seguridad hídrica”, entre otros conceptos clave en la gestión ambiental. Establece las responsabilidades y obligaciones de los distintos organismos del Estado en la planificación y ejecución de medidas de adaptación al cambio climático, incluyendo la gestión de los recursos hídricos. Además, en su artículo 24 crea los Comités Regionales de Cambio Climático (CORECC), instancia de gobernanza cuya principal función será coordinar la elaboración de los instrumentos para la gestión del cambio climático a nivel regional y comunal (Ley N° 21.455 Ley de Marco de Cambio Climático, 2022).

Respecto a la seguridad hídrica ante eventos extremos:

- Esta ley define la “Gestión del cambio climático”, la cual comprenderá medidas que tengan por finalidad los riesgos asociados a éste, así como aprovechar las oportunidades beneficiosas y aumentar la resiliencia climática (Ley N° 21.455 Ley de Marco de Cambio Climático, 2022).
- Esta ley define los “Riesgos vinculados al cambio climático” como aquellas consecuencias potencialmente adversas para sistemas humanos o ecológicos, reconociendo la diversidad de valores y objetivos asociados con tales sistemas. En el contexto del cambio climático, pueden surgir riesgos de los impactos potenciales del cambio climático, así como de las respuestas humanas al mismo
- Dentro de la definición de “Seguridad hídrica” se encuentra la promoción de la resiliencia frente a amenazas asociadas a sequías y crecidas y la prevención de la contaminación (Ley N° 21.455 Ley de Marco de Cambio Climático, 2022).

5.4.1.1.7 Decreto 104 - Fija el texto refundido, coordinado y sistematizado del título I de la Ley 16.282

En el caso de producirse en el país sismos o catástrofes que provoquen daños de consideración en las personas o en los bienes, el Presidente de la República dictará un decreto supremo fundado, señalando las comunas, localidades, o sectores geográficos determinados de las mismas, que hayan sido afectados, en adelante, "zonas afectadas". Además, establece que la Dirección General de Aguas, a solicitud de las Juntas de Vigilancia, Asociaciones de Canalistas y Comunidades de Agua, podrá tomar a su cargo el financiamiento de los gastos derivados del cumplimiento de las funciones propias de estas entidades (Decreto N° 104 fija el texto refundido, coordinado y sistematizado del Título I de la Ley N° 16.282, 1977).

5.4.1.1.8 Ley N° 21.364: Establece el Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante desastres, sustituye la Oficina Nacional de Emergencia.

Crea el Sistema Nacional de Prevención y Respuesta (SENAPRED) ante Desastres, que incluye medidas para la gestión de recursos hídricos en contextos de emergencias, como sequías e inundaciones. Define terminología asociada a Amenaza, Emergencia (y sus Niveles), Gestión del Riesgo de Desastres, Reducción del Riesgo de Desastres, Vulnerabilidad (Ley N° 21.364 Establece el

Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante desastres, sustituye la Oficina Nacional de Emergencia por el Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres, y adecúa normas que indica, 2021).

Crea los Comités para la Gestión del Riesgo de Desastres, que ejercerán las funciones propias de cada fase, a nivel nacional, provincial, regional y comunal, según corresponda. El Comité Regional para la Gestión del Riesgo de Desastres, se encargará de la planificación y coordinación del Sistema a nivel regional, además de constituirse y ejercer las funciones descritas en la ley y el reglamento para abordar las fases del ciclo del riesgo de desastres (Ley N° 21.364 Establece el Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante desastres, sustituye la Oficina Nacional de Emergencia por el Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres, y adecúa normas que indica, 2021).

Además, el Comité Regional se encuentra a cargo de aprobar instrumentos como el Plan Regional para la Reducción del Riesgo de Desastres y el Plan Regional de Emergencia.

5.4.1.1.9 Faculta al presidente de la República para asegurar el uso prioritario del agua para el consumo humano, el saneamiento y el uso doméstico de subsistencia, durante la vigencia de un estado de excepción constitucional de catástrofe por calamidad pública.

Establece como facultad del Presidente de la República, durante la vigencia de un estado de excepción constitucional de catástrofe por calamidad pública, asegurar el uso prioritario de agua para consumo humano, el saneamiento y el uso doméstico de subsistencia en cantidad y calidad adecuadas al contexto de calamidad pública que hubiese motivado la declaratoria.

5.4.1.1.10 Traspasa y Asigna funciones a la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo La Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE) es una entidad del Ministerio del Interior y Seguridad Pública de Chile, encargada de coordinar y promover el desarrollo territorial y la descentralización en el país. Su misión incluye apoyar a los gobiernos regionales y municipios en la implementación de políticas de desarrollo local y regional, así como fortalecer la gestión administrativa y financiera de estas instituciones.

Dentro de sus funciones se encuentra:

- Estudiar y proponer políticas de desarrollo regional, provincial y local;
- Coordinar la aplicación de las políticas, planes y programas de desarrollo regional que en sus diferentes esferas de competencia realizan las Subsecretarías, Servicios Públicos y Organismos del Estado, especialmente en materias financieras, presupuestarias y contables de la inversión regional;
- Proponer las normas, acciones y medidas en relación con la ejecución de los programas de desarrollo regional, provincial y local;
- Evaluar los resultados del proceso de desarrollo regional, provincial y local;
- Velar por la aplicación de los programas que se establezcan para impulsar el desarrollo regional, provincial y local;
- Evaluación y supervigilancia de la gestión municipal, incluida la administración directa de servicios traspasados, y proposición de los ajustes y correcciones necesarias para el adecuado cumplimiento de las políticas de desarrollo local;

- Velar por la coherencia de los planes y estrategias regionales con las políticas y estrategias nacionales de desarrollo.

5.4.1.1.11 Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional

Los Gobiernos Regionales son entidades que forman parte del sistema de administración del Estado, encargadas de gestionar las políticas públicas a nivel regional. Su creación responde a la necesidad de descentralizar el poder y acercar la toma de decisiones a las particularidades de cada región. Estos gobiernos están liderados por un Gobernador Regional, quien es electo por voto popular, y un Consejo Regional que asesora y fiscaliza las acciones de la administración regional. Los Gobiernos Regionales “tienen funciones y atribuciones tanto de carácter general, como en las materias de: i) ordenamiento territorial; ii) fomento de las actividades productivas y, iii) desarrollo social y cultural” (Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, 2020). Administran diversas líneas de financiamiento regional, inversión que responde al Sistema Regional de Planificación (SRP), constituido por la Estrategia Regional de Desarrollo (ERD), instrumento rector del desarrollo de la región, y a su espacialización en referencia al Plan Regional de Ordenamiento Territorial (PROT) (Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, 2020). También se encuentran facultados para elaborar políticas públicas regionales y, el Programa Público de Inversión Regional (PROPIR) (DFL 1 – 19.175 Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional, 2005).

5.4.1.1.12 Fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N° 18.695, orgánica constitucional de municipalidades

Las municipalidades 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 las respectivas comunas (DFL 1 Fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N° 18.695, orgánica constitucional de municipalidades, 2006). Cada municipalidad está dirigida por un alcalde, que es la máxima autoridad, y un concejo municipal.

En relación con la seguridad hídrica para ante eventos extremos, dentro de las atribuciones a los gobiernos locales, se encuentra:

- Elaborar, aprobar y modificar el plan comunal de desarrollo cuya aplicación deberá armonizar con los planes regionales y nacionales
- La planificación y regulación de la comuna y la confección del plan regulador comunal
- 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).
- En consideración al contenido del Artículo 4º de la Ley N°18.138, en donde se establece que “Las municipalidades, en el ámbito de su territorio, podrán desarrollar, directamente o con otros órganos de la Administración del Estado, funciones relacionadas con:

- La Gestión del Riesgo de Desastres en el territorio de la comuna, la que comprenderá especialmente las acciones relativas a las Fases de Mitigación y Preparación de estos eventos, así como las acciones vinculadas a las Fases de Respuesta y Recuperación frente a emergencias...”

5.4.1.2 Políticas, Estrategias, Planes y Programas

En la Tabla 5-50, se presentan 12 instrumentos dentro de las tipologías de políticas, planes y estrategias, incluyendo los niveles nacional, regional y cuenca que aplican e influyen la seguridad hídrica ante eventos extremos en la región de O’Higgins, específicamente en las comunas de La Estrella, Marchigüe, Palmilla, Peralillo, Pichidegua, Pumanque, Quinta de Tilco, Requinoa y Rengo. Cabe señalar que el nivel local se desarrollará en los informes comunales.

Tabla 5-50. Políticas, planes y estrategias orientados a la seguridad hídrica ante eventos extremos según nivel de gestión

Nivel	Descripción
Nacional	Política Nacional para la reducción del riesgo de desastres (PNRRD)
	Plan estratégico nacional para la reducción del riesgo de desastres en el sector sanitario 2020-2030 (Superintendencia de Servicios Sanitarios, 2020).
	Política Nacional de Desarrollo Urbano (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2014).
	Política Nacional de Desarrollo Rural (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2020).
	Política Nacional de Ordenamiento Territorial (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2021).
	Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012-2025 (Ministerio de Obras Públicas, 2013).
Regional	Estrategia Regional de Desarrollo 2011-2020 (Gobierno Regional del Libertador General Bernardo O’Higgins, 2011).
	Plan de acción regional de cambio climático región del libertador general bernardo O’Higgins (PARCC O’Higgins)
	Plan Regional de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico al 2021 - Región del Libertador General Bernardo O’Higgins (Ministerio de Obras Públicas, 2012).
	Plan Regional de Recursos Hídricos 2020-2029 (Secretaría Regional Ministerial de Agricultura Región de O’ Higgins, 2020).
Cuenca	Plan Estratégico de Gestión Hídrica en la cuenca del Río Rapel (Ministerio de Obras Públicas, 2022)
Intercomunal	Plan de desarrollo territorial 2020-2027: Fortaleciendo la capacidad de desarrollo del territorio de secano de O’ Higgins con más y mejores oportunidades

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se desglosan las políticas, planes y estrategias acorde a su alcance y vinculación con el eje seguridad hídrica ante eventos extremos.

5.4.1.2.1 Política Nacional para la reducción del riesgo de desastres (PNRRD)

La PNRRD establece un marco para la reducción del riesgo de desastres en Chile, enfocándose en la preparación, prevención y mitigación de desastres naturales y eventos adversos. La política promueve la integración de la gestión del riesgo de desastres en la planificación y la toma de decisiones a nivel nacional y local (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2017).

5.4.1.2.2 Plan estratégico nacional para la reducción del riesgo de desastres en el sector sanitario 2020-2030

Busca fortalecer la preparación y la respuesta del sector sanitario ante desastres y emergencias, promoviendo la reducción del riesgo de desastres y mejorando la resiliencia del sistema sanitario nacional frente a eventos adversos (Superintendencia de Servicios Sanitarios, 2020).

5.4.1.2.3 Política Nacional de Desarrollo Urbano

Política que establece objetivos para uso del agua, como: “Propiciar una gestión hídrica integral, considerando planes de uso eficiente de agua potable, reutilización de aguas servidas y aguas lluvia, control de la erosión del suelo y la sedimentación de los cuerpos de agua, junto con evitar la contaminación y agotamiento de las napas (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2014).

5.4.1.2.4 Política Nacional de Desarrollo Rural

Establece que los gobiernos regionales serán los responsables de integrar en la Estrategia Regional de Desarrollo, en los Planes Regionales de Ordenamiento Territorial y cualquier otro instrumento estratégico y de ordenamiento que tenga efecto en territorios rurales, los lineamientos de esta Política (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2020).

En relación con la seguridad hídrica ante eventos extremos, esta política plantea:

- Fomentar la mejora de la calidad, sostenibilidad en el tiempo, cobertura y administración de servicios básicos en el medio rural, en cuanto al acceso a energía, agua para consumo humano, saneamiento y residuos domiciliarios;
- Promover mecanismos de incentivo y medidas que fomenten planes, programas e iniciativas que aumenten la eficiencia y el uso racional y sustentable del agua, basados, entre otros, en la modernización de los sistemas y la potenciación de usos múltiples, incorporando criterios ambientales;
- Propiciar instancias de investigación e identificación de fuentes de recursos hídricos nuevos y existentes, para el manejo y uso eficiente, sustentable y asequible del agua, velando por su calidad en los distintos usos;
- Considerar criterios ambientales que permitan equilibrar la conservación y manejo de los ecosistemas acuáticos con las necesidades de seguridad de agua para el consumo humano y sus actividades;
- Propiciar el manejo integrado a nivel de cuenca hidrográfica, promoviendo infraestructura que gestione la disponibilidad de agua con énfasis en las zonas de escasez.

5.4.1.2.5 Política Nacional de Ordenamiento Territorial

Orienta las acciones para desarrollar un territorio armónico, integrado, seguro, resiliente, inclusivo, en su amplia geografía, permitiendo expresar sus potencialidades y dinamizar sus riquezas económicas, ambientales, sociales y culturales, con una mirada nacional, mediante un proceso de desarrollo sustentable, que incorpore las dimensiones sociales, económica, con identidad territorial (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2021).

5.4.1.2.6 Estrategia Regional de Desarrollo 2011-2020

El proceso de formulación de este documento estuvo a cargo de la División de Planificación y Ordenamiento Territorial del Servicio Administrativo del Gobierno Regional, con aportes de los diferentes servicios públicos y municipios de la región (Gobierno Regional del Libertador General Bernardo O'Higgins, 2011). La Estrategia define la siguiente Imagen Objetivo: "Transformar a la región en una potencia agroalimentaria sustentable enraizada en su patrimonio rural e identidad huasa, integrada al mundo y cuyo principal capital son las personas".

Además, se estructura en 5 dimensiones de acción, para los cuales define objetivos generales y lineamientos. Las dimensiones son: Sociocultural, Económico Productiva, Territorial, Medioambiental y Político Institucional.

En relación con la seguridad hídrica ante eventos extremos, la ERD de O'Higgins 2011-2020 considera en su Dimensión Territorial se define el sector "Gestión de Riesgos" que abarca como objetivo general el incremento del conocimiento de los factores de riesgo existentes en la Región desarrollando una Línea Base regional que aborde: terremotos, riesgo volcánico, incendios forestales, maremotos e inundación de origen fluvial y que permita incorporar los resultados a los instrumentos de planificación y de gestión territorial regional. Para cumplir lo anterior se definen los siguientes lineamientos:

- Identificar las áreas de la región que presentan vulnerabilidad ante amenazas naturales correspondientes a: terremotos, riesgo volcánico, incendios forestales, maremotos e inundación de origen fluvial.
- Diseñar y/o implementar medidas de solución para disminuir la vulnerabilidad de la población y de las actividades productivas asociadas, ante amenazas de terremotos, erupciones volcánicas, incendios forestales, maremotos e inundación de origen fluvial.
- Fomentar iniciativas y/o inversiones que permitan resolver problemas de vulnerabilidad en la región, producto de terremotos, erupciones volcánicas, incendios forestales, maremotos e inundación de origen fluvial.

Cabe señalar que, a la fecha de elaboración de este informe, la Estrategia Regional de Desarrollo de O' Higgins se encuentra en proceso de actualización y a la fecha de agosto de 2024 ha finalizado un proceso de consulta en 32 de las 33 comunas de la región, así como de diálogos con líderes y lideresas de diversos sectores sociales, productivos, comunitarios y organizacionales de O'Higgins. Este proceso se está ejecutando a través del Gobierno Regional (GORE) y la Universidad de O'Higgins (UOH).

5.4.1.2.7 Plan de acción regional de cambio climático región del Libertador General Bernardo O'Higgins (PARCC O'Higgins)

Con el objetivo de impulsar la acción climática a nivel regional y local, el MMA en conjunto con los respectivos Comités Regionales de Cambio Climático y con el apoyo de fondos internacionales (Fondo Verde del Clima y CAF) iniciaron la elaboración de los cuatro primeros pilotos de Planes de Acción Regional de Cambio Climático, para las regiones de Atacama, O'Higgins, Los Ríos y Los Lagos,

a través de consultorías que generaron la información y los procesos participativos necesarios para la construcción de los anteproyectos de los planes piloto. La Ley de Marco de Cambio Climático (LMCC) establece que los Planes de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC) deben ser elaborados por los Comités Regionales de Cambio Climático (CORECC) y serán aprobados por resolución del Delegado Presidencial Regional respectivo, previo acuerdo favorable del Gobierno Regional. En relación con la seguridad hídrica ante eventos extremos, es posible identificar las siguientes medidas contempladas en el plan:

- ✓ A-S3 Disminución de los impactos negativos generados por los eventos climáticos en el sector silvoagropecuario

En un plazo de 10 años, se plantea la ejecución de esta medida que incluye las siguientes actividades:

Etapa 1 – Prevención:

1. Coordinar el desarrollo de estudios que contemplen (2 años):
 - a. • Recoger las experiencias del proyecto “Mejoramiento de la Resiliencia al Cambio Climático de la Pequeña Agricultura en la Región de O’Higgins” y otras iniciativas desarrolladas en la región.
 - b. • Coordinar la recopilación y análisis de información sobre amenazas agroclimáticas que afectan al sector silvoagropecuario en la región, incluyendo la infraestructura vial requerida para el traslado de insumos y productos.
2. Coordinar la integración de plataformas existentes para conseguir que las estaciones agrometeorológicas existentes sean libres, de fácil acceso, utilizadas por el sector silvoagropecuario. Realización de un diagnóstico y fortalecimiento del uso de AGROMET en la región (replicable anual).
3. Implementación de un programa de capacitación (10 años):
 - a. • Coordinar la generación de una estrategia de difusión y capacitación para uso de información agrometeorológica.
 - b. • Capacitación de personas asesoras/consultoras privadas que trabajen con agricultores/as, para programas pequeños.
 - c. • Gestionar la implementación de mesas participativas agrometeorológicas.

Etapa 2 – Respuesta frente a emergencias:

1. Coordinar la elaboración de planes para la determinación de impactos y necesidades (6 meses a 1 año, replicable luego de cada emergencia).
2. Coordinar la elaboración de instrumentos de emergencia ante ocurrencia de amenazas agroclimáticas. Instrumentos como seguro agrícola y otros que permitan a agricultores/as recuperar el capital de trabajo invertido en su actividad productiva, cuando estos son afectados por riesgos climáticos (1 año).

- ✓ A-TR2 Integración de cambio climático y gestión hídrica en el ordenamiento territorial

En un plazo de 8 años se plantea la ejecución de esta medida que incluye las siguientes actividades:

1. **Actividad 1:** Unificar información territorial georreferenciada que servirán como insumos para identificar, analizar, mapear y planificar el territorio en torno a la Adaptación del

Cambio Climático en el desarrollo de los Instrumentos de Planificación Territorial: Planes Seccionales, Plan Regulador Comunal, y Plan Regular Intercomunal. Dicha información territorial como por ejemplo capas de: zonas de protección como buffer de incendios y cortafuegos, zonas marejadas, zonas de riesgo de incendio forestales, zonas rezagadas, etc.; permitirá identificar los posibles territorios sujetos a afectaciones referidas al cambio climático como base de trabajo para definir y/o redefinir zonas de riesgos en los distintas modificaciones o actualizaciones de los instrumentos de planificación.

2. **Actividad 2:** Incorporación de consideraciones ambientales del desarrollo sustentable relativas a la mitigación y adaptación al cambio climático en los instrumentos de planificación territorial en los cuales tenga participación la Seremi Minvu; siendo estos los Planes Seccionales, Planes Reguladores Comunales y Planes Reguladores Intercomunales; estos de acuerdo a sus respectivos ámbitos de competencia. Dichos instrumentos abordarán las temáticas en sus procesos de elaboración y/o actualización a partir del año 2023 en adelante, por medio de la Evaluación Ambiental Estratégica y los estudios de riesgos. Para el desarrollo de la EAE se tomará como guía el documento “Guía de EAE para incorporar el cambio climático en los instrumentos de ordenamiento y planificación territorial”.
3. **Actividad 3:** Incorporación de la vulnerabilidad, riesgo climático, gestión hídrica, conservación y restauración de suelos en los instrumentos de ordenamiento y planificación territorial y de desarrollo de la región de competencia del Gobierno Regional; PROT, ZBC y ERD que se estén elaborando o actualizando, mediante la Evaluación Ambiental Estratégica en el caso de que el instrumento lo considere, o como lineamientos regionales.

Se destaca la importancia estratégica de la actividad 2 como iniciativa habilitante y transversal al resto.

Posibles Fuentes de Financiamiento:

- Fondo Nacional de Desarrollo Regional
- Programa Mejoramiento de Barrios (PMB)
- Provisión Saneamiento Sanitario

✓ A-M1 Resiliencia ante eventos hidrometeorológicos e incendios forestales

En un plazo de 8 años se plantea la ejecución de esta medida que incluye las siguientes actividades:

1. Generación de alianzas con instituciones expertas en respuestas ante eventos hidrometeorológicos e incendios forestales como CONAF, DGA, SEREMI de Obras Públicas y ONEMI (6 meses a 1 año).
2. Elaboración de un diagnóstico para determinar puntos críticos de infraestructura de procesos productivos, territorio, y procesos logísticos de la minería (1 a 2 años).
3. Realización de campañas de difusión, concientización y educación en las empresas mineras (1 a 3 años).
4. Adquisición de programas, equipos e implementación de instalaciones de apoyo para alerta temprana (2 a 5 años).
5. Formación de brigadas y observadores de primera respuesta y acción temprana en áreas identificadas como críticas de acuerdo con el diagnóstico (2 a 5 años).

- ✓ A-A1 Identificar los estándares de diseño y construcción en los distintos programas habitacionales, espacios públicos y parques urbanos, para mejorar y proponer nuevos estándares con enfoque regional; desde una perspectiva de adaptación al cambio climático y gestión de riesgos hidro climáticos inclusivos

En un plazo de 6 años se plantea la ejecución de esta medida que incluye las siguientes actividades:

1. Elaborar un levantamiento de las iniciativas aplicadas a cada programa del ministerio a nivel regional, que incorporen medidas para la adaptación del cambio climático. Identificando las normativas, reglamentos u otros que los rigen, así como las metas asociadas, los incentivos y ponderaciones en pautas, plataformas de evaluación y otros. (2 a 5 años).
2. Realizar un análisis FODA de las iniciativas levantadas y existentes para detectar qué ámbitos se deben modificar o fortalecer, para detectar oportunidades de mejora. (2 a 5 años).
3. Desde la construcción de las actividades anteriores, seleccionar programa(s) o iniciativa(s) para la elaboración de nuevo(s) lineamiento(s) institucional(es) regionale(s) o líneas de acción con la finalidad de incorporar nuevas medidas dentro de estos, que favorezcan la adaptación al cambio climático. Desde los incentivos económicos existentes para el desarrollo de proyectos que aborden la mitigación y adaptación de los riesgos del cambio climático. Dando énfasis en criterios regionales para la priorización y selección de proyectos habitacionales y urbanos. (2 a 5 años).

Posibles Fuentes de Financiamiento:

- Fondo Nacional de Desarrollo Regional
- MINVU

- ✓ A-A4 Asegurar la disponibilidad de agua para consumo humano y emergencias

En un plazo de 10 años se plantea la ejecución de esta medida que incluye las siguientes actividades:

1. Actividad 1: Generación de estudios y planes de captación y optimización en la disponibilidad del recurso hídrico, que apunten a evaluar alternativas de fuentes de este recurso para consumo humano, acciones para mejorar su disponibilidad (camiones aljibes, instalación de grifos, otras) y ampliar la red de agua potable según las características del territorio (1 a 2 años).
2. Actividad 2: Diagnóstico y fortalecimiento de sistemas de agua potable rural, considerando brechas sociales específicas del territorio que permitan asegurar un acceso equitativo (instalaciones, disponibilidad de agua, administración, otros) (5 a 10 años).
3. Actividad 3: Implementación de proyectos identificados (por ejemplo contratos de transacción de volúmenes de agua, captación de aguas lluvias, otros) (2 a 3 años).

Posibles Fuentes de Financiamiento:

- Dirección de Obras Hidráulicas (DOH)
- Fondo Nacional de Desarrollo Regional

- Programa Mejoramiento de Barrios (PMB)

✓ M-S1 Prevención de riesgos de incendios forestales

En un plazo de 10 años se plantea la ejecución de esta medida que incluye las siguientes actividades:

1. Coordinar la formulación de una Estrategia Regional de Gestión de Riesgos asociados a incendios forestales (5 años).
2. Definición de aumentos de presupuestos y búsqueda de fuentes de financiamiento para prevención de incendios del sector forestal (5 años).
3. Educación y sensibilización de la población (10 años).
4. Coordinar la implementación de medidas de prevención, detección y combate de incendios forestales (5 a 10 años).

Posibles Fuentes de Financiamiento:

- Fondo Nacional de Desarrollo Regional
- Fondo Verde Para El Clima

5.4.1.2.8 Plan para la Reducción del Riesgo de Desastres Región del L. G. Bernardo O'Higgins

El plan Regional para la reducción del riesgo de desastres se relaciona con otros planes, a través del Esquema Jerárquico de los Instrumentos para la gestión del riesgo de Desastres:

- Plan Nacional de Protección Civil: Se vincula a través de la planificación de acciones indicada en el plan nacional de protección civil y el marco de gestión dispuesto como base estructurada para las planificaciones regionales
- Plan Regional de Emergencia: Se relaciona con este plan como un complemento, en el ámbito de la prevención, en el nivel regional, conformado así el Plan Regional para la gestión del riesgo de desastre
- Planes Específicos de Emergencia por variable de riesgo: se relaciona con estos planes como un complemento, en el ámbito de la prevención, considerando las variables de riesgo presentes en la región
- Planes Sectoriales de Emergencia: se vincula con la planificación sectorial en el ámbito de la prevención, en el nivel regional, considerando las acciones descritas en los planes sectoriales de emergencia.

5.4.1.2.9 Plan Regional Específico de Emergencia por variable de riesgo abastecimiento alternativo de agua potable en emergencias y desastres (Intendencia Regional Región del Libertador General Bernardo O'Higgins).

Se definen atribuciones en contexto de emergencia y los organismos técnicos para el monitoreo de las amenazas. Se indican roles de SEREMI de Obras Públicas, Dirección General de aguas, Dirección de Obras Hidráulicas, Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA), Oficina Regional de Superintendencia de Servicios Sanitarios, Bomberos, Servicio de Salud

5.4.1.2.10 Plan Regional de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico al 2021 - Región del Libertador General Bernardo O'Higgins

Este Plan considera la Imagen Objetivo planteada en la Estrategia Regional de O' Higgins. La cartera de iniciativas de inversión consideradas en el Plan durante el período 2012-2021 contempla una inversión total estimada del orden de 1.089.879 millones de pesos, de los cuales un 80% corresponde a fondos sectoriales, equivalentes a un promedio anual sectorial del orden de 86 mil millones de pesos (Ministerio de Obras Públicas, 2012). En la Tabla 5-51 se indican las iniciativas del Plan en relación con la seguridad hídrica ante eventos extremos. Cabe señalar que a nivel regional este plan consideraba 97.495 metros protegidos con manejo de cauces de defensas fluviales y colectores para evacuación y drenaje de aguas lluvia

Tabla 5-51. Cartera del Plan Regional de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico al 2021 - Región del Libertador General Bernardo O'Higgins con relación a la seguridad hídrica ante eventos extremos

Iniciativa	Comuna	Financiamiento
Construcción Segunda Compañía de Bomberos Rengo	Rengo	EXTRA MOP
Construcción defensas fluviales río Claro y otros cauces de Región de O' Higgins	Rengo (Intercomunal)	MOP - EXTRA MOP
Diagnóstico defensas fluviales río Claro y otros cauces de la región	Rengo (Intercomunal)	EXTRA MOP
Construcción colectores de aguas lluvias, Rengo	Rengo	MOP - EXTRA MOP
Diagnóstico Plan Maestro evacuación y drenaje aguas lluvias Rengo	Rengo	EXTRA MOP
Construcción de defensas fluviales río Cachapoal, provincia de Cachapoal	Intercomunal	MOP
Construcción de defensas fluviales río Cachapoal, sector Aguas Claras, Monte Lorenzo y estero Purén	Intercomunal	EXTRA MOP
Construcción de defensas fluviales río Tinguiririca, provincia de Colchagua	Intercomunal	EXTRA MOP
Sistema de alerta temprana de inundaciones: Predicción de caudales punta con herramientas matemáticas	Regional	EXTRA MOP
Control estudios y proyectos para obras de mejoramiento en canales y defensas contra inundaciones y para cumplimiento de lo dispuesto en los artículos 122° y 307° del Código de Aguas	Regional	MOP
Conservación obras de aguas lluvias Mop-Fosis 2013-2014-2015-2016-2017-2018-2019-2020-2021	Regional	MOP
Conservación Obras de Emergencia Sequía 2012	Regional	MOP

Fuente: Elaboración propia en base al Plan Regional de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico al 2021 - Región del Libertador General Bernardo O'Higgins (Ministerio de Obras Públicas, 2012).

5.4.1.2.11 Plan Regional de Recursos Hídricos 2020-2029

A raíz de la convocatoria a una mesa de trabajo público-privada, liderada por el SEREMI de Agricultura, se elabora un plan de acción de contingencia que oriente la asignación de recursos para ir dando solución efectiva y rápida a la grave situación que debe enfrentar la región (Secretaría Regional Ministerial de Agricultura Región de O' Higgins, 2020). El objetivo del plan se define como

“Elaborar un plan regional del manejo hídrico frente a la necesidad de planificar el aprovechamiento y operación del recurso en vistas a satisfacer las múltiples necesidades de la población” (Secretaría Regional Ministerial de Agricultura Región de O' Higgins, 2020).

5.4.1.2.12 Plan Estratégico de Gestión Hídrica en la cuenca del Río Rapel

El propósito de este Plan es 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 DGA y de terceros público-privados, que permitan suplir la demanda de agua y adaptación al cambio climático, con un portafolio de acciones que aseguren su abastecimiento en cantidad y calidad (Ministerio de Obras Públicas, 2022).

En consideración al alcance del presente estudio, las comunas comprendidas dentro de la Cuenca del río Rapel son: Pichidegua (100%), Quinta de Tilcoco (100%), Rengo (100%), Requínoa (100%), La Estrella (91,8%), Marchigüe (86,3%), Palmilla (100%), Peralillo (100%), Pumanque (28,6%).

Dentro de las Iniciativas de seguridad hídrica ante eventos extremos, se encuentran:

- Plan de Transición ecológica y social del secano interior de Rapel (Ministerio de Obras Públicas, 2022) que involucra 200 km de zanjas de infiltración, 40 micrositios restaurados y 600 personas capacitadas.

5.4.2 Instituciones y participación

En la Ilustración 5-16 se presentan los roles que deben tener los actores de las instituciones políticas, sociales, económicas y administrativas que ayudan a apoyar la implementación de la gestión de los recursos hídricos orientados a la seguridad hídrica ante eventos extremos.

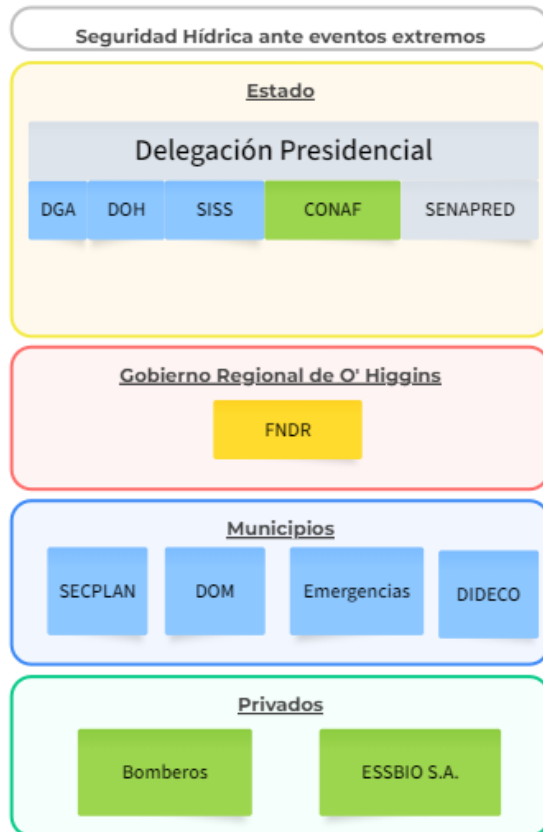


Ilustración 5-16. Esquema de la Institucionalidad asociada a la seguridad hídrica ante eventos extremos

A continuación, se presentan breves descripciones de las instituciones esquematizadas en la Ilustración 5-16.

5.4.2.1 Gobierno Central, Servicios públicos y presencia en el territorio

En la Tabla 5-52 se indican las principales instituciones asociadas a la seguridad hídrica ante eventos extremos su presencia en el territorio.

Tabla 5-52. Instituciones y participación región de O' Higgins: Servicios públicos y presencia en el territorio asociados a la seguridad hídrica ante eventos extremos

Servicio Público	Ministerio	Presencia en el territorio	Descripción
Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED)	Ministerio del Interior y Seguridad Pública	Oficina regional en Rancagua.	Encargada de gestionar riesgos y emergencias relacionadas con el agua, como inundaciones, sequías y desbordes de ríos. Coordina la respuesta ante emergencias interinstitucional coordinando las acciones de rescate, evacuación, y asistencia a las personas afectadas. Además, participa en la etapa de recuperación, colaborando en la rehabilitación de las zonas afectadas y la restauración de servicios básicos como el suministro de agua.

Servicio Público	Ministerio	Presencia en el territorio	Descripción
Autoridad Sanitaria	Ministerio de Salud	Sede principal está en Rancagua. Cobertura en comunas - Hospitales, centros de salud familiar (CESFAM), postas rurales, y centros de atención primaria en salud (APS)-.	La Oficina Regional del MINSAL en O' Higgins es responsable de asegurar que el agua potable suministrada a la población cumpla con las normativas sanitarias establecidas a nivel nacional. Esto incluye la vigilancia de los sistemas de agua potable rural (APR) y urbana, realizando inspecciones regulares y análisis de muestras de agua para detectar posibles contaminantes.
Dirección General de Aguas (DGA)	Ministerio de Obras Públicas (MOP)	Oficina regional en Rancagua.	La DGA monitorea los recursos hídricos y controla la calidad y cantidad de agua disponible. En situaciones de eventos extremos, como sequías o inundaciones, tiene la capacidad de decretar medidas excepcionales, como la restricción de usos del agua o la redistribución para asegurar su disponibilidad en sectores críticos. La DGA también coordina acciones con otras entidades para garantizar que las cuencas hidrográficas funcionen de manera adecuada durante crisis.
Dirección de Obras Hidráulicas (DOH)	Ministerio de Obras Públicas (MOP)	Oficina regional en Rancagua.	Desarrolla infraestructura hídrica en las siguientes áreas principales: aguas lluvia y obras fluviales, entre otras.
Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS)	Ministerio de Obras Públicas (MOP)	Oficina regional en Rancagua	Fiscaliza y regula servicios de agua potable y alcantarillado, asegurando su calidad y distribución. Fiscaliza Respuesta de empresa sanitaria
Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP)	Ministerio de Agricultura	Presencia en varias comunas, mediante agencias de área en la región.	Apoya a pequeños agricultores en la implementación de sistemas de riego y mejora de eficiencia hídrica. Administra Fondos de emergencia
Comisión Nacional de Riego (CNR)	Ministerio de Agricultura	Oficina regional en Rancagua, acceso en comunas a través de Indap y Prodesal.	La inversión regional que realiza la CNR se materializa principalmente en la realización de proyectos de la Ley de Riego, y la realización de estudios y programas. Administra Fondos de emergencia
CONAF	Ministerio de Agricultura	Oficina regional en Rancagua.	CONAF juega un papel importante en la prevención de incendios forestales, que pueden impactar la seguridad hídrica al alterar el régimen de lluvias y la retención de agua en los suelos. Además, a través de la reforestación y el manejo sustentable de los bosques, contribuye a la protección de cuencas hidrográficas que son esenciales para amortiguar los efectos de eventos extremos

Fuente: Elaboración propia

5.4.2.2 Gobierno Regional de O' Higgins

El Gobierno Regional de O' Higgins (GORE) es el encargado de ejercer la administración superior de la Región. Tiene por objeto el desarrollo social, cultural y económico de la región para lo cual administra un presupuesto regional que permiten variadas tipologías de iniciativas de inversión (DFL 1 – 19.175 Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional, 2005).

Está constituido por el/la Gobernador(a) Regional, y por el Consejo Regional, ambas figuras electas democráticamente (Ley N° 21.073 Regula la elección de Gobernadores Regionales y realiza adecuaciones a diversos cuerpos legales, 2018).

El Consejo Regional de O' Higgins (CORE O' Higgins) es un órgano colegiado con facultades normativas, resolutivas y fiscalizadoras, entre las cuales se encuentra i) aprobar el plan regional de ordenamiento territorial, los planes reguladores metropolitanos e intercomunales, ii) aprobar, modificar o sustituir el plan de desarrollo de la región y el proyecto de presupuesto regional, como también convenios de programación, entre otras.

En la Región de O' Higgins, está integrado por 20 consejeros(as) y lo preside por el/la Gobernador(a) Regional. Para conseguir el estudio previo de las materias que son de su competencia se constituyen comisiones temáticas entre consejero(as). Según la página web del Gobierno Regional de O' Higgins, las comisiones actuales en relación con la seguridad hídrica ante eventos extremos corresponden a:

- ✓ Comisión de Infraestructura y Obras Públicas
- ✓ Comisión de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial
- ✓ Comisión de Social y Seguridad Pública

Por otro lado, el o la Gobernadora Regional, contará con seis divisiones para el cumplimiento de las funciones asignadas:

- División de Planificación y Desarrollo Regional (DIPLADER): A cargo de “[...] elaborar y proponer estrategias, políticas, planes, programas y proyectos para el desarrollo armónico del territorio, incluido el Plan Regional de Ordenamiento Territorial, sobre la base de procesos técnicos y participativos., [...]” y “[...] apoyar al gobernador regional en la evaluación del cumplimiento de las políticas, planes, programas, proyectos y presupuestos de carácter regional, y prestar asistencia técnica a las municipalidades y demás organismos de la administración que lo requieran.” (DFL 1 – 19.175 Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional, 2005).
- División de Fomento e Industria (DIFOI): A cargo de “proponer, promover y ejecutar planes y programas de alcance regional, destinados a estimular el desarrollo de la ciencia, tecnología, conocimiento e innovación para el desarrollo y de nuevas capacidades empresariales, facilitando la incorporación de las nuevas tecnologías de la información que propenda a favorecer el crecimiento sostenido, integrado y sustentable de la región respectiva, proponiendo y promoviendo instrumentos de fomento productivo.” (DFL 1 –

19.175 Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional, 2005) .

- División de Infraestructura y Transportes (DIT): A cargo de “proponer, promover y ejecutar planes y programas de alcance regional, en materia de obras de infraestructura y equipamiento regional; y gestión de transporte.” (DFL 1 – 19.175 Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional, 2005)
- División de Presupuesto e Inversión Regional (DIPIR): A cargo de “elaborar el o los proyectos de presupuestos de inversión del gobierno regional, así como de ejecutar y controlar dicho presupuesto de inversiones y los programas que administre el gobierno regional, asesorando al gobernador regional en la determinación de los proyectos de inversión a desarrollar o financiar según los lineamientos y prioridades de los instrumentos de planificación regional” (DFL 1 – 19.175 Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional, 2005).
- División de Desarrollo Social y Humano (DIDESOH): A cargo de “proponer, promover y ejecutar planes y programas de alcance regional, conducentes a la igualdad de derechos y oportunidades y la cohesión social.” (DFL 1 – 19.175 Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional, 2005).
- División de Administración y Finanzas (DAF): A cargo de “la gestión administrativa interna y de la provisión de los servicios generales del gobierno regional” (DFL 1 – 19.175 Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional, 2005) .

Además, se establece que las divisiones DIFOI, DIDESOH y DIT, deberán “coordinar el accionar de los servicios públicos regionales que dependan o se relacionen con el gobierno regional” (DFL 1 – 19.175 Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional, 2005).

5.4.2.3 Gobiernos Locales

Como se mencionó anteriormente, las Municipalidades son entidades administrativas locales que se encargan de la gestión y administración de las comunas. Cada municipalidad está dirigida por un alcalde, que es la máxima autoridad, y un concejo municipal. Sus funciones principales incluyen el mantenimiento de servicios públicos básicos, la planificación urbana y la regulación de actividades dentro de su territorio.

En relación con la seguridad hídrica ante eventos extremos, 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).

- A través de sus planes de emergencia comunal, coordinan acciones preventivas, de mitigación y respuesta ante estos eventos. Las áreas de obras municipales suelen trabajar en proyectos de infraestructura hídrica, como drenajes y defensas fluviales, para minimizar el impacto en la población y las actividades productivas.

5.4.2.3.1 Asociación de Municipios Regional

En cuanto a la asociatividad entre municipios en el área de estudio es posible identificar las asociaciones organizadas en la Tabla 5-53.

Tabla 5-53. Asociaciones de Municipios presentes en el área de estudio

Nombre	Resolución Exenta	Municipalidades socias del área de Estudio	Descripción
Asociación de Municipalidades de la Región de O'Higgins (MURO'H)	RESOLUCIÓN EXENTA Nº: 1976/2014 de fecha Santiago 14/02/2014. Tramitado con el expediente E2377/2014.	La Estrella	Objetivos generales de la Asociación: I. Atención de servicios comunes, II. La ejecución de obras de desarrollo local, III. El fortalecimiento de los instrumentos de gestión, IV. La realización de programas vinculados a la protección del medio ambiente, al turismo, a la salud, o a otros fines que le sean propios, V. La capacitación y el perfeccionamiento del personal municipal, como también alcaldes(as) y Concejales(as), VI. La coordinación con instituciones nacionales e internacionales, a fin de perfeccionar el régimen municipal.

Fuente: Elaboración propia en base a Registro Único de Asociaciones Municipales (SUBDERE)

5.4.2.4 Academia

Dentro de las instituciones académicas posible de destacar en el ámbito de seguridad hídrica ante eventos extremos en el área de estudio se encuentran:

- Universidad de O'Higgins:
 - La UOH ha desarrollado investigaciones y proyectos relacionados con la gestión del agua, resiliencia hídrica y el impacto de eventos extremos como sequías e inundaciones. A través de sus programas en ingeniería ambiental y recursos naturales, la UOH ha impulsado estudios sobre la sostenibilidad hídrica, con enfoques en la adaptación al cambio climático y el manejo eficiente del agua en la región
- Aunque centrado en la agricultura, el INIA Rayentué ha realizado investigaciones en gestión del agua para riego y adaptación al cambio climático en la región de O'Higgins. Estos estudios son esenciales para asegurar la seguridad hídrica frente a eventos extremos, como la sequía, que afecta gravemente la agricultura en la región.
- CIREN, a través de su trabajo con bases de datos y análisis geoespaciales, realiza estudios sobre riesgos climáticos e hídricos. Aunque no es exclusivamente una institución académica, su colaboración con universidades y centros de investigación ha facilitado la planificación y gestión del agua en O'Higgins ante escenarios de eventos extremos.

5.4.2.5 Instancias transversales de colaboración público-privada que aborden materias de gestión hídrica.

La Tabla 5-54 organiza las instancias transversales de colaboración público-privada que aborden materias de gestión hídrica.

Tabla 5-54. Instituciones y Participación: Instancias transversales de colaboración asociada a la seguridad hídrica ante eventos extremos

Nombre	Coordina	Integrado por	Descripción
Comité Operativo de Gestión del Riesgo de Desastre (COGRID)	Delegación Presidencial Regional	SENAPRED (Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres), Seremi de Salud, Seremi de Obras Públicas, y Carabineros de Chile; Municipalidades: A través de sus Oficinas Comunales de Emergencia; Fuerzas Armadas	Instancia de coordinación regional que agrupa a diversas entidades públicas y privadas con el objetivo de planificar, coordinar, y ejecutar acciones destinadas a la prevención, mitigación, y respuesta ante desastres naturales y otras emergencias.

Fuente: Elaboración propia

5.4.3 Instrumentos de gestión

Los instrumentos de gestión consideran las herramientas y actividades que permiten a los responsables de la toma de decisiones y a los usuarios hacer elecciones racionales e informadas entre acciones alternativas.

5.4.3.1 Gestión pública de las aguas

En cuanto al instrumento de declaratorias de Áreas de restricción, en base a la revisión de registro histórico DGA, se identificó la resolución N° 247 que modifica Área de restricción los sectores hidrogeológicos de aprovechamiento común de Tinguiririca superior, Tinguiririca inferior, El monte, Las cadenas-yerbas buenas, Requínoa-Rosario-Rengo-Quinta Tilcoco, Pelequén-Malloa-San Vicente Tagua tagua y Peumo-Pichidegua-Las cabras; en las comunas de Pichidegua, Rengo, Requínoa, y Quinta de Tilcoco y otras en la provincia de Cachapoal y las comunas de Palmilla, Peralillo, Pumanque, La Estrella, Marchigüe y otras en la provincia de Colchagua, región del Libertador general bernardo O'Higgins bajo ese título en el área de estudio (Dirección General de Aguas, 2023).

En cuanto a declaraciones de agotamiento de aguas superficiales, la Tabla 5-55 indica las resoluciones que influyen el entorno del área de estudio.

Tabla 5-55. Declaraciones de Agotamiento identificadas en la Región de O’ Higgins

Nombre	Resolución DGA/Decreto	Fecha Resolución
Estero Chimbarongo y sus afluentes	DGA N° 894	05-11-1999
Primera sección río Tinguiririca y sus afluentes	DGA N° 80	16-03-1983
Río Claro de Rengo y sus afluentes	DGA N° 25	14-03-2016

Fuente: Elaboración propia en base a (Dirección General de Aguas, 2020)

En cuanto a Decretos de Zona de Escasez hídrica se indica en la Tabla 5-56, los decretos históricos sobre la región de O’Higgins

Tabla 5-56. Registro de Decretos de Escasez Hídrica en la Región de O’Higgins

Año	Decreto	Fecha de Caducidad	Cuenca/Comuna/Provincia
2011	N°198, 27 de abril de 2011	27 de octubre de 2011	Río Claro
2015	N° 140 de 24 de abril de 2015	24 de octubre de 2015	Comuna de Rengo
2019	N°116 de 3 de octubre de 2019	3 de abril de 2020	Región de O’Higgins
2021	N° 179 del 31 de agosto de 2021	01 de marzo de 2022	Región de O’Higgins, Provincias de Cachapoal, Cardenal Caro y Colchagua: Rancagua, Codegua, Coinco, Coltauco, Doñihue, Graneros, Las Cabras, Machalí, Malloa, Mostazal, Olivar, Peumo, Pichidegua, Quinta de Tilcoco, Requínoa, Rengo, San Vicente de Tagua Tagua, Pichilemu, La Estrella, Litueche, Marchigüe, Navidad, Paredones, San Fernando, Chépica, Chimbarongo, Lolol, Nancagua, Palmilla, Peralillo, Placilla, Pumanque, Santa Cruz
2022	N° 27 del 01 de marzo de 2022	01 de septiembre de 2022	Región de O’Higgins, Provincias de Cachapoal, Cardenal Caro y Colchagua: Rancagua, Codegua, Coinco, Coltauco, Doñihue, Graneros, Las Cabras, Machalí, Malloa, Mostazal, Olivar, Peumo, Pichidegua, Quinta de Tilcoco, Requínoa, Rengo, San Vicente de Tagua Tagua, Pichilemu, La Estrella, Litueche, Marchigüe, Navidad, Paredones, San Fernando, Chépica, Chimbarongo, Lolol, Nancagua, Palmilla, Peralillo, Placilla, Pumanque, Santa Cruz

Fuente: Elaboración propia en base a registro DGA (Dirección General de Aguas, 2024)

El Ministerio de Agricultura ejerce sus atribuciones ante eventos de sequía para el apoyo en la merma productiva. Cabe considerar que según la Resolución N° 722 del Ministerio de Agricultura,

extiende la declaración de emergencia agrícola por los efectos de daños productivos derivados del déficit hídrico, para las comunas de la provincia de Cardenal Caro (La Estrella, Litueche, Marchigüe, Navidad, Paredones y Pichilemu) de la Región de O'Higgins, entre otras (Ministerio de Agricultura, 2024).

5.4.3.2 Gestión de la Información

En la Tabla 5-57 se señalan algunas de las plataformas de información en relación con la seguridad hídrica ante eventos extremos.

Tabla 5-57. Plataformas de información en relación con la seguridad hídrica ante eventos extremos

Nombre	Institución	Descripción
Geoportal ONEMI	SENAPRED (ex-ONEMI)	Plataforma con información estadística multinivel (SENAPRED), como por ejemplo Puntos críticos, causas, actividades de mitigación, entre otros.
Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA)	Ministerio del Medio Ambiente	Sistema del Ministerio del Medio Ambiente que ofrece datos, informes, y herramientas sobre temas ambientales como cambio climático, biodiversidad, y recursos hídricos.
Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental (SNIFA).	Ministerio del Medio Ambiente	El sitio proporciona información a la ciudadanía sobre los procesos de fiscalización y sancionatorios realizados por la SMA, bajo un enfoque territorial, junto a dictámenes, sentencias y resoluciones de autoridades, relacionadas con materias ambientales. Además, incluye acceso a los registros públicos de instrumentos de carácter ambiental y de sanciones.
Visor GEOPORTAL SIMBIO	Ministerio del Medio Ambiente	Plataforma que proporciona mapas y datos geoespaciales sobre biodiversidad, áreas protegidas, calidad del aire, recursos hídricos, y otros temas ambientales. (Ministerio del Medio Ambiente, s.f.)
Sistema de Monitoreo de Ecosistemas Forestales Nativos de Chile	Ministerio de Agricultura	Esta plataforma digital -dependiente del Ministerio de Agricultura- entrega información actualizada sobre el estado y situación de los ecosistemas forestales nativos. Esta plataforma fue desarrollada bajo el proyecto "Sistema Nacional Integrado de Monitoreo y Evaluación de Ecosistemas Forestales (SIMEF)", GCP/ CHI/032/GFF, ejecutado con el apoyo del Fondo para el Medio ambiente (GEF), la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y el Estado Chileno (Ministerio de Agricultura, s.f.)
Sistema de Información Territorial Rural (SIT Rural)	Ministerio de Agricultura	Visualizador de Mapas, que reúne diversas capas de información de acceso gratuito e Informes Comunales.
CAMELS CAMELS-CL	Center for Climate and Resilience Research (CR) ²	Información integrada por cuencas. puede ser utilizada en un gran número de aplicaciones, incluyendo estudios de clasificación de cuencas y regionalización, investigación del impacto de coberturas de suelo en respuestas hidrológicas de las cuencas, caracterización de sequías, impactos del cambio climático en procesos hidrológicos, entre otros. Las aplicaciones prácticas incluyen manejo de agua y disponibilidad hídrica, toma de decisiones y elaboración de estrategias de adaptación al cambio climático. Este esfuerzo es parte de una iniciativa internacional que busca generar y poner a disposición bases de datos multi-nacionales de gran escala (gran número de cuencas).

Fuente: Elaboración propia

5.4.4 Financiamiento

Consiste en la presupuestación y la financiación puesta a disposición y utilizada para el desarrollo y la gestión de los recursos hídricos a partir de diversas fuentes, enfocado en la seguridad hídrica. Es relevante identificar estas fuentes ya que las iniciativas consideradas dentro de la EHL deben corresponder con las instancias de financiamiento o gestión existentes, o bien se debe identificar los vacíos y necesidades regionales y locales.

5.4.4.1 Líneas de Financiamiento

A continuación, en la Tabla 5-58 se exponen las principales líneas de financiamiento para iniciativas en materia hídrica que posee el Gobierno Regional de O'Higgins.

El principal instrumento financiero que administra el Gobierno Regional corresponde al Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR), programa de inversiones públicas con fines de compensación territorial destinado al financiamiento de acciones en infraestructura social y económica de la región, para obtener un desarrollo territorial armónico y equitativo.

A través de estas líneas es posible la adquisición de maquinarias y vehículos de transporte de carga que están enfrentando la emergencia climática en diversas comunas de O'Higgins.

Tabla 5-58. Financiamiento en materia hídrica: Gobierno Regional de O'Higgins

Financiamiento	Descripción	Beneficiarios Potenciales
Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR)	Circular 33: Financia proyectos en cuatro líneas de inversión: estudios propios del giro, adquisición de activos no financieros, conservaciones y gastos por situaciones de emergencia	Municipalidades, Gobiernos Regionales, Servicios Públicos.
	Fondo Regional de Iniciativa Local FRIL: El objetivo de este fondo es financiar principalmente la ejecución de proyectos de infraestructura menor que sean emplazadas tanto en el sector urbano como rural y que permitan mejorar la calidad de vida de la población. Dentro de este fondo no se financian diseños, programas, ni tampoco adquisición de activos no financieros.	Municipalidades de la Región de O'Higgins
	Concurso Vinculación con la Comunidad 8%: Destinadas subvencionar las actividades culturales, deportivas, de seguridad ciudadana, de carácter social, de protección del medio ambiente y educación ambiental, entre otros. Monto máximo inferior a 10 millones de pesos.	Organizaciones sociales.
Fondo Desarrollo Productivo Regional	Fondo destinado a promover la innovación y la competitividad, financiando proyectos que mejoren la gestión de recursos hídricos en actividades productivas.	Empresas, centros de investigación, universidades.

Fuente: Elaboración propia

5.4.4.2 Catastro de las iniciativas y proyectos que ya se encuentren en ejecución: Revisión de la Ejecución PROPIR 2024

A modo de contexto en cuanto a la inversión regional en recursos hídricos, según el Informe "Gasto Público en recursos hídricos 2021 y servicios que intervienen" de la Contraloría de la República de

Chile (2022), O'Higgins es la undécima región con mayor presupuesto de proyectos de inversión en recursos hídricos a nivel nacional, equivalente a una cifra de \$22.930 millones de pesos, correspondiendo en un 98,3% a inversión desde el Ministerio de Obras públicas, principalmente a través de la Dirección de Obras Hidráulicas asociado al programa APR (\$18.146 millones de pesos).

Una evaluación similar contenida en el Informe de Gasto en Inversión en Cambio Climático que desarrolló la Dirección de Presupuestos (DIPRES) del Ministerio de Hacienda en colaboración con los ministerios de Medio Ambiente, de Desarrollo Social y Familia y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Establece que el 28,8% del gasto en proyectos de inversión pública en la región de O'Higgins estuvo asociada a cambio climático en 2022, equivalentes a un total de M\$15.048.837 de pesos, considerando principalmente temáticas de Agua Potable Rural (795), Riego y eficiencia recurso hídrico (15,7%), Prevención desastres/aguas lluvias/control aluvional (1,2%) y Eficiencia Energética (0,3%) (Ministerio de Hacienda, 2024).

Para profundizar en el gasto público en materia hídrica a nivel regional se realizó una revisión del Programa Público de Inversión Regional (PROPIR) que detalla el conjunto del gasto público comprometido y aprobado que la región efectuará durante el año 2024 y Anteproyecto Regional de Inversiones (ARI) que es la estimación de la Inversión Pública Regional para el próximo ejercicio presupuestario.

El PROPIR se compone de todas las iniciativas de inversión que los servicios públicos regionales realizarán en el año presupuestario y se informa el primer trimestre de cada año. El Gobierno Regional es la institucionalidad pública a la que le corresponde la sistematización y seguimiento de la ejecución de los planes, programas y proyectos declarados en el PROPIR. Desde una revisión del PROPIR en ejecución 2024, se identifican al menos 8 iniciativas vinculadas a la seguridad hídrica ante eventos extremos, equivalente a la suma del costo total ajustado sobre los (M\$) 33.985 millones de pesos. Se grafica la distribución según comuna respecto a la fuente de financiamiento sobre el total de iniciativas en la Ilustración 5-17 y en la Tabla 5-59 se resumen las iniciativas identificadas.

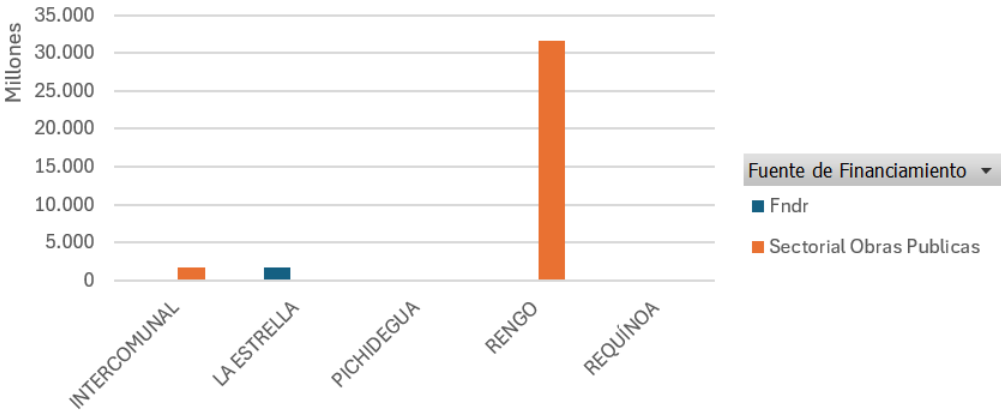


Ilustración 5-17. Suma del Costo Total Ajustado asociado a iniciativas hídricas vinculadas con la seguridad hídrica ante eventos extremos en Ejecución PROPIR 2024 según fuente de origen

Fuente: Elaboración propia en base a revisión PROPIR ejecución 2024 (ChileIndica)

Tabla 5-59. Revisión PROPIR 2024 Ejecución: Iniciativas asociadas a la seguridad hídrica ante eventos extremos

Comuna	RATE	Nombre de la Iniciativa	Suma de Costo total Ajustado (\$)	Financiamiento
La Estrella	RS	Reposición cuartel cuerpo de bomberos de La Estrella	1.643.105.000	FNDR
Pichidegua	Vacío	Adquisición vehículos para funciones operativas, comuna de Pichidegua	114.363.000	FNDR
Intercomunal	RS	Construcción defensas río Cachapoal, sectores monte lorenzo e Idahue	409.991.000	Sectorial Obras Publicas
Requínoa	Vacío	Adquisición camión multipropósito, comuna de Requínoa	150.000.000	FNDR
Rengo	RS	Construcción colectores de aguas lluvias primarios rengo centro sur, comuna de rengo	31.668.242.000	Sectorial Obras Publicas
Total			33.985.701.000	

Fuente: Elaboración propia en base a ejecución PROPIR 2024 (ChileIndica)

6 Identificación de problemáticas

En esta fase se realizó un levantamiento de datos primarios a través de un trabajo en el territorio. El propósito es indagar en las inquietudes y necesidades que viven las personas respecto de la percepción de disponibilidad del agua en sus comunas, buscando recabar datos concretos, cuantitativos y cualitativos específicos respecto de la realidad de las personas y comunidades en su relación y acceso al agua.

Para ello, se realizó un conjunto de talleres multiactores, se aplicó la encuesta (?) de seguridad hídrica, se construyeron mapas participativos en cada una de las comunas y una herramienta de modelado espacial que permita expresar espacialmente los datos recopilados.

6.1 Identificación de problemáticas

Con el fin de profundizar en la percepción y diagnóstico respecto de la realidad hídrica, y las inquietudes y necesidades que viven las personas respecto de la disponibilidad del agua en sus comunas, se realizaron talleres en terreno con participación de distintos actores del territorio.

El objetivo de estos talleres fue levantar información primaria que sirve de insumo para generar los diagnósticos comunales respecto de la situación, desafíos, dificultades y disponibilidad hídrica de cada comuna. Para ello previamente se explicó el programa de EHL, sus objetivos, pasos y cómo se harán efectivas las definiciones que se vayan tomando. Esto con el fin de establecer desde el comienzo que este programa no es sólo un diagnóstico sobre la situación hídrica comunal, sino que culminará en acciones concretas que vayan en pos del bienestar de los habitantes de la comuna y el acceso al agua para las personas.

6.1.1 Líderes locales y comunitarios

Estos talleres se realizaron en terreno con el propósito de recabar información respecto de los desafíos, dificultades, uso y disponibilidad hídrica de la comuna, pero desde una perspectiva de los representantes de organizaciones de la sociedad civil y organizaciones comunitarias y habitantes de la comuna, quienes vivencian la situación hídrica comunal.

Se realizaron 9 talleres presenciales, en cada comuna del área de estudio. El Taller 1 tiene, de esta manera, el propósito de empatizar con la posición de los actores locales, e iniciar el proceso de identificación de las situaciones problemáticas relacionadas con cada uno de los cuatro ejes estratégicos de seguridad hídrica: personas, actividades productivas, ecosistemas y eventos extremos.

Los talleres se operativizaron con las metodologías de café mundial y mapas participativos. Para esto se dividió a los asistentes en cuatro grupos constituidos de forma aleatoria, en cuatro estaciones o mesas, una por cada eje estratégico de seguridad hídrica: personas, actividades productivas, ecosistemas y eventos extremos.

El trabajo en cada estación tuvo dos alcances: en primer lugar, se registraron las situaciones problemáticas mediante etiquetas autoadhesivas, donde cada grupo trabajó exclusivamente en el tema de la estación en la que se encuentra. El propósito es indagar sobre los perjuicios que ellos identifican en relación con la gestión de los recursos hídricos.

En paralelo, se trabajó en un mapa participativo, en el cual se marcaron aquellos puntos del territorio (localidades, ecosistemas, sectores, etc.) donde se materializa cada problemática. De esta manera se procederá a geolocalizar los problemas señalados en cada estación.

La información primaria levantada en los talleres realizados fue analizada y sistematizada mediante informes que dan cuenta del trabajo participativo realizado. Los instrumentos de la sistematización son dos: una base de datos con las situaciones problemáticas identificadas por eje estratégico; y un mapa participativo con los problemas geolocalizados.

6.1.1.1 Talleres realizados

Se realizaron 9 talleres entre los días 15 al 17 de octubre de 2024.

Tabla 6-1. Participación en talleres con líderes locales y comunitarios

Comuna	Participantes
Pichidegua	15
Quinta de Tilcoco	17
Requínoa	18
La Estrella	38
Peralillo	19

Comuna	Participantes
Palmilla	18
Marchigüe	16
Pumanque	29
Rengo	15
Total	185

Fuente: Elaboración propia

En total se recibió un total de 841 comentarios, de los cuales 202 correspondieron a la seguridad hídrica para las personas (24,0%), 274 al acceso al agua para las actividades productivas (32,6%), 191 a ecosistemas y calidad de agua (22,7%), y 174 a eventos extremos (20,7%).

6.1.1.2 Problemáticas identificadas

Los 841 comentarios fueron sistematizados en 65 problemas para los 4 ejes de seguridad hídrica, los que se presentan en las siguientes tablas, ordenados por frecuencia.

Tabla 6-2. Problemáticas identificadas para la seguridad hídrica de las personas

Nº	Problemática	Frecuencia
1	Problemas de presión y capacidad en los sistemas de agua potable debido al aumento poblacional y la creciente demanda de agua	26
2	Otros*	25
3	Los instrumentos de planificación territorial no existen, o son antiguos, o no son eficientes. Problemas con el uso del suelo, tenencia irregular	19
4	Problemas de calidad del agua potable entregada por los SSR	17
5	Problemas de coordinación intersectorial, gobernanza y planificación estratégica de recursos hídricos	15
6	Inexistencia o problemas de operación de servicios de recolección y tratamiento de aguas servidas	12
7	Educación ambiental y sobre el uso eficiente del agua	11
8	Sectores rurales sin acceso al agua potable o cubiertos solo con camiones aljibe. Problemas de accesibilidad, fiscalización, otros	11
9	Problemas por infraestructura obsoleta	9
10	Falta de fiscalización y control del uso de las aguas, decretos de escasez	8
11	No se cuenta con infraestructura para acceder al agua, información ni capacidad de organización entre los actores locales	7
12	Problemas con la formalización, administración, operación o financiamiento de los SSR	7
13	Problemas con la cobertura y calidad de servicios de los SSR, por aumento de demanda por segundas viviendas o uso inadecuado (piscinas)	6
14	Eficiencia en el uso del agua, reutilización, nuevas fuentes (SCALL, SBN)	5
15	Problemas de calidad de agua en las fuentes naturales	5
16	Problemas de acceso al agua por disponibilidad en la fuente, derechos de agua u otros	4
17	Problemas de salud por mala calidad de aguas	4
18	Problemas con el servicio entregado por empresa sanitaria	3

N°	Problemática	Frecuencia
19	Problemas con la normativa de aguas	3
20	Problemas en los SSR producto de eventos extremos, incendios forestales	3
21	Los proyectos de APR tardan años en desarrollarse, o enfrentan problemas técnicos y administrativos	2
Total		202

Fuente: Elaboración propia en base a taller 1 con líderes locales y comunitarios.

* "Otros" son problemáticas que se mencionaron una sola vez, que hacen referencia a temas que no son clasificables dentro de las categorías definidas (que agrupan problemáticas), o en un eje específico, e incluso en algunos casos no se está planteando una problemática, sino que entregan una información puntual.

Por ejemplo: "Muy problemático el tema del agua para consumo humano" - "Junta de Vigilancia se vincula con APR" - "El río da agua al APR" - "La pérdida de juventudes en zonas rurales

Tabla 6-3. Problemáticas identificadas para la seguridad hídrica de las actividades productivas

N°	Problemática	Frecuencia
1	Se carece de coordinación para gestión del agua en regantes agrícolas (Convento Viejo, OUA, etc.)	69
2	Baja disponibilidad de agua de riego agrícola y para ganadería	62
3	Falta de apoyo para riego en pequeños productores agrícolas	40
4	Limitados instrumentos de planificación territorial resultan en una deficiente gestión del territorio, ejemplo parcelas de agrado	26
5	Contaminación de aguas de riego	17
6	Ausencia de educación y conciencia ambiental sobre el cuidado del agua	10
7	Se carece de adecuada fiscalización por parte de estamentos públicos	8
8	Industria pecuaria genera malos olores y contaminación	7
9	Presión turística por fuentes para riego agrícola	7
10	Conflictos entre empresas agroindustriales y ciudadanía	5
11	Incremento de cultivos agrícolas de alta demanda de agua (paltos por ejemplo)	4
12	Elevados precios del agua de parte de la concesionaria	3
13	Mal manejo de cauces por extracción de áridos	3
14	Necesidad de regularizar o aclarar DAA disponibles sobre Río Rapel	3
15	Presión del uso del agua por monocultivos plantación forestal	3
16	Falta de organizaciones agroproductiva que puedan representar los intereses de productores	2
17	Industria de agua mineral genera afectación en disponibilidad de agua	2
18	Falta participación de la mujer en propiedad y gestión del agua	1
19	Necesidad de conocimiento respecto a la disponibilidad de aguas en la comuna	1
20	Necesidad de reutilizar el agua tratada	1
Total		274

Fuente: Elaboración propia en base a taller 1 con líderes locales y comunitarios.

Tabla 6-4. Problemáticas identificadas para la seguridad hídrica de los ecosistemas

N°	Problemática	Frecuencia
1	Perdida de cobertura de bosque nativo	42
2	Contaminación de aguas producto de mala gestión de basura	24
3	Nula protección de humedales	19
4	Contaminación de aguas debido a agroquímicos	17
5	Falta de capacidad fiscalizadora de CONAF y DGA	16
6	Falta de educación ambiental	13
7	Sobreutilización de recursos hídricos por cultivos agrícolas y sobrepoblación (parcelas)	13
8	Mala gestión territorial de espacios de uso público como ribera de ríos	9
9	Contaminación de aguas producto de mal gestión de plantas de tratamiento	8
10	Corte o tala de vegetación nativa por proyectos (ejemplo eléctricos, embalses)	5
11	Corte o tala de bosque nativo producto de parcelaciones	5
12	Mala o nula gestión sobre áreas silvestres, parques naturales, o áreas verdes urbanas	5
13	Presión plantaciones forestales sobre la vegetación nativa	5
14	Desconocimiento sobre la gestión por el término del Embalse Rapel	3
15	Mala gestión de interfase para prevenir incendios forestales	3
16	Mala gestión de animales domésticos y ganado afecta al entorno natural	2
17	Contaminación de aguas producto de la minería	1
18	Normativa ambiental es insuficiente para protección del medio ambiente	1
Total		191

Fuente: Elaboración propia en base a taller 1 con líderes locales y comunitarios.

Tabla 6-5. Problemáticas identificadas para la seguridad hídrica ante eventos extremos

N°	Problemática	Frecuencia
1	No existe una cultura ni planificación para la prevención de riesgos a nivel individual ni comunal	74
2	Problema por inundación en sectores rurales	44
3	Problemas por incendios forestales	24
4	Efectos negativos en la producción como consecuencia de la sequía y olas de calor	22
5	Problemas asociados a eventos de tormenta (calidad de aguas, estado de caminos, cortes de energía, otros)	8
6	Otros	2
Total		174

Fuente: Elaboración propia en base a taller 1 con líderes locales y comunitarios.

6.1.2 Funcionarios municipales

El Taller 1 con funcionarios/as municipales convocó a representantes de diferentes áreas relacionadas al uso y gestión del agua por comuna. El objetivo es recopilar la mayor cantidad y diversidad de información disponible en el saber de los funcionarios municipales. En este caso, se

realizaron talleres con representantes de distintos municipios, con el fin de compartir las buenas prácticas, ideas o acciones que se están llevando a cabo, o que se espera llevar a cabo, así como también políticas que no dieron los resultados esperados.

El propósito de cada taller es identificar los principales problemas que existen en el territorio compartido de las 9 comunas, pero en particular se espera identificar los problemas que cada municipio enfrenta para abordar cada temática. De esta forma se espera comprender cuales son los problemas desde el punto de vista de los procesos que dificultan alcanzar soluciones efectivas en el territorio.

El resultado del taller consiste un conjunto de situaciones problemáticas ordenadas por eje de gestión de recursos hídricos, junto con el complemento que se sugiera a la base de datos de situaciones problemáticas y mapas participativos elaborados en los talleres previos.

6.1.2.1 Talleres realizados

Se realizó un taller el día 06 de noviembre de 2024, a las 10:00, en la comuna de Palmilla. En la instancia participaron los municipios de Palmilla, Marchigüe, La Estrella, Pumanque, Pichidegua, Peralillo. Se excusaron Rengo, Requínoa y Quinta de Tilcoco.

6.1.2.2 Problemáticas identificadas

Se realizaron dos actividades dentro del taller. En una primera instancia se pidió a los participantes que priorizaran las problemáticas previamente construidas a partir del taller con líderes locales; y en la segunda se les consultó sobre las causas que inciden en que estas problemáticas no sean abordadas hasta el momento.

Las problemáticas priorizadas por los actores municipales se presentan de manera consolidada con los líderes locales y actores regionales (multiactor) en el numeral 7.1.4 de este informe.

6.1.3 Multisectorial

El taller 1 multiactor se realizó en la ciudad de Rancagua, Hotel Diego de Almagro, y convocó a distintos servicios públicos y actores regionales del sector productivo, con relevancia en el uso del agua. El propósito fue levantar una mirada regional y transversal de los problemas relativos a la gestión de los recursos hídricos a nivel comunal.

6.1.3.1 Talleres realizados

Este taller se realizó el día martes 12 de noviembre. En la actividad participaron 14 actores regionales representantes de:

- MUROH
- Canal Placillano

- CNR
- CONAF
- GORE O'Higgins
- Junta Vigilancia Río Tinguiririca
- MOP - DOH
- SAG
- SENAPRED
- SEREMI MOP
- SUBDERE -URS

6.1.3.2 Problemáticas identificadas

Se realizaron dos actividades dentro del taller. En una primera instancia se pidió a los participantes que priorizaran las problemáticas previamente construidas a partir del taller con líderes locales; y en la segunda se les consultó sobre las causas que inciden en que estas problemáticas no sean abordadas hasta el momento por los municipios.

Las problemáticas priorizadas por los actores municipales se presentan de manera consolidada con los líderes locales y actores regionales (multiactor) en el numeral 7.1.4 de este informe.

6.2 Análisis de problemáticas en el contexto regional

A continuación se presentan las problemáticas priorizadas, de manera comparada, entre el total de los líderes comunales, los funcionarios municipales y los actores regionales que participaron del taller multiactor. Para cada uno de los ejes de seguridad hídrica.

6.2.1.1 Seguridad hídrica para las personas

Tabla 6-6. Problemáticas priorizadas para la seguridad hídrica para las personas

Problemática	Priorización		
	Líderes locales	Municipios	Multiactor
Problemas de presión y capacidad en los sistemas de agua potable debido al aumento poblacional y la creciente demanda de agua	✓		
Los instrumentos de planificación territorial no existen, o son antiguos, o no son eficientes. Problemas con el uso del suelo, tenencia irregular	✓	✓	
Problemas de coordinación intersectorial, gobernanza y planificación estratégica de recursos hídricos	✓	✓	
Inexistencia o problemas de operación de servicios de recolección y tratamiento de aguas servidas	✓		✓

Problemática	Priorización		
	Líderes locales	Municipios	Multiactor
Problemas de calidad del agua potable entregada por los SSR	✓		
Problemas de acceso al agua por disponibilidad en la fuente, derechos de agua u otros		✓	
Problemas con eficiencia en el uso del agua, reutilización, nuevas fuentes (SCALL, SBN)		✓	
Sectores rurales sin acceso al agua potable o cubiertos solo con camiones aljibe. Problemas de accesibilidad, fiscalización, otros		✓	✓
Problemas por infraestructura obsoleta		✓	
Falta de fiscalización y control del uso de las aguas, decretos de escasez			✓
Problemas de calidad de agua en las fuentes naturales			✓

Fuente: Elaboración propia en base a talleres.

6.2.1.1 Seguridad hídrica para las actividades productivas

Tabla 6-7. Problemáticas priorizadas para la seguridad hídrica para las actividades productivas

Problemática	Priorización		
	Líderes locales	Municipios	Multiactor
Se carece de coordinación para gestión del agua en regantes agrícolas (Convento Viejo, OUA, etc.)	✓	✓	
Baja disponibilidad de agua de riego agrícola y para ganadería	✓		
Falta de apoyo para riego en pequeños productores agrícolas	✓		
Limitados instrumentos de planificación territorial resultan en una deficiente gestión del territorio, ejemplo parcelas de agrado	✓		
Contaminación de aguas de riego	✓		
Ausencia de educación y conciencia ambiental sobre el cuidado del agua	✓		✓

Problemática	Priorización		
	Líderes locales	Municipios	Multiactor
Se carece de adecuada fiscalización por parte de estamentos públicos		✓	✓
Necesidad de reutilizar el agua tratada		✓	
Necesidad de regularizar o aclarar Derechos de aprovechamiento de agua disponibles sobre río Rapel			✓
Mal manejo de cauces por extracción de áridos			✓

Fuente: Elaboración propia en base a talleres.

6.2.1.1 Seguridad hídrica para los ecosistemas

Tabla 6-8. Problemáticas priorizadas para la seguridad hídrica para los ecosistemas

Problemática	Priorización		
	Líderes locales	Municipios	Multiactor
Perdida de cobertura de bosque nativo	✓		
Contaminación de aguas producto de mal gestión de basura	✓		
Nula protección de humedales	✓		
Contaminación de aguas debido a agroquímicos	✓		
Falta de capacidad fiscalizadora de CONAF y DGA	✓	✓	
Sobreutilización de recursos hídricos por cultivos agrícolas y sobrepoblación (parcelaciones)		✓	
Mala o nula gestión de áreas silvestres o parques naturales		✓	
Mala gestión territorial de espacios públicos como ribera de ríos			✓
Falta de educación ambiental			✓
Contaminación de aguas producto de la mala gestión de plantas de tratamiento			✓
Contaminación de aguas producto de la minería			✓

Fuente: Elaboración propia en base a talleres.

6.2.1.1 Seguridad hídrica ante eventos extremos

Tabla 6-9. Problemáticas priorizadas para la seguridad hídrica ante eventos extremos

Problemática	Priorización		
	Líderes locales	Municipios	Multiactor
No existe una cultura ni planificación para la prevención de riesgos a nivel individual ni comunal	✓	✓	✓
Problema por inundación en sectores rurales	✓	✓	✓
Problemas por incendios forestales	✓	✓	✓
Efectos negativos en la producción como consecuencia de la sequía y olas de calor	✓	✓	✓
Problemas asociados a eventos de tormenta (calidad de aguas, estado de caminos, cortes de energía, otros)	✓		
Problemas por anegamiento en sectores urbanos		✓	

Fuente: Elaboración propia en base a talleres.

7 Visión hídrica compartida

La construcción de una visión hídrica compartida para el territorio tiene el propósito de servir de base o guía para las visiones hídricas comunales. En lo principal considera los siguientes principios:

1. Foco en el territorio y la realidad local
2. Foco en la seguridad hídrica y el acceso al agua para las personas, actividades productivas, ecosistemas y resiliencia frente a eventos extremos
3. Foco en los municipios y el liderazgo que representan en cada comuna

Teniendo estos puntos en consideración, la propuesta de visión compartida es la siguiente:

En la región del Libertador General Bernardo O'Higgins, el agua es un recurso vital y prioritario para la satisfacción de los derechos humanos y el bienestar de sus habitantes.

Todas las personas cuentan con acceso seguro a agua de calidad para el consumo y saneamiento, hacemos un uso eficiente del agua y los productores pueden mantener sus actividades y prosperar en el tiempo, resguardamos nuestras fuentes de agua, controlamos la contaminación y degradación de ecosistemas acuáticos y terrestres mediante una gestión sustentable de nuestro territorio regional, la que nos permite además resguardamos a nuestros habitantes de la exposición ante eventos extremos y el cambio climático.

Propuesta Alternativa

Nuestra visión es garantizar el acceso equitativo y sostenible al agua para todos los habitantes de la comuna, priorizando el consumo humano y la protección del ecosistema.

Promoveremos una administración responsable del recurso hídrico, fomentando la educación y la conciencia sobre su uso y cuidado. Implementaremos tecnologías innovadoras y planes de acción que permitan una distribución eficiente y equitativa del agua, asegurando su disponibilidad en situaciones de emergencia. Además, trabajaremos en la limpieza y mantenimiento de canales y fuentes de agua, asegurando su calidad y seguridad para el consumo humano.

8 Identificación de soluciones

8.1 Identificación de soluciones

Para la identificación de soluciones se trabajó en las distintas escalas, con actores locales, funcionarios municipales y actores a nivel regional.

Las acciones fueron catastradas en primer lugar en cada comuna, para luego proceder a su evaluación en los niveles siguientes.

8.1.1 Líderes locales y comunitarios

Se realizaron los talleres con líderes locales y comunitarios entre los días 12 y 14 de noviembre de 2024. A continuación, se presentan las soluciones priorizadas por eje estratégico, las que resultan de la identificación de líneas de acción y acciones potenciales. Esta propuesta de acciones se complementará con los actores municipales y multisectoriales, además de la información proveniente del diagnóstico realizado por el equipo profesional.

8.1.1.1 Seguridad hídrica para las personas

Se identificó en total 157 comentarios con propuestas para mejorar el acceso al agua y saneamiento por parte de las personas.

Tabla 8-1. Líneas de acción y acciones identificadas para la seguridad hídrica de las personas

Solución	Menciones
Otros	30
Actualizar y reforzar la Planificación Territorial hídrica	20
Fortalecer y ampliar la fiscalización sobre calidad del agua y uso de recursos hídricos	16
Realizar cambios normativos que garanticen el acceso al agua potable y que priorice el consumo humano por sobre otros usos.	12
Realizar campañas educativas/capacitaciones en torno al uso eficiente del agua (uso sostenible).	12
Aumentar la cobertura a través de nuevos Servicios Sanitarios Rurales, reducir los tiempos de desarrollo.	10
Implementar o apoyar el desarrollo o mejora de sistemas de alcantarillado y tratamiento de aguas servidas.	8
Implementar o apoyar el desarrollo o mejora de infraestructura para el acceso a agua potable.	7
Fortalecer operación y gestión de los SSR.	6
Crear una unidad municipal específica de recursos hídricos.	5
Desarrollar o fomentar nuevas fuentes de agua para consumo humano, como desalación, reutilización y SCALL.	5

Solución	Menciones
Mejora en la gobernanza del agua y el territorio, con instancias de participación y coordinación interinstitucional	4
Mejorar infraestructura obsoleta de captación, conducción y distribución en SSR y Empresas Sanitarias	4
Difusión/información sobre normativa hídrica	3
Mejorar infraestructura de captación de agua potable, incluyendo pozos profundos y punteras.	3
Realizar diagnóstico de calidad de aguas en la comuna.	3
Regularización de Derechos de Aprovechamiento de Aguas de pequeños agricultores.	3
Mejorar infraestructura de potabilización de aguas a nivel individual y/o colectivo.	2
Realizar estudios de disponibilidad de agua para identificar y desarrollar nuevas fuentes de abastecimiento.	2
Desarrollar embalses con criterios de equidad en el acceso al agua.	1
Fomentar soluciones individuales de saneamiento como estándar en nuevas construcciones	1

Fuente: Elaboración propia en base a la información recogida en el taller 3

8.1.1.2 Seguridad hídrica para las actividades productivas

Se identificó en total 294 comentarios con propuestas para mejorar el acceso al agua para las actividades productivas y de subsistencia a nivel local.

Tabla 8-2. Líneas de acción y acciones identificadas para la seguridad hídrica de las actividades productivas

Solución	Menciones
Fortalecimiento y Constitución de las organizaciones de usuarios de aguas superficiales respecto a la gestión del agua y administración de las OUA	52
Construcción de obras que permitan aumentar la disponibilidad de agua (captación de aguas lluvias; Pozos comunitarios; Recarga de acuíferos etc.)	32
Fiscalización más eficiente respecto a la contaminación de las aguas producto de residuos orgánicos, industriales y otros en canales de riego	31
Mesa de trabajo liderada por la municipalidad con actores de los diferentes sectores productivos (OUA, industria, empresas de turismo, etc.).	31
Desarrollo de nuevas obras de riego y mejoramiento de las existentes respecto a captación, acumulación y distribución de las aguas	27
Educación ambiental en la ciudadanía enfocada en el cuidado del agua de riego y de las fuentes naturales (no votar basura, no intervenir cauces, etc.)	22
Fomento a la pequeña y mediana agricultura, enfocado en la eficiencia de la actividad agrícolas y en tipo de cultivos desarrollado	18

Solución	Menciones
Transferencia para la constitución de organizaciones de usuarios de aguas subterráneas	18
Fomento al riego intrapredial eficiente	13
Fortalecimiento del área de riego de Embalse Convento Viejo enfocado en generar organizaciones que gestionen y coordinen el riego local	12
Fomento para la regularización de Derechos de Aprovechamiento de Aguas	10
Desarrollo Estamento de Gobernanza de Cuencas o instrumentos que permitan gobernanza y ordenamiento del territorio	6
Fiscalización respecto al uso del agua en cantidad respecto a los derechos de aprovechamiento de aguas	6
Resguardo y cumplimiento de los caudales ecológicos en las comunas en estudios.	5
Mayor fiscalización respecto a la extracción de áridos, tanto en las autorizaciones y los volúmenes extraídos.	4
Regularización de Derechos de Aprovechamiento de Aguas de pequeños agricultores.	3
Regularización y coordinación respecto a las parcelaciones o loteos agrícolas	3
Transferencia para acceder a programas de recuperación de suelos y Ampliación de los fondos disponibles (CONAF, SAG)	1

Fuente: Elaboración propia en base a la información recogida en el Taller 3

8.1.1.3 Seguridad hídrica para los ecosistemas

Se identificó en total 308 comentarios con propuestas para resguardar el estado de las fuentes de agua y los ecosistemas relacionados en el territorio.

Tabla 8-3. Líneas de acción y acciones identificadas para la seguridad hídrica de los ecosistemas

Solución	Menciones
Mejorar la fiscalización sobre la degradación de ecosistemas acuáticos y terrestres (CONAF, DGA, DOH, MMA, otros)	68
Educación ambiental en la ciudadanía enfocada en ecosistemas comunales de interés y eventuales zonas de protección	62
Reforestación con bosque nativo en sitios priorizados en las comunas y aumentos de fondos para programas actualmente vigentes	57
Desarrollo de estrategia para generar áreas protegidas (humedales urbanos, parques urbanos, santuarios, sitios prioritarios, etc.)	50
Fomentar estrategias comunales para hacerse cargo de los residuos domiciliarios (reciclaje, centros de acopios para residuos orgánicos)	36

Solución	Menciones
Incentivo a sistemas de aumento en la disponibilidad de aguas y sistemas sanitarios sostenibles.	13
Transferir capacidades a los municipios y servicios regionales para enfrentar conflictos con loteos agrícolas y loteos brujos	13
Definir estrategias para incentivas manejo y/o aprovechamiento sostenible del bosque nativo.	5
Garantizar que municipalidades cuenten con Ordenanzas Medio Ambientales sólidas y atinges a cada territorio	3
Definir ecosistemas terrestres y acuáticos de interés para promover conservación de través de instrumentos vigentes y/o incentivar cuidado y fiscalización ciudadana	1

Fuente: Elaboración propia en base a la información recogida en el Taller 3

8.1.1.4 Seguridad hídrica ante eventos extremos

Se identificó en total 182 comentarios con propuestas para aumentar la resiliencia de las personas, infraestructura y ecosistemas ante eventos extremos.

Tabla 8-4. Líneas de acción y acciones identificadas para la seguridad hídrica ante eventos extremos

Solución	Menciones
Otros	30
Adaptación de la infraestructura para el cambio climático y eventos extremos: mantención de caminos, cortafuegos, limpieza de cauces, diques, redes eléctricas, etc.	23
Educación, sensibilización y difusión de información sobre riesgos y gestión de recursos hídricos	16
Fomento a la infraestructura hídrica y de almacenamiento	16
Capacitación y prevención de incendios forestales	15
Control, fiscalización y regulación del uso del suelo, edificaciones y parcelaciones	15
Planificación territorial que identifique sectores expuestos a eventos extremos (inundaciones, remoción en masa, incendios forestales)	15
Mejora en la gobernanza del agua, creación de instancias de participación y coordinación interinstitucional	10
Optimización del riego, uso eficiente del agua y reconversión productiva	10
Fortalecimiento de la comunidad para una respuesta rápida ante eventos extremos	7
Fortalecimiento de políticas públicas, marcos regulatorios, ordenanzas y planificación a largo plazo	7
Fortalecimiento de la municipalidad para respuesta ante eventos extremos	6

Solución	Menciones
Protección y restauración ecológica de cuencas y ecosistemas	6
Ordenamiento territorial y manejo forestal para reducir riesgo de incendios	5
Sistemas de evacuación de aguas lluvia, incluyendo soluciones basadas en la naturaleza	1

Fuente: Elaboración propia en base a la información recogida en el Taller 3

8.1.2 Taller con Funcionarios municipales

Este taller se realizó el miércoles 18 de octubre, a las 10:00 am, en la localidad de Palmilla. Participaron representantes de 5 municipios, a los que se les pidió que priorizaran entre las soluciones propuestas por los líderes locales.

En la actividad se priorizó las siguientes soluciones obtenidas desde el trabajo con líderes locales y comunitarios.

Tabla 8-5. Soluciones priorizadas por los funcionarios municipales

Eje	Soluciones priorizadas
Personas	<p>Desarrollar o fomentar nuevas fuentes de agua para consumo humano, como desalación, reutilización y SCALL.</p> <p>Mejorar infraestructura de captación de agua potable, incluyendo pozos profundos y punteras.</p> <p>Realizar estudios de disponibilidad de agua para identificar y desarrollar nuevas fuentes de abastecimiento.</p>
Actividades productivas	<p>Construcción de obras que permitan aumentar la disponibilidad de agua (captación de aguas lluvias; Pozos comunitarios; Recarga de acuíferos etc.)</p> <p>Fiscalización respecto al uso del agua en cantidad respecto a los derechos de aprovechamiento de aguas</p> <p>Fiscalización más eficiente respecto a la contaminación de las aguas producto de residuos orgánicos, industriales y otros en canales de riego</p> <p>Fomento a la pequeña y mediana agricultura, enfocado en la eficiencia de la actividad agrícolas y en tipo de cultivos desarrollado</p>
Ecosistemas	<p>Desarrollo de estrategia para generar áreas protegidas (humedales urbanos, parques urbanos, santuarios, sitios prioritarios, etc.)</p> <p>Educación ambiental en la ciudadanía enfocada en ecosistemas comunales de interés y eventuales zonas de protección</p>

Eje	Soluciones priorizadas
	Reforestación con bosque nativo en sitios priorizados en las comunas y aumentos de fondos para programas actualmente vigentes
Eventos Extremos	<p>Adaptación de la infraestructura para el cambio climático y eventos extremos: mantención de caminos, cortafuegos, limpieza de cauces, diques, redes eléctricas, etc.</p> <p>Mejora en la gobernanza del agua, creación de instancias de participación y coordinación interinstitucional</p> <p>Protección y restauración ecológica de cuencas y ecosistemas</p>

Fuente: Elaboración propia a partir de taller con municipios

8.1.3 Taller Multiactor

Este taller se realizó el miércoles 18 de diciembre, a las 15:00 pm, en Palmilla. Participaron 10 personas en representación de los siguientes servicios públicos y actores locales:

- INDAP
- DGA
- DOH
- Seremi MOP
- SUBDERE
- Seremi MINAGRI / CNR
- INIA
- Viña Montes
- Viña Caliterra

En la actividad se priorizó las siguientes soluciones obtenidas desde el trabajo con líderes locales y comunitarios.

Tabla 8-6. Soluciones priorizadas en el taller multiactor

Eje	Soluciones priorizadas
Personas	Desarrollar o fomentar nuevas fuentes de agua para consumo humano, como desalación, reutilización y SCALL.

Eje	Soluciones priorizadas
	<p>Realizar estudios de disponibilidad de agua para identificar y desarrollar nuevas fuentes de abastecimiento.</p> <p>Realizar campañas educativas/capacitaciones en torno al uso eficiente del agua (uso sostenible).</p>
Actividades productivas	<p>Construcción de obras que permitan aumentar la disponibilidad de agua (captación de aguas lluvias; Pozos comunitarios; Recarga de acuíferos etc.)</p> <p>Desarrollo Estamento de Gobernanza de Cuencas o instrumentos que permitan gobernanza y ordenamiento del territorio</p> <p>Fiscalización respecto al uso del agua en cantidad respecto a los derechos de aprovechamiento de aguas</p> <p>Educación ambiental en la ciudadanía enfocada en el cuidado del agua de riego y de las fuentes naturales (no votar basura, no intervenir cauces, etc.)</p>
Ecosistemas	<p>Definir ecosistemas terrestres y acuáticos de interés para promover conservación de través de instrumentos vigentes y/o incentivar cuidado y fiscalización ciudadana</p> <p>Garantizar que municipalidades cuenten con Ordenanzas Medio Ambientales sólidas y atinges a cada territorio</p> <p>Desarrollo de estrategia para generar áreas protegidas (humedales urbanos, parques urbanos, santuarios, sitios prioritarios, etc.)</p>
Eventos Extremos	<p>Planificación territorial que identifique sectores expuestos a eventos extremos (inundaciones, remoción en masa, incendios forestales)</p> <p>Adaptación de la infraestructura para el cambio climático y eventos extremos: mantención de caminos, cortafuegos, limpieza de cauces, diques, redes eléctricas, etc.</p> <p>Fortalecimiento de políticas públicas, marcos regulatorios, ordenanzas y planificación a largo plazo</p>

Fuente: Elaboración propia a partir de taller con municipios

8.2 Análisis de soluciones en el contexto regional

Se realizó un análisis de las soluciones identificadas en cada comuna, en relación con aquellas priorizadas por los funcionarios comunales y otros actores sectoriales y productivos de la región. La comparación se presenta en los puntos siguientes.

8.2.1 Seguridad hídrica para las personas

Tabla 8-7. Soluciones priorizadas para la seguridad hídrica para las personas

Solución	Priorización		
	Líderes locales	Municipios	Multiactor
Actualizar y reforzar la Planificación Territorial hídrica	✓		
Fortalecer y ampliar la fiscalización sobre calidad del agua y uso de recursos hídricos	✓		
Realizar cambios normativos que garanticen el acceso al agua potable y que priorice el consumo humano por sobre otros usos.	✓		
Realizar campañas educativas/capacitaciones en torno al uso eficiente del agua (uso sostenible).	✓		✓
Aumentar la cobertura a través de nuevos Servicios Sanitarios Rurales, reducir los tiempos de desarrollo.	✓		
Desarrollar o fomentar nuevas fuentes de agua para consumo humano, como desalación, reutilización y SCALL.		✓	✓
Mejorar infraestructura de captación de agua potable, incluyendo pozos profundos y punteras.		✓	
Realizar estudios de disponibilidad de agua para identificar y desarrollar nuevas fuentes de abastecimiento.		✓	✓

Fuente: Elaboración propia en base a talleres.

8.2.2 Seguridad hídrica para las actividades productivas

Tabla 8-8. Soluciones priorizadas para la seguridad hídrica para las actividades productivas

Solución	Priorización		
	Líderes locales	Municipios	Multiactor
Fortalecimiento y Constitución de las organizaciones de usuarios de aguas superficiales respecto a la gestión del agua y administración de las OUA	✓		

Solución	Priorización		
	Líderes locales	Municipios	Multiactor
Construcción de obras que permitan aumentar la disponibilidad de agua (captación de aguas lluvias; Pozos comunitarios; Recarga de acuíferos etc.)	✓	✓	✓
Fiscalización más eficiente respecto a la contaminación de las aguas producto de residuos orgánicos, industriales y otros en canales de riego	✓	✓	
Mesa de trabajo liderada por la municipalidad con actores de los diferentes sectores productivos (OUA, industria, empresas de turismo, etc.).	✓		
Desarrollo de nuevas obras de riego y mejoramiento de las existentes respecto a captación, acumulación y distribución de las aguas	✓		
Fiscalización respecto al uso del agua en cantidad respecto a los derechos de aprovechamiento de aguas		✓	✓
Fomento a la pequeña y mediana agricultura, enfocado en la eficiencia de la actividad agrícolas y en tipo de cultivos desarrollado		✓	
Desarrollo Estamento de Gobernanza de Cuencas o instrumentos que permitan gobernanza y ordenamiento del territorio			✓
Educación ambiental en la ciudadanía enfocada en el cuidado del agua de riego y de las fuentes naturales (no votar basura, no intervenir cauces, etc.)			✓

Fuente: Elaboración propia en base a talleres.

8.2.3 Seguridad hídrica para los ecosistemas

Tabla 8-9. Soluciones priorizadas para la seguridad hídrica para los ecosistemas

Solución	Priorización		
	Líderes locales	Municipios	Multiactor
Mejorar la fiscalización sobre la degradación de ecosistemas acuáticos y terrestres (CONAF, DGA, DOH, MMA, otros)	✓		
Educación ambiental en la ciudadanía enfocada en ecosistemas comunales de interés y eventuales zonas de protección	✓	✓	
Reforestación con bosque nativo en sitios priorizados en las comunas y aumentos de fondos para programas actualmente vigentes	✓	✓	
Desarrollo de estrategia para generar áreas protegidas (humedales urbanos, parques urbanos, santuarios, sitios prioritarios, etc.)	✓	✓	✓

Solución	Priorización		
	Líderes locales	Municipios	Multiactor
Definir ecosistemas terrestres y acuáticos de interés para promover conservación de través de instrumentos vigentes y/o incentivar cuidado y fiscalización ciudadana			✓
Garantizar que municipalidades cuenten con Ordenanzas Medio Ambientales sólidas y atinges a cada territorio			✓

Fuente: Elaboración propia en base a talleres.

8.2.4 Seguridad hídrica ante eventos extremos

Tabla 8-10. Soluciones priorizadas para la seguridad hídrica ante eventos extremos

Solución	Priorización		
	Líderes locales	Municipios	Multiactor
Adaptación de la infraestructura para el cambio climático y eventos extremos: mantención de caminos, cortafuegos, limpieza de cauces, diques, redes eléctricas, etc.	✓	✓	✓
Educación, sensibilización y difusión de información sobre riesgos y gestión de recursos hídricos	✓		
Fomento a la infraestructura hídrica y de almacenamiento	✓		
Capacitación y prevención de incendios forestales	✓		
Control, fiscalización y regulación del uso del suelo, edificaciones y parcelaciones	✓		
Planificación territorial que identifique sectores expuestos a eventos extremos (inundaciones, remoción en masa, incendios forestales)	✓		✓
Mejora en la gobernanza del agua, creación de instancias de participación y coordinación interinstitucional		✓	
Protección y restauración ecológica de cuencas y ecosistemas		✓	
Fortalecimiento de políticas públicas, marcos regulatorios, ordenanzas y planificación a largo plazo			✓

Fuente: Elaboración propia en base a talleres.

9 Estrategia Hídrica Local

Sobre la base del trabajo de diagnóstico participativo, análisis y propuesta de soluciones, se construyó un conjunto de iniciativas que componen la Estrategia Hídrica Local.

Estas iniciativas fueron priorizadas, a su vez, en un trabajo con los actores comunales, funcionarios municipales y en colaboración con actores del nivel regional; y se presentan como una base compartida para todas las comunas, con la posibilidad de que sean las propias comunas las que prioricen las acciones que estarán finalmente consideradas en cada estrategia.

9.1 Iniciativas priorizadas a nivel comunal

A continuación, se presentan las iniciativas priorizadas en cada eje de seguridad hídrica, con una bajada a la implementación comunal.

9.1.1 Seguridad hídrica para las personas

A continuación, se presenta el total de iniciativas propuestas para la seguridad hídrica para las personas.

Tabla 9-1. Iniciativas para la seguridad hídrica de las personas

Línea de Acción	Componentes	Iniciativa
PER 1. Mejorar el acceso al agua potable para las personas	PER 1.1 Mejoras en la disponibilidad de agua en abastos individuales	PER 1.1.1 Catastro de abastos individuales con problemas de acceso y/o calidad de agua
		PER 1.1.2 Apoyo para la implementación de fuentes de agua complementarias (captura de aguas lluvia y reutilización)
		PER 1.1.3 Programa de distribución de productos de uso eficiente del agua a nivel domiciliario
		PER 1.1.4 Promover y apoyar la instalación de filtros de agua en viviendas particulares
	PER 1.2 Mejoras en la disponibilidad de agua en Servicios Sanitarios Rurales	PER 1.2.1 Catastro y recopilación de información existente sobre los Servicios Sanitarios Rurales (SSR): disponibilidad, calidad de fuentes de agua e infraestructura
PER 2. Fortalecer la gestión municipal del agua y la promoción de	PER 2.1 Aumentar la eficiencia en el uso del agua a nivel municipal	PER 2.1.1 Programa integral de eficiencia hídrica en dependencias municipales e infraestructura comunitaria

Línea de Acción	Componentes	Iniciativa
la eficiencia hídrica a escala comunal	PER 2.2 Fomento, educación y financiamiento de la eficiencia hídrica a nivel comunal	PER 2.2.1 Programa de instalación de unidades demostrativas de eficiencia y reutilización de agua en colegios
		PER 2.2.2 Campañas educativas sobre el uso eficiente de agua
		PER 2.2.3 Incorporación de una línea de eficiencia hídrica dentro del Fondo de Desarrollo Vecinal
	PER 2.3 Instalación de capacidades técnicas en los municipios	PER 2.3.1 Programa de fortalecimiento de capacidades para la elaboración de proyectos de Servicios Sanitarios Rurales

Fuente: Elaboración propia

9.1.2 Seguridad hídrica para las actividades productivas

A continuación, se presenta el total de iniciativas propuestas para la seguridad hídrica para las actividades productivas.

Tabla 9-2. Iniciativas para la seguridad hídrica de las actividades productivas

Línea de Acción	Componentes	Iniciativa
PRO 1 Mejorar la disponibilidad de agua para la producción	PRO 1.1 Nuevas fuentes de agua para la producción	PRO 1.1.1 Gestionar financiamiento para fuentes complementarias de agua (aguas lluvia, reutilización) en productores y emprendedores
	PRO 1.2. Fomento a la pequeña y mediana agricultura	PRO 1.2.1 Fomento a la pequeña y mediana agricultura, enfocado en la eficiencia de la actividad agrícolas y en tipo de cultivos desarrollado
PRO 2 Reducir los impactos de la producción en la disponibilidad de agua	PRO 2.1 Gestionar la relación de las actividades productivas con el territorio	PRO 2.1.1 Catastro participativo de conflictos territoriales y buenas prácticas entre actividades productivas y habitantes de la comuna
	PRO 2.2 Gestión del desarrollo de las parcelaciones rurales	PRO 2.2.1 Ampliar coordinación existente entre municipio y SAG para la emisión de informes técnicos de parcelaciones

Fuente: Elaboración propia

9.1.3 Seguridad hídrica para los ecosistemas

A continuación se presenta el total de iniciativas propuestas para la seguridad hídrica para los ecosistemas.

Tabla 9-3. Iniciativas para la seguridad hídrica para los ecosistemas

Línea de Acción	Componentes	Iniciativa
ECO 1 Proteger y recuperar los ecosistemas de la comuna	ECO 1.1 Protección y recuperación de ecosistemas acuáticos	ECO 1.1.1 Declaración / protección de humedales urbanos
		ECO 1.1.2 Implementar campañas de limpieza comunitaria en ecosistemas acuáticos
		ECO 1.1.3 Programa de educación ambiental y ciencia ciudadana
	ECO 1.2 Protección y recuperación de ecosistemas terrestres	ECO 1.2.1 Municipio gestiona reforestación nativa con CONAF a través de Programa de Arborización
ECO 1.2.2 Municipio desarrolla línea de coordinación para planes de ordenación forestal		
ECO 2 Disminuir los efectos de las actividades productivas sobre los ecosistemas	ECO 2.1 Fiscalización de impactos sobre el territorio	ECO 2.1.1 Identificación de puntos de contaminación
ECO 3 Gestión Ambiental Municipal	ECO 3.1 Gestión Ambiental Comunal	ECO 3.1.1 Mantenimiento del Sistema de Certificación Ambiental Municipal
		ECO 3.1.2 Municipalidad apoya que colegios estén certificados ambientalmente y gestiona capacidad instalada para presentación de FPA

Fuente: Elaboración propia

9.1.4 Seguridad hídrica ante eventos extremos

A continuación se presenta el total de iniciativas propuestas para la seguridad hídrica ante eventos extremos.

Tabla 9-4. Iniciativas para la seguridad hídrica ante eventos extremos

Línea de Acción	Componentes	Iniciativa
EXT 1 Reducir la cantidad de puntos de anegamiento e inundación	EXT 1.1 Mejorar la gestión de las aguas lluvias en los sectores urbanos	EXT 1.1.1 Capacitación a las personas para un mejor manejo de aguas lluvia a nivel domiciliario
		EXT 1.1.2 Elaboración y construcción de proyectos de Drenaje Urbano Sostenible
	EXT 1.2 Reducción de la exposición de las personas al riesgo de inundaciones	EXT 1.2.1 Realizar estudios de inundación que identifiquen sectores de riesgo en la comuna
		EXT 1.2.2 Difusión de criterios para evitar situaciones de riesgo en la población
		EXT 1.2.3 Limpieza de basura en cauces naturales, canales y acequias

Fuente: Elaboración propia

9.1.5 Gestión municipal

Se incorporan además tres iniciativas de gestión municipal, tendientes a coordinar la implementación de la Estrategia Hídrica Local y, sobre todo, la gestión de recursos hídricos y la seguridad hídrica.

Tabla 9-5. Iniciativas priorizadas para gestión de la seguridad hídrica en la comuna

Línea de Acción	Componentes	Iniciativa
GES 1 Gestión hídrica municipal	GES 1.1 Gestión hídrica municipal	GES 1.1.1 Directorio del agua
		GES 1.1.2 Comité Hídrico Comunal
		GES 1.1.3 Implementación de una ordenanza hídrica municipal

Fuente: Elaboración propia

9.2 Iniciativas a nivel regional

De manera complementaria a las iniciativas propuestas a nivel comunal, se propone además un conjunto de iniciativas regionales

9.2.1 Seguridad hídrica para las personas

Se presentan cuatro instancias de colaboración entre los municipios, los servicios públicos y el Gobierno Regional, para mejorar el acceso al agua por parte de las personas.

1. R-PER-01. Coordinación de las mejoras en acceso al agua y saneamiento en viviendas particulares (abastos individuales y colectivos)
2. R-PER-02. Coordinación de las mejoras en acceso al agua y saneamiento en Servicios Sanitarios Rurales
3. R-PER-03. Fortalecimiento de la gestión hídrica a nivel comunal
4. R-PER-04. Fortalecimiento del acceso al agua de las personas a nivel regional

Cada una de las cuales se desarrolla a continuación.

9.2.1.1 R-PER-01. Coordinación de las mejoras en acceso al agua y saneamiento en viviendas particulares (abastos individuales y colectivos)

El catastro y la definición de metas respecto del acceso al agua en viviendas particulares considera el levantamiento de necesidades de implementación de fuentes de agua complementarias (nuevos pozos, estanques, captura de aguas lluvia, reutilización a nivel domiciliario), de filtros para tratamiento de agua para consumo humano (en el caso de sectores que cuenten con mala calidad de agua en las fuentes naturales); y finalmente aquellos sectores y viviendas que requieren de mejoras en el acceso al saneamiento, es decir, mejoras en los sistemas de recolección y tratamiento de aguas servidas.

En este caso, el levantamiento de demanda por parte del municipio, y la posterior definición de metas, debe ir asociado a la disposición de recursos por parte de la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE) y su Unidad de Saneamiento Sanitario⁸. Para esto es posible gestionar, además, la suscripción de convenios entre la SUBDERE y el Gobierno Regional, con el propósito de reducir el tiempo requerido para la obtención de las metas propuestas.

El Gobierno Regional puede aportar al financiamiento de iniciativas, por ejemplo, para equipamiento comunitario, a través del Fondo de Vinculación con la Comunidad (8%).

⁸ <https://www.subdere.gov.cl/programas/divisi%C3%B3n-desarrollo-regional/unidad-saneamiento-sanitario>

9.2.1.2 R-PER-02. Coordinación de las mejoras en acceso al agua y saneamiento en Servicios Sanitarios Rurales

La gestión de los Servicios Sanitarios Rurales está a cargo de la Subdirección de Servicios Sanitarios Rurales de la Dirección de Obras Hidráulicas regional. Participan además los municipios, que mediante apoyo de la SUBDERE elaboran los proyectos de ingeniería que permiten las mejoras en infraestructura; y el Gobierno Regional a través de los siguientes mecanismos: convenios de programación con la DOH para desarrollo de capacidades en la elaboración y revisión de proyectos; con la SUBDERE para traspaso de financiamiento; a través del Fondo Regional de Iniciativa Local (FRIL), al que pueden postular los municipios; y a través del Fondo de Vinculación con la Comunidad (8%).

Es relevante que el trabajo de levantamiento de información que se realice en los municipios, en coordinación con la Dirección de Obras Hidráulicas, se construya una hoja de ruta regional que a su vez permita definir estrategias y metas para resolver las brechas de desarrollo de los Servicios Sanitarios Rurales en el territorio.

Esta hoja de ruta debe incorporar no solo metas en cobertura, sino que también en inversión y plazos de desarrollo de los proyectos de mejora en servicios sanitarios rurales.

9.2.1.3 R-PER-03. Fortalecimiento de la gestión hídrica a nivel comunal

Se propone que los municipios lideren la gestión hídrica en cada comuna, siendo un ejemplo en el uso eficiente del agua y sentando precedentes para el resto de los actores. Para esto se requiere que cada municipio implemente mejoras estructurales y de gestión dentro de la infraestructura municipal, educacional, de salud, establecimientos deportivos y áreas verdes; así como sistemas de recolección de aguas lluvia y reutilización de aguas grises en colegios, con el propósito de incentivar a los alumnos y sus familias en estas tecnologías sostenibles.

Para esta implementación se pueden utilizar fondos municipales, pero también se estima conveniente apalancar recursos provenientes desde el Gobierno Regional, Ministerio de Salud y de Educación.

9.2.1.4 R-PER-04. Fortalecimiento del acceso al agua de las personas a nivel regional

La gestión de los recursos hídricos y particularmente de la seguridad hídrica es compleja, y muchas veces supera las capacidades instaladas a nivel municipal. Si bien se propone un fortalecimiento de las unidades municipales responsables de distintas tareas de catastro, gestión e implementación de soluciones, se propone la creación de una instancia transversal al alero de la Asociación de Municipios de la Región de O'Higgins, MUROH, con el siguiente propósito:

1. Estandarizar la definición de metas y estrategias para el acceso al agua en el territorio
2. Coordinación conjunta con la Dirección de Obras Hidráulicas, Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, Superintendencia de Servicios Sanitarios y el Gobierno Regional

3. Gestionar apoyos para la operación de esta unidad transversal
4. Prestar apoyo técnico (ingeniería, legal, energía, sanitario, etc.) a las unidades técnicas de nivel comunal.

9.2.2 Seguridad hídrica para las actividades productivas

Se presentan tres instancias de colaboración entre los municipios, los servicios públicos y el Gobierno Regional, para mejorar el acceso al agua por parte de las actividades productivas.

1. R-PRO-01. Catastro de problemas para la seguridad hídrica
2. R-PRO-02. Estrategia coordinada para la gestión de las parcelaciones

Cada una de las cuales se desarrolla a continuación.

9.2.2.1 R-PRO-01. Catastro de problemas para la seguridad hídrica

El levantamiento de conflictos territoriales a nivel comunal se puede realizar de manera coordinada dentro del Valle del Itata. Para esto es posible contar con la coordinación de la Asociación de Municipalidades, y el apoyo del Gobierno Regional en el financiamiento de acciones compartidas, incluso una plataforma ciudadana para el levantamiento de información en línea.

9.2.2.2 R-PRO-02. Estrategia coordinada para la gestión de las parcelaciones

En estos momentos existe una instancia de coordinación sobre parcelaciones entre el Servicio Agrícola y Ganadero y la Asociación de Municipalidades de la región de O'Higgins, MUROH, que de esta forma comprende a la totalidad de municipios de la región.

Sin embargo, se observó en las actividades participativas que la bajada a nivel municipal no necesariamente es completa, por distintas razones. Esto sugiere la necesidad de insistir en esta coordinación y ampliar el trabajo con los municipios.

9.2.3 Seguridad hídrica para los ecosistemas

Se presentan una instancia de colaboración entre los municipios, los servicios públicos y el Gobierno Regional, para mejorar el acceso al agua por parte de los ecosistemas.

- R ECO-01. Campañas de educación ambiental y limpieza comunitaria de ríos principales

9.2.3.1 R ECO-01. Campañas de educación ambiental y limpieza comunitaria de ríos principales

Se propone la coordinación de instancias compartidas de puesta en valor, limpieza y restauración de los principales cursos de agua contenidos dentro de las comunas, como el Rapel, Tinguiririca y otros.

Para esto se requiere el liderazgo de la Asociación de Municipios de la Región de O'Higgins, y el apoyo del Gobierno Regional como soporte financiero.

9.2.4 Seguridad hídrica ante eventos extremos

Se presentan una instancia de colaboración entre los municipios, los servicios públicos y el Gobierno Regional, para mejorar el acceso al agua por parte de los ecosistemas.

1. R-EXT-01. Construcción de proyectos de Drenaje Urbano Sostenible
2. R-EXT-02. Desarrollo de tranques de agua multipropósito

9.2.4.1 R-EXT-01. Construcción de proyectos de Drenaje Urbano Sostenible

Co el objeto de promover una gestión de las aguas lluvia que se desarrolle de manera paralela (y anticipada) a la recolección en colectores de aguas lluvia, se propone el desarrollo de proyectos de drenaje urbanos sostenible a escala comuna, que aumenten la infiltración local y los tiempos de retención del agua.

Para esto, se requiere la coordinación con la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo a través de los Programas de Mejoramiento Urbano (PMU) o de Barrios (PMB), con el propósito de incentivar este tipo de habilitaciones en espacios públicos de cada comuna.

De manera similar, se busca la coordinación con el Gobierno Regional para el financiamiento de estos programas, o bien la incorporación de buenas prácticas para el manejo de aguas lluvia en el Fondo Regional de Iniciativa Local, FRIL.

9.2.4.2 R-EXT-02. Desarrollo de tranques de agua multipropósito

Se propone la identificación de sectores críticos para el primer ataque de incendios forestales, en los que se deba contar con fuentes de agua para permitir reabastecer los equipos de control de incendio, pero que además cumplan un rol de regulación de riego o de acceso al agua potable. Es decir, fuentes multipropósito.

Para esto se requiere un proceso de análisis territorial sobre riesgo de incendios, de zonas de desarrollo agrícola y demandas de agua potable en servicios sanitarios rurales o abastos colectivos. Una vez identificadas, el financiamiento puede provenir de INDAP, Comisión Nacional de Riego, Gobierno Regional, SUBDERE u otros relacionados con alguno de los usos potenciales de los puntos de acumulación de agua.

Para esto se requiere el liderazgo de la Asociación de Municipios de la Región de O'Higgins y el Gobierno Regional, en el diseño; y de los servicios públicos relacionados en la ejecución.

9.2.5 Coordinación con actores privados

La coordinación con actores privados es relevante para el desarrollo de las Estrategias Hídricas Locales.

En el proceso se identificaron a lo menos las siguientes oportunidades:

1. PRIV 01. Protección de zonas de importancia hidrológica
2. PRIV 02. Integración de información hidrometeorológica

9.2.5.1 PRIV 01. Protección de zonas de importancia hidrológica

Esta iniciativa consiste en la identificación de zonas de importancia hidrológica en la región, de manera que sea posible incorporar este criterio dentro de los esfuerzos de protección que ya realizan las empresas y gremios privados.

Si bien la cuenca hidrográfica corresponde a una unidad funcional que permite el ciclo hidrológico a nivel local, dentro del territorio existen zonas que cumplen con servicios ecosistémicos clave como, por ejemplo:

- Recarga de acuíferos
- Control de la erosión y sedimentación
- Resguardo de la calidad de las aguas (zonas de buffer)
- Resguardo de humedales (zonas de buffer)
- Control de inundaciones
- Otras

Se propone la realización de un mapa a nivel de cuenca principal, por sobre el nivel comunal, que identifique estos macroprocesos y permita, tal y como se hace con los mapas asociados a la Estrategia Regional de Biodiversidad, coordinar los esfuerzos públicos y privados de protección del ciclo hidrológico.

Al respecto, a lo menos el conjunto de Viñas de la región promueve el resguardo de una superficie de aproximadamente 400 ha dentro de su patrimonio, con criterios de protección de la biodiversidad. Esta iniciativa es muy valiosa, y por lo mismo se propone incorporar criterios hidrológicos en esta.

9.2.5.2 PRIV 02. Integración de información hidrometeorológica

La disponibilidad de información hidrometeorológica es clave para una mejor gestión del agua en los procesos, principalmente el riego.

La información hidrometeorológica se refiere a antecedentes de temperatura del aire, precipitaciones, humedad relativa del aire, radiación solar, velocidad y dirección del viento, entre otros parámetros que permiten la programación del riego ajustando la demanda evapotranspirativa de las plantas, particularmente los cultivos.

En la actualidad, los servicios públicos encargados del estudio y recomendación de programas de riego no cuentan con estaciones meteorológicas en todas las comunas o sectores de la región, lo que limita su capacidad de recomendación y resulta en una aplicación ineficiente del riego, mayor consumo de agua, y en consecuencia, una menor producción en relación a la potencial.

La información pública se puede complementar con los antecedentes que hoy son recabados en tiempo real por distintos actores privados, en una red consolidada.

Para esto se debe alcanzar un acuerdo a nivel regional para el uso compartido de información, evaluar la posibilidad de integrar las estaciones de las empresas que así lo deseen, y diseñar el sistema de recepción de los datos meteorológicos en tiempo real.

Esta coordinación debiera realizarse desde la Seremi de Agricultura.

9.3 Programa de implementación

A continuación, se presentan los plazos de implementación propuestos para cada una de las acciones contenidas en las Estrategias Hídricas Locales.

Tabla 9-6. Plazos de implementación de las acciones

Plazo	Período	Alcance
Corto plazo	Año 1	Acciones tempranas, que no requieren recursos adicionales, por lo que pueden ejecutarse con el presupuesto disponible para el año en curso
Mediano plazo	Entre los años 2 y 5	Acciones que dependen de acciones tempranas, o que dependen de asignaciones presupuestarias del municipio, servicios públicos o del gobierno regional, que deben ser gestionadas de un año para otro
Largo plazo	Más allá de 5 años	Acciones que requieren mayor plazo de implementación, o bien aquellas que requieren continuidad en el tiempo

Fuente: Elaboración propia

9.3.1 Seguridad hídrica para las personas

Los plazos de implementación para las acciones para la seguridad hídrica de las personas se presentan a continuación.

Tabla 9-7. Plazo de implementación de las acciones priorizadas para la seguridad hídrica de las personas en la comuna

Línea de Acción	Componentes	Iniciativa	Plazo de implementación
PER 1. Mejorar el acceso al agua potable para las personas	PER 1.1 Mejoras en la disponibilidad de agua en abastos individuales	PER 1.1.1 Apoyo para la implementación de fuentes de agua complementarias (captura de aguas lluvia y reutilización)	Mediano plazo
		PER 1.1.2 Distribución de productos de uso eficiente del agua a nivel domiciliario	Mediano plazo
		PER 1.1.3 Catastro de abastos individuales con problemas de acceso / calidad de agua (complemento a la ficha FIBE-H)	Mediano plazo
		PER 1.1.4 Promover y apoyar la instalación de filtros de agua en viviendas particulares	Mediano plazo
	PER 1.2 Mejoras en la disponibilidad de agua en Servicios Sanitarios Rurales	PER 1.2.1 Catastro de estado de los Servicios Sanitarios Rurales (cantidad / calidad / infraestructura)	Corto plazo

Línea de Acción	Componentes	Iniciativa	Plazo de implementación
PER 2. Fortalecer la gestión municipal del agua y la promoción de la eficiencia hídrica a escala comunal	PER 2.1 Aumentar la eficiencia en el uso del agua a nivel municipal	PER 2.1.1 Programa integral de eficiencia hídrica en dependencias municipales e infraestructura comunitaria	Mediano plazo
		PER 2.1.2 Promover y apoyar la instalación de filtros de agua en viviendas particulares	Mediano plazo
	PER 2.2 Fomento, educación y financiamiento de la eficiencia hídrica a nivel comunal	PER 2.2.1 Programa de instalación de unidades demostrativas de eficiencia y reutilización de agua en colegios	Mediano plazo
		PER 2.2.2 Campañas educativas sobre el uso eficiente de agua	Corto, mediano y largo plazo
		PER 2.2.3 Incorporación de una línea de eficiencia hídrica dentro del Fondo de Desarrollo Vecinal	Corto plazo
	PER 2.3 Instalación de capacidades técnicas en los municipios	PER 2.3.1 Programa de fortalecimiento de capacidades para la elaboración de proyectos de Servicios Sanitarios Rurales	Mediano plazo

Fuente: Elaboración propia

9.3.2 Seguridad hídrica para las actividades productivas

Los plazos de implementación para las acciones para la seguridad hídrica de las actividades productivas se presentan a continuación.

Tabla 9-8. Plazo de implementación de las acciones priorizadas para la seguridad hídrica de las actividades productivas en la comuna

Línea de Acción	Componentes	Iniciativa	Plazo de implementación
PRO 1 Mejorar la disponibilidad de agua para la producción	PRO 1.2 Nuevas fuentes de agua para la producción	PRO 1.2.2 Gestionar financiamiento para fuentes complementarias de agua (aguas lluvia, reutilización) en productores y emprendedores	24 meses
		PRO 1.2.1 Fomento a la pequeña y mediana agricultura, enfocado en la	48 meses

Línea de Acción	Componentes	Iniciativa	Plazo de implementación
		eficiencia de la actividad agrícolas y en tipo de cultivos desarrollado	
PRO 2 Reducir los impactos de la producción en la disponibilidad de agua	PRO 2.1 Reducir la contaminación en aguas superficiales y subterráneas	PRO 2.1.1 Catastro participativo de conflictos territoriales y buenas prácticas entre actividades productivas y habitantes de la comuna	24 meses
		PRO 2.1.2 Coordinación entre municipio y SAG para la emisión de informes técnicos de parcelaciones	48 meses

Fuente: Elaboración propia

9.3.3 Seguridad hídrica para los ecosistemas

Los plazos de implementación para las acciones para la seguridad hídrica de los ecosistemas se presentan a continuación.

Tabla 9-9. Plazo de implementación de las acciones priorizadas para la seguridad hídrica para los ecosistemas en la comuna

Línea de Acción	Componentes	Iniciativa	Plazos de implementación
ECO 1 Disminuir los efectos de las actividades productivas sobre los ecosistemas	ECO 1.1 Fiscalización de impactos sobre el territorio	ECO 1.1.1 Identificación de puntos de contaminación	12 meses
ECO 2 Proteger y recuperar los ecosistemas de la comuna	ECO 2.1 Protección y recuperación de ecosistemas acuáticos	ECO 2.1.1 Declaración / protección de humedales urbanos	24 meses
		ECO 2.1.2 Implementar campañas de limpieza comunitaria de ecosistemas acuáticos	24 meses
		ECO 2.1.3 Programa de educación ambiental y ciencia ciudadana	48 meses
	ECO 2.2 Protección y recuperación de ecosistemas terrestres	ECO 2.2.1 Municipio gestiona reforestación nativa con CONAF a través de Programa de Arborización	12 meses
		ECO 2.2.2 Municipio desarrolla línea de coordinación para planes de ordenación forestal	48 meses
	ECO 2.3 Gestión Ambiental Comunal	ECO 2.3.1 Mantenimiento del Sistema de Certificación Ambiental Municipal	48 meses
	ECO 2.3 Gestión Ambiental Comunal	ECO 2.3.2 Municipalidad apoya que colegios estén certificados ambientalmente y gestiona	48 meses

Línea de Acción	Componentes	Iniciativa	Plazos de implementación
		capacidad instalada para presentación de FPA	

Fuente: Elaboración propia

9.3.4 Seguridad hídrica ante eventos extremos

Los plazos de implementación para las acciones para la seguridad hídrica ante eventos extremos se presentan a continuación.

Tabla 9-10. Plazo de implementación de las acciones priorizadas para la seguridad hídrica ante eventos extremos en la comuna

Línea de Acción	Componentes	Iniciativa	Plazo de implementación
EXT 1 Reducir la cantidad de puntos de anegamiento e inundación	EXT 1.1 Mejorar la gestión de las aguas lluvias en los sectores urbanos	EXT 1.1.1 Capacitación a las personas para un mejor manejo de aguas lluvia a nivel domiciliario	Corto plazo
		EXT 1.1.2 Elaboración y construcción de proyectos de Drenaje Urbano Sostenible	Corto, mediano y largo plazo
	EXT 1.2 Reducción de la exposición de las personas al riesgo de inundaciones	EXT 1.2.1 Incorporar dentro del Plan de Gestión de Riesgo de Desastres los estudios de inundación correspondientes	Corto y mediano plazo
		EXT 1.2.2 Difusión de criterios para evitar situaciones de riesgo en la población	Corto plazo
		EXT 1.2.3 Limpieza de basura en cauces naturales, canales y acequias	Corto y mediano plazo

Fuente: Elaboración propia

9.3.5 Gestión Municipal

Los plazos de implementación para las acciones que debe implementar el municipio para la gestión de la seguridad hídrica se presentan a continuación.

Tabla 9-11. Plazo de implementación de las acciones priorizadas para gestión hídrica municipal

Línea de Acción	Componentes	Iniciativa	Plazo de implementación
GES 1 Gestión Hídrica Municipal	GES 1.1 Gestión Hídrica Municipal	GES 1.1.1 Directorio del Agua	Corto plazo
		GES 1.1.2 Comité Hídrico Comunal	Corto plazo
		GES 1.1.3 Ordenanza Hídrica Comunal	Corto plazo

Fuente: Elaboración propia

10 Glosario y siglas

1. **Adaptación al cambio climático:** Acción, medida o proceso de ajuste al clima actual o proyectado o a sus efectos en sistemas humanos o naturales, con el fin de moderar o evitar los daños, reducir la vulnerabilidad, aumentar la resiliencia o aprovechar las oportunidades beneficiosas.
2. **Aguas subterráneas:** Según el Art. 2 del Código de Aguas (DFL 1122, Ministerio de Justicia, 1981), las aguas subterráneas son “las que están ocultas en el seno de la tierra y no han sido alumbradas”.
3. **Aguas superficiales:** Según el Art. 2 del Código de Aguas (DFL 1122, Ministerio de Justicia, 1981), las aguas superficiales son “aquellas que se encuentran naturalmente a la vista del hombre y pueden ser corrientes o detenidas”.
4. **Anegamiento:** Acumulación excesiva de agua en una superficie ocasionada por lluvias muy intensas. Puede generarse por un drenaje insuficiente, en una situación de inexistencia de sistemas de evacuación de aguas lluvias o de superación de las capacidades de éste en caso de existir.
5. **Áreas Buffer:** Superficie de influencia definida por una distancia alrededor de algún elemento geográfico puntual, lineal o poligonal. Se le puede entender como un “radio de influencia” desde algún elemento.
6. **Áreas de Restricción (de aguas subterráneas):** La declaración de área de restricción de aguas subterráneas es un instrumento utilizado por la Dirección General de Aguas para proteger Sectores Hidrogeológicos de Aprovechamiento Común (SHAC) donde exista grave riesgo de descenso en los niveles de agua con el consiguiente perjuicio a los derechos de terceros establecidos en él, o bien, cuando los informes técnicos emitidos por el Servicio demuestren que está en peligro la sustentabilidad del acuífero. Una vez emitida esta declaración, la DGA sólo podrá otorgar derechos de aprovechamiento con carácter provisional (SINIA MOP, 2024).
7. **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 ecosistemas.
8. **Bosque nativo:** Bosque formado por especies autóctonas, provenientes de generación natural, regeneración natural, o plantación bajo dosel con las mismas especies existentes en el área de distribución original, que pueden tener presencia accidental de especies exóticas distribuidas al azar.
9. **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 comparables.
10. **Cauce:** Curso de agua conformado por un lecho de sedimentos, arena o rocas, delimitado por riberas definidas, por el cual escurre agua en forma temporal o permanente.
11. **Caudal afluente:** El caudal afluente es un flujo de agua que entra a un río, lago, embalse u otro cuerpo hídrico desde otro cuerpo de agua o fuente.

12. **Caudal efluente:** El caudal efluente es un flujo de agua que sale de un río, lago, embalse u otro cuerpo hídrico hacia otro lugar.
13. **Condición técnica de los SSR:** Corresponde a una clasificación de las condiciones de operación de los SSR, donde la categoría “ESTÁNDAR” corresponde a aquellos sistemas sanitarios que entregan servicios a localidades rurales de manera autónoma y/o a través de contratos con terceros, bajo la definición de un Sistema Sanitario Rural, cumpliendo las normas sanitarias, ambientales y técnicas que establece la normativa legal y reglamentaria vigente; la categoría “SUB ESTÁNDAR” corresponde a aquellos sistemas sanitarios que entregan servicios a localidades rurales de manera autónoma y/o a través de contratos con terceros, cubriendo sólo una de las etapas del servicio de agua potable bajo los criterios de la definición de un Servicio Sanitario Rural y/o no cumpliendo las normas sanitarias, ambientales y técnicas que establece la normativa legal y reglamentaria vigente; y la categoría “PRECARIO” corresponde a aquellas instalaciones de obras o equipamientos insuficientes para ser categorizado como un sistema sanitario rural.
14. **Conducciones de Riego:** Infraestructuras hidráulicas, como canales, tuberías o acequias, utilizadas para transportar agua desde una fuente hasta las zonas de cultivo.
15. **Conservación del Patrimonio Ambiental:** El uso y aprovechamiento racionales o la reparación, en su caso, de los componentes del medio ambiente, especialmente aquellos propios del país que sean únicos, escasos o representativos, con el objeto de asegurar su permanencia y su capacidad de regeneración.
16. **Contaminación:** La presencia en el ambiente de sustancias, elementos, energía o combinación de ellos, en concentraciones o concentraciones y permanencia superiores o inferiores, según corresponda, a las establecidas en la legislación vigente.
17. **Contaminante:** Todo elemento, compuesto, sustancia, derivado químico o biológico, energía, radiación, vibración, ruido, luminosidad artificial o una combinación de ellos, cuya presencia en el ambiente, en ciertos niveles, concentraciones o períodos de tiempo, pueda constituir un riesgo a la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza o a la conservación del patrimonio ambiental.
18. **Corta de bosque:** Acción de talar, eliminar o descepar uno o más individuos de especies arbóreas que formen parte de un bosque.
19. **Cuenca u hoya hidrográfica:** Una cuenca u hoya hidrográfica es un área donde toda la precipitación (lluvia, nieve, granizo, etc.) que cae en el suelo va a parar al mismo río, lago o mar. Es como un “embudo” natural que recoge y dirige el agua hacia un punto. La forma del terreno, como montañas o colinas, define los límites de la cuenca u hoya. Es importante porque afecta cómo se distribuye y se usa el agua en esa zona.
20. **Declaración de agotamiento de aguas superficiales:** La declaración de agotamiento es un instrumento que dispone la DGA para señalar que en la fuente natural de agua superficial respectiva (río, lago, laguna u otro), se agotó la disponibilidad del recurso hídrico para la constitución de nuevos derechos de aprovechamiento de aguas superficiales de tipo consuntivo y ejercicio permanentes. Esta declaración no impide la constitución de nuevos derechos de tipo no consuntivo o consuntivo de ejercicio eventual (SINIA MOP, 2024).
21. **Declaración de Impacto Ambiental (DIA):** el documento descriptivo de una actividad o proyecto que se pretende realizar, o de las modificaciones que se le introducirán, otorgado bajo juramento por el respectivo titular, cuyo contenido permite al organismo competente evaluar si su impacto ambiental se ajusta a las normas ambientales vigentes.
22. **Decreto de escasez hídrica:** El presidente de la República, a petición y con informe de la Dirección General de Aguas, podrá declarar zonas de escasez hídrica ante una situación de

severa sequía por un período máximo de un año, prorrogable sucesivamente, previo informe de la citada Dirección, para cada período de prórroga (Chile, 2022).

23. **Demanda consuntiva:** 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 a la fuente, como puede ser el uso en centrales hidroeléctricas de pasada.
24. **Derecho de aprovechamiento de agua (DAA):** Según el Art. 6 del Código de Aguas (DFL 1122, Ministerio de Justicia, 1981), el derecho de aprovechamiento es "...un 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 este Código. El derecho de aprovechamiento se origina en virtud de una concesión, de acuerdo a las normas del presente Código o por el solo ministerio de la ley."
25. **Derecho de aprovechamiento de agua consuntivo:** Según el Art. 13 del Código de Aguas (DFL 1122, Ministerio de Justicia, 1981), el "derecho de aprovechamiento consuntivo es aquel que faculta a su titular para consumir totalmente las aguas en cualquier actividad".
26. **Derecho de aprovechamiento de agua no consuntivo:** Según el Art. 14 del Código de Aguas (DFL 1122, Ministerio de Justicia, 1981), el "derecho de aprovechamiento no consuntivo es aquel que permite emplear el agua sin consumirla y obliga a restituirla en la forma que lo determine el acto de adquisición o de constitución del derecho. La extracción o restitución de las aguas se hará siempre en forma que no perjudique los derechos de terceros constituidos sobre las mismas aguas, en cuanto a su cantidad, calidad, substancia, oportunidad de uso y demás particularidades".
27. **Desarrollo sustentable:** El proceso de mejoramiento sostenido y equitativo de la calidad de vida de las personas, fundado en medidas apropiadas de conservación y protección del medio ambiente, considerando el cambio climático de manera de no comprometer las expectativas de las generaciones futuras.
28. **Días de precipitación intensa:** Corresponde al número de días en que la precipitación diaria supera 10 mm. (MMA, 2024).
29. **Educación Ambiental:** Proceso permanente de carácter interdisciplinario, destinado a la formación de una ciudadanía que reconozca valores, aclare conceptos y desarrolle las habilidades y las actitudes necesarias para una convivencia armónica entre seres humanos, su cultura y su medio bio-físico circundante.
30. **Embalse:** Un embalse es un lago artificial creado a partir de una presa que detiene el flujo de un cauce (río, estero, etc.). Sirve para almacenar agua y son utilizados en general para abastecimiento de consumo humano, generación hidroeléctrica o riego agrícola.
31. **Estero:** Un estero es una corriente de agua más pequeña y menos permanente que un río. A diferencia de un río, pueden presentar un flujo intermitente, aunque también puede no ser así. Es importante mencionar que a pesar de que se entiende que un estero por lo general es de una envergadura menor a la de un río, existe una componente importante de tradición al nombrar diferentes cauces, y muchas veces independiente de su envergadura, puede conocerse y mencionarse como estero a un cauce cuyas características son comparables a las de cualquier otro río.
32. **Estuario:** Corresponde a la zona costera donde el agua dulce de los ríos se mezcla con el agua salada del mar. Se trata de un área de transición entre el agua dulce y el agua salada, y entre la tierra y el mar.
33. **Estudio de Impacto Ambiental (EIA):** El documento que describe pormenorizadamente las características de un proyecto o actividad que se pretenda llevar a cabo o su modificación.

Debe proporcionar antecedentes fundados para la predicción, identificación e interpretación de su impacto ambiental y describir la o las acciones que ejecutará para impedir o minimizar sus efectos significativamente adversos.

34. **Evaluación de Impacto Ambiental:** El procedimiento, a cargo del Servicio de Evaluación Ambiental, que, en base a un Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, determina si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a las normas vigentes.
35. **Evapotranspiración:** Es el proceso combinado de evaporación del agua desde el suelo y cuerpos de agua, junto con la transpiración de las plantas. Representa una pérdida de humedad hacia la atmósfera y es clave en el ciclo del agua, influenciado por factores como temperatura, humedad, radiación solar y tipo de vegetación.
36. **Evapotranspiración potencial:** Evapotranspiración Potencial media, calculada usando el método de Penman-Montieth (FAO56) (MMA, 2024).
37. **Eventos extremos:** Son fenómenos hidrometeorológicos de gran intensidad y baja frecuencia que afectan la disponibilidad, calidad y distribución del agua en una región. Estos eventos pueden manifestarse como excesos o déficits de agua, con impactos significativos en los ecosistemas, la infraestructura y las comunidades. Los eventos extremos en el ámbito de los recursos hídricos incluyen sequía y tormentas extremas, las que muchas veces pueden generar situaciones de inundaciones, anegamientos, remociones en masa, deslizamientos y derrumbes, activaciones de quebradas, entre otros. En el presente documento también son abordados los incendios forestales dentro de eventos extremos, ya que desde el punto de vista hídrico, este tipo de eventos pueden verse potenciados en periodos de sequía.
38. **Eventos hidrometeorológicos:** Son fenómenos atmosféricos y climáticos relacionados con el agua, como lluvias intensas o tormentas. Estos eventos pueden tener impactos significativos en los ecosistemas, la infraestructura y las comunidades, pudiendo ocasionar inundaciones, anegamientos o derrumbes, entre otros efectos.
39. **Frecuencia de sequía:** Corresponde a la frecuencia de períodos en que la precipitación acumulada es menor al 75% del promedio de la precipitación acumulada en el período de referencia (MMA, 2024).
40. **Grupos vulnerables:** Segmento de la población que presenta alto riesgo vinculado a los efectos adversos del cambio climático, por tratarse de grupos ya marginados o en condiciones previas de vulnerabilidad.
41. **Humedales urbanos:** Corresponden a aquellas extensiones de marismas, pantanos y turberas, o 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 urbano.
42. **Incendio forestal:** En base a CONAF (2011), un incendio forestal es un fuego que se propaga sin control en terrenos rurales, a través de vegetación leñosa, arbustiva o herbácea, viva o muerta, independientemente de su origen. Este tipo de fuego representa un peligro ya que potencialmente puede causar daños a las personas, a la propiedad y al medio ambiente. En otras palabras, es un fuego descontrolado que quema árboles, matorrales y pastos, y que puede destruir ganado, viviendas y, en casos extremos, vidas humanas. El fuego, en su quema y destrucción, afecta al suelo, a la fauna, al aire, al ciclo del agua y, en general, al entorno del ser humano y en ocasiones a las propias personas.
43. **Lago:** Un lago es una gran masa de agua que se encuentra rodeada de tierra y no tiene salida directa al mar. Se llena principalmente con agua de diferentes tipos de cauces, lluvias o

manantiales y su nivel de agua puede ser estable. A diferencia de una laguna, los lagos suelen ser más profundos y grandes.

44. **Laguna:** Una laguna es un cuerpo de agua natural más pequeño y poco profundo que un lago, que se forma en depresiones del terreno. Las lagunas pueden llenarse con agua de lluvia, cauces cercanos o manantiales y suelen tener un flujo lento o ser estacionarias. A diferencia de un lago, su tamaño y profundidad son menores.
45. **Medio Ambiente:** El sistema global constituido por elementos naturales y artificiales de naturaleza física, química o biológica, socioculturales y sus interacciones, en permanente modificación por la acción humana o natural y que rige y condiciona la existencia y desarrollo de la vida en sus múltiples manifestaciones.
46. **Medio Ambiente Libre de Contaminación:** Aquél en el que los contaminantes se encuentran en concentraciones y períodos inferiores a aquéllos susceptibles de constituir un riesgo a la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza o a la conservación del patrimonio ambiental.
47. **Mitigación:** Acción, medida o proceso orientado a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y otros forzantes climáticos, o restringir el uso de dichos gases como refrigerantes, aislantes o en procesos industriales, entre otros, o a incrementar, evitar el deterioro o mejorar el estado de los sumideros de dichos gases, con el fin de limitar los efectos adversos del cambio climático.
48. **Modelo VIC:** Modelo Hidrológico de Capacidad de Infiltración Variable (en inglés: Variable Infiltration Capacity). Corresponde a un modelo hidrológico computacional utilizado en el estudio “Aplicación de la metodología de actualización del balance hídrico nacional en las cuencas de las macrozonas norte y centro” (Dirección General de Aguas, 2018) para modelar un vasto sector de Chile, que abarca desde la Región de Arica y Parinacota, en el extremo norte, hasta la Región del Maule, en el límite sur, abarcando de esta manera la presente comuna.
49. **Olas de Calor (>30°C):** Número de días que la temperatura máxima diaria supera 30°C durante 3 o más días seguidos (Ministerio del Medio Ambiente, 2024).
50. **Ordenación o manejo:** Es la utilización racional de los recursos naturales de un terreno determinado, con el fin de obtener el máximo beneficio de ellos, asegurando al mismo tiempo la conservación, complemento y acrecentamiento de dichos recursos.
51. **Paleocauces:** Lechos antiguos de cauces que por distintas razones han cambiado de trayectoria o se han secado. Este tipo de cambios pueden deberse a procesos naturales o antrópicos.
52. **Protección del Medio Ambiente:** El conjunto de políticas, planes, programas, normas y acciones destinados a mejorar el medio ambiente y a prevenir y controlar su deterioro.
53. **Provincias hidrogeológicas:** Las provincias hidrogeológicas son divisiones del territorio basadas en los patrones de escurrimiento del agua, tanto superficial como subterránea. Estas divisiones se hacen para comprender mejor la naturaleza, existencia y ubicación de los recursos hídricos subterráneos (Ministerio de Obras Públicas, 1986).
54. **Quebrada:** Una quebrada es una corriente de agua pequeña y de corto recorrido, generalmente ubicada en terrenos montañosos o con pendientes pronunciadas. A diferencia de un río, su flujo es más irregular y depende mucho de las lluvias. A diferencia de un estero, las quebradas suelen estar en zonas empinadas y tener un cauce más estrecho y rocoso.
55. **Recursos Naturales:** Los componentes del medio ambiente susceptibles de ser utilizados por el ser humano para la satisfacción de sus necesidades o intereses espirituales, culturales, sociales y económicos.

56. **Reforestación:** La acción de repoblar con especies arbóreas o arbustivas mediante plantación, regeneración manejada o siembra, un terreno que haya sido objeto de explotación extractiva en un período inmediatamente anterior.
57. **Remociones en masa:** Corresponden a desplazamientos de suelo, rocas o sedimentos por la acción de la gravedad, desencadenados por factores como lluvias intensas, sismos o actividad humana. Incluyen deslizamientos, derrumbes y flujos de lodo, y pueden causar daños en infraestructuras, pérdida de vidas y alteraciones en los ecosistemas.
58. **Renoval:** Según la Ley 20.283 "Sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal", (Ministerio de Agricultura, 2008), un renoval es un "bosque en estado juvenil proveniente de regeneración natural, constituido por especies arbóreas nativas, cuyo diámetro y altura, para cada tipo forestal, no excede los límites señalados en el reglamento".
59. **Reparación ambiental:** La acción de reponer el medio ambiente o uno o más de sus componentes a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al daño causado o, en caso de no ser ello posible, restablecer sus propiedades básicas.
60. **Resiliencia climática:** Capacidad de un sistema o sus componentes para anticipar, absorber, adaptarse o recuperarse de los efectos adversos del cambio climático, manteniendo su función esencial, conservando al mismo tiempo la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación.
61. **Riesgos vinculados al cambio climático:** Aquellas consecuencias potencialmente adversas para sistemas humanos o ecológicos, reconociendo la diversidad de valores y objetivos asociados con tales sistemas. En el contexto del cambio climático, pueden surgir riesgos de los impactos potenciales del cambio climático, así como de las respuestas humanas al mismo.
62. **Río:** Un río es una corriente natural de agua que fluye desde zonas altas hacia lugares más bajos, como mares, lagos u otros ríos. Se forma por el agua de la lluvia, el deshielo o manantiales, y puede ser pequeño o muy grande. Los ríos son importantes para el suministro de agua, el transporte y la vida de muchas plantas y animales.
63. **Sectores Hidrogeológicos de Aprovechamiento Común (SHAC):** Según el Art. 55 bis del Código de Aguas, se entenderá por Sector Hidrogeológico de Aprovechamiento Común, un acuífero o parte de un acuífero cuyas características hidrológicas espaciales y temporales permiten una delimitación para efectos de su evaluación hidrogeológica o gestión en forma independiente (DFL N°1122, 1981, Ministerio de Justicia).
64. **Secano tradicional:** Se define como secano un agroecosistema que no cuenta con fuentes de agua para regadío.
65. **Seguridad hídrica:** Posibilidad de acceso al agua en cantidad y calidad adecuadas, 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 contaminación.
66. **Sequía:** Corresponde a un periodo prolongado de precipitación por debajo de lo normal, que provoca escasez de agua y afecta la disponibilidad.
67. **Sequía (según criterio de ARClím (MMA, 2024)):** Periodo en que la precipitación acumulada es menor al 75% del promedio la precipitación acumulada en el periodo de referencia tomado por ARClím (entre los años 1980 a 2010).
68. **Soluciones basadas en la naturaleza:** Acciones para proteger, gestionar de manera sostenible y restaurar ecosistemas naturales o modificados que abordan desafíos de la sociedad como el cambio climático, la seguridad alimentaria e hídrica o el riesgo de

desastres, de manera eficaz y adaptativa, al mismo tiempo que proporcionan beneficios para el desarrollo sustentable y la biodiversidad.

69. **Subcuenca hidrográfica:** Una subcuenca hidrográfica es una parte más pequeña dentro de una cuenca grande, donde el agua también fluye hacia un río o lago.
70. **Tipo forestal:** Agrupación arbórea caracterizada por las especies predominantes en los estratos superiores del bosque.
71. **Tranque:** Un tranque es una estructura construida para almacenar agua, similar a un pequeño embalse, pero de menor tamaño. Se utiliza principalmente en zonas rurales para regar cultivos o abastecer de agua a animales. A diferencia de un embalse grande, los tranques suelen ser más sencillos y tienen capacidad menor.
72. **Unidad Productiva Agropecuaria (UPA):** Se refiere a la unidad económica de producción silvoagropecuaria bajo gestión única por persona productora con una superficie igual o mayor a 2 ha y/o que registró ventas en el año agrícola 2020-2021 (INE, 2021).
73. **Vulnerabilidad al cambio climático:** Propensión o predisposición a ser afectado negativamente por los efectos adversos del cambio climático. La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación de los ecosistemas, comunidades, territorios o sectores.
74. **Zona costera:** Espacio o interfase dinámica de anchura variable dependiendo de las características geográficas donde interactúan los ecosistemas terrestres con los acuáticos, ya sean marinos o continentales.
75. **Zonas de Prohibición (de aguas subterráneas):** La declaración de zona de prohibición es un mecanismo mediante el cual la DGA protege la sustentabilidad de un acuífero. Esta declaración, a diferencia del área de restricción, se produce cuando la disponibilidad del recurso hídrico se encuentra totalmente comprometida tanto en carácter de definitivo como provisional, por lo que no es posible constituir nuevos derechos de aprovechamiento (SINIA MOP, 2024).

SIGLAS

SIGLA	Institución o concepto asociado
AFC	Agricultura Familiar Campesina
APR	Agua Potable Rural
AR	Área de Restricción para los SHAC
ARI	Anteproyecto Regional de Inversiones
BNA	Banco Nacional de Aguas
EHL	Estrategias Hídricas Locales
ARClím	Atlas de Riesgos Climáticos del Ministerio del Medio Ambiente
ASCC	Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático
CASUB	Comunidad de Aguas Subterráneas
CEN	Coordinador Eléctrico Nacional
CIREN	Centro de Información de los Recursos Naturales Renovables
CNE	Comisión Nacional de Energía
CONAF	Corporación Nacional Forestal
DAA	Derecho(s) de Aprovechamiento de Aguas
DARH	Dirección de Administración de Recursos Hídricos de la Dirección General de Aguas
DGA	Dirección General de Aguas
DIA	Declaración de Impacto Ambiental
DMC	Dirección Meteorológica de Chile
DOH	Dirección de Obras Hidráulicas
DUS	Drenaje Urbano Sostenible
EHL	Estrategia Hídrica Local
EIA	Estudio de Impacto Ambiental
FNDR	Fondo Nacional de Desarrollo Regional
FONDEVE	Fondo de Desarrollo Vecinal
FPA	Fondo de Protección Ambiental
GIRH	Gestión Integrada de Recursos Hídricos
GEF	Fondo Mundial para el Medio Ambiente (<i>Global Environment Facility</i> , en inglés)
INDAP	Instituto de Desarrollo Agropecuario
MIDESO	Ministerio de Desarrollo Social y Familia
MINAGRI	Ministerio de Agricultura
MMA	Ministerio del Medio Ambiente
MOP	Ministerio de Obras Públicas
OUA	Organizaciones de Usuarios de Aguas
PM ALL	Plan Maestro de Aguas Lluvias
PLADETUR	Plan de Desarrollo Turístico
PRC	Plan Regulador Comunal

SIGLA	Institución o concepto asociado
PTAS	Planta de Tratamiento de Aguas Servidas
RATE	Resultados del Análisis Técnico Económico
SAG	Servicio Agrícola y Ganadero
SCALL	Sistemas de Captación de Agua de Lluvia
SCAM	Sistema de Certificación Ambiental Municipal
SEIA	Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental
SENAPRED	Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres
SERNATUR	Servicio Nacional de Turismo
SH	Seguridad Hídrica
SHAC	Sector Hidrogeológico de Aprovechamiento Común
SPR	Subdivisión de Predios Rústicos
SSR	Servicio Sanitario Rural
UPA	Unidad Productiva Agropecuaria
VIC	Modelo Hidrológico de Capacidad de Infiltración Variable (en inglés: Variable Infiltration Capacity)
ZP	Zona de Prohibición para los SHAC

11 Bibliografía

- Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático. (2018). *Acuerdo Voluntario para la gestión de cuencas del Valle del Itata "Ránquil, en la senda de la sustentabilidad"*. Chile. Recuperado el 16 de Agosto de 2024, de <https://sistemademonitoreolocal.udec.cl/wp-content/uploads/2021/11/Anexo-AVGC-Cuenca-Itata.pdf>
- Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático. (2020). *Acuerdo de Producción Limpia Adaptación Agrícola y Territorial al Cambio Climático, mediante el fortalecimiento de la Agroecología en la comuna de San Nicolás*. Chile. Recuperado el 16 de Agosto de 2024, de https://accion.ascc.cl/uploads/minuta/acta/168/APL_San_Nicol%C3%A1s_firmado__1_.pdf
- Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático. (2022). *Acuerdo de Producción Limpia Desarrollo Vitivinícola Sustentable para el Valle del Itata*. Chile. Recuperado el 16 de Agosto de 2024, de https://accion.ascc.cl/uploads/minuta/acta/299/APL_Vinos_Itata_VFinal_Firmas_20Feb23__5_.pdf
- Asociación de Municipalidades del Valle de Itata. (2010). *PLAN DE DESARROLLO TERRITORIAL VALLE DEL ITATA 2010-2015*. Recuperado el 20 de Agosto de 2024, de <https://www.asociacionvalleitata.cl/wp-content/uploads/2022/02/PDT-Valle-Itata-2010-2015.pdf>
- BCN. (28 de Agosto de 2024). *Biblioteca del Congreso Nacional de Chile*. Obtenido de Hidrografía Región Libertador B. O'Higgins - Chile Nuestro País: <https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/region6/hidrografia.htm>
- BCN. (12 de Agosto de 2024). *Biblioteca del Congreso Nacional de Chile*. Obtenido de Mapas vectoriales - Mapoteca: https://www.bcn.cl/siit/mapas_vectoriales
- BCN. (28 de agosto de 2024). *Biblioteca del Congreso Nacional de Chile*. Obtenido de Relieve Región Libertador B. O'Higgins - Chile Nuestro País: <https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/region6/relieve.htm>
- Belmar, M. (22 de Marzo de 2023). *La Fontana*. Obtenido de La Fontana: <https://lafontana.cl/2023/03/22/dia-mundial-agua-ecosistemas-acuaticos-nuble/#:~:text=La%20Regi%C3%B3n%20de%20C3%91uble%20tiene,Humedal%20La%20Cascada%20en%20Coelemu.>
- Centro del Agua para la Agricultura - Universidad de Concepción. (27 de febrero de 2012). Obtenido de Recursos Hídricos y Riego - Región de O'Higgins: <http://www.centrodelagua.cl/?q=node/14>
- Chile. (2022). *Ley N° 21.435 Art. 314*. Diario Oficial de la República de Chile.

- CMN. (13 de Agosto de 2024). *Consejo de Monumentos Nacionales*. Obtenido de Consejo de Monumentos Nacionales: <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/santuarios-de-la-naturaleza/humedal-desembocadura-rio-itata#:~:text=El%20C3%A1rea%20comprende%20un%20ecosistema,permanentes%20en%20el%20r%C3%ADo%20Itata.>
- Comisión Nacional de Riego. (2017). *Estudio Básico Diagnóstico para desarrollar Plan de Riego en Cuenca de Itata Informe Final*. Santiago: Comisión Nacional de Riego, CNR.
- Comisión Nacional de Riego. (2022). *Programa "Saneamiento y Regularización de Derechos de Aguas, Cuenca del Río Cato"*. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de <https://bibliotecadigital.ciren.cl/server/api/core/bitstreams/481bab05-1e16-45c0-997e-8b51f1a5a77f/content>
- Comisión Nacional de Riego. (2022). *Programa Transferencia para Organizar Junta de Vigilancia en Río Itata*. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de <https://bibliotecadigital.ciren.cl/bitstreams/0f79369d-88b2-4fb6-b59f-2ad571e3d97f/download>
- Comité Regional de Cambio Climático (CORECC) de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins. (2023). *Plan de acción regional de cambio climático Región del Libertador General Bernardo O'Higgins PARCC O'HIGGINS*. Recuperado el Septiembre de 2024, de https://cambioclimatico.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2023/10/PARCC_OHiggins-25-08-2023.pdf
- CONAF. (2011). *Manual con Medidas para la Prevención de Incendios Forestales: Región Metropolitana*.
- CONAF. (1 de Enero de 2013). *Catastro de Recursos Vegetacionales Nativos de Chile Región de O'Higgins*. Obtenido de Catastro de Recursos Vegetacionales Nativos de Chile Región de O'Higgins: <https://sit.conaf.cl/>
- CONAF. (13 de Agosto de 2024). *CONAF*. Obtenido de CONAF: https://www.conaf.cl/parque_nacionales
- Contraloría General de la República de Chile. (2022). *Gasto público en Recursos Hídricos 2021 y Servicios que intervienen*. Chile. Recuperado el 16 de Agosto de 2024, de <https://www.contraloria.cl/documents/451102/10410078/infografia/89bbc436-9f7f-a154-1a92-1c5328892b8c>
- Cruden, D. (1991). A simple definition of a landslide. *Bulletin of Engineering Geology & the Environment* 43.1.
- Decreto 430 Fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N° 18.892, de 1989 y sus modificaciones, Ley General de Pesca y Acuicultura*. (1992). Chile: Diario Oficial de la

República de Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=13315>

Decreto con Fuerza de Ley N° 382 Ley General de Servicios Sanitarios. (1989). Chile: Diario Oficial de la República de Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=5545>

Decreto Ley N° 701 Fija régimen legal de los terrenos forestales o preferentemente aptos para la forestación, y establece normas de fomento sobre la materia. (1974). Chile: Diario Oficial de la República de Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=6294>

Decreto N° 104 fija el texto refundido, coordinado y sistematizado del Título I de la Ley N° 16.282. (1977). Chile. Recuperado el 1 de Septiembre de 2024, de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=214423>

Decreto N° 458 Aprueba Nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones. (1976). Chile: Diario Oficial de la República de Chile. Recuperado el 16 de Agosto de 2024, de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=13560>

Decreto N° 725 Código Sanitario. (1968). Chile. Recuperado el 22 de Agosto de 2024, de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=5595>

Decreto N° 4.363 Aprueba texto definitivo de la Ley de Bosques. (1931). Chile. Recuperado el 20 de Agosto de 2024, de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=19422>

DFL 1 – 19.175 Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional. (2005). Chile: Diario Oficial de la República de Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=243771&idParte=>

DFL 1 Fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N° 18.695, orgánica constitucional de municipalidades. (2006). Chile: Diario Oficial de la República de Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=251693>

DFL N° 1.122 Fija texto del Código de Aguas. (1981). Chile: Diario Oficial de la República de Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=5605>

DGA. (2018). *Seguimiento de la calidad del agua subterránea año 2018 Pozo APR O'Higgins.* Rancagua, Chile: Dirección General de Aguas.

DGA. (2020). *Implementation of SDG Indicator 6.3.2 en Chile: Proportion of Bodies of Water with Good Ambient Water Quality.* Santiago: CEDEUS-DGA.

DGA. (2022). *Inventario público de glaciales de Chile 2022.* Santiago de Chile.

- DGA. (09 de Agosto de 2024). *Visor de Estadística Red Hidrométrica DGA*. Obtenido de Visor de Estadística Red Hidrométrica DGA: <https://mapas2.mop.gob.cl/>
- DII - Universidad del Bío-Bío. (2019). *Departamento de Ingeniería Industrial - Escuela de Ingeniería Civil Industrial*. Obtenido de Visita industrial a Planta de Celulosa Arauco Nueva Aldea. En la comuna de Ránquil.: <http://industrial.ubiobio.cl/web/noticias/visita-industrial-a-planta-de-celulosa-arauco-nueva-aldea/>
- Dirección General de Aguas. (2014). *Informe Final: Redefinición de la clasificación red hidrográfica a nivel Nacional*. Santiago de Chile, Región Metropolitana.
- Dirección General de Aguas. (2017). *Diagnóstico para Evaluar la conformación de una Junta de Vigilancia en el Río Itata. Informe Final*. Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de <https://bibliotecadigital.ciren.cl/bitstreams/89e06991-9523-4bf3-8c00-67f8bffd7eae/download>
- Dirección General de Aguas. (2017a). *Estimación de la Demanda Actual, proyecciones futuras y caracterización de la calidad de los recursos hídricos en Chile*.
- Dirección General de Aguas. (2018). *Aplicación de la metodología de actualización del balance hídrico nacional en las cuencas de las macrozonas norte y centro*.
- Dirección General de Aguas. (2020). *Plan Estratégico de Gestión Hídrica en la cuenca del Maule*. Chile. Recuperado el 16 de Agosto de 2024, de <https://bibliotecadigital.ciren.cl/bitstreams/21a43b8e-d99a-4270-a529-f0f0960c5711/download>
- Dirección General de Aguas. (Junio de 2020). *Planilla histórica de Declaración de Agotamiento de Aguas Superficiales*. Obtenido de https://dga.mop.gob.cl/administracionrecursoshidricos/registro_publico_daa/Documents/declaracion_agotamiento.xls
- Dirección General de Aguas. (2021). *Plan Estratégico de Gestión Hídrica en la Cuenca del Biobío*. Chile. Recuperado el 16 de Agosto de 2024, de <https://repositoriodirplan.mop.gob.cl/biblioteca/bitstreams/e0b3cd73-e7b8-44d6-bfcd-5a070b6f7c4a/download>
- Dirección General de Aguas. (2022). *Plan Estratégico de Gestión Hídrica en Cuencas Costeras e Islas entre el Río Itata y Río Biobío*. Chile. Recuperado el 16 de Agosto de 2024, de <https://repositoriodirplan.mop.gob.cl/biblioteca/bitstreams/5279ea26-89c0-483e-abb6-3353e2481288/download>
- Dirección General de Aguas. (2022). *Registro Público de Organizaciones de Usuarios*. Recuperado el 2020 de Agosto de 2024, de <https://dga.mop.gob.cl/administracionrecursoshidricos/OU/Paginas/default.aspx>

- Dirección General de Aguas. (15 de Julio de 2023). *Planilla histórica de Áreas de Restricción*. Recuperado el 16 de Agosto de 2024, de https://dga.mop.gob.cl/administracionrecursoshidricos/registro_publico_daa/Documents/areas_restriccion.xls
- Dirección General de Aguas. (02 de Octubre de 2023). *Planilla histórica de Zonas de Prohibición*. Obtenido de https://dga.mop.gob.cl/administracionrecursoshidricos/registro_publico_daa/Documents/zonas_prohibicion.xls
- Dirección General de Aguas. (30 de Julio de 2024). *Derechos de aprovechamiento de aguas registrados en DGA*. Obtenido de https://dga.mop.gob.cl/DGADocumentos/Derechos_Concedidos_XVI_Region.xls
- Dirección General de Aguas. (31 de Julio de 2024). *Planilla de seguimiento de fiscalizaciones 2018 - 2024*. Obtenido de <https://dga.mop.gob.cl/productosyservicios/realizarDenuncia/Paginas/default.aspx#>
- Dirección General de Aguas. (13 de Mayo de 2024). *Planilla Decretos zonas de escasez hídrica (2008 - 2024)*. Obtenido de https://dga.mop.gob.cl/DGADocumentos/Decretos_zonas_escasez_historico.xls
- Ferrando Acuña, F. J. (2006). Sobre inundaciones y anegamientos. *Revista de urbanismo N°15*, 25-42.
- Forestal Arauco. (2017). *Plan de Gestión Social Forestal Arauco*. Chile. Recuperado el 20 de Agosto de 2024, de https://arauco.com/chile/wp-content/uploads/sites/14/2017/09/Plan_de_Gestion_Social_FORESTAL__ARAUCO_SEP2017.pdf
- Fundación Amulén. (2023). *Memoria 2023*. Recuperado el 28 de Septiembre de 2024, de <https://www.fundacionamulen.cl/wp-content/uploads/2024/07/Memoria-Amulen-2023-2.pdf>
- Fundación Superación de la Pobreza. (2021). *Plan de Intervención Territorial Servicio País 2021-2022 La Estrella*. Obtenido de https://www.superacionpobreza.cl/wp-content/uploads/2021/07/PIT_-La-Estrella.pdf
- Fundación Superación de la Pobreza. (2021). *Plan de Intervención Territorial Servicio País 2021-2022 Pumanque*. Recuperado el 28 de Septiembre de 2024, de https://www.superacionpobreza.cl/wp-content/uploads/2021/07/PIT_Pumanque-.pdf
- GEF Humedales. (26 de 1 de 2023). *GEF humedales costeros*. Obtenido de GEF humedales costeros: <https://gefhumedales.mma.gob.cl/opinion-humedales-en-la-region-de-ohiggins-avances-y-desafios-en-investigacion-y-su->

de Agosto de 2024, de <https://www.indap.gob.cl/sites/default/files/2024-01/libro-estrategia-2023-2030vff.pdf>

Intendencia Regional Región del Libertador General Bernardo O'Higgins. (s.f.). *Plan de Abastecimiento alternativo de agua potable en Eemergencias y Desastres*. Recuperado el 10 de Septiembre de 2024, de https://bibliogrdsenapred.gob.cl/web/bitstream/handle/2012/1870/P-PEEVR-PO-ARD-04_VI_31.01.2018.pdf?sequence=20

Ley N° 18.138 Faculta a las Municipalidades para desarrollar programas de construcción de viviendas e infraestructuras sanitarias. (1982). Chile. Recuperado el 1 de Septiembre de 2024, de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=29562&idVersion=1991-01-04&idParte=>

Ley N° 18.450 Aprueba normas para el fomento de la inversión privada en obras de riego y drenaje. (1985). Chile: Diario Oficial de la República de Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=29855>

Ley N° 18.910 Sustituye Ley Orgánica del Instituto de Desarrollo Agropecuario. (1990). Chile. Recuperado el 24 de Agosto de 2024, de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=30282>

Ley N° 19.300 Aprueba ley sobre bases generales del medio ambiente. (1994). Chile: Diario Oficial de la República de Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=30667>

Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal. (2008). Diario Oficial de la República de Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024

Ley N° 20.998 Regula los servicios sanitarios rurales. (2017). Chile: Diario Oficial de la República de Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1100197>

Ley N° 21.073 Regula la elección de Gobernadores Regionales y realiza adecuaciones a diversos cuerpos legales. (2018). Chile: Diario Oficial de la República de Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1115503>

Ley N° 21.202 Modifica diversos cuerpos legales con el objetivo de proteger los Humedales Urbanos. (2020). Chile. Recuperado el 2020 de Septiembre de 2024, de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1141461>

Ley N° 21.364 Establece el Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante desastres, sustituye la Oficina Nacional de Emergencia por el Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres, y adecúa normas que indica. (2021). Chile: Diario Oficial de la República de Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1163423>

- Ley N° 21.435 Reforma el Código de Aguas.* (2022). Chile: Diario Oficial de la República de Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1174443>
- Ley N° 21.455 Ley de Marco de Cambio Climático.* (2022). Chile: Diario Oficial de la República de Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1177286>
- Ley N° 21.688 Facilita la ejecución de proyectos de inversión de interés social en áreas rurales y proyectos de agua potable y saneamiento rural por parte de los Gobiernos Regionales.* (2024). Chile. Recuperado el 9 de Septiembre de 2024, de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1205686>
- Ley N°18.450 Aprueba normas para el fomento de la inversión privada en obras de Riego y Drenaje.* (1985). Chile. Recuperado el 29 de Septiembre de 2024, de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=29855>
- Ley N°20.417 Crea el Ministerio, el Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia del Medio Ambiente.* (2010). Chile: Diario Oficial de la República de Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1010459>
- Ley N°21.688 Facilita la ejecución de proyectos de Inversión de interés social en áreas rurales y proyectos de agua potable y saneamiento por parte de los Gobiernos Regionales.* (2024). Chile. Recuperado el 16 de Agosto de 2024, de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?i=1205686>
- Luebert, F. y Pliscoff, P. (2017). *Sinopsis bioclimática y vegetal de Chile*. Santiago: Universitaria.
- MapBiomias Chile. (1 de Enero de 2024). *MapBiomias Chile*. Obtenido de MapBiomias Chile: <https://chile.mapbiomas.org>
- MINAGRI. (31 de julio de 2024). *Ministerio de Agricultura*. Obtenido de Emergencia agrícola por déficit hídrico: <https://minagri.gob.cl/emergencia-agricola-por-deficit-hidrico/>
- Ministerio de Agricultura. (2016). *Política Forestal Chilena 2015-2035*. Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de <https://cifag.cl/wp-content/uploads/2016/05/Pol%C3%ADtica-Forestal-2015-2035-versi%C3%B3n-digital.pdf>
- Ministerio de Agricultura. (2017). *Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV)*. Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de <https://www.enccrv.cl/libro-enccrv2017-2025>
- Ministerio de Agricultura. (2024). *Resolución N° 160 EXENTA EXTIENDE VIGENCIA DE DECLARACIÓN DE EMERGENCIA AGRÍCOLA POR LOS EFECTOS DE DAÑO PRODUCTIVO DERIVADOS DE SITUACIÓN DE DÉFICIT HÍDRICO Y SEQUÍA PARA LAS COMUNAS Y REGIONES QUE SE INDICAN E INCORPÓRESE NUEVAS COMUNAS*. Chile. Recuperado el 16 de Agosto de 2024, de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1202383>

- Ministerio de Agricultura. (s.f.). *Sistema de Monitoreo de Ecosistemas Forestales Nativos (SIMEF)*. Recuperado el 16 de Agosto de 2024, de <https://simef.minagri.gob.cl/>
- Ministerio de Educación. (1992). *Decreto 544 DECLARA SANTUARIO DE LA NATURALEZA LOS ISLOTES LOBERIA Y LOBERIA IGLESIA DE PIEDRA, DE COBQUECURA*. Recuperado el 16 de Agosto de 2024, de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?i=85096&f=undefined>
- Ministerio de Educación. (2005). *Decreto 715 EXENTO DECLARA MONUMENTO NACIONAL EN LA CATEGORIA DE ZONA TIPICA EL CASCO HISTORICO DEL PUEBLO DE COBQUECURA, UBICADO EN LA COMUNA DE COBQUECURA, PROVINCIA DE ÑUBLE, VIII REGION DEL BIOBIO*. Recuperado el 16 de Agosto de 2024, de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=239252>
- Ministerio de Hacienda. (2024). *El 28,8% del gasto en proyectos de inversión pública en la región de O'Higgins*. Chile. Recuperado el 28 de Septiembre de 2024, de https://www.dipres.gob.cl/598/articles-336862_region_Ohiggins.pdf
- Ministerio de Obras Públicas. (1986). *Mapa Hidrogeológico de Chile: Texto explicativo*. Obtenido de http://www.observatoriocaldera.cl/biblioteca/589/articles-64886_documento.pdf
- Ministerio de Obras Públicas. (2012). *“Plan Regional de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico al 2021 - Región del Libertador General Bernardo O'Higgins*. Recuperado el 27 de Septiembre de 2024, de https://planeamiento.mop.gob.cl/Carpeta/sites/3/2023/05/PRIGRH_Region_OHiggins.pdf
- Ministerio de Obras Públicas. (2012). *Plan Regional de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico al 2021*. Recuperado el 9 de Septiembre de 2024, de https://planeamiento.mop.gob.cl/Carpeta/sites/3/2023/05/PRIGRH_Region_OHiggins.pdf
- Ministerio de Obras Públicas. (2012). *Plan Regional de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico al 2021 Región del Biobío*. Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de https://planeamiento.mop.gob.cl/Carpeta/sites/3/2023/05/PRIGRH_Region_Biobio.pdf
- Ministerio de Obras Públicas. (2013). *Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012-2025*. Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de <https://bibliotecadigital.ciren.cl/server/api/core/bitstreams/07b3cb30-cc06-4bae-99bd-0b311d32e824/content>
- Ministerio de Obras Públicas. (2022). *Pan Estratégico de Gestión Hídrica en la cuenca del Río Rapel*. Recuperado el 10 de Septiembre de 2024, de <https://repositoriodirplan.mop.gob.cl/biblioteca/server/api/core/bitstreams/5dac0546-4902-4215-8204-85812e9dc33b/content>
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo. (2014). *Política Nacional de Desarrollo Urbano*. Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de https://cndt.cl/wp-content/uploads/2024/03/Politica_Nacional-_de_Development-_Urbano-1.pdf

Ministerio del Interior y Seguridad Pública. (2015). *Política Nacional de Recursos Hídricos*. Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de <https://bibliotecadigital.ciren.cl/server/api/core/bitstreams/0017dca1-0188-4643-9b3f-36e4f6771b4e/content>

Ministerio del Interior y Seguridad Pública. (2017). *Decreto N° 1.512 Aprueba Política Nacional para la gestión del Riesgo de Desastres*. Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1100397>

Ministerio del Interior y Seguridad Pública. (2020). *Decreto 19 Aprueba Política Nacional de Desarrollo Rural*. Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1144878&trk=public_profile_project-button

Ministerio del Interior y Seguridad Pública. (2021). *Decreto 469 Aprueba Política Nacional de Ordenamiento Territorial*. Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1162254>

Ministerio del Interior y Seguridad Pública. (2023). *Decreto N° 90 Aprueba el nuevo reglamento que fija la Política Nacional sobre Zonas Rezagadas en Materia Social y deja sin efecto el decreto supremo N° 975, del año 2018, del Ministerio del Interior y Seguridad Pública*. Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1195635>

Ministerio del Medio Ambiente. (2017). *Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017-2022*. Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/07/plan_nacional_climatico_2017_2.pdf

Ministerio del Medio Ambiente. (2021). *RECONOCE, POR SOLICITUD MUNICIPAL, HUMEDAL URBANO LAGUNA AVENDAÑO*. Chile: Diario Oficial de la República de Chile. Recuperado el 16 de Agosto de 2024, de <https://www.diariooficial.interior.gob.cl/publicaciones/2022/02/04/43170/01/2081528.pdf>

Ministerio del Medio Ambiente. (2022). *Ley Marco de Cambio Climático*.

Ministerio del Medio Ambiente. (2022). *RECONOCE, POR SOLICITUD MUNICIPAL, HUMEDAL URBANO HUMEDAL ITATA*. Diario Oficial de la República de Chile. Recuperado el 16 de Agosto de 2024, de <https://www.diariooficial.interior.gob.cl/publicaciones/2022/03/04/43194/01/2094938.pdf>

Ministerio del Medio Ambiente. (2022). *Resolución N° 667 RECONOCE, POR SOLICITUD MUNICIPAL, HUMEDAL LA CASCADA*. Diario Oficial de la República de Chile. Recuperado el 16 de Agosto de 2024, de

<https://www.diariooficial.interior.gob.cl/publicaciones/2022/08/05/43320/01/2167283.pdf>

Ministerio del Medio Ambiente. (Diciembre de 2023). *Listado Municipios SCAM Diciembre 2023*. Recuperado el 16 de Agosto de 2024, de Sistema de Certificación Ambiental Municipal: <https://educacion.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2024/01/Listado-Municipios-SCAM-Diciembre-2023.xlsx>

Ministerio del Medio Ambiente. (20 de Agosto de 2024). *Plataforma ARClím, Atlas de Riesgos Climáticos para Chile*. Obtenido de Plataforma ARClím, Atlas de Riesgos Climáticos para Chile: <https://arclim.mma.gob.cl/>

Ministerio del Medio Ambiente. (s.f.). *Geoportal SIMBIO*. Obtenido de <https://apps.mma.gob.cl/visorsimbio>

Ministerio del Medio Ambiente. (s.f.). *Ministerio del Medio Ambiente*. Obtenido de Cambio Climático: <https://mma.gob.cl/cambio-climatico/plan-de-adaptacion-para-los-recursos-hidricos/>

MMA. (1 de Enero de 2024). *Ecosistemas Acuáticos Continentales y Costeros*. Obtenido de Ecosistemas Acuáticos Continentales y Costeros: <https://humedaleschile.mma.gob.cl/inventario-humadales/catastro/>

MMA. (20 de Agosto de 2024). *Plataforma ARClím, Atlas de Riesgos Climáticos para Chile*. Obtenido de Plataforma ARClím, Atlas de Riesgos Climáticos para Chile: <https://arclim.mma.gob.cl/>

Municipalidad de Litueche. (2005). *Plan Regulador Comunal de Litueche - Memoria*. Litueche: Ilustre Municipalidad de Litueche.

Municipalidad de Mostazal. (2016). *Plan de Desarrollo Comunal 2016-2019*. San Francisco: Ilustre Municipalidad de Mostazal.

Municipalidad de Navidad. (2021). *Plan de Desarrollo Comunal Comuna de Navidad 2021-2025*. Navidad: Ilustre Municipalidad de Navidad.

Municipalidad de Paredones. (2019). *Plan de Desarrollo Comunal 2019-2022*. Paredones.

Municipalidad de Pichilemu. (2021). *Plan de Desarrollo Comunal 2021-2026*. Pichilemu.

Municipalidad de Pumanque. (2019). *Plan de Desarrollo Comunal de Pumanque*. Pumanque.

Ñuble Naturaleza. (13 de Agosto de 2024). *Ñuble Naturaleza*. Obtenido de Ñuble Naturaleza: <https://www.nublenaturaleza.cl/general/caracteristicas-biogeograficas-de-nuble>

OLCA. (2005). *Observatorio Latinoamericano de Conflictos Ambientales*. Obtenido de Celco presentó estudio para construir emisario submarino en Itata: <https://olca.cl/oca/chile/region08/itata12.htm>

- OPIA. (28 de Febrero de 2022). *Observatorio para Innovación Silvoagropecuaria y la Cadena Agroalimentaria*. Obtenido de Observatorio para Innovación Silvoagropecuaria y la Cadena Agroalimentaria: <https://opia.fia.cl/601/w3-article-119671.html>
- Panez, A. (23 de Agosto de 2024). *Agricultura y re-producción de desigualdades socioecológicas en contexto de crisis hídrica: Análisis sobre la expansión agroexportadora en el Valle Central de Chile*. Obtenido de La Discusión: <https://www.ladiscusion.cl/detectan-riesgosos-agroquimicos-en-dos-rios-de-la-region-de-nuble/>
- Pontificia Universidad Católica de Chile. (2024). *Centro de Derecho y Gestión de Aguas*. Obtenido de Observatorio normativo: <https://derechogestionaguas.uc.cl/es/observatorio-legislativo>
- Pro O'Higgins. (2023). *Memoria Anual 2023*. Recuperado el 28 de Septiembre de 2024, de https://pro-ohiggins.cl/wp-content/uploads/2024/04/2023_compressed.pdf
- Secretaría Regional Ministerial de Agricultura Región de O' Higgins. (2020). *Plan Regional de Recursos Hídricos 2020 - 2029*. Recuperado el 27 de Septiembre de 2024, de https://www.goreohiggins.cl/images/docs/2020/plan_recursos_hidricos_2020%E2%80%932029.pdf
- SENAPRED. (13 de Diciembre de 2023). Oficio N° 2738. Santiago. Recuperado el 20 de Septiembre de 2024, de https://www.camara.cl/verdoc.aspx?prmTIPO=OFICIO_FISCALIZACION_RESPUESTA&prmlD=132494
- SENAPRED. (s.f.). Geoportal. Recuperado el 20 de Septiembre de 2024, de <https://geoportalonemi.maps.arcgis.com/apps/dashboards/493456845a614ababbf0222be36e445b>
- SIMBIO. (1 de Junio de 2024). *Sistema de Información y Monitoreo de Biodiversidad*. Obtenido de Sistema de Información y Monitoreo de Biodiversidad: <https://simbio.mma.gob.cl/CbaSP/Details/1429>
- SINIA MOP. (31 de julio de 2024). *Dirección General de Aguas, Ministerio de Obras Públicas*. Obtenido de Dirección General de Aguas, Ministerio de Obras Públicas: <https://snia.mop.gob.cl/observatorio/>
- SINIA MOP. (31 de julio de 2024). *Dirección General de Aguas, Ministerio de Obras Públicas*. Obtenido de Dirección General de Aguas, Ministerio de Obras Públicas: <https://dga.mop.gob.cl/limitacionrestriccionagua/Paginas/default.aspx>
- Stehr, A., et al. (2019). *Recursos hídricos en Chile: Impactos y adaptación al cambio climático*. Santiago: Comité Científico de Cambio Climático.
- Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo. (2018). *Resolución Exenta N° 5.110 Aprueba Guía Operativa del Programa de Saneamiento Sanitario y deja sin efecto otras resoluciones*. Recuperado el 16 de Agosto de 2024, de

https://www.subdere.gov.cl/sites/default/files/res_no5110-2018_aprueba_guia_operativa_pss_tramitada_1.pdf?page_id=109&ga=2.262657288.585048832.1724429415-1401676572.1724429415

Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo. (2020). *El Plan Regional de Ordenamiento Territorial*. Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de <https://www.descentralizachile.cl/wp-content/uploads/2020/02/El-Plan-Regional-de-Ordenamiento-Territorial.pdf>

Superintendencia de Servicios Sanitarios. (2020). *Plan estratégico nacional para la reducción del riesgo de desastres en el sector sanitario 2020-2030*. Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de https://www.siss.gob.cl/586/articles-9353_Plan_Estrategico.pdf

UNEP. (2 de Enero de 2022). *Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente*. Obtenido de Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente: Fuente: UNEP, <https://communities.unep.org/display/sdg632/SDG+6.3.2+Home>.

UOH. (31 de 1 de 2023). *Universidad de O'Higgins*. Obtenido de Universidad de O'Higgins: <https://www.uoh.cl/universidad-de-ohiggins-conmemora-dia-de-los-humedales-fomentando-su-proteccion-con-investigacion/>