EL AGUA NOS CONECTA

CUIDÉMOSLA JUNTOS

REGIÓN DE O'HIGGINS

ESTRATEGIAS HÍDRICAS LOCALES (EHL)

Comuna de Rengo

Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático por CORFO

Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo

Gobierno de Chile

Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo

Gobierno de Chile

Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático por CORFO

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

COMUNA DE RENGO

Marzo de 2025

AWUA

HIDROGESTIÓN

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.

Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo
Gobierno de Chile

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 16

2 Metodología 19

2.1 Conceptos 19

2.1.1 ¿Qué queremos lograr?: Seguridad hídrica 19

2.1.2 ¿Cómo lo vamos a lograr?: Gestión integrada de recursos hídricos 20

2.1.3 ¿Quién lo va a hacer?: Niveles administrativos de gestión y gobernanza 21

2.1.4 Cubo para la gestión de los recursos hídricos 22

2.2 Metodología para la elaboración de las Estrategias Hídricas Locales 24

2.2.1 Diagnóstico 25

2.2.2 Visión Hídrica comunal 25

2.2.3 Construcción de Soluciones 25

2.2.4 Estrategia Hídrica Local 26

2.2.5 Participación ciudadana 27

3 Diagnóstico 29

3.1 Contexto general del territorio comuna de Rengo 29

3.1.1 Uso del suelo y ecosistemas de interés 29

3.1.2 Contexto social, económico y productivo 35

3.1.3 Contexto hidrográfico 42

3.1.4 Infraestructura y equipamiento 52

3.1.5 Infraestructura hidráulica y sanitaria 55

3.1.6 Cambio Climático y Factores de Riesgo 62

3.1.7 Actores Comunales 93

3.2 Diagnóstico de Seguridad Hídrica 97

3.2.1 Seguridad Hídrica para las Personas 97

3.2.2 Seguridad Hídrica para las Actividades Productivas 100

3.2.3 Seguridad Hídrica para los Ecosistemas 103

3.2.4 Seguridad Hídrica ante Eventos extremos 106

3.3 Gestión Integrada de Recursos Hídricos 113
3.3.1 Entorno propicio 113
3.3.2 Institucionalidad y participación 115
3.3.3 Instrumentos de gestión 117
3.3.4 Financiamiento 130
3.4 Identificación de problemáticas 134
3.4.1 Análisis de problemáticas a nivel comunal 134
3.4.2 Análisis de problemáticas en relación con el territorio 142
4 Visión hídrica comunal 145
5 Construcción de la solución 146
5.1 Cadenas de problemas 146
5.1.1 Seguridad hídrica para las personas 146
5.1.2 Seguridad hídrica para las actividades productivas 147
5.1.3 Seguridad hídrica para los ecosistemas 148
5.1.4 Seguridad hídrica ante eventos extremos 149
5.2 Análisis de iniciativas a nivel comunal 151
5.2.1 Seguridad hídrica para las personas 151
5.2.2 Seguridad hídrica para las actividades productivas 151
5.2.3 Seguridad hídrica para los ecosistemas 152
5.2.4 Seguridad hídrica ante eventos extremos 152
5.3 Análisis de soluciones en relación con el territorio 153
5.3.1 Seguridad hídrica para las personas 153
5.3.2 Seguridad hídrica para las actividades productivas 153
5.3.3 Seguridad hídrica para los ecosistemas 154
5.3.4 Seguridad hídrica ante eventos extremos 155
5.4 Cadenas de resultado 156
5.4.1 Seguridad hídrica para las personas 156
5.4.2 Seguridad hídrica para las actividades productivas 158
5.4.3 Seguridad hídrica para los ecosistemas 159

5.4.4 Seguridad hídrica para los eventos extremos 162
6 Estrategia Hídrica Local 164
6.1 Iniciativas priorizadas 164
6.1.1 Seguridad hídrica para las personas 164
6.1.2 Seguridad hídrica para las actividades productivas 193
6.1.3 Seguridad hídrica para los ecosistemas 209
6.1.4 Seguridad hídrica ante eventos extremos 228
6.1.5 Gestión municipal 241
6.2 Programa de implementación 246
6.2.1 Seguridad hídrica para las personas 246
6.2.2 Seguridad hídrica para las actividades productivas 249
6.2.3 Seguridad hídrica para los ecosistemas 251
6.2.4 Seguridad hídrica ante eventos extremos 253
6.2.5 Gestión municipal 255
6.3 Plan de Seguimiento 257
6.3.1 Indicadores y Metas 257
6.3.2 Seguimiento 262
7 Glosario y siglas 263
8 Referencias 272

Índice de Tablas

Tabla 3-1. Subusos de suelo comuna de Rengo según CONAF 2013 31
Tabla 3-2. Clases uso de suelo de Rengo año 2022 32
Tabla 3-3. Evolución temporal superficie de bosque nativo, plantación y cultivos en la comuna de Rengo 32
Tabla 3-4. Evolución temporal superficie (%) por clase de uso de suelo en Rengo 33
Tabla 3-5. Humedales rurales en la comuna de Rengo 34
Tabla 3-6. Localidades rurales con mayor población en la comuna de Rengo, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins 36
Tabla 3-7. Características sociodemográficas de la comuna de Rengo, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins 37
Tabla 3-8. Viviendas con falta de servicios básicos en la comuna de Rengo, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins 37
Tabla 3-9. Empresas y rubros comuna de Rengo año 2022 38

Tabla 3-10. Superficie bajo riego y secano por cultivo comuna de Rengo 40
Tabla 3-11. Tamaño de las unidades económicas silvoagropecuarias de la comuna de Rengo 41
Tabla 3-12. Servicios turísticos comuna Rengo 41
Tabla 3-13. Centrales generadoras comuna de Rengo 42
Tabla 3-14. Demanda hídrica en la comuna de Rengo 46
Tabla 3-15. Pozos DOH, comuna de Rengo 48
Tabla 3-16. Índice de Frecuencia de Sequía en periodo Estival, comuna de Rengo, periodos 1980 – 2010 y 2035 - 2065 48
Tabla 3-17. Frecuencia de puntos críticos identificados por SENAPRED en su Programa de Invierno 2024 para la zona de estudio 49
Tabla 3-18. Establecimientos educacionales comuna de Rengo 54
Tabla 3-19. Características principales de embalses en la comuna de Rengo, región del Libertador General Bernardo O'Higgins 55
Tabla 3-20. Diferencias de Precipitación Acumulada Anual en las cuencas del área de estudio, períodos 1980 – 2010 y 2035 – 2065 64
Tabla 3-21. Diferencias de Precipitación Acumulada en verano (diciembre-enero-febrero), en las cuencas del área de estudio, períodos 1980 – 2010 y 2035 – 2065. 64
Tabla 3-22. Diferencias de Frecuencia de Sequía Anual en las cuencas del área de estudio, períodos 1980 – 2010 y 2035 – 2065 65
Tabla 3-23. Diferencias de Frecuencia de Sequía en verano (diciembre-enero-febrero), en las cuencas del área de estudio, períodos 1980 – 2010 y 2035 – 2065 65
Tabla 3-24. Diferencias de Temperatura Media Anual en las cuencas del área de estudio, períodos 1980 – 2010 y 2035 – 2065 67
Tabla 3-25. Diferencias de Temperatura Media en verano (diciembre-enero-febrero), en las cuencas del área de estudio, períodos 1980 – 2010 y 2035 – 2065. 68
Tabla 3-26. Diferencias de Temperatura Media en invierno (junio-julio-agosto), en las cuencas del área de estudio, períodos 1980 – 2010 y 2035 - 2065 69
Tabla 3-27. Diferencias de olas de calor anuales, en las cuencas del área de estudio, períodos 1980 – 2010 y 2035 - 2065 70
Tabla 3-28. Listado de decretos de escasez que abarcan total o parcialmente a la región del Libertador General Bernardo O'Higgins 72
Tabla 3-29. Listado de declaraciones de agotamiento que abarcan total o parcialmente a la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins 75
Tabla 3-30. Listado de Áreas de Restricción y Zonas de Prohibición de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins 76
Tabla 3-31. Frecuencia de puntos críticos Programa de Invierno 2024 SENAPRED, eventos hidrometeorológicos, región del Libertador General Bernardo O'Higgins 78
Tabla 3-32. Frecuencia de puntos críticos Programa de Invierno 2024 SENAPRED, eventos hidrometeorológicos, comunas del programa de EHL O'Higgins 80
Tabla 3-33. Frecuencia de puntos críticos Programa de Invierno 2024 SENAPRED, remociones en masa, región del Libertador General Bernardo O'Higgins 81
Tabla 3-34. Frecuencia de puntos críticos Programa de Invierno 2024 SENAPRED, remociones en masa, comunas del programa de EHL O'Higgins 82
Tabla 3-35. Índice de riesgo de incendio en bosques nativos y plantaciones forestales para el pasado reciente (entre los años 1980 y 2010). 84

Tabla 3-36. Índice de riesgo de incendio en bosques nativos y plantaciones forestales para el futuro cercano (entre los años 2035 y 2065). 86
Tabla 3-37. Recuento de frecuencia y porcentaje de frecuencia de incendios forestales por mes, período 2003-2023, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins 88
Tabla 3-38. Frecuencia y porcentaje de frecuencia de incendios según causa, período 2003-2023, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins 89
Tabla 3-39. Indicadores principales de cambio climático en la comuna de Rengo 90
Tabla 3-40. Arranques y Beneficiarios en los SSR de la comuna de Rengo, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins 98
Tabla 3-41. Indicadores de impacto para el Eje Estratégico Seguridad hídrica para las Actividades Productivas de Rengo 101
Tabla 3-42. Determinación de Indicadores de impacto para el Eje Estratégico Seguridad hídrica para las Actividades Productivas de Rengo 102
Tabla 3-43. Indicador infraestructura riego comuna de Rengo 102
Tabla 3-44. Indicadores de impacto para el Eje Estratégico Seguridad hídrica para los Ecosistemas 104
Tabla 3-45. Determinación de Indicadores de impacto para el Eje Estratégico Seguridad hídrica para los Ecosistemas 105
Tabla 3-46. Decretos de escasez hídrica declarados en la comuna de Rengo 107
Tabla 3-47. Puntos Críticos Programa de Invierno 2024 SENAPRED, anegamientos e inundaciones, comuna de Rengo 108
Tabla 3-48. Puntos Críticos Programa de Invierno 2024 SENAPRED, deslizamiento, derrumbe, rodado, caída o aluviones, comuna de Rengo 110
Tabla 3-49. Superficie (ha) afectada por incendios forestales, periodo 1985-2023, comuna de Rengo 111
Tabla 3-50. Entorno propicio de Rengo en relación con la seguridad hídrica 113
Tabla 3-51. Iniciativas del Plan de Desarrollo Comunal de Rengo 2019-2031 vinculadas con la seguridad hídrica 113
Tabla 3-52. Relación entre Unidad Municipal y la seguridad hídrica para las personas 115
Tabla 3-53. Comités y Cooperativas de agua potable rural con presencia territorial 116
Tabla 3-54. Proyectos Aprobados Ambientalmente a la fecha por el SEIA para Rengo 117
Tabla 3-55. Catastro de iniciativas para financiar 2024 asociadas a la seguridad hídrica en el Banco Integrado de Proyectos Comuna de Rengo 130
Tabla 3-56. Catastro de iniciativas asociadas a la seguridad hídrica en PROPIR ejecución 2024 Comuna de Rengo 131
Tabla 3-57. Catastro de iniciativas admitidas asociadas a la seguridad hídrica en ARI Vigente (Año a financiar 2025) para la Comuna de Rengo 133
Tabla 3-58. Comentarios recibidos en el taller 1 con los líderes locales y comunitarios, por eje estratégico 135
Tabla 3-59. Problemáticas eje de seguridad personas en la comuna de Rengo 135
Tabla 3-60. Problemáticas eje de seguridad para las actividades productivas en la comuna de Rengo 135
Tabla 3-61. Problemáticas eje de seguridad para los ecosistemas en la comuna de Rengo 136
Tabla 3-62. Problemáticas eje de seguridad X en la comuna de Rengo 136
Tabla 3-63. Problemáticas por localidad y eje de seguridad a nivel comunal 137
Tabla 3-64. Listado de problemáticas que fueron asociadas a alguna localidad 138
Tabla 3-65. Problemáticas principales por eje de seguridad hídrica 141
Tabla 3-66. Problemáticas priorizadas para la seguridad hídrica para las personas 142
Tabla 3-67. Problemáticas priorizadas para la seguridad hídrica para las actividades productivas 143

Tabla 3-68. Problemáticas priorizadas para la seguridad hídrica para los ecosistemas 143
Tabla 3-69. Problemáticas priorizadas para la seguridad hídrica ante eventos extremos 144
Tabla 5-1. Soluciones priorizadas para la seguridad hídrica de las personas por los líderes locales 151
Tabla 5-2. Soluciones priorizadas para la seguridad hídrica de las actividades productivas 151
Tabla 5-3. Soluciones priorizadas para la seguridad hídrica de los ecosistemas 152
Tabla 5-4. Soluciones priorizadas para la seguridad hídrica ante eventos extremos 152
Tabla 5-5. Soluciones priorizadas para la seguridad hídrica para las personas 153
Tabla 5-6. Soluciones priorizadas para la seguridad hídrica para las actividades productivas 154
Tabla 5-7. Soluciones priorizadas para la seguridad hídrica para los ecosistemas 154
Tabla 5-8. Soluciones priorizadas para la seguridad hídrica ante eventos extremos 155
Tabla 5-9. Acciones propuestas para la seguridad hídrica para las personas 157
Tabla 5-10. Acciones propuestas para la seguridad hídrica de las actividades productivas 159
Tabla 5-11. Acciones propuestas para la seguridad hídrica de los ecosistemas 160
Tabla 5-12. Acciones propuestas para la seguridad hídrica ante eventos extremos 162
Tabla 6-1. Iniciativas para la seguridad hídrica de las personas en la comuna de Rengo 166
Tabla 6-2. Catastro de abastos individuales con problemas de acceso y/o calidad de agua 168
Tabla 6-3. Costo de implementación de la iniciativa PER 1.1.1 170
Tabla 6-4. Apoyo para la implementación de fuentes de agua complementarias (captura de aguas lluvia y reutilización) 171
Tabla 6-5. Costo de implementación de la iniciativa PER 1.1.2 172
Tabla 6-6. Programa de distribución de productos de uso eficiente del agua a nivel domiciliario 173
Tabla 6-7. Costo de implementación de la iniciativa PER 1.1.3 175
Tabla 6-8. Promover y apoyar la instalación de filtros de agua en viviendas particulares 175
Tabla 6-9. Costo de implementación de la iniciativa PER 1.1.4 177
Tabla 6-10. Catastro y recopilación de información existente sobre los Servicios Sanitarios Rurales (SSR): disponibilidad, calidad de fuentes de agua e infraestructura 178
Tabla 6-11. Costo de implementación de la iniciativa PER 1.2.1 180
Tabla 6-12. Programa integral de eficiencia hídrica en dependencias municipales e infraestructura comunitaria 181
Tabla 6-13. Costo de implementación de la iniciativa PER 2.1.1 183
Tabla 6-14. Programa de instalación de unidades demostrativas de eficiencia y reutilización de agua en establecimientos educacionales municipales 184
Tabla 6-15. Costo de implementación de la iniciativa PER 2.2.1 186
Tabla 6-16. Campañas educativas sobre el uso eficiente del agua 186
Tabla 6-17. Costo de implementación de la iniciativa PER 2.2.2 188
Tabla 6-18. Incorporación de una línea de eficiencia hídrica dentro del Fondo de Desarrollo Vecinal, FONDEVE 189
Tabla 6-19. Programa de fortalecimiento de capacidades para la elaboración de proyectos de Servicios Sanitarios Rurales 190
Tabla 6-20. Costo de implementación de la iniciativa PER 2.3.1 192
Tabla 6-21. Iniciativas priorizadas para la seguridad hídrica de las actividades productivas en la comuna 195
Tabla 6-22. Gestionar financiamiento para fuentes complementarias de agua (aguas lluvia, reutilización) en productores y emprendedores 196
Tabla 6-23. Costo de implementación de la iniciativa PRO 1.1.1 197

Tabla 6-24. Fomento a la pequeña y mediana agricultura, enfocado en la eficiencia de la actividad agrícolas y en tipo de cultivos desarrollado 198
Tabla 6-25. Costo de implementación de la iniciativa PRO 1.2.1 200
Tabla 6-26. Desarrollo de nuevas obras de riego y mejoramiento de las existentes respecto a captación, acumulación y distribución de las aguas 200
Tabla 6-27. Costo de implementación de la iniciativa PRO 1.3.1 202
Tabla 6-28. Fiscalización respecto al uso del agua en cantidad respecto a los derechos de aprovechamiento de aguas 203
Tabla 6-29. Costo de implementación de la iniciativa PRO 2.1.1 204
Tabla 6-30. Transferencia para Fortalecimiento y Constitución de organizaciones de usuarios de aguas superficiales respecto a la gestión del agua y administración de las OUA 205
Tabla 6-31. Costo de implementación de la iniciativa PRO 2.2.1 206
Tabla 6-32. Ampliar coordinación entre municipio y SAG para la emisión de informes técnicos de parcelaciones 207
Tabla 6-33. Costo de implementación de la iniciativa PRO 2.3.1 208
Tabla 6-34. Iniciativas priorizadas para la seguridad hídrica para los ecosistemas en la comuna 211
Tabla 6-35. Declaración / protección de humedales urbanos 212
Tabla 6-36. Costo de implementación de la iniciativa ECO 1.1.1 213
Tabla 6-37. Implementar campañas de limpieza comunitaria en ecosistemas acuáticos 213
Tabla 6-38. Costo de implementación de la iniciativa ECO 2.1.2 215
Tabla 6-39. Programa de educación ambiental y ciencia ciudadana 216
Tabla 6-40. Costo de implementación de la iniciativa ECO 1.1.3 218
Tabla 6-41. Municipio gestiona reforestación nativa con CONAF a través de Programa de Arborización 218
Tabla 6-42. Costo de implementación de la iniciativa ECO 1.2.1 219
Tabla 6-43. Municipio desarrolla línea de coordinación para planes de ordenación forestal 220
Tabla 6-44. Costo de implementación de la iniciativa ECO 1.2.2 221
Tabla 6-45. Identificación de puntos de contaminación 222
Tabla 6-46. Costo de implementación de la iniciativa ECO 2.1.1 223
Tabla 6-47. Elevar Nivel en Sistema de Certificación Ambiental Municipal 224
Tabla 6-48. Costo de implementación de la iniciativa ECO 3.1.1 226
Tabla 6-49. Municipalidad apoya que colegios estén certificados ambientalmente y gestiona capacidad instalada para presentación de FPA 226
Tabla 6-50. Costo de implementación de la iniciativa ECO 3.1.2 228
Tabla 6-51. Eventos extremos identificados en la comuna 228
Tabla 6-52. Iniciativas priorizadas para la seguridad hídrica ante eventos extremos en la comuna de Rengo 230
Tabla 6-53. Capacitación a las personas para un mejor manejo de aguas lluvia a nivel domiciliario 231
Tabla 6-54. Costo de implementación de la iniciativa EXT 1.1.1 232
Tabla 6-55. Elaboración y construcción de proyectos de Drenaje Urbano Sostenible 233
Tabla 6-56. Costo de implementación de la iniciativa EXT 1.1.2 235
Tabla 6-57. Realizar estudios de inundación que identifiquen sectores de riesgo en la comuna 235
Tabla 6-58. Costo de implementación de la iniciativa EXT 1.2.1 237
Tabla 6-59. Difusión de criterios para evitar situaciones de riesgo en la población 237
Tabla 6-60. Costo de implementación de la iniciativa EXT 1.2.2 239
Tabla 6-61. Limpieza de basura en cauces naturales, canales y acequias 239

Tabla 6-62. Costo de implementación de la iniciativa EXT 1.2.3 241
Tabla 6-63. Iniciativas priorizadas para gestión de la seguridad hídrica en la comuna 241
Tabla 6-64. Estructura del Directorio del Agua (ejemplo) 242
Tabla 6-65. Directorio del Agua 242
Tabla 6-66. Comité Hídrico Comunal 243
Tabla 6-67. Ordenanza Hídrica Comunal 245
Tabla 6-68. Plazos de implementación de las acciones 246
Tabla 6-69. Plazo de implementación de las acciones priorizadas para la seguridad hídrica de las personas en la comuna de Rengo 246
Tabla 6-70. Plazo de implementación de las acciones priorizadas para la seguridad hídrica de las actividades productivas en la comuna de Rengo 249
Tabla 6-71. Plazo de implementación de las acciones priorizadas para la seguridad hídrica para los ecosistemas en la comuna de Rengo 251
Tabla 6-72. Plazo de implementación de las acciones priorizadas para la seguridad hídrica ante eventos extremos en la comuna de Rengo 253
Tabla 6-71. Plazo de implementación de las acciones priorizadas para gestión hídrica municipal en la comuna de La Estrella 255
Tabla 6-78. Indicadores de la Seguridad Hídrica para las personas en la comuna de Rengo 257
Tabla 6-79. Indicadores de la Seguridad Hídrica para las actividades productivas en la comuna de Rengo 258
Tabla 6-80. Indicadores de la Seguridad Hídrica para los ecosistemas en la comuna de Rengo 260
Tabla 6-81. Indicadores de la Seguridad Hídrica ante eventos extremos en la comuna de Rengo 261
Tabla 6-82. Indicadores de la gestión hídrica municipal en la comuna de Rengo 261

Índice de Figuras

Figura 3-1. Principales cauces y cuerpos lacustres en la comuna de Rengo 44
Figura 3-2. SHAC que abarcan total o parcialmente a la comuna de Rengo 45
Figura 3-3. Gráfico de oferta y demanda hídrica anual en la comuna de Rengo 47
Figura 3-4. Índice de Frecuencia de Sequía en periodo Estival, comuna de Rengo, periodos 1980 – 2010 y 2035 – 2065 49
Figura 3-5. Distribución porcentual de la clasificación de riesgo de los puntos críticos identificados dentro de la zona de estudio 50
Figura 3-6. Mapa de los puntos críticos en la comuna de Rengo y su clasificación de riesgo 51
Figura 3-7. Incendios forestales registrados, periodo 1985-2023, comuna de Rengo 52
Figura 3-8. Ubicación de los embalses en la comuna de Rengo 56
Figura 3-9. Ubicación de los canales en la comuna de Rengo 57
Figura 3-10. Ubicación de las estaciones meteorológicas en la comuna de Rengo 58
Figura 3-11. Ubicación de las estaciones fluviométricas en la comuna de Rengo 59
Figura 3-12. Territorio Operacional de ESSBIO S.A. y Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) en operación en la comuna de Rengo 60
Figura 3-13. Ubicación de Servicios Sanitarios Rurales en operación y con resolución sanitaria vigente a junio de 2024 en la comuna de Rengo 61
Figura 3-14. Área de estudio dentro de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins y cuencas asociadas 63

Figura 3-15. Frecuencia de Sequía en verano (diciembre-enero-febrero), en las cuencas del área de estudio, períodos 1980 – 2010 (izquierda) y 2035 – 2065 (derecha) 66
Figura 3-16. Temperatura Media Anual por cuencas del área de estudio, períodos 1980 – 2010 (izquierda) y 2035 – 2065 (derecha) 67
Figura 3-17. Temperatura Media en verano (diciembre-enero-febrero), en las cuencas del área de estudio, períodos 1980 – 2010 (izquierda) y 2035 – 2065 (derecha) 68
Figura 3-18. Temperatura Media en invierno (junio-julio-agosto), en las cuencas del área de estudio, períodos 1980 – 2010 (izquierda) y 2035 – 2065 (derecha) 69
Figura 3-19. Olas de calor anuales para la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, períodos 1980 – 2010 (izquierda) y 2035 – 2065 (derecha) 70
Figura 3-20. Decretos de escasez que abarcan total o parcialmente a la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins 74
Figura 3-21. Declaraciones de agotamiento que abarcan total o parcialmente a la región del Libertador General Bernardo O'Higgins 75
Figura 3-22. SHAC en el área de estudio y zonas limitadas. 77
Figura 3-23. Puntos Críticos Programa de Invierno 2024 SENAPRED, eventos hidrometeorológicos, región del Libertador General Bernardo O'Higgins 78
Figura 3-24. 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 79
Figura 3-25. Distribución porcentual de la clasificación de riesgo de los puntos críticos de eventos hidrometeorológicos identificados dentro del 9 comunas del programa EHL O'Higgins 80
Figura 3-26. Puntos Críticos Programa de Invierno 2024 SENAPRED, remociones en masa, región del Libertador General Bernardo O'Higgins 81
Figura 3-27. 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 82
Figura 3-28. 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 83
Figura 3-29. Mapa del nivel de riesgo de incendio forestal en cada comuna del área de estudio para el pasado reciente (entre los años 1980 y 2010). (a) Para incendios en bosque nativo, y (b) para incendio en plantación forestal. 85
Figura 3-30. Mapa del nivel de riesgo de incendio forestal en cada comuna del área de estudio para el pasado reciente (entre los años 2035 y 2065). (a) Para incendios en bosque nativo, y (b) para incendio en plantación forestal. 87
Figura 3-31. Distribución de frecuencia mensual histórica (período 2003-2023) de incendios forestales en la Región de O'Higgins 88
Figura 3-32. Puntos Críticos Programa de Invierno 2024 SENAPRED, anegamientos e inundaciones, comuna de Rengo. 108
Figura 3-33. Puntos Críticos Programa de Invierno 2024 SENAPRED, deslizamiento, derrumbe, rodado, caída o aluviones, comuna de Rengo 110
Figura 3-34. Superficie afectada por incendios forestales, periodo 1985-2023, comuna de Rengo 112
Figura 3-35. Distribución espacial de las problemáticas para la seguridad hídrica para las personas 139
Figura 3-36. Distribución espacial de las problemáticas para la seguridad hídrica para las actividades productivas 139
Figura 3-37. Distribución espacial de las problemáticas para la seguridad hídrica para los ecosistemas 140
Figura 3-38. Distribución espacial de las problemáticas para la seguridad hídrica ante eventos extremos 140

Figura 5-1. Cadenas de problemas para la seguridad hídrica de las personas 147
Figura 5-2. Cadenas de problemas para la seguridad hídrica de las actividades productivas 148
Figura 5-3. Cadenas de problemas para la seguridad hídrica de los ecosistemas 149
Figura 5-4. Cadenas de problemas para la seguridad hídrica ante eventos extremos 150
Figura 5-5. Cadenas de resultado para la seguridad hídrica para las personas 156
Figura 5-6. Cadenas de resultado para la seguridad hídrica de las actividades productivas 158
Figura 5-7. Cadenas de resultado para la seguridad hídrica de los ecosistemas 160
Figura 5-8. Cadenas de resultado para la seguridad hídrica ante eventos extremos 162
Figura 6-1. Programa de implementación de iniciativas para la seguridad hídrica de las personas 248
Figura 6-2. Programa de implementación de iniciativas para la seguridad hídrica de las actividades productivas 250
Figura 6-3. Programa de implementación de iniciativas para la seguridad hídrica de los ecosistemas 252
Figura 6-4. Programa de implementación de iniciativas para la seguridad hídrica ante eventos extremos 254
Figura 6-5. Programa de implementación de iniciativas para gestión municipal de la seguridad hídrica 256

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.

Así, el documento de una EHL debe incluir el reporte de la realización de ciertos procesos y acciones que se describen a continuación:

a) Identificación de los principales actores presentes en las comunas (municipio, empresas, organizaciones de la sociedad civil, organizaciones comunitarias, servicios públicos), y de los actores que podrían participar en el proceso de generación de la EHL, los que a su vez validan la construcción participativa del producto final.

b) Metodología: descripción detallada de los procesos y herramientas de trabajo a realizar, así como sus principales hallazgos y resultados. La información territorial levantada proveerá de insumos para la construcción de la EHL.

c) Diagnóstico: caracterización de la comuna, que corresponde a una descripción socio ambiental de una comuna, una identificación del contexto hídrico, de los aspectos diferenciadores del territorio y de la realidad social que permiten identificar a los principales usuarios del agua y comprender las problemáticas hídricas comunales, identificar las herramientas e instrumentos de gestión hídrica vigentes en la comuna, las brechas y barreras de la gestión municipal respecto al agua, identificar fortalezas, debilidades y oportunidades de acción, de modo de facilitar la toma de decisiones y la construcción de una hoja de ruta correctamente focalizada y acorde a la realidad de cada comuna.

d) Visión hídrica comunal, entendida como la imagen deseable y futura que se quiere alcanzar en el territorio respecto a la gestión hídrica. Esta visión debe ser construida de modo consensuado y participativo con los distintos actores locales y debe ser coherente con las directrices nacionales y regionales.

e) El Plan de Acción, corresponde a la hoja de ruta para alcanzar la visión hídrica. Incluye medidas concretas a desarrollar por parte de los distintos actores participantes en el corto (1-2 años), mediano (3-4 años) y largo plazo (5 o más años) para alcanzar la visión hídrica comunal.

Contempla acciones y proyectos que se podrían realizar, los cuales deben ser priorizados por los actores participantes del proceso.

f) Fichas técnicas de los proyectos seleccionados e identificación del proyecto priorizado. Incluye un resumen de los proyectos de tecnologías limpias seleccionados por los actores locales, dentro de los cuales uno es priorizado, en base a las preferencias y realidad de la comuna. Se espera que sean proyectos con impacto, tanto en el uso eficiente del agua como en una mayor disponibilidad de ésta.

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 activa 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.

Por su parte, la Ley Marco de Cambio Climático (Ley N°21.455, Ministerio del Medio Ambiente, 2022) establece que las políticas, planes y programas del nivel nacional deberán tener presente la diversidad propia de cada territorio a nivel comunal, regional y macro regional, mientras que los instrumentos de carácter local o regional también deberán ser coherentes con los instrumentos de carácter nacional.

Respecto a los instrumentos de gestión a nivel local, la Ley Marco de Cambio Climático crea los Planes de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC), a través de los cuales se deberá:

1. Caracterizar la vulnerabilidad al cambio climático y potenciales impactos en la comuna.
2. Establecer medidas de mitigación, adaptación a nivel comunal y relativas a los medios de implementación, incluyendo la identificación de sus fuentes de financiamiento a nivel comunal.

3. Describir detalladamente las medidas que consideran, con indicación de plazos de implementación y asignación de responsabilidades.
4. Generar Indicadores de monitoreo, reporte y verificación de cumplimiento de las medidas del plan, conforme a la Estrategia Climática de Largo Plazo.

Dentro de este marco, se espera que la generación de estas EHL permita a los municipios beneficiarios avanzar en el desarrollo metodológico necesario para la construcción de los planes de acción comunal de cambio climático, en el entendido de que el producto de esta licitación debería ser el capítulo que corresponde a la temática hídrica de dichos planes. De esta forma, la ASCC espera contribuir a que los territorios logren adaptarse y mitigar el cambio climático, lo que es coherente con la visión de esta Agencia, donde aspiramos a: “Ser un referente en materia de cooperación público - privada en el desarrollo de una economía sustentable, resiliente y baja en carbono, y en el cumplimiento de los compromisos internacionales asumidos por Chile en estas materias” (Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático).

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.

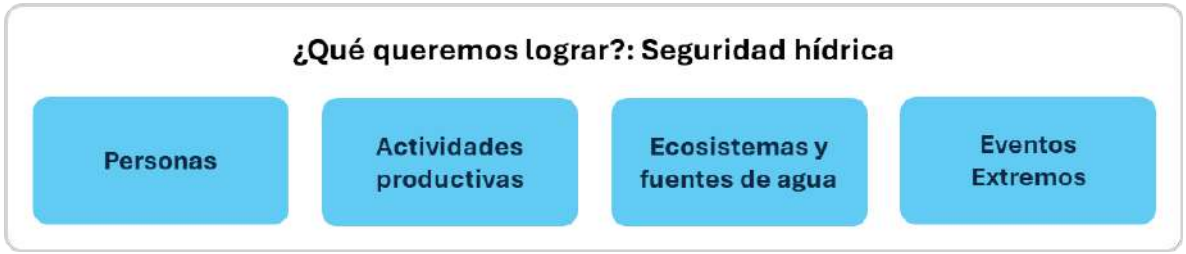
Estos conceptos permiten comprender 3 preguntas fundamentales de todo proceso de planificación: ¿Qué queremos lograr?, ¿Cómo lo vamos a lograr? y ¿Quién lo va a hacer?

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.

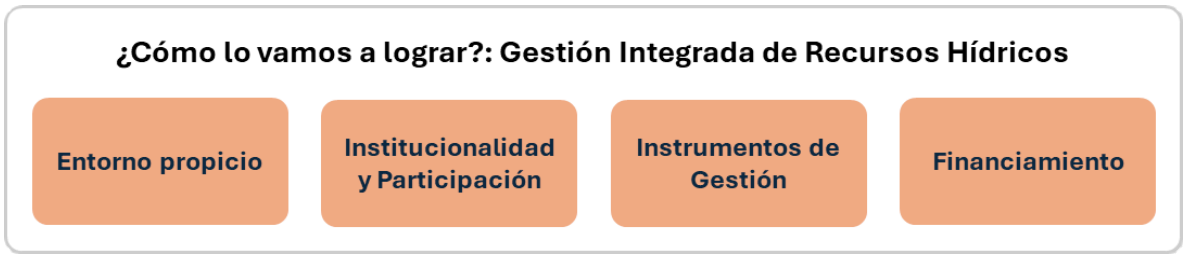
La Seguridad Hídrica define el propósito de la gestión (el acceso al agua), atendiendo a la pregunta del ¿Qué queremos lograr?

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 vitales[1].

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 financiamiento[2].

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. **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.

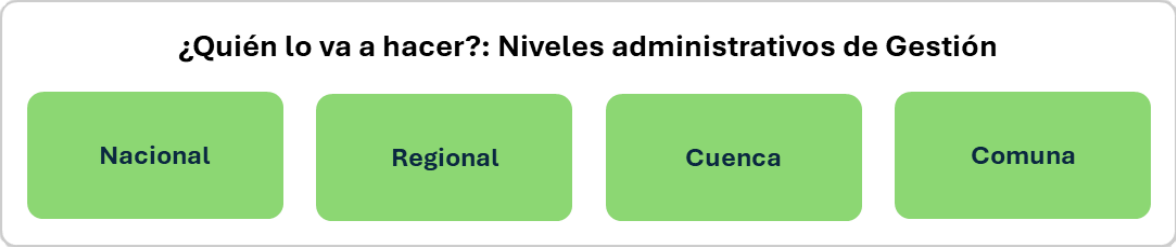
2. **Instituciones y participación**: La variedad y los roles de las instituciones políticas, sociales, económicas y administrativas y otros grupos de partes interesadas que ayudan a respaldar la implementación de la GIRH.
3. **Instrumentos de gestión**: Herramientas que permiten a los tomadores de decisiones 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 subterránea, 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 conducirlas 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.

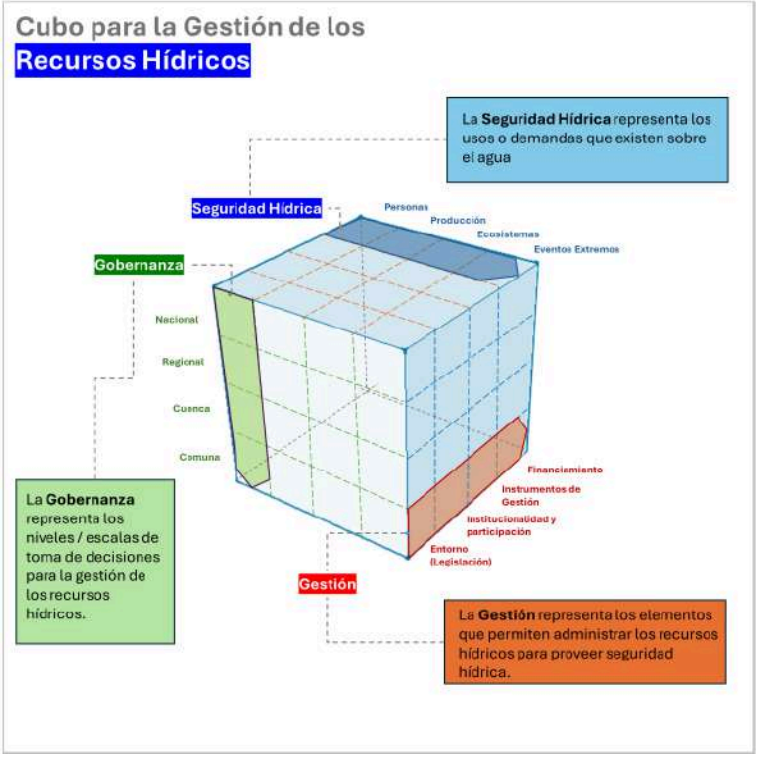
2.1.4 Cubo para la gestión de los recursos hídricos

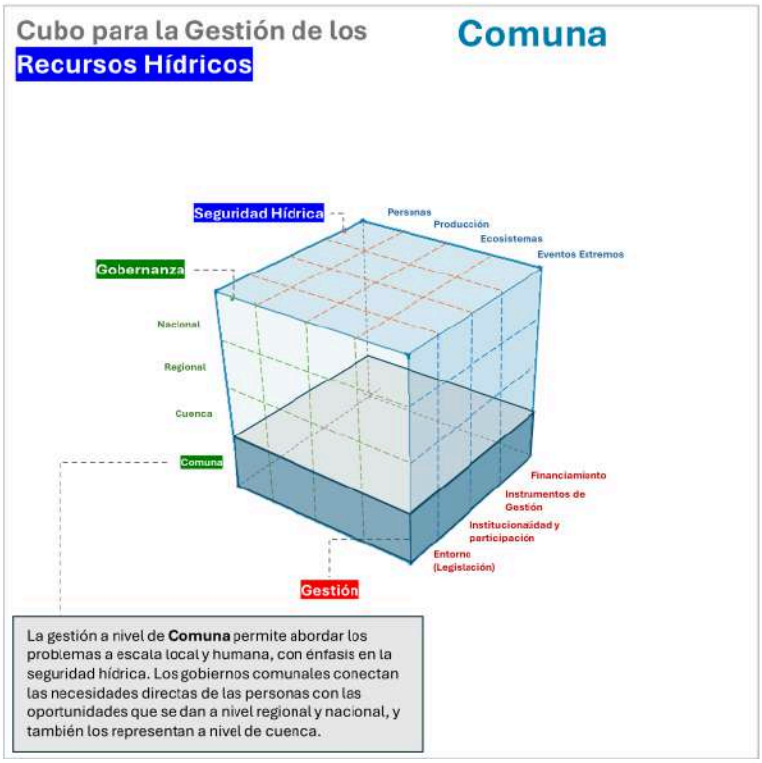
Las tres dimensiones expuestas (seguridad hídrica, gobernanza y gestión integrada) permiten representar la complejidad de la gestión de los recursos hídricos en Chile, y en buena parte explican las dificultades asociadas a la concreción de soluciones para los problemas pasados, actuales y futuros, tal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





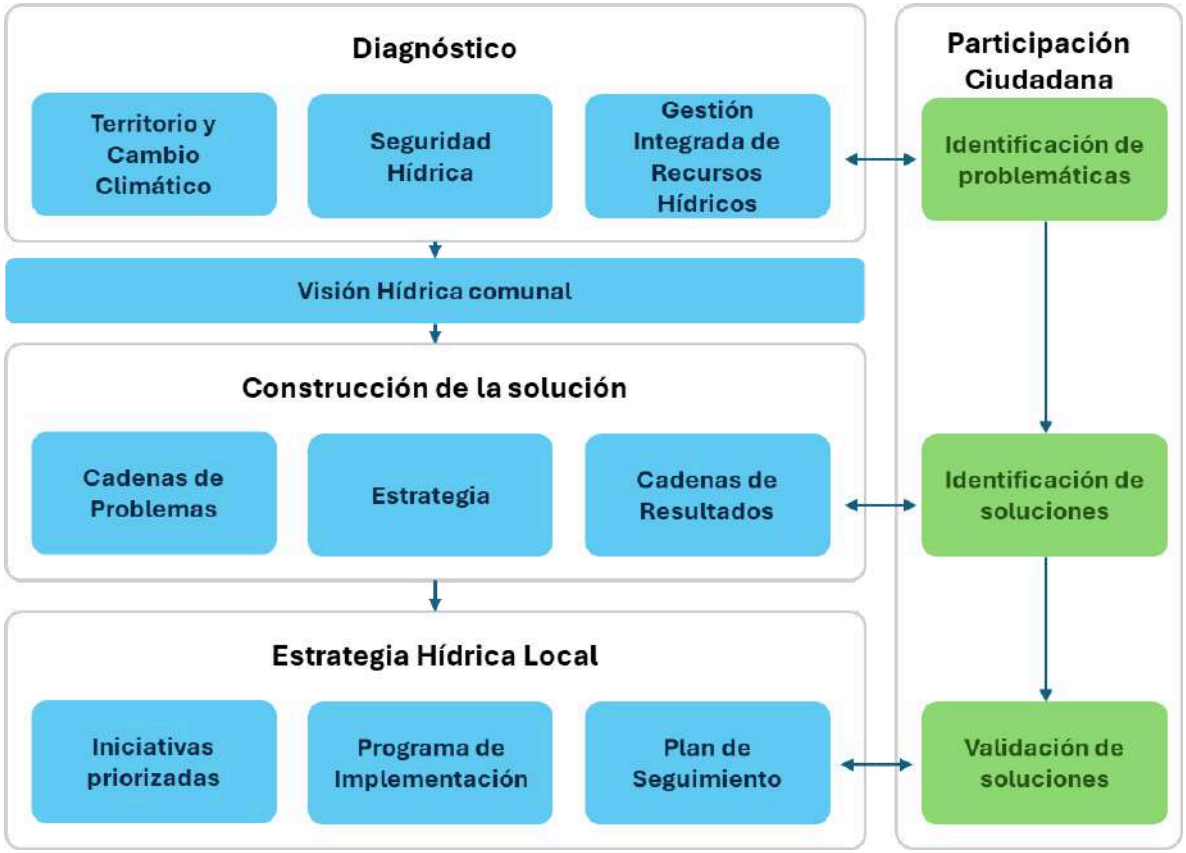
Fuente: Elaboración propia

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 realizada, 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.

Las problemáticas así identificadas permiten conducir el proceso de construcción de la Visión Hídrica Comunal y las soluciones. Los talleres realizados para la construcción de la presente Estrategia son los siguientes:

Tabla 2-1. Actividades de participación ciudadana realizadas

Etapa	Taller	Fecha	Lugar	Participantes
1 Diagnóstico	Líderes locales y comunitarios	17 de Octubre de 2024	Comuna de La Estrella	15
	Funcionarios/as Municipales	06 de noviembre de 2024	Comuna de Palmilla	8
	Actores regionales	12 de noviembre de 2024	Comuna de Rancagua	12
2 Solución	Líderes locales y comunitarios	12 de noviembre de 2024	Comuna de La Estrella	16
	Funcionarios/as Municipales	18 de diciembre de 2024	Comuna de Palmilla	6
	Actores regionales	18 de diciembre de 2024	Comuna de Palmilla	10
3 Validación (Estrategia)	Líderes locales y comunitarios	10 de diciembre de 2024	Comuna de La Estrella	20
	Funcionarios/as Municipales	07 de enero de 2025	Comuna de Pichidegua	10
	Actores regionales	07 de enero de 2025	Comuna de Rancagua	14

Fuente: Elaboración propia

3 Diagnóstico

3.1 Contexto general del territorio comuna de Rengo

La palabra Rengo proviene del mapudungun "Renkü", invencible, bravo entre los bravos. Es una comuna de la provincia de Cachapoal, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, distante a unos 28 km al sur de la ciudad de Rancagua y a 114 kilómetros al sur de la capital de la república Santiago (Región de O'Higgins Fandom, 2024).

Según Región de O´Higgins Fandom (2024) a unos 4 km al poniente de donde hoy se emplaza Rengo, pasaba el Camino del Inca, agregando que las huestes de Túpac Yupanqui, aproximadamente unos 50 años antes de la llegada de los españoles a Chile, fundaron algunos Mitimaes con el claro propósito de anexarse el territorio mapuche al Imperio Incásico, quedando de esto para muestra los caseríos de Malloa y Copequén que aprendieron de sus fundadores rudimentos de agricultura, regadío y cerámica. La misma fuente indica que finalmente fue en el sitio ubicado en los márgenes del río Claro donde el gobernador de Chile Tomás Marín González de Poveda ordenó por Real Cédula la fundación de la Aldea de Río Claro el 31 de diciembre de 1695, previo un estudio de ubicación hecho tres años antes. Agrega a lo anterior que el 17 de septiembre de 1831 se comenzó a llamar “Villa de Rengo” en honor del cacique araucano Rencu, cuyo nombre significa en mapudungun "invencible", "bravo entre los bravos". Finalmente, la Villa de Rengo recibió el título de ciudad en 1865.

La comuna tiene una superficie de 755 Km^2 y una población de 58.825 habitantes (28.844 hombres y 29.981 mujeres), la comuna acoge a un 6,4% de la población total de la región, correspondiendo su población a 12.879 personas de población rural y 45.946 personas población urbana (BCN, Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2024).

La comuna integra junto con las comunas de Codegua, Coinco, Coltauco, Doñihue, Graneros, Malloa, Machalí, Mostazal, Olivar, Quinta de Tilcoco y Requínoa el Distrito Electoral N° 33 y pertenece a la Circunscripción Senatorial 9ª Senatorial (BCN, Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2024).

3.1.1 Uso del suelo y ecosistemas de interés

En este apartado se entregan antecedentes respecto a cómo se distribuye el uso de suelo en la comuna, así como también se mencionan y describen ecosistemas que pudiesen ser relevantes de considerar respecto a la gestión de los recursos hídricos en la comuna.

3.1.1.1 Medio físico

La comuna se inserta dentro de las unidades morfoestructurales de relieve denominadas: Precordillera y Depresión Intermedia. Sin embargo, en ellas se desarrollan unidades menores de geoformas que se alternan entre sí, en su distribución longitudinal sobre el territorio como los

conos de deyección y los cerros islas. Estas formas se asientan sobre rocas cristalinas del batolito andino en los sectores precordilleranos; y materiales sedimentarios de origen fluvial, glacial y cenizas volcánicas en la Depresión Intermedia (I. Municipalidad de Rengo, 2021).

En el sector nororiental de la precordillera de la comuna sobresalen las siguientes cumbres: Cerro La Bandera (2.284 metros), Colorado (2.178 metros), Portezuelo (2.414 metros) y Las Llaretas (2.535 metros). Mientras al Suroriente de la comuna aparecen como las principales cumbres: Los Altos del Cepillo (3.125 metros), Alto del Sapo (3.052 metros), Alto del Diablo (2.780 metros) y Alto de la Laguna (3.626 metros) (I. Municipalidad de Rengo, 2021).

Dentro de la Depresión Intermedia, se identifican unidades menores de relieve, como los conos de deyección y los cerros islas. Los conos de deyección corresponden a depósitos de acumulación de material sedimentario, labrados por un río o quebrada al cambiar la pendiente y emerger de las montañas hacia los terrenos bajos. Se identifican en terreno por su forma en abanico (I. Municipalidad de Rengo, 2021).

Se observan dos grandes conos de deyección en la Intercomuna: los conos de los ríos Cachapoal y Claro, que se extienden desde la precordillera hacia el oriente de la Depresión Intermedia, aportando material sedimentario provenientes de los sectores precordilleranos, cuya evolución a través del tiempo ha generado el desarrollo posterior de los suelos de la Cuenca de Rancagua (I. Municipalidad de Rengo, 2021).

En Rengo se observa un cono de deyección situado al oriente, entre las localidades de Cerrillos y La Chimba, con una superficie de 1.600 hectáreas (I. Municipalidad de Rengo, 2021).

Considerando la importancia que tiene para la planificación de actividades productivas, en este documento se indican antecedentes del nivel de erosión en la comuna. Sobre este factor CIREN (2010)[1] señala que la distribución espacial de la erosión se puede indicar que el 5,89% se encuentra con erosión muy severa, el 12,74% se encuentra con erosión severa, el 17,78% con erosión moderada, el 7,68% con erosión ligera, el 33,08% sin erosión. Existe un 22,83% de la superficie que es clasificada como otros usos, en los cuales se encuentran las ciudades, los pueblos, nieves y glaciares, afloramientos rocosos y las cajas de ríos.

Según CIREN (2014), de la distribución espacial de CUS[2] en la superficie comunal, el 1,15% corresponde a la clase de suelo I, el 6,12% corresponde a la clase de suelo II, el 13,24% con clase de suelo III, el 4,28% con clase de suelo IV, el 0,34% corresponde a clase de suelo VI, luego el 2,91%

[1] *Erosión muy severa*: suelo no apropiado para cultivo en cuanto se ha destruido el suelo en más de un 60% de la superficie; *Erosión severa*: suelo con surcos y cárcavas y presenta entre un 30% y 60% de suelo visible; *Erosión moderada*: suelo que tiene clara presencia del subsuelo en al menos 30% de su superficie; *Erosión ligera*: suelo ligeramente inclinado, con cobertura vegetal semi-densa menor de 75% y mayor de 50*%; Erosión no aparente*: suelo que se encuentra protegido con alguna cubierta vegetal de densidad superior al 75% o su uso está sujeto a buenas prácticas de manejo; *Sin erosión*: sitio plano que no presenta alteraciones o signos de pérdidas de suelo y protegidos de las fuerzas erosivas por una cubierta vegetal.

[2] Revisado en Comisión Nacional de Riego (2005): Clase I: De pocas limitaciones en su uso. Suelos de buenas características que se adaptan para cultivos intensivos. En su uso, se necesitan prácticas de manejo simples; Clase II: Parecidos a la clase anterior, aunque presentan algunas limitaciones que condicionan el manejo que se debe entregar para desarrollar cultivos intensivos: Clase III: Presentan moderadas limitaciones en su uso y restringen la elección de cultivos, aunque pueden ser buenas para ciertos cultivos; Clase IV: Presentan severas limitaciones de uso que restringen la elección de cultivos. Pueden ser usados para cultivos, praderas, frutales, praderas de secano, etc.; Clases V, VI, VII y VIII: Tierras de uso limitado, generalmente no adaptadas para cultivos.

con clase de suelo VII, el 0,13% con clase de suelo VIII, y el 1,67% es no clasificado (NC), correspondiente a superficies de cursos de agua, zona urbana, etc. La misma fuente señala que un 70,15% de la superficie comunal no posee información sobre la capacidad de uso del suelo. Estos valores resultan importantes para el análisis, en cuanto de acuerdo con la señalada clasificación mientras más alta la clase de uso de suelo menor calidad del suelo y/o son superficies que resultan con mayor cantidad de factores limitantes para su aprovechamiento.

3.1.1.2 Medio biótico

En este apartado se entregan antecedentes respecto los ecosistemas terrestres y acuáticos de la comuna y como ha sido su evolución en el tiempo.

3.1.1.2.1 Ecosistemas terrestres

De acuerdo con la información que entrega la Corporación Nacional Forestal la cobertura vegetal corresponde principalmente Rotación Cultivo Praderas y Terreno de Uso Agrícola (Tabla 3-1) (CONAF, 2013).

Tabla 3-1. Subusos de suelo comuna de Rengo según CONAF 2013

Subusos CONAF (2013)	Superficie (ha)	Superficie (%)
Bosque Nativo	19.339,84	33,1%
Terreno de Uso Agrícola	12.979,88	22,2%
Nieves	10.554,02	18,0%
Rotación Cultivo-Pradera	4.340,84	7,4%
Matorral Arborescente	2.706,90	4,6%
Praderas	2.492,38	4,3%
Ciudades, Pueblos, Zonas Industriales	1.647,77	2,8%
Matorral	1.519,86	2,6%
Cajas de Ríos	1.400,39	2,4%
Plantación	533,23	0,9%
Matorral con Suculentas	507,02	0,9%
Glaciares	165,88	0,3%
Lagos, Lagunas, Embalses, Tranques	154,83	0,3%
Otros sin Vegetación	80,71	0,1%
Vegas	63,71	0,1%
Total general	**58.487,26**	**100,0%**

Fuente: Elaboración propia en base a CONAF (2013)

El subuso de la tierra en la comuna se divide en quince (15) categorías. De lo expuesto en la tabla predomina el bosque nativo, sobre todo en su representación en la zona oriente de la comuna (precordillera de Los Andes). Le siguen los subusos Terreno Agrícola (22,2%), seguido de Nieves (18%), para nuevamente aparezca un uso relativo con el sector agrícola (Rotación Cultivo Pradera con 7,4%).

Los valores anteriores pueden ser comparados o contrastados con los antecedentes que entrega (MapBiomas Chile, 2024), fuente que para la comuna de indica las superficies por clase de uso de suelo que se detallan en la Tabla 3-2.

Tabla 3-2. Clases uso de suelo de Rengo año 2022

Clases	Superficie (ha)	Superficie (%)
Formación natural no boscosa	18.504	31,6%
Agropecuaria y Silvicultura	16.889	28,9%
Formación boscosa	10.649	18,2%

Fuente: Elaboración propia en base a MapBiomas (2024)

Destaca la Formación natural no Boscosa, la cual se compone principalmente de Pastizal y Matorral, la cual para la comuna pondera un 31,6% respecto del total. Le sigue la superficie de la clase Agropecuaria y Silvicultura (28,9%), estando esta clase compuesta principalmente por área agropecuaria. También se menciona la clase Formación boscosa, cuyo valor es significativamente más bajo que lo indicado por CONAF.

Respecto a la clase “Formación Boscosa” (bosque nativo) la fuente referida en la tabla anterior indica que la ponderación de esta cobertura es significativamente menor a lo señalado por CONAF.

La información respecto a usos de suelo en la comuna da cuenta de un territorio que ha tenido principalmente una vocación agrícola durante las últimas décadas, donde su superficie ha sufrido un uso antrópico intensivo que deriva en la pérdida de cobertura de vegetación nativa, aunque manteniendo un área significativa producto de áreas de precordillera como parte de la comuna (18% del área total de la comuna es bosque nativo). Rengo ha tenido una importante tradición agrícola, con organizaciones de riego tradicionales e históricas, que han llevado a que la comuna tenga relevancia en la productividad de la región.

El uso de suelos además se pueda analizar desde el punto de vista de su dinámica temporal. En la Tabla 3-3 se presenta como han variado porcentualmente las superficies de cinco subusos respecto al área total comunal (SIMEF, 2021).

Tabla 3-3. Evolución temporal superficie de bosque nativo, plantación y cultivos en la comuna de Rengo

Subusos Suelo[3]	Superficie 2001 (%)	Superficie 2013 (%)	Superficie 2016 (%)	Superficie 2017 (%)	Superficie 2019 (%)	Superficie 2021 (%)
Bosque Nativo	36,70%	36,60%	36,50%	36,48%	36,45%	36,45%
Praderas	29,85%	29,72%	29,15%	29,17%	29,02%	29,01%

[3] Se obtiene de los mapas de cambios de usos de la tierra que son insumos de información que Chile presenta Convención Marco de Naciones Unidos sobre Cambio Climático (CMNUCC), el Anexo de resultados REDD+

Subusos Suelo[3]	Superficie 2001 (%)	Superficie 2013 (%)	Superficie 2016 (%)	Superficie 2017 (%)	Superficie 2019 (%)	Superficie 2021 (%)
Tierras de Cultivo	29,85%	29,72%	29,15%	29,17%	29,02%	29,01%
Matorral Arborescente	1,56%	1,46%	1,49%	1,48%	1,48%	1,48%
Humedales	0,27%	0,10%	0,08%	0,08%	0,08%	0,08%

Fuente: Elaboración propia en base a SIMEF (2021)

Al revisar los porcentajes anteriores y conducir estos valores a unidad de superficie, se desprende que desde el año 2001 hasta al año 2021 la comuna ha perdido aproximadamente 145 hectáreas de bosque nativo (7,2 ha/año). Se suma al análisis la situación de las Humedales, que disminuye en 111 hectáreas, lo que indicaría una tasa negativa aproximada de 5,5 hectáreas por año.

Destaca además el comportamiento de la formación “Matorral Arborescente”, la cual aumenta su presencia en la comuna, lo que podría estar condicionado por el abandono de tierras agrícolas.

La plataforma MapBiomas Chile (2024) también proporciona antecedentes que permiten evaluar la evolución temporal por clase de uso de suelo para la comuna (Tabla 3-4).

Tabla 3-4. Evolución temporal superficie (%) por clase de uso de suelo en Rengo

Clases	2000	2010	2015	2022
Formación boscosa	**15,27%**	**17,82%**	**17,88%**	**18,20%**
Bosque	15,27%	17,82%	17,88%	18,20%
Formación natural no boscosa	**36,05%**	**34,14%**	**32,91%**	**31,62%**
Humedal	0,33%	1,19%	0,62%	-
Pastizal	13,58%	13,12%	11,02%	8,95%
Matorral	15,43%	13,04%	14,87%	17,14%
Afloramiento Rocoso	6,70%	6,80%	6,40%	5,53%
Agropecuaria y Silvicultura	**30,59%**	**29,13%**	**30,05%**	**28,86%**
Plantación forestal	0,80%	0,30%	0,43%	0,72%
Mosaico de agricultura y pastura	29,79%	28,83%	29,63%	28,13%

Fuente: Elaboración propia en base a MapBiomas Chile (2024)

La fuente revisada indica que para el año 2022 el bosque nativo representa un 18,2% de la superficie comunal, lo que es una ponderación baja de acuerdo con los antecedentes entregados por CONAF y SIMEF.

Sin embargo, las fuentes consultadas indican que el comportamiento para Tierras de Cultivo Agrícola es relativamente similar entre sí, y que han disminuido durante las últimas décadas.

3.1.1.2.2 Ecosistemas acuáticos

En la comuna se reconocen cuerpos de agua que clasifican como humedales, donde destaca la presencia de los denominados humedales rurales[4]. De acuerdo con lo indicado por MMA (2024) en su Inventario Nacional de Humedales de Chile, destaca detallado en la Tabla 3-5.

Tabla 3-5. Humedales rurales en la comuna de Rengo

Nombre Humedal	Tipo	Superficie para cada unidad (ha)
Río Claro	Humedal Rural	269,8
Sin Información lacustres permanentes	Humedal Rural	127,4
Sin Información palustres emergentes	Humedal Rural	27,7
Embalse sin identificar	Humedal Rural (Artificial)	11,2
Embalse sector La Esmeralda	Humedal Rural (Artificial)	2,6

Fuente: Elaboración propia en base a MMA (2024)

En cuanto a las unidades de humedales urbanos, la fuente revisada menciona que la comuna no tendría este tipo de ecosistemas.

3.1.1.3 Áreas protegidas o de Interés de Conservación

En la comuna no se identifican áreas correspondientes al Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado, aunque destaca que por el oriente limita con la Reserva Nacional Río Los Cipreses.

Al realizar análisis sobre otros tipos de protección o formalización para los recursos naturales destaca la presencia de Sitios Prioritarios de acuerdo con la Estrategia Regional de Biodiversidad. Respecto a estos, sobre la superficie comunal se establecen los sitios: Precordillera Andina Sur y Cerros Islas Coinco.

- Precordillera Andina Sur: De acuerdo Serey & Smith-Ramírez (2010) este gran sitio a nivel regional contiene una superficie importante de bosques y renovales tanto esclerófilos como caducifolios, y en algunos sectores se pueden encontrar parches de bosques muy desarrollados en una matriz de matorral abierto. Su gran extensión permite que tenga áreas con diversas formaciones vegetacionales como el Esclerófilo Andino, junto con la formación de Bosque Caducifolio de la Montaña y bosques de cipreses. Su singularidad está dada por la interdigitación de las distintas formaciones y ecosistemas; y la distribución

[4] Revisado en Cámara de Diputados y Diputadas del Gobierno de Chile (www.camara.cl) la definición que la Ley de Protección de Humedales Rurales (en trámite) entrega para Humedales Rurales corresponde: "Se entenderá por humedal rural 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 totalmente fuera del límite urbano" Cámara de Diputados (2024).

de las especies según laderas de exposición y quebradas. Estos ecosistemas y por ende, paisajes, no dominan unos sobre otros sino que convergen. Las altas pendientes y diversidad de altitudes han permitido la conservación del área por su baja aptitud para el uso agrícola y en menor medida forestal aún cuando existen plantaciones jóvenes y recién cosechadas que han generado invasiones biológicas en las áreas nativas generando bosques mixtos esclerófilos con ejemplares de pino insigne y eucalipto. Sin embargo, en sectores con bosques de roble se evidencia un gran número de plántulas (renovales), lo que indica la capacidad de regeneración del bosque. El sitio representa, a nivel regional, un centro de riqueza de mamíferos y plantas, 21 de las cuales se encuentran amenazadas (15 Vulnerables y 6 En Peligro). Se conecta con el sitio "Cordillera de la Costa del valle central" a través del "Corredor Los Lingues", limita con "Río Claro de Rengo" y está muy próximo los sitios "Sierras de Bellavista" y "La Rufina - Las Damas". La mayor parte del sitio se ubica en la comuna de San Fernando, luego en Chimbarongo y con menor superficie en Malloa y Rengo y está cercano a Rengo, Chimbarongo, Codegua, Tinguiririca y Morza.

- Cerros Islas Coinco: De acuerdo con los antecedentes que entrega SIMBIO (2024) este sitio prioritario corresponde a un ecosistema terrestre que se encuentra inserto en el piso vegetacional denominado "Bosque esclerófilo mediterráneo andino de *Quillaja saponaria - Lithrea caustica*". Esta unidad es típicamente dominada *por Lithraea caustica, Quillaja saponaria y Kageneckia oblonga*; *Cryptocarya al*ba 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 A*lstroemeria 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*.

3.1.2 Contexto social, económico y productivo

3.1.2.1 Contexto social

Del último censo de población realizado por el Instituto Nacional de Estadística (INE), del año 2017, la comuna de Rengo se compone de 11 distritos censales que en su conjunto sumó un total de 58.825 personas, repartidos en 28.844 hombres y 29.981 mujeres.

Anteriormente, durante la realización del censo 1992, la población de Rengo fue de 43.617 habitantes, la que 10 años después, durante el censo de 2002, aumentó a 50.830 habitantes (BCN, 2024).

Al comparar la variación temporal de habitantes entre el año 1992 y 2017, se observó que la tasa de crecimiento poblacional posee una variación positiva de 34,9%, equivalentes a 15.208 habitantes más en la comuna.

Según la Política Nacional de Desarrollo Rural (Ministerio de Agricultura, 2020), la comuna de Rengo se clasifica como una comuna "predominantemente urbana", es decir, que el 25% o menos de la población vive en distritos censales de menos de 150 habitantes por km^2, y con un mínimo de 50.000 habitantes. Al año 2017, la población rural de Rengo es de 12.879 habitantes, mientras que la población urbana es de 45.946 habitantes.

En cuanto al número de localidades en la comuna, la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE), mantiene un registro de 77 localidades, donde ninguna de ellas tiene la condición de "Aislada" ("*territorios aislados geográficamente, con dificultades de accesibilidad y conectividad física, además de una baja densidad poblacional*") (SUBDERE, 2021).

Las localidades "No Aisladas" con más viviendas y personas en la comuna de Rengo, de más de 100 personas cada una, son 29 y se presentan en la Tabla 3-6, con sus respectivas cantidades de habitantes y viviendas, las que en total suman una población de 9.898 personas y 3.517 viviendas.

Tabla 3-6. Localidades rurales con mayor población en la comuna de Rengo, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins

Nombre	Habitantes	Viviendas
Callejón La Gloria	103	36
Callejón Vital	196	73
Cerrillos	419	185
Chanqueahue	376	132
Chuchunco	223	82
Cóbil Bajo	360	124
El Llano	107	38
El Molino	143	49
El Retiro	397	133
El Trebal Huilquío	228	109
La Chimba	720	239
Lo Cartagena	555	202
Lo de Lobo	412	141
Los Choapinos	645	190
Los Gomeros	520	172
Mendoza	126	39
Naranjo Agrio	387	171
Nuevos Campos	281	86
Patria Joven	340	117
Población Las Nieves	196	55
Popeta	627	229
Popeta Puente Negro	110	45
Portezuelo	127	46
Pueblo Hundido	665	213
Rinconada Cerrillos Abajo	117	54
Rinconada de Malambo	757	274
San Jorge	134	41
Villa del Cóbil	240	90
Villa Las Hojas	387	152
Total	**9.898**	**3.517**

Fuente: SUBDERE, 2021

A través del Censo 2017, en la comuna de Rengo también es posible separar a la población por Sexo, Grupo Etario y el nivel de escolaridad que tienen, cuyos resultados se muestran en la Tabla 3-7. Los resultados muestran que en la comuna de Rengo existe un mayor porcentaje de mujeres que hombres, 51,0% y 49,0% respectivamente, tendencia similar a la tendencia nacional (51,1% y 48,9% respectivamente). Además, en la comuna de Rengo, el 11,4% de la población es mayor a 65 años, la que es similar al promedio nacional (11,3%). Por último, los resultados del Censo 2017 arrojan que, en la comuna, la población con al menos 25 años presenta un promedio de 10,0 años de escolaridad, la cual es menor al promedio nacional de 11,2 años y más baja al promedio regional de 10,3 años, sin embargo, es la comuna con mayor nivel de escolaridad del área de estudio.

Tabla 3-7. Características sociodemográficas de la comuna de Rengo, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins

Sexo	Hombre	28.844 personas	49,0 %
	Mujer	29.981 personas	51,0 %
Edad	0-14	12.519 personas	21,3 %
	15-64	39.571 personas	67,3 %
	+65	6,735 personas	11,4 %
Escolaridad	Años de Escolaridad Promedio*	10,0 años	-

*Calculado para la población de 25 años o más, excluyendo a las personas que no tienen información sobre el curso más alto alcanzado y/o nivel más alto aprobado.

Fuente: Elaboración propia en base a Ficha Regional O'Higgins de Oficina de Estudios y Políticas Agrarias, Ministerio de Agricultura (ODEPA, 2020) y Censo 2017 (INE, 2018)

El total de viviendas encuestadas en la comuna de Rengo, el año 2017, fue de 20.848 (INE, 2018). De ese universo, se conoce el porcentaje de viviendas con acceso a los servicios básicos del hogar: Luz e Internet, cuyos resultados se muestran en Tabla 3-8. A su vez, en el Censo 2017, 18.888 viviendas respondieron las preguntas relacionadas al acceso al agua potable, lo que permitió conocer el total de viviendas sin acceso a una red pública de agua (Tabla 3-8).

Los resultados muestran que en la comuna de Rengo un 3,3% de las viviendas no están conectadas a la red pública, sino que se abastecen por un pozo o noria individual, vertiente o camión aljibe. Este porcentaje se encuentra bajo el promedio nacional (7,0%) y regional (4,2%). Adicionalmente, se muestra que un 0,0% de las viviendas están sin suministro de energía eléctrica tiempo completo, realidad que se equipara al promedio regional, pero queda por debajo del promedio nacional (0,0% y 0,5% respectivamente). Finalmente, respecto a la conexión fija a internet, un 67,0% de las viviendas no cuenta con el servicio de forma fija, siendo superior al promedio nacional y levemente superior al regional (47,2% y 66,7%). Este porcentaje posiciona a la comuna de Rengo como la comuna que tiene el mayor nivel de conexión fija a internet del área de estudio.

Tabla 3-8. Viviendas con falta de servicios básicos en la comuna de Rengo, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins

Ítem	N° de viviendas	Porcentaje de viviendas (%)
Viviendas sin agua de la red pública	618	3,3 %
Viviendas sin suministro de energía eléctrica	0	0,0 %
Viviendas sin conexión fija a internet	13.968	67,0 %

Fuente: Elaboración propia en base a Ficha Regional O'Higgins de Oficina de Estudios y Políticas Agrarias, Ministerio de Agricultura (ODEPA, 2020) y Censo 2017 (INE, 2018)

Por otra parte, a partir del catastro de Juntas de Vecinos y organizaciones comunitarias que mantiene la Municipalidad de Rengo, actualmente se identifica un total de 1565 organizaciones comunitarias, entre las cuales se registran al menos: 125 Juntas de Vecinos, 241 clubes y agrupaciones deportivas, 10 Uniones Comunales, 23 Comités de Agua Potable Rural, 263 Comités de Vivienda y Pavimentación, 56 Centros de Padres y Apoderados, 60 agrupaciones culturales, 74 clubes de adultos mayores, 44 talleres laborales, entre otros.

Por último, basado en la encuesta CASEN 2022 del Ministerio de Desarrollo Social y Familia, la comuna de Rengo posee al menos 3.534 personas en situación de pobreza por ingresos, es decir, aproximadamente un 5,5% de la población comunal, lo equivale a un 5,9% menos respecto al porcentaje de personas en esta situación en el año 2017. Además, la encuesta CASEN 2022 muestra que la comuna presenta un 13,6% de personas en situación de pobreza multidimensional, lo que corresponde a un 2,7% menos de la proporción de personas en condiciones similares en el año 2017.

3.1.2.2 Contexto económico y productivo

La distribución de los usos del suelo corresponde a una primera aproximación al indicador de la actividad productiva comunal, destacando que en este territorio predominan los usos silvoagropecuarios, con importante ponderación del mosaico de agricultura y pastura (cercano al 30% del total de superficie comunal).

Sobre las empresas y rubros económicos el Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (2024) sistematiza los antecedentes del Servicio de Impuestos Internos (SII) respecto a los rubros o ramas económicas que tienen mayor relevancia para la economía local, indicando que el número de empresas durante los últimos años han presentado un crecimiento sostenido en la comuna (principalmente pequeñas empresas). De acuerdo con la fuente revisada para el año 2022 existen un total de 4.366 empresas (59,4% microempresa; 17,8% Pequeña; 2,3% mediana, 0,9% grandes empresas (41 grandes empresas) y 19,5% sin información).

Se entrega el detalle de la cantidad de empresas por rubro para el año 2022 en la comuna (Tabla 3-9).

Tabla 3-9. Empresas y rubros comuna de Rengo año 2022

Rubro	N° de empresa	% de empresa
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas	1.483	34,0%

Rubro	N° de empresa	% de empresa
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	842	19,3%
Transporte y almacenamiento	429	9,8%
Industria manufacturera	395	9,0%
Construcción	287	6,6%
Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	208	4,8%
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	139	3,2%
Actividades profesionales, científicas y técnicas	110	2,5%
Otras actividades de servicios	106	2,4%
Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	75	1,7%
Actividades financieras y de seguros	70	1,6%
Actividades inmobiliarias	69	1,6%
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas	43	1,0%
Información y comunicaciones	38	0,9%
Enseñanza	28	0,6%
Suministro de agua; evacuación de aguas residuales, gestión de desechos y descontaminación	24	0,5%
Explotación de minas y canteras	10	0,2%
Sin información	6	0,1%
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	3	0,1%
Total	**4.366**	**100%**

Fuente: Elaboración propia en base a Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (2024)

Según base de datos hay 1.483 empresas del sector Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas, seguido con 482 del sector Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca y 429 organizaciones de Transporte y almacenamiento y de seguros y 395 de empresas del Industria manufacturera.

La misma fuente antes citada indica que los tres rubros principales, asociados a la contratación de mano de obra formal en la comuna, corresponden a:

- Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca: 13.234 personas, con 48,7% del total
- Industria manufacturera: 2.622 personas, con un 9,7% del total
- Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria: 2.570 personas, con un 9,5% del total

Destaca que el sector agrícola ocupa sólo el segundo lugar en número de empresas, pero tiene la primera y muy alta importancia el grado de ocupación de mano de obra comunal.

Se agrega a lo señalado, que I. Municipalidad de Rengo (2022) indica que su desarrollo económico está integrado por tres subáreas: Desarrollo Económico; Turismo; e Intermediación, capacitación laboral y comercio.

El desarrollo económico está dado por la importancia que tiene la agricultura, tanto en productividad de sus unidades y por demanda de mano de obra que genera en la comuna. Se suma en esto los servicios que prestan las principales viñas, como es el caso particular de la Viña Torreón de Paredes. Esta empresa además de elaborar vinos de calidad internacional, también entrega turismo enológico.

Sobre el turismo se sustenta en atractivos como Laguna Los Cristales, Las Nieves, y la mencionada actividad enoturística que han desarrollado diversas empresas en la comuna.

A modo general, aunque relacionado con el aprovechamiento de recursos hídricos, se menciona la situación desarrollada en la localidad de Chanqueahue y la compañía Coca Cola. Sobre esta situación el diario digital El Mostrador (2019) informa que la referida localidad se autorizó a Coca-Cola Company (luego de comprar Vital en dudoso estudio de aguas) a adquirir derechos de agua en una zona precordillerana de evidente escasez hídrica, incluyendo la dilapidación de fondos públicos en un sistema de Agua Potable Rural (APR) de la misma localidad por $200 millones.

También El Mostrador (2019) señala que en Chanqueahue no hubo un Estudio de Impacto Ambiental para el aumento de explotación de la transnacional y la Contraloría Regional no admitió una investigación, ni el Ministerio del Medio Ambiente fue proactivo, ni la Dirección General de Aguas (DGA) del MOP.

3.1.2.2.1 Sector silvoagropecuario

Proporcionalmente las explotaciones agropecuarias son relevantes en la comuna, donde particularmente la agricultura cumple un rol productivo intensivo, pero también de subsistencia y cultural importante. De esto, INE (2021) señala que el principal cultivo agrícola de la comuna corresponde a frutales, seguidos de cereales y vides (Tabla 3-10).

Tabla 3-10. Superficie bajo riego y secano por cultivo comuna de Rengo

Cultivo	Superficie (ha)	
	Riego	Secano
Frutales	7.997,3	87,2
Cereales	1.108,0	10,0
Vides para vinificación y Uvas pisqueras	736,0	0,0
Otros cultivos	1.237,0	49,0

Fuente: Elaboración propia en base a INE (2021)

Importante hay que destacar que para la comuna la superficie agrícola en general ha tenido una baja importante en la superficie agrícola, definido entre el periodo de los Censos Silvoagropecuarios. De acuerdo con INE (2021) la comuna el año 2007 registró una superficie agrícola de 15.173 ha, mientras que para el año 2021 se listaron 11.223 ha.

Lo anterior podría estar condicionado por el déficit hídrico reconocido para para la comuna por diversos estudios, entre los cuales destaca el de “Caracterización de las comunas con escasez hídrica” elaborado por la Asociación de Municipalidades de Chile (AMUCH, 2021).

De lo expuesto, los resultados vienen a determinar la importancia del sector de producción de frutales y vides para vinificación en el territorio, y como se han instalado grandes empresas en torno a esta producción. En las principales empresas del sector, destacan:

- Agrícola Super Limitada (Agrosuper)

- Monfrut
- Agrícola Reval
- Agrícola Rucanahue
- Viña Torreón de Paredes
- Viña Misiones de Rengo
- Viña Tipaume
- Viña Punti Ferrer
- Coca Cola Company (Vital, sector Chanqueahue)

Junto a lo anterior corresponde analizar cómo se distribuyen las unidades productivas en la comuna. De acuerdo con el las UPA (Se refiere a la unidad económica de producción silvoagropecuaria bajo gestión única por una persona productora con una superficie igual o mayor a 2 ha y/o que registró ventas en el año agrícola 2020/2021 (INE, 2021)) el tamaño de estas es el que se entrega en la Tabla 3-11.

Tabla 3-11. Tamaño de las unidades económicas silvoagropecuarias de la comuna de Rengo

N° Total UPA	N° UPA Menores de 1 ha	N° UPA 1 ha a 5 ha	N° UPA 5 ha a 10 ha	N° UPA 10 ha a 20 ha	N° UPA 20 ha y Más
350	27	87	42	61	133
100%	8%	25%	12%	17%	38%

Fuente: Elaboración propia en base a INE (2021)

Esta información es relevante cuando se considera que el tamaño predial podría ser uno de los elementos que permite mayor resiliencia ante el cambio climático, producto que a mayor superficie es posible diversificar la producción silvoagropecuaria (INIA, 2024). En la comuna se visualiza que el tamaño predial o UPA se concentra en las unidades que tienen una superficie menor a 20 hectáreas (62% del total), lo que estaría relacionado con lo antes indicado respecto a la importancia en la comuna de la propiedad agrícola, tanto para los ingresos familiares y como reservorio cultural.

Un valor que conviene tener en cuenta corresponde a los indicadores que entrega la plataforma de Atlas de Riesgo Climático para Chile del Ministerio de Medio Ambiente, el cual mediante el procesamiento de bases de información diversas proporciona resultados que permiten proyectar el comportamiento del clima en el país, a escala comunal. De lo indicado destacan los valores de **amenaza climática** la cual se refiere a la amenaza de una potencial ocurrencia de eventos de cambio climático que pueden tener un impacto físico, social, económico y ambiental en una zona determinada por un cierto período. Es decir, cuando un índice climático puede afectar negativamente a la sociedad y/o al medioambiente puede ser considerado una amenaza climática, donde el resultado para la comuna, según corresponde a 1,1787 (Índice de aumento de olas de calor y sequías: Muy Alto) (MMA, 2024).

3.1.2.2.2 Sector turismo

Los servicios turísticos de la comuna alcanzaron un total de 104 para el año 2018, los cuales estuvieron concentrados en la oferta de servicios de restaurante con 93, correspondiente al 89,4% (I. Municipalidad de Rengo, 2022) (Tabla 3-12).

Tabla 3-12. Servicios turísticos comuna Rengo

Rubro - Giro	Cantidad
Agencia de viajes y turismo	1
Oficina de Servicios Turísticos Aventura	1
Servicios de diversión y esparcimiento	1
Hoteles	5
Moteles	2
Casas Pensión	1
Restaurantes Diurnos	66
Restaurantes Nocturnos	24

Fuente: Elaboración propia en base a (I. Municipalidad de Rengo, 2022)

3.1.2.2.3 Sector Generación eléctrica

De acuerdo con la información que entrega Coordinador Eléctrico Nacional (CEN) (2024) la comuna cuenta con nueve (9) Centrales Generadoras Solares, y cinco subestaciones y sin líneas de transmisión (Tabla 3-13).

Tabla 3-13. Centrales generadoras comuna de Rengo

Nombre	Nombre Propietario	Estado (operativa/en pruebas/en construcción)	Potencia máxima bruta, para cada tipo de combustible que pueda operar (Dato ingresado por el Coordinador)
PMGD PFV TRICAHUE II	TRICAHUE SOLAR SPA	Operativa	9
PMGD PFV RINCONADA	GR TAMARUGO SPA	Operativa	8
PMGD PFV ANTONIA SOLAR	FOTOVOLTAICA DELTA SPA	Operativa	3
PMGD PFV QUELTEHUE SOLAR	FOTOVOLTAICA EL MANZANAR SPA	Operativa	3
PMGD PFV PITOTOY	FOTOVOLTAICA EL ALERCE SPA	Operativa	3
PMGD PFV SANTA ELIZABETH	PSF SANTA ISABEL SPA	Operativa	9,01
PMGD PFV ROSARIO	GR PUMALÍN SPA	Operativa	0,905
PMGD PFV LO MIGUEL	PLANTA SOLAR LO MIGUEL II SPA	Operativa	3,373
PMGD PFV PUEBLO HUNDIDO	FOTOVOLTAICA PUEBLO HUNDIDO SPA	Operativa	2,813

Fuente: Elaboración propia en base a CEN (2024)

Las subestaciones corresponden a: Rosario; Tilcoco; Rengo; Rengo FFCC; Rengo Off.

3.1.3 Contexto hidrográfico

En el caso de la hidrología se considerarán los cuerpos de agua presentes en las comunas (principalmente subcuencas, ríos o afluentes, humedales) y su distribución en la comuna, en caso de no existir, será explicitado.

En el caso de la hidrometría, se incluirán las variables climáticas y meteorológicas, datos de calidad del agua (variación en la calidad del agua, identificación de fuentes de contaminación, mecanismos de monitoreo y control, y desafíos existentes en este ámbito), caudales históricos (máximos y mínimos, según variación estacional) de los cuerpos de agua presentes en las 9 comunas, en caso de no haber, se explicita.

3.1.3.1 Clima

Según la clasificación climática de Köppen, la comuna de Rengo se encuentra dentro de un clima templado cálido con estación seca prolongada (Csb1). La influencia de los sistemas frontales y la dinámica de las masas de aire generan efectos locales, como la protección que ofrece el relieve, especialmente en los valles del río Claro, que están rodeados por cadenas montañosas en la precordillera (Municipalidad de Rengo, 2006).

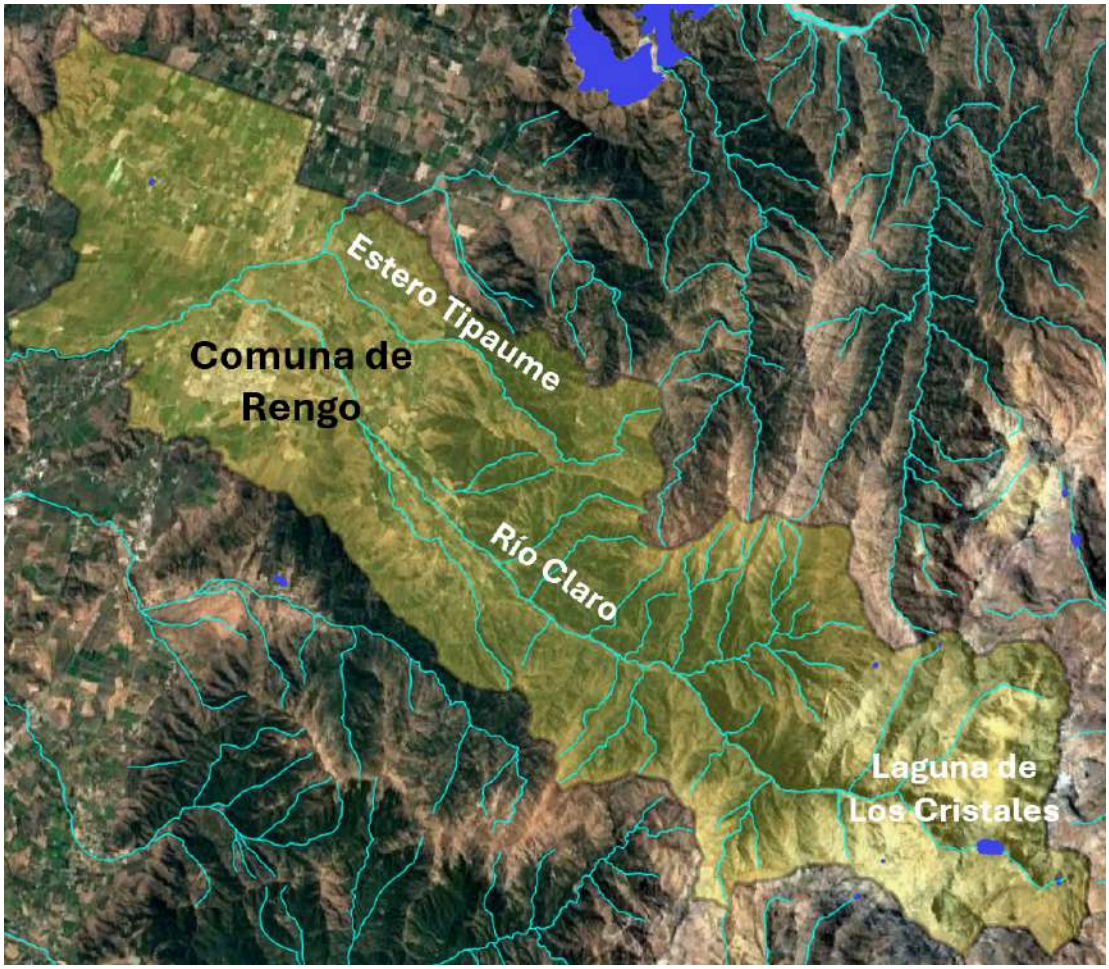
La temperatura media anual en Rengo es de 13°C, con valores medios extremos que fluctúan entre los 21°C en enero y los 7°C en julio (Comisión Nacional de Riego, 2010). Las precipitaciones juegan un papel crucial en los sistemas hidrográficos mayores, como el río Cachapoal y el río Claro, así como en cauces menores como el estero Rigolemo (Municipalidad de Rengo, 2006). Los valores medios anuales de precipitación varían según la altitud, desde 521 mm en Rengo, a 579 mm en Popeta, y 815 mm en Central Las Nieves, siendo junio y julio los meses más lluviosos (Comisión Nacional de Riego, 2010).

3.1.3.2 Hidrología

La comuna de Rengo se ubica totalmente dentro de la subcuenca del río Cachapoal, particularmente en el sector centro sur de la subcuenca. Dentro de los principales cauces en la comuna se pueden mencionar el río Claro, que prácticamente cruza a toda la comuna de este a oeste, y al estero Tipaume, que se desarrolla en la zona norte de la comuna y confluye con el río Claro poco más al norte de la localidad de Rengo. El resto de los cauces corresponden más bien a cuerpos menores, que en general tributan sus aguas al río Claro.

Desde el punto de vista de cuerpos lacustres, solo destaca la laguna de Los Cristales, que es de una envergadura menor y se ubica en el sector naciente de la cuenca del río Claro.

Figura 3-1. Principales cauces y cuerpos lacustres en la comuna de Rengo

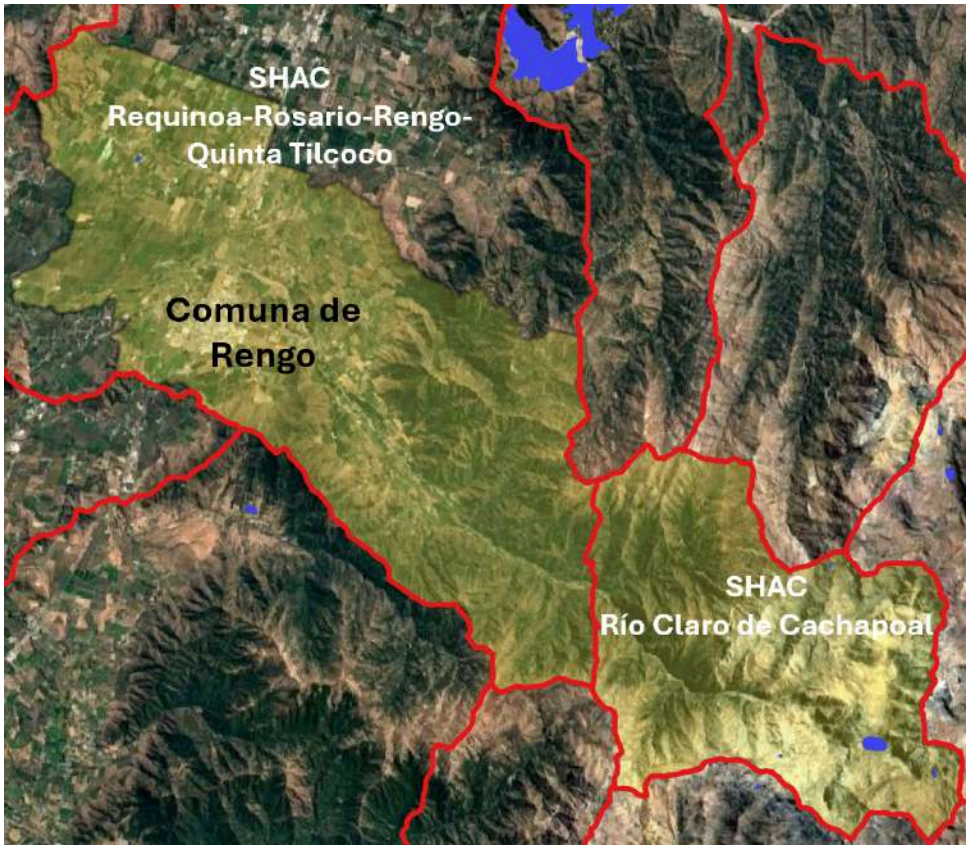


Fuente: Elaboración propia

En cuanto a las aguas subterráneas, la comuna de Rengo se encuentra dentro de la influencia de dos Sectores Hidrogeológicos de Aprovechamiento Común (SHAC[5]), los que corresponden a los SHAC: Requínoa-Rosario-Rengo-Quinta Tilcoco y Río Claro de Cachapoal.

[5] 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).

Figura 3-2. SHAC que abarcan total o parcialmente a la comuna de Rengo



Fuente: Elaboración propia en base a mapoteca DGA.

3.1.3.3 Oferta y demanda de agua

3.1.3.3.1 Oferta de agua

Análogo al análisis realizado en la sección de oferta hídrica a nivel de cuenca, para la comuna se estima una oferta hídrica 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 comuna.

En este caso, el volumen de oferta de agua disponible para satisfacer las demandas de agua es calculado restando la evapotranspiración natural modelada en VIC a la precipitación; ambos estimados por DGA (2018) en su modelación del periodo histórico.

Como resultado de lo anterior, se obtiene una oferta promedio anual de 541 (hm^3/año).

3.1.3.3.2 Demanda de agua

Al igual que la demanda a nivel de cuenca, la principal fuente de información utilizada en el presente capítulo es el estudio "Estimación de la Demanda Actual, Proyecciones Futuras, Caracterización de la Calidad de los Recursos hídricos en Chile volumen I, II y III" (Dirección General de Aguas, 2017), cuyo objetivo general fue obtener una estimación de la demanda de agua de los distintos usos que existen a nivel de cuencas y subcuencas BNA en cada región. En dicho estudio, se presentan las distintas fuentes de información, supuestos y metodologías aplicadas para estimar la demanda a nivel de subcuenca y cuenca.

A continuación, se presenta la demanda consuntiva de los principales usos identificados en la comuna, detallando el volumen de agua en cada caso. Se puede ver que la demanda consuntiva total estimada llega a los 220,8 hm^3/año.

Tabla 3-14. Demanda hídrica en la comuna de Rengo

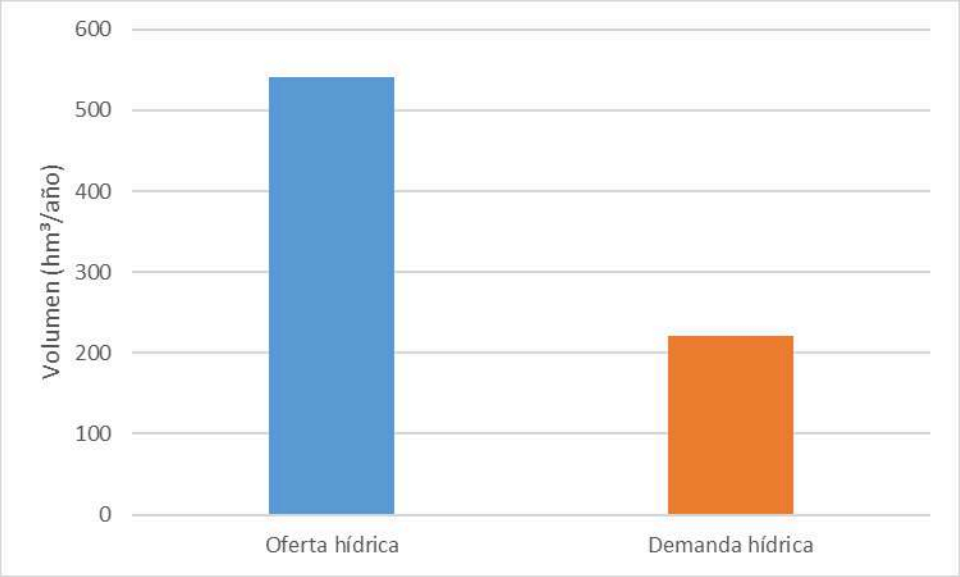
Demanda hídrica consuntiva (hm^3/año)							
Comuna	**Agua Potable Urbana**	**Agua Potable Rural**	**Riego Agrícola**	**Pecuaria**	**Minera**	**Industrial**	**Total**
Rengo	5,9	1,5	210,4	0,7	0,4	1,9	**220,8**

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

3.1.3.3.3 Balance hídrico

Como balance hídrico general de la comuna, a partir de los valores de oferta y demanda consuntiva en la comuna que, como se ha comentado, provienen desde estimaciones en el modelo VIC del trabajo de DGA (2018), y del estudio de estimación de demanda de DGA (2017), respectivamente, se obtiene que para la comuna de Rengo el balance resulta excedentario en 320,2 hm^3/año. Es importante mencionar que este balance contempla valores totales anuales de oferta y demanda hídrica, no permitiendo evidenciar posibles brechas hídricas que se generen en períodos de estiaje.

Figura 3-3. Gráfico de oferta y demanda hídrica anual en la comuna de Rengo



Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2018) y DGA (2017)

3.1.3.4 Eventos extremos

Desde la perspectiva de eventos extremos en la comuna de Rengo, a continuación se presenta una descripción de la situación histórica de la comuna en materia de sequía, eventos hidrometeorológicos e incendios forestales. Para ello, primero se utiliza el Índice de Frecuencia de Sequía Estival (primavera y verano) entregado por la plataforma ARClim Ministerio del Medio Ambiente (2024), luego se analizan datos entregados por el Programa de Invierno 2024 (Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres, 2024), y finalmente se abordan los incendios forestales ocurridos en la comuna a partir de la información entregada por CONAF (2024) en su Centro Documental.

3.1.3.4.1 Sequías

En la línea de infraestructura destinada para eventos de sequía, conforme a lo observado en las bases de datos DGA y DOH, en la comuna existe variada infraestructura especialmente destinada a eventos de sequía. Existe infraestructura destinada a la acumulación de grandes volúmenes de agua para su aprovechamiento en momentos de sequía, destacando la presencia de dos tanques de retención en el sector de La Esmeralda y laguna Los Cristales, sin embargo, no se tiene mayor información acerca de sus dimensiones o sus propietarios. En el apartado 3.1.5.1 “Centrales Hidroeléctricas y Embalses”, se describen con mayor detalle.

Adicionalmente, en la comuna existen 2 pozos de emergencia DOH a utilizar en caso de sequías, además de los pozos particulares para el desarrollo de las actividades de sus propietarios.

Tabla 3-15. Pozos DOH, comuna de Rengo

Código Expediente	Ejercicio del derecho	Caudal anual promedio	Referencia
ND-0601-2528	Eventual y continuo	8 Mm^3/año	Laguna Los Cristales
ND-0601-800551	Permanente y continuo	2 m^3/año	600m previo a la confluencia del estero La Padilla y el río Tapado

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

Finalmente, existe una red de 135 canales o conducciones de riego para el transporte del recurso hídrico, desde esteros y quebradas que desaguan en el estero Tipaume, estero Pichigudo y río Claro, hacia zonas de desarrollo agropecuario o abastecimiento humano, abarcando una longitud total de 360,6 km. En el apartado 3.1.5.2 "Infraestructura de Riego", se describen con mayor detalle.

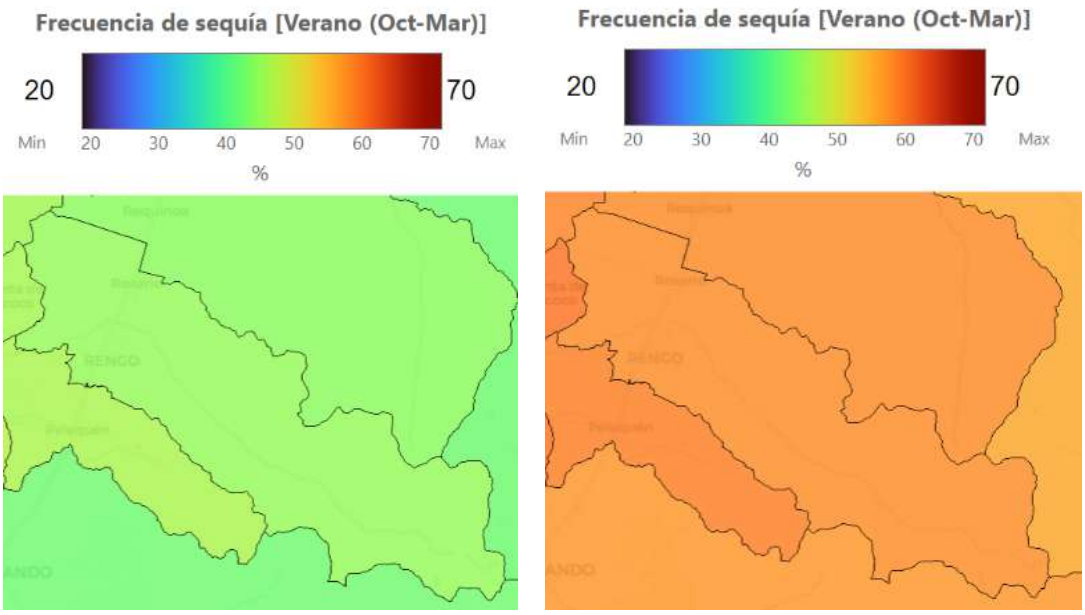
Como una manera de poder dimensionar la amenaza de sequía en las comunas de la región, se puede considerar el índice climático de **Frecuencia de Periodos de Sequía en el semestre de verano** disponible en la plataforma ARClim. Este índice entrega la frecuencia de veranos en que la precipitación acumulada es menor al 75% del promedio de la precipitación acumulada en veranos del periodo de referencia (1980 a 2010). En la Tabla 3-16 se pueden ver los valores de este índice para la comuna, obtenidos desde la plataforma ARClim para los períodos 1980 a 2010 y 2035 a 2065.

Tabla 3-16. Índice de Frecuencia de Sequía en periodo Estival, comuna de Rengo, periodos 1980 – 2010 y 2035 - 2065

Área	Frecuencia de Sequía Estival 1980 – 2010 (%)	Frecuencia de Sequía Estival 2035 – 2065 (%)	Diferencia (%)
Rengo	39,9	54,3	14,4
Región de O'Higgins	**40,8**	**56,3**	**15,5**

Fuente: Elaboración propia en base al Ministerio del Medio Ambiente (2023).

Figura 3-4. Índice de Frecuencia de Sequía en periodo Estival, comuna de Rengo, periodos 1980 – 2010 y 2035 – 2065



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

Visto de otra manera, conforme a lo estimado en ARClim para la comuna de Rengo, en la antigüedad aproximadamente 4 de cada 10 años tenían periodos estivales con sequía, mientras que a futuro se proyecta que aumentarán a entre 5 y 6 de cada 10.

3.1.3.4.2 Eventos Hidrometeorológicos

En cuanto a la situación de eventos hidrometeorológicos, se toma como referencia la información entregada por SENAPRED a través de su plataforma de "Puntos críticos programa invierno 2024", encontrando 15 puntos críticos en la comuna, los cuales se detallan en la Tabla 3-17.

Tabla 3-17. Frecuencia de puntos críticos identificados por SENAPRED en su Programa de Invierno 2024 para la zona de estudio

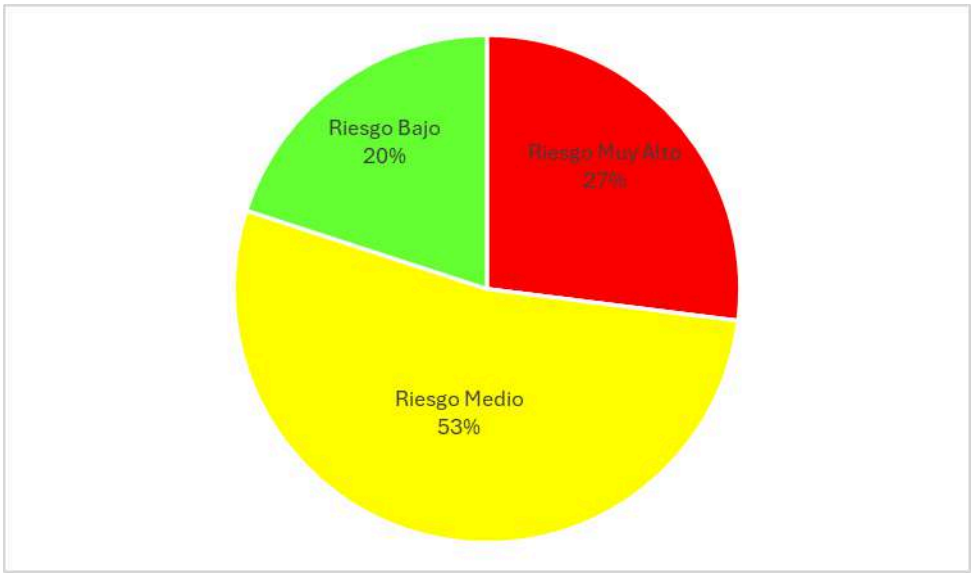
Tipo de evento	Cantidad de puntos	Cantidad de puntos con nivel de riesgo alto o muy alto
Inundación por desborde de cauce	13	4
Deslizamiento/Derrumbe/Rodado/Caída	2	0
Total	**15**	**4**

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

Todos estos eventos han sido clasificados por SENAPRED según su nivel de riesgo, de esta forma, en la zona de estudio el 27% de los puntos críticos clasifican con un nivel de riesgo muy alto,

mientras que el 53% clasifica con nivel de riesgo medio y el 20% con nivel de riesgo bajo. Esto puede verse graficado en la siguiente figura:

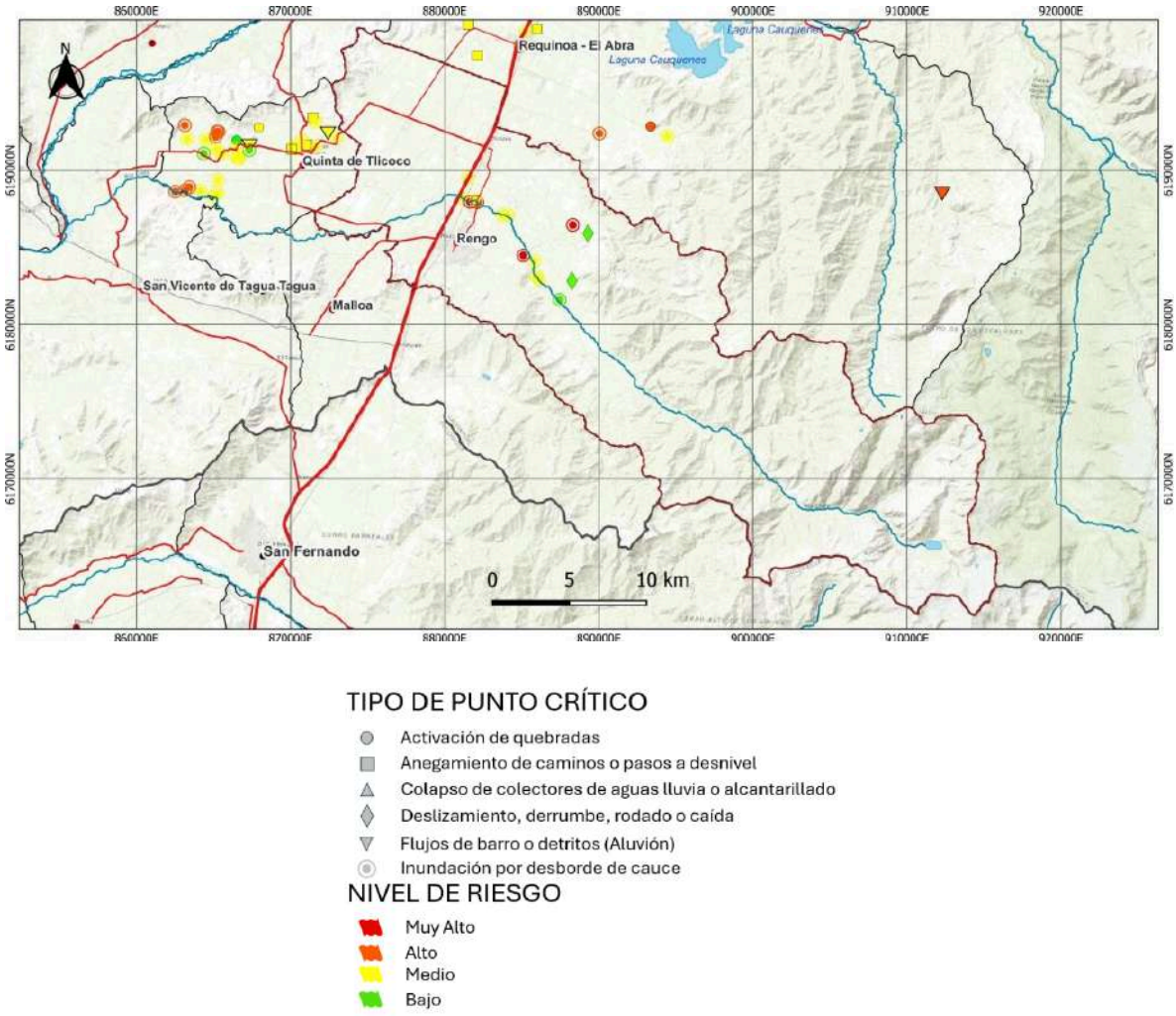
Figura 3-5. Distribución porcentual de la clasificación de riesgo de los puntos críticos identificados dentro de la zona de estudio



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

Todo lo anteriormente mencionado se puede ver plasmado en el siguiente mapa de la comuna, en que se presentan los diferentes puntos críticos y sus niveles de riesgo según SENAPRED (2024).

Figura 3-6. Mapa de los puntos críticos en la comuna de Rengo y su clasificación de riesgo

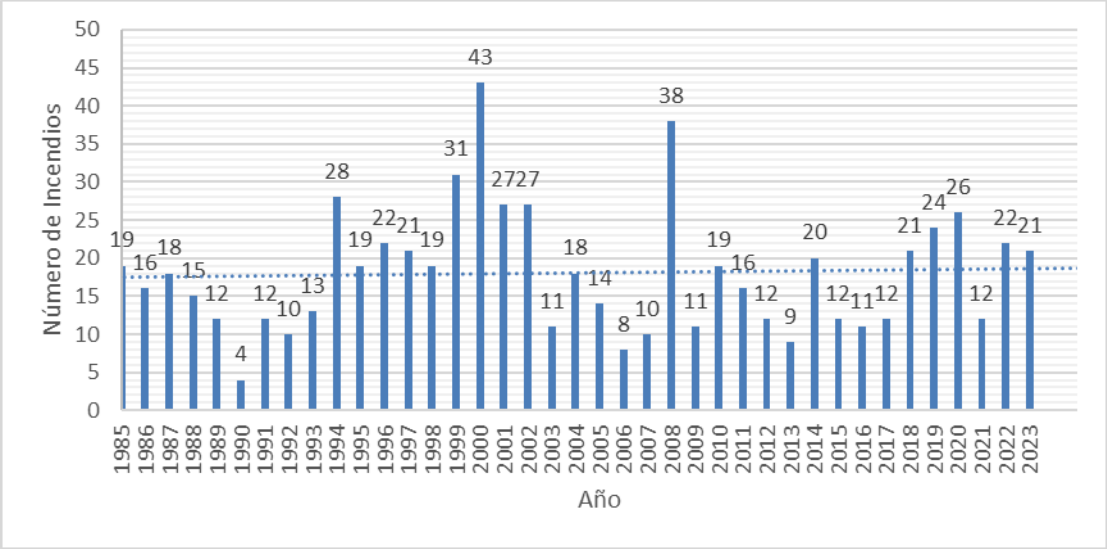


Fuente: Elaboración propia en base a SENAPRED (2024).

3.1.3.4.3 Incendios forestales

En cuanto a la situación de incendios forestales en la comuna de Rengo, la Figura 3-7 detalla la cantidad de incendios forestales en el periodo 1985-2023. Para el presente análisis, se consideró lo informado por CONAF a través de su centro documental, en específico las bases de datos de ocurrencia de incendios forestales y daño por comuna.

Figura 3-7. Incendios forestales registrados, periodo 1985-2023, comuna de Rengo



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

Se observa que la mayor cantidad de eventos ocurre en el año 2000, contabilizando 43 incendios. Por el contrario, no existen años donde no se registraron siniestros de esta clase, siendo el año 1990 el menos afectado (4 eventos). En este caso, la frecuencia de incendios forestales tiende a mantenerse con una leve tendencia al alza a medida que avanza el periodo estudiado, lo que se refleja por la línea de tendencia punteada.

3.1.4 Infraestructura y equipamiento

Para efectos de este análisis, se conceptualiza la infraestructura y equipamiento como las obras de escala comunal que entregan soporte funcional para permitir el otorgamiento de bienes y servicios para el funcionamiento de la comunidad. Corresponden a redes básicas de caminos, comunicación, educación, salud y áreas verdes.

La importancia de estos antecedentes de base, y su relación con los recursos hídricos, tiene relación con definir sí la comuna tiene una adecuada cobertura de este servicio en los establecimientos y/o obras que se mencionan.

Se agrega que respecto a la infraestructura específica para la gestión de recursos hídricos (sanitaria, riego agrícola, otros), estas se revisan en el apartado 3.1.5.

3.1.4.1 Red vial y ferroviaria

La comuna presenta una localización privilegiada al encontrarse en las inmediaciones de la Ruta 5 Sur, que es parte del sistema concesionado de acceso sur a Santiago. Como se ha observado en el diagnóstico, la mayor cantidad de actividad industrial y agroindustrial dentro de la Intercomuna de Río Claro se ubica en este corredor. Por lo que la localización de la ciudad permite captar inversiones en esos sectores económicos, que aprovechan la existencia de servicios y actividad terciaria de ella (I. Municipalidad de Rengo, 2012).

Esta situación se ve potenciada por la presencia del enlace que conecta al Ruta 5 Sur con la Avenida Riquelme, demandando una nueva estructura vial urbana que fomente la localización de actividad productiva a partir de un aumento en la eficiencia en la movilización de productos e insumos (I. Municipalidad de Rengo, 2012).

Por otro lado, la actividad industrial situada en las afueras del casco urbano consolidado de Rengo genera un alto flujo vehicular, que dada las condiciones actuales de la trama urbana, genera fricciones con las zonas residenciales y mixtas, disminuyendo la eficiencia de las vías como corredores de transporte (I. Municipalidad de Rengo, 2012).

Asimismo, junto al desarrollo industrial ya mencionado, el desarrollo habitacional que existe en la periferia de Rengo ha conformado una fragmentación del tejido urbano generando zonas que carecen de una trama y una estructura de espacio público adecuada, constituyéndose barrios (I. Municipalidad de Rengo, 2012).

Considerando la jerarquía establecida y la localización de sus centros poblados, la comuna forma parte del sistema de estructuración denominado “Corredor Centros Articulados, Eje Longitudinal Central”, que es la estructura que abarca el territorio del Valle Central y los valles transversales que de él se desprenden (I. Municipalidad de Rengo, 2012).

Esta zona cumple un rol estructurante y es, sin duda, el que contiene la mayor parte de los centros poblados de la región, los de mayor jerarquía, los que contienen la mayor cantidad y calidad de infraestructura, servicios y equipamientos y donde, además, se localiza la mayor parte de la población regional. Desde este corredor, se generan tres corredores transversales de continuidad o encadenamientos de centros poblados, que se proyectan hacia el poniente de la región y que tienen su origen en tres de los cuatros principales centros regionales y subregionales, cuales son Rancagua, San Fernando y Quinta de Tilcoco (I. Municipalidad de Rengo, 2012).

La comuna se inserta en el sistema central continuo de la región, y si bien los centros poblados son de menor jerarquía, estos se encuentran altamente interconectados con otras comunas de la región, dando la posibilidad de acceder a gran parte de los servicios e infraestructura de categoría regional existente (I. Municipalidad de Rengo, 2012).

En el contexto regional, la comuna cumple un rol territorial asociado a su posición de subcuenca de valle desprendida del corredor central, que se asocia directamente a su condición de valle fértil e irrigado transversalmente por la subcuenca de del río Cachapoal (I. Municipalidad de Rengo, 2012).

3.1.4.2 Establecimientos de salud y educación

El área de salud de la comuna se menciona lo indicado por Ministerio de Salud (2024), fuente que lista los siguientes establecimientos:

- Hospital Dr. Ricardo Valenzuela Sáez (Rengo), Renato Correa Labra 210
- Centro de Salud Familiar Rengo Concejal Gavino Martínez Maturana, Quintalba 610
- Posta de Salud Rural Cerrillos (Rengo), Bernardo O'Higgins
- SAR Dr. Rienzi Valencia Arturo Prat 1850

- Centro de Salud Familiar Rengo Arturo Prat
- Posta de Salud Rural Popeta, La Granja, Caserío Popeta
- Posta de Salud Rural Lo Cartagena, Aldea Lo Cartagena
- Posta de Salud Rural Lo de Lobos, Caserío Lo de Lobo
- Centro de Salud Familiar Rosario, San Ignacio
- SAPU Rosario, San Ignacio
- Posta de Salud Rural Esmeralda Camino Rosario – Quinta de Tilcoco, Sector Esmeralda

La comuna posee un total 30 establecimientos educacionales dependientes del Departamento de Educación Comunal (MINEDUC, 2017). De acuerdo con lo señalado por la fuente antes referida, en la Tabla 3-18 se listan los establecimientos.

Tabla 3-18. Establecimientos educacionales comuna de Rengo

N°	Dependencia	Modalidad de Enseñanza
1	CENTRO EDUCACIONAL ASUNCION	Prekinder a Cuarto Medio
2	COLEGIO ANTILEN	Prekinder a Cuarto Medio
3	COLEGIO MANUEL FRANCISCO CORREA	Prekinder a Octavo Básico
4	COLEGIO MUNICIPAL DE APALTA	Prekinder a Octavo Básico
5	COLEGIO MUNICIPAL EL CERRILLO	Prekinder a Octavo Básico
6	COLEGIO MUNICIPAL LA ESMERALDA	Prekinder a Octavo Básico
7	COLEGIO MUNICIPAL LO CARTAGENA	Prekinder a Octavo Básico
8	COLEGIO MUNICIPAL LO DE LOBO	Prekinder a Octavo Básico
9	COLEGIO MUNICIPAL LOS CHOAPINOS	Prekinder a Sexto Básico
10	COLEGIO MUNICIPAL LUIS GALDAMES	Prekinder a Octavo Básico
11	COLEGIO MUNICIPAL RINCONADA DE MALAMBO	Prekinder a Sexto Básico
12	COLEGIO MUNICIPAL VILLA DEL COBIL	Prekinder a Sexto Básico
13	COLEGIO PARTICULAR ALMA MATER	Prekinder a Octavo Básico
14	COLEGIO SAN ANTONIO DEL BALUARTE	Prekinder a Cuarto Medio
15	ESCUELA BASICA VICTOR NICOLETTI TAMANINI	Prekinder a Sexto Básico
16	ESCUELA CARLOS CONDELL DE LA HAZA	Prekinder a Octavo Básico
17	ESCUELA EL NARANJAL	Prekinder a Octavo Básico
18	ESCUELA FERNANDA AEDO FAUNDEZ	Prekinder a Octavo Básico
19	ESCUELA GUSTAVO BISQUERTT S	Prekinder a Octavo Básico
20	ESCUELA LA ISLA EMMA ESCOBAR DE LAGOS	Prekinder a Octavo Básico
21	ESCUELA LA PAZ	Prekinder a Octavo Básico
22	ESCUELA MARTA AVARIA SALVATIERRA	Prekinder a Octavo Básico
23	ESCUELA REPUBLICA DE ALEMANIA	Prekinder a Octavo Básico
24	ESCUELA SANTA TERESA DE ÁVILA	Prekinder a Octavo Básico
25	ESCUELA VICENTE HUIDOBRO	Prekinder a Octavo Básico
26	ROSARIO COLLEGE	Prekinder a Octavo Básico
27	LICEO ORIENTE	Prekinder a Cuarto Medio
28	LICEO BICENTENARIO DE EXCELENCIA TOMÁS MARÍN DE POVEDA	Prekinder a Cuarto Medio
29	LICEO SAINT GREGORY'S	Prekinder a Cuarto Medio
30	LICEO LUIS URBINA FLORES	Prekinder a Cuarto Medio

Fuente: Elaboración propia en base a MINEDUC (2017)

3.1.4.3 Áreas verdes

Respecto a las áreas verdes comunales, la fuente oficial Sistema Nacional de Información Municipal (SINIM, 2023), no cuenta con antecedentes para esta comuna.

Sin embargo, INE (2018) señala que Rengo tiene un indicador de 6,96 metros cuadrados por habitantes para el año 2018. Esto resultaría en que la comuna cuenta con un total de 409.422 metros cuadrados de áreas verdes (parques urbanos y plazas) en total.

La misma fuente antes citada menciona que la comuna se encuentra la brecha comunal de este componente se categoriza como “Lejano a Cumplir”, en cuanto el Consejo Nacional de Desarrollo Urbano (CNDU) señala en 10 metros cuadrados el estándar mínimo.

3.1.5 Infraestructura hidráulica y sanitaria

3.1.5.1 Centrales Hidroeléctricas y Embalses

El número de obras hidráulicas referidas a centrales hidroeléctricas y embalses se obtuvo principalmente del catastro que mantiene la Comisión Nacional de Energía (CNE) al año 2022, mientras que los Embalses se obtuvieron del catastro que mantiene la Dirección General de Aguas (DGA) y el Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

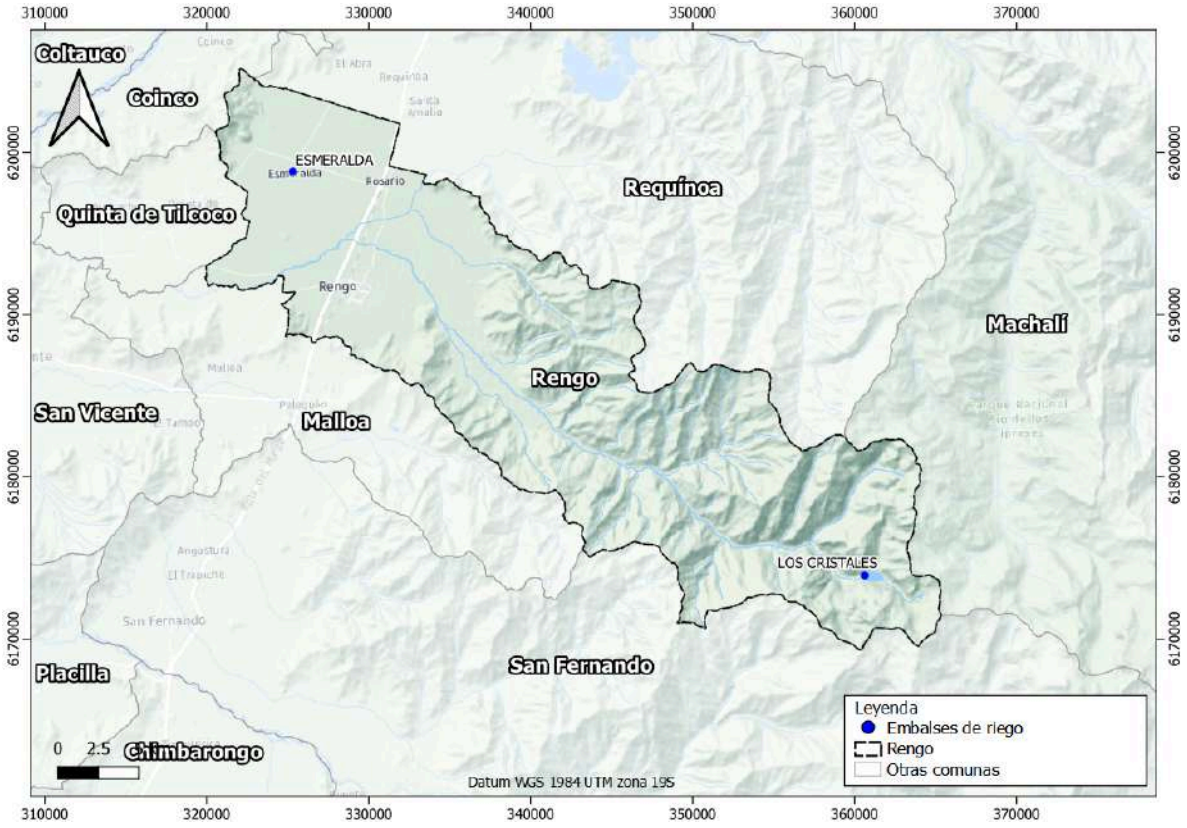
A nivel comunal en Rengo, no se tiene registro de centrales hidroeléctricas dentro del territorio. Por otra parte, se mantiene registro de dos embalses para riego, donde uno de ellos pertenece a la Comunidad de Aguas Esmeralda y del otro no se tiene información. Las principales características de estos embalses se presentan en la Tabla 3-19.

Tabla 3-19. Características principales de embalses en la comuna de Rengo, región del Libertador General Bernardo O’Higgins

Nombre	Propietario	Uso de Embalse	Coordenada UTM Norte (m)	Coordenada UTM Este (m)	DATUM
Esmeralda	Comunidad de Aguas Esmeralda	Riego	6173906	360649	WGS 84
Los Cristales	s/i	Riego	6198838	325306	WGS 84

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

Figura 3-8. Ubicación de los embalses en la comuna de Rengo

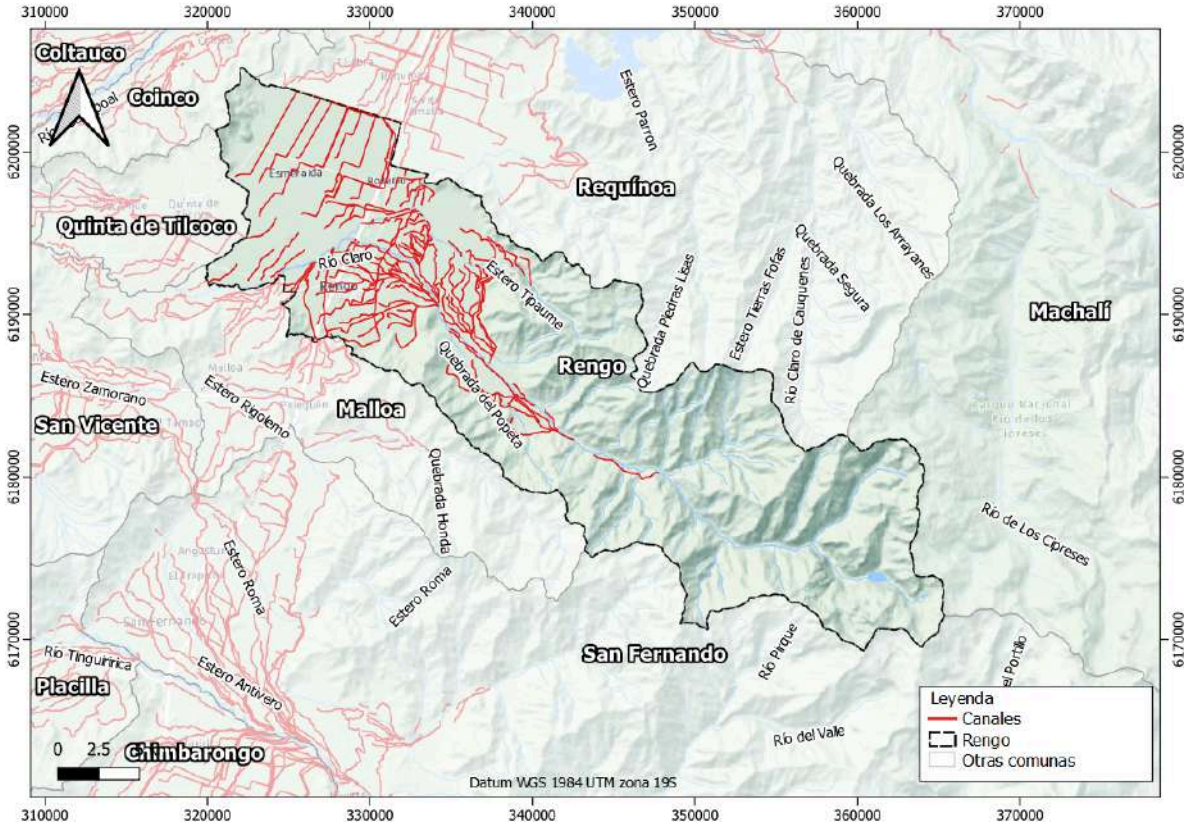


Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

3.1.5.2 Infraestructura de Riego

En base a información que posee la Comisión Nacional de Riego (CNR) y su Sistema de Información Integral de Riego (E-SIIR), en la comuna de Rengo se registran 135 canales de riego, donde gran parte de ellos se alimenta del río Claro o del Estero Tipaume. En total, los canales de la comuna suman aproximadamente 360,6 km de longitud.

Figura 3-9. Ubicación de los canales en la comuna de Rengo



Fuente: Elaboración propia en base a CNR (2024)

3.1.5.3 Pozos / Derechos de Agua Subterráneos

Se consulta el registro de derechos de agua de la DGA para obtener información sobre los pozos productivos ubicados en la comuna de Rengo, identificando 294 derechos de aprovechamiento de aguas de naturaleza subterránea, de los cuales 278 poseen datos de ubicación geográfica. Entre ellos, se identifican 211 puntos de captación (o pozos).

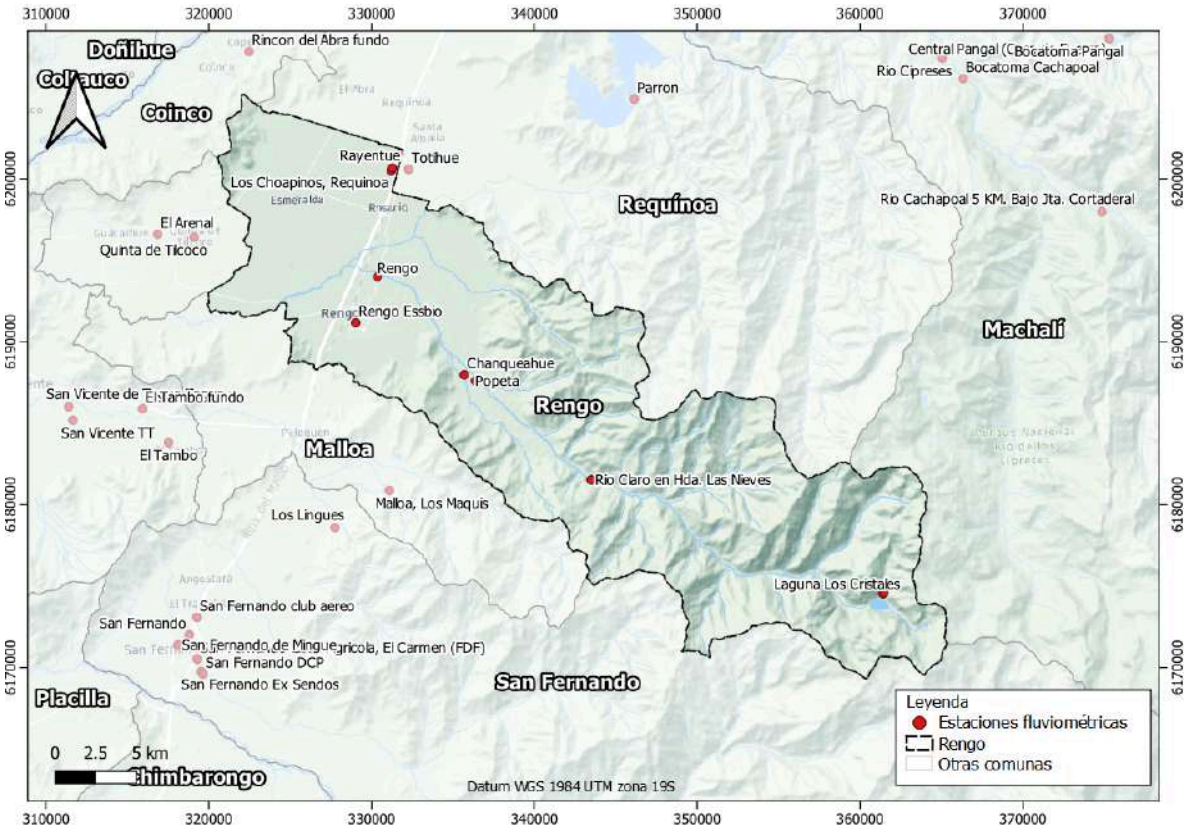
3.1.5.4 Estaciones Meteorológicas

El número de estaciones meteorológicas en la comuna de Rengo se basa en el registro de estaciones que mantiene la Dirección General de Aguas (DGA) y la Dirección Meteorológica de Chile (DMC).

En la comuna se identifican 8 estaciones meteorológicas, entre las cuales se encuentra la estación climatológica “Rayentué” de propiedad del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), la estación climatológica “Los Choapinos, Requínoa” de propiedad de la Fundación para el Desarrollo Frutícola (FDF), la estación pluviométrica “Rengo Essbio” de propiedad de la DMC, la estación

agrometeorológica “Chanqueahue” de propiedad de la DMC, y otras cuatro estaciones meteorológicas de propiedad de DGA (“Río Claro en Hacienda Las Nieves”, “Laguna Los Cristales”, “Rengo” y “Popeta”), según información que proporciona la DMC y DGA.

Figura 3-10. Ubicación de las estaciones meteorológicas en la comuna de Rengo

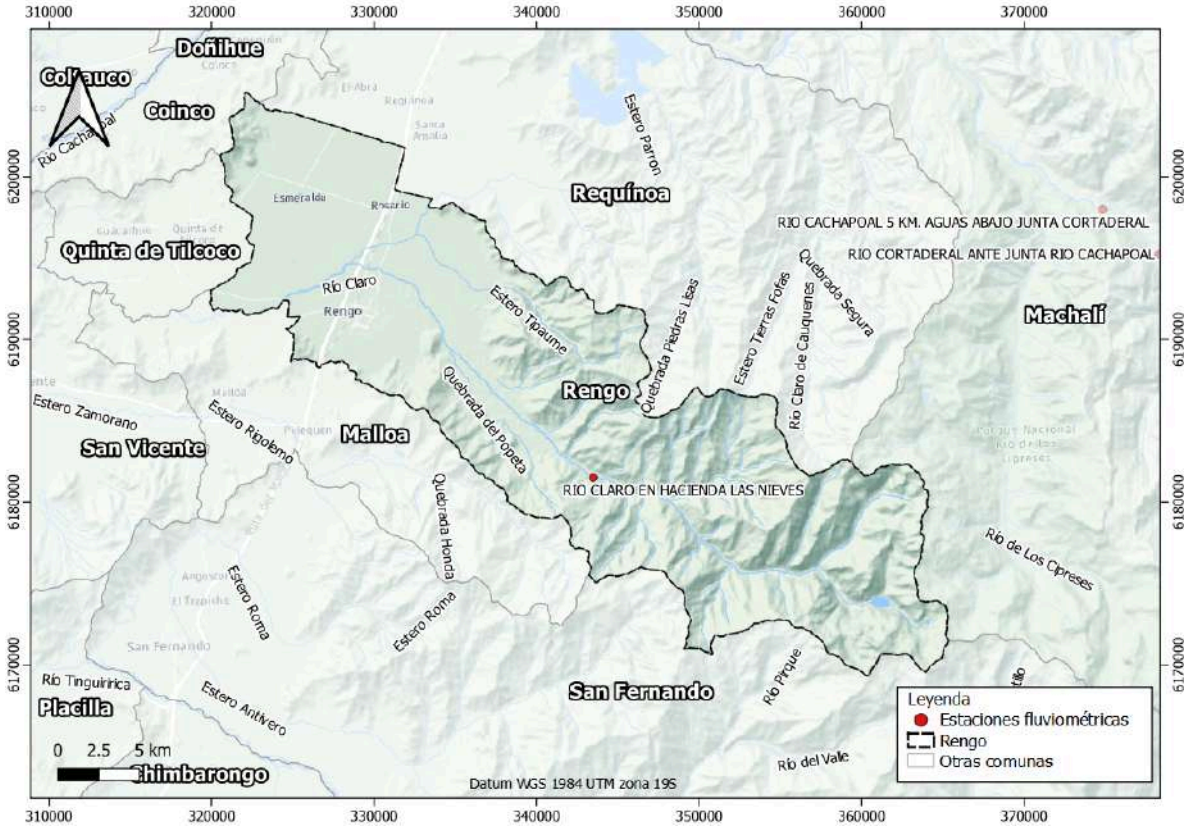


Fuente: Elaboración propia en base a DMC (2024)

3.1.5.5 Estaciones Fluviométricas

La DGA administra y gestiona las estaciones fluviométricas del país. En ese contexto, el catastro que mantiene esa institución registra sólo una estación de este tipo dentro del territorio de la comuna de Rengo: Estación “Río Claro en Hacienda Las Nieves”.

Figura 3-11. Ubicación de las estaciones fluviométricas en la comuna de Rengo



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

3.1.5.6 Infraestructura Sanitaria

Las entidades que dan servicios de agua potable y saneamiento a la población, en el ámbito urbano y rural, y que conforman la "red pública de abastecimiento", son las empresas sanitarias y los Servicios Sanitarios Rurales. En general, las empresas sanitarias proveen servicios en las zonas urbanas, dentro de su Territorio Operacional, que corresponde a una delimitación que no necesariamente es igual al área urbana definida por los Planes Reguladores Comunales. Además, estas empresas igualmente pueden prestar servicios en el ámbito rural a través de la potestad entregada por el artículo 52° bis del DFL 382 (Ley General de Servicios Sanitarios) del Ministerio de Obras Públicas (1989), pero normalmente los clientes asociados a esto no son muchos y/o tiene condiciones un poco más precarias que el resto de los clientes regulados. Por otro lado, los Servicios Sanitarios Rurales, como su nombre lo indica, en general proveen servicios en el ámbito rural, pero no de forma exclusiva, en especial cuando en una comuna no existen empresas sanitarias en operación.

3.1.5.6.1 Empresas sanitarias

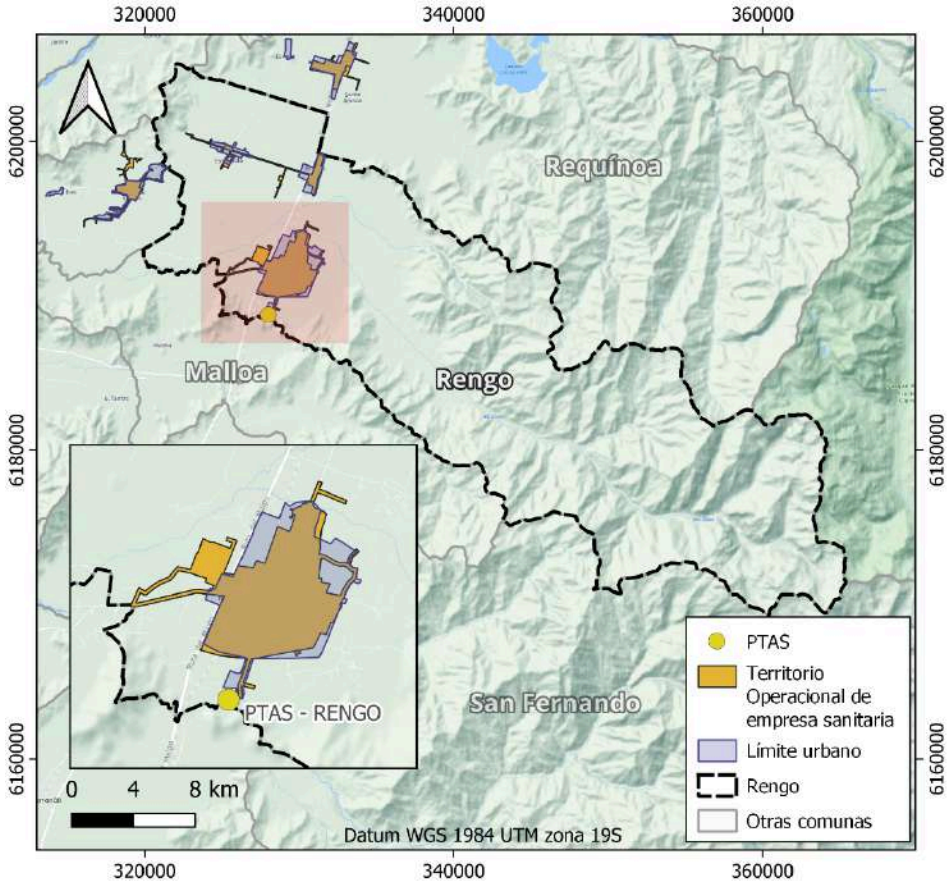
En la comuna de Rengo opera la empresa sanitaria ESSBIO S.A., dando acceso a agua potable y entregando servicios de recolección y tratamiento de aguas servidas a la comunidad, alcanzando un Territorio Operacional de 1.406,5 hectáreas.

En la misma comuna, la empresa sanitaria cuenta con 5 derechos de aprovechamiento de aguas (DAA) subterráneos con fines de uso doméstico/bebida/saneamiento, los que en su conjunto suman 100,8 L/s.

Por otro lado, la empresa sanitaria cuenta con una planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS), cuyo sistema de tratamiento es por medio del sistema de lodos activados, donde las aguas tratadas son posteriormente depositadas en el estero Malambo. Las coordenadas UTM de la PTAS de Rengo son: 6.188.769 Norte y 328.012 Este.

A continuación, en la Figura 3-12 se muestra espacialmente el alcance del Territorio Operacional de ESSBIO S.A. y la ubicación de las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) que tratan las aguas residuales de la comuna de Rengo.

Figura 3-12. Territorio Operacional de ESSBIO S.A. y Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) en operación en la comuna de Rengo



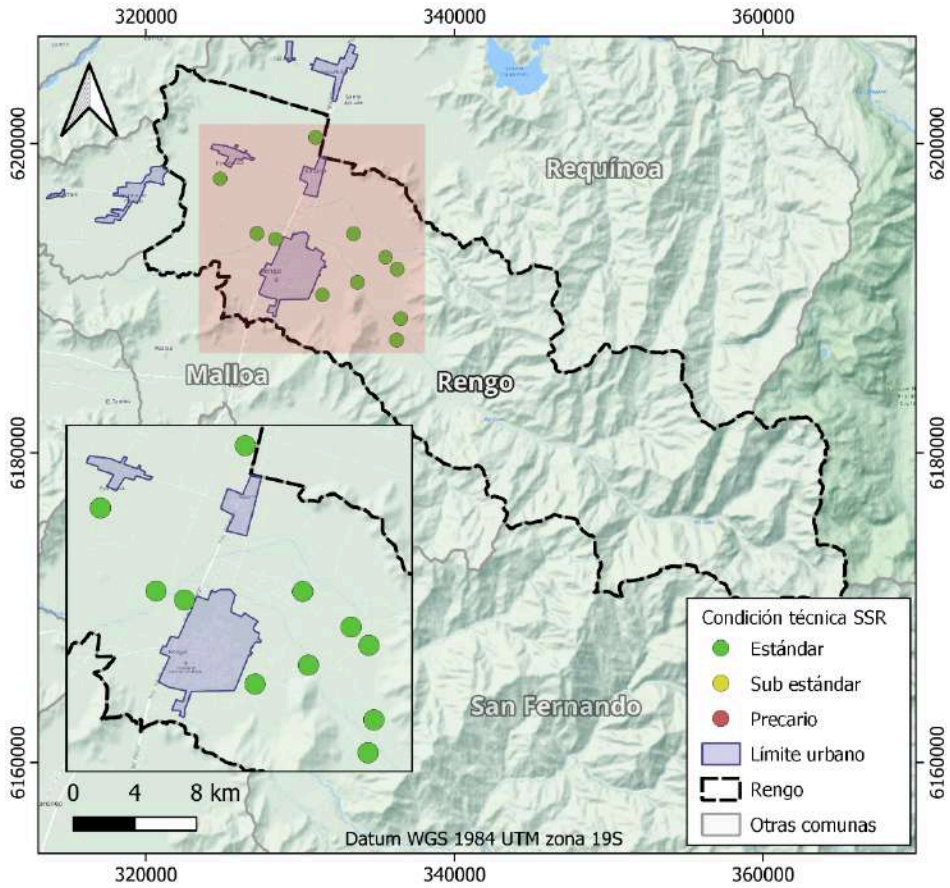
Fuente: Elaboración propia en base al Sistema de Información Geográfica de la Superintendencia de Servicios Sanitarios (2024) y la plataforma de Instrumentos de Planificación Territorial del Ministerio de Vivienda y Urbanismo (2024).

3.1.5.6.2 Servicios Sanitarios Rurales (SSR)

Según datos oficiales de la Subdirección de Servicios Sanitarios Rurales (SSSR) perteneciente a la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH), a junio del año 2024 existían 11 SSR operativos y con resolución sanitaria.

A continuación, en la Figura 3.13 se presenta la ubicación de los SSR que abastecen a la comuna de Rengo.

Figura 3-13. Ubicación de Servicios Sanitarios Rurales en operación y con resolución sanitaria vigente a junio de 2024 en la comuna de Rengo



Fuente: Elaboración propia en base a Catastro de Operadores SSR de Dirección de Obras Hidráulicas (2024)

Además de estos 11 SSR operativos a junio de 2024, la DOH registra tres SSR adicionales catastrados: SSR El Llano, SSR La Estrella de Huilquio y SSR Las Nieves, de los cuales no se tiene información respecto al número de arranques que tiene cada uno ni se sabe si tienen resolución

sanitaria de funcionamiento vigente, al menos según las bases de datos oficiales y públicas de la DOH.

En el capítulo de 3.2.1 de Seguridad Hídrica para las Personas se detallan las coberturas de los servicios de agua potable y saneamiento en la comuna de Rengo.

3.1.6 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).

3.1.6.1 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 el 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.

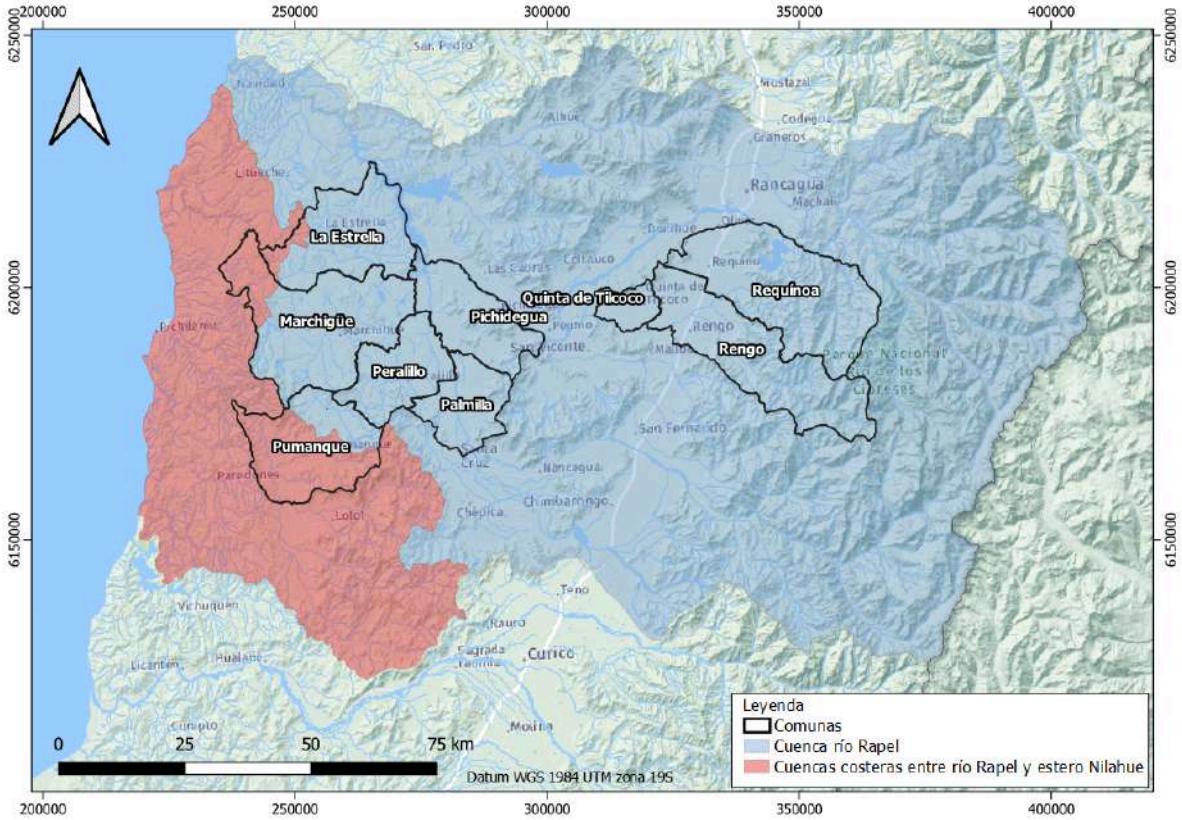
La estimación de los datos climáticos del período futuro se basó en los resultados de diversos modelos globales de proyección del clima (Modelos de Circulación General, GCM), a través de la

estimación de escenarios de cambio climático pesimistas en términos de emisiones de gases con efecto invernadero (RCP 8.5).

3.1.6.1.1 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 3-14. 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 3-14. 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 3-20 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 3-20. 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 al 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 3-21 se observa que las cuencas presentan precipitaciones acumuladas medias estimadas que rondan cerca de los 13 - 23mm para el verano (diciembre – enero – febrero). Se proyecta que en el período 2035 - 2065, **la precipitación para el verano 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 3-21. 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 al Ministerio del Medio Ambiente (2024).

Por otro lado, se define la frecuencia de sequía obtenida desde ARClim 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)".

Según ARClim, y en base al periodo pasado reciente (1980 – 2010), la región presenta una frecuencia de sequía anual de un 25,3%, lo que se traduce en que, aproximadamente 1 de cada 4 años la región recibe menos del 75% de las precipitaciones que ha recibido en promedio entre 1980 y 2010, es decir menos de 17 mm/año en comparación a los 23 mm/año promedio estimados históricamente, mientras que la proyección 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 17 mm/año previamente mencionados, es decir, las proyecciones

entregadas por ARClim indican que prácticamente se duplicarían los periodos de sequía. En este sentido, tomando en consideración que llevar a cabo soluciones que apunten a reducir los impactos de la sequía en general puede tomar varios años, resulta indispensable tomar acciones inmediatas para lograr implementar soluciones que atenúen lo antes posible las sequías que se proyectan; dentro de estas acciones clasifican las medidas que apunten hacia la búsqueda de nuevas fuentes de agua y también aquellas destinadas a un uso más eficiente del recurso hídrico.

En la Tabla 3-22 se muestra cómo se expresa este indicador de sequías a nivel de cuencas.

Tabla 3-22. 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 (%)
Rio 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 al Ministerio del Medio Ambiente (2024).

En cuanto al análisis del período de verano (diciembre – enero – febrero), la Tabla 3-23 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**.

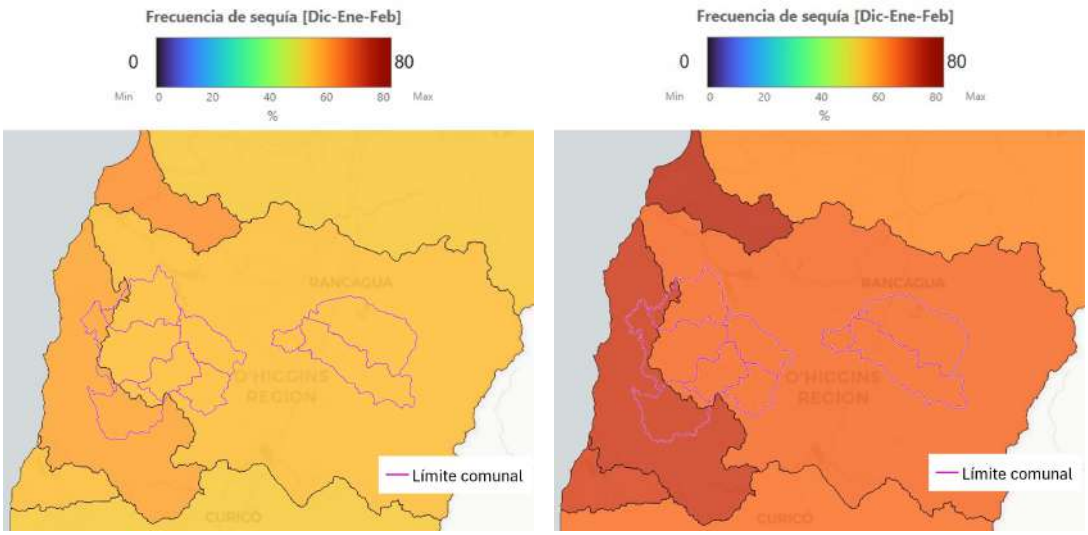
Las proyecciones de ARClim indican aumentos en la frecuencia de sequía del orden de 10 a 13%, donde se puede observar que en el sector costero la situación es más extrema que en el interior del territorio, tanto a nivel histórico como en su proyección futura. Si bien el aumento en la frecuencia de sequía es de prácticamente el doble para el caso anual, conforme a ARClim, en la actualidad entre 5 y 6 veranos de cada 10 clasificarían bajo condición de sequía, mientras que para el período 2035-2065 se proyecta que serían de 6 a 7 veranos con sequía de cada 10.

Tabla 3-23. 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 al Ministerio del Medio Ambiente (2024).

Figura 3-15. 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 al Ministerio del Medio Ambiente (2024).

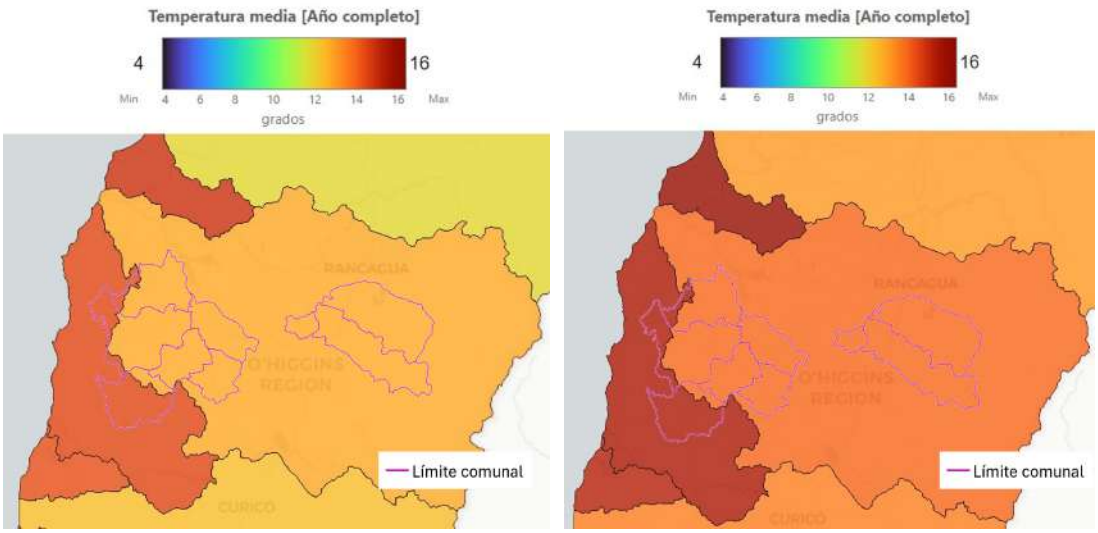
La disminución en la precipitación acumulada, tanto anual como estival, y el aumento en la frecuencia de sequías pueden tener profundas implicancias, especialmente en la zona central de Chile, donde ya se observan tendencias de sequía y cambios climáticos significativos. Estos cambios podrían reducir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

3.1.6.1.2 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 obtenidos desde ARClim. A partir de esta plataforma se comparó la temperatura media anual entre ambos períodos mencionados anteriormente, los que se muestran en la Tabla 3-24.

Figura 3-16. Temperatura Media Anual por cuencas del área de estudio, períodos 1980 – 2010 (izquierda) y 2035 – 2065 (derecha)



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

En general, ARClim indica 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 ARClim la temperatura media anual a futuro aumentaría en 1,3°C para ambas cuencas en promedio, mientras que a nivel de cuencas individuales esta estimación oscila en incrementos entre 1,2°C y 1,4°C. **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 traduciría en un aumento en la demanda de agua de vegetación y cultivos**.

Tabla 3-24. 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 al Ministerio del Medio Ambiente (2024).

Por otra parte, ARClim 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, conforme a lo entregado por ARClim, la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins presenta un promedio de temperatura 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

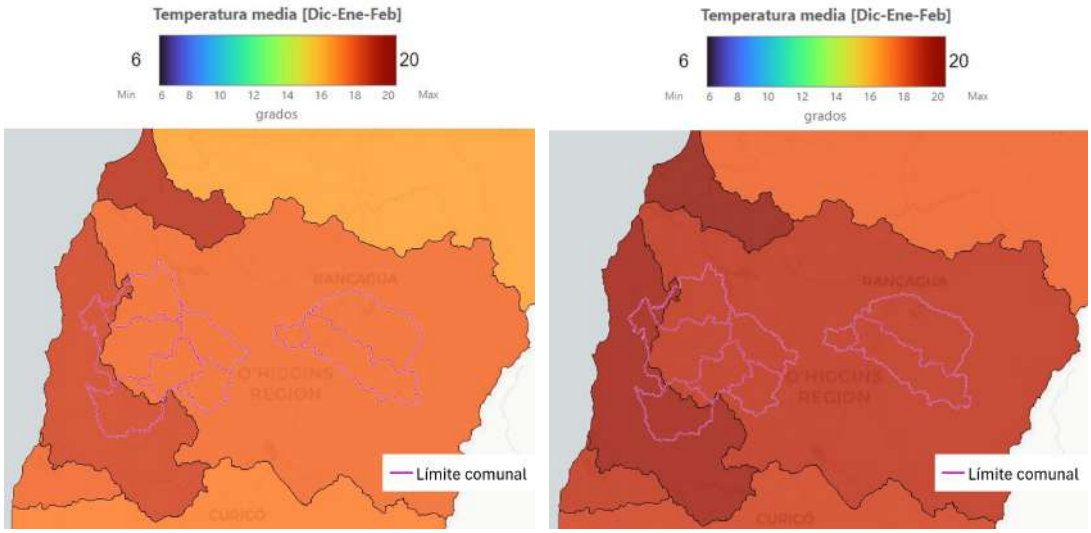
el mismo período. En relación con las proyecciones de ARClim, se esperaría temperaturas medias para el verano del orden de 18,6°C para la región, lo que se traduce en un aumento promedio de 1,3°C, lo que refleja la homogeneidad de este aumento a lo largo de la temporada. El detalle a nivel de cuenca y su diferencia entre los distintos períodos estudiados se muestran en la Tabla 3-25, mientras la comparación temporal y espacial de la temperatura se muestra en la Figura 3-17.

Tabla 3-25. 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 al Ministerio del Medio Ambiente (2024).

Figura 3-17. 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 al Ministerio del Medio Ambiente (2024).

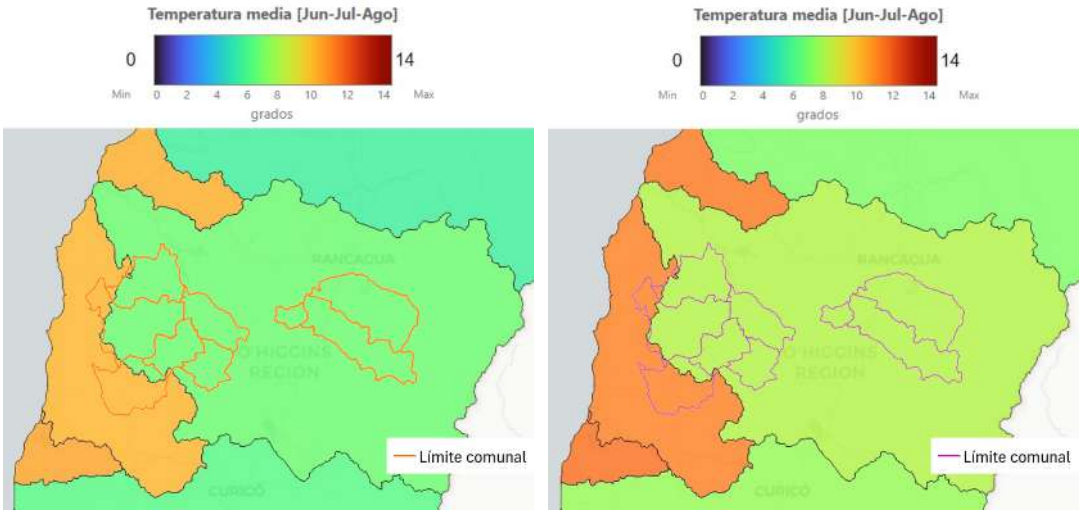
A continuación, se considera relevante conocer el promedio de las temperaturas medias durante el invierno (junio – julio – agosto), tanto para el período pasado reciente y el futuro cercano. La región del Libertador General Bernardo O'Higgins presenta un promedio de 6,7°C para el período 1980 – 2010, 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, ARClim 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 incremento de temperatura en el verano. De esto se desprende que el fenómeno de aumento de temperatura tendría la misma intensidad a lo largo del 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 3-26. 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 al Ministerio del Medio Ambiente (2024).

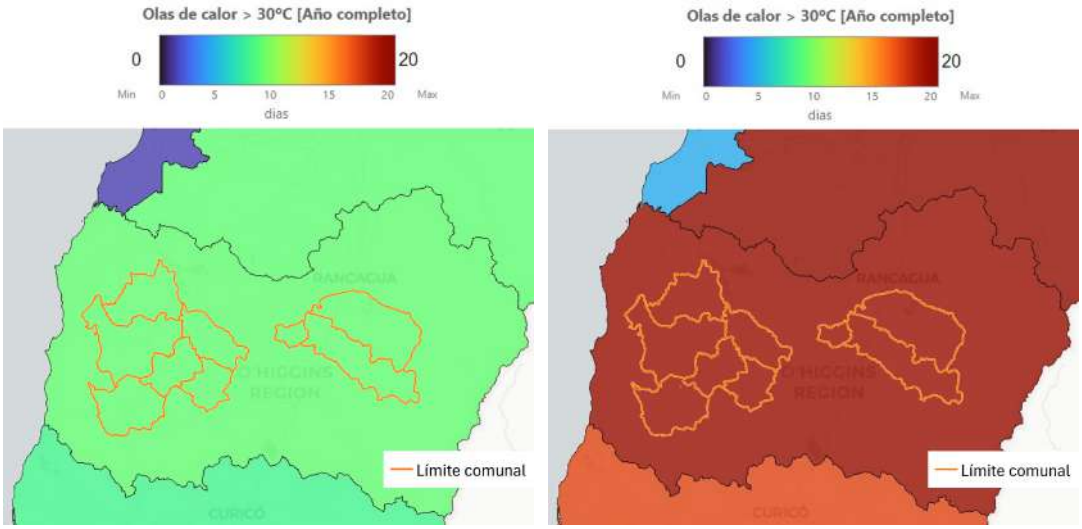
Figura 3-18. Temperatura Media en invierno (junio-julio-agosto), en las cuencas del área de estudio, períodos 1980 – 2010 (izquierda) y 2035 – 2065 (derecha)



Fuente: Elaboración propia en base al 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 "Cantidad de veces en que la temperatura máxima diaria supera 30°C durante 3 o más días seguidos". En la Figura 3-19 se presenta una imagen que ilustra la cantidad de olas de calor promedio al año del período pasado reciente (1980 – 2010), donde, conforme a lo entregado por ARClim, a nivel regional se estiman 9 olas de calor por año, mientras que para el periodo proyectado (2035 – 2065) la plataforma estima que serán cerca de 19 olas de calor al año, es decir, aumentando a más del doble a futuro. Este aumento en la cantidad de olas de calor se podría traducir en un incremento importante en la probabilidad de incendios forestales, 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 3-19. 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 al Ministerio del Medio Ambiente (2024).

En la Tabla 3-27 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 olas de calor al año para el pasado reciente (1980 – 2010) y, por otro lado, en el futuro (2035 – 2065) se proyectan entre 12 a 22 olas de calor al año, es decir, las proyecciones muestran aumentos que van desde 8 hasta 12 olas de calor al año en el futuro cercano. Considerando los valores promedio de ambas cuencas, se replica la tendencia a nivel regional, con una proyección de aumento de 10 olas de calor al año. Por otro lado, cabe mencionar que la zona interior se verá más afectada en comparación a la zona costera.

Tabla 3-27. 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 olas de calor)	Olas de calor anuales 2035 – 2065 (N° de olas de calor)	Diferencia (N° de olas de calor)
Rio Rapel	10	22	12
Costeras Rapel-Estero Nilahue	4	12	8
Promedio	**7**	**17**	**10**

Fuente: Elaboración propia en base al 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 favorecen 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 el aumento de la demanda de agua, aumentando la evapotranspiración de cultivos, y así, afectando tanto el suministro de agua para consumo humano como los recursos para riego agrícola. Esto resulta de especial relevancia para la región, tomando en cuenta la importante actividad agrícola y ganadera que se lleva a cabo en ella. De esta manera, resulta indispensable contar con instrumentos de planificación, como por ejemplo las EHL, que permitan dar pie a abordar estas situaciones de la mejor manera.

3.1.6.2 Factores de Riesgo Climático

A partir de la información disponible en ARClim, y otras fuentes a las que se tuvo 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.

3.1.6.2.1 Sequía y escasez

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 3-28, Tabla 3-29 y Tabla 3-30 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 3-20, Figura 3-21 y Figura 3-22.

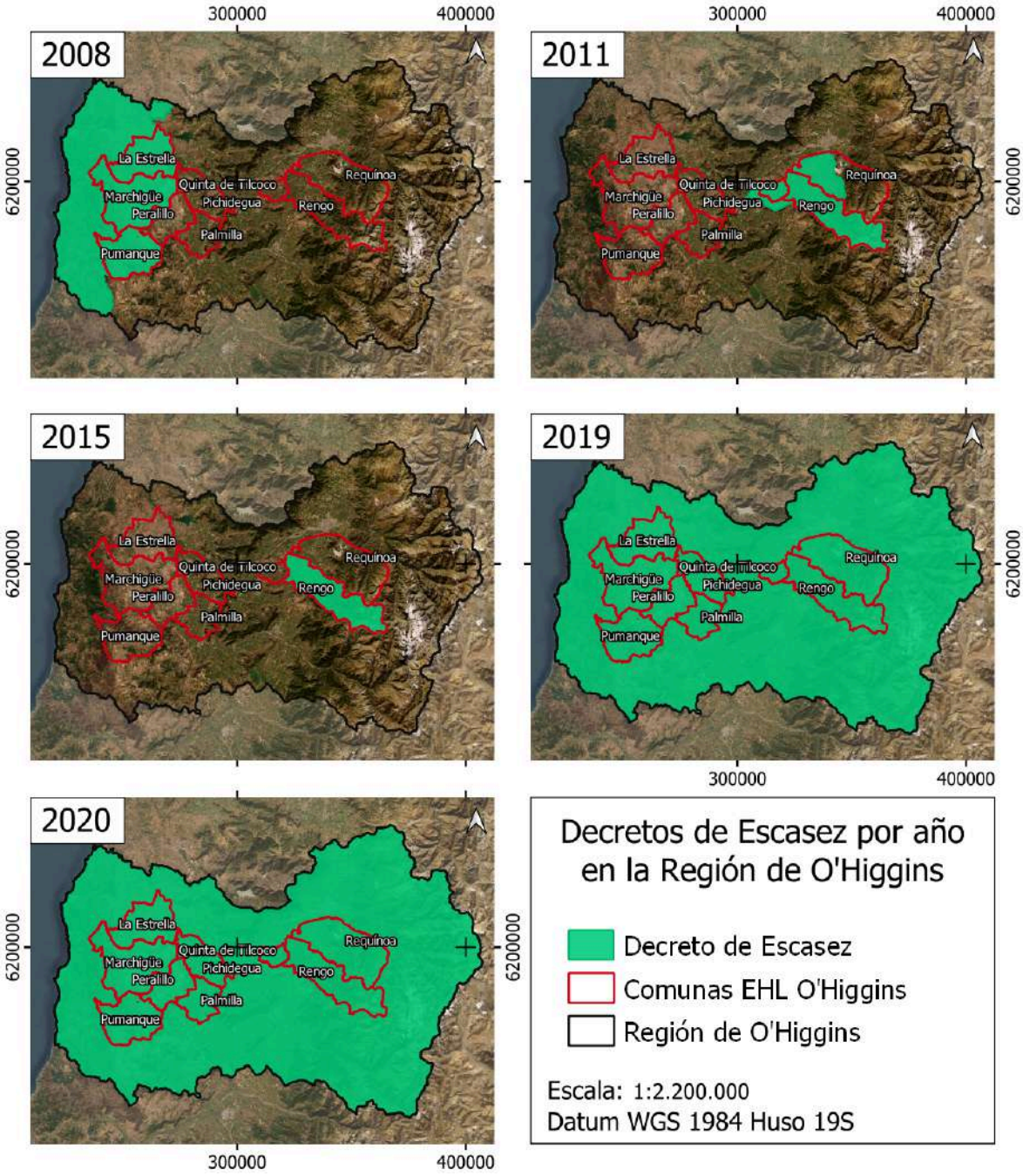
Tabla 3-28. Listado de decretos de escasez que abarcan total o parcialmente a la región del Libertador General Bernardo O'Higgins

Año	Región	Decreto	Fecha de Caducidad	Cuenca/Comuna/Provincia
2008	O'Higgins	N° 125 del 29 de enero de 2008	29 de julio de 2008	Cuencas de los ríos y esteros, ubicados en el sector de secano de la provincia de Cardenal Caro, región de O'Higgins .
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
2020	O'Higgins	N°54 del 6 de abril de 2020	6 de octubre 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

Año	Región	Decreto	Fecha de Caducidad	Cuenca/Comuna/Provincia
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 3-20. Decretos de escasez que abarcan total o parcialmente a la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins



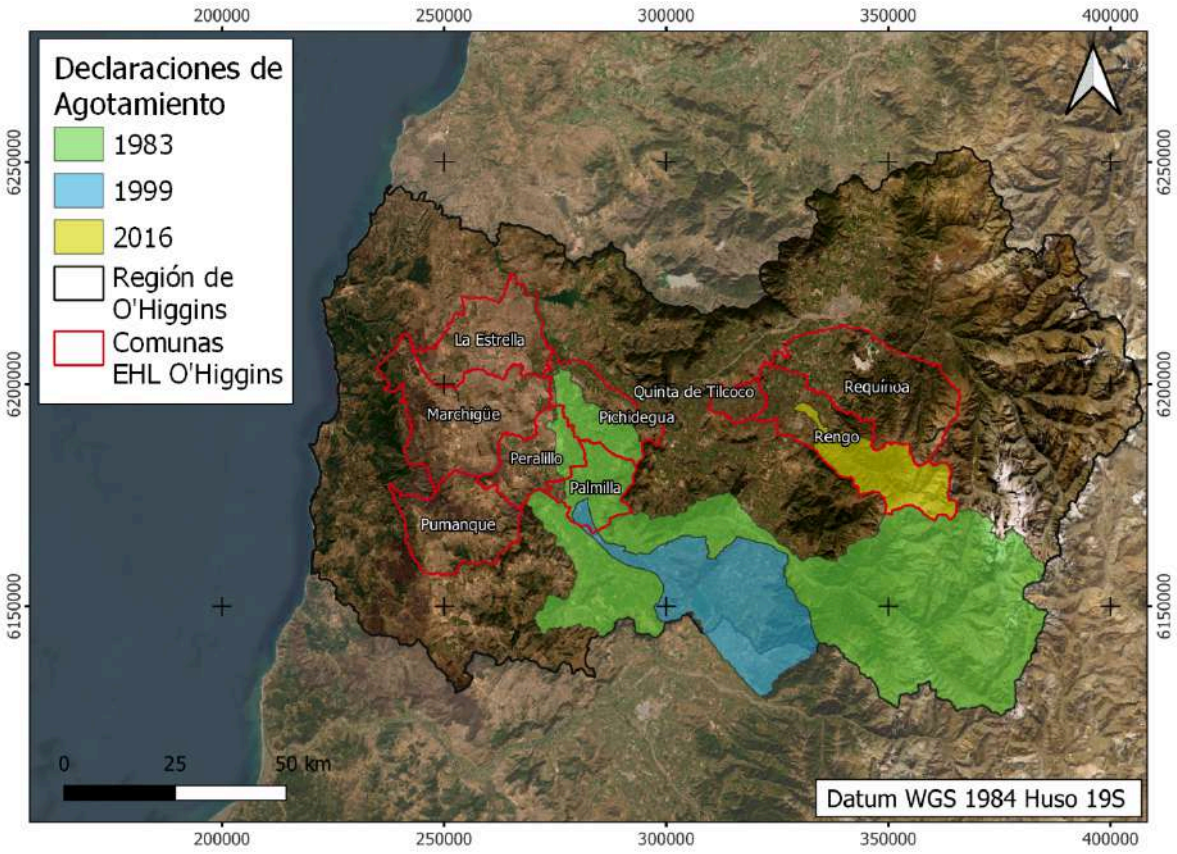
Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

Tabla 3-29. 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 3-21. 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 3-30.

Tabla 3-30. Listado de Áreas de Restricción y Zonas de Prohibición de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins

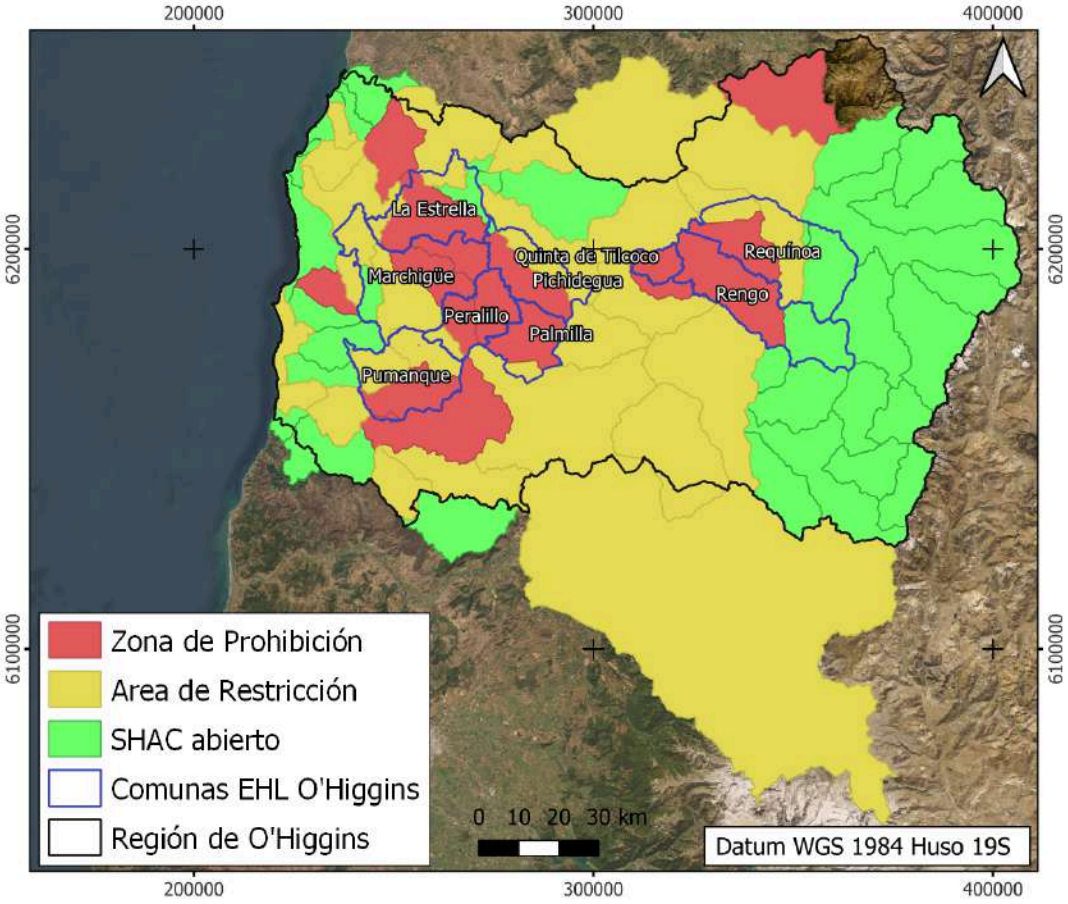
Acuífero o Sector Hidrogeológico de Aprovechamiento Común (SHAC)	Tipo de limitación
Cadenas Marchigüe	Zona de Prohibición
Cadenas Yerbas Buenas	Área de Restricción
Chimbarongo	Área de Restricción
Codegua	Zona de Prohibición
Doñihue-Coinco-Coltauco	Área de Restricción
El Monte - Tinguiririca	Área de Restricción
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

Nota: Amarillo: **Área de Restricción**; Rojo: **Zona de Prohibición.**

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

Como se observa en la Figura 3-22, de los 67 Sectores Hidrogeológicos de Aprovechamiento Común (SHAC) de la zona de estudio, 36 se encuentran abiertos.

Figura 3-22. SHAC en el área de estudio y zonas limitadas.



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

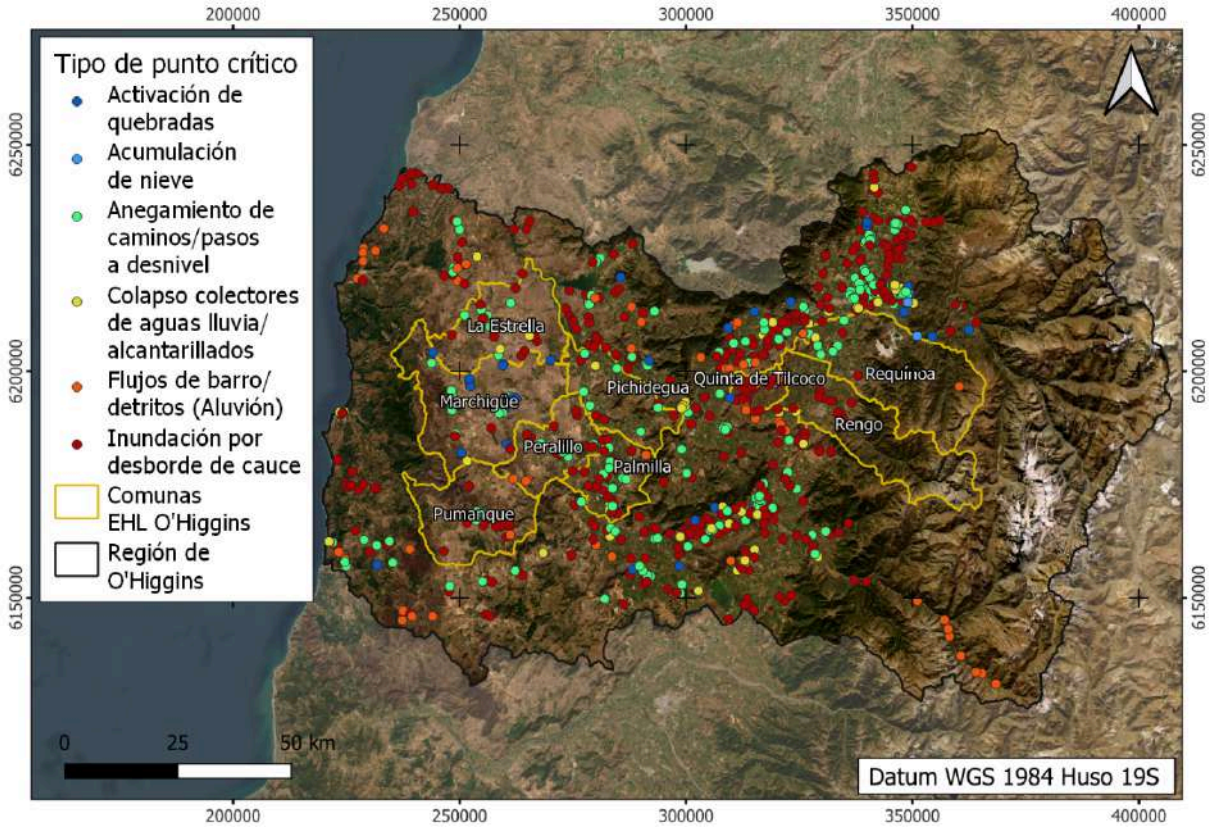
Por otro lado, **la declaración de Emergencia Agrícola** por déficit hídrico es una herramienta del Ministerio de Agricultura para entregar ayuda y apoyo eficaz para aquellas zonas de nuestro país afectadas por la baja disponibilidad de agua. Este instrumento permite destinar recursos del presupuesto 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 encontró 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.

3.1.6.2.2 Eventos hidrometeorológicos

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 3-23. 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 3-31. 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

Tipo de punto crítico	Frecuencia
Inundación por desborde de cauce	503
Total	**953**

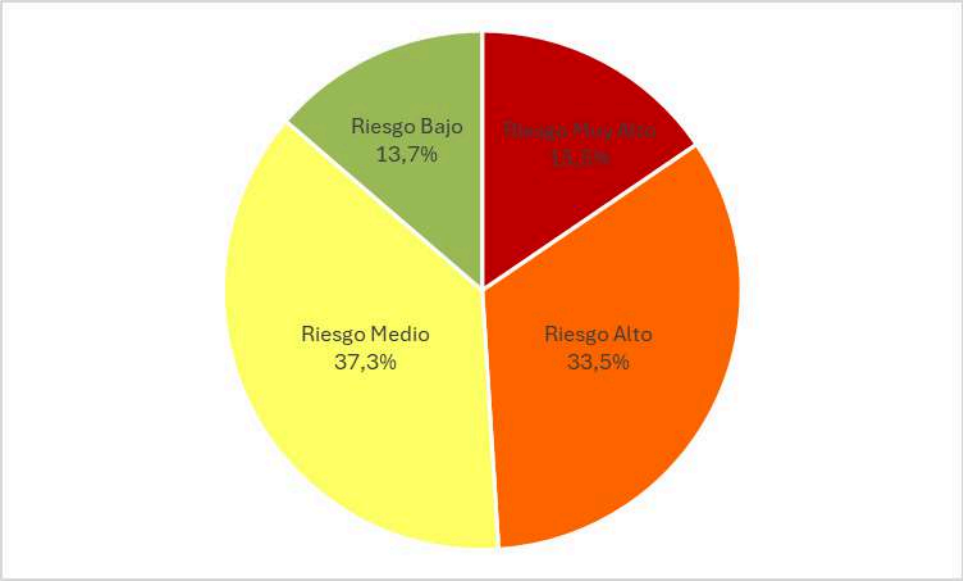
Fuente: Elaboración propia en base a SENAPRED (2024).

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 3-24.

Figura 3-24. 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:

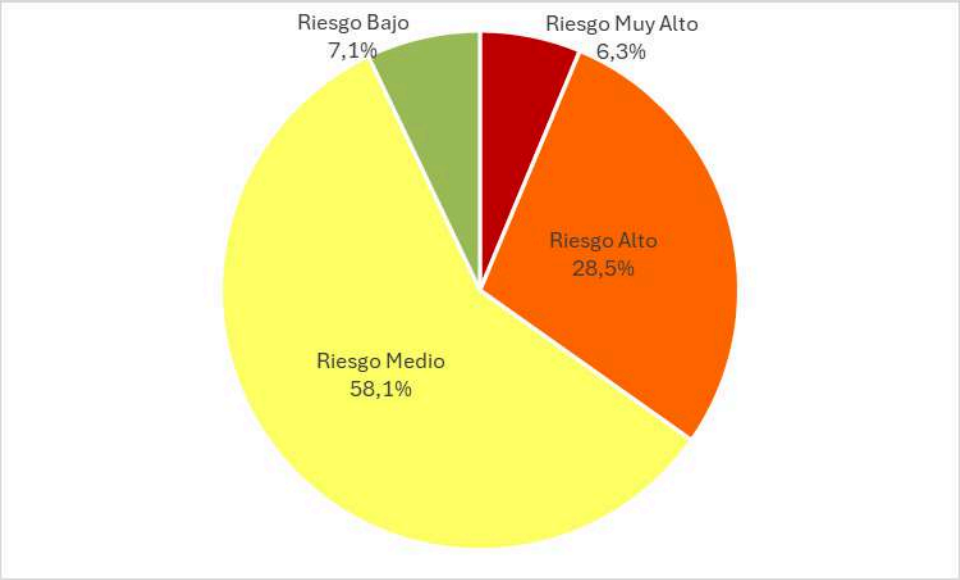
Tabla 3-32. Frecuencia de puntos críticos Programa de Invierno 2024 SENAPRED, eventos hidrometeorológicos, comunas del programa de EHL O'Higgins

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 3-25.

Figura 3-25. Distribución porcentual de la clasificación de riesgo de los puntos críticos de eventos hidrometeorológicos identificados dentro del 9 comunas del programa EHL O'Higgins



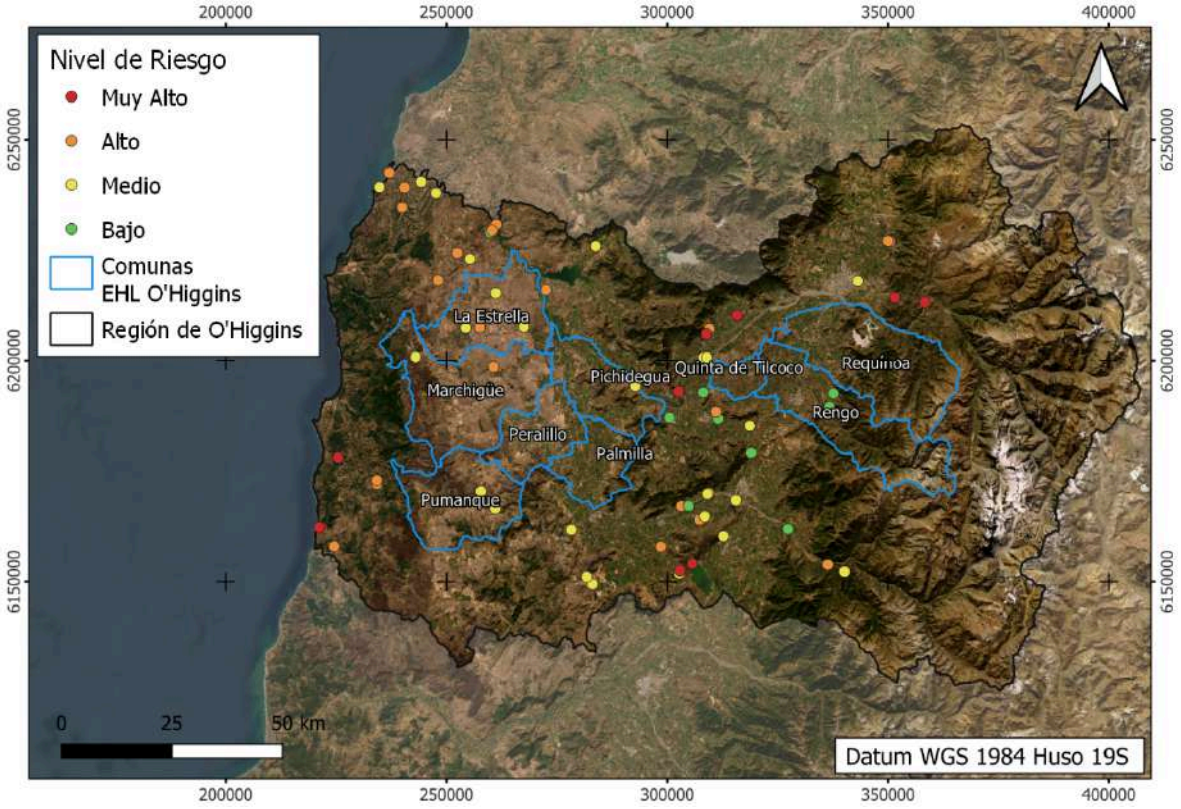
Fuente: Elaboración propia en base a SENAPRED (2024).

3.1.6.2.3 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 3-33.

Figura 3-26. 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).

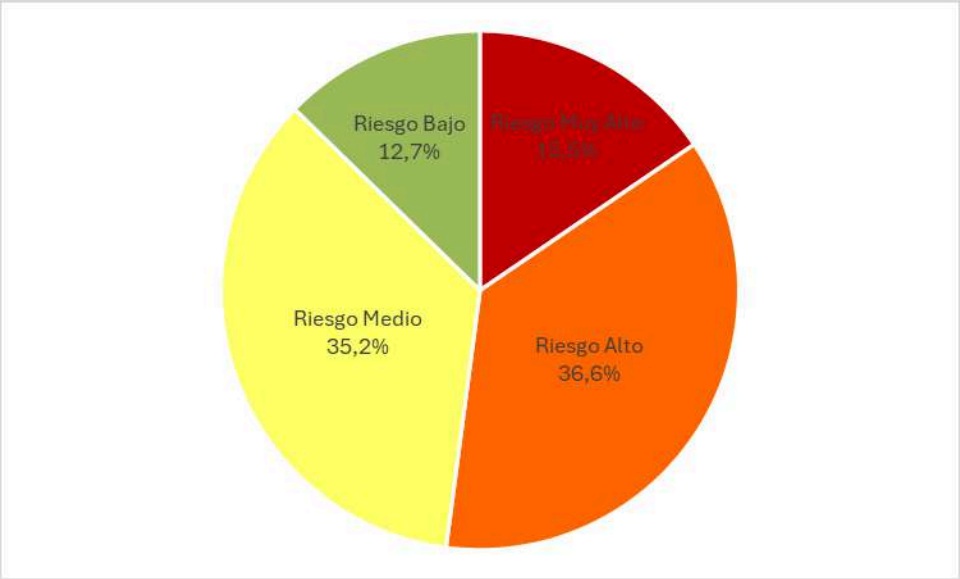
Tabla 3-33. Frecuencia de puntos críticos Programa de Invierno 2024 SENAPRED, remociones en masa, región del Libertador General Bernardo O’Higgins

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 3-27.

Figura 3-27. 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:

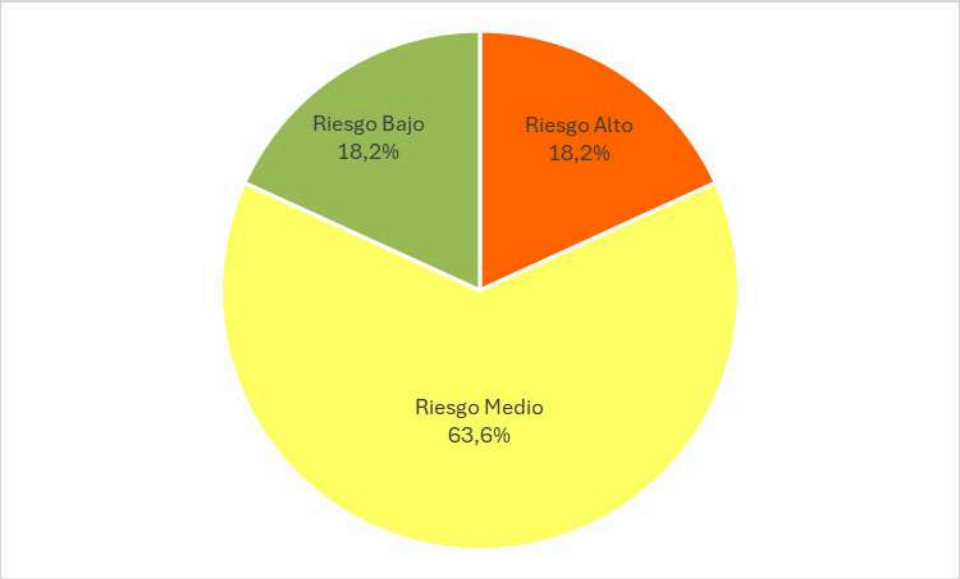
Tabla 3-34. Frecuencia de puntos críticos Programa de Invierno 2024 SENAPRED, remociones en masa, comunas del programa de EHL O'Higgins

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 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 3-28.

Figura 3-28. 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).

3.1.6.2.4 Incendios forestales

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.

En esta línea, ARClim entrega mapas que indican el riesgo de incendios en bosques nativos y plantaciones forestales, a nivel comunal y con cobertura nacional, para periodos histórico y futuro. 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.

De esta manera, en la Tabla 3-4 se presentan los índices de riesgo de incendio en bosques nativos y plantaciones forestales para el periodo pasado reciente (entre los años 1980 y 2010).

Tabla 3-35. Índice de riesgo de incendio en bosques nativos y plantaciones forestales para el pasado reciente (entre los años 1980 y 2010).

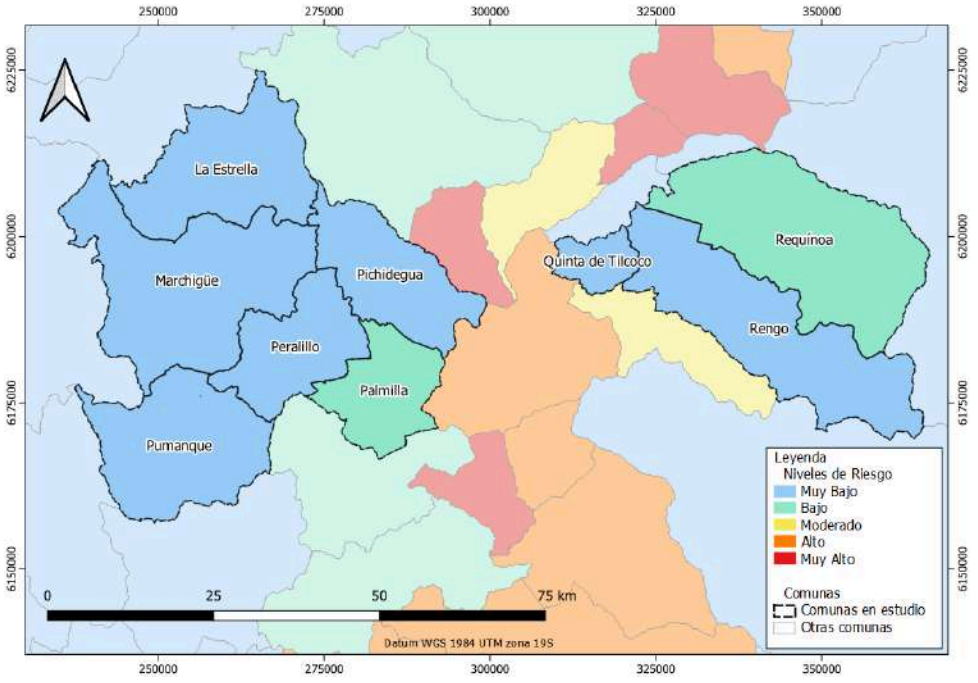
Comunas	Bosques Nativos		Plantaciones Forestales	
	Índice de Riesgo de Incendios (1980 - 2010)	Clasificación del Índice de Riesgo de Incendios	Índice de Riesgo de Incendios (1980 - 2010)	Clasificación del Índice de Riesgo de Incendios
La Estrella	0,03	Muy Bajo	0,07	Muy Bajo
Marchigüe	0,01	Muy Bajo	0,33	Bajo
Palmilla	0,38	Bajo	0,01	Muy Bajo
Peralillo	0,06	Muy Bajo	0,05	Muy Bajo
Pichidegua	0,27	Muy Bajo	0,01	Muy Bajo
Pumanque	0,03	Muy Bajo	0,16	Muy Bajo
Quinta de Tilcoco	0,24	Muy Bajo	0,01	Muy Bajo
Rengo	0,22	Muy Bajo	0,01	Muy Bajo
Requínoa	0,33	Bajo	0,01	Muy Bajo
Promedio	**0,17**	**Muy Bajo**	**0,07**	**Muy Bajo**

Nota: Celeste: **Riesgo Muy Bajo**; Verde: **Riesgo Bajo.**

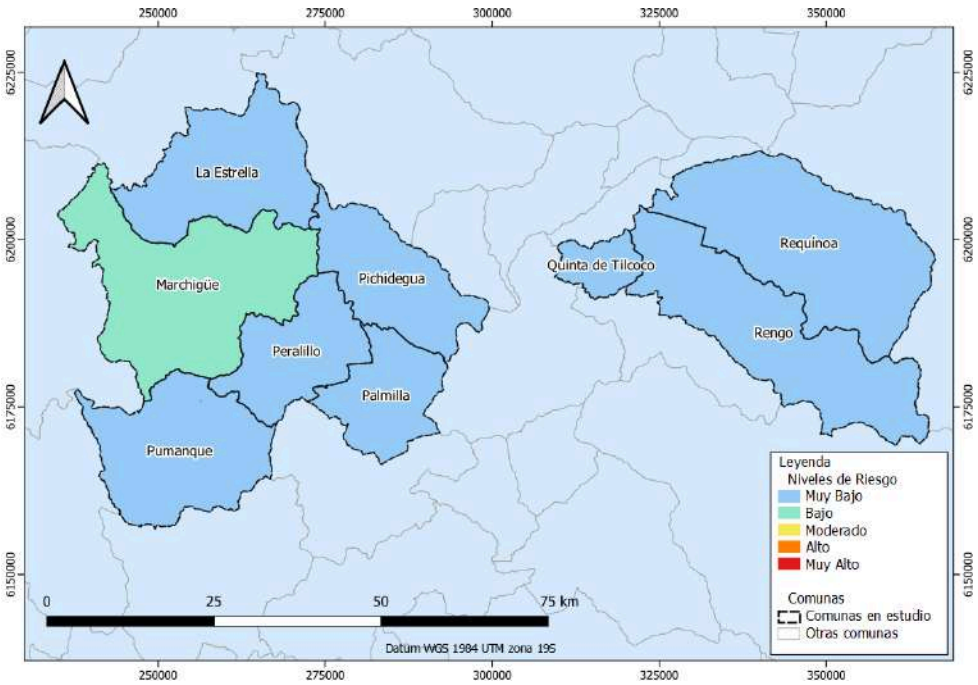
Fuente: Elaboración propia en base a lo entregado por ARClim (Ministerio del Medio Ambiente, 2024).

Esto además puede verse reflejado en los mapas presentados en la Figura 3-29. Si bien los niveles de riesgo de las 9 comunas en análisis clasifican con niveles de riesgo entre Muy Bajo y Bajo, tanto para bosque nativo como para plantaciones forestales, en el mapa de la Figura 3-29 (a) se puede ver que comunas aledañas a las 9 en análisis tienen niveles de riesgo considerablemente mayores, clasificando con niveles Moderado, Alto o Muy Alto, como por ejemplo las comunas de Malloa, San Vicente o Peumo. Esto de todas maneras debe ser tomado en cuenta como un potencial riesgo de las 9 comunas en cuestión, considerando que un incendio forestal puede abarcar más de una comuna al extenderse.

Figura 3-29. Mapa del nivel de riesgo de incendio forestal en cada comuna del área de estudio para el pasado reciente (entre los años 1980 y 2010). (a) Para incendios en bosque nativo, y (b) para incendio en plantación forestal.



(a)



(b)

Fuente: Elaboración propia en base a lo entregado por ARClim (Ministerio del Medio Ambiente, 2024).

Adicionalmente a lo anterior, también se debe considerar que ARClim proyecta que en el futuro cercano, comprendido entre los años 2035 y 2065, el nivel de riesgo de incendios forestales en las 9 comunas en análisis aumentará. Esto se puede ver en la Tabla 3-36, en que se aprecia un aumento del índice de riesgo de incendio forestal para todas las comunas, e incluso se observa que algunas comunas pasarán de nivel de riesgo Muy Bajo a Bajo, mientras que otras pasarán a tener índices de riesgo que clasifican como moderados o altos. Lo anterior se puede ver reflejado en los mapas de la Figura 3-30, donde nuevamente resalta el hecho de que en la Figura 3-30 (a) la gran mayoría de las comunas aledañas a las 9 en análisis presentan niveles de riesgo de incendio de bosque nativo clasificados como Muy Alto, aunque también se aprecian comunas con niveles de riesgo Moderado y Alto.

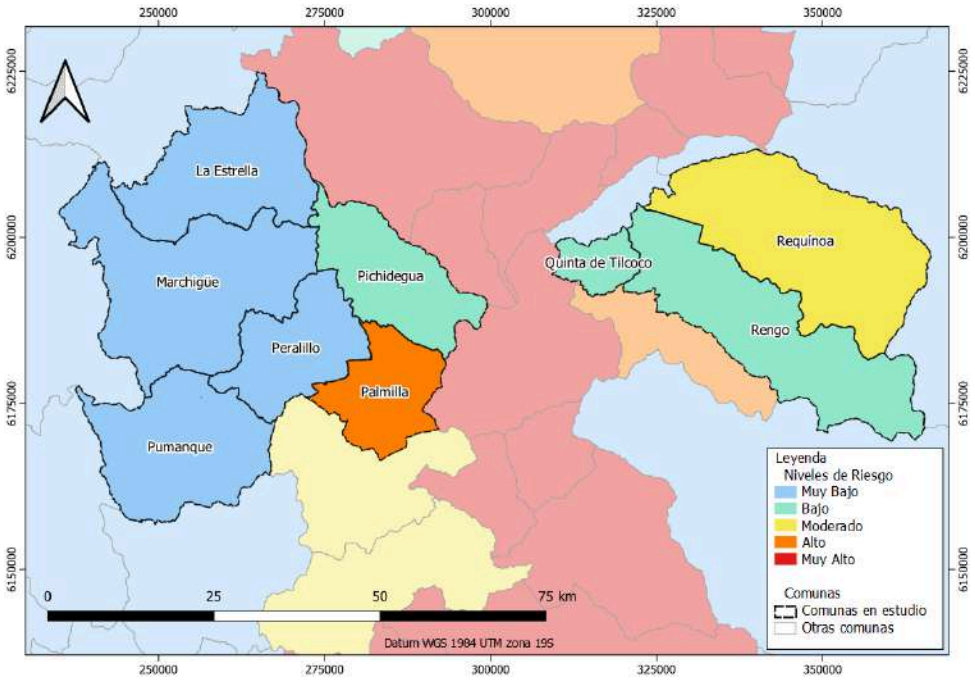
Tabla 3-36. Índice de riesgo de incendio en bosques nativos y plantaciones forestales para el futuro cercano (entre los años 2035 y 2065).

Comunas	Bosques Nativos		Plantaciones Forestales	
	Índice de Riesgo de Incendios (2035-2065)	Clasificación del Índice de Riesgo de Incendios	Índice de Riesgo de Incendios (2035-2065)	Clasificación del Índice de Riesgo de Incendios
La Estrella	0,06	Muy Bajo	0,15	Muy Bajo
Marchigüe	0,02	Muy Bajo	0,68	Alto
Palmilla	0,68	Alto	0,01	Muy Bajo
Peralillo	0,10	Muy Bajo	0,09	Muy Bajo
Pichidegua	0,51	Bajo	0,02	Muy Bajo
Pumanque	0,09	Muy Bajo	0,42	Bajo
Quinta de Tilcoco	0,38	Bajo	0,02	Muy Bajo
Rengo	0,38	Bajo	0,01	Muy Bajo
Requínoa	0,54	Moderado	0,01	Muy Bajo
Promedio	**0,31**	**Bajo**	**0,16**	**Muy Bajo**

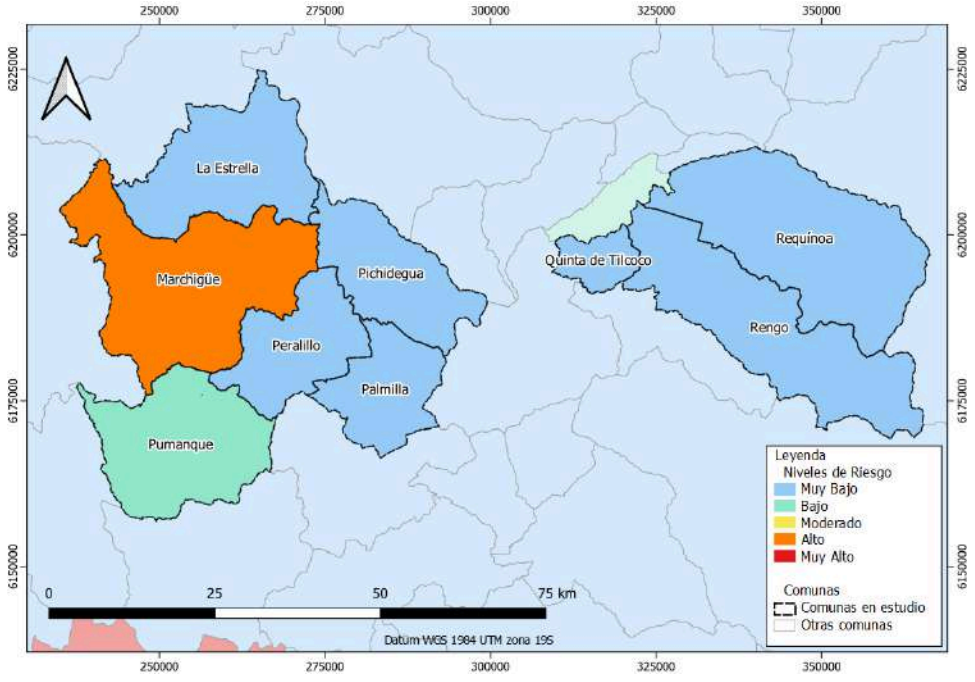
Nota: Celeste: **Riesgo Muy Bajo**; Verde: **Riesgo Bajo**; Amarillo: **Riesgo Moderado**; Naranja: **Riesgo Alto.**

Fuente: Elaboración propia en base a lo entregado por ARClim (Ministerio del Medio Ambiente, 2024).

Figura 3-30. Mapa del nivel de riesgo de incendio forestal en cada comuna del área de estudio para el pasado reciente (entre los años 2035 y 2065). (a) Para incendios en bosque nativo, y (b) para incendio en plantación forestal.



(a)



(b)

Fuente: Elaboración propia en base a lo entregado por ARClim (Ministerio del Medio Ambiente, 2024).

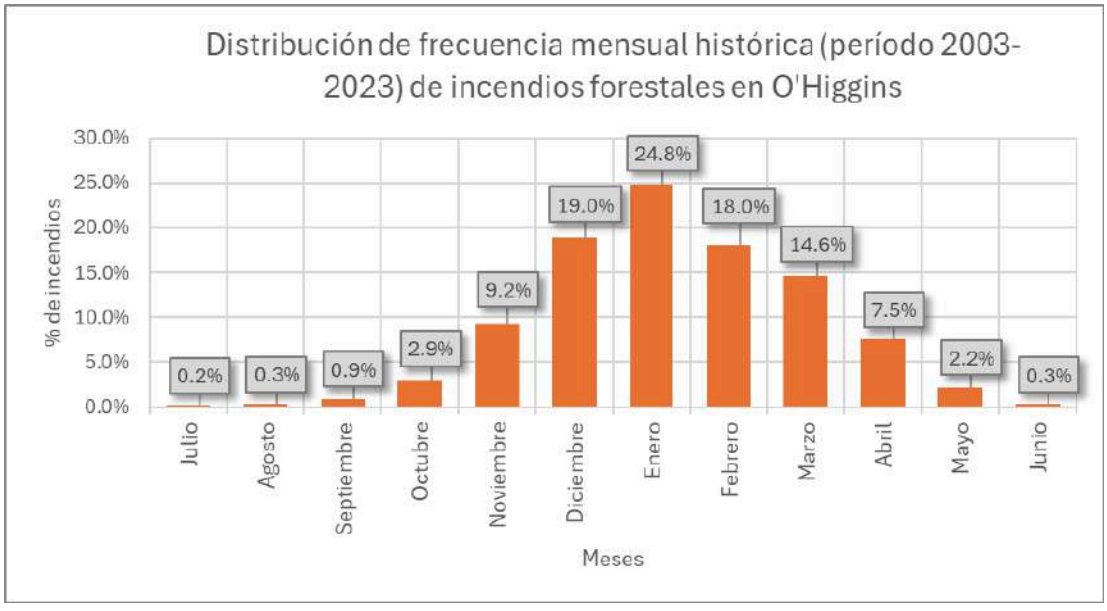
Las principales amenazas que inciden en esta evaluación son el aumento de temperaturas, y la frecuencia de eventos extremos de sequía, los cuales aumentan la frecuencia de incendios forestales. Para el siguiente análisis, se consideró lo informado por CONAF a través de su centro documental, en específico las bases de datos de ocurrencia de incendios forestales según causalidad y distribución administrativa. En esa línea, en la Tabla 3-37 se presenta el recuento en cada mes del año de la cantidad de incendios forestales ocurridos en la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins entre los años 2003 y 2023.

Tabla 3-37. 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)	Porcentaje respecto al total general (%)
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).

Figura 3-31. 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 3-37 y en la figura 3-31, 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.

Luego, en base a la Tabla 3-4, cuya información también proviene del centro documental de CONAF (2024), 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.

Tabla 3-38. Frecuencia y porcentaje de frecuencia de incendios según causa, período 2003-2023, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins

Causa	Frecuencia	Porcentaje respecto al total general (%)
Tránsito de personas, vehículos o aeronaves	2.466	46,1
Incendios intencionales	676	12,6
Faenas agrícolas y pecuarias	512	9,6
Quema de desechos	357	6,7
Incendios de causa desconocida	304	5,7
Actividades recreativas	293	5,5
Otras actividades	239	4,5
Accidentes eléctricos	201	3,8
Faenas forestales	199	3,7
Actividades extinción incendios forestales, incendios estructurales u otros	57	1,1
Confección y/o extracción productos secundarios del bosque	34	0,6
Incendios naturales	9	0,2
Operaciones en vías férreas	7	0,1
Total General	**5.354**	**100**

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

3.1.6.3 Cambio Climático en la comuna de Rengo

Según el Atlas de Riesgos Climáticos, ARClim, se tienen los siguientes indicadores de cambio climático en la comuna de Rengo:

Tabla 3-39. Indicadores principales de cambio climático en la comuna de Rengo

Indicador	Período 1980 - 2010 (histórico)	Período 1935 - 1965 (futuro)	Cambio	Comentario
Olas de calor (>30°)	10,40 días al año	21,98 días al año	11,58 días al año	Se espera un aumento importante en el promedio de días considerados como olas de calor, obteniendo aproximadamente el doble de días de olas de calor en el período futuro respecto a la cantidad de días de olas de calor en el período histórico.
Temperatura media	11,95°C	13,30°C	1,35°C	Se proyecta un incremento sostenido de la temperatura promedio, lo que puede derivar en mayores requerimientos de agua para la agricultura y generar cambios en el régimen de crecimiento de cultivos y vegetación natural.
Promedio de la temperatura máxima diaria	18,13°C	19,69°C	1,56°C	Se espera un aumento de las temperaturas máximas, lo cual puede incrementar el estrés térmico en las personas y en las especies agrícolas/ganaderas, aumentando la necesidad de medidas de protección y adaptación.
Precipitación acumulada	1085,19 mm al año	897,96 mm al año	-17,25%	Se espera una disminución considerable de la precipitación acumulada total anual, lo que puede afectar la disponibilidad de agua superficial y subterránea, y requerir la implementación de estrategias de eficiencia hídrica.
Frecuencia de sequía[6]	24,93%	44,93%	20,00%	Se espera un alza en la frecuencia de períodos secos, intensificando el riesgo de escasez hídrica y desertificación, enfatizando la necesidad de planes de contingencia y manejo de cuencas.
Días de precipitación intensa[7]	31,13 días al año	25,78 días al año	-5,35 días al año	Se esperan menos días con precipitaciones sobre los 10 mm, lo que podría reducir algunos riesgos de inundaciones puntuales,

[6] Frecuencia de períodos en que la precipitación acumulada es menor al 75% del promedio de la precipitación acumulada en el período de referencia (1980 – 2010) (MMA, 2024).

[7] Número de días en que la precipitación diaria supera 10 mm. (MMA, 2024).

Indicador	Período 1980 - 2010 (histórico)	Período 1935 - 1965 (futuro)	Cambio	Comentario
				pero al mismo tiempo limitar la recarga de acuíferos en eventos de lluvia concentrada.
Evapotranspiración potencial[8]	2,42 mm al año	2,67 mm al año	0,25 mm al año	El mayor nivel de evapotranspiración potencial amplifica la presión hídrica, especialmente bajo condiciones de disminución de lluvias, por lo que se hace más necesario contar con planes de riego y manejos de suelo más eficientes.

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

Los datos reflejan un escenario futuro más cálido y seco para la comuna de Rengo. El aumento en las temperaturas, ya sean medias o máximas, se traduce en más días con calor extremo, fomentando la evapotranspiración y elevando la demanda hídrica desde la agricultura y la población en general. Por otro lado, la disminución de las precipitaciones y el aumento en la frecuencia de sequías crean un escenario inclinado hacia la escasez hídrica, con menos oportunidades de recarga de acuíferos debido al descenso en el número de días esperados con lluvias intensas. Esto acentúa la necesidad de tomar medidas de adaptación y de gestión más sostenible de los recursos hídricos, de tal forma que las actividades económicas y la calidad de vida de la población puedan sostenerse pese a las nuevas condiciones climáticas proyectadas.

De lo anterior, se desprende la importancia de elaborar planes y estrategias para afrontar los efectos del cambio climático que ya son evidentes, así como para adaptarse y adelantarse a las posibles nuevas condiciones climáticas. En este sentido, las municipalidades deben elaborar Planes de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC), alineando sus acciones con la Estrategia Climática de Largo Plazo y los planes de acción regionales, caracterizando las vulnerabilidades e impactos a nivel comunal y estableciendo medidas de mitigación y adaptación, junto con sus respectivos financiamientos, responsables, indicadores y sistemas de seguimiento y reporte. Por otro lado, el Programa de Estrategias Hídricas Locales (EHL) contribuye a fortalecer la gestión y planificación del agua a nivel comunal, promoviendo un uso más eficiente del recurso y la participación de actores locales. De esta forma, tanto los PACCC como las EHL constituyen herramientas importantes que ayudan a avanzar hacia la seguridad hídrica y una mejor adaptación frente a un escenario cada vez más cálido y seco.

[8] Evapotranspiración Potencial media, calculada usando el método de Penman-Montieth (FAO 56) (MMA, 2024).

3.1.7 Actores Comunales

3.1.7.1 Mapa de Actores de influencia e interés de la comuna de Rengo

El Mapeo de Actores es una técnica que permite identificar personas y organizaciones que se consideran importantes el diseño e implementación de las Estrategias Hídricas Locales. Para construirlo se utilizaron diversas técnicas de investigación social que permiten definir cómo se estructura a partir de distintas áreas de influencia con respecto a la Gestión de Recursos Hídricos. El Mapa de Actores permite de manera visual, comprender de qué forma se establecen las relaciones entre ellos y cómo pueden facilitar el éxito de una política pública.

- ✔ Para la construcción del Mapa se identificaron y categorizaron los grupos de actores claves involucrados en la gestión de recursos hídricos, sus áreas de influencia en la gobernanza del agua, afectación en la seguridad hídrica, nivel de involucramiento y/o control en la implementación de instrumentos de planificación pertinentes para la Seguridad Hídrica Local.
- ✔ El Catastro de Actores se realizó con bases de datos secundarias enviadas por las ASCC, municipios y los asistentes a los talleres participativos.
- ✔ Luego, se realizó un análisis de los actores, que permite crear y validar clúster según las dimensiones del enfoque interseccional y el enfoque hidrosocial y establecer niveles de influencia para el éxito de las Estrategias Hídricas Locales. Se numeran de 1 a 5 en grado de influencia y con la misma escala se midió el interés de resolver problemas de seguridad hídrica. Estos elementos permiten identificar facilitadores y obstaculizadores de propuestas de Seguridad Hídrica Local.
- ✔ Finalmente se Diagrama un prototipo de Mapa de Actores y sus relaciones que permita al equipo consultor diseñar estrategias y elementos que faciliten el compromiso de la seguridad hídrica en la región, haciendo hincapié en los elementos claves para lograrla (Agua para consumo, Agua para actividades productivas, Agua para la sustentabilidad de los ecosistemas y agua para enfrentar eventos extremos).

El Mapeo de Actores concluye entonces, luego de la incorporación de datos primarios y secundarios, que permitan construir una conceptualización, definición de variables y un esquema metodológico la debida identificación de los actores a nivel regional y local, es decir, de cada una de las 9 comunas que conforman la EHL.

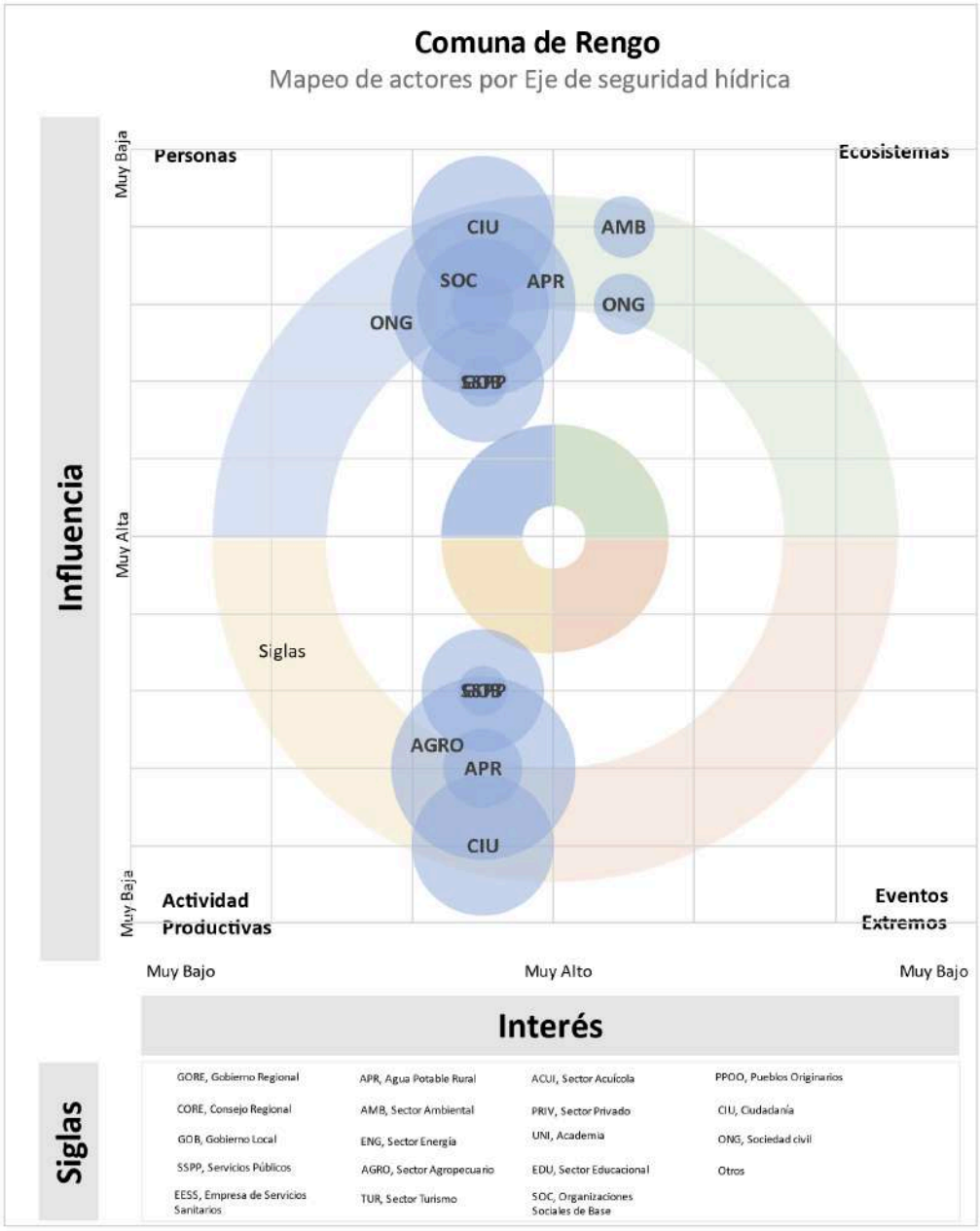
Al observar el mapa de actores correspondiente a la comuna de Rengo, en el eje de Seguridad Hídrica en Personas, el Gobierno Local (GOB) tienen una importante representación, lo que se puede ver en el círculo más grande. Este grupo se posiciona como un actor primario, presentando un alto nivel de influencia en SH y medianamente bajo en interés. En representatividad, lo sigue Ciudadanía (CIU), que se posiciona como un actor secundario, dado su nivel mediano bajo en influencia en interés en SH. El grupo de Organizaciones Sociales de Base (SOC), se posiciona como un actor primario con alto nivel de interés y mediano nivel de influencia en SH.

En el eje de SH para Actividades productivas es posible observar que el Gobierno Local (GOB) se posiciona como el actor más relevante dada su mayor representatividad, este se ubica como un actor primario, ya que presenta un alto nivel de influencia, pero mediano nivel de interés en SH. El actor de sector Agropecuario (AGRO) se ubica como un actor clave, obteniendo un nivel alto en interés e influencia en materia de seguridad hídrica.

Por último, en el eje de ecosistemas, es posible observar cómo los actores vinculados al medio ambiente y sociedad civil se posicionan como un actor clave.

Para esta ocasión no se contó con actores en el eje Eventos Extremos.

Diagrama 1:Mapa de Actores Comuna de Rengo



Fuente: Elaboración Propia (2024)

3.1.7.2 Actores de relación con el territorio y aportes de la comuna de Rengo

En gráfico que corresponde a la comuna de Rengo, se puede visualizar que existe un total de 94 actores, quienes tienen una relación con el territorio entre muy directa en todos los aportes. En el gráfico, también se puede visualizar que todos los actores aportan con la **Reducción del consumo**. Del total (44), 70 actores aportan con **Difundir** en una relación entre muy directa y directa con el territorio. Mientras que, del total, 57 aportar con **Invitar a otros actores**.

Diagrama 2: Actores según relación y aporte al territorio

Fuente: Elaboración Propia (2024)

3.2 Diagnóstico de Seguridad Hídrica

La seguridad hídrica consiste, de manera acotada, en la capacidad de proveer de agua en cantidad y calidad para las personas, las actividades productivas, los ecosistemas y esto de manera resiliente frente a los eventos extremos y el cambio climático.

A continuación, se plantean los principales indicadores de seguridad hídrica a levantar por comuna, que constituyen la base del proceso de planificación de las EHL.

En este punto se realiza, además, una bajada de los factores y cadenas de riesgo identificadas en ARClim, según se describió para el producto N°3.

3.2.1 Seguridad Hídrica para las Personas

La 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 prioritaria. Se levanta la siguiente información a nivel comunal.

3.2.1.1 Acceso al agua potable

3.2.1.1.1 Acceso al agua potable a través de empresas sanitarias

Como se menciona en el acápite 3.1.5.6.1, en la comuna de Rengo opera la empresa ESSBIO S.A. y la información sobre cobertura de servicios que mantiene esta empresa, se obtienen a partir de los Planes de Desarrollo de Rengo y Rosario (ESSBIO S.A., 2024).

A partir de estos documentos se sabe que existen dos áreas de concesión dentro de la comuna: Rengo y Rosario, las cuales se analizan de forma conjunta. Las áreas de concesión abarcan 1.406,5 ha de la comuna y, al año 2022 existían aproximadamente 57.284 personas con dotación de agua, equivalente a un nivel de atención de 198,0 l/hab/día.

Al ver la proyección de población que obtuvo el Censo 2017 hacia el año 2022, se estimó que la población de la comuna de Rengo sería de 64.831 personas, por ende, se estima que la empresa sanitaria entrega agua potable al 88,4% de la población comunal, dentro del Territorio Operacional.

Por último, ESSBIO S.A. tiene como proyección al año 2026 dotar de agua potable a 60.836 personas, manteniendo la misma superficie del área de concesión.

En relación con la provisión del servicio de agua potable fuera del Territorio Operacional de la comuna, la empresa sanitaria ESSBIO S.A. informa que, en la comuna de Rengo, al 2022 existían 1.051 personas con dotación de agua como clientes no regulados (“clientes 52 bis”). El nivel de atención promedio es de 221,4 l/hab/día.

3.2.1.1.2 Acceso al agua potable a través de Servicios Sanitarios Rurales (SSR)

La Dirección de Obras Hidráulicas mantiene registros de arranques correspondientes a cada una de los SSR presentes en el territorio, y además realiza una estimación de la población que se beneficia de los servicios que proveen estas entidades. Sin embargo, para hacer esta estimación utiliza un factor de 3,1 beneficiarios estimados por arranque, como promedio a nivel nacional. Este

promedio es una herramienta muy útil para tener nociones de cuánta población tiene cobertura se servicios de agua potable y saneamiento, pero corresponde a una simplificación de la realidad que no necesariamente considera las características propias del territorio, y por lo mismo, en ocasiones la estimación de beneficiarios podría hasta superar la cantidad de población residente en la comuna (con respecto a la información censal). Por lo tanto, en ciertos casos es necesario hacer estimaciones con datos más específicos de cada territorio.

Según el último Censo (2017), se tiene información respecto a la cantidad de viviendas censadas, la cantidad de viviendas con moradores y la cantidad de población de cada comuna. En esta oportunidad se realiza una estimación de los beneficiarios estimados del servicio de agua potable rural provista por SSR, multiplicando el número de arranques por la cantidad de personas que habitan una vivienda promedio de la comuna (número que puede tomar valores inferiores o superiores a 3,1), por el porcentaje de viviendas censadas con moradores. Esto último implica asumir que existe población flotante en la comuna y que existen viviendas que tienen carácter de segunda vivienda y, por lo tanto, las personas no residen en ellas de forma permanente.

Del total de SSR en la comuna, según los datos vigentes a noviembre de 2022 (se utiliza esta información para poder comparar con la información más actual y disponible de cobertura y abastecimiento de la empresa sanitaria que opera en la región y que corresponde a información precisamente de ese año), se tiene registro de 3.235 arranques conectados, con una estimación de 9.533 beneficiarios estimados, equivalente al 14,7% de la población comunal. A continuación, en la Tabla 3-40 se indica el detalle de arranques existentes por SSR, y el valor de beneficiarios estimados ajustados a las características demográficas comunales.

Tabla 3-40. Arranques y Beneficiarios en los SSR de la comuna de Rengo, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins

Nombre SSR	Arranques	Beneficiarios Estimados (DOH)	Beneficiarios Estimados ajustados
SSR Chanqueahue	331	1.026	975
SSR El Trebal de Cerrillo	172	533	507
SSR Colonia Esmeralda	139	431	410
SSR Huilquio de Cerrillo Ltda.	366	1.135	1.079
SSR La Alianza	416	1.290	1.226
SSR La Chimba	209	648	616
SSR Lo Cartagena	254	787	749
SSR Lo de Lobos	579	1.795	1.706
SSR Popeta	225	698	663
SSR Pueblo Hundido	172	533	507
SSR Rinconada de Malambo	372	1.153	1.096
Total	**3.235**	**10.029**	**9.533**

Fuente: Elaboración propia en base al Catastro de Operadores de SSR de 2022 (Dirección de Obras Hidráulicas, 2022).

3.2.1.1.3 Acceso al agua potable mediante Camiones Aljibe y otras fuentes

Como fue mencionado anteriormente, durante el Censo 2017 se consultó el origen del agua potable en viviendas particulares con moradores presentes. En la comuna de Rengo, de un universo de 20.848 viviendas, son 18.888 las que cumplían con ese criterio. A partir de ello, se pudo distinguir el origen de la fuente de agua potable que tienen las viviendas con moradores presentes, donde se obtuvo que son 537 hogares los que se abastecen de agua por medio de un pozo, noria o vertiente de agua superficial y **81 viviendas lo hacen a través de camiones aljibe** (INE, 2018).

Por otro lado, se sabe que la Delegación Presidencial Regional del Libertador General Bernardo O'Higgins invierte en contratación y arriendo de camiones aljibe para la provisión de agua potable para consumo humano, en las comunas que los requieran, sin embargo, según la información recabada, la Delegación no incurrió en gastos de este tipo en beneficio de la comuna de Rengo, entre los años 2016 y 2023, por lo tanto, se asume que los costos asociados a la operación de camiones aljibe reportada por la comunidad a través del Censo de 2017, debe haber sido asumida por la municipalidad u otra entidad.

3.2.1.2 Saneamiento

De manera similar al suministro de agua potable, en la comuna de Rengo los servicios de recolección y tratamiento de aguas servidas los brinda la empresa sanitaria ESSBIO S.A. y parte importante de los Servicios Sanitarios Rurales que operan en la comuna.

3.2.1.2.1 Saneamiento por empresa sanitaria

Conforme a los Planes de Desarrollo que mantiene vigente la empresa sanitaria ESSBIO S.A. (2024), se informa que al año 2022 unos 51.413 habitantes habrían estado recibiendo servicios de saneamiento por parte de esta empresa. Nuevamente, tomando en consideración que la proyección de población que obtuvo el Censo 2017 hacia el año 2022 para la comuna de Rengo fue de unos 64.831 habitantes en total, esto se traduce en que un 79,3% de la población de la comuna estaría recibiendo servicios de saneamiento por parte de ESSBIO S.A. Conforme a estimaciones realizadas por esta empresa en sus Planes de Desarrollo, se proyecta que al año 2026 la cantidad de habitantes que reciban servicios de saneamiento por parte de ESSBIO crezca a 55.106 habitantes.

3.2.1.2.2 Saneamiento por Servicios Sanitarios Rurales (SSR)

Conforme a la información que maneja la Dirección de Obras Hidráulicas a través de la Subdirección de Servicios Sanitarios Rurales, 9 de los 11 SSR existentes en la comuna cuenta con servicio de saneamiento, con un total estimado de 8.520 beneficiarios, equivalente a un 13,1% del total de la población comunal, según la metodología descrita anteriormente.

De esta manera, en Rengo el 92,4% de la población estaría recibiendo saneamiento de sus aguas servidas, lo que corresponde a la población beneficiaria asociada a los 9 SSR que sí brindan servicio de saneamiento, según los registros disponibles.

3.2.2 Seguridad Hídrica para las Actividades Productivas

La 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 silvoagropecuaria e industria. La idea es entender las limitantes a las que se enfrenta cada comuna para determinar las estrategias adecuadas.

En la Tabla 3-41 se presenta la metodología general de determinación de los indicadores de este eje estratégico, mientras que en la Tabla 3-42 se detallan los resultados obtenidos respecto a indicadores de impacto para el Eje Estratégico Seguridad Hídrica para las Actividades Productivas.

Tabla 3-41. Indicadores de impacto para el Eje Estratégico Seguridad hídrica para las Actividades Productivas de Rengo

Categoría	Subcategoría	Definición del indicador	Rango	Forma de cálculo del Indicador	Fuentes de información	Escala espacial y agregación	Escala temporal
PRO 1 Sector agropecuario	PRO 1.1 Sector agrícola y ganadería	PRO 1.1.1 Afectación de la producción agrícola por el cambio climático	0 a 100%	Estimación en función de un índice de riesgo: - RESILIENCIA: Exposición al riesgo y facultad de adaptación en base a ZED (zona estratégica de desarrollo).	Unidades prediales agrícolas Censo Silvoagropecuario 2021/2022	Comunal	Anual

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3-42. Determinación de Indicadores de impacto para el Eje Estratégico Seguridad hídrica para las Actividades Productivas de Rengo

Categoría	Subcategoría	Definición del indicador	Estado
PRO 1 Sector agropecuario	PRO 1.1 Sector agrícola	PRO 1.1.1 Superficie agrícola que cuenta con infraestructura básica de riego eficiente	99%

Fuente: Elaboración propia

De lo anterior se menciona que el indicador se define en cuanto su simplicidad, pero además justificado en que se reconoce que, para regantes con riego tecnificado en sus predios agrícolas, será más simple el absorber y adaptarse al momento de sequía. Esto, producto que tienen una capacidad de gestión del agua reconocida y una cultura del agua ya asimilada, por lo cual este porcentaje indicaría la factibilidad de profundizar en políticas públicas que apoyarán la preparación de sus unidades productivas ante el cambio climático.

La Resiliencia en su dimensión económica y modo de vida de las personas estará determinado por el comportamiento reactivo o adaptativo de las personas en sus modos de vida a determinadas variables. Principalmente a cambio climático y variación en el régimen pluviométrico como la disponibilidad de soluciones de: Infraestructura, Gestión y/o Soluciones basadas en naturaleza como podría ser un cambio en los tipos de cultivos o rubro productivo.

La actividad productiva de la comuna está fuertemente influenciada y/o dependiente de factores de Caracterización predial, Superficie y uso del suelo, Infraestructura e inversión predial y mercados.

De lo indicado en la Tabla 3-43 se entrega el indicador de infraestructura de riego para la comuna.

Tabla 3-43. Indicador infraestructura riego comuna de Rengo

Superficie Riego (ha)	Superficie Secano (ha)	Porcentaje de superficie agrícola con infraestructura
11.077	146	99%

Fuente: Elaboración propia

Este indicador se determina como alto en la comuna.

Sin embargo, se debe considerar la Amenaza de sequía y ola de calor entregado MMA (2024), que para la comuna tiene un valor de 1,1787 **(Índice de aumento de olas de calor y sequías MUY ALTO**).

Se agrega el indicador que tiene relación con el tamaño predial, el cual es un elemento que permite mayor resiliencia ante el cambio climático, producto que a mayor superficie es posible diversificar la producción silvoagropecuaria (INIA, 2024).

En la comuna se visualiza que el tamaño predial o UPA no se concentra en las unidades que tienen una **superficie mayor a 20 hectáreas (sólo 38% del total),** lo que estará relacionado con la estructura productiva de la comuna, y como la propiedad de la tierra no se encontraría concentrada, y más bien se sitúa distribuida en entre diferentes tipos de propietarios.

3.2.3 Seguridad Hídrica para los Ecosistemas

La 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. El resguardo de estas unidades ecosistémicas cobra relevancia cuando queda de manifiesto su ponderación en mantener el ciclo hidrológico en los territorios, y se relacionan principalmente con elementos propios de la infraestructura natural, como son los ecosistemas acuáticos, terrestres, fuentes de agua, calidad de agua y contaminación.

La definición de seguridad hídrica para los ecosistemas considera a los ecosistemas terrestres, acuáticos continentales, mientras que las fuentes de aguas consideran principalmente acuíferos en la comuna (nivel), así como también la calidad de aguas superficiales y subterráneas.

De lo anterior ecosistemas acuáticos corresponden a cursos superficiales de aguas, humedales y otros, sobre los cuales se sistematiza información de cantidad, estado proyecciones en función de la disponibilidad futura de agua, y también se elabora un árbol de problemas que da cuenta de los factores que inciden en su degradación, así como una propuesta de indicadores asociada, que considere a lo menos cantidad / proporción de humedales protegidos, caudal ambiental, y un indicador ad-hoc o que resuma los valores de la protección, caudal y estado en el tiempo.

Los ecosistemas terrestres participan activamente en los procesos de mantención del ciclo hidrológico a distintas escalas, incluyendo la local. Dentro de los ecosistemas se ha considerado la descripción de la vegetación y los procesos de degradación y deforestación; y el suelo con los procesos asociados a la erosión. En consecuencia, se elabora un árbol de problemas que permita comprender las causas directas e indirectas de ambos procesos, así como indicadores de superficie cubierta con vegetación, tasas de deforestación y erosión.

En las fuentes de agua se analizan principalmente los acuíferos de la región, principalmente de acuerdo con la disponibilidad de recursos y proyecciones en base a modelos de cambio climático. Por su parte la calidad de las aguas corresponde al estado de las aguas continentales superficiales y subterráneas, medido según los estándares del ODS 6.3.2 que ya es utilizado por la DGA para la estimación de la calidad de las aguas superficiales, mientras que para las aguas subterráneas se han considerado los datos disponibles del muestreo en la zona de estudio en referencia a la normativa vigente (NCh 409 y NCh 1333).

Los indicadores son explicitados a escala comunal, esperando que sean la base para la posterior planificación (Tabla 3-44).

Tabla 3-44. Indicadores de impacto para el Eje Estratégico Seguridad hídrica para los Ecosistemas

Categoría	Subcategoría	Indicador	Rango	Definición	Fuentes de información	Escala espacial y agregación	Escala temporal
ECO 1 Ecosistemas	ECO 1.1 Ecosistemas acuáticos	ECO 1.1.1 Humedales	0 a 100%	Proporción de superficie humedales urbanos y rurales con algún grado de protección a nivel comunal, antecedentes obtenidos a partir del Ministerio del Medio Ambiente	Elaboración propia a partir de coberturas públicas disponibles	Información comunal	Depende de actualización de la fuente revisada
ECO 1 Ecosistemas	ECO 1.2 Ecosistemas terrestres	ECO 1.2.1 Vegetación nativa	0 a 100%	Proporción pérdida de bosque nativo a nivel comunal obtenida a partir del Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile	Elaboración propia a partir de coberturas revisadas	Información comunal	Depende de actualización de la fuente revisada
ECO 1 Ecosistemas	ECO 1.2 Ecosistemas terrestres	ECO 1.2.2 Suelo	0 a 100%	Proporción de suelo en condición de erosión severa	Elaboración propia a partir de información CIREN	Información comunal	Depende de actualización del CIREN
ECO 2 Fuentes de agua	ECO 2.1 Calidad de aguas	ECO 2.1.1 Calidad de aguas superficiales	0 a 100%	Calidad de agua según ODS 6.3.2 en zona de estudio	DGA / Observatorio	Cuenca	Anual
ECO 2 Fuentes de agua	ECO 2.2 Calidad de aguas	ECO 2.1.2 Calidad de aguas subterráneas	Excepcional, Buena, Regular, Insuficiente, Deficiente, Sin Información	Índice de calidad de aguas por sector acuífero: Excepcional, Buena, Regular, Insuficiente, Deficiente, Sin Información	DGA / Observatorio	Cuenca	Quinquenal

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 3-45 se entrega el resumen de resultados obtenidos para cada uno de los indicadores antes mencionados.

Tabla 3-45. Determinación de Indicadores de impacto para el Eje Estratégico Seguridad hídrica para los Ecosistemas

Categoría	Subcategoría	Indicador	Estado
ECO 1 Ecosistemas	ECO 1.1 Ecosistemas acuáticos	ECO 1.1.1 Humedales	0%
ECO 1 Ecosistemas	ECO 1.2 Ecosistemas terrestres	ECO 1.2.1 Vegetación nativa	0,25%
ECO 1 Ecosistemas	ECO 1.2 Ecosistemas terrestres	ECO 1.2.2 Suelo	12,74%
ECO 2 Fuentes de agua	ECO 2.1 Calidad de aguas	ECO 2.1.1 Calidad de aguas superficiales	100
ECO 2 Fuentes de agua	ECO 2.1 Calidad de aguas	ECO 2.1.2 Calidad de aguas subterráneas	Excepcional

Fuente: Elaboración propia

3.2.3.1 ECO 1. Ecosistemas acuáticos y terrestres

Se consideran los ecosistemas acuáticos y terrestres, agregando además antecedentes levantados sobre contaminación e incidencia en los espacios naturales de interés, información que es sistematizada a escala comunal para la generación de los indicadores correspondientes. Con esto se construyen indicadores de seguridad para los ecosistemas terrestres identificados en este documento, así como para los humedales.

Para estos espacios se identifican presiones relativas a factores antrópicos, destacando elementos que se pueden mencionar como una expansión urbana no planificada (loteos o parcelaciones y nuevos núcleos urbanos no planificados) la que deriva en intervenciones, disposición ilegal de basuras (microbasurales), disminución en la disponibilidad de agua superficial y subterránea en la comuna.

3.2.3.1.1 ECO 1.1.1 Humedales

Los ecosistemas acuáticos consideran a los humedales, sobre los cuales se evalúa la superficie actual declarada por la fuente revisada y se consideran las unidades que tienen algún grado de protección formal.

De acuerdo con los antecedentes entregados en los apartados anteriores, la comuna actualmente posee una superficie de 439 hectáreas definidas como humedales rurales y no posee superficie de humedales urbanos protegidos. No existen ecosistemas con algún grado de protección, **lo que corresponde a una superficie protegida del 0% respecto al área total comunal**.

3.2.3.1.2 ECO 1.2.1 Vegetación nativa

Los ecosistemas terrestres se analizan en torno a los usos de suelo y desde la perspectiva de la erosión actual en el territorio.

De esto, y según los antecedentes declarados, la superficie agrícola de la comuna totaliza un 30% del área total (Rotación cultivo pradera sumado a Terrenos Agrícolas), lo que determina que este sector productivo tiene relevancia en el territorio. Es relevante definir estas ponderaciones, debido a que generan información sobre las presiones por los cambios de uso de suelo.

De lo anterior se detalló además que desde el año 2001 hasta al año 2021 la comuna ha perdido aproximadamente 145 hectáreas de bosque nativo (7,2 ha/año) **lo que corresponde a un 0,25% del total comunal.** Se suma al análisis la situación de las Humedales, que disminuye en 111 hectáreas, lo que indicaría una tasa negativa aproximada de 5,5 hectáreas por año.

3.2.3.1.3 ECO 1.2.2 Suelo

En cuanto la erosión, que se reconoce para la comuna se determina que el no disponer de una significativa superficie de cubierta vegetal, genera que para el territorio la erosión puede ser considerada un problema. Del total de la superficie comunal el 5,89% corresponde a la categoría de Erosión Muy Severa, aunque ya un porcentaje mayor se categoriza como Severa y Moderada (**12,74% y 17,78% respectivamente**).

3.2.3.2 ECO 2. Fuentes de agua y calidad de agua

3.2.3.2.1 ECO 2.1.1 Calidad de aguas superficiales

La calidad de las aguas superficiales se analizó desde la perspectiva de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, particularmente el ODS 6.3.2, que señala la proporción de cuerpos de agua con buena calidad de agua para el medio ambiente, determinado por la Dirección General de Aguas. Este indicador tiene un rango posible entre 0 y 100 puntos, y por sobre 80 puntos se considera que se trata de aguas de buena calidad. Así, la fuente revisada entregó una estimación del indicador para la cuenca o región de **100 para el año 2018. Esto indica que el 100% de las estaciones marcaron una calidad de agua buena**.

3.2.3.2.2 ECO 2.1.2 Calidad de aguas subterráneas

Para las aguas subterráneas del territorio la fuente revisada (SINIA MOP, 2024), indica que el sector acuífero tiene una **clasificación de Excepcional** (entre Excepcional, Buena, Regular, Insuficiente, Deficiente).

Respecto a la disponibilidad, los análisis indican una baja en la disponibilidad de aguas superficiales y subterráneas para la comuna en análisis.

3.2.4 Seguridad Hídrica ante Eventos extremos

Los eventos extremos asociados a los recursos hídricos 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. También se identifica la descarga de aguas servidas o mixtas en eventos de precipitación extrema, y es posible asociar en este caso la

ocurrencia de incendios forestales y la capacidad local de contención, reducida por la disponibilidad de agua.

3.2.4.1 Sequía y escasez

En cuanto a la situación local, la comuna de Rengo ha estado bajo decreto de escasez hídrica en 6 ocasiones, 5 de ellas bajo decretos declarados para toda la Región de O'Higgins, y una vez bajo decreto declarado específicamente para la comuna de Rengo en el año 2015:

Tabla 3-46. Decretos de escasez hídrica declarados en la comuna de Rengo

Decreto	Fecha de Caducidad	Cuenca/Comuna/Provincia
N° 125 de 29 de enero de 2008	29 de julio de 2008	Región del Libertador General Bernardo O´Higgins
N° 140 de 24 de abril de 2015	24 de octubre de 2015	Comuna de Rengo
N°116 de 3 de octubre de 2019	3 de abril de 2020	Región del Libertador General Bernardo O´Higgins
N° 54 de 06 de abril de 2020	6 de octubre de 2020	Región del Libertador General Bernardo O´Higgins
N° 179 del 31 de agosto de 2021	1 de marzo de 2022	Región del Libertador General Bernardo O´Higgins
N° 27 del 01 de marzo de 2022	1 de septiembre de 2022	Región del Libertador General Bernardo O´Higgins

Fuente: Elaboración propia en base a información oficial DGA (https://dga.mop.gob.cl/administracionrecursoshidricos/decretosZonasEscasez/Paginas/default.aspx).

Este tipo de instrumentos han sido declarados en momentos en los que la Dirección General de Aguas ha determinado problemas para suplir la demanda hídrica con la oferta de agua presente, lo que generalmente se origina en periodos de sequía. El objetivo que se busca con estos decretos es reducir al mínimo los daños generales derivados de la sequía, especialmente para garantizar el consumo humano, saneamiento o el uso doméstico de subsistencia.

Por otro lado, desde el punto de vista de las aguas subterráneas de la comuna, de los dos SHAC presentes en ella, uno está declarado como Zona de Prohibición y el otro está Abierto:

- Requínoa-Rosario-Rengo-Quinta Tilcoco: Zona de Prohibición
- Río Claro de Cachapoal: Abierto

En este aspecto, se tiene que en un sector (SHAC) declarado por la Dirección General de Aguas como Zona de Prohibición se entienden prohibidas mayores extracciones que las ya autorizadas, así como nuevas explotaciones, **impidiendo de esta manera el otorgamiento de nuevos derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas mientras la Zona de Prohibición esté vigente**.

De esta manera, una porción importante de la superficie de la comuna se encuentra sobre un SHAC con restricción declarada por DGA. Esta precisamente resulta ser la porción de la comuna emplazada en el acuífero principal del sector de valle de la cuenca del río Cachapoal, y de mayor potencial hidrogeológico.

3.2.4.2 Anegamientos e inundaciones

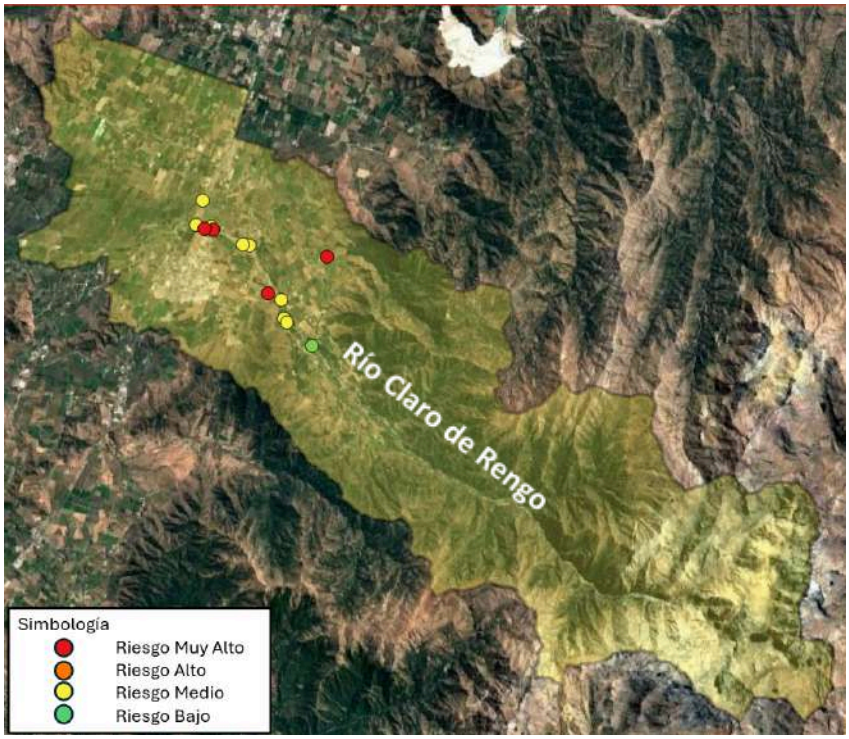
Se identificaron 13 puntos críticos en la comuna, los cuales se ilustran en la Figura 3-32 y se detallan en la Tabla 3-47.

Tabla 3-47. Puntos Críticos Programa de Invierno 2024 SENAPRED, anegamientos e inundaciones, comuna de Rengo

Sector	Causa del Punto Crítico	Nivel de Riesgo
Puente La Isla	Inundación por desborde de cauce	Medio
Lo De Lobo	Inundación por desborde de cauce	Medio
Chanqueahue	Inundación por desborde de cauce	Medio
Campamento Chorrillo Y Galvarino	Inundación por desborde de cauce	Muy Alto
Naranjo Agrio	Inundación por desborde de cauce	Medio
Rio Claro	Inundación por desborde de cauce	Muy Alto
Popeta	Inundación por desborde de cauce	Bajo
Las Rozas	Inundación por desborde de cauce	Medio
Chanqueahue (Club Deportivo Chanqueahue Unido)	Inundación por desborde de cauce	Medio
Popeta	Inundación por desborde de cauce	Medio
Cerrillos Tipaume	Inundación por desborde de cauce	Muy Alto
La Chimba	Inundación por desborde de cauce	Muy Alto
El Molino	Inundación por desborde de cauce	Medio

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

Figura 3-32. Puntos Críticos Programa de Invierno 2024 SENAPRED, anegamientos e inundaciones, comuna de Rengo.



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

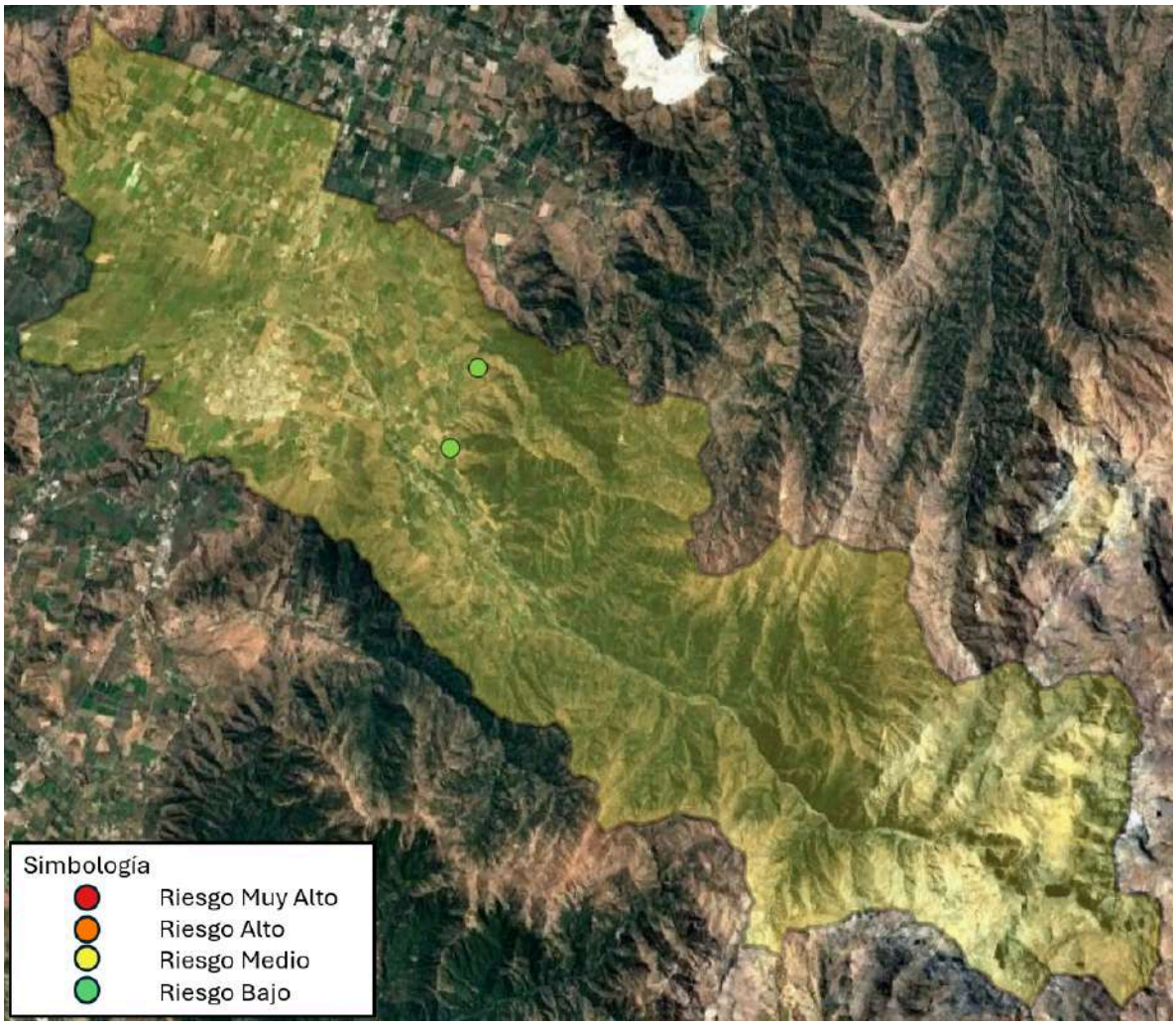
Es importante notar que, especialmente a lo largo del río Claro de Rengo, se concentra la ocurrencia de una importante cantidad de puntos de inundación por desbordes de cauces, que resultan prioritarios para su resolución considerando la relevancia de este río para la comuna.

Por último, en la línea de infraestructura destinada a eventos de grandes precipitaciones, de acuerdo con lo encontrado en bases de datos DOH, la comuna de Rengo no cuenta con un Plan Maestro de Aguas Lluvias (PM ALL). En Chile, un Plan Maestro de Aguas Lluvias es un instrumento de planificación que busca gestionar el drenaje urbano para minimizar el impacto de las lluvias en una localidad. Su objetivo es prevenir inundaciones, mejorar la infraestructura de evacuación de aguas lluvias y optimizar el desarrollo urbano en armonía con la hidrología local. Si los sectores urbanos de la comuna no cuentan con un Plan Maestro de Aguas Lluvias, se enfrentan varias dificultades, que se traducen en mayor riesgo de inundaciones, problemas en la planificación urbana y problemas de financiamiento para infraestructura de manejo de aguas lluvias, ya que en Chile muchas obras de drenaje urbano dependen de la Dirección de Obras Hidráulicas, y su planificación considera los PM ALL, de esta manera, sin esto planes es más difícil acceder a fondos públicos.

3.2.4.3 Deslizamiento, derrumbe, rodado, caída o aluviones

Se identificaron 2 puntos críticos en la comuna, los cuales se ilustran en la Figura 3-33 y se detalla en la Tabla 3-48; ambos clasifican con un nivel de riesgo bajo.

Figura 3-33. Puntos Críticos Programa de Invierno 2024 SENAPRED, deslizamiento, derrumbe, rodado, caída o aluviones, comuna de Rengo



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

Tabla 3-48. Puntos Críticos Programa de Invierno 2024 SENAPRED, deslizamiento, derrumbe, rodado, caída o aluviones, comuna de Rengo

Sector	Causa del Punto Crítico	Nivel de Riesgo
Cerrillos (Rinconada De Cerrillos)	Deslizamiento/Derrumbe/Rodado/Caída	Bajo
Chanqueahue (Callejón La Vital)	Deslizamiento/Derrumbe/Rodado/Caída	Bajo

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

Es relevante notar que, en algunos casos, la ubicación de estos puntos críticos tiene cierta coincidencia con otros puntos críticos de anegamientos, inundaciones o colapsos de colectores, lo que releva aún más el riesgo en aquellos sectores, transformándolos en polos en los que se requiere una intervención importante para resguardar la seguridad en la comuna.

3.2.4.4 Incendios forestales

En cuanto a la situación de incendios forestales en la comuna de Rengo, la Tabla 3-49 detalla la superficie afectada por incendios forestales en el periodo 1985-2023. Para el presente análisis, se consideró lo informado por CONAF a través de su centro documental, en específico las bases de datos de ocurrencia de incendios forestales y daño por comuna.

Tabla 3-49. Superficie (ha) afectada por incendios forestales, periodo 1985-2023, comuna de Rengo

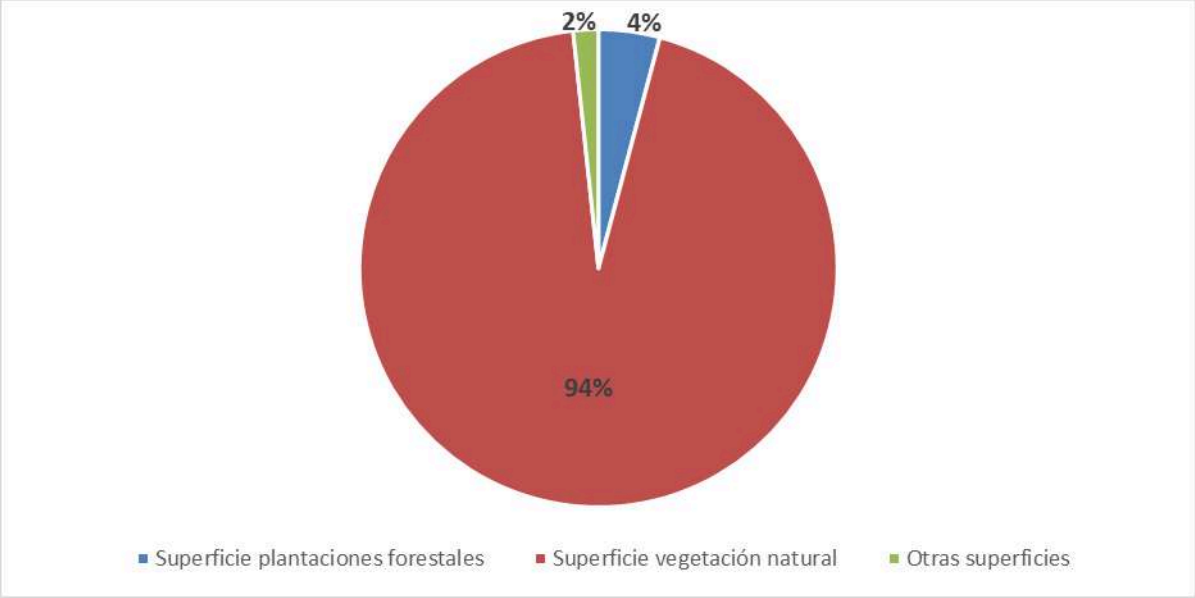
Año	Numero Incendios	Superficie Plantaciones Forestales Ha	Superficie Vegetación Natural Ha	Otras Superficies Ha	Total Superficie Afectada	
					Ha	%
2023	21	6,9	32,8	1,7	41,3	0,4%
2022	22	3,7	9,9	0,0	13,6	0,1%
2021	12	1,4	164,5	0,5	166,4	1,8%
2020	26	9,5	54,9	4,6	69,0	0,8%
2019	24	4,3	339,1	16,9	360,2	3,9%
2018	21	34,8	69,5	0,4	104,6	1,1%
2017	12	49,3	112,2	1,0	162,5	1,8%
2016	11	0,1	18,3	0,2	18,6	0,2%
2015	12	53,4	1.506,6	33,0	1.592,9	17,3%
2014	20	13,8	762,4	2,2	778,5	8,5%
2013	9	52,9	22,3	0,0	75,2	0,8%
2012	12	2,1	15,1	0,0	17,2	0,2%
2011	16	4,5	471,9	0,0	476,3	5,2%
2010	19	1,6	54,6	2,0	58,2	0,6%
2009	11	9,3	281,8	0,0	291,1	3,2%
2008	38	6,9	57,0	0,0	63,9	0,7%
2007	10	1,0	232,1	0,0	233,1	2,5%
2006	8	4,6	154,2	26,2	185,0	2,0%
2005	14	22,8	22,0	3,1	47,8	0,5%
2004	18	3,6	606,5	0,0	610,1	6,6%
2003	11	28,4	34,6	0,0	63,0	0,7%
2002	27	4,0	159,5	5,3	168,9	1,8%
2001	27	3,0	29,9	4,0	36,9	0,4%
2000	43	2,6	26,1	14,1	42,9	0,5%
1999	31	2,9	14,2	0,3	17,4	0,2%
1998	19	0,1	7,5	0,0	7,6	0,1%
1997	21	3,6	11,7	19,7	35,0	0,4%
1996	22	20,3	10,9	0,0	31,2	0,3%
1995	19	1,2	270,2	1,2	272,6	3,0%
1994	28	7,2	467,5	0,0	474,7	5,2%
1993	13	2,3	151,4	2,5	156,2	1,7%
1992	10	0,0	29,1	0,0	29,1	0,3%
1991	12	4,3	95,6	16,0	115,9	1,3%
1990	4	0,5	19,5	1,5	21,5	0,2%
1989	12	3,6	308,6	0,0	312,1	3,4%

Año	Numero Incendios	Superficie Plantaciones Forestales Ha	Superficie Vegetación Natural Ha	Otras Superficies Ha	Total Superficie Afectada	
					Ha	%
1988	15	1,9	57,9	0,0	59,8	0,7%
1987	18	0,0	1.460,0	0,0	1.460,0	15,9%
1986	16	1,0	439,8	0,0	440,8	4,8%
1985	19	7,4	64,5	0,0	71,9	0,8%
Total	**703**	**380,6**	**8.645,8**	**156,2**	**9.182,6**	**100,0%**

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

Se observa que la mayor afectación ocurre en el año 2015, contabilizando un total de 1.593 hectáreas, las que representan un 17% de la superficie históricamente afectada. Respecto del tipo de superficie comprometida por incendios, se registra un total de 9.183 hectáreas desde el año 1985, las que se distribuyen según se indica en la siguiente figura:

Figura 3-34. Superficie afectada por incendios forestales, periodo 1985-2023, comuna de Rengo



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

El hecho de que en la comuna casi la totalidad de la afectación por incendios sea a vegetación natural tiene importantes implicancias ambientales, sociales y económicas. La pérdida de biodiversidad es significativa, ya que los bosques nativos albergan especies únicas que no se encuentran en monocultivos comerciales. Además, la destrucción recurrente de vegetación nativa degrada el suelo, afecta negativamente la calidad del agua y altera ciclos hidrológicos esenciales, generando mayor erosión y escasez hídrica en las cuencas. Socialmente, se perjudica a comunidades que dependen de estos ecosistemas para su subsistencia, generando conflictos por la pérdida de recursos y territorios. Económicamente, disminuyen servicios ecosistémicos clave como la provisión de agua, protección contra desastres naturales y turismo. La frecuencia de estos incendios también refleja deficiencias en la gestión del territorio, indicando la necesidad urgente de políticas de conservación, prevención y restauración más efectivas.

3.3 Gestión Integrada de Recursos Hídricos

En este punto se analiza la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) a nivel comunal. En el informe regional se analiza la gestión en otros niveles de toma de decisiones.

Este punto responde a la pregunta del ¿Cómo lo vamos a hacer? Planteado en el punto 2.1.2.

3.3.1 Entorno propicio

Para la comuna de Rengo, se describe su entorno propicio sobre la base de la revisión de los documentos referenciados en la Tabla 3-50.

Tabla 3-50. Entorno propicio de Rengo en relación con la seguridad hídrica

Año	Documento	Institución responsable
2019	Plan de Desarrollo Comunal de Rengo 2019-2031 (I. Municipalidad de Rengo, 2022).	Municipalidad de Rengo

Fuente: Elaboración Propia

3.3.1.1 Plan de Desarrollo Comunal de Rengo 2019-2031 (I. Municipalidad de Rengo, 2022)

Las iniciativas del PLADECO vigente de Rengo vinculadas a la seguridad hídrica se exponen en la Tabla 3-51.

Tabla 3-51. Iniciativas del Plan de Desarrollo Comunal de Rengo 2019-2031 vinculadas con la seguridad hídrica

Iniciativas	Unidad Responsable
Proyecto PMB Construcción Casetas Sanitarias Los Cesfares, Calle Ana María Ogaz	SECPLAN
Proyecto PMB Construcción casetas sanitarias Esmeralda Primera etapa	SECPLAN
Proyecto PMB Levantamiento de Catastro Sanitario de Varias Localidades rurales concentradas	SECPLAN
Proyecto Asistencia Técnica para el desarrollo de catastro sanitario en localidades rurales	SECPLAN
Proyecto redes sanitarias Rengo Extensión Red agua potable Ruta H-548 Y Extensión alcantarillado Calle Daniel Morán	SECPLAN
Creación de Oficina de Vigilancia y Asesoría sobre Derechos de Agua	DIDECO (DEL)
Proyecto de Regularización de Derechos de Agua	DIDECO (DEL)
Proyecto de Capacitación sobre Recursos Hídricos	DIDECO (DEL)
Proyecto de Mejoramiento del Riego para los pequeños agricultores	DIDECO (DEL)
Proyecto Educación ambiental a agricultores de la comuna	DIDECO (PRODESAL)
Diseño de Proyectos de entubamiento de canales comunales	SECPLAN
Proyecto Escombrera Comunal	DAO
Proyecto Elaboración Modelo de Gestión Medio Ambiental Comunal	DAO/SECPLAN/DIDECO
Proyecto adquisición de maquinaria, vehículos y equipamiento para la recolección diferenciada comunal	SECPLAN
Proyecto de Monitoreo de Condición Ambiental Comunal	SECPLAN/DAO

Iniciativas	Unidad Responsable
Proyecto de Difusión y Educación Sanitaria de la comuna	SECPLAN/SALUD/DAEM/DIDECO
Proyecto creación de ordenanza Ambiental Municipal	JURÍDICO
Proyecto de creación de política ambiental comunal	SECPLAN/DAO
Creación de Unidad Medioambiental	SECPLAN/DAO
Proyecto Comunal de recuperación de flora nativa de la comuna	SECPLAN/DAO
Proyecto Comunal de generación de zonas de conservación ambiental	SECPLAN
Proyecto Educación ambiental en Establecimientos educacionales	SECPLAN/DAEM/DIDECO
Proyecto Educación ambiental a organizaciones comunitarias	SECPLAN/DIDECO
Proyecto Educación ambiental a agricultores de la comuna	DIDECO (PRODESAL)
Proyecto Capacitación Comunal en Eficiencia Hídrica	SECPLAN/DIDECO
Proyecto Capacitación comunal en Innovación ambiental	SECPLAN/DIDECO/DIG
Proyecto Construcción Áreas Verdes Villa Los Espinos	DAO
Proyecto Construcción de Áreas verdes, juegos y máquinas de ejercicios Villa Epu Newen	DAO
Proyecto Mejoramiento Plaza Arturo Domínguez, Rosario	DAO
Proyecto Mejoramiento Plaza Miguel Marchant, Rosario	DAO
Proyecto Construcción Espacio Área Verde Sector Av. Riquelme Intersección Colo Colo	DAO
Proyecto de Equipamiento y Áreas Verdes Varios sectores de Rengo	DAO
Proyecto Mejoramiento Plazas y Parques Varios Sectores	DAO
Proyecto de recambio de especies arbóreas	DAO
Proyecto de Mejoramiento de sistemas de riego	SECPLAN
Proyecto Parque Rosario	SECPLAN
Proyecto Parque Huilquio	SECPLAN
Proyecto Parque Esmeralda	SECPLAN
Proyecto de Ordenanza para diseño paisajístico de nuevas áreas verdes, especies nativas según catálogo elaborado por la DAO.	JURÍDICO
Proyecto de Recuperación Ribera y sello del Río Claro	DAO
Proyecto Diseño y Ejecución del paseo Río Claro	SECPLAN
Proyecto ejecución Plan Maestro de Aguas Lluvias	SECPLAN
Diseño de Proyectos de entubamiento de canales comunales	SECPLAN
Ejecución Proyecto de entubamiento canales en sectores de riesgo zona urbana	SECPLAN
Proyecto de diseño y ejecución colector de aguas lluvias sector centro de Rengo (Prat-Condell)	SECPLAN
Proyecto Estudio Hidrogeológico del Río Claro para definir zonas de riesgo por inundación, daños en el sello del río, plan de reparación y encauzamiento	SECPLAN
Proyecto de encauzamiento del Río Claro	DAO

Fuente: Elaboración propia en base al Plan de Desarrollo Comunal de Rengo 2019-2031 (I. Municipalidad de Rengo, 2022)

3.3.2 Institucionalidad y participación

Incluye 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.

3.3.2.1 Ilustre Municipalidad de Rengo

3.3.2.1.1 Organigrama Municipal

De acuerdo con el Reglamento que fija planta de personal de la Ilustre Municipalidad de Rengo (N°1 de 2018) se crean los siguientes cargos:

- Director de Innovación y Gestión
- Director de Aseo y Ornato
- Director de Tránsito y Transporte Público

Manteniendo los cargos que ya existían, como:

- Alcalde
- Juez de Policía Local
- Administrador Municipal
- Secretario municipal
- Secretario Comunal de Planificación
- Director de Desarrollo Comunitario
- Director de Control
- Director de Administración y Finanzas
- Director de obras Municipales
- Asesor Jurídico (Ilustre Municipalidad de Rengo, 2018).

3.3.2.1.2 Relación con la seguridad hídrica

En la Tabla 3-52 se resume la relación para cada unidad municipal con la seguridad hídrica para las personas.

Tabla 3-52. 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

Unidad	Funciones vinculadas con la seguridad hídrica
	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.
Dirección de Aseo y Ornato	Entrega de agua potable a sectores que no existe el servicio.
	Velar por el Aseo de Vías Públicas, Parques, Plazas, Jardines y, en general, de los Bienes Nacionales de Uso Público existentes en la comuna.
	Detectar y acoger necesidades de la comunidad, respecto de áreas verdes, arborización, aseo y ornato, determinando las prioridades y proponiendo al Alcalde solución.
	Mantener las áreas verdes de la comunidad, las cuales no estén licitadas, de tal modo de contar con estos bienes en perfecto estado.
	Controlar el retiro oportuno de escombros y microbasurales.
	Organizar el aseo en las vías públicas, plazas, jardines en general de los Bienes Nacionales de Uso Público.
	En situaciones de emergencia colaborar con los recursos humanos y materiales disponibles en situaciones de emergencia o catástrofes, prestando auxilio a la comunidad en tales circunstancias.
	Disponer, en caso de emergencia, los medios humanos y materiales para prestar auxilio a los damnificados, en virtud de orden o disposición de la Alcaldía.

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).

Como parte clave en la gestión hídrica en relación con la seguridad hídrica para las personas se encuentra la empresa sanitaria ESSBIO (dentro de su área operacional) en conjunto a las siguientes organizaciones en el ámbito rural. En la Tabla 3-53 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 3-53. Comités y Cooperativas de agua potable rural con presencia territorial

Comités	Cooperativas
Comité de Agua Potable Rural CHANQUEAHUE	Cooperativa de servicios de agua potable HUILQUIO DE CERRILLO LTDA.
Comité de Agua Potable Rural EL TREBAL DE CERRILLO	
Comité de Agua Potable Rural COLONIA ESMERALDA	
Comité de Agua Potable Rural LA ALIANZA	
Comité de Agua Potable Rural LA CHIMBA	
Comité de Agua Potable Rural LO DE LOBOS	Cooperativa de agua potable rural LO CARTAGENA
Comité de Agua Potable Rural POPETA	
Comité de Agua Potable Rural PUEBLO HUNDIDO	
Comité de Agua Potable Rural Rinconada de Malambo	

Fuente: Elaboración propia en base a Planilla DOH

3.3.3 Instrumentos de gestión

Corresponde a 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. Instrumentos que dispone el municipio para avanzar en la fiscalización y promoción de la mirada comunal.

Lo anterior resulta de realizar con el municipio un levantamiento de las acciones en el departamento de Aseo y Ornato, Medio Ambiente, Fomento Productivo, Desarrollo Rural, Desarrollo Económico Local, Desarrollo Comunitario, SECPLAN, educación u otros.

3.3.3.1 Proyectos sometidos al Sistema de Evaluación Ambiental y Aprobados en la comuna de Rengo

Las municipalidades desempeñan un papel fundamental en los procesos del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), ya que actúan como entidades responsables de velar por el cumplimiento de las normativas ambientales a nivel local. Su participación se centra en la revisión y análisis de los proyectos sometidos a evaluación, asegurando que estos cumplan con los estándares ambientales establecidos para proteger la calidad de vida de la comunidad y el entorno natural. Además, las municipalidades son clave en la facilitación de la participación ciudadana, permitiendo que los residentes locales expresen sus opiniones y preocupaciones sobre los proyectos que puedan afectar su entorno. A través de este instrumento de gestión, las municipalidades contribuyen a un proceso de evaluación más transparente, inclusivo y alineado con las necesidades y expectativas de la comunidad. En la Tabla 3-54 se indican los proyectos sometidos al SEIA y aprobados en la comuna de Rengo.

Tabla 3-54. Proyectos Aprobados Ambientalmente a la fecha por el SEIA para Rengo

N°	Nombre	Tipo	Titular	Inversión (MMU$)	Fecha Presentación
1	Nueva S/E Seccionadora Totihue y Nueva Línea 2x66 kV Totihue - Rosario	DIA	Engie Energía Chile S.A.	20,507	23/08/2023
2	Macro Rengo: Huertos y Praderas de Rengo	DIA	Inversiones Centro Sur SpA	10,114	12/05/2023
3	Segunda Ampliación Productiva Planta Verallia	DIA	Verallia Chile S.A.	110,000	10/02/2023
4	DISTRIBUCIÓN DE ANHÍDRIDO SULFUROSO ENTRE LAS REGIONES V, VI, VII Y METROPOLITANA	DIA	SULFOQUIM S.A	0,030	10/02/2023
5	Valles de Rengo III	DIA	Inmobiliaria Club PY Catalina S.A.	18,520	07/02/2023
6	Proyecto Inmobiliario Altos de San Martín	DIA	Inmobiliaria e Inversiones Baker SpA	11,352	23/08/2022
7	Planta Fotovoltaica Rengo 7 MW	DIA	GR Archipiélago Juan Fernández SpA	7,700	24/03/2021
8	Parque Fotovoltaico Rengo Solar	DIA	Rengo Solar SpA	10,000	19/02/2021

N°	Nombre	Tipo	Titular	Inversión (MMU$)	Fecha Presentación
9	Planta Solar Lo Miguel	DIA	Planta Solar Lo Miguel II SpA	10,000	22/09/2020
10	Planta Fotovoltaica Rosario 8 MW	DIA	GR Pumalín SpA	13,500	22/04/2020
11	Parque solar fotovoltaico Santa Isabel	DIA	PSF Santa Elizabeth SpA	12,000	20/03/2020
12	Transportes de Sustancias Peligrosas	DIA	Daniel Ocaña Medina	4,000	27/01/2020
13	Ampliación de la Actividad de Transporte de Sustancias Peligrosas de ENAEX Servicios S.A.	DIA	Enaex Servicios S.A.	25,000	07/01/2020
14	Valles de Rengo II	DIA	Inmobiliaria Familiar S.A.	9,000	15/05/2019
15	Ampliación Capacidad Productiva Verallia Chile S.A.	DIA	Verallia Chile S.A.	45,000	03/05/2018
16	Planta Fotovoltaica Rinconada	DIA	GR Tamarugo SpA	7,800	22/09/2017
17	Proyecto Parque Solar Tricahue	DIA	Tricahue Solar SpA	9,000	20/01/2017
18	Mejoramiento Tecnológico Sistema de Tratamiento de Purines y Nuevo Sistema de Procesamiento de Sólidos, Familia Rosario	DIA	Agrícola Super Limitada	7,000	23/08/2016
19	Ampliación Transporte Terrestre de Sustancias Químicas	DIA	Inmobiliaria e Inversiones Polykarpo S.A.	10,000	22/08/2016
20	Nueva Línea de Envasado Vital Aguas S.A	DIA	VITAL AGUAS S.A	17,000	21/08/2015
21	Ampliación Transporte rodoviario de cloro	DIA	Occidental Chemical Chile Limitada	0,000	27/01/2015
22	Modificación Transporte Interregional de Óxido de Calcio	DIA	Transporte Calidra Limitada	0,010	24/12/2014
23	Plantel de Cerdos San José de Apalta.	DIA	Sociedad Agrícola San Ramón Ltda	1,200	19/11/2014
24	Modificación Transporte y Logística Interregional de Cargas y/o Sustancias Peligrosas.	DIA	SOCIEDAD DEPETRIS DEFLORIAN HERMANOS LTDA.	6,750	13/11/2014
25	TRANSPORTES DE SUSTANCIAS PELIGROSAS REGIONES XV, I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, RM, TRANSPORTES BELLO E HIJOS LTDA.	DIA	TRANSPORTES BELLO E HIJOS LTDA.	17,000	08/08/2014
26	Línea Ancoa - Alto Jahuel 500 kV: Tendido del Segundo Circuito	DIA	Alto Jahuel Transmisora de Energía S.A.	92,000	20/03/2014
27	Transporte Interregional de Sustancias Peligrosas - AGREDUCAM VI Región	DIA	Asociación Gremial de Dueños de Camiones de la Sexta Región	1,200	23/12/2013
28	Transporte de Residuos Peligrosos por las Rutas Indicadas	DIA	DISAL CHILE SANITARIOS PORTABLES LIMITADA	0,000	23/12/2013
29	REGULARIZACIÓN DEL TRANSPORTE DE SUSTANCIAS PELIGROSAS TREXVAL S.A.	DIA	Trexval S.A.	0,000	21/06/2013

N°	Nombre	Tipo	Titular	Inversión (MMU$)	Fecha Presentación
30	Complementos para el Tendido y Operación y Rectificación de Trazado Línea Ancoa - Alto Jahuel 2x500kV: Primer Circuito	EIA	Alto Jahuel Transmisora de Energía S.A.	0,600	25/02/2013
31	Disposición de las Aguas Residuales Industriales del Packaging del Fundo Santa Ana en el Tranque de Reserva de Agua para Riego	DIA	Sociedad Agrícola Fundo Santa Ana Ltda.	0,030	21/02/2013
32	Mejoramiento Sistema Tratamiento Riles Vitivinícola Melior Ltda.	DIA	Vitivinícola Melior ltda	0,020	16/11/2012
33	Modificación al Trazado Línea Ancoa - Alto Jahuel 2x500kV: Primer Circuito	DIA	Alto Jahuel Transmisora de Energía S.A.	0,240	14/08/2012
34	TRANSPORTE Y LOGÍSTICA INTERREGIONAL DE CARGAS Y/O SUSTANCIAS PELIGROSAS	DIA	SOCIEDAD DEPETRIS DEFLORIAN HERMANOS LTDA.	15,000	31/07/2012
35	"TRANSPORTE INTERREGIONAL DE ÓXIDO DE CALCIO"	DIA	Transporte Calidra Limitada	0,706	10/07/2012
36	Sistema de Tratamiento de RILES Agrícola Vizcaya	DIA	Agrícola Vizcaya Ltda.	0,300	03/07/2012
37	Sistema de Tratamiento de RILes Colina S.A.	DIA	Colina S.A.	0,120	01/09/2011
38	"TRANSPORTE DE SUSTANCIAS PELIGROSAS ENTRE LAS REGIONES IX, VIII, VII, VI, V, y RM"	DIA	Jorquera Transporte S.A.	1,650	18/08/2011
39	Ampliación de rutas para el servicio de transporte, reciclaje y gestión de residuos industriales .	DIA	Gestión Ambiental Limitada	0,250	27/04/2011
40	Cambio de Conductor y Mantención General para Operación en 220 kV de Línea de Transmisión Eléctrica Tinguiririca- Punta de Cortes Mantención y Cambio de Conductor LTEAT 220 kV	DIA	TRANSELEC S.A	10,000	12/04/2011
41	"Modificación de la Importación, Transporte de Fumigantes Agrícolas Cloropicrina y 1,3 - Dicloropropeno y de los Procesos de Almacenamiento Primario, Trasvasije y Producción de sus mezclas."	DIA	TRICAL SUDAMERICA S.A.	0,200	11/04/2011
42	"Línea Ancoa - Alto Jahuel 2x500 kV: Primer Circuito"	EIA	Alto Jahuel Transmisora de Energía S.A.	130,000	14/12/2010
43	TRANSPORTE DE SUSTANCIAS PELIGROSAS, TRANSPORTES A. DÍAZ P	DIA	Transportes Alberto Díaz Parraguez E.I.R.L	0,264	09/09/2010
44	Transporte Terrestre de Residuos Peligrosos	DIA	Transportes Mario Morozin Ltda.	1,750	23/08/2010
45	Transporte de Residuos Peligrosos, Transportes Bello	DIA	TRANSPORTES BELLO E HIJOS LTDA.	4,050	03/05/2010
46	Transporte Interregional de Residuos Industriales Peligrosos y No Peligrosos entre Arica y Puerto Montt	DIA	Ecobio SpA	0,250	26/04/2010

N°	Nombre	Tipo	Titular	Inversión (MMU$)	Fecha Presentación
47	Transporte de Sustancias Peligrosas por las Rutas Indicadas (e-seia)	DIA	Química del Sur y Compañía Limitada	0,000	22/01/2010
48	TRANSPORTE DE SUSTANCIAS PELIGROSAS, TRANSPORTES RAMÍREZ (e-seia)	DIA	Enrique Ramírez Salinas	1,350	15/01/2010
49	Modificación Sistema de Tratamiento de RILes, Viña San José de Apalta (e-seia)	DIA	Agrícola Santa Cristina Ltda	0,049	09/12/2009
50	SISTEMA DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE RILES DE MONSANTO CHILE S.A., PLANTA RENGO (e-seia)	DIA	Monsanto Chile S.A.	0,058	14/10/2009
51	Transporte de Residuos de Plomo y Baterías en Desuso, por las Regiones VI, VII, VIII, IX, XIV y X (e-seia)	DIA	Transportes Reciclar Limitada	0,000	10/02/2009
52	RED LOGÍSTICA DE TRANSPORTE DE BATERÍAS (e-seia)	DIA	EMASA, EQUIPOS Y MAQUINARIAS S.A.	0,300	30/10/2008
53	INCORPORACIÓN PLANTA SOPLADO ENVASES PET EN PLANTA VITAL AGUAS S.A (e-seia)	DIA	VITAL AGUAS S.A	2,000	06/10/2008
54	Transporte de Sustancias Peligrosas, Transporte Cinco (e-seia)	DIA	Transportes Cinco Limitada	3,408	18/08/2008
55	Transporte de Residuos Peligrosos (e-seia)	DIA	Global Index Chile Servicios Integrales Limitada	0,080	28/07/2008
56	Transporte de Residuos Peligrosos (e-seia)	DIA	Víctor Martínez Salcedo	0,200	03/07/2008
57	Ampliación Proyecto Planta Faenadora de Cerdos Rosario (e-seia)	DIA	Procesadora de Alimentos del Sur Limitada	35,000	18/06/2008
58	TRANSPORTE TERRESTRE DE RESIDUOS INDUSTRIALES. (e-seia)	DIA	Sociedad de Transportes Cavilolén S.A.	0,500	10/06/2008
59	PLAN REGULADOR INTERCOMUNAL RIO CLARO (e-seia)	DIA	Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo VI Región	0,000	11/03/2008
60	TRANSPORTE TERRESTRE DE ÁCIDO SULFÚRICO A GRANEL ENTRE LA PRIMERA Y DÉCIMA REGIONES DE CHILE (e-seia)	DIA	Transportes Herrmann Limitada	0,000	21/02/2008
61	TRANSPORTE TERRESTRE DE SUSTANCIAS PELIGROSAS EN Y ENTRE LAS REGIONES XV Y X (e-seia)	DIA	INVERSIONES AUTOMOTRICES K Y L LIMITADA	0,000	29/01/2008
62	TRANSPORTE TERRESTRE DE SUSTANCIAS PELIGROSAS EN Y ENTRE LA REGIONES VI Y VIII (e-seia)	DIA	INVERSIONES AUTOMOTRICES K Y L LIMITADA	0,100	11/01/2008
63	Transporte Terrestre de Residuos Peligrosos (e-seia)	DIA	Manuel Olguín Olguín	0,030	26/12/2007
64	Transporte Trans Regional Terrestre de Residuos Industriales (e-seia)	DIA	Inmobiliaria e Inversiones Polykarpo S.A.	0,429	02/11/2007
65	Construcción Planta de Congelados (e-seia)	DIA	Invertec Foods S.A.	2,200	26/10/2007

N°	Nombre	Tipo	Titular	Inversión (MMU$)	Fecha Presentación
66	Transporte de Residuos Peligrosos (e-seia)	DIA	Transportes Máximo Enrique Sciarresi González EIRL	0,250	20/09/2007
67	DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN QUILICURA (e-seia)	DIA	Occidental Chemical Chile Limitada	0,850	24/08/2007
68	Sistema de Disposición de Riles Viña Torreón de Paredes (e-seia)	DIA	Viñedos Torreón De Paredes S.A.	0,030	22/08/2007
69	AMPLIACIÓN EN LAS FAENAS DE TRANSVASE Y MEZCLA: CLOROPICRINA Y MONOBROMOMETANO (e-seia)	DIA	TRICAL SUDAMERICA S.A.	0,000	23/05/2007
70	Planta de Neutralización de Residuos Industriales Líquidos" (e-seia)	DIA	VITAL AGUAS S.A	0,049	16/04/2007
71	Modificación Sistema de Almacenamiento de Petróleo, Planta BO (e-seia)	DIA	Verallia Chile S.A	0,025	20/03/2007
72	Transporte Terrestre de Residuos Peligrosos desde la Primera a la Décima Región, incluyendo la Región Metropolitana (e-seia)	DIA	Empresa de Residuos RESITER S.A.	0,001	16/03/2007
73	Subestación 66/15 kV Rosario (e-seia)	DIA	CGE Transmisión S.A.	1,980	01/03/2007
74	Ampliación Planta de Jugos Concentrados (e-seia)	DIA	Invertec Natural Juice S.A.	3,000	05/01/2007
75	TRANSPORTES DE ACEITES USADOS (e-seia)	DIA	TRANSPORTES INOSTROZA LTDA	0,200	07/12/2006
76	Transporte de Sustancias Peligrosas entre las regiones I, II, III, IV, VII y Región Metropolitana” (e-seia)	DIA	TRANSPORTES BELLO E HIJOS LTDA.	0,000	22/11/2006
77	Transporte de Residuos Peligrosos (e-seia)	DIA	Prodelin Ltda.	0,250	06/11/2006
78	REFORMULACION PLAN REGULADOR COMUNAL DE RENGO. LOCALIDADES DE RENGO, ESMERALDA Y ROSARIO (e-seia)	DIA	I. MUNICIPALIDAD DE RENGO.	0,000	12/10/2006
79	Transporte de Residuos Peligrosos (e-seia)	DIA	Bravo Energy Chile S.A.	0,250	12/10/2006
80	Sistema de Respaldo de Energía Eléctrica Faenadora Rosario Ltda. (e-seia)	DIA	Procesadora de Alimentos del Sur Limitada	4,609	31/08/2006
81	Sistema de Tratamiento para disponer Riles al suelo, vía riego, Viña San José de Apalta. (e-seia)	DIA	José Ramón Vega Artus	0,030	16/08/2006
82	TRANSPORTE TERRESTRE DE RESIDUOS INDUSTRIALES PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS POR RUTAS INDICADAS ENTRE I y X REGIÓN (e-seia)	DIA	GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS GEOBARRA EXINS LTDA.	0,080	09/08/2006
83	Planta de Tratamiento de Riles Invertec, Rengo (e-seia)	DIA	Invertec Natural Juice S.A.	1,400	03/08/2006
84	TRANSPORTE Y MANEJO IN SITU DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS PELIGROSOS (e-seia)	DIA	INGENIERÍA EN RESIDUOS Y MEDIO AMBIENTE	0,138	19/07/2006

N°	Nombre	Tipo	Titular	Inversión (MMU$)	Fecha Presentación
85	"TRANSPORTE FERROVIARIO DE ÁCIDO SULFÚRICO ENTRE REGIONES V Y VIII PARA EL COMPLEJO FORESTAL INDUSTRIAL CFI NUEVA ALDEA" (e-seia)	DIA	Ferrocarril del Pacífico S.A.	0,142	30/05/2006
86	Transporte de Combustible (e-seia)	DIA	Distribuidora de Combustibles y Lubricantes Santa Maria Limitada	0,500	21/04/2006
87	Sistema de Tratamiento de RILes para Vitivinícola Los Maitenes - Bodega Rengo (e-seia)	DIA	Sociedad Vitivinícola y Comercial Los Maitenes Limitada	0,038	27/03/2006
88	Ampliación de las instalaciones para el almacenaje de fitosanitarios de Syngenta (e-seia)	DIA	Syngenta Agribusiness S.A.	0,357	16/03/2006
89	TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS (e-seia)	DIA	Sociedad Comercial Degraf Limitada	0,072	05/01/2006
90	Mejoramiento Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de la localidad de Rengo (e-seia)	DIA	ESSBIO S.A.	4,620	22/12/2005
91	CAMPUS RENGO UNIVERSIDAD DE VALPARAÍSO CONSORCIO PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR DE LA VI REGIÓN (e-seia)	DIA	Universidad de Valparaíso	5,540	12/12/2005
92	TRANSPORTE TERRESTRE DE RESIDUOS Y SUSTANCIAS PELIGROSAS A GRANEL DESDE LA I A LA X REGIÓN. (e-seia)	DIA	Transportes Transver Ltda.	3,517	15/11/2005
93	TRANSPORTE DE PLOMO, RESIDUOS PLOMADOS Y OTROS RESIDUOS PELIGROSOS 053562 (e-seia)	DIA	BATERIAS COSMOS LTDA	0,160	11/11/2005
94	TRANSPORTE DE RESIDUOS INDUSTRIALES PELIGROSOS POR LAS RUTAS INDICADAS (e-seia)	DIA	Proactiva Servicios Industriales S.A.	0,000	28/10/2005
95	TRANSPORTE DE BORRAS PLOMADAS Y OTROS RESIDUOS PELIGROSOS (e-seia)	DIA	Sociedad de Representaciones Ltda.	0,080	20/10/2005
96	Transporte de Sustancias y Residuos Peligrosos (e-seia)	DIA	Renzo Luis Pereira Sandoval	0,200	08/09/2005
97	Transporte de Sustancias y Residuos Peligrosos (e-seia)	DIA	Jorge Díaz Contreras	0,170	08/09/2005
98	Transporte de Residuos y sustancias Peligrosas (e-seia)	DIA	Transportes Santa María S.A.	0,200	08/09/2005
99	Transporte terrestre de sustancias químicas (e-seia)	DIA	Inmobiliaria e inversiones Polykarpo S.A.	0,200	05/05/2005
100	TRANSPORTE TERRESTRE DE RESIDUOS Y SUSTANCIAS PELIGROSAS EN CARGA PLANA POR CALLES Y CAMINOS DE CHILE (e-seia)	DIA	Transportes Transver Ltda.	0,855	19/04/2005
101	Proyecto Planta BO (e-seia)	DIA	Verallia Chile S.A	32,000	30/12/2004

N°	Nombre	Tipo	Titular	Inversión (MMU$)	Fecha Presentación
102	Transporte terrestre de residuos industriales y productos asimilables por caminos que se indican de la I a la X Región (e-seia)	DIA	Empresa de Transportes Los Ríos S.A.	0,001	08/11/2004
103	Proyecto Transporte Almacenamiento y Utilización de Petróleo Diesel por la Central Termoeléctrica Candelaria como Combustible Alternativo a Gas	EIA	Colbún S.A.	0,800	12/08/2004
104	Transporte Rodoviario de Cloro en y entre las Regiones II y X (e-seia)	DIA	Occidental Chemical Chile Limitada	0,000	09/08/2004
105	Transporte de Plaguicidas y Artefactos Contaminados o que Contienen Bifenilos Policlorados (PCB) (e-seia)	DIA	Bravo Energy Chile S.A.	0,200	21/06/2004
106	Plan Regional de Desarrollo Urbano Sexta Región (e-seia)	DIA	Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo VI Región	0,000	09/12/2003
107	Transporte de Residuos Industriales por las Rutas indicadas (e-seia)	DIA	ECOSUR S.A.	0,200	09/09/2003
108	Transporte Terrestre de sustancias tóxicas entre la II y VI Región (incluye la V Región y Región Metropolitana)	DIA	OXIQUIM S.A.	0,045	31/01/2003
109	Almacenaje y Transporte de Cal (e-seia)	DIA	Portuaria Carranza S.A.	0,177	23/01/2003
110	Planta de Compostaje Mayco Ltda (e-seia)	DIA	Rodolfo Javier González Peñaloza	0,041	05/11/2002
111	El Parador de la Sexta (e-seia)	DIA	Ignacio Jesús Martínez Carrasco	1,850	04/10/2002
112	Modificación al Plan Regulador Comunal de Rengo, Ampliación del Límite urbano, Seccional Los Presidentes. (e-seia)	DIA	I. MUNICIPALIDAD DE RENGO.	0,000	22/08/2002
113	Planta de Tratamiento y Depuración de los RILes Viña Misiones de Rengo	DIA	VIÑA SAN PEDRO TARAPACÁ S.A	0,070	29/03/2001
114	Loteo Conjunto Habitacional Los Acacios	DIA	EPSILON Asesorías y Proyectos S.A.	0,700	07/03/2001
115	Compostación de Residuos Agroindustriales Orgánicos	DIA	Comercial y Servicios Rosario S.A.	1,000	10/10/2000
116	Diseño Alcantarillado de Rengo Colector las Industrias.	DIA	ESSBIO S.A.	0,560	08/08/2000
117	Planta Faenadora de Cerdos Rosario	DIA	Procesadora de Alimentos del Sur Limitada	25,000	25/07/2000
118	Almacenamiento Mezcla Trasvase y Transporte de Sustancias Agroquímicas para la Fumigación de Suelos en la Comuna de Rengo VI Región	DIA	TRICAL SUDAMERICA S.A.	0,700	30/05/2000

N°	Nombre	Tipo	Titular	Inversión (MMU$)	Fecha Presentación
119	Transporte de Artefactos y/o Materiales Contaminados o que contienen Bifenilospoliclorados (BPC) o Terfenilospoliclorados	DIA	Compañía de Desarrollo Minero Industrial CHIHOL Ltda.	0,110	14/02/2000
120	Extracción de Áridos desde El Río Claro	DIA	FERROVIAL AGROMAN CHILE S.A.	1,000	10/08/1999
121	Transporte Terrestre de Ácido Sulfúrico Por Caminos Que Se Indican de la I A La X Región	DIA	Transcargo Ltda	2,500	13/04/1999
122	Mejoramiento del Sistema de Agua Potable de Rengo	DIA	Empresa de Servicios Sanitarios de El Libertador S.A., ESSEL S.A.	0,760	23/12/1998
123	Planta de Jugos Concentrados Invertec Natural Juice S.A.	DIA	INVERTEC Natural Juice	4,000	17/06/1998
124	Transporte de Ácido Sulfúrico Excedentes Fundición Caletones-Fase I Ruta de Carga Distribuida	DIA	CODELCO CHILE DIVISIÓN EL TENIENTE	11,000	25/03/1998
125	Transporte de Ácido Sulfúrico Excedentes Fundición Caletones-Fase I Ruta Compartida	DIA	CODELCO CHILE DIVISIÓN EL TENIENTE	11,000	25/03/1998
126	Transporte de Ácido Sulfúrico Excedentes Fundición Caletones-Fase I Ruta Única	DIA	CODELCO CHILE DIVISIÓN EL TENIENTE	11,000	25/03/1998
127	Mejoramiento del Sistema de Agua Potable de Rosario	DIA	ESSBIO S.A.	0,520	06/01/1998
128	Sistema de Transmisión Colbún-Alto Jahuel 220 KV	EIA	Alfa Transmisora de Energía S.A.	72,000	30/04/1996
129	Gasoducto Trasandino y Distribución de Gas Natural en Chile	EIA	Gasoducto del Pacífico S.A.	850,000	31/01/1996
130	Líneas de Transmisión Charrúa-Ancoa-Alto Jahuel	EIA	TRANSELEC S.A	100,000	20/11/1995

Fuente: Elaboración Propia en base a (Servicio de Evaluación Ambiental, s.f.)

3.3.4 Financiamiento

En este punto se abordan los distintos gastos o inversiones en la comuna asociadas al agua: el gasto por consumo de agua desde el municipio, las inversiones registradas en el Banco Integrado de Proyectos (BIP) que da cuenta de los proyectos con resolución favorable del Ministerio de Desarrollo Social y Familia; y el Programa Público de Inversiones (PROPIR) del año 2024, y el Anteproyecto Regional de Inversiones de 2025.

3.3.4.1 Gasto por consumo de agua

Según el Sistema Nacional de Información Municipal, para el año 2023, la Ilustre Municipalidad de Rengo tiene un gasto por consumo de agua anual de 211.026 (M$) (Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, 2023).

3.3.4.2 Banco Integrado de Proyectos

Con base en la revisión del Banco Integrado de Proyectos de iniciativas para financiar en el año 2024, en la Tabla 3-55 se encuentran las siguientes iniciativas asociadas a la seguridad hídrica en la comuna de Rengo.

Tabla 3-55. Catastro de iniciativas para financiar 2024 asociadas a la seguridad hídrica en el Banco Integrado de Proyectos Comuna de Rengo

Iniciativa [Código BIP u otro]	RATE	Institución Formuladora	Financiamiento	Solicitado Año (M$)	Costo Total (M$)
Mejoramiento Sistema de agua potable Servicio Sanitario Rural La Alianza [40047771]	RS	Subdirección de Servicios Sanitarios Rurales MOP	Sectorial Obras Públicas	251.749	3.305.211
Mejoramiento Sistema APR La Chimba [40009604]	RS	Subdirección de Servicios Sanitarios Rurales MOP	Sectorial Obras Públicas	12.126	1.543.625
Conservación Parque Oriente de Rengo [40059556]	AD	SEREMI Vivienda Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	MUNICIPAL - SECTORIAL	106.887	641.325
Construcción Colectores de Aguas Lluvias Primarios Rengo Centro Sur	RS	Dirección de Obras Hidráulicas MOP Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	Sectorial Obras Públicas	343.035	50.040.868

Fuente: Elaboración propia en base al Banco Integrado de Proyectos

3.3.4.3 PROPIR Ejecución 2024 y ARI Vigente (2025)

Con base en la revisión del PROPIR en ejecución 2024, en la Tabla 3-56 se encuentran las siguientes iniciativas asociadas a la seguridad hídrica en la comuna de Rengo.

Tabla 3-56. Catastro de iniciativas asociadas a la seguridad hídrica en PROPIR ejecución 2024 Comuna de Rengo

Iniciativa [Código BIP u otro]	RATE	Servicio Responsable	Financiamiento	Solicitado ($)	Costo Total Ajustado ($)
Mejoramiento y Ampliación Sistema APR lo de Lobos, Rengo [40002676]	RS	Subdirección de Servicios Sanitarios Rurales	Sectorial Obras Públicas	0	793.069.165
Mejoramiento Sistema APR La Chimba [40009604]	RS	Subdirección de Servicios Sanitarios Rurales	Sectorial Obras Públicas	13.351.155	19.742.155

Iniciativa [Código BIP u otro]	RATE	Servicio Responsable	Financiamiento	Solicitado ($)	Costo Total Ajustado ($)
Mejoramiento Sistema de agua potable Servicio Sanitario Rural La Alianza [40047771]	RS	Subdirección de Servicios Sanitarios Rurales	Sectorial Obras Públicas	200.000.000	2.931.967.000
FIA – Iniciativas de arrastre[9] [24.01.372-1]	Vacío	Subsecretaría de Agricultura	Sectorial Agricultura	178.888.889	178.888.889
Programa de Desarrollo Local PRODESAL [24.03.416-29]	Vacío	Instituto de Desarrollo Agropecuario	Sectorial Agricultura	71.255.625	71.255.625
Servicio Desarrollo Capacidades Productivas y Empresariales[10] [24.01.407-1]	Vacío	Instituto de Desarrollo Agropecuario	Sectorial Agricultura	35.557.597	35.557.597
Servicio de Asesorías Técnicas (SAT) [24.01.415-29]	Vacío	Instituto de Desarrollo Agropecuario	Sectorial Agricultura	20.000.000	20.000.000
Sistema de Incentivo para la sustentabilidad agroalimentaria de los suelos [24.01.389-29]	Vacío	Instituto de Desarrollo Agropecuario	Sectorial Agricultura	5.703.266	5.703.266
Transferencia y extensión – INIA [24.01.371-1]	Vacío	Subsecretaría de Agricultura	Sectorial Agricultura	4.500.000	4.500.000
Apoyo actividades Pesca Artesanal[11] [24.01.079-1]	Vacío	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	Sectorial Economía, Fomento y Reconstrucción	2.000.000	2.000.000
“Sistemas de Gestión Ambiental RCS Servicios” RED FOCAL[12] [24.01.424-2]	Vacío	Corporación de Fomento de la Producción	Sectorial Economía, Fomento y Reconstrucción	4.470.000	4.470.000
Fomento de la gestión sostenible y sustentable de J y A Security, basada en la norma ISO 14001.” RED FOCAL[13] [24.01.424-5]	Vacío	Corporación de Fomento de la Producción	Sectorial Economía, Fomento y Reconstrucción	4.470.000	4.470.000

[9] Iniciativa de carácter provincial (Cachapoal)

[10] Iniciativa de carácter provincial (Cachapoal)

[11] Iniciativa de carácter provincial (Cachapoal)

[12] Iniciativa de carácter provincial (Cachapoal)

[13] Iniciativa de carácter provincial (Cachapoal)

Iniciativa [Código BIP u otro]	RATE	Servicio Responsable	Financiamiento	Solicitado ($)	Costo Total Ajustado ($)
Fomento de la gestión ambiental Ecosan Plagas, basada en norma ISO 14001" RED FOCAL [14] [24.01.424-6]	Vacío	Corporación de Fomento de la Producción	Sectorial Economía, Fomento y Reconstrucción	4.470.000	4.470.000
Gestión sostenible y sustentable en Ariane Ingeniería Ltda., basada en norma ISO 14001 RED FOCAL[15] [24.01.424-8]	Vacío	Corporación de Fomento de la Producción	Sectorial Economía, Fomento y Reconstrucción	4.426.026	4.426.026
Asesoría Producción Sustentable Cultivos Tradicionales [24.01.422-29]	Vacío	Instituto de Desarrollo Agropecuario	Sectorial Agricultura	1.000.000	1.000.000

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

Asociadas de forma indirecta con la seguridad hídrica para las actividades productivas y con foco en el sector agrícola, existen las siguientes iniciativas de responsabilidad de la Corporación de Fomento de la Producción:

- "Internacionalización de Vinos Boutique de la Región de O'Higgins a Mercados Internacionales" (RED MERCADO)
- "Factibilidad para la instalación de una empresa asociativa que abastezca de hortalizas a los programas nacionales de compras públicas"

Por otro lado, según la revisión del PROPIR en ejecución 2024, se identifican iniciativas intercomunales que se asocian de manera indirecta hacia la seguridad hídrica ante eventos extremos, en relación con:

- 2 Iniciativas de Emergencias de responsabilidad del SAG, en relación a la Influenza Aviar y Nemátodo de la Frutilla.

En la Tabla 3-57 se señalan las iniciativas admitidas en ARI vigente y su presupuesto solicitado al 2025.

[14] Iniciativa de carácter provincial (Cachapoal)

[15] Iniciativa de carácter provincial (Cachapoal)

Tabla 3-57. Catastro de iniciativas admitidas asociadas a la seguridad hídrica en ARI Vigente (Año a financiar 2025) para la Comuna de Rengo

Iniciativa [Código BIP u otro]	RATE	Servicio Responsable	Financiamiento	Solicitado 2025 ($)	Saldo Prox. Años	Costo Total
Mejoramiento Sistema de agua potable Servicio Sanitario Rural La Alianza [40047771] En Arrastre	Vacío	Subdirección de Servicios Sanitarios Rurales	Sectorial Obras Públicas	1.109.587.000	0	1.309.587.000
Mejoramiento Sistema de Agua Potable SSR Popeta [40049419] (Nuevo)	Sin Rate	Subdirección de Servicios Sanitarios Rurales	Sectorial Obras Públicas	170.775.000	2.846.250.000	3.017.025.000
Construcción Colectores de Aguas Lluvias Primarios Rengo Centro Sur [40031561]	RS	Dirección de Obras Hidráulicas	Sectorial Obras Públicas	7.149.125.000	25.708.201.000	33.395.004.000

Fuente: Elaboración propia en base a ejecución ARI Vigente (ChileIndica)

3.4 Identificación de problemáticas

En esta fase se efectuó un levantamiento de datos primarios a través de la realización de un proceso de trabajo participativo en el territorio. El propósito fue 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.

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.

Los 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 la perspectiva de los representantes de organizaciones de la sociedad civil, servicios públicos, municipalidades, organizaciones comunitarias (Juntas de Vigilancia, ONG, APRs o SSRs, juntas de vecinos y otras relevadas en el mapeo de actores), habitantes de la comuna, empresas y gremios, quienes vivencian la situación hídrica comunal.

El taller de identificación de problemáticas con los líderes locales y comunitarios (Taller 1), se realizó el jueves 17 de octubre, a las 10:00 am, en el Salón multiuso municipal ubicado en Avenida Cardenal Caro S/N, La Estrella. En total participaron 15 personas.

El taller 1 con funcionarios/as municipales se realizó el 6 de noviembre, en la comuna de Palmilla. Participaron 6 municipios; Mientras que el taller 1 multisectorial se realizó el 12 de noviembre en Rancagua, con la participación de 14 actores regionales.

3.4.1 Análisis de problemáticas a nivel comunal

3.4.1.1 Problemáticas identificadas

En total, en los talleres con líderes locales (Taller 1), se recibieron 128 comentarios en la comuna, los que corresponden a 35 problemáticas. Del total de problemas, el 19,5% corresponde a problemas de acceso al agua para las personas, el 31,2% a problemas para las actividades productivas, el 30,5% a ecosistemas y calidad del agua y el 18,8% a eventos extremos.

Tabla 3-58. Comentarios recibidos en el taller 1 con los líderes locales y comunitarios, por eje estratégico

Eje	Menciones	%
Seguridad Hídrica para las personas	25	19,5%
Seguridad Hídrica para las actividades productivas	40	31,2%
Seguridad Hídrica para los ecosistemas	39	30,5%
Seguridad Hídrica ante eventos extremos	24	18,8%
Total	**128**	**100,0%**

Fuente: Elaboración propia en base a insumos recabados en taller 1 con líderes locales y comunitarios.

Las problemáticas identificadas por eje de seguridad hídrica son las siguientes:

Tabla 3-59. Problemáticas eje de seguridad personas en la comuna de Rengo

Problemática	Menciones
Personas / Otros	6
Personas / Problemas de presión y capacidad en los sistemas de agua potable debido al aumento poblacional y la creciente demanda de agua	4
Personas / Problemas en los SSR producto de eventos extremos, incendios forestales	3
Personas / Inexistencia o problemas de operación de servicios de recolección y tratamiento de aguas servidas	2
Personas / Problemas con el servicio entregado por empresa sanitaria	2
Personas / Problemas de coordinación intersectorial, gobernanza y planificación estratégica de recursos hídricos	2
Personas / Problemas por infraestructura obsoleta	2
Personas / Educación ambiental y sobre el uso eficiente del agua	1
Personas / Falta de fiscalización y control del uso de las aguas, decretos de escasez	1
Personas / Problemas con la formalización, administración, operación o financiamiento de los SSR	1
Personas / Problemas de calidad del agua potable entregada por los SSR	1

Fuente: Elaboración propia en base a insumos recabados en taller 1 con líderes locales y comunitarios.

Tabla 3-60. Problemáticas eje de seguridad para las actividades productivas en la comuna de Rengo

Problemática	Menciones
Actividades Productivas / Ausencia de educación y conciencia ambiental sobre el cuidado del agua	1
Actividades Productivas / Baja disponibilidad de agua de riego agrícola y para ganadería	5
Actividades Productivas / Contaminación de aguas de riego	6
Actividades Productivas / Falta de apoyo para riego en pequeños productores agrícolas	5
Actividades Productivas / Incremento de cultivos agrícolas de alta demanda de agua (paltos, por ejemplo)	1
Actividades Productivas / Industria de agua mineral genera afectación en disponibilidad de agua	2
Actividades Productivas / Limitados instrumentos de planificación territorial resultan en una deficiente gestión del territorio, ejemplo parcelas de agrado	2
Actividades Productivas / Mal manejo de cauces por extracción de áridos	3
Actividades Productivas / Presión turística por fuentes para riego agrícola	2
Actividades Productivas / Se carece de coordinación para gestión del agua en regantes agrícolas (OUA)	13

Fuente: Elaboración propia en base a insumos recabados en taller 1 con líderes locales y comunitarios.

Tabla 3-61. Problemáticas eje de seguridad para los ecosistemas en la comuna de Rengo

Problemática	Menciones
Ecosistemas / Contaminación de aguas debido a agroquímicos	2
Ecosistemas / Contaminación de aguas producto de mal gestión de basura	5
Ecosistemas / Contaminación de aguas producto de mal gestión de plantas de tratamiento	2
Ecosistemas / Corta de vegetación nativa por proyectos (ejemplos eléctricos, embalses)	5
Ecosistemas / Falta de capacidad fiscalizadora de CONAF y DGA	4
Ecosistemas / Falta de educación ambiental	3
Ecosistemas / Mala o nula gestión sobre áreas silvestres, parques naturales, o áreas verdes urbanas	1
Ecosistemas / Nula protección de humedales	6
Ecosistemas / Pérdida de cobertura de bosque nativo	9
Ecosistemas / Sobreutilización de recursos hídricos por cultivos agrícolas y sobrepoblación (parcelas)	2

Fuente: Elaboración propia en base a insumos recabados en taller 1 con líderes locales y comunitarios.

Tabla 3-62. Problemáticas eje de seguridad X en la comuna de Rengo

Problemática	Menciones
Actividades Productivas / Se carece de coordinación para gestión del agua en regantes agrícolas (OUA)	13
Ecosistemas / Pérdida de cobertura de bosque nativo	9
Eventos Extremos / Problema por inundación en sectores rurales	8
Eventos Extremos / No existe una cultura ni planificación para la prevención de riesgos a nivel individual ni comunal	7
Actividades Productivas / Contaminación de aguas de riego	6
Ecosistemas / Nula protección de humedales	6
Eventos Extremos / Efectos negativos en la producción como consecuencia de la sequía y olas de calor	6

Problemática	Menciones
Personas / Otros	6
Actividades Productivas / Baja disponibilidad de agua de riego agrícola y para ganadería	5
Actividades Productivas / Falta de apoyo para riego en pequeños productores agrícolas	5
Ecosistemas / Contaminación de aguas producto de mal gestión de basura	5
Ecosistemas / Corta de vegetación nativa por proyectos (ejemplos eléctricos, embalses)	5
Ecosistemas / Falta de capacidad fiscalizadora de CONAF y DGA	4
Personas / Problemas de presión y capacidad en los sistemas de agua potable debido al aumento poblacional y la creciente demanda de agua	4
Actividades Productivas / Mal manejo de cauces por extracción de áridos	3
Ecosistemas / Falta de educación ambiental	3
Eventos Extremos / Problemas por incendios forestales	3
Personas / Problemas en los SSR producto de eventos extremos, incendios forestales	3
Actividades Productivas / Industria de agua mineral genera afectación en disponibilidad de agua	2
Actividades Productivas / Limitados instrumentos de planificación territorial resultan en una deficiente gestión del territorio, ejemplo parcelas de agrado	2
Actividades Productivas / Presión turística por fuentes para riego agrícola	2
Ecosistemas / Contaminación de aguas debido a agroquímicos	2
Ecosistemas / Contaminación de aguas producto de mal gestión de plantas de tratamiento	2
Ecosistemas / Sobreutilización de recursos hídricos por cultivos agrícolas y sobrepoblación (parcelas)	2
Personas / Inexistencia o problemas de operación de servicios de recolección y tratamiento de aguas servidas	2
Personas / Problemas con el servicio entregado por empresa sanitaria	2
Personas / Problemas de coordinación intersectorial, gobernanza y planificación estratégica de recursos hídricos	2
Personas / Problemas por infraestructura obsoleta	2
Actividades Productivas / Ausencia de educación y conciencia ambiental sobre el cuidado del agua	1
Actividades Productivas / Incremento de cultivos agrícolas de alta demanda de agua (paltos, por ejemplo)	1
Ecosistemas / Mala o nula gestión sobre áreas silvestres, parques naturales, o áreas verdes urbanas	1
Personas / Educación ambiental y sobre el uso eficiente del agua	1
Personas / Falta de fiscalización y control del uso de las aguas, decretos de escasez	1
Personas / Problemas con la formalización, administración, operación o financiamiento de los SSR	1
Personas / Problemas de calidad del agua potable entregada por los SSR	1

Fuente: Elaboración propia en base a insumos recabados en taller 1 con líderes locales y comunitarios.

3.4.1.2 Problemáticas por localidad

Se solicitó a los participantes que señalaran, además, el lugar donde se producen las distintas problemáticas identificadas en el taller. Fueron mencionadas las siguientes problemáticas que pueden ser geolocalizadas.

Tabla 3-63. Problemáticas por localidad y eje de seguridad a nivel comunal

Localidad / sector	Personas	Actividades Productivas	Ecosistemas	Eventos Extremos	Total
Chanqueahue		3	3	1	7

Localidad / sector	Personas	Actividades Productivas	Ecosistemas	Eventos Extremos	Total
El Llano	3				3
La Chimba	1			2	3
La Isla			1		1
Las Nieves			1		1
Los Migueles			1	1	2
Popeta	3	1	1	1	6
Rengo	1	1			2
Total	8	5	7	5	25

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta el detalle de las problemáticas que tienen una localidad asociada.

Tabla 3-64. Listado de problemáticas que fueron asociadas a alguna localidad

Eje	Localidad	Problemática
Actividades Productivas	Chanqueahue	Agua Vital afecta agua subterránea
Actividades Productivas	Chanqueahue	APR Chanqueahue problemas con pozos de empresas
Actividades Productivas	Chanqueahue	Planta Vital
Actividades Productivas	Popeta	La Junta de Vigilancia hace piscinas con objetivos turísticos y reservas en caso de incendios
Actividades Productivas	Rengo	En la parte urbana los canales son usados como basurales
Ecosistemas	Chanqueahue	Cambiaron uso de suelo agrícola para construcción de Subestación
Ecosistemas	Chanqueahue	Existen varios humedales no reconocidos
Ecosistemas	Chanqueahue	Subestación Eléctrica las Niveles y Paneles Fotovoltaicos amenazan el ecosistema
Ecosistemas	La Isla	Problemas de basura
Ecosistemas	Las Nieves	Humedales no declarados
Ecosistemas	Los Migueles	Problemas de basura
Ecosistemas	Popeta	Problemas de basura
Eventos Extremos	Chanqueahue	Potencial de inundación
Eventos Extremos	La Chimba	Las casas se inundan porque están bajo nivel
Eventos Extremos	La Chimba	Se inunda por que fue construido sobre un espejo de agua seco
Eventos Extremos	Los Migueles	Se inunda
Eventos Extremos	Popeta	Se inunda
Personas	El Llano	Ausencia de alcantarillado
Personas	El Llano	En catástrofes ha resultado cortado el suministro
Personas	El Llano	Pertenece a APR Lo de Lobos. La presión es baja
Personas	La Chimba	No hay alcantarillado ni casetas sanitarias
Personas	Popeta	APR Popeta se afecta con sequía
Personas	Popeta	APR Popeta se recargó por junta de vigilancia
Personas	Popeta	Junta de Vigilancia en período de sequía infiltra agua a APR de Popeta
Personas	Rengo	Baja presión de agua en algunas villas de Rengo. Villa Las Américas, Vista Hermosa, Hacienda los Montes

Fuente: Elaboración propia

3.4.1.3 Mapas participativos

Se procedió a reflejar la magnitud de problemáticas por eje de seguridad y localidad en el mapa de cada comuna.

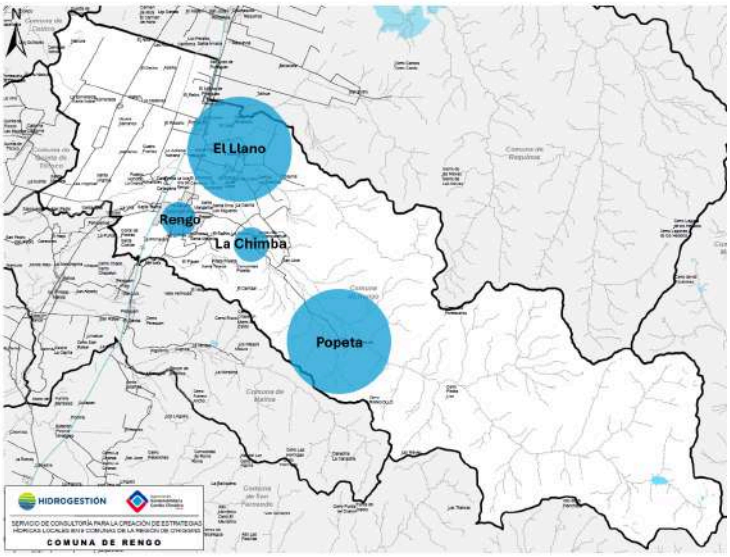
Figura 3-35. Distribución espacial de las problemáticas para la seguridad hídrica para las personas

Estrategias Hídricas Locales para la región del Libertador General Bernardo O'Higgins

Comuna de Rengo

Problemáticas geolocalizadas para la seguridad hídrica para las personas

Localidad / sector	Personas
El Llano	3
La Chimba	1
Popeta	3
Rengo	1
Total	8



Fuente: Elaboración propia

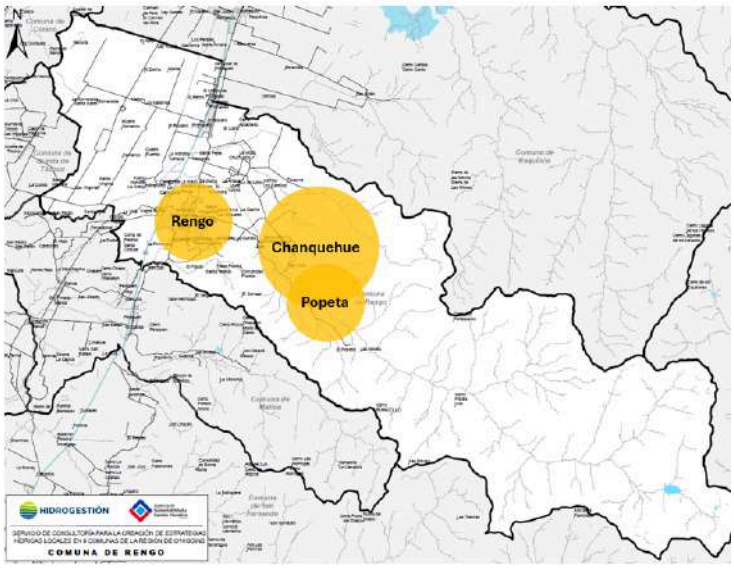
Figura 3-36. Distribución espacial de las problemáticas para la seguridad hídrica para las actividades productivas

Estrategias Hídricas Locales para la región del Libertador General Bernardo O'Higgins

Comuna de Rengo

Problemáticas geolocalizadas para la seguridad hídrica para las actividades productivas

Localidad / sector	Actividades Productivas
Chanqueahue	3
Popeta	1
Rengo	1
Total	**5**



Fuente: Elaboración propia

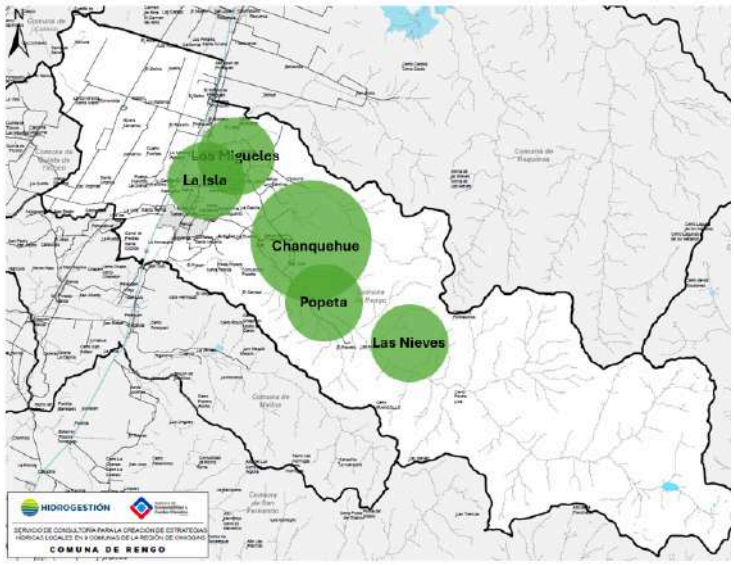
Figura 3-37. Distribución espacial de las problemáticas para la seguridad hídrica para los ecosistemas

Estrategias Hídricas Locales para la región del Libertador General Bernardo O'Higgins

Comuna de Rengo

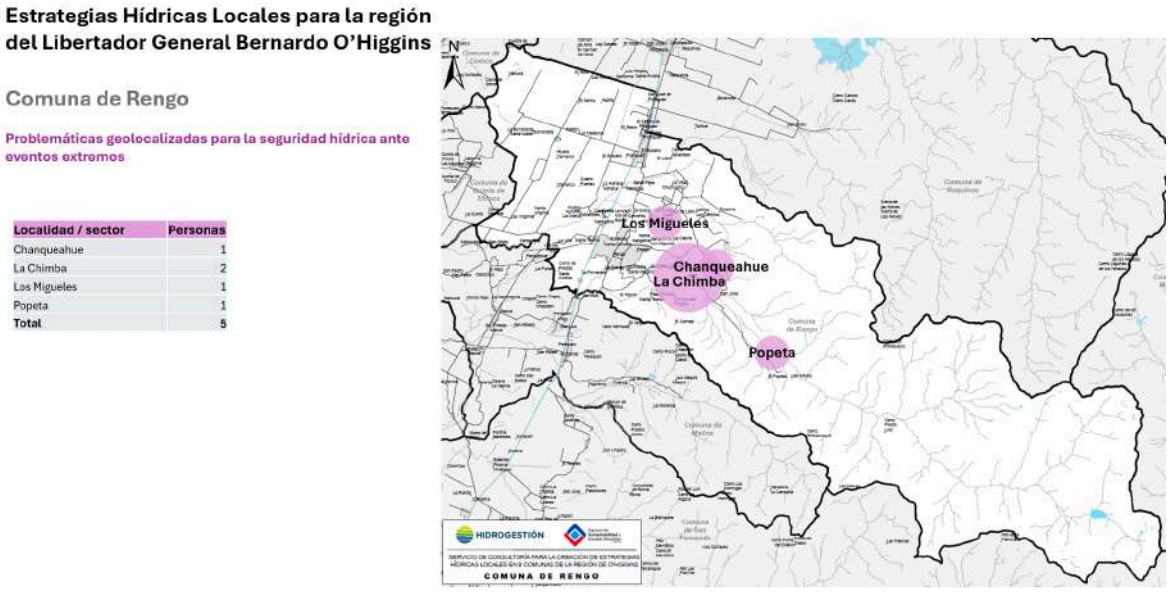
Problemáticas geolocalizadas para la seguridad hídrica para los ecosistemas

Localidad / sector	Ecosistemas
Chanqueahue	3
Popeta	1
Las Nieves	1
Los Migueles	1
La Isla	1
Total	**7**



Fuente: Elaboración propia

Figura 3-38. Distribución espacial de las problemáticas para la seguridad hídrica ante eventos extremos



Fuente: Elaboración propia

3.4.1.4 Resumen de problemas

La identificación de problemáticas y de problemas se realizó a través del levantamiento de información primaria, como se mostró en el apartado anterior, complementado a través de la revisión de información secundaria, y talleres con representantes de cada municipio y también servicios públicos, gobierno regional y otros actores a nivel transversal. Este trabajo ha permitido consolidar las siguientes problemáticas, las que posteriormente fueron analizadas para poder construir cadenas de problemas y cadenas de resultados (Tabla 3-65).

Tabla 3-65. Problemáticas principales por eje de seguridad hídrica

Eje Estratégico	Problemáticas principales levantadas en los talleres	Problemáticas principales levantadas sobre información secundaria
Seguridad Hídrica para las personas	- Problemas de presión y capacidad en los sistemas de agua potable debido al aumento poblacional y la creciente demanda de agua - Problemas en los SSR producto de eventos extremos (incendios forestales y otros)	- Disminución en la disponibilidad de aguas superficiales y subterráneas que impacta negativamente en la capacidad de los SSR para proveer agua

Eje Estratégico	Problemáticas principales levantadas en los talleres	Problemáticas principales levantadas sobre información secundaria
Seguridad Hídrica para las Actividades Productivas	- Se carece de coordinación para gestión del agua en regantes agrícolas (OUA, etc.) - Contaminación de aguas de riego - Baja disponibilidad de agua de riego agrícola y para ganadería - Falta de apoyo para riego en pequeños productores agrícolas - Mal manejo de cauces por extracción de áridos	- Baja disponibilidad del agua y poca conciencia social sobre el tema - Aumento de los periodos de sequías - La superficie agrícola presenta una baja considerable en los últimos años - Se reconocen conflictos por el uso del territorio entre agricultura e industrias pecuarias
Seguridad Hídrica para los Ecosistemas	- Pérdida de cobertura de bosque nativo - Nula protección de humedales - Contaminación de aguas producto de mal gestión de basura - Corta de vegetación nativa por proyectos (ejemplos eléctricos, embalses) - Falta de capacidad fiscalizadora de CONAF y DGA - Falta de educación ambiental	- Pérdida de bosque y matorral nativos - Baja capacidad de gestión sobre ecosistemas acuáticos identificados. - No existe coordinación en el uso y aprovechamiento del territorio entre actores de los diferentes rubros.
Seguridad Hídrica ante Eventos Extremos	- Problema por inundación en sectores rurales - No existe una cultura ni planificación para la prevención de riesgos a nivel individual ni comunal - Efectos negativos en la producción como consecuencia de la sequía y olas de calor	- Existencia de puntos con riesgo de anegamiento o inundaciones - Alta frecuencia de incendios forestales en la comuna

Fuente: Elaboración propia

Como en todas las comunas en estudio, aparece la baja en la disponibilidad de recursos hídricos como una problemática levantada. Esta situación se refleja en los comentarios indicados para el eje de personas, actividades productivas y ecosistemas.

En lo específico, para el eje de Personas, se identifican conflictos con el funcionamiento de los SSR (APR). Se reconocen también problemas de presión y capacidad en los sistemas de agua potable debido al aumento poblacional y la creciente demanda de agua, así como la afectación de su infraestructura producto de eventos extremos (incendios forestales y otros).

Relevante en la gestión territorial y de los espacios naturales de la comuna, cobra importancia lo que ha generado el fenómeno de parcelaciones, en cuánto están produciendo un impacto importante sobre los recursos naturales, así como el reemplazo de superficie agrícola para el establecimiento de nuevos núcleos urbanos. Lo anterior se ha traducido en pérdida de la cobertura de bosque nativo, contaminación de aguas producto de mal gestión de basura entre otros. Se agrega además que en la comuna se identifica una nula capacidad de gestión o coordinación que permite la protección de humedales (urbanos o rurales), así como un deficiente nivel en educación ambiental de la ciudadanía.

Siendo una comuna histórica, y con una cultura de riego, es importante mencionar cómo aparece la necesidad de mejorar en la organización del agua de riego y en la transferencia hacia las organizaciones responsables. Esta situación se hace indispensable cuando la información secundaria levantada determina que la superficie agrícola ha disminuido durante la última década.

No es común considerando la capacidad con la que preliminarmente se podría evaluar a la municipalidad, se identifican brechas importantes en instrumentos de planificación que permitan gestionar y coordinar ante eventos extremos (no existe planificación). Siendo una comuna rodeada de importantes cursos de agua y canales de riego, se reconocen inundaciones importantes en el territorio, así como baja capacidad de prevenir o enfrentar incendios forestales.

3.4.2 Análisis de problemáticas en relación con el territorio

3.4.2.1 Seguridad hídrica para las personas

A continuación, se presentan las problemáticas priorizadas para la seguridad hídrica de las personas.

Tabla 3-66. Problemáticas priorizadas para la seguridad hídrica para las personas

Problemática	Priorización		
	Líderes locales	Municipios	Multiactor
Falta de fiscalización y control del uso de las aguas, decretos de escasez			✓
Problemas con eficiencia en el uso del agua, reutilización, nuevas fuentes (SCALL, SBN)		✓	
Problemas de acceso al agua por disponibilidad en la fuente, derechos de agua u otros		✓	
Problemas de presión y capacidad en los sistemas de agua potable debido al aumento poblacional y la creciente demanda de agua	✓		
Problemas en los SSR producto de eventos extremos, incendios forestales	✓		

Problemática	Priorización		
	Líderes locales	Municipios	Multiactor
Sectores rurales sin acceso al agua potable o cubiertos solo con camiones aljibe. Problemas de accesibilidad, fiscalización, otros		✓	✓

Fuente: Elaboración propia en base a talleres.

3.4.2.2 Seguridad hídrica para las actividades productivas

Tabla 3-67. Problemáticas priorizadas para la seguridad hídrica para las actividades productivas

Problemática	Priorización		
	Líderes locales	Municipios	Multiactor
Baja disponibilidad de agua de riego agrícola y para ganadería	✓		
Se carece de coordinación para gestión del agua en regantes agrícolas, fortalecimiento a organizaciones de usuarios de aguas	✓	✓	
Contaminación de aguas de riego	✓		
Se carece de adecuada fiscalización por parte de estamentos públicos, asociado al uso de los derechos de agua		✓	✓
Sobreutilización de recursos hídricos por cultivos agrícolas y sobrepoblación (parcelaciones)		✓	

Fuente: Elaboración propia en base a talleres.

3.4.2.3 Seguridad hídrica para los ecosistemas

Tabla 3-68. Problemáticas priorizadas para la seguridad hídrica para los ecosistemas

Problemática	Priorización		
	Líderes locales	Municipios	Multiactor
Pérdida de cobertura de bosque nativo	✓		
Falta de capacidad fiscalizadora de CONAF y DGA	✓	✓	
Mala gestión territorial de espacios públicos como ribera de ríos			✓
Nula protección de humedales	✓		
Falta de educación ambiental			✓

Fuente: Elaboración propia en base a talleres.

3.4.2.4 Seguridad hídrica ante eventos extremos

Tabla 3-69. Problemáticas priorizadas para la seguridad hídrica ante eventos extremos

Problemática	Priorización		
	Líderes locales	Municipios	Multiactor
Problema por inundación en sectores rurales	✓	✓	✓
No existe una cultura ni planificación para la prevención de riesgos a nivel individual ni comunal	✓	✓	✓
Problemas por incendios forestales	✓	✓	✓
Efectos negativos en la producción como consecuencia de la sequía y olas de calor	✓	✓	

Fuente: Elaboración propia en base a talleres

4 Visión hídrica comunal

La construcción de una visión hídrica comunal tiene el propósito de establecer una guía o propósito que oriente la definición de las iniciativas que componen la Estrategia Hídrica local.

Para su construcción se consideró la realidad del territorio comunal, así como la propuesta o "sueño" levantado por los asistentes en el segundo taller de participación ciudadana. Sobre este antecedente se construyó la visión comunal, teniendo a la vista además 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 comunal es la siguiente:

La comuna de Rengo garantiza el acceso equitativo y sostenible al agua para todos sus habitantes.

Para esto la comuna es respetuosa de su biodiversidad y consciente de la crisis climática, para lo cual protege sus cauces naturales y sus riberas de la sobreexplotación y de la contaminación. La comuna está preparada frente a los eventos extremos, asegurando a las personas el acceso al agua potable en el tiempo, así como el agua para la agricultura y la ganadería.

La Misión del Municipio es, en consecuencia:

El municipio promueve el acceso al agua para las personas y actividades productivas, el cuidado de las fuentes de agua y ecosistemas y la prevención de los efectos de los eventos extremos.

Para esto es capaz de identificar las necesidades de las personas respecto del acceso al agua, abordar conflictos entre actores y articular soluciones que permitan acercar al Estado al territorio comunal.

5 Construcción de la solución

5.1 Cadenas de problemas

La diferencia entre problemática y problema es que la primera responde a una situación -objetiva o subjetiva- que genera una disconformidad con la situación actual por parte de las personas; mientras que el problema resulta de una construcción elaborada que responde a unas causas directas, indirectas y factores; y que resulta en consecuencias.

En particular, el problema central debe ser formulado en función de los siguientes puntos:

1. Debe contener una sola variable central
2. Debe ser medible, para poder ser gestionado
3. Debe ser posible de resolver en el tiempo y con los recursos disponibles
4. No debe corresponder a la “falta” de alguna condición o elemento

A su vez, los factores corresponden a condiciones que no son modificables mediante gestión en el nivel jerárquico en el que se diseña el plan, como puede ser el cambio climático visto desde el nivel comunal. Sin embargo, estos factores inciden en causas indirectas o directas que determinan el estado del problema central.

El conjunto de causas directas e indirectas, que inciden en el problema central, es el elemento central de distintas técnicas de análisis de problemas, como los árboles de problemas o las espinas de pescado dentro del diagrama de Ishikawa. En este caso, se les denominará “cadenas de problemas”, lo que permite relacionarlas posteriormente con las cadenas de resultado.

A continuación, se presentan las cadenas de problemas identificadas para los problemas principales priorizados en cada eje de seguridad hídrica.

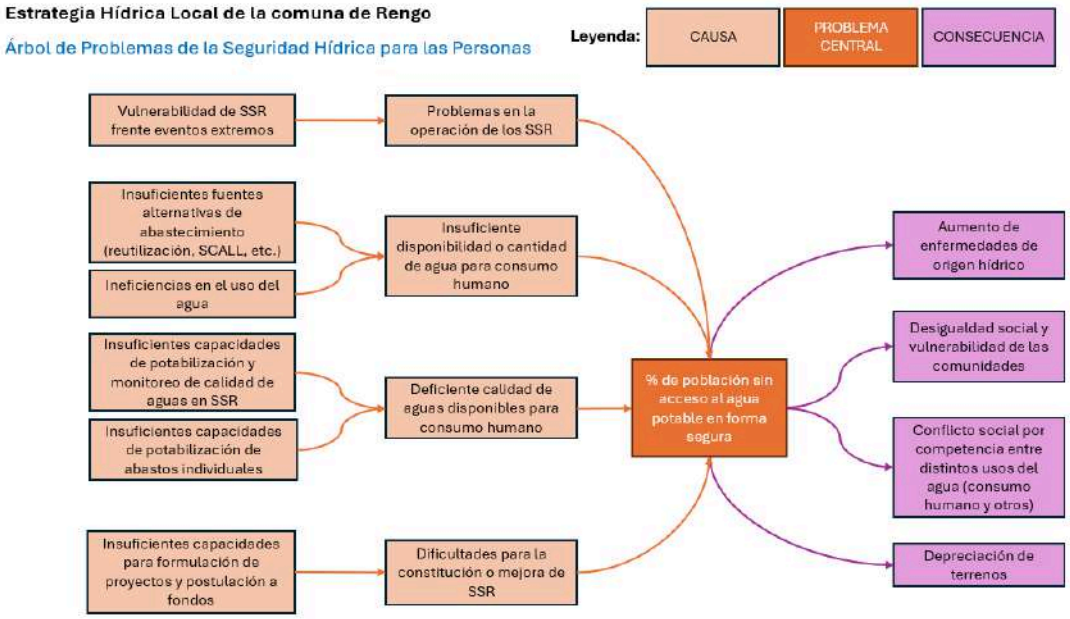
5.1.1 Seguridad hídrica para las personas

Las cadenas de problemas priorizadas son las siguientes:

1. Vulnerabilidad de SSR frente a eventos extremos
2. Insuficientes fuentes alternativas de abastecimiento (reutilización, SCALL, etc.)
3. Ineficiencias en el uso del agua
4. Insuficientes capacidades de potabilización y monitoreo de calidad de aguas en SSR
5. Insuficientes capacidades de potabilización de abastos individuales
6. Insuficientes capacidades para formulación de proyectos y postulación a fondos

Estas cadenas se presentan en la siguiente figura:

Figura 5-1. Cadenas de problemas para la seguridad hídrica de las personas



Fuente: Elaboración propia

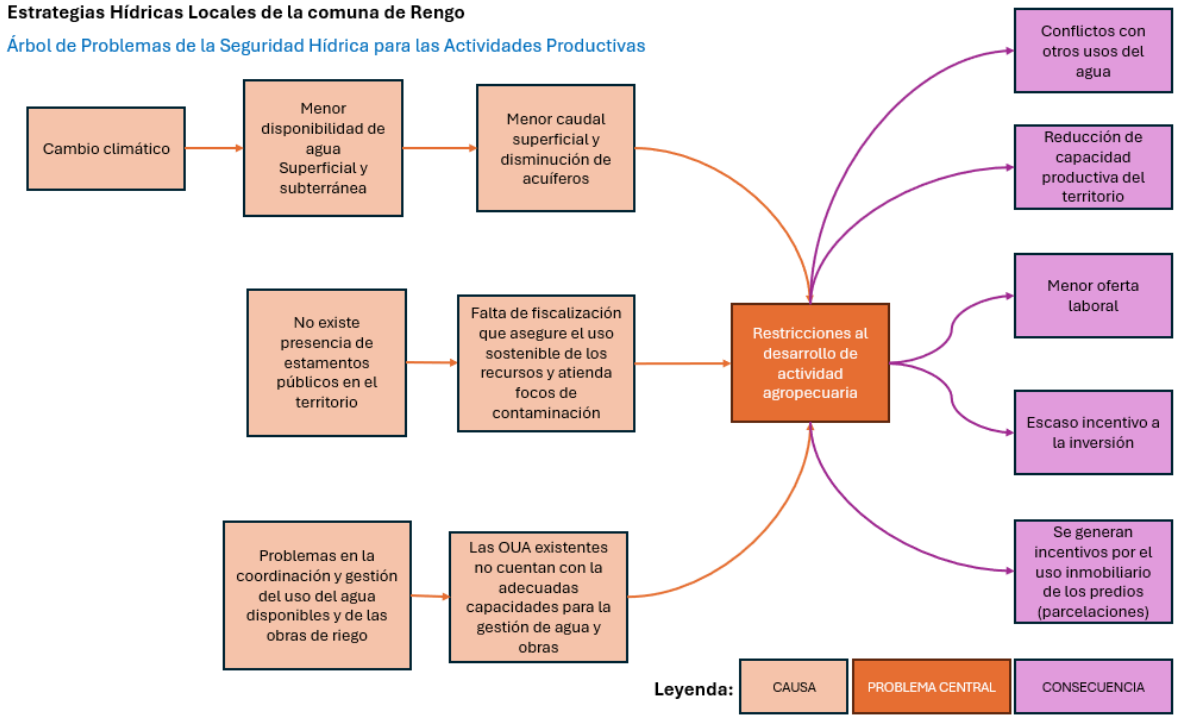
5.1.2 Seguridad hídrica para las actividades productivas

Las cadenas de problemas priorizadas son las siguientes:

1. Cambio climático y necesidad de aumentar disponibilidad de aguas
2. Falta de presencia pública para la fiscalización sobre el uso de los recursos
3. Falta de organizaciones de riego para la gestión de agua y obras, y las existentes no están formalizadas

Estas cadenas se presentan en la en la Figura 5-2.

Figura 5-2. Cadenas de problemas para la seguridad hídrica de las actividades productivas



Fuente: Elaboración propia

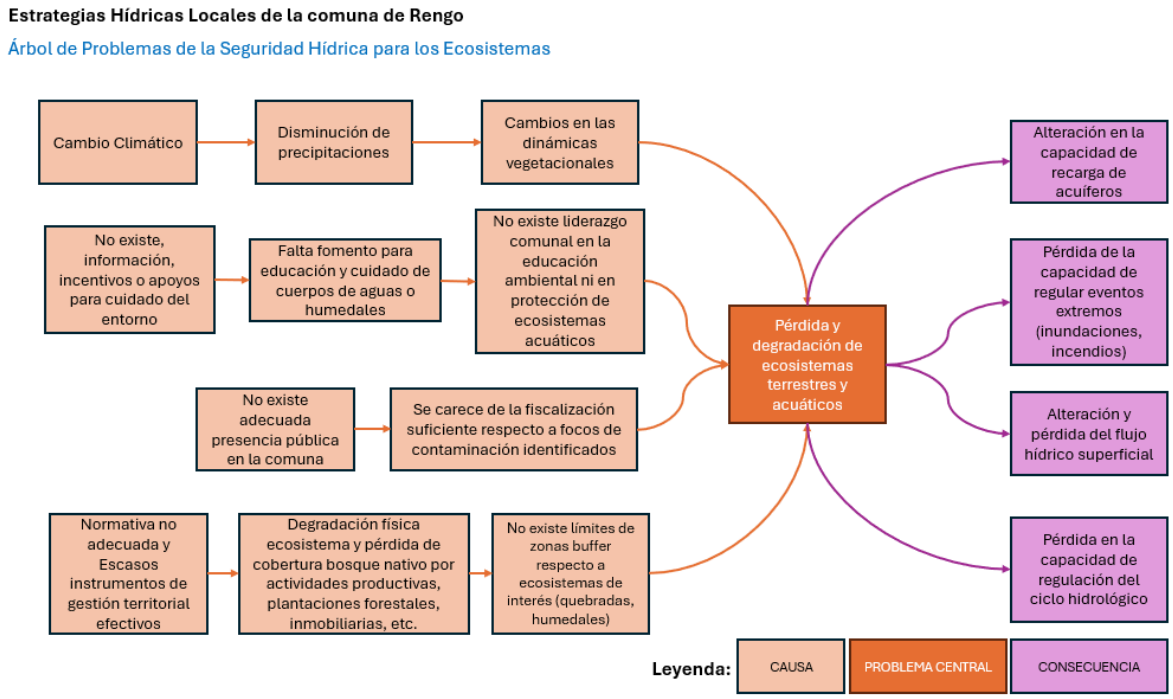
5.1.3 Seguridad hídrica para los ecosistemas

Las cadenas de problemas priorizadas son las siguientes:

1. Cambio climático
2. Falta de educación, protección y cuidado sobre ecosistemas de interés, especialmente los acuáticos
3. No se reconoce presencia pública para fiscalizar focos de contaminación de los recursos hídricos identificados en la comuna
4. No existe normativa suficiente para la gestión territorial y el uso sostenible y coordinado del territorio, lo que conduce a pérdida de bosque nativo y alteración de la disponibilidad de agua

Esta cadena se presenta en la Figura 5-3.

Figura 5-3. Cadenas de problemas para la seguridad hídrica de los ecosistemas



Fuente: Elaboración propia

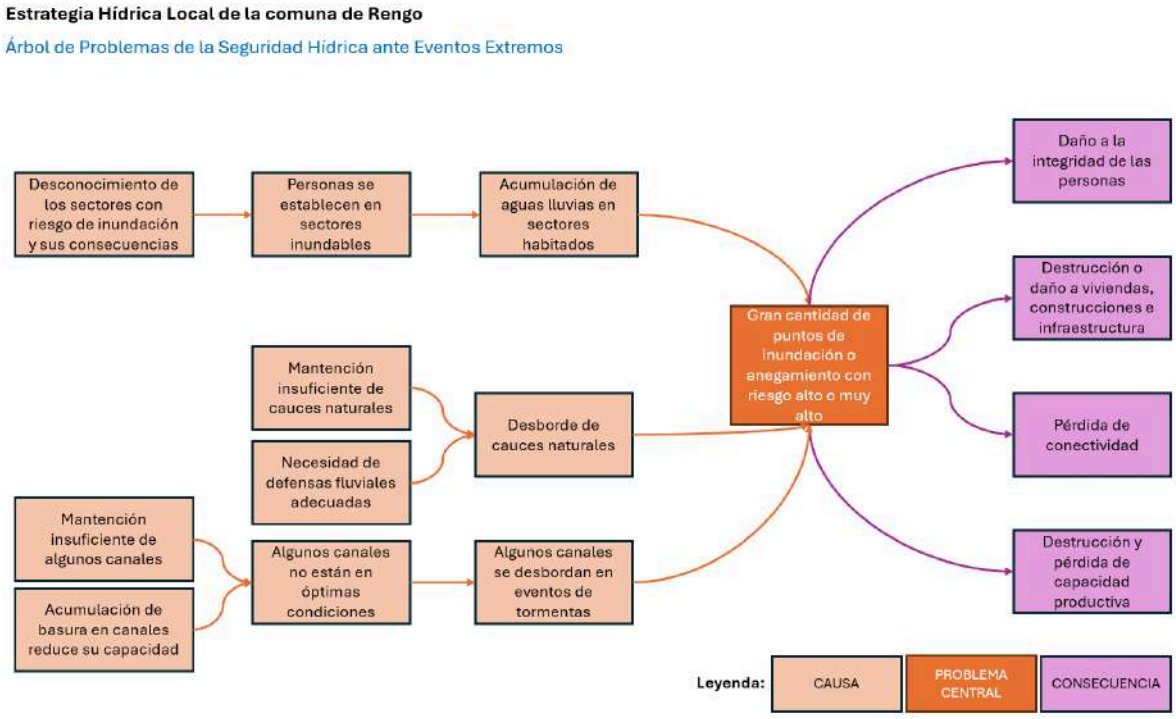
5.1.4 Seguridad hídrica ante eventos extremos

Si bien se han manifestado en la comuna problemas asociados a poca disponibilidad hídrica por eventos de sequía, ese tópico finalmente es abordado en los ejes de abastecimiento para las personas y actividades productivas, manteniéndose en eventos extremos los problemas generados por eventos de tormentas. En ese sentido, las cadenas de problemas priorizadas son las siguientes:

1. Desconocimiento de los sectores con riesgo de inundación y sus consecuencias
2. Mantención insuficiente de cauces naturales
3. Necesidad de defensas fluviales adecuadas
4. Mantención insuficiente de algunos canales
5. Acumulación de basura en canales reduce su capacidad

Estas cadenas se presentan en la figura siguiente:

Figura 5-4. Cadenas de problemas para la seguridad hídrica ante eventos extremos



Fuente: Elaboración propia

5.2 Análisis de iniciativas a nivel comunal

Se realizó un levantamiento de iniciativas con los actores locales a nivel comunal, el que posteriormente fue validado con las contrapartes municipales y actores sectoriales a nivel regional.

Se realizó el taller 2 con líderes locales y comunitarios el día 12 de noviembre de 2024, en el que participaron 16 personas.

A continuación, se presentan las iniciativas propuestas por los actores locales en la comuna de Rengo.

5.2.1 Seguridad hídrica para las personas

Se identificaron en total 7 comentarios con propuestas para mejorar el acceso al agua y saneamiento por parte de las personas.

Tabla 5-1. Soluciones priorizadas para la seguridad hídrica de las personas por los líderes locales

Soluciones priorizadas	Menciones
Realizar campañas educativas/capacitaciones en torno al uso eficiente del agua (uso sostenible).	3
Actualizar y reforzar la Planificación Territorial hídrica	2
Realizar cambios normativos que garanticen el acceso al agua potable y que priorice el consumo humano por sobre otros usos.	1
Mejorar la infraestructura de captación de agua potable, incluyendo pozos profundos y punteras.	1

Fuente: Taller 2

5.2.2 Seguridad hídrica para las actividades productivas

Se identificaron en total 34 comentarios con propuestas para mejorar el acceso al agua para las actividades productivas y de subsistencia a nivel local.

Tabla 5-2. Soluciones priorizadas para la seguridad hídrica de las actividades productivas

Soluciones priorizadas	Menciones
Fiscalización más eficiente respecto a la contaminación de las aguas producto de residuos orgánicos, industriales y otros en canales de riego	5
Fiscalización respecto al uso del agua en cantidad respecto a los derechos de aprovechamiento de aguas	5
Mesa de trabajo liderada por la municipalidad con actores de los diferentes sectores productivos (OUA, industria, empresas de turismo, etc.).	5
Educación ambiental en la ciudadanía enfocada en el cuidado del agua de riego y de las fuentes naturales (no botar basura, no intervenir cauces, etc.)	4
Mayor fiscalización respecto a la extracción de áridos, tanto en las autorizaciones y los volúmenes extraídos.	3
Resguardo y cumplimiento de los caudales ecológicos en las comunas en estudios.	3
Desarrollo de nuevas obras de riego y mejoramiento de las existentes respecto a captación, acumulación y distribución de las aguas	2

Soluciones priorizadas	Menciones
Fomento al riego intrapredial eficiente	2
Fomento a la pequeña y mediana agricultura, enfocado en la eficiencia de la actividad agrícolas y en tipo de cultivos desarrollado	2
Fortalecimiento y Constitución de las organizaciones de usuarios de aguas superficiales respecto a la gestión del agua y administración de las OUA	2
Transferencia para la constitución de organizaciones de usuarios de aguas subterráneas	1

Fuente: Taller 2

5.2.3 Seguridad hídrica para los ecosistemas

Se identificaron en total 63 comentarios con propuestas para mejorar el acceso al agua sobre la gestión de ecosistemas.

Tabla 5-3. Soluciones priorizadas para la seguridad hídrica de los ecosistemas

Soluciones priorizadas	Menciones
Mejorar la fiscalización sobre la degradación de ecosistemas acuáticos y terrestres (CONAF, DGA, DOH, MMA, otros)	18
Desarrollo de estrategia para generar áreas protegidas (humedales urbanos, parques urbanos, santuarios, sitios prioritarios, etc.)	17
Educación ambiental en la ciudadanía enfocada en ecosistemas comunales de interés y eventuales zonas de protección	13
Reforestación con bosque nativo en sitios priorizados en las comunas y aumentos de fondos para programas actualmente vigentes	7
Mesa de trabajo liderada por la municipalidad con actores de los diferentes sectores productivos (OUA, empresas forestales, industria, empresas de turismo, etc.) para una mejor gestión del territorio: Cortafuegos, superficies de uso, cuidado de quebradas con bosque nativo, etc.	4
Fomentar estrategias comunales para hacerse cargo de los residuos domiciliarios (reciclaje, centros de acopios para residuos orgánicos)	3
Transferir capacidades a los municipios y servicios regionales para enfrentar conflictos con loteos agrícolas y loteos brujos	1

Fuente: Taller 2

5.2.4 Seguridad hídrica ante eventos extremos

Se identificaron en total 12 comentarios con propuestas para aumentar la resiliencia de las personas, infraestructura y ecosistemas ante eventos extremos.

Tabla 5-4. Soluciones priorizadas para la seguridad hídrica ante eventos extremos

Soluciones priorizadas	Menciones
Adaptación de la infraestructura para el cambio climático y eventos extremos: mantención de caminos, cortafuegos, limpieza de cauces, diques, redes eléctricas, etc.	3
Mejora en la gobernanza del agua, creación de instancias de participación y coordinación interinstitucional	2

Soluciones priorizadas	Menciones
Protección y restauración ecológica de cuencas y ecosistemas	2
Fortalecimiento de la comunidad para una respuesta rápida ante eventos extremos	1
Planificación territorial que identifique sectores expuestos a eventos extremos (inundaciones, remoción en masa, incendios forestales)	1
Fortalecimiento de políticas públicas, marcos regulatorios, ordenanzas y planificación a largo plazo	1
Capacitación y prevención de incendios forestales	1
Otros	1

Fuente: Taller 2

5.3 Análisis de soluciones en relación con el territorio

Se realizó el taller 2 con funcionarios/as municipales, el día 18 de diciembre, en la comuna de Palmilla, con la participación de 5 comunas. El taller 2 con actores regionales se realizó ese mismo día, en la misma comuna de Palmilla, y contó con 10 actores.

Se realizó un análisis de las soluciones identificadas en cada comuna, en relación con aquellas priorizadas por el funcionariado comunal y otros actores sectoriales y productivos de la región. La comparación se presenta en los puntos siguientes.

5.3.1 Seguridad hídrica para las personas

Las soluciones priorizadas para la seguridad hídrica de las personas son las siguientes.

Tabla 5-5. Soluciones priorizadas para la seguridad hídrica para las personas

Solución	Priorización		
	Líderes locales	Municipios	Multiactor
Actualizar y reforzar la Planificación Territorial hídrica	✓		
Desarrollar o fomentar nuevas fuentes de agua para consumo humano, como desalación, reutilización y SCALL.		✓	✓
Mejorar la infraestructura de captación de agua potable, incluyendo pozos profundos y punteras.		✓	
Realizar campañas educativas/capacitaciones en torno al uso eficiente del agua (uso sostenible).	✓		✓
Realizar estudios de disponibilidad de agua para identificar y desarrollar nuevas fuentes de abastecimiento.		✓	✓

Fuente: Elaboración propia en base a talleres.

5.3.2 Seguridad hídrica para las actividades productivas

En la Tabla 5-6 se entregan las soluciones priorizadas para las actividades productivas por todos los grupos de actores con los cuales se trabajó en las actividades de participación ciudadana: Líderes Locales, Profesionales de los Municipios, y Multiactor de escala regional

Tabla 5-6. Soluciones priorizadas para la seguridad hídrica para las actividades productivas

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.)		✓	✓
Fomento a la pequeña y mediana agricultura, enfocado en la eficiencia de la actividad agrícolas y en tipo de cultivos desarrollado		✓	
Fiscalización más eficiente respecto a la contaminación de las aguas producto de residuos orgánicos, industriales y otros en canales de riego	✓	✓	
Fiscalización respecto al uso del agua en cantidad respecto a los derechos de aprovechamiento de aguas	✓	✓	✓
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 botar basura, no intervenir cauces, etc.)	✓		✓
Mesa de trabajo liderada por la municipalidad con actores de los diferentes sectores productivos (OUA, industria, empresas de turismo, etc.).	✓		

Fuente: Elaboración propia en base a talleres.

5.3.3 Seguridad hídrica para los ecosistemas

En la Tabla 5-7 se entregan las soluciones priorizadas para los ecosistemas por todos los grupos de actores con los cuales se trabajó en las actividades de participación ciudadana: Líderes Locales, Profesionales de los Municipios, y Multiactor de escala regional.

Tabla 5-7. 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)	✓		

Solución	Priorización		
	Líderes locales	Municipios	Multiactor
Educación ambiental en la ciudadanía enfocada en ecosistemas comunales de interés y eventuales zonas de protección	✓	✓	
Desarrollo de estrategia para generar áreas protegidas (humedales urbanos, parques urbanos, santuarios, sitios prioritarios, etc.)	✓	✓	✓
Reforestación con bosque nativo en sitios priorizados en las comunas y aumentos de fondos para programas actualmente vigentes	✓	✓	
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 Medioambientales sólidas y atingentes a cada territorio			✓

Fuente: Elaboración propia en base a talleres.

5.3.4 Seguridad hídrica ante eventos extremos

Tabla 5-8. 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.	✓	✓	✓
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.

5.4 Cadenas de resultado

Las cadenas de resultado tienen una correspondencia directa con las cadenas de problemas, ya que, para cada causa directa identificada, se debe proponer un contrafactual o situación deseada para esa causa intermedia. Es así como, abordando cada una de las causas del problema, se espera incidir en la variable central y así mejorar el estado, en este caso, de la seguridad hídrica.

Cabe mencionar que no todas las causas pueden ser abordadas, sobre todo desde la función municipal. En este sentido, es necesario priorizar aquellos puntos de intervención clave que permitan focalizar la gestión pública del municipio, pero también identificar aquellas acciones que se deben realizar ante otras instancias, como el Gobierno Regional o los Servicios Públicos.

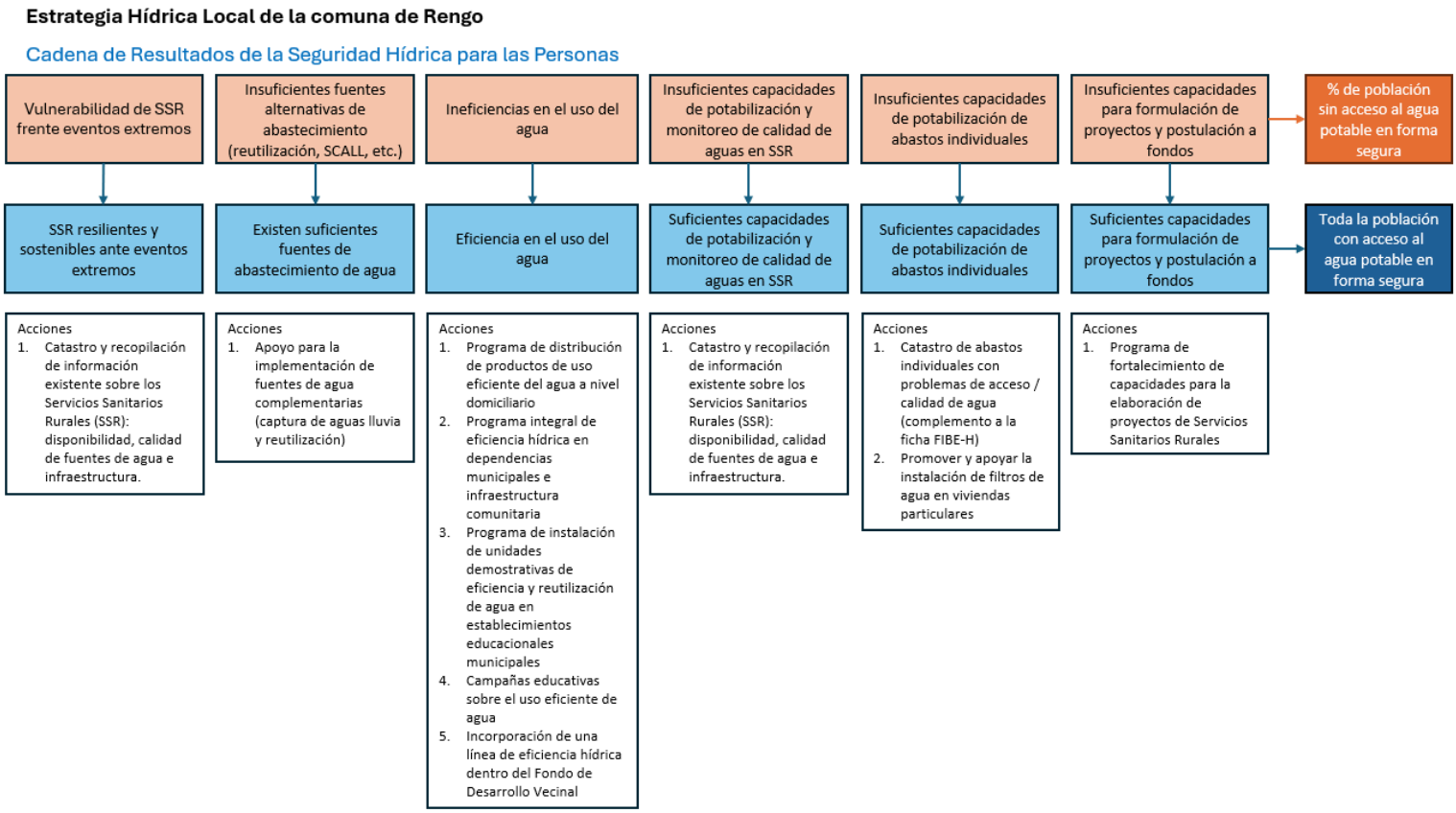
Una vez identificados los puntos de intervención clave, y definida la situación deseada, se proponen las acciones que permiten gestionar este cambio. Este entendimiento de la situación, y sobre todo la necesidad de gestionar acciones encadenadas entre sí para alcanzar el resultado deseado, se denomina también como teoría del cambio, es decir, dar a conocer la justificación y línea argumental que permite proponer que el conjunto de acciones propuestas incidirá en el problema central.

Las cadenas de resultado y las iniciativas asociadas fueron presentadas a los actores y líderes locales en el taller 3, realizado el día 10 de diciembre, ante 20 asistentes. El taller 3 con funcionarios municipales y el taller 3, con los actores regionales se realizaron el 7 de enero de 2025, en la comuna de Pichidegua y en la ciudad de Rancagua, respectivamente. Participaron 6 municipios incluido Rengo; y 14 profesionales en el taller multiactor.

5.4.1 **Seguridad hídrica para las personas**

Las cadenas de resultado construidas se presentan en la siguiente figura:

Figura 5-5. Cadenas de resultado para la seguridad hídrica para las personas



Fuente: Elaboración propia

Sobre la base de estas cadenas de resultado es posible obtener el siguiente listado de iniciativas propuestas.

Tabla 5-9. Acciones propuestas para la seguridad hídrica para las personas

N°	Situación Deseada	Acciones
1	Familias rurales aprovechan la lluvia y reutilizan parte de sus aguas, reduciendo así su dependencia de fuentes tradicionales y logrando un abastecimiento más continuo, aún en periodos de escasez.	Apoyo para la implementación de fuentes de agua complementarias (captura de aguas lluvia y reutilización).
2	Hogares equipados con artefactos y productos tecnológicos (aireadores, llaves eficientes, temporizadores, sistemas de riego doméstico sencillos y eficientes, etc.) que disminuyan significativamente su consumo, sin afectar la calidad de vida.	Programa de distribución de productos de uso eficiente del agua a nivel domiciliario.
3	Dependencias municipales, centros comunitarios y áreas verdes bajo la administración municipal tienen un consumo optimizado de agua, sirviendo como ejemplo	Programa integral de eficiencia hídrica en dependencias municipales e infraestructura comunitaria.

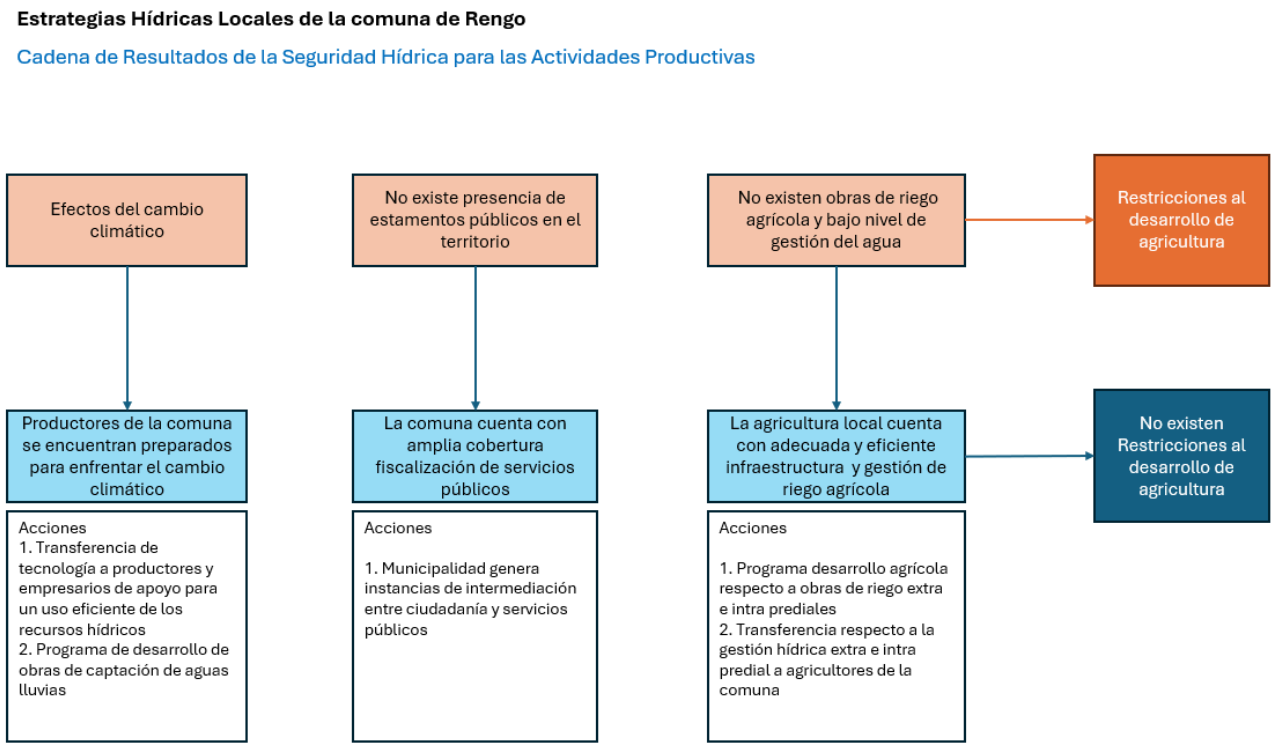
N°	Situación Deseada	Acciones
	a la comunidad y demostrando un uso responsable del recurso.	
4	Establecimientos educacionales municipales donde estudiantes y docentes observan y aprenden en la práctica el funcionamiento de sistemas de captación, filtración o reutilización de agua, generando conciencia y replicando estas soluciones en sus propios hogares.	Programa de instalación de unidades demostrativas de eficiencia y reutilización de agua en establecimientos educacionales municipales.
5	La población adopta hábitos de ahorro de agua como rutina, reconociendo su importancia y aplicando conductas que prolongan la disponibilidad del recurso hídrico.	Campañas educativas sobre el uso eficiente del agua.
6	Juntas de Vecinos y organizaciones comunitarias acceden a fondos para proyectos de eficiencia hídrica a través del Fondo de Desarrollo Vecinal (FONDEVE), expandiendo la cultura del cuidado del agua a nivel local.	Incorporación de una línea de eficiencia hídrica dentro del Fondo de Desarrollo Vecinal.
7	La municipalidad tiene información actualizada y detallada que permite a las autoridades y comunidades priorizar inversiones, planificar y gestionar mejoras en operación de Servicios Sanitarios Rurales.	Catastro y recopilación de información existente sobre los Servicios Sanitarios Rurales (SSR): disponibilidad, calidad de fuentes de agua e infraestructura.
8	La municipalidad tiene información y base de datos clara y completa de los abastos individuales comunales, con sus particulares dificultades de acceso o calidad de aguas facilitando así la toma de decisiones e intervenciones puntuales para asegurar acceso a agua de forma segura a la población rural dispersa.	Catastro de abastos individuales con problemas de acceso / calidad de agua (complemento a la ficha FIBE-H).
9	Viviendas rurales tienen sistemas de filtración adecuados que garantizan acceso a agua segura para consumo humano, disminuyendo así los riesgos de enfermedades hídricas y mejorando la salud de las familias.	Promover y apoyar la instalación de filtros de agua en viviendas particulares.
10	Equipos municipales con competencias necesarias para formular y presentar proyectos exitosos, consiguiendo financiamiento para mejoras/ampliaciones o creación de nuevos Servicios Sanitarios Rurales.	Programa de fortalecimiento de capacidades para la elaboración de proyectos de Servicios Sanitarios Rurales.

Fuente: Elaboración propia

5.4.2 Seguridad hídrica para las actividades productivas

Las cadenas de resultado construidas se presentan en la siguiente figura:

Figura 5-6. Cadenas de resultado para la seguridad hídrica de las actividades productivas



Fuente: Elaboración propia

Sobre la base de estas cadenas de resultado es posible obtener el listado de iniciativas propuestas en la Tabla 5-10.

Tabla 5-10. Acciones propuestas para la seguridad hídrica de las actividades productivas

N°	Situación Deseada	Acciones
1	Productores y emprendedores de la comuna con capacitados respecto a tecnologías, métodos y mecanismos que les permiten preparar sus unidades productivas para el cambio climático	Programa de transferencia en gestión ambiental y sostenibilidad para productores de la comuna
2	Empresarios, productores y emprendedores de la comuna cuentan con tecnología que les permite uso eficiente del agua	Programa de apoyo en infraestructura básica para mitigación de efectos de cambio climático. Está principalmente enfocado en soluciones de captación de aguas lluvias.
3	Municipio como intermediario entre denuncias de contaminación y alteración de ecosistemas y los servicios públicos regionales	Con personal capacitado, el municipio actúa como intermediario entre las denuncias ciudadanas y los servicios públicos responsables
4	Productores agrícolas de la comuna cuentan apoyo para el desarrollo de obras de riego	Programa para desarrollo de obras extra e intraprediales. Potenciar el desarrollo de

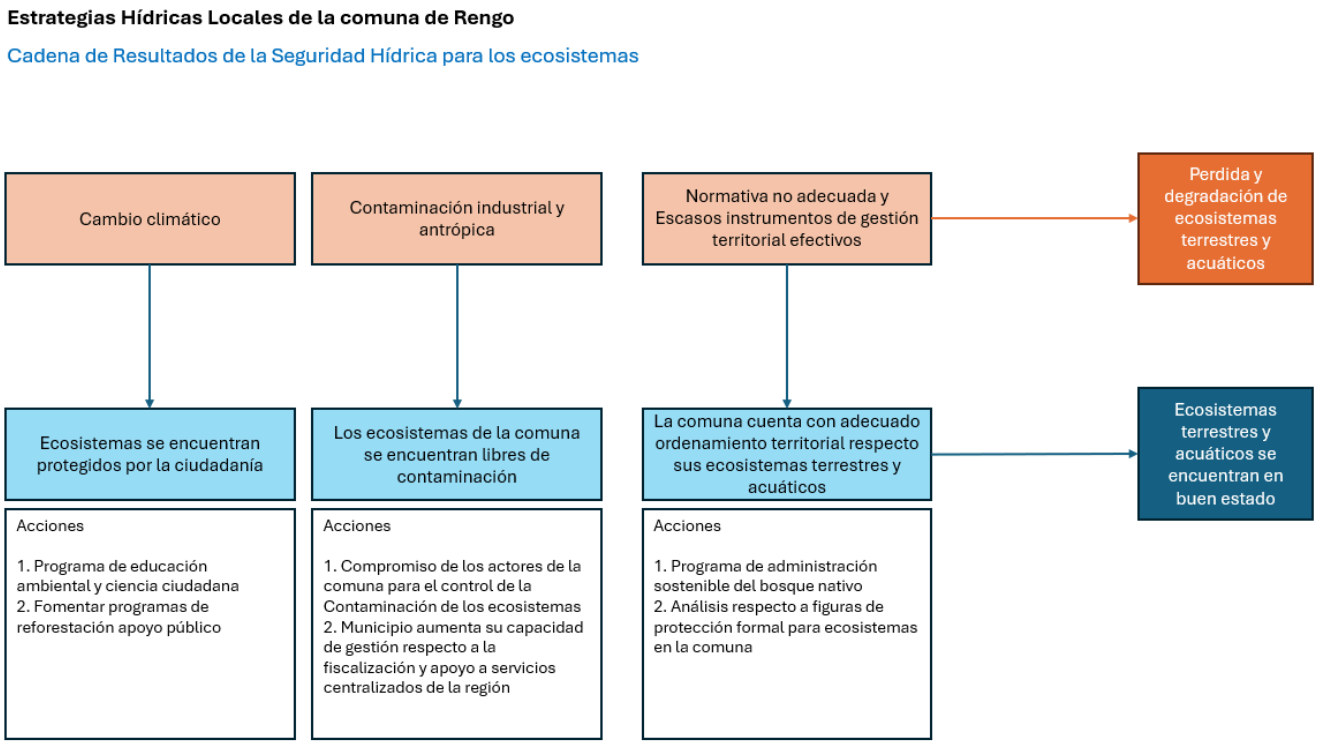
N°	Situación Deseada	Acciones
		obras de acumulación, captación, conducción, recarga de acuíferos, entre otros.
5	Productores agrícolas de la comuna cuentan apoyo para la gestión y desarrollo de obras de riego, con especial énfasis en las organizaciones de usuarios que funcionan de manera informal y la necesidad de su regularización	Transferencia para gestión del riego agrícola, considerando que el desarrollo de nuevas obras necesitará organizaciones empoderadas que permitan una gestión eficiente

Fuente: Elaboración propia

5.4.3 Seguridad hídrica para los ecosistemas

Las cadenas de resultado construidas se presentan en la Figura 5-7.

Figura 5-7. Cadenas de resultado para la seguridad hídrica de los ecosistemas



Fuente: Elaboración propia

Sobre la base de estas cadenas de resultado es posible obtener el listado de iniciativas propuestas mencionadas en la Tabla 5-11.

Tabla 5-11. Acciones propuestas para la seguridad hídrica de los ecosistemas

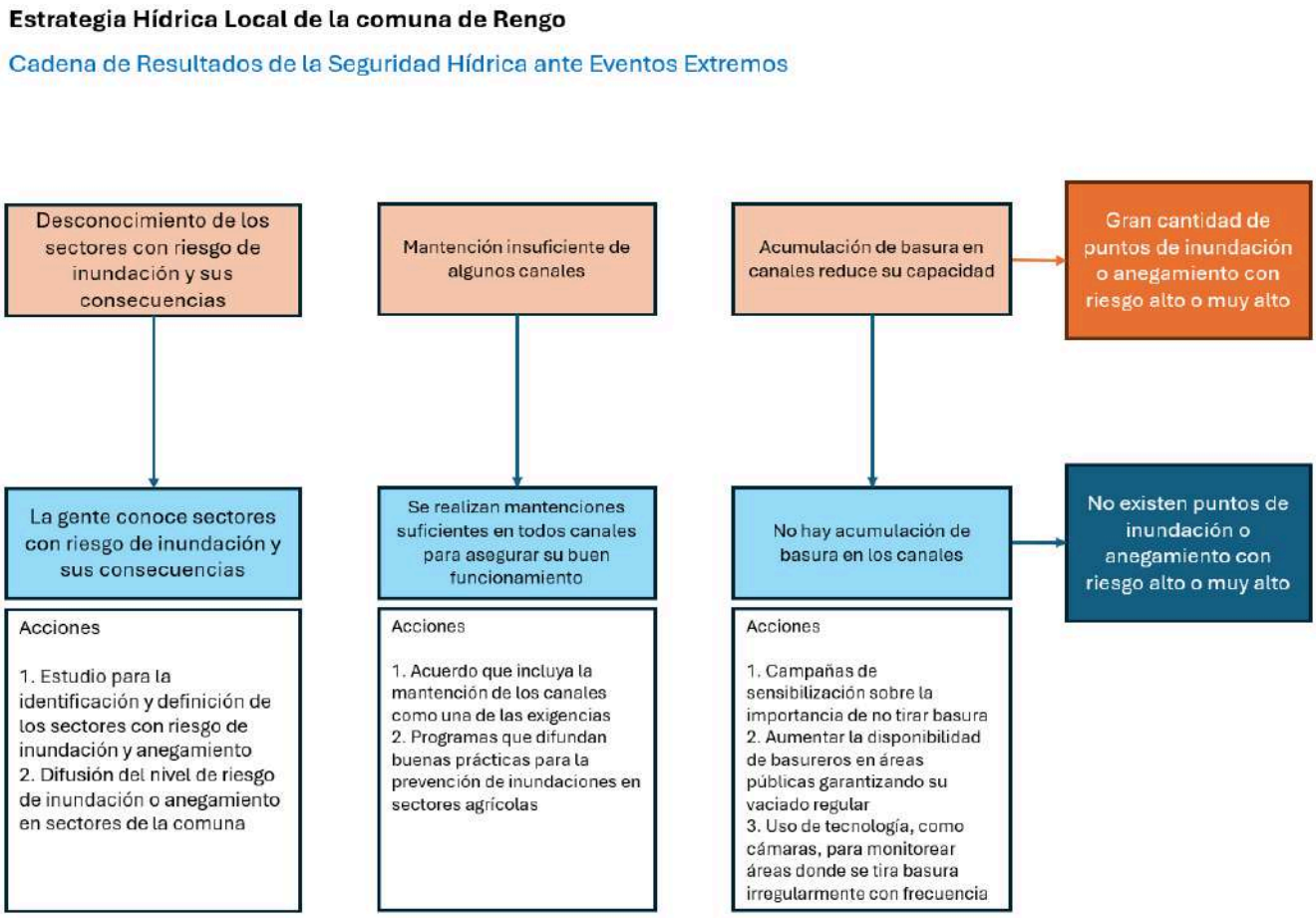
N°	Situación Deseada	Acciones
1	Los actores públicos y privados de la comuna cuentan con transferencia respecto a educación ambiental, con énfasis en cuidado y protección de ecosistemas locales.	Programa de Educación Ambiental y Ciencia Ciudadana, principalmente enfocado en los ecosistemas terrestres y acuáticos reconocidos
2	La comuna comienza a recuperar áreas y favorece la reforestación con especies nativas	Programa de trabajo con organizaciones comunitarias para catastrar áreas para reforestación e incentivar recuperación de espacios públicos y privados.
3	La comuna cuenta con un compromiso transversal de sus actores de diversos rubros productivos. Este compromiso es de carácter voluntario entre actores público-privado (empresarios y estamentos del Estado) y contribuirá al desarrollo sostenible.	La comuna avanza en compromiso transversal entre sus diversos rubros productivos, a un convenio voluntario de carácter público-privado entre los sectores empresariales y los órganos de la administración del Estado con el objeto de contribuir al desarrollo sustentable. Esto, a través de la definición de metas y acciones específicas, no exigidas por el ordenamiento jurídico.
4	El municipio cuenta con un equipo especializado y gestor en apoyo de la fiscalización respecto a acciones contaminantes y de degradación de los ecosistemas	Oficina municipal para actuar como intermediario y canalizadora de denuncias
5	La comuna cuenta con instrumentos de gestión actualizados, y alineados respecto a instrumentos de mayor escala, así como adecuados para una gestión sostenible del territorio.	Actualización de plan regulador
6	La superficie de bosque nativo de la región o comuna son aprovechados productivamente bajo un modelo de protección, y que garantiza su recuperación e incremento de calidad de los recursos forestales, así como de las zonas de producción de aguas en microcuencas que abastecen a zonas concentradas, semiconcentradas, dispersas y aisladas en el territorio.	Programa para identificar y fortalecer las capacidades de propietarios bosque nativo del territorio, para incorporar áreas a manejo sustentable bajo criterios de ordenación forestal
7	La comuna cuenta con catastro detallado respecto a ecosistemas de interés. Así, se espera que entre los habitantes de la comuna se promueva la participación de la ciudadanía en las acciones de protección, fiscalización y restauración de estos espacios.	Estudio territorial comunal enfocado en los ecosistemas de interés, su capacidad de entregar servicios ecosistémicos y análisis sobre posibles figuras de protección y/o gestión. Incluye Mapeo verde colectivo

Fuente: Elaboración propia

5.4.4 Seguridad hídrica para los eventos extremos

Las cadenas de resultado construidas se presentan en la figura siguiente:

Figura 5-8. Cadenas de resultado para la seguridad hídrica ante eventos extremos



Fuente: Elaboración propia

Sobre la base de estas cadenas de resultado es posible obtener el siguiente listado de iniciativas propuestas.

Tabla 5-12. Acciones propuestas para la seguridad hídrica ante eventos extremos

N°	Situación Deseada	Acciones
1	La población cuenta con conocimientos de Soluciones Basadas en la Naturaleza para drenar las aguas de sus viviendas y su entorno.	Difundir y capacitar mediante un programa a las personas para que, con soluciones que busquen que las zonas intervenidas del entorno rural (nuevas construcciones que modifican la infiltración) funcionen de la manera más parecida posible a su situación natural, se puedan gestionar las aguas lluvias.

N°	Situación Deseada	Acciones
2	Las personas reciben asesoría experta para el manejo de las aguas lluvias en sus viviendas y entorno en zonas rurales.	A través de un programa de visitas a terreno, se entregarán sugerencias de expertos a la población rural para que a través de soluciones sencillas y efectivas puedan gestionar las aguas lluvias en sus viviendas y entorno.
3	El rubro de pequeños productores agrícolas cuenta con conocimientos que, al aplicarlos, permitirán evitar problemas de inundación y anegamientos en plantaciones.	Desarrollar programas de capacitación.
4	La población conoce las zonas con mayor riesgo de inundación o anegamiento, conociendo también las consecuencias que podría tener para ellos mismos, en términos personales y materiales, experimentar emergencias de este tipo.	Difusión de la información a través de redes sociales y otras plataformas masivas.

Fuente: Elaboración propia

6 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 de la comuna de la Estrella.

Estas iniciativas fueron priorizadas, a su vez, en un trabajo con los actores comunales, funcionariado municipal y en colaboración con actores del nivel regional, en el taller 3 tal como fue explicado en el apartado de Metodología.

6.1 Iniciativas priorizadas

A continuación, se presentan las iniciativas priorizadas en cada eje de seguridad hídrica, con una bajada a la implementación comunal. Se incorpora además un quinto eje destinado a contener las iniciativas para la gestión municipal relativas a la seguridad hídrica.

6.1.1 Seguridad hídrica para las personas

En la comuna de Rengo, según información oficial, actualmente la Empresa Sanitaria ESSBIO S.A. provee de agua potable a cerca de 58.335 personas (considerando a clientes dentro del Territorio Operacional urbano y los clientes no-regulados del ámbito rural) y los Servicios Sanitarios Rurales proveen de agua potable a un estimado de 9.533 personas. Estas dos cantidades suman más del total de población comunal de Rengo, por lo que puede haber SSR que proveen agua potable a otras comunas aledañas y/o las estimaciones oficiales no se ajustan lo suficiente a las características propias de la comuna.

En complemento, se tiene que ESSBIO S.A. provee de sistemas de recolección y tratamiento de aguas servidas a un 79,3% de la población comunal, mientras que los 9 de 11 Servicios Sanitarios Rurales que prestan este servicio, lo hacen a aproximadamente a un 13,1% de la comuna, quedando así un 7,6% de la población comunal estimada sin saneamiento.

En base a la información levantada tanto en talleres participativos (información primaria) como en estudios y datos preexistentes (información secundaria), se identifican los siguientes problemas principales:

1. Disminución en la disponibilidad hídrica y aumento de demanda:
    a. Se evidencia una disminución en la disponibilidad de aguas superficiales y subterráneas (como se describe en el capítulo 3.2.3) que impacta negativamente en la capacidad de los SSR para proveer agua a la comunidad.
    b. Se reportan problemas de presión de agua y capacidad de los sistemas de agua potable debido al aumento de demanda provocado por el aumento poblacional.
2. Vulnerabilidad de los Servicios Sanitarios Rurales frente eventos extremos:

a. Se reporta que no existen suficientes medidas de prevención para que los SSR puedan hacer frente a los eventos extremos que ocurren en la zona (ejemplo: inundaciones).

En este contexto, resulta fundamental identificar y evaluar la infraestructura comunitaria presente en la comuna, puesto que en estos espacios se pueden implementar iniciativas que fortalezcan la eficiencia hídrica, promuevan la educación sobre el uso responsable del recurso y mejoren la coordinación de los actores locales.

En la comuna de Rengo se identificó además la siguiente infraestructura comunitaria:

1. 30 establecimientos educacionales, de los cuales 21 se encuentran en sectores urbanos y 9 en sectores rurales.
2. 13 establecimientos de salud, de los cuales 7 se encuentran en áreas urbanas y 4 en sectores rurales.
3. La comuna de Rengo cuenta con un total de 409.422 m^2 de áreas verdes, entre parques urbanos y plazas.

Respecto del saneamiento se debe considerar que las soluciones particulares deben contar con recepción por parte de la Dirección de Obras Municipal. En consecuencia, no es posible intervenir soluciones que no se encuentren en esta situación. Como resultado, queda dentro del trabajo de identificación validar el estado de las soluciones, pero no se proponen acciones concretas que pudieran contravenir la normativa vigente.

Como consecuencia del diagnóstico realizado en la comuna y los antecedentes recopilados, se generaron un conjunto de iniciativas tendientes a abordar los problemas principales identificados y priorizados a nivel comunal.

A continuación, se presentan las 10 iniciativas propuestas para la seguridad hídrica de las personas, con el costo asociado y la prioridad de implementación.

Tabla 6-1. Iniciativas para la seguridad hídrica de las personas en la comuna de Rengo

Línea de Acción	Componentes	Iniciativa	Costo de implementación (UF)				Prioridad
			Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo	Total	
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	1.891,86	258,74	-	2.150,60	Muy Alta
		PER 1.1.2 Apoyo para la implementación de fuentes de agua complementarias (captura de aguas lluvia y reutilización)	3.426,53	1.389,72	-	4.816,25	Alta
		PER 1.1.3 Programa de distribución de productos de uso eficiente del agua a nivel domiciliario	3.079,00	886,20	-	3.965,21	Alta
		PER 1.1.4 Promover y apoyar la instalación de filtros de agua en viviendas particulares	7.203.74	2.502,86	-	9.706,60	Media
	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	509,67	-	-	509,67	Muy Alta
PER 2. Fortalecer la gestión municipal del agua y la promoción de la eficiencia hídrica a	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	1.221,88	598,92	-	1.820,80	Alta
	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 establecimientos educacionales municipales	1.207,00	257,00	-	1.464,00	Muy Alta

Línea de Acción	Componentes	Iniciativa	Costo de implementación (UF)				Prioridad
			Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo	Total	
escala comunal							
		PER 2.2.2 Campañas educativas sobre el uso eficiente de agua	500,26	959,40	-	1.459,66	Muy Alta
		PER 2.2.3 Incorporación de una línea de eficiencia hídrica dentro del Fondo de Desarrollo Vecinal	-	-	-	-	Muy Alta
	PER 2.3 Instalación de capacidades técnicas en los municipios	PER 2.3.1 Programa de fortalecimiento de capacidades municipales para la elaboración de proyectos de Servicios Sanitarios Rurales	288,80	287,20	-	576,00	Alta
Total (UF)			**19.328,74**	**7.140,04**	**-**	**26,468,78**	

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se incluyen las fichas de las iniciativas por cada línea de acción.

6.1.1.1 PER 1. Mejorar el acceso al agua potable para las personas

En esta línea se priorizaron las siguientes iniciativas:

- 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 1.2.1 Catastro y recopilación de información existente sobre los Servicios Sanitarios Rurales (SSR): disponibilidad, calidad de fuentes de agua e infraestructura

A continuación, se describe cada una de las iniciativas listadas.

6.1.1.1.1 PER 1.1.1 Catastro de abastos individuales con problemas de acceso y/o calidad de agua

Esta iniciativa consiste en levantar información detallada de las fuentes de agua particulares (pozos, norias, vertientes, etc.) de la comuna, especialmente las viviendas rurales aisladas que no cuentan con conexión a la red pública, para identificar si presentan baja disponibilidad o si su calidad de agua está por debajo de los estándares. De esta manera, se obtienen datos claros sobre dónde y cómo ocurren los problemas de acceso y contaminación, lo que permite a la municipalidad y otros actores priorizar intervenciones (instalación de filtros, nuevas fuentes complementarias, mejoras de infraestructura, etc.) y así asegurar que las familias rurales tengan abastecimiento de agua suficiente y segura.

A continuación, se presenta la ficha respectiva.

Tabla 6-2. Catastro de abastos individuales con problemas de acceso y/o calidad de agua

Lineamiento Estratégico	**Seguridad Hídrica para Personas**
Nombre de la Iniciativa	Catastro de abastos individuales con problemas de acceso y/o calidad de agua
Alcance territorial	Comunal.
Objetivo General	Disponer de información precisa sobre la disponibilidad y calidad de las aguas en abastos individuales de la comuna, para la toma de decisiones sobre futuras intervenciones o priorización de iniciativas.
Objetivo Específico 1	Identificar y caracterizar los sistemas de abastos individuales de la comuna, evaluando tanto la calidad de sus aguas como su disponibilidad.
Objetivo Específico 2	Conocer la ubicación y condiciones de acceso de los puntos de extracción de abastos individuales.
Objetivo Específico 3	Proveer información consolidada (calidad + acceso) para la creación de una base de datos de abastos individuales.
Tipo de iniciativa	Estudio.
Etapas de la iniciativa	1. Diseño metodológico y definición de parámetros a evaluar.

Lineamiento Estratégico	Seguridad Hídrica para Personas		
Nombre de la Iniciativa	Catastro de abastos individuales con problemas de acceso y/o calidad de agua		
	2. Trabajo de campo. 3. Procesamiento y análisis de información. 4. Generación de informes y mapas.		
Problemáticas a las que responde	Calidad de aguas deficientes en las fuentes naturales. Sectores rurales sin acceso al agua potable o cubiertos solo con camiones aljibe.		
Descripción y acciones principales	Elaborar un registro detallado de abastos individuales, identificando problemas de acceso y/o calidad de aguas. Para ello se debe realizar una definición de las metodologías y criterios técnicos a utilizar en el levantamiento de información; capacitación de equipo de terreno; recolección de muestras de agua; análisis de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos; georreferenciación de puntos de muestreo y sistematización de resultados.		
Plazo de desarrollo	Mediano plazo.		
Beneficios esperados	- Identificación precisa de las fuentes individuales con problemas de calidad y/o acceso. - Visibilización de problemáticas hídricas locales, tanto en calidad como en disponibilidad. - Información actualizada para orientar políticas públicas y proyectos de intervención.		
Beneficiarios	Hogares rurales con sistemas de abastos individuales.		
Institución responsable	Municipalidad.		
Entidades públicas o privadas participantes	SEREMI de Salud, universidades regionales, Dirección de Obras Hidráulicas (DOH), laboratorios especializados.		
Fuente de Financiamiento posible	Gobierno Regional (Fondo regional de iniciativa local), Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (programas de fortalecimiento), Universidades (proyectos de investigación), fondos municipales, fondos internacionales.		
Riesgos asociados	Dificultad de acceso a propiedad para tomar muestras de agua y/o dificultad de contacto con actores rurales.		
Consideraciones interseccionales para la implementación	De ser posible, en el catastro tener en cuenta el n° de personas por grupo familiar, n° de personas de tercera edad en el grupo familiar, n° de personas menores de 18 años en el grupo familiar, género de jefe/a de hogar, existencia de algún tipo de discapacidad dentro del grupo familiar, situación laboral de jefe/a de hogar, etc.		
Resultados e indicadores	**Resultado (Meta)**	**Indicadores**	**Medios de Verificación**
Objetivo Específico 1	Identificar y caracterizar al menos el 70% de los abastos individuales de la comuna, considerando parámetros de calidad y factores de disponibilidad (caudal, estacionalidad, etc.)	Porcentaje de abastos individuales identificados y caracterizados, con análisis de calidad de agua y datos de disponibilidad.	Catastro elaborado con fichas de cada abasto/vivienda.

Lineamiento Estratégico	Seguridad Hídrica para Personas		
Nombre de la Iniciativa	Catastro de abastos individuales con problemas de acceso y/o calidad de agua		
Objetivo Específico 2	Conocer la ubicación del 100% de los abastos individuales catastrados.	Porcentaje de abastos individuales catastrados con ubicación conocida (georreferenciados).	Mapa de ubicación de abastos individuales elaborado.
Objetivo Específico 3	Generar un informe de identificación, caracterización (calidad y disponibilidad) y geolocalización de abastos individuales catastrados.	Informe y base de datos georreferenciada entregados en plazo y formato comprometidos.	Conformidad de entrega de informe final y base de datos.

Fuente: Elaboración propia

Esta iniciativa incluye 8 actividades importantes: (a) Diseño metodológico y definición de parámetros a evaluar; (b) Capacitación de equipo de terreno; (c) Trabajo de campo para caracterización y toma de muestras; (d) Análisis de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos; (e) Georreferenciación de datos de terreno y procesamiento en sistema GIS; (f) Elaboración de mapa; (g) Procesamiento y análisis de resultados; (h) Generación de informe y mapas + divulgación interna. Entre ellas, las actividades (c), (d) y (e) dependen del número de abastos individuales a catastrar.

Para esta estimación de costos se considera un número estimado de 123 abastos individuales de viviendas rurales aisladas (que corresponden al 25% del total de viviendas rurales que reportaron no abastecerse por red pública ni camiones aljibe, en el Censo de 2017).

Los costos estimados de implementación de esta iniciativa sobre levantamiento de información sobre los abastos individuales dentro de la comuna de Rengo son los siguientes:

Tabla 6-3. Costo de implementación de la iniciativa PER 1.1.1

Costos	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (UF)	Costo Total (UF)
Objetivo Específico 1	**N° abastos individuales**	**123**	**15,82**	**1.945,80**
Objetivo Específico 2	**N° abastos individuales**	**123**	**0,90**	**110,80**
Objetivo Específico 3	**N° abastos individuales**	**123**	**0,76**	**94,00**
Total			**17,48**	**2.150,60**
Costos	**Corto plazo**	**Mediano plazo**	**Largo plazo**	**Costo Total (UF)**
Objetivo Específico 1	**1.751,22**	**194,58**		**1.945,80**
Objetivo Específico 2	**88,64**	**22,16**		**110,80**
Objetivo Específico 3	**52,00**	**42,00**		**94,00**
Total	**1.891,86**	**258,74**	**-**	**2.150,60**

Fuente: Elaboración propia

Para el objetivo específico 1, se estimó un costo total de 15,82 UF por cada abasto individual catastrado. Cabe mencionar que, de esta cifra, 10,2 UF corresponden exclusivamente al análisis de calidad de aguas (parámetros fisicoquímicos y microbiológicos), y el resto corresponde a otros requerimientos y labores asociadas al logro de este objetivo.

6.1.1.1.2 PER 1.1.2 Apoyo para la implementación de fuentes de agua complementarias (captura de aguas lluvia y reutilización)

Esta iniciativa consiste en identificar e instalar sistemas alternativos/complementarios de abastecimiento de agua (como captación de aguas lluvias, reutilización doméstica, entre otros), de modo que familias rurales con baja disponibilidad hídrica diversifiquen sus fuentes, y así mejoren su resiliencia frente a periodos de escasez y aprendan a operar y mantener estas soluciones, reduciendo así su dependencia de las fuentes tradicionales de agua y fortaleciendo su seguridad hídrica.

A continuación, se presenta la ficha respectiva.

Tabla 6-4. Apoyo para la implementación de fuentes de agua complementarias (captura de aguas lluvia y reutilización)

Lineamiento Estratégico	**Seguridad Hídrica para Personas**
Nombre de la Iniciativa	Apoyo para la implementación de fuentes de agua complementarias (captura de aguas lluvia y reutilización)
Alcance territorial	Comunal.
Objetivo General	Diversificar y aumentar las fuentes de abastecimiento de agua en zonas rurales con baja disponibilidad del recurso.
Objetivo Específico 1	Identificar tecnologías apropiadas de implementación.
Objetivo Específico 2	Implementar sistemas alternativos y complementarios de abastecimiento de agua.
Objetivo Específico 3	Capacitar en la operación y mantenimiento de los sistemas alternativos de abastecimiento de aguas a la comunidad beneficiaria.
Tipo de iniciativa	Inversión y gestión.
Etapas de la iniciativa	1. Estudio de prefactibilidad. 2. Diseño y configuración de soluciones hídricas. 3. Instalación de sistemas y capacitación de uso. 4. Monitoreo y evaluación.
Problemáticas a las que responde	Baja disponibilidad de agua en las fuentes naturales.
Descripción y acciones principales	Gestionar la implementación de sistemas alternativos de abastecimiento de agua, como captación de aguas lluvias y reutilización doméstica de aguas. Para ello se debe identificar y seleccionar tecnologías de abastecimiento de agua alternativo apropiadas para la comuna y su clima; diseño de sistemas de abastecimiento alternativos; instalación de infraestructura; capacitación en operación y mantenimiento; seguimiento de resultados.
Plazo de desarrollo	Mediano plazo.
Beneficios esperados	- Diversificación de fuentes de abastecimiento. - Reducción de la dependencia de fuentes tradicionales de agua. - Mejora en la disponibilidad del recurso durante períodos de sequía. - Mayor resiliencia hídrica frente al cambio climático. - Ahorro económico en la obtención de recursos hídricos. - Promoción de tecnologías de captación sustentables.

Lineamiento Estratégico	Seguridad Hídrica para Personas		
Nombre de la Iniciativa	Apoyo para la implementación de fuentes de agua complementarias (captura de aguas lluvia y reutilización)		
Beneficiarios	Familias rurales con fuentes de agua escasas o vulnerables.		
Institución responsable	Municipalidad.		
Entidades públicas o privadas participantes	Dirección de Obras Hidráulicas, Universidades o centros de investigación, Organizaciones comunitarias, Proveedores de tecnologías.		
Fuente de Financiamiento posible	Gobierno Regional (Fondo regional de iniciativa local), Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (Programa de Infraestructura Rural para el Desarrollo Territorial, Programa de Mejoramiento Urbano), fondos de innovación tecnológica.		
Riesgos asociados	No se identifican riesgos asociados.		
Consideraciones interseccionales para la implementación	No se identifican consideraciones interseccionales para la implementación.		
Resultados e indicadores	**Resultado (Meta)**	**Indicadores**	**Medios de Verificación**
Objetivo Específico 1	Identificar y cotizar al menos 2 tecnologías concretas de abastecimiento alternativo de agua.	N° de tecnologías de abastecimiento de agua alternativo identificadas y cotizadas.	Cotización de soluciones tecnológicas de abastecimiento de agua.
Objetivo Específico 2	Ejecutar el 100 % de las soluciones de abastecimiento de agua alternativas consideradas adecuadas y factibles en estudio de prefactibilidad.	% de soluciones de abastecimiento de agua alternativas ejecutadas.	Informe de ejecución y recepción conforme de beneficiarios.
Objetivo Específico 3	Capacitar al menos a 1 persona por grupo familiar del 100% de las viviendas beneficiadas.	N° de capacitaciones realizadas. Porcentaje de viviendas con al menos 1 persona capacitada.	Registro de asistencia de actividades de capacitación.

Fuente: Elaboración propia

Esta iniciativa incluye 6 actividades importantes: (a) Recolección de información y diagnóstico inicial; (b) Selección y cotización de tecnologías; (c) Diseño de las soluciones e instalación planificada; (d) Compra de dispositivos e instalación; (e) Capacitación a la comunidad beneficiaria; (f) Difusión y monitoreo de resultados. Entre ellas, las actividades (a), (d), (e) y (f) dependen del número de viviendas beneficiarias.

Para esta estimación de costos se considera un número estimado de 123 viviendas rurales beneficiarias (que corresponde al 25% del total de viviendas rurales que reportaron no abastecerse por red pública ni camiones aljibe, en el Censo de 2017), y se contempla un costo aproximado por sistema de captación de aguas lluvias básico de 20 UF por vivienda (costo incluido dentro de los costos asociados a la actividad (d) y asociado al objetivo específico 2).

Los costos estimados de implementación de esta iniciativa de apoyo para la implementación de fuentes de agua complementarias dentro de la comuna de Rengo son los siguientes:

Tabla 6-5. Costo de implementación de la iniciativa PER 1.1.2

Costos	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (UF)	Costo Total (UF)
Objetivo Específico 1	**N° viviendas**	**123**	**3,38**	**416,25**
Objetivo Específico 2	**N° viviendas**	**123**	**27,28**	**3.355,00**
Objetivo Específico 3	**N° viviendas**	**123**	**8,50**	**1.045,00**
Total			**39,16**	**4.816,25**
Costos	**Corto plazo**	**Mediano plazo**	**Largo plazo**	**Costo Total (UF)**
Objetivo Específico 1	**416,25**			**416,25**
Objetivo Específico 2	**2.363,50**	**991,50**		**3.355,00**
Objetivo Específico 3	**646,78**	**398,22**		**1.045,00**
Total	**3.426,53**	**1.389,72**	**-**	**4.816,25**

Fuente: Elaboración propia

6.1.1.1.3 PER 1.1.3 Programa de distribución de productos de uso eficiente del agua a nivel domiciliario

Esta iniciativa consiste en la entrega por parte del municipio de conjuntos de equipos y artefactos para el ahorro de agua a nivel domiciliario, como pueden ser aireadores para llaves de agua o temporizadores para ducha, entre otros.

El propósito es incentivar el uso eficiente del agua a nivel domiciliario, sobre todo en sectores urbanos o rurales que se vean amenazados por problemas en la disponibilidad de agua.

La entrega de estos elementos debe ir acompañada de campañas de educación ambiental municipal en el uso eficiente del agua.

A continuación, se presenta la ficha respectiva.

Tabla 6-6. Programa de distribución de productos de uso eficiente del agua a nivel domiciliario

Lineamiento Estratégico	**Seguridad Hídrica para Personas**
Nombre de la Iniciativa	Programa de distribución de productos de uso eficiente del agua a nivel domiciliario
Alcance territorial	Comunal
Objetivo General	Reducir el consumo de agua en los hogares rurales mediante el uso de tecnologías de eficiencia.
Objetivo Específico 1	Identificar tecnologías de uso eficiente de agua a nivel domiciliario.
Objetivo Específico 2	Disponibilizar tecnologías de uso eficiente de agua a nivel domiciliario a la comunidad.
Objetivo Específico 3	Capacitar a familias beneficiarias en implementación de tecnologías de eficiencia hídrica.
Tipo de iniciativa	Inversión y gestión.
Etapas de la iniciativa	1. Identificación de comunidades prioritarias 2. Selección de tecnologías y beneficiarios

Lineamiento Estratégico	Seguridad Hídrica para Personas		
Nombre de la Iniciativa	Programa de distribución de productos de uso eficiente del agua a nivel domiciliario		
	3. Instalación de sistemas y capacitación en uso 4. Monitoreo y evaluación		
Problemáticas a las que responde	Baja disponibilidad de agua en las fuentes naturales.		
Descripción y acciones principales	Proveer tecnologías accesibles y prácticas que optimicen el uso de agua a nivel domiciliario (aireadores, sistemas de riego eficiente, etc.). Para ello se debe identificar y priorizar posibles beneficiarios y tecnologías de eficiencia; distribuir las tecnologías y, apoyar en la instalación y capacitación de la comunidad beneficiaria; realizar seguimiento del desempeño y evaluación de beneficios.		
Plazo de desarrollo	Mediano plazo		
Beneficios esperados	- Reducción en el consumo total de agua a nivel domiciliario - Ahorro económico para las familias rurales - Disminución de la presión sobre las fuentes de agua existentes		
Beneficiarios	Familias rurales sin conexión a la red pública de agua potable.		
Institución responsable	Municipalidad		
Entidades públicas o privadas participantes	Proveedores de tecnologías, Dirección de Obras Hidráulicas.		
Fuente de Financiamiento posible	Programas municipales, Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo		
Riesgos asociados	No se identifican riesgos asociados.		
Consideraciones interseccionales para la implementación	De ser posible, tener en cuenta en la priorización de beneficiarios los siguientes criterios: n° de personas por grupo familiar, n° de personas de tercera edad en el grupo familiar, n° de personas menores de 18 años en el grupo familiar, género de jefe/a de hogar, existencia de algún tipo de discapacidad dentro del grupo familiar, situación laboral de jefe/a de hogar, etc.		
Resultados e indicadores	**Resultado (Meta)**	**Indicadores**	**Medios de Verificación**
Objetivo Específico 1	Identificar al menos 3 tecnologías ad-hoc	N° de soluciones tecnológicas identificadas.	Informe de selección de soluciones tecnológicas identificadas.
Objetivo Específico 2	Distribuir el 100% de los dispositivos de eficiencia hídrica doméstica adquiridos.	% de dispositivos distribuidos.	Acta de recepción conforme de dispositivos de eficiencia hídrica.
Objetivo Específico 3	Capacitar al menos a 1 persona por grupo familiar del 100% de las viviendas beneficiadas.	% de familias/viviendas beneficiarias que asistieron a capacitación.	Registro de asistencia de actividades de capacitación.

Fuente: Elaboración propia

Esta iniciativa incluye 8 actividades importantes: (a) Revisión bibliográfica y búsqueda de proveedores; (b) Evaluación técnica de las soluciones; (c) Visitas a potenciales proveedores / muestras demostrativas; (d) Proceso de licitación/compra de dispositivos; (e) Distribución de

tecnologías; (f) Diseño y preparación de materiales de capacitación; (g) Talleres en terreno; (h) Evaluación de las capacitaciones (de una muestra de familias beneficiarias). Entre ellas, las actividades (d), (e), (f), (g) y (h) dependen del número de viviendas beneficiarias.

Para esta estimación de costos se considera un número estimado de 1.483 viviendas rurales beneficiarias (que corresponden al 30% del total de viviendas rurales proyectadas para el año 2024, en base a datos del Censo 2017), y con un costo estimado por productos tecnológicos de eficiencia hídrica de 1,3 UF por vivienda (costo incluido dentro de los costos asociados a la actividad (d) y asociado al objetivo específico 2).

Los costos estimados de implementación de esta iniciativa de distribución de productos de uso eficiente del agua a nivel domiciliario, dentro de la comuna de Rengo, son los siguientes:

Tabla 6-7. Costo de implementación de la iniciativa PER 1.1.3

Costos	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (UF)	Costo Total (UF)
Objetivo Específico 1	**N° viviendas**	**1.483**	**0,05**	**76,00**
Objetivo Específico 2	**N° viviendas**	**1.483**	**1,89**	**2.805,60**
Objetivo Específico 3	**N° viviendas**	**1.483**	**0,73**	**1.083,61**
Total			**2,67**	**3.965,21**
Costos	**Corto plazo**	**Mediano plazo**	**Largo plazo**	**Costo Total (UF)**
Objetivo Específico 1	**76,00**			**76,00**
Objetivo Específico 2	**2.244,48**	**561,12**		**2.805,60**
Objetivo Específico 3	**758,53**	**325,08**		**1.083,61**
Total	**3.079,00**	**886,20**	**-**	**3.965,21**

Fuente: Elaboración propia

6.1.1.1.4 PER 1.1.4 Promover y apoyar la instalación de filtros de agua en viviendas particulares

La iniciativa consiste en **diagnosticar y priorizar viviendas rurales con problemas de calidad de agua**, seleccionar tecnologías de filtración adecuadas y luego instalar estos filtros en los hogares priorizados, capacitando a las familias para garantizar un uso y mantenimiento mínimo adecuado. Con esto, se pretende abordar los problemas de deficiencias en la calidad de las aguas en abastos individuales, reduciendo riesgos sanitarios y mejorando la salud y calidad de vida de la comunidad beneficiaria.

A continuación, se presenta la ficha respectiva.

Tabla 6-8. Promover y apoyar la instalación de filtros de agua en viviendas particulares

Lineamiento Estratégico	Seguridad Hídrica para Personas
Nombre de la Iniciativa	Promover y apoyar la instalación de filtros de agua en viviendas particulares
Alcance territorial	Comunal
Objetivo General	Mejorar la calidad de agua para consumo humano en viviendas rurales.
Objetivo Específico 1	Diagnosticar y jerarquizar necesidades de mejora en sistemas de abastos individuales en relación con calidad de aguas.
Objetivo Específico 2	Identificación de tecnologías adecuadas a las necesidades de mejora detectadas.

Lineamiento Estratégico	Seguridad Hídrica para Personas		
Nombre de la Iniciativa	Promover y apoyar la instalación de filtros de agua en viviendas particulares		
Objetivo Específico 3	Implementar sistemas de filtración en viviendas con abastos individuales y baja calidad de aguas.		
Tipo de iniciativa	Inversión y gestión.		
Etapas de la iniciativa	1. Identificación de usuarios prioritarios y selección de tecnologías. 2. Diseño de programa de implementación. 3. Compra e instalación de sistemas de filtración. 4. Capacitación y seguimiento.		
Problemáticas a las que responde	Calidad de aguas deficientes en las fuentes naturales.		
Descripción y acciones principales	Implementación de sistemas de filtración en viviendas con abastos individuales en el ámbito rural. Para ello se debe realizar una identificación de los abastos individuales con problemas de calidad; priorización de abastos individuales y selección de los posibles beneficiarios; evaluación de las tecnologías de filtración adecuadas y disponibles; participación comunitaria en proceso de selección; instalación de sistemas de filtración; capacitación en mantenimiento; monitoreo de efectividad.		
Plazo de desarrollo	Mediano plazo.		
Beneficios esperados	- Mejora de la calidad del agua de consumo humano. - Reducción de enfermedades de origen hídrico. - Disminución en gastos de salud de la comunidad. - Aumento de la calidad de vida de las familias del entorno rural. - Mayor expectativa de vida por consumo de agua segura.		
Beneficiarios	Familias de zonas rurales sin conexión a la red pública y con problemas de calidad de aguas de sus abastos individuales.		
Institución responsable	Municipalidad.		
Entidades públicas o privadas participantes	Proveedores de tecnologías de filtración, organizaciones comunitarias, servicios de salud.		
Fuente de Financiamiento posible	Gobierno Regional (Fondo regional de iniciativa local), Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (Programa de Infraestructura Rural para el Desarrollo Territorial, Programa de Mejoramiento Urbano), fondos municipales.		
Riesgos asociados	No contar con suficiente información previa para identificar y priorizar abastos individuales con más problemas de calidad de aguas. No contar con financiamiento suficiente.		
Consideraciones interseccionales para la implementación	De ser posible, tener en cuenta en la priorización de beneficiarios los siguientes criterios: n° de personas por grupo familiar, n° de personas de tercera edad en el grupo familiar, n° de personas menores de 18 años en el grupo familiar, género de jefe/a de hogar, existencia de algún tipo de discapacidad dentro del grupo familiar, situación laboral de jefe/a de hogar, etc.		
Resultados e indicadores	**Resultado (Meta)**	**Indicadores**	**Medios de Verificación**
Objetivo Específico 1	Diagnosticar al menos al 50% de los abastos individuales de la comuna.	% de abastos individuales de la comuna diagnosticados.	Informe diagnóstico.
Objetivo Específico 2	Identificar al menos dos tecnologías de filtración	N° de tecnologías de filtración identificadas.	Cotización de 2 tecnologías de filtración.

Lineamiento Estratégico	Seguridad Hídrica para Personas		
Nombre de la Iniciativa	Promover y apoyar la instalación de filtros de agua en viviendas particulares		
	adecuadas, disponibles y financiables para mejorar la calidad del agua de los abastos individuales diagnosticados.		
Objetivo Específico 3	Instalar las tecnologías de filtración al 100% de los beneficiarios identificados y priorizados.	% de beneficiarios identificados y priorizados con instalación de tecnologías de filtración realizadas.	Informe de instalaciones realizadas.

Fuente: Elaboración propia

Esta iniciativa incluye 6 actividades importantes: (a) Recolección de información y diagnóstico inicial (con toma de muestras y análisis de aguas); (b) Jerarquizar abastos individuales y priorizar beneficiarios; (c) Seleccionar y cotizar tecnologías de filtración; (d) Presentación de tecnologías a la comunidad y validación; (e) Compra e instalación de filtros en las viviendas priorizadas; (f) Capacitación y seguimiento. Entre ellas, las actividades (a), (d), (e) y (f) dependen del número de viviendas rurales beneficiarias.

Para esta estimación de costos se considera un número estimado de 123 viviendas rurales beneficiarias (que corresponden al 25% del total de viviendas rurales que reportaron no abastecerse por red pública ni camiones aljibe, en el Censo de 2017), con un costo estimado de 39,2 UF por sistema de filtración por vivienda (costo incluido dentro de los costos asociados a la actividad (e), parte del objetivo específico 3, es decir que está incluido en el costo total de 58,33 UF).

Los costos estimados de implementación de esta iniciativa de promoción y apoyo de la instalación de filtros de agua en viviendas rurales dentro de la comuna de Rengo son los siguientes:

Tabla 6-9. Costo de implementación de la iniciativa PER 1.1.4

Costos	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (UF)	Costo Total (UF)
Objetivo Específico 1	**N° viviendas**	**123**	**15,76**	**1.939,00**
Objetivo Específico 2	**N° viviendas**	**123**	**4,82**	**593,20**
Objetivo Específico 3	**N° viviendas**	**123**	**58,33**	**7.174,40**
Total			**78,92**	**9.706,60**
Costos	**Corto plazo**	**Mediano plazo**	**Largo plazo**	**Costo Total (UF)**
Objetivo Específico 1	**1.939,00**			**1.939,00**
Objetivo Específico 2	**427,24**	**165,96**		**593,20**
Objetivo Específico 3	**4.837,50**	**2.336,90**		**7.174,40**
Total	**7.203,74**	**2.502,86**	**-**	**9.706,60**

Fuente: Elaboración propia

Para los objetivos específicos 1 y 3, se estimó un costo total de 15,76 UF y 58,33 UF respectivamente, por cada vivienda beneficiaria. Cabe mencionar que, de cada una de estas cifras, 10,2 UF corresponden exclusivamente al análisis de calidad de aguas (un análisis anterior y uno posterior a la instalación de los sistemas de filtración), y el resto corresponde a otros requerimientos y labores asociadas al logro de estos objetivos.

6.1.1.1.5 PER 1.2.1 Catastro y recopilación de información existente sobre los Servicios Sanitarios Rurales (SSR): disponibilidad, calidad de fuentes de agua e infraestructura

Esta iniciativa consiste en recopilar y organizar la información que los Servicios Sanitarios Rurales (SSR) y organismos como la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) ya generan o mantienen acerca de la disponibilidad (caudales, estacionalidad), la calidad (análisis fisicoquímicos de agua) y la infraestructura (captación, almacenamiento, distribución) de sus sistemas, sin tener que duplicar esfuerzos en nuevas evaluaciones en terreno de información que ya existe en otros servicios. De esa forma, la municipalidad accede a un catastro único y actualizado sobre los SSR, lo que permite identificar de forma rápida dónde existen los problemas de acceso al agua o deficiencias en la calidad o en la infraestructura, para luego poder priorizar soluciones y proyectos de mejora.

A continuación, se presenta la ficha respectiva.

Tabla 6-10. Catastro y recopilación de información existente sobre los Servicios Sanitarios Rurales (SSR): disponibilidad, calidad de fuentes de agua e infraestructura

Lineamiento Estratégico	**Seguridad Hídrica para Personas**
Nombre de la Iniciativa	Catastro y recopilación de información existente sobre los Servicios Sanitarios Rurales (SSR): disponibilidad, calidad de fuentes de agua e infraestructura
Alcance territorial	Comunal
Objetivo General	Contar con información consolidada y actualizada sobre los SSR de la comuna, en cuanto a disponibilidad y calidad de sus fuentes de agua, así como a la infraestructura básica existente, que permita orientar la toma de decisiones y la priorización de mejoras.
Objetivo Específico 1	Identificar y reunir la información existente en SSR y en la DOH sobre la disponibilidad y calidad de sus fuentes de agua.
Objetivo Específico 2	Conocer la situación declarada o registrada de la infraestructura asociada a la captación y distribución de agua en los SSR.
Objetivo Específico 3	Generar un informe final que consolide la información reunida, permitiendo a la Municipalidad disponer de un catastro actualizado de SSR.
Tipo de iniciativa	Estudio.
Etapas de la iniciativa	1. Preparación y diseño de catastro. 2. Recolección de datos existentes y validación. 3. Sistematización y elaboración de un informe integral.
Problemáticas a las que responde	Baja disponibilidad de agua en las fuentes naturales. Calidad de aguas deficientes en las fuentes naturales.
Descripción y acciones principales	Se busca obtener y compilar la información que los SSR ya generan (por normativa y control de calidad) y la que la Dirección de Obras Hidráulicas u

Lineamiento Estratégico	Seguridad Hídrica para Personas		
Nombre de la Iniciativa	Catastro y recopilación de información existente sobre los Servicios Sanitarios Rurales (SSR): disponibilidad, calidad de fuentes de agua e infraestructura		
	otros servicios poseen (fichas, catastro de infraestructura). El objetivo es que la Municipalidad disponga de un catastro único donde se integre datos de disponibilidad en SSR (caudales, estacionalidad, niveles de pozos, etc., reportes a Subdirección de Servicios Sanitarios Rurales) según registros existentes, datos de calidad de las aguas de los SSR (parámetros fisicoquímicos y microbiológicos que reportan a SEREMI de Salud y SISS), y datos del estado de la infraestructura de estos servicios (descripción de sistemas de captación, cloración, conducción, etc., según reportes previos). Para ello se debe definir qué documentos y registros se solicitarán a cada SSR, a DOH y SEREMI de Salud, recopilar documentación, bases de datos e informes previos de cada SSR y validar la consistencia de esta información, organizar la información, realizar un informe final consolidado y presentar los resultados obtenidos.		
Plazo de desarrollo	Corto plazo.		
Beneficios esperados	- Optimización de recursos para futuras inversiones. - Información para financiamiento. - Reducción de riesgos asociados al servicio de agua potable.		
Beneficiarios	Servicios Sanitarios Rurales de la comuna y comunidades rurales que dependen de ellos para su abastecimiento de agua potable.		
Institución responsable	Municipalidad.		
Entidades públicas o privadas participantes	SEREMI de Salud, Dirección de Obras Hidráulicas (DOH), Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).		
Fuente de Financiamiento posible	Gobierno Regional (Fondo regional de iniciativa local), SUBDERE, fondos municipales, fondos internacionales.		
Riesgos asociados	No poder acceder a la información requerida.		
Consideraciones interseccionales para la implementación	No se identifican consideraciones interseccionales para la implementación.		
Resultados e indicadores	**Resultado (Meta)**	**Indicadores**	**Medios de Verificación**
Objetivo Específico 1	Recolectar al menos el 90% de la información ya generada (análisis de calidad de agua, caudales, fichas DOH) de los SSR activos en la comuna.	Porcentaje de SSR comunales con datos existentes reunidos y sistematizados.	Base de datos que compila informes de calidad, registros de caudal, actas de la DOH, etc.
Objetivo Específico 2	Contar con registros e informes (existentes) del 100% de las infraestructuras de los SSR, describiendo su estado según la documentación/encuestas disponibles.	Porcentaje de SSR con información sobre su infraestructura incorporada a la base de datos municipal.	Documentos existentes (planos, fichas DOH, reportes SSR), base de datos municipal actualizada.

Lineamiento Estratégico	Seguridad Hídrica para Personas		
Nombre de la Iniciativa	Catastro y recopilación de información existente sobre los Servicios Sanitarios Rurales (SSR): disponibilidad, calidad de fuentes de agua e infraestructura		
Objetivo Específico 3	Elaborar y difundir un informe con el 100% de la información recopilada de los SSR comunales, en un plazo comprometido.	Porcentaje de avance del informe final que integra los datos de disponibilidad, calidad y estado de infraestructura.	Acta de conformidad de la municipalidad, con el informe final adjunto (versión física/digital).

Fuente: Elaboración propia

Esta iniciativa incluye 7 actividades importantes: (a) Planificación y definición de los documentos a solicitar; (b) Solicitar y compilar la documentación existente; (c) Validación y revisión de consistencia básica de la información recopilada; (d) Recopilación de documentos sobre infraestructura; (e) Organización de la información de infraestructura en la base de datos municipal; (f) Sistematización de datos y redacción de informe final; (g) Validación interna y difusión básica. Entre ellas, las actividades (b), (c), (e) y (f) dependen del número de Servicios Sanitarios Rurales a catastrar.

Para esta estimación de costos se considera el número de SSR vigentes y con resolución sanitaria al año 2024 en la comuna de Rengo.

Los costos estimados de implementación de esta iniciativa de recopilación y sistematización de información asociada al estado de los Servicios Sanitarios Rurales de la comuna de Rengo son los siguientes:

Tabla 6-11. Costo de implementación de la iniciativa PER 1.2.1

Costos	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (UF)	Costo Total (UF)
Objetivo Específico 1	**N° de SSR**	**11**	**19,06**	**209,67**
Objetivo Específico 2	**N° de SSR**	**11**	**6,91**	**76,00**
Objetivo Específico 3	**N° de SSR**	**11**	**20,36**	**224,00**
Total			**46,33**	**509,67**
Costos	**Corto plazo**	**Mediano plazo**	**Largo plazo**	**Costo Total (UF)**
Objetivo Específico 1	**209,67**			**209,67**
Objetivo Específico 2	**76,00**			**76,00**
Objetivo Específico 3	**224,00**			**224,00**
Total	**509,67**	**-**	**-**	**509,67**

Fuente: Elaboración propia

6.1.1.2 PER 2. Fortalecer la gestión municipal del agua y la promoción de la eficiencia hídrica a escala comunal

En esta línea se priorizaron las siguientes iniciativas:

- PER 2.1.1 Programa integral de eficiencia hídrica en dependencias municipales e infraestructura comunitaria

- PER 2.2.1 Programa de instalación de unidades demostrativas de eficiencia y reutilización de agua en establecimientos educacionales municipales
- 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 2.3.1 Programa de fortalecimiento de capacidades para la elaboración de proyectos de Servicios Sanitarios Rurales

6.1.1.2.1 PER 2.1.1 Programa integral de eficiencia hídrica en dependencias municipales e infraestructura comunitaria

Esta iniciativa busca aumentar la eficiencia en el uso del agua en dependencias municipales, que contemplan además de los edificios públicos a establecimientos educacionales, de salud, deportivos y áreas verdes.

Para esto se requiere en primera instancia una línea de base del consumo de agua a nivel comunal, expresada en m^3 de agua por instalación al año, la que posteriormente pueda ser traducida en consumos unitarios:

- Litros de agua por funcionario municipal al día
- Litros de agua por estudiante al día
- Litros de agua por m2 de área verde o establecimiento deportivo
- Etc.

A partir de esta línea de base de consumos de agua a nivel municipal, se debe elaborar un programa de eficiencia que defina las inversiones requeridas para aumentar la eficiencia y sostenibilidad en el uso del agua.

A continuación, se presenta la iniciativa.

Tabla 6-12. Programa integral de eficiencia hídrica en dependencias municipales e infraestructura comunitaria

Lineamiento Estratégico	**Seguridad Hídrica para Personas**
Nombre de la Iniciativa	Programa integral de eficiencia hídrica en dependencias municipales e infraestructura comunitaria
Alcance territorial	Comunal.
Objetivo General	Reducir el consumo de agua y fomentar su uso responsable en todas las dependencias de la municipalidad (edificios administrativos, recintos de educación y salud, áreas verdes y establecimientos deportivos), mediante la implementación de tecnologías de eficiencia y la promoción de buenas prácticas, sirviendo de ejemplo para la comunidad.
Objetivo Específico 1	Diagnosticar y priorizar acciones de eficiencia hídrica en dependencias municipales.

Lineamiento Estratégico	Seguridad Hídrica para Personas		
Nombre de la Iniciativa	Programa integral de eficiencia hídrica en dependencias municipales e infraestructura comunitaria		
Objetivo Específico 2	Implementar medidas tecnológicas y prácticas de ahorro de uso eficiente del agua.		
Objetivo Específico 3	Capacitar al personal municipal y difundir los resultados a la comunidad local.		
Tipo de iniciativa	Programa.		
Etapas de la iniciativa	1. Diagnóstico integral. 2. Diseño de plan de acción y selección de tecnologías. 3. Implementación de las mejoras y capacitaciones. 4. Monitoreo, evaluación y difusión.		
Problemáticas a las que responde	Oportunidades de mejora en la gestión municipal del agua.		
Descripción y acciones principales	Se busca reducir el consumo de agua en y fomentar su uso responsable y sostenible en todas las instalaciones dependientes de la municipalidad mediante la implementación de tecnologías de eficiencia y promoción de buenas prácticas. Para ello se debe hacer una recolección de información y diagnóstico (línea base) del estado actual de las instalaciones municipales en relación con el consumo de agua. Diseñar y seleccionar medidas de eficiencia. Implementar mejoras. Capacitar al funcionariado. Hacer monitoreo y difusión.		
Plazo de desarrollo	Mediano plazo.		
Beneficios esperados	- Disminución del gasto de agua y de los costos asociados en todas las dependencias municipales (oficinas, colegios, centros de salud, recintos deportivos, áreas verdes). - Concientización y formación práctica de funcionariado, estudiantes, docentes y personal de salud en el uso eficiente del recurso. - Ahorro económico para el municipio, liberando recursos para otras áreas. - Impacto ejemplificador hacia la comunidad local, mostrando el compromiso municipal con la sostenibilidad. - Mayor resiliencia hídrica en escenarios de escasez o sequía. - Reducción de la huella hídrica municipal y mejor imagen pública.		
Beneficiarios	Municipalidad, comunidad local.		
Institución responsable	Municipalidad.		
Entidades públicas o privadas participantes	Municipalidad, empresas proveedoras de tecnologías de uso eficiente, consultoras o empresas especializadas en eficiencia hídrica, Academia / centros de investigación, organizaciones comunitarias, medios de comunicación locales.		
Fuente de Financiamiento posible	Fondos municipales, Fondo Nacional de Desarrollo Regional (GORE), Fondo de Incentivo a la Gestión Municipal (SUBDERE), Ministerio del Medio Ambiente, Cooperación internacional, alianzas público-privadas (patrocinios o donaciones de empresas interesadas en Responsabilidad Social Empresarial, Acuerdos de Producción Limpia).		
Riesgos asociados	No se identifican riesgos asociados.		
Consideraciones interseccionales para la implementación	No se identifican consideraciones interseccionales para la implementación.		
Resultados e indicadores	**Resultado (Meta)**	**Indicadores**	**Medios de Verificación**

Lineamiento Estratégico	Seguridad Hídrica para Personas		
Nombre de la Iniciativa	Programa integral de eficiencia hídrica en dependencias municipales e infraestructura comunitaria		
Objetivo Específico 1	Realizar un levantamiento de información en el 100% de las instalaciones municipales priorizadas e identificar y priorizar al menos 10 instalaciones con mayor potencial de ahorro de agua.	Porcentaje de instalaciones municipales diagnosticadas. Número de edificios priorizados para mejoras.	Informe técnico de diagnóstico. Base de datos (consumos y estado de infraestructura). Boletas/facturas de agua de instalaciones municipales. Actas o reportes de visitas a terreno.
Objetivo Específico 2	Instalar o mejorar equipamiento de bajo consumo y sistemas de riego en cada instalación priorizada con al menos una intervención por espacio (instalación de dispositivos de ahorro de agua, reparación, etc.). Reducir el consumo de agua en un 10% en promedio en instalaciones municipales priorizadas.	N° de dispositivos instalados o reparaciones realizadas en cada instalación priorizada. Porcentaje promedio de reducción de consumo de agua en instalaciones priorizadas.	Reporte de obras o instalación. Facturas o comprobantes de compra. Registros fotográficos antes y después de obras/instalación. Actas de recepción conforme.
Objetivo Específico 3	Capacitar al menos el 80% del personal municipal involucrado que trabaja en las instalaciones priorizadas. Realizar al menos 1 evento de difusión y 1 publicación en medios locales por cada área (edificios administrativos, educación-salud, áreas verdes) con los logros obtenidos.	Porcentaje de personal capacitado. N° de eventos de difusión realizados. N° de publicaciones en medios.	Lista de asistencia y materiales de capacitación. Encuestas de satisfacción o evaluaciones de aprendizaje. Publicaciones, notas de prensa o redes sociales.

Fuente: Elaboración propia

Esta iniciativa incluye 7 actividades importantes: (a) Recolección de información y diagnóstico inicial; (b) Análisis y priorización de instalaciones; (c) Diseño del plan de acción y selección de tecnologías; (d) Implementación de medidas y reparaciones; (e) Capacitación al personal; (f) Difusión de resultados a la comunidad local; (g) Monitoreo continuo de consumos y evaluación. Entre ellas, las actividades (a), (d) y (g) dependen del número instalaciones priorizadas y la actividad (e) depende del número estimado de funcionariado a capacitar.

Para la estimación de costos se consideran 12 instalaciones priorizadas y 120 funcionarios/as o personal municipal a capacitar.

Los costos estimados de implementación de esta iniciativa de eficiencia hídrica en instalaciones municipales son los siguientes:

Tabla 6-13. Costo de implementación de la iniciativa PER 2.1.1

Costos	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (UF)	Costo Total (UF)
Objetivo Específico 1	**N° instalaciones priorizadas**	**12**	**36,33**	**436,00**
Objetivo Específico 2	**N° instalaciones priorizadas**	**12**	**54,90**	**658,80**
Objetivo Específico 3	**N° funcionarios/as a capacitar**	**120**	**6,05**	**726,00**
Total				**1.820,80**
Costos	**Corto plazo**	**Mediano plazo**	**Largo plazo**	**Costo Total (UF)**
Objetivo Específico 1	**436,00**			**436,00**
Objetivo Específico 2	**443,28**	**215,52**		**658,80**
Objetivo Específico 3	**342,60**	**383,40**		**726,00**
Total	**1.221,88**	**598,92**	**-**	**1.820,80**

Fuente: Elaboración propia

6.1.1.2.2 PER 2.2.1 Programa de instalación de unidades demostrativas de eficiencia y reutilización de agua en establecimientos educacionales municipales

El municipio debe liderar el uso eficiente y sustentable de agua en la comuna, constituyendo un ejemplo para el resto de los habitantes. En este proceso, la educación en el uso del agua en los niños, niñas y adolescentes es clave.

Para esto se propone que los establecimientos educacionales, sobre todo en sectores rurales, cuenten con artefactos de uso eficiente del agua, sistemas de captura de aguas lluvia, separación y reutilización de aguas grises, entre otros.

La iniciativa se desarrolla a continuación.

Tabla 6-14. Programa de instalación de unidades demostrativas de eficiencia y reutilización de agua en establecimientos educacionales municipales

Lineamiento Estratégico	**Seguridad Hídrica para Personas**
Nombre de la Iniciativa	Programa de instalación de unidades demostrativas de eficiencia y reutilización de agua en establecimientos educacionales municipales
Alcance territorial	Comunal.
Objetivo General	Fomentar el uso eficiente y la reutilización de agua en establecimientos educacionales municipales, mediante la instalación de unidades demostrativas que eduquen y sensibilicen a la comunidad escolar.
Objetivo Específico 1	Diseñar e implementar módulos de eficiencia hídrica y reutilización de agua en establecimientos educacionales seleccionados.
Objetivo Específico 2	Capacitar al personal docente y estudiantil en la operación y mantenimiento de los módulos.
Objetivo Específico 3	Difundir los resultados y buenas prácticas en la comunidad educativa local.
Tipo de iniciativa	Programa.
Etapas de la iniciativa	1. Diagnóstico y selección de establecimientos educacionales.

Lineamiento Estratégico	**Seguridad Hídrica para Personas**		
Nombre de la Iniciativa	Programa de instalación de unidades demostrativas de eficiencia y reutilización de agua en establecimientos educacionales municipales		
	2. Diseño e implementación de módulos demostrativos. 3. Capacitación y sensibilización. 4. Monitoreo y difusión.		
Problemáticas a las que responde	Insuficiente educación y concientización sobre el uso sostenible del agua. Baja disponibilidad de agua.		
Descripción y acciones principales	Se busca instalar unidades (o módulos) demostrativas en establecimientos educacionales municipales que permitan mostrar y poner en práctica tecnologías de eficiencia y reutilización de agua. Se pretende educar y concientizar a la comunidad escolar, demostrando de forma tangible, los beneficios de usar agua de manera más sostenible. Para ello se debe hacer una revisión de los establecimientos educacionales interesados en la propuesta, diseñar sistemas demostrativos, instalación de equipos, talleres de capacitación y eventos de difusión.		
Plazo de desarrollo	Mediano plazo.		
Beneficios esperados	- Reducción en el consumo de agua potable en establecimientos educacionales municipales y eventualmente también en los hogares de los estudiantes. - Formación práctica para estudiantes y docentes. - Refuerzo de la conciencia y cultura ambiental. - Ejemplo replicable en otras instituciones y comunidades.		
Beneficiarios	Estudiantes de la comuna, docentes y personal de establecimientos educacionales, comunidad educativa local en general.		
Institución responsable	Municipalidad		
Entidades públicas o privadas participantes	Establecimientos educacionales de la comuna, empresas proveedoras de tecnologías, consultoras especializadas u organizaciones ambientales, Academia / centros de investigación, medios de comunicación locales.		
Fuente de Financiamiento posible	Fondos municipales, Fondo Nacional de Desarrollo Regional (GORE) y Fondo de Incentivo a la Gestión Municipal (SUBDERE), Ministerio del Medio Ambiente, cooperación internacional, alianzas público-privadas (patrocinio de empresas interesadas en RSE).		
Riesgos asociados	No se identifican riesgos asociados.		
Consideraciones interseccionales para la implementación	No se identifican consideraciones interseccionales para la implementación.		
Resultados e indicadores	**Resultado (Meta)**	**Indicadores**	**Medios de Verificación**
Objetivo Específico 1	Instalar al menos un módulo demostrativo de eficiencia o reúso de agua (sistema de captación de lluvia, etc.) en cada uno de los establecimientos educacionales municipales priorizados. Priorizar al menos 3	N° de módulos demostrativos instalados en establecimientos educacionales municipales priorizados. N° de establecimientos educacionales municipales priorizados.	Reporte fotográfico, actas de recepción conforme, factura de compra de equipos.

Lineamiento Estratégico	Seguridad Hídrica para Personas		
Nombre de la Iniciativa	Programa de instalación de unidades demostrativas de eficiencia y reutilización de agua en establecimientos educacionales municipales		
	establecimientos educacionales.		
Objetivo Específico 2	Capacitar al menos el 80% del personal docente/técnico en cada establecimiento educacional municipal beneficiado, y realizar un taller para los estudiantes.	Porcentaje de docentes y personal capacitado. N° de talleres dirigidos a estudiantes.	Lista de asistencia, materiales de capacitación, encuestas de satisfacción.
Objetivo Específico 3	Realizar al menos un evento de difusión (feria hídrica o jornada ambiental) y una publicación en medios locales para mostrar los logros.	N° de eventos de difusión. N° de publicaciones.	Publicaciones, notas de prensa o redes sociales.

Fuente: Elaboración propia

Esta iniciativa incluye 6 actividades importantes: (a) Diagnóstico y diseño de módulos; (b) Adquisición e instalación de módulos; (c) Talleres de capacitación para docentes y personal auxiliar; (d) Talleres o demostraciones para estudiantes; (e) Evento de difusión y publicaciones; (f) Monitoreo y evaluación de resultados. Entre ellas, las actividades (a), (b), (c), (d) y (f) dependen del número de establecimientos educacionales municipales priorizados.

Para la estimación de costos se consideran 10 establecimientos educacionales municipales priorizados a intervenir con módulos demostrativos.

Los costos estimados de implementación de esta iniciativa de unidades demostrativas de eficiencia y reutilización de agua son los siguientes:

Tabla 6-15. Costo de implementación de la iniciativa PER 2.2.1

Costos	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (UF)	Costo Total (UF)
Objetivo Específico 1	**N° establecimientos educacionales municipales**	**10**	**79,50**	**765,00**
Objetivo Específico 2	**N° establecimientos educacionales municipales**	**10**	**53,20**	**532,00**
Objetivo Específico 3	**N° establecimientos educacionales municipales**	**10**	**13,70**	**137,00**
Total			**146,40**	**1.464,00**
Costos	**Corto plazo**	**Mediano plazo**	**Largo plazo**	**Costo Total (UF)**
Objetivo Específico 1	**795,00**			**765,00**
Objetivo Específico 2	**346,40**	**185,60**		**532,00**
Objetivo Específico 3	**65,60**	**71,40**		**137,00**
Total	**1.207,00**	**257,00**	**-**	**1.464,00**

Fuente: Elaboración propia

6.1.1.2.3 PER 2.2.2 Campañas educativas sobre el uso eficiente de agua

Se deben realizar campañas educativas desde el municipio, tendientes a sensibilizar a las personas y productores respecto del uso eficiente del agua para consumo humano, promoviendo la reducción de los consumos, la reutilización y otras prácticas sostenibles.

Dependiendo del sector, estas campañas se pueden realizar en colaboración con la Subdirección de Desarrollo Rural, la Dirección de Obras Hidráulicas o el Gobierno Regional, etc.

A continuación, se presenta la ficha respectiva.

Tabla 6-16. Campañas educativas sobre el uso eficiente del agua

Lineamiento Estratégico	**Seguridad Hídrica para Personas**
Nombre de la Iniciativa	Campañas educativas sobre el uso eficiente del agua
Alcance territorial	Comunal
Objetivo General	Fomentar una cultura de uso sostenible del agua mediante estrategias educativas que mejoren las prácticas de consumo y conservación en hogares y comunidades.
Objetivo Específico 1	Promover prácticas sostenibles de uso eficiente del agua en hogares rurales
Objetivo Específico 2	Aumentar la capacidad de los líderes comunitarios y educadores locales para replicar las campañas de sensibilización.
Tipo de iniciativa	Educación y sensibilización ambiental.
Etapas de la iniciativa	1. Diagnóstico y planificación. 2. Diseño de materiales y estrategias. 3. Implementación de campañas. 4. Seguimiento y evaluación.
Problemáticas a las que responde	Baja disponibilidad de agua en las fuentes naturales.
Descripción y acciones principales	Se busca desarrollar un programa integral de sensibilización y educación para promover el uso responsable y eficiente del agua a nivel domiciliario, mediante estrategias de comunicación, capacitación y participación comunitaria. Para ello se debe diseñar los materiales educativos, producir contenidos multimedia, realizar talleres presenciales, realizar campañas en medios de comunicación, desarrollar herramientas digitales de información e implementar concursos y actividades participativas.
Plazo de desarrollo	Corto, mediano y largo plazo.
Beneficios esperados	- Mayor conciencia sobre la importancia del agua. - Reducción del consumo doméstico de agua. - Mejora en prácticas de conservación. - Cultura de responsabilidad ambiental. - Empoderamiento comunitario.
Beneficiarios	Familias de zonas urbanas y rurales, estudiantes de establecimientos educacionales, organizaciones comunitarias, juntas de vecinos, comunidad en general.
Institución responsable	Municipalidad.

Lineamiento Estratégico	Seguridad Hídrica para Personas		
Nombre de la Iniciativa	Campañas educativas sobre el uso eficiente del agua		
Entidades públicas o privadas participantes	Organizaciones comunitarias, empresas sanitarias, academia, centros de investigación, medios de comunicación locales.		
Fuente de Financiamiento posible	Fondos municipales, fondos concursables de innovación, Gobierno Regional, Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, Ministerio del Medio Ambiente, auspicio de empresas privadas.		
Riesgos asociados	No poder llegar a todos los grupos etarios, especialmente a la población mayor y, por otro lado, tener una baja participación de mujeres (considerando que, a pesar de tener un rol fundamental en la gestión del agua, las mujeres suelen tener una carga importante asociada a labores domésticos que les puede dificultar la asistencia a cualquier charla o taller).		
Consideraciones interseccionales para la implementación	Edad y género de la gente capacitada y de los asistentes a talleres presenciales.		
Resultados e indicadores	**Resultado (Meta)**	**Indicadores**	**Medios de Verificación**
Objetivo Específico 1	Al menos un 60% de las viviendas rurales implementa al menos una práctica sostenible en sus hogares.	% de viviendas rurales que implementan al menos una práctica sostenible tras participar en campañas.	Encuestas post-campaña a los beneficiarios (se aplicarán luego de un tiempo considerado suficiente para que las prácticas sostenibles se instalen y sean medibles).
Objetivo Específico 2	Capacitar al menos 15 líderes comunitarios o educadores para que repliquen los contenidos de la campaña en sus localidades (procurando que exista equidad de género dentro del conjunto de personas capacitadas).	N° de líderes comunitarios o educadores capacitados.	Registro de capacitaciones y reporte de actividades replicadas en terreno.

Fuente: Elaboración propia

Esta iniciativa incluye 6 actividades importantes: (a) Diagnóstico y planificación; (b) Diseño y preparación de materiales educativos; (c) Talleres presenciales y difusión; (d) Capacitación de líderes comunitarios y educadores; (e) Seguimiento y apoyo; (f) Evaluación de las capacitaciones. Entre ellas, las actividades (b), y (c) dependen del alcance de las campañas, el que se asocia a la cantidad de hogares rurales beneficiarios.

Para esta estimación de costos se considera un número estimado de 1.483 viviendas rurales beneficiarias (que corresponden al 30% del total de viviendas rurales proyectadas para el año 2024, en base a datos del Censo 2017).

Los costos estimados de implementación de esta iniciativa de campañas educativas, dentro de la comuna de Rengo, son los siguientes:

Tabla 6-17. Costo de implementación de la iniciativa PER 2.2.2

Costos	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (UF)	Costo Total (UF)
Objetivo Específico 1	**N° viviendas**	**1.483**	**0,70**	**1.039,66**
Objetivo Específico 2	**N° viviendas**	**1.483**	**0,28**	**420,00**
Total			**0,98**	**1.459,66**
Costos	**Corto plazo**	**Mediano plazo**	**Largo plazo**	**Costo Total (UF)**
Objetivo Específico 1	**430,66**	**609,00**		**1.039,66**
Objetivo Específico 2	**69,60**	**350,40**		**420,00**
Total	**500,26**	**959,40**	**-**	**1.459,66**

Fuente: Elaboración propia

6.1.1.2.4 PER 2.2.3 Incorporación de una línea de eficiencia hídrica dentro del fondo de Desarrollo Vecinal, FONDEVE

Se propone incorporar una línea de financiamiento exclusivo o bien incorporar alternativas dentro de las líneas existentes para promover la eficiencia hídrica dentro de las bases del Fondo de Desarrollo Vecinal, FONDEVE, que permita acceder a recursos para la eficiencia hídrica en sedes sociales, clubes deportivos, áreas verdes y otros espacios comunitarios de la comuna.

Se pueden postular proyectos como: financiamiento total o parcial de acumuladores de aguas lluvia, recambio de artefactos y grifería por otros de mayor eficiencia, implementación de sistemas de reutilización de aguas grises, campañas educativas o implementación de puntos demostrativos, entre otros.

Tabla 6-18. Incorporación de una línea de eficiencia hídrica dentro del Fondo de Desarrollo Vecinal, FONDEVE

Lineamiento Estratégico	**Seguridad Hídrica para Personas**
Nombre de la Iniciativa	Incorporación de una línea de eficiencia hídrica dentro del Fondo de Desarrollo Vecinal, FONDEVE
Alcance territorial	Comunal
Objetivo General	Incentivar la implementación de iniciativas de eficiencia hídrica en las organizaciones sociales de la comuna.
Objetivo Específico 1	Modificar las bases del concurso del Fondo de Desarrollo Vecinal para incorporar una línea de financiamiento exclusivo o bien incorporar alternativas dentro de las líneas existentes para promover la eficiencia hídrica dentro de las bases del Fondo de Desarrollo Vecinal, FONDEVE, que permita acceder a recursos para la eficiencia hídrica en sedes sociales, clubes deportivos, áreas verdes y otros espacios comunitarios de la comuna.
Tipo de iniciativa	Gestión.
Etapas de la iniciativa	1. Modificación de Bases. 2. Evaluación de postulaciones.
Problemáticas a las que responde	La escasez de agua requiere un cambio cultural en la forma en que las personas hacen uso del recurso. En consecuencia, se deben promover iniciativas de adaptación dentro de las organizaciones sociales de la comuna.

Lineamiento Estratégico	Seguridad Hídrica para Personas		
Nombre de la Iniciativa	Incorporación de una línea de eficiencia hídrica dentro del Fondo de Desarrollo Vecinal, FONDEVE		
Descripción y acciones principales	La principal acción consiste en la modificación de las bases del Fondo de Desarrollo Vecinal, FONDEVE, junto con acciones de difusión de los nuevos alcances dentro de la campaña regular de difusión de este fondo y concursos asociados.		
Plazo de desarrollo	Corto plazo.		
Beneficios esperados	- Reducción del consumo de agua y ahorro de costos asociados - Contribución a la sostenibilidad y resiliencia local - Sensibilización y cambio de hábitos en la comunidad - Fortalecimiento de la participación ciudadana - Impulso de políticas públicas locales		
Beneficiarios	Todas las organizaciones sociales de la comuna.		
Institución responsable	Municipio.		
Entidades públicas o privadas participantes	Municipio.		
Fuente de Financiamiento posible	Fondo de Desarrollo Vecinal (financiamiento proveniente del Fondo Común Municipal).		
Riesgos asociados	Los riesgos corresponden a la nula recepción o interés de parte de la comunidad por implementar iniciativas de eficiencia en el uso del agua, o bien problemas de instalación y operación posterior de los sistemas financiados.		
Consideraciones interseccionales para la implementación	Se debiera priorizar la postulación de organizaciones sociales con participación de mujeres en sus miembros y directiva.		
Resultados e indicadores	**Resultado (Meta)**	**Indicadores**	**Medios de Verificación**
Objetivo Específico 1	Se aprueban y publican las bases del FONDEVE con la nueva glosa de eficiencia hídrica. Durante el primer año, al menos un 5% de los proyectos adjudicados corresponden a iniciativas con dicha glosa.	Realización de la modificación oficial de las bases del FONDEVE. Porcentaje de proyectos adjudicados con la nueva glosa respecto al total de proyectos adjudicados.	Acta de resolución o decreto municipal que incluya las bases modificadas. Listado de proyectos adjudicados y actas de adjudicación.

Fuente: Elaboración propia

Esta iniciativa no tiene un costo adicional al presupuesto existente para este fondo.

6.1.1.2.5 PER 2.3.1 Programa de fortalecimiento de capacidades municipales para la elaboración de proyectos de Servicios Sanitarios Rurales

Los municipios tienen la facultad de apoyar el desarrollo de los servicios sanitarios rurales, para lo cual solicitan financiamiento a la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE), lo cual les permite conformar los equipos técnicos necesarios para elaborar los proyectos de ingeniería, que posteriormente se presentan a revisión por parte de la Dirección de Obras Hidráulicas, DOH. En algunas ocasiones el municipio actúa de contraparte de empresas de ingeniería que elaboran los proyectos.

Ya sea que los municipios desarrollen los proyectos por cuenta propia, o que actúen como revisores de un tercero, requieren de capacidades técnicas ad-hoc que aseguren el correcto desarrollo de estos, de manera tal que sean aprobados por la Dirección de Obras Hidráulicas.

Esto implica contar con capacidades internas, ya sean profesionales especializados o bien debidamente capacitados para el desarrollo de proyectos, de presupuestos, revisión e incluso apoyo en la recepción de obras.

Esta iniciativa busca promover la instalación de capacidades a nivel municipal, para lo cual el municipio debe presentar un programa de fortalecimiento interno, que sea consistente con la cantidad de personas atendidas por Servicios Sanitarios Rurales en la comuna.

Tabla 6-19. Programa de fortalecimiento de capacidades para la elaboración de proyectos de Servicios Sanitarios Rurales

Lineamiento Estratégico	**Seguridad Hídrica para Personas**
Nombre de la Iniciativa	Programa de fortalecimiento de capacidades municipales para la elaboración de proyectos de Servicios Sanitarios Rurales
Alcance territorial	Comunal.
Objetivo General	Incrementar la capacidad técnica y de gestión de los municipios para la formulación de proyectos elegibles por fuentes de financiamiento público.
Objetivo Específico 1	Identificar brechas técnicas y de gestión en la formulación de proyectos de infraestructura hídrica.
Objetivo Específico 2	Desarrollar e implementar un programa de capacitación técnica y metodológica en formulación de proyectos.
Objetivo Específico 3	Acompañar la preparación de proyectos piloto como casos prácticos para postulación.
Tipo de iniciativa	Gestión.
Etapas de la iniciativa	1. Diagnóstico inicial. 2. Diseño del programa de capacitación. 3. Implementación del programa de capacitación. 4. Acompañamiento en la formulación de proyectos piloto. 5. Evaluación del programa de capacitación y seguimiento.
Problemáticas a las que responde	Baja capacidad de desarrollo de proyectos de Servicios Sanitarios Rurales (mejora/ampliación o constitución).
Descripción y acciones principales	Se busca desarrollar y/o fortalecer las competencias técnicas y de gestión de los municipios para la formulación y postulación de proyectos exitosos que aseguren

Lineamiento Estratégico	Seguridad Hídrica para Personas		
Nombre de la Iniciativa	Programa de fortalecimiento de capacidades municipales para la elaboración de proyectos de Servicios Sanitarios Rurales		
	recursos de financiamiento para inversiones en infraestructura para agua potable y saneamiento en comunidades rurales. Para ello se debe realizar un diagnóstico municipal integral que permita identificar capacidades actuales y brechas, diseñar un programa de capacitación técnica personalizado, implementar talleres teórico-prácticos sobre la formulación de proyectos, seleccionar y acompañar técnicamente proyectos piloto, acompañar a al funcionariado municipal en la postulación de proyectos a entidades como SUBDERE o GORE, realizar una evaluación post-programa de capacitación y un plan de seguimiento de las capacidades adquiridas o fortalecidas por el funcionariado municipal.		
Plazo de desarrollo	Mediano plazo		
Beneficios esperados	- Mejora en la capacidad técnica municipal - Mayor acceso a financiamiento - Reducción de brechas en infraestructura hídrica		
Beneficiarios	Funcionariado municipal de unidades de desarrollo comunitario, planificación y obras.		
Institución responsable	Municipalidad.		
Entidades públicas o privadas participantes	Dirección de Obras Hidráulicas, SUBDERE, consultoras especializadas en capacitación y formulación de proyectos.		
Fuente de Financiamiento posible	Gobierno Regional de O'Higgins (FNDR), Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (programas de fortalecimiento), fondos municipales.		
Riesgos asociados	Capacitación incompleta de funcionarios/as que dejan sus cargos en medio del programa de capacitación. Que no exista continuidad del programa si éste se extiende más allá del periodo del alcalde de turno.		
Consideraciones interseccionales para la implementación	No se identifican consideraciones interseccionales para la implementación.		
Resultados e indicadores	**Resultado (Meta)**	**Indicadores**	**Medios de Verificación**
Objetivo Específico 1	Diagnóstico completo de capacidades y brechas del 100% de las unidades municipales participantes de la capacitación.	% de unidades municipales participantes con diagnóstico completo de capacidades y brechas en formulación y gestión de proyectos.	Informe diagnóstico. Encuestas o entrevistas a funcionarios/as. Listado de brechas identificadas.
Objetivo Específico 2	Capacitar al menos al 80% del personal funcionarios/as clave identificados/as en cada unidad municipal.	% de funcionarios/as clave identificados/as capacitados/as.	Listado de asistencia a capacitaciones. Materiales y manuales entregados. Encuesta de evaluación post-capacitación.
Objetivo Específico 3	Formulación y postulación a fondos concursables de al menos 1 proyecto piloto.	N° de proyectos piloto formulados y que se postularon a fondos concursables.	Copias de proyectos presentados. Correspondencia con entidades de financiamiento.

Fuente: Elaboración propia

Esta iniciativa incluye 6 actividades importantes: (a) Recolección de información y diagnóstico municipal; (b) Análisis de brechas y elaboración de informe diagnóstico; (c) Diseño del programa de capacitación; (d) Implementación de talleres teórico-prácticos; (e) Selección de proyectos piloto; (f) Formulación y postulación de proyectos piloto. Entre ellas, la actividad (d) depende del número funcionarios/as a capacitar.

Para la estimación de costos se contempla un número estimado de 20 funcionarios/as municipales considerados en el programa de fortalecimiento de capacidades.

Los costos estimados de implementación de esta iniciativa de fortalecimiento de capacidades municipales en la formulación de proyectos de Servicios Sanitarios Rurales son los siguientes:

Tabla 6-20. Costo de implementación de la iniciativa PER 2.3.1

Costos	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (UF)	Costo Total (UF)
Objetivo Específico 1	**N° funcionarios/as**	**20**	**8,00**	**160,00**
Objetivo Específico 2	**N° funcionarios/as**	**20**	**11,40**	**228,00**
Objetivo Específico 3	**N° funcionarios/as**	**20**	**9,40**	**188,00**
Total			**28,80**	**576,00**
Costos	**Corto plazo**	**Mediano plazo**	**Largo plazo**	**Costo Total (UF)**
Objetivo Específico 1	**160,00**			**160,00**
Objetivo Específico 2	**91,20**	**136,80**		**228,00**
Objetivo Específico 3	**37,60**	**150,40**		**188,00**
Total	**288,80**	**287,20**	**-**	**576,00**

Fuente: Elaboración propia

6.1.2 **Seguridad hídrica para las actividades productivas**

En la comuna de Rengo las principales actividades productivas tienen relación con la producción agrícola y agroindustrial, destacando además la presencia de la empresa Coca Cola Company, la cual tiene las captaciones de agua en el sector Chanqueahue. En relación a los sectores productivos, destaca negativamente el fenómeno de las parcelaciones o loteos, lo que ha generado que los suelos agrícolas sean destinados al desarrollo de núcleos urbanos informales.

Para el año 2022, 16.889 hectáreas de la comuna se usan para tierras de cultivos y actividades silvoagropecuarias (28,9% del total), donde se consideran los cultivos agrícolas, praderas y plantaciones forestales. Del total agrícola, 11.078 hectáreas tienen riego agrícola tecnificado, superficie que está representada mayormente por frutales, cereales y vides. La fuente revisada en este informe precisa también que para la comuna la superficie agrícola en general ha tenido una baja en el periodo de los Censos Silvoagropecuarios, donde de acuerdo con INE (2021) Rengo el año 2007 registró una superficie agrícola de 15.173 ha, mientras que para el año 2021 se listaron 11.223 ha (riego y secano).

Estos resultados vienen a determinar la importancia del sector de producción de frutales, cereales y vides para vinificación en el territorio, y como se han instalado grandes empresas en torno a esta producción. En las principales empresas del sector, destacan: Agrícola Super Limitada (Agrosuper); Monfrut; Agrícola Reval; Agrícola Rucanahue; Viña Torreón de Paredes; Viña Misiones de Rengo; Viña Tipaume; Viña Punti Ferrer; Coca Cola Company (Vital, sector Chanqueahue).

Sobre empresas o emprendimiento formalizados, en la comuna se identifican 4.366 estamentos en esta situación. De este total, 1.483 empresas del rubro Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas y 842 entidades del rubro Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca (19,3% del total). Le siguen un 9,8% organizaciones de Transporte y almacenamiento.

Para el año 2022, 16.889 hectáreas de la comuna se usan para tierras de cultivos y actividades silvoagropecuarias (28,9% del total), donde se consideran los cultivos agrícolas, praderas y plantaciones forestales. Del total agrícola, 3.900 hectáreas tienen riego agrícola tecnificado, superficie que está representada mayormente por frutales, hortalizas (tomate industrial) y vides. La fuente revisada en este informe precisa también que para la comuna la superficie agrícola en general ha tenido una baja en el periodo de los Censos Silvoagropecuarios, donde de acuerdo con (INE, 2021) Rengo el año 2007 registró una superficie agrícola de 6.602 ha, mientras que para el año 2021 se listaron 3.981 ha (riego y secano).Estos resultados vienen a determinar la importancia del sector de producción de frutales y vides para vinificación en el territorio, y como se han instalado grandes empresas en torno a esta producción. En las principales empresas del sector, destacan: Sugal Chile, Rengo; FRUTAL LTDA.; Semillas Altue; Viña Tawa; Viña María, entre otras.

Se agrega que los tres rubros principales, asociados a la contratación de mano de obra formal en la comuna, corresponden a:

- ✔ Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca: 13.234 personas, con 48,7% del total

- ✔ Industria manufacturera: 2.622 personas, con un 9,7% del total
- ✔ Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria: 2.570 personas, con un 9,5% del total

Sobre el tamaño de las empresas formalizadas, un 59% corresponden a microempresas; 17,8% Pequeñas; 2,3% medianas, 0,9% grandes empresas (41 grandes empresas) y 19,5% sin información).

Importante también destaca que en Rengo conviven dos perfiles de productores agrícolas: Productores de subsistencia que generan limitados excedentes, los cuales en muy pocos casos están constituidos como empresas (informalidad), también se identifica la presencia de productores agrícolas medianos y grandes, los cuales se caracterizan por unidades productivas de agricultura intensiva.

Como consecuencia del diagnóstico realizado, y también en el conjunto de comunas que comprenden este proceso de elaboración de Estrategias Hídricas Locales, se generó un conjunto de iniciativas tendientes a abordar los problemas principales identificados y priorizados a nivel comunal.

En la tabla que sigue se presenta el total de seis (6) iniciativas propuestas, identificando aquellas que fueron priorizadas a nivel comunal.

Tabla 6-21. Iniciativas priorizadas para la seguridad hídrica de las actividades productivas en la comuna

Línea de Acción	Componentes	Iniciativa	Costo de Implementación (UF)				Prioridad
			Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo	Total	
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	1.886	-	-	1.886	Alta
	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 desarrollados	4.000	4.000	-	8.000	Alta
	PRO 1.3. Desarrollo de obras de riego	PRO 1.3.1 Desarrollo de nuevas obras de riego y mejoramiento de las existentes respecto a captación, acumulación y distribución de las aguas	800	800	-	1.600	Muy alta
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 Fiscalización respecto al uso del agua en cantidad respecto a los derechos de aprovechamiento de aguas	1.328	1.328		2.656	Media
	PRO 2. Apoyo en la gestión de los recursos hídricos	PRO 2.2.1 Transferencia para Fortalecimiento y Constitución de organizaciones de usuarios de aguas superficiales respecto a la gestión del agua y administración de las OUA	1.450	1.450	-	2.900	Muy alta
	PRO 2.3 Gestión del desarrollo territorial sostenible	PRO 2.3.1 Ampliar coordinación entre municipio y SAG para la emisión de informes técnicos de parcelaciones	2.078	2.078		4.156	Alta
Total (UF)			**11.542**	**9.656**		**21.198**	

Fuente: Elaboración propia

6.1.2.1 PRO 1. Mejorar la disponibilidad de agua para la producción

En esta línea se priorizaron las siguientes iniciativas:

- PRO 1.1.1 Gestionar financiamiento para fuentes complementarias de agua (aguas lluvia, reutilización) para turismo y AFC
- 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 1.3.1 Desarrollo de nuevas obras de riego y mejoramiento de las existentes respecto a captación, acumulación y distribución de las aguas

6.1.2.1.1 PRO 1.1.1 Gestionar financiamiento para fuentes complementarias de agua (aguas lluvia, reutilización) en productores y emprendedores

Esta iniciativa consiste en la identificación de productores que requieran el aporte de fuentes complementarias de agua, como pueden ser el apoyo para la mejora o reposición de pozos y punteras, la implementación de sistemas de captura de aguas lluvia (SCALL), o bien de sistemas de reutilización de aguas grises domiciliarias o de procesos productivos.

Tabla 6-22. Gestionar financiamiento para fuentes complementarias de agua (aguas lluvia, reutilización) en productores y emprendedores

Lineamiento Estratégico	**Seguridad Hídrica para las Actividades Productivas**
Nombre de la Iniciativa	Gestionar financiamiento para fuentes complementarias de agua (aguas lluvia, reutilización) en productores y emprendedores
Alcance territorial	Comunal
Objetivo General	Obtener financiamiento para que empresas del sector turístico accedan al agua a través de fuentes complementaria
Objetivo Específico 1	Gestionar el financiamiento de proyectos e infraestructura a nivel empresario individual para la captación y aprovechamiento de aguas lluvias.
Objetivo Específico 2	Financiar proyectos e infraestructura para que empresas del sector productivo puedan reutilizar las aguas que ya fueron aprovechadas en su actividad productiva.
Tipo de iniciativa	Ejecución
Etapas de la iniciativa	Diagnóstico inicial sobre la demanda potencial de financiamiento Transferencia de fondos y de la tecnología de aprovechamiento
Problemáticas a las que responde	Para la comuna se ha identificado una baja en la oferta de recursos hídricos, la cual se incrementaría en el tiempo, de lo cual resulta la necesidad de abordar la problemática desde la implementación de nuevas iniciativas.
Descripción y acciones principales	Diagnóstico sobre la demanda de nueva tecnología Transferencia en el uso de la nueva tecnología Implementación de las obras o implementos
Plazo de desarrollo	24 meses
Beneficios esperados	Empresarios turísticos de la comuna cuentan con la posibilidad de nueva disponibilidad de recursos hídricos, que viene a apoyar la actual demanda desde SSR y/o pozos individuales.
Beneficiarios	Pymes y MiPymes turísticas de la comuna
Institución responsable	Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático, Gobierno Regional

Lineamiento Estratégico	**Seguridad Hídrica para las Actividades Productivas**		
Nombre de la Iniciativa	Gestionar financiamiento para fuentes complementarias de agua (aguas lluvia, reutilización) en productores y emprendedores		
Entidades públicas o privadas participantes	Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático, Gobierno Regional, Municipio		
Fuente de Financiamiento posible	Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático, Gobierno Regional		
Riesgos asociados	Que la nueva tecnología no se logre asimilar de parte de los empresarios turísticos.		
Consideraciones interseccionales para la implementación	Se debe contar con la gestión municipal, aunque el financiamiento dependería de la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático (APL) y el Gobierno Regional.		
Resultados e indicadores	**Resultado (Meta)**	**Indicadores**	**Medios de Verificación**
Objetivo Específico 1	Financiar proyectos e infraestructura a nivel de empresarios individuales para la captación y aprovechamiento de aguas lluvias.	Número de empresas que instalan captación de aguas lluvias	Tecnología implementada. Fotografías, informes.
Objetivo Específico 2	Financiar proyectos e infraestructura para que empresas del sector turismo puedan reutilizar las aguas que ya fueron aprovechadas en su actividad productiva.	Número de empresas que cuentan con reutilización de aguas	Tecnología implementada. Fotografías, informes.

Fuente: Elaboración propia

La propuesta considera que empresarios de las comunas tendrán apoyo y capacitación para tecnología que les permitan incrementar su disponibilidad de agua.

Se deberá contar con un profesional que coordine las actividades de transferencias, así como que sea el responsable de difundir entre los empresarios comunales los fondos públicos relativos a este ámbito. Además, se espera que el municipio sea capaz también de financiar, de manera directa, a emprendedores en las nuevas tecnologías.

Tabla 6-23. Costo de implementación de la iniciativa PRO 1.1.1

Costos	**Unidad**	**Cantidad**	**Costo Unitario (UF)**	**Costo Total (UF)**
Objetivo Específico 1	**Gl**	**1**	**720**	**720**
Objetivo Específico 2	**Gl**	**1**	**1.166**	**1.166**
Total				**1.886**
Costos	**Corto plazo**	**Mediano plazo**	**Largo plazo**	**Costo Total (UF)**
Objetivo Específico 1	**720**	**-**	**-**	**720**
Objetivo Específico 2	**1.166**	**-**	**-**	**1.166**
Total	**1.886**	**-**	**-**	**1.886**

Fuente: Elaboración propia

6.1.2.1.2 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

La propuesta consiste en lograr una línea de financiamiento y apoyo técnico, enfocado en la pequeña y mediana agricultura, en los ámbitos de nuevos cultivos que se ajusten a la realidad de cambio climático y real disponibilidad de agua en la comuna, así como también en tecnologías productivas que apoyen a las unidades productivas agrícolas.

Tabla 6-24. Fomento a la pequeña y mediana agricultura, enfocado en la eficiencia de la actividad agrícolas y en tipo de cultivos desarrollado

Lineamiento Estratégico	**Seguridad Hídrica para las Actividades Productivas**
Nombre de la Iniciativa	Fomento a la pequeña y mediana agricultura, enfocado en la eficiencia de la actividad agrícolas y en tipo de cultivos desarrollado
Alcance territorial	Comunal
Objetivo General	Entregar asesoría técnica y acceso a incentivos económicos para usuarias y usuarios microproductores rurales
Objetivo Específico 1	Vincular a productores agrícolas con iniciativas públicas y privadas enfocadas al mejoramiento de sus condiciones de emprendimiento y/o productivas.
Objetivo Específico 2	Lograr transferencia de capacidades y apoyo económico para la implementación de nuevos cultivos y/o tecnologías ajustadas a la condición de cambio climático
Tipo de iniciativa	Ejecución
Etapas de la iniciativa	Fortalecer el equipo Desarrollo productivo municipal y Prodesal, enfocado en sumar nuevos profesionales que les permitan atender la nueva demanda. Transferir capacidades técnicas y administrativas al equipo municipal y Prodesal. Incorporar a los nuevos productores o emprendedores al trabajo de Prodesal
Problemáticas a las que responde	Si bien es cierto se reconoce la presencia y funcionamiento de PRODESAL en la comuna, se reconoce la necesidad de ampliar su campo de acción habitual, y fortalecer sus capacidades para que sea capaz de trabajar además con empresarios o emprendedores de la comuna. Así mismo se espera que sea el municipio quien lidere las gestiones para que la transferencia se haga efectiva, por lo cual es este estamento quien debe ajustar sus líneas estratégicas productivas en función de los nuevos escenarios agrícolas comunales (cambio climático y mercado).

Lineamiento Estratégico	Seguridad Hídrica para las Actividades Productivas		
Nombre de la Iniciativa	Fomento a la pequeña y mediana agricultura, enfocado en la eficiencia de la actividad agrícolas y en tipo de cultivos desarrollado		
Descripción y acciones principales	Fortalecer el equipo Municipal y Prodesal, enfocado en sumar nuevos profesionales que les permitan atender la nueva demanda. Se suma además la necesidad de transferir capacidades técnicas y administrativas al equipo Municipal y Prodesal. Incorporar a los nuevos productores o emprendedores al trabajo de Municipal y Prodesal. Aportar a las y los productores, considerando que cuentan con baja dotación de recursos productivos y activos. De igual manera se espera entregar conocimientos y habilidades para su gestión y desarrollo.		
Plazo de desarrollo	48 meses		
Beneficios esperados	La comuna cuenta con un equipo técnico capaz de apoyar y entregar capacidades productivas y de emprendimiento a productores silvoagropecuarios. Se utiliza para lo anterior un departamento o instancia actualmente existente, lo que permite ser eficiente en la cobertura, así como en los tiempos de ejecución de la iniciativa.		
Beneficiarios	PRODESAL y el Dpto. de Desarrollo Productivo está dirigido a productores/as rurales que desarrollen agricultura en ecosistemas frágiles, agravados por el cambio climático. En particular, por la escasez hídrica, viendo limitado su potencial productivo. También a productores/as que no cuenten con conocimientos ni habilidades en técnicas para su gestión y desarrollo. Se suma el requisito de que las y los productores deben desarrollarse en sectores rurales, donde existan carencias de acceso a bienes y servicios sociales que afecten directamente sus condiciones de vida.		
Institución responsable	INDAP, Municipalidad		
Entidades públicas o privadas participantes	INDAP, Municipalidad		
Fuente de Financiamiento posible	INDAP, Municipalidad, Gobierno Regional		
Riesgos asociados	Una primera traba podría ser el enfoque administrativo y técnico que tiene el Municipio y Prodesal, y que eventualmente no se pueda ampliar del todo a empresas del área turística.		
Consideraciones interseccionales para la implementación	Esta iniciativa incorpora explícitamente la identificación de actores vulnerables frente al cambio climático con el propósito de focalizar los esfuerzos		
Resultados e indicadores	**Resultado (Meta)**	**Indicadores**	**Medios de Verificación**

Lineamiento Estratégico	Seguridad Hídrica para las Actividades Productivas		
Nombre de la Iniciativa	Fomento a la pequeña y mediana agricultura, enfocado en la eficiencia de la actividad agrícolas y en tipo de cultivos desarrollado		
Objetivo Específico 1	Vincular a productores agrícolas con iniciativas públicas y privadas enfocadas al mejoramiento de sus condiciones de emprendimiento y/o productivas.	Número de productores atendidos	Listas de beneficiarios/as
Objetivo Específico 2	Lograr transferencia de capacidades y apoyo económico para la implementación de nuevos cultivos y/o tecnologías ajustadas a la condición de cambio climático	Número de productores atendidos	Listas de beneficiarios/as

Fuente: Elaboración propia

Los costos de esta iniciativa consideran la contratación de al menos un profesional que venga a reforzar los equipos comunales existentes (Desarrollo productivo, Prodesal). Al ser una iniciativa de carácter permanente se consideran honorarios por los cuatro años que dure la administración del municipio.

Se suma a lo anterior que los costos consideran que este profesional debe gestionar actividades de transferencia hacía los empresarios, con el objeto de que estos logren asimilar conceptos respecto a la producción bajo el escenario de cambio climático. Esta gestión tiene costos operativos, administrativos en cuanto a movilización, horas extras, etc.

Tabla 6-25. Costo de implementación de la iniciativa PRO 1.2.1

Costos	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (UF)	Costo Total (UF)
Objetivo Específico 1	**Gl**	**1**	**4.000**	**4.000**
Objetivo Específico 2	**Gl**	**1**	**4.000**	**4.000**
Total				**8.000**
Costos	**Corto plazo**	**Mediano plazo**	**Largo plazo**	**Costo Total (UF)**
Objetivo Específico 1	**2.000**	**2.000**	**-**	**4.000**
Objetivo Específico 2	**2.000**	**2.000**	**-**	**4.000**
Total	**4.000**	**4.000**	**-**	**8.000**

Fuente: Elaboración propia

6.1.2.1.3 PRO 1.3.1 Desarrollo de nuevas obras de riego y mejoramiento de las existentes respecto a captación, acumulación y distribución de las aguas

La incorporación de obras de riego (acumulación, distribución, etc.) en la comuna significaría un cambio importante dentro de la cultura agrícola, tanto por la sustitución de prácticas tradicionales, el rendimiento, las variedades de cultivos y la economía, ya sea ésta a escala familiar, de pequeños, medianos o grandes productores.

Un desarrollo del riego a nivel extra e intrapredial aumentará la seguridad de abastecimiento de agua, lo que a su vez permite aumentar el rendimiento de la producción e introducir nuevos cultivos con mayor rentabilidad relativa, así como poner a disponibilidad de los productores nuevos recursos con los que actualmente la comuna no contaría.

Con lo anterior, se espera lograr una línea de financiamiento y apoyo técnico en los ámbitos de obras de riego extra e intrapredial que permitan entregar recursos hídricos a la amplia superficie de suelo agrícola donde actualmente de desarrolla una agricultura de secano, se han transformado a la venta de parcelas agrícola, arriendo para generación eléctrica u otro uso no productivo.

Tabla 6-26. Desarrollo de nuevas obras de riego y mejoramiento de las existentes respecto a captación, acumulación y distribución de las aguas

Lineamiento Estratégico	**Seguridad Hídrica para las Actividades Productivas**
Nombre de la Iniciativa	Desarrollo de nuevas obras de riego y mejoramiento de las existentes respecto a captación, acumulación y distribución de las aguas
Alcance territorial	Comunal
Objetivo General	Aumentar la superficie de cultivos agrícolas y praderas para producción pecuaria bajo riego tecnificado
Objetivo Específico 1	Incentivar la implementación de riego mediante subsidio público de la Ley de Riego
Objetivo Específico 2	Incentivar la implementación de riego agrícola mediante subsidio público de los Programas de Riego Individual de INDAP
Tipo de iniciativa	Ejecución
Etapas de la iniciativa	A través de las fuentes de inversión actualmente disponibles en la Ley de Riego, que la comuna pueda comenzar su desarrollo agrícola y preparación para la eventual llegada de nuevos recursos hídricos desde ECV. Se hace necesario lograr una coordinación con las entidades regionales destinadas al financiamiento de riego agrícola y permitir una planificación territorial de la comuna. Sumado a lo anterior se deben transferir capacidades técnicas y administrativas al equipo municipal y Prodesal que permitan lograr liderazgo en los ámbitos productivos tratados.
Problemáticas a las que responde	No se dispone de tecnologías, ni de obras, ni de conocimientos técnicos para el riego extra ni intrapredial

Lineamiento Estratégico	Seguridad Hídrica para las Actividades Productivas		
Nombre de la Iniciativa	Desarrollo de nuevas obras de riego y mejoramiento de las existentes respecto a captación, acumulación y distribución de las aguas		
Descripción y acciones principales	Ley de Riego: El instrumento de la Ley de Riego se operativiza a través de concursos de obras menores, que en este caso permiten tecnificación y obras civiles hasta 15.000 UF. Para su materialización se debe considerar el diseño de concursos específicos para la macrozona. Programas de Riego Individual de INDAP: El instrumento permite el desarrollo de infraestructura de riego, acumulación y tecnificación, incluyendo invernaderos, viveros u otros.		
Plazo de desarrollo	48 meses		
Beneficios esperados	La comuna cuenta con una amplia superficie de suelos agrícolas aptos para la producción que actualmente no cuentan con riego agrícola. Estas áreas podrán acceder a recursos hídricos, que permitirán el desarrollo agropecuario de la comuna.		
Beneficiarios	Pequeños, medianos y grandes productos agrícolas. Se suma a que toda la comuna se verá beneficiada, en cuando nuevas superficies de agricultura intensiva permiten dinamizar las economías locales en todos sus ámbitos, de manera directa e indirecta.		
Institución responsable	CNR, INDAP, Municipalidad		
Entidades públicas o privadas participantes	CNR, INDAP, Municipalidad		
Fuente de Financiamiento posible	CNR, INDAP, Municipalidad, Gobierno Regional		
Riesgos asociados	Una primera traba podría resultar en los recursos financieros disponibles respecto a la Ley de Riego.		
Consideraciones interseccionales para la implementación	Esta iniciativa incorpora explícitamente la identificación de actores vulnerables frente al cambio climático con el propósito de focalizar los esfuerzos		
Resultados e indicadores	**Resultado (Meta)**	**Indicadores**	**Medios de Verificación**
Objetivo Específico 1	Incentivar la implementación de riego mediante subsidio público de la Ley de Riego	Número de productores atendidos	Listas de beneficiarios/as
Objetivo Específico 2	Incentivar la implementación de riego agrícola mediante subsidio público de los Programas de Riego Individual de INDAP	Número de productores atendidos	Listas de beneficiarios/as

Fuente: Elaboración propia

Esta propuesta de gastos considera el que el municipio cuente con un profesional especialista, que pueda coordinar con los servicios públicos correspondientes. Esta labor estará enfocada en dar a

conocer la realidad comunal a los servicios, definir la demanda potencial y la realidad productiva del territorio.

Así mismo, este profesional será responsable de coordinar con los productores agrícolas, y las asociaciones que los agrupan, las coordinaciones con INDAP, Comisión Nacional de Regional de Riego, etc.

Tabla 6-27. Costo de implementación de la iniciativa PRO 1.3.1

Costos	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (UF)	Costo Total (UF)
Objetivo Específico 1	**Gl**	**1**	**800**	**800**
Objetivo Específico 2	**Gl**	**1**	**800**	**800**
Total				**1.600**
Costos	**Corto plazo**	**Mediano plazo**	**Largo plazo**	**Costo Total (UF)**
Objetivo Específico 1	**400**	**400**	**-**	**800**
Objetivo Específico 2	**400**	**400**	**-**	**800**
Total	**800**	**800**	**-**	**1.600**

Fuente: Elaboración propia

6.1.2.2 PRO 2. Reducir los impactos de la producción en la disponibilidad de agua

En esta línea se priorizaron las siguientes iniciativas:

- PRO 2.1.1 Fiscalización respecto al uso del agua en cantidad respecto a los derechos de aprovechamiento de aguas
- PRO 2.2.1 Transferencia para Fortalecimiento y Constitución de organizaciones de usuarios de aguas superficiales respecto a la gestión del agua y administración de las OUA
- PRO 2.3.1 Mesa de trabajo liderada por la municipalidad con actores de los diferentes sectores productivos

6.1.2.2.1 PRO 2.1.1 Fiscalización respecto al uso del agua en cantidad respecto a los derechos de aprovechamiento de aguas

Una de las demandas levantadas en la participación ciudadana corresponde a una mayor fiscalización para el uso adecuado y correcto de los derechos de aprovechamiento de agua de parte de sus propietarios. Es decir, que las personas que disponen de DAA puedan utilizar lo que les corresponde y así no ir en desmedro de los otros productores o usuarios.

Lo anterior, sin ser una responsabilidad de la municipalidad, se plantea que este estamento local pueda apoyar la gestión de la Dirección General de Aguas a través actuar como intermediario o canalizador de las denuncias sobre el mal uso del agua.

Tabla 6-28. Fiscalización respecto al uso del agua en cantidad respecto a los derechos de aprovechamiento de aguas

Lineamiento Estratégico	Seguridad Hídrica para las actividades productivas
Nombre de la Iniciativa	Fiscalización respecto al uso del agua en cantidad respecto a los derechos de aprovechamiento de aguas
Alcance territorial	Comunal
Objetivo General	Desarrollar en la comuna un plan especial de fiscalización en el uso de DAA que le permita a la municipalidad abordar el riesgo ambiental y los conflictos que se generan, además de apoyar la respuesta que deben generar los estamentos responsables (DGA, etc.)
Objetivo Específico 1	Contar con un mecanismo para recibir denuncias respecto al aprovechamiento inadecuado de los DAA o eventuales extracciones ilegales de agua en la comuna, el cual además esté coordinado con los estamentos públicos responsables de esta tarea
Tipo de iniciativa	Ejecución
Etapas de la iniciativa	Coordinación Municipal con DGA Definir plan de fiscalización, departamento municipal que será responsable, canal para recibir las denuncias, etc.
Problemáticas a las que responde	Un aprovechamiento inadecuado de los derechos de aguas genera riesgo ambiental y conflictos sociales, lo que siempre está generando gran cantidad de denuncias, las cuales no siempre son atendidas. Un gran número de extracciones que se encuentran fuera de la institucionalidad ambiental; sus intervenciones se caracterizan por la rapidez de estas; y por la afectación que generan en la sostenibilidad de los recursos.
Descripción y acciones principales	El municipio iniciará las gestiones de coordinación con los estamentos públicos, de los cuales además recibirá asesoría para preparar a su equipo interno responsable de recibir las denuncias, y canalizar como corresponda.
Plazo de desarrollo	48 meses
Beneficios esperados	La comuna cuenta con un protocolo definido y validado por las autoridades competentes, respecto a su accionar cuando se reciban estas denuncias. Esta estrategia contempla una priorización por riesgo o afectación ambiental y la coordinación con distintos organismos sectoriales.
Beneficiarios	Habitantes de la comuna
Institución responsable	Municipio, DGA
Entidades públicas o privadas participantes	Municipio, DGA
Fuente de Financiamiento posible	Municipio, Gobierno Regional
Riesgos asociados	La no participación o apoyo de los estamentos públicos de carácter regional (DGA)

Lineamiento Estratégico	Seguridad Hídrica para las actividades productivas		
Nombre de la Iniciativa	Fiscalización respecto al uso del agua en cantidad respecto a los derechos de aprovechamiento de aguas		
Consideraciones interseccionales para la implementación	Desde el punto de vista territorial es preciso que se conozca la comuna, se tengan claro los focos de extracción ilegal, y la municipalidad sea capaz de atender todas las denuncias y verificar antes de su comunicación con otros estamentos.		
Resultados e indicadores	**Resultado (Meta)**	**Indicadores**	**Medios de Verificación**
Objetivo Específico 1	Contar con un mecanismo para recibir denuncias respecto al aprovechamiento inadecuado de los DAA o eventuales extracciones ilegales de agua en la comuna, el cual además esté coordinado con los estamentos públicos responsables de esta tarea	Documentos Plan Comunal.	Documento validado técnicamente.

Fuente: Elaboración propia

Los costos de la propuesta se asocian a las horas profesionales del responsable de la iniciativa. Es decir, se espera que el municipio pueda contratar a alguien que sea responsable de recibir las denuncias y coordinar con los servicios correspondientes. Además, deberá estar coordinado y validado por los actores locales.

Tabla 6-29. Costo de implementación de la iniciativa PRO 2.1.1

Costos	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (UF)	Costo Total (UF)
Objetivo Específico 1	**Gl**	**1**	**2.656**	**2.656**
Total			**2.656**	**2.656**
Costos	**Corto plazo**	**Mediano plazo**	**Largo plazo**	**Costo Total (UF)**
Objetivo Específico 1	**1.328**	**1.328**		**2.656**
Total	**1.328**	**1.328**		**2.656**

Fuente: Elaboración propia

6.1.2.2.2 PRO 2.2.1 Transferencia para Fortalecimiento y Constitución de organizaciones de usuarios de aguas superficiales respecto a la gestión del agua y administración de las OUA

El correcto ejercicio de las autorizaciones de uso del agua, y particularmente en infraestructura hidráulica compartida, requieren de la existencia de organizaciones de usuarios de agua, instancia que además permite la resolución de diferencias entre las partes y entrega representación y liderazgo a los propios usuarios respecto del desarrollo de la infraestructura requerida.

Estas organizaciones tienen el rol de administrador de las aguas dentro de una unidad hídrica (canal, acuífero, etc.), el cual no sólo se restringe a la función productiva, sino que a la correcta distribución entre todos los usos reconocidos. En este sentido, la conveniencia de establecer organizaciones de usuarios de agua y/o fortalecer las existentes es completa, cuando además se busca que la comuna logre un desarrollo de en obras de riego extrapredial que deberán ser administradas y gestionadas.

En consecuencia, se promueve la instalación de estas instancias en la comuna considerando los desafíos agrícolas para los próximos años.

Tabla 6-30. Transferencia para Fortalecimiento y Constitución de organizaciones de usuarios de aguas superficiales respecto a la gestión del agua y administración de las OUA

Lineamiento Estratégico	**Seguridad Hídrica para las Actividades Productivas**
Nombre de la Iniciativa	Transferencia para Fortalecimiento y Constitución de organizaciones de usuarios de aguas superficiales respecto a la gestión del agua y administración de las OUA
Alcance territorial	Comunal
Objetivo General	Constituir organizaciones de usuarios de agua dentro de la comuna, que administren el uso y distribución del agua por parte de los titulares de derechos de aprovechamiento y aquellos productores con contratos de arriendo.
Objetivo Específico 1	Apoyar la constituir Comunidades de Aguas Subterráneas y superficiales en la comuna
Objetivo Específico 2	Apoyar el fortalecimiento de a las organizaciones existentes en los ámbitos productivos, gestión de riego y administración
Tipo de iniciativa	Ejecución
Etapas de la iniciativa	Contratación del personal adecuado Coordinación del equipo municipal con la Dirección General de Aguas y CNR
Problemáticas a las que responde	Aunque la comuna dispone de instancias para la gestión de riego, se reconoce la presencia de organizaciones que funcionan de manera informal y se demanda una mejor capacidad de gestión de las formalmente existentes. Una deficiente gestión del agua disponible además se traduce en desequilibrios en el aprovechamiento de los recursos disponibles. Se suma que la comuna se prepara para el desafío de aprovechar los recursos disponibles, los cuales los indicadores señalan que serán cada vez más escasos.
Descripción y acciones principales	Contratación del personal Coordinación con DGA y CNR Regional y Central.
Plazo de desarrollo	48 meses
Beneficios esperados	La comuna cuenta con productores capacitados en la gestión del agua de riego agrícola. Así mismo, una coordinación privada disminuye los conflictos por el agua, así como proporciona una estructura para resolver los mismos.
Beneficiarios	Habitantes de la comuna
Institución responsable	Municipio
Entidades públicas o privadas participantes	Municipio, CNR, DGA
Fuente de Financiamiento posible	Municipio, Gobierno Regional, CNR

Lineamiento Estratégico	**Seguridad Hídrica para las Actividades Productivas**		
Nombre de la Iniciativa	Transferencia para Fortalecimiento y Constitución de organizaciones de usuarios de aguas superficiales respecto a la gestión del agua y administración de las OUA		
Riesgos asociados	Que la instancia de coordinación no sea suficiente para abordar la problemática reconocida.		
Consideraciones interseccionales para la implementación	Desde el punto de vista territorial, social y político, es preciso que todos los actores de la región estén involucrados en la formulación y futura puesta en marcha de esta nueva instancia de coordinación		
Resultados e indicadores	**Resultado (Meta)**	**Indicadores**	**Medios de Verificación**
Objetivo Específico 1	Apoyar la constituir Comunidades de Aguas Subterráneas y superficiales en la comuna	Organización de usuario de agua constituida	Documentos que verifiquen la constitución
Objetivo Específico 2	Apoyar el fortalecimiento de a las organizaciones existentes en los ámbitos productivos, gestión de riego y administración	Organización de riego agrícola constituida	Documentos que verifiquen la constitución

Fuente: Elaboración propia

Esta propuesta de costos se refiere a la contratación especialista, de dedicación exclusiva, que sea capaz de coordinar y gestionar con los servicios públicos el financiamiento para que la comuna cuente con organizaciones de usuarios de aguas, particularmente subterráneas. También tendrá que relacionarse con los gremios agrícolas y productores, durante toda la duración de la administración municipal

Tabla 6-31. Costo de implementación de la iniciativa PRO 2.2.1

Costos	**Unidad**	**Cantidad**	**Costo Unitario (UF)**	**Costo Total (UF)**
Objetivo Específico 1	**Gl**	**1**	**1.450**	**1.450**
Objetivo Específico 2	**Gl**	**1**	**1.450**	**1.450**
Total			**2.900**	**2.900**
Costos	**Corto plazo**	**Mediano plazo**	**Largo plazo**	**Costo Total (UF)**
Objetivo Específico 1	**725**	**725**		**1.450**
Objetivo Específico 2	**725**	**725**		**1.450**
Total	**1.400**	**1.400**		**2.900**

Fuente: Elaboración propia

6.1.2.2.3 PRO 2.3.1 Ampliar coordinación existente entre municipio y Servicio Agrícola Ganadero (SAG) para la emisión de informes técnicos de parcelaciones

La normativa vigente permite que el Servicio Agrícola Ganadero (SAG) solicite informes técnicos a los municipios, y otros servicios técnicos, cuando la revisión de un proyecto de subdivisión de

predios agrícolas (SPR) indique que se corre el riesgo de generar nuevos núcleos urbanos fuera de las áreas que el plan regulador definida en la comuna. Así mismo, el Servicio Agrícola y Ganadero podrá solicitar pronunciamiento a servicios públicos cuando se considere que está en riesgo la sostenibilidad de ecosistemas terrestres, acuáticos y el aprovechamiento sostenible de algún recurso natural.

De esta forma, se espera que la actual relación existente, entre SAG y municipios se pueda profundizar y ajustar técnicamente, así como lograr que la municipalidad tenga criterios transversales a sus diferentes departamentos sobre este tipo de proyectos.

Tabla 6-32. Ampliar coordinación entre municipio y SAG para la emisión de informes técnicos de parcelaciones

Lineamiento Estratégico	**Seguridad Hídrica para las Actividades Productivas**
Nombre de la Iniciativa	Ampliar coordinación existente entre municipio y Servicio Agrícola Ganadero (SAG) para la emisión de informes técnicos de parcelaciones
Alcance territorial	Comunal
Objetivo General	Ampliar y profundizar la coordinación técnica entre municipio y SAG para una correcta, adecuada y ajustada aplicación de la Resolución Exenta Nº: 4788/2024
Objetivo Específico 1	Contar con el personal adecuado que permite que la municipalidad se coordine con SAG para adecuada aplicación de lo indicado en Resolución Exenta Nº: 4788/2024, el cual además será responsable de liderar dentro del municipio para difundir la información, así como lograr alineación de criterios entre sus departamentos.
Objetivo Específico 2	Desarrollar programa de difusión continua en la comuna sobre los territorios donde se sitúan los futuros y actuales proyectos de parcelación.
Tipo de iniciativa	Ejecución
Etapas de la iniciativa	Contratación del personal adecuado Coordinación del equipo municipal con el Servicio Agrícola y Ganadero
Problemáticas a las que responde	La comuna, como toda la zona central del país, se ha visto alterada en sus equilibrios sociales, culturales y ambientales, producto del surgimiento de nuevos núcleos urbanos no planificados. Lo anterior se genera producto del fenómeno de parcelaciones, que han generado en la comuna la demanda, desmedida, por nuevos servicios y recursos, entre los que destaca la demanda por agua potable, pero también la afectación sobre espacios antes destinados a la agricultura o con cobertura de bosque nativo.
Descripción y acciones principales	Contratación del personal Coordinación con SAG regional y zona.
Plazo de desarrollo	48 meses
Beneficios esperados	Al no existir una norma precisa que limite el fenómeno descrito, la municipalidad se prepara y adecua a la normativa vigente. Con esto, se espera entregar a SAG los insumos adecuados para controlar y evitar el desarrollo de nuevos núcleos urbanos que no se ajusten a las dinámicas propias y posibles de la comuna. Los habitantes de la comuna y los nuevos residentes cuentan con información imparcial sobre las ventajas y desventajas de habitar en territorios que no siempre cuentan con las comodidades necesarias para que sean habitados por humanos.

Lineamiento Estratégico	**Seguridad Hídrica para las Actividades Productivas**		
Nombre de la Iniciativa	Ampliar coordinación existente entre municipio y Servicio Agrícola Ganadero (SAG) para la emisión de informes técnicos de parcelaciones		
Beneficiarios	Habitantes de la comuna		
Institución responsable	Municipio		
Entidades públicas o privadas participantes	Municipio, SAG		
Fuente de Financiamiento posible	Municipio, Gobierno Regional		
Riesgos asociados	Que la instancia de coordinación no sea suficiente para abordar la problemática reconocida.		
Consideraciones interseccionales para la implementación	Desde el punto de vista territorial, social y político, es preciso que todos los actores de la región estén involucrados en la formulación y futura puesta en marcha de esta nueva instancia de coordinación		
Resultados e indicadores	**Resultado (Meta)**	**Indicadores**	**Medios de Verificación**
Objetivo Específico 1	Contar con el personal adecuado que permite que la municipalidad se coordine con SAG para adecuada aplicación de lo indicado en Resolución Exenta Nº: 4788/2024	Personal capacitado contratado	Documentos que verifiquen la contratación del personal indicado
Objetivo Específico 2	Desarrollar programa de difusión continua en la comuna sobre los territorios donde se sitúan los futuros y actuales proyectos de parcelación.	Programa de difusión en desarrollo	Mensajes, audios, vídeos, etc.

Fuente: Elaboración propia

Los costos estimados de implementación de esta iniciativa consideran la contratación de un profesional que se haga responsable de la coordinación con SAG. Se suma a lo anterior, las coordinaciones o gestiones para lograr difusión comunal respecto a los proyectos de “loteos”, considerando la prioridad de mantener informado sobre ventajas y desventajas a los eventuales compradores.

Tabla 6-33. Costo de implementación de la iniciativa PRO 2.3.1

Costos	**Unidad**	**Cantidad**	**Costo Unitario (UF)**	**Costo Total (UF)**
Objetivo Específico 1	**Gl**	**1**	**2.656**	**2.656**
Objetivo Específico 2	**Gl**	**1**	**1.500**	**1.500**
Total			**4.156**	**4.156**
Costos	**Corto plazo**	**Mediano plazo**	**Largo plazo**	**Costo Total (UF)**
Objetivo Específico 1	**1.328**	**1.328**		**2.656**
Objetivo Específico 2	**750**	**750**		**1.500**
Total	**2.078**	**2.078**		**4.156**

Fuente: Elaboración propia

6.1.3 Seguridad hídrica para los ecosistemas

En la comuna de Rengo cerca del 18,2% de la superficie corresponde a bosque nativo (10.649 ha aproximadamente). Sobre este valor se debe considerar que la fuente revisada señala todo el tipo de bosque nativo en este valor, entre lo cual se considera bosque nativo adulto y bosque nativo renoval (en diferentes coberturas), lo que es indicativo de que no se precisa el estado de funcionalidad, calidad o degradación de estos ecosistemas al momento de señalar esta superficie.

Sin evaluar el estado en detalle de los ecosistemas referidos, sí se pudo establecer el comportamiento temporal de la superficie de bosque nativo en la comuna. De este parámetro, al revisar y conducir estos valores a unidad de superficie, se desprende que desde el año 2001 hasta al año 2021, una de las fuentes citadas, indica que la comuna ha perdido aproximadamente 145 hectáreas de bosque nativo (7,2 ha/año). Se suma al análisis la situación de las Humedales, que disminuye en 111 hectáreas, lo que indicaría una tasa negativa aproximada de 5,5 hectáreas por año.

Destaca además el comportamiento de la formación “Matorral Arborescente”, la cual aumenta su presencia en la comuna, lo que podría estar condicionado por el abandono de tierras agrícolas.

Sobre los ecosistemas acuáticos, en Rengo se reconocen importantes humedales en su categoría de humedales rurales, sumando aproximadamente 438 hectáreas de estas unidades, asociadas a los ríos Claro y embalses principalmente.

Sobre los humedales urbanos, en la comuna no se registran unidades con protección formal, así como tampoco ecosistemas en proceso.

Respecto de la calidad de las fuentes de agua superficiales, la información secundaria disponible no tiene valores para Rengo en específico, aunque sí un indicador para la cuenca, cuya estimación corresponde a **Buena**. En cuanto a las aguas subterráneas se indica que el sector acuífero tiene una clasificación de **Excepcional** (entre Excepcional, Buena, Regular, Insuficiente, Deficiente).

Respecto a la disponibilidad, los análisis indican una baja en la disponibilidad de aguas superficiales y subterráneas para la comuna en análisis.

En contraste a lo expuesto, y de acuerdo con la información levantada en los talleres, las personas señalaron una baja calidad del recurso, de lo cual serían responsables actividades agropecuarias, malas mantenciones y cuidados en los canales de riego y las parcelaciones por la no regularización de soluciones sanitarias.

Se identificaron además las principales amenazas sobre las fuentes de agua y los ecosistemas:

- Degradación de los ecosistemas producto de la competencia con otros sectores productivos (agrícola, forestal).
- Alteración de las fuentes de agua producto de comportamientos antrópicos, donde son utilizadas como basurales y en oportunidades rellenados para construcciones.

- No existe normativa adecuada que permita la correspondiente gestión y protección de estos ecosistemas

Como consecuencia del diagnóstico realizado en la comuna, y también en el conjunto de comunas que comprenden este proceso de elaboración de Estrategias Hídricas Locales, se generó un conjunto de iniciativas tendientes a abordar los problemas principales identificados y priorizados a nivel comunal.

En la tabla que sigue se presenta el total de ocho (8) iniciativas propuestas, identificando aquellas que fueron priorizadas a nivel comunal.

Tabla 6-34. Iniciativas priorizadas para la seguridad hídrica para los ecosistemas en la comuna

Línea de Acción	Componentes	Iniciativa	Costo de implementación (UF)			Prioridad
			Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo	Total	
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	1.416	-	-	1.416	Media
		ECO 1.1.2 Implementar campañas de limpieza comunitaria en ecosistemas acuáticos	2.850	-	-	2.850	Alta
		ECO 1.1.3 Programa de educación ambiental y ciencia ciudadana	2.068	2.068	-	4.136	Muy Alta
	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	905	-	-	905	Alta
		ECO 1.2.2 Municipio desarrolla línea de coordinación para planes de ordenación forestal	**2.332**	**2.332**	-	4.663	Alta
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	1.188	-	-		Muy Alta
ECO 3 Gestión Ambiental Municipal	ECO 3.1 Gestión Ambiental Comunal	ECO 3.1.1 Elevar Nivel en Sistema de Certificación Ambiental Municipal	1.302	1.302	-	2.604	Muy Alta
		ECO 3.1.2 Municipalidad apoya que colegios estén certificados ambientalmente y gestiona capacidad instalada para presentación de FPA	750	750	-	1.500	Muy Alta
Total (UF)			12.811	6.452		18.074	

Fuente: Elaboración propia

6.1.3.1 ECO 1. Proteger y recuperar los ecosistemas de la comuna

En esta línea se priorizaron las siguientes iniciativas:

- 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 1.2.1 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

6.1.3.1.1 ECO 1.1.1 Declaración / protección de humedales urbanos

Realizar un análisis territorial respecto a los ecosistemas de interés que puedan existir en la comuna, lo cual permite además evaluar las posibilidades de protección existentes formalmente.

Tabla 6-35. Declaración / protección de humedales urbanos

Lineamiento Estratégico	**Seguridad Hídrica para los ecosistemas**
Nombre de la Iniciativa	Declaración / protección de humedales urbanos
Alcance territorial	Comunal
Objetivo General	Proteger humedales urbanos bajo la Ley de Humedales Urbanos 21.202 u otra figura de conservación posible.
Objetivo Específico 1	Proteger humedales urbanos bajo Ley de Humedales Urbanos 21.202
Tipo de iniciativa	Ejecución
Etapas de la iniciativa	Catastro de los humedales urbanos de la comuna Preparar expedientes para la postulación de los ecosistemas al mecanismo de protección.
Problemáticas a las que responde	Existen humedales que según su ubicación (radio urbano) no cuentan con protección, lo que estaría limitando opciones de instrumento de gestión y/o protección para estos ecosistemas.
Descripción y acciones principales	Definir humedales en la comuna Análisis técnico jurídico de la ley Lograr declaración para un número determinado de humedales en la comuna. A través de un proceso técnico participativo, se deberán definir los humedales a ser potencialmente protegidos
Plazo de desarrollo	24 meses
Beneficios esperados	La comuna cuenta con espacios, superficies y/o ecosistemas protegidos, y que cuentan con instrumentos de gestión posibles.
Beneficiarios	Habitantes de la comuna
Institución responsable	Municipio
Entidades públicas o privadas participantes	Municipio, MMA, Organizaciones comunitarias
Fuente de Financiamiento posible	Municipio, Gobierno Regional.
Riesgos asociados	Que los ecosistemas protegidos no cuenten con la cercanía ciudadanía y que esta no se haga parte del proceso de protección.

Lineamiento Estratégico	Seguridad Hídrica para los ecosistemas		
Nombre de la Iniciativa	Declaración / protección de humedales urbanos		
Consideraciones interseccionales para la implementación	Desde el punto de vista territorial es preciso que los humedales sean definidos en función a su impacto en los servicios ecosistémicos que entreguen, evaluando además la población que se vería beneficiada con propuestas de protección formal.		
Resultados e indicadores	**Resultado (Meta)**	**Indicadores**	**Medios de Verificación**
Objetivo Específico 1	Proteger humedales urbanos bajo Ley de Humedales Urbanos 21.202	Número de humedales protegidos	Expedientes presentados en MMA y aprobados

Fuente: Elaboración propia

Los costos de esta propuesta consideran el desarrollar la solicitud técnica, el cual se podría armar por el personal municipal (que deberá destinar horas profesionales, o quizá directamente el contratar equipo especialista independiente.

Sobre lo técnico se consideran los análisis legales, definición de las superficies que podrían ser protegidas, y luego la caracterización técnico ambiental de la superficie que se solicitará.

Tabla 6-36. Costo de implementación de la iniciativa ECO 1.1.1

Costos	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (UF)	Costo Total (UF)
Objetivo Específico 1	**Gl**	**1**	**1.416**	**1.416**
Total				**1.416**
Costos	**Corto plazo**	**Mediano plazo**	**Largo plazo**	**Costo Total (UF)**
Objetivo Específico 1	**1.416**			**1.416**
Total	**1.416**			**1.416**

Fuente: Elaboración propia

6.1.3.1.2 ECO 1.1.2 Implementar campañas de limpieza comunitaria en ecosistemas acuáticos

Afianzando el liderazgo municipal, será este estamento quien debe coordinar y gestionar la participación de organizaciones comunitarias en el cuidado de los ecosistemas de interés comunal.

Lo anterior además está relacionado con lograr un compromiso ciudadano en el cuidado de los espacios naturales, así como establecer dinámicas de educación ambiental continua en el territorio.

Tabla 6-37. Implementar campañas de limpieza comunitaria en ecosistemas acuáticos

Lineamiento Estratégico	Seguridad Hídrica para los ecosistemas
Nombre de la Iniciativa	Implementar campañas de limpieza comunitaria en ecosistemas acuáticos
Alcance territorial	Comunal
Objetivo General	Promover la participación de la ciudadanía en las acciones de protección y restauración de los ecosistemas ríos, lagos y humedales de la comuna, el control de la contaminación y la adaptación al cambio climático

Lineamiento Estratégico	**Seguridad Hídrica para los ecosistemas**		
Nombre de la Iniciativa	Implementar campañas de limpieza comunitaria en ecosistemas acuáticos		
Objetivo Específico 1	Promover acciones de educación ambiental activa dentro de ciudadanía en general, incorporando elementos de ecosistemas naturales, ecosistemas urbanos, eficiencia hídrica, inter y transdisciplina		
Objetivo Específico 2	Promover actividades o jornadas de limpieza que permitan involucrar a la ciudadanía en el trabajo de campo y protección efectiva de las aguas y ecosistemas de la comuna.		
Tipo de iniciativa	Ejecución		
Etapas de la iniciativa	Definir las metodologías de intervención y trabajo con la ciudadanía Establecer diagnóstico sobre puntos de contaminación y sobre cuáles ecosistemas se realizarán las acciones		
Problemáticas a las que responde	Contaminación de las aguas y ecosistemas en general Deterioro de ecosistemas naturales, Efectos del cambio climático sobre las personas y los ecosistemas		
Descripción y acciones principales	Educación ambiental activa. Actividades de educación que incorporen elementos del ciclo hidrológico aplicado en estudios de caso cercanos a las comunidades, considerando trabajo de campo en ecosistemas. Se propone incorporar actividades de reparación de ecosistemas urbanos y rurales, limpieza de ríos, playas, reforestación, etc. Actividades o acciones de limpieza ciudadana. Diseño de proyectos interdisciplinarios y transdisciplinarios que incorporen a la sociedad civil organizada (colegios, ONGs, juntas de vecinos, empresas) en procesos de limpieza o recuperación ecosistemas o procesos, con el propósito real de disponer de información de cambios que se experimenten en el territorio, y sus efectos sobre las personas.		
Plazo de desarrollo	24 meses		
Beneficios esperados	Los beneficiarios directos serán capacitados en forma directa, y se estiman otras personas que participan de los proyectos de limpieza de manera indirecta. Se lograría una ciudadanía empoderada, y que se hace responsable de la gestión y cuidado de sus ecosistemas.		
Beneficiarios	Habitantes de la comuna		
Institución responsable	Municipio		
Entidades públicas o privadas participantes	Municipio, MMA, Gobierno Regional		
Fuente de Financiamiento posible	MMA, Gobierno Regional		
Riesgos asociados	No lograr el compromiso ciudadano respecto al cuidado de los ecosistemas de interés.		
Consideraciones interseccionales para la implementación	La educación ambiental y el trabajo ciudadano deben incorporar elementos de género tanto en su matriz conceptual, como en la facilitación necesaria para que grupos rezagados participen de estas instancias.		
Resultados e indicadores	**Resultado (Meta)**	**Indicadores**	**Medios de Verificación**
Objetivo Específico 1	Promover acciones de educación ambiental activa dentro de ciudadanía en general, incorporando	Número de actividades de participación para la coordinación ciudadana	Fotografías, asistencia, vídeos.

Lineamiento Estratégico	Seguridad Hídrica para los ecosistemas		
Nombre de la Iniciativa	Implementar campañas de limpieza comunitaria en ecosistemas acuáticos		
	elementos de ecosistemas naturales, ecosistemas urbanos, eficiencia hídrica, inter y transdisciplina		
Objetivo Específico 2	Promover actividades o jornadas de limpieza que permitan involucrar a la ciudadanía en el trabajo de campo y protección efectiva de las aguas y ecosistemas de la comuna.	Número de ecosistemas intervenidos con las acciones definidas	Fotografías, asistencia, vídeos.

Fuente: Elaboración propia

Se consideran horas profesionales de la persona que sea responsable técnica y administrativamente de la propuesta. Se suma a lo anterior, los costos que se deberán considerar para gestionar y coordinar las actividades (viáticos, transporte, difusión, alimentación, etc.).

Tabla 6-38. Costo de implementación de la iniciativa ECO 2.1.2

Costos	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (UF)	Costo Total (UF)
Objetivo Específico 1	**Gl**	**1**	**2.420**	**2.420**
Objetivo Específico 2	**Gl**	**1**	**430**	**430**
Total				**2.850**
Costos	**Corto plazo**	**Mediano plazo**	**Largo plazo**	**Costo Total (UF)**
Objetivo Específico 1	**2.420**			**2.420**
Objetivo Específico 2	**430**			**430**
Total	**2.850**			**2.850**

Fuente: Elaboración propia

6.1.3.1.3 ECO 1.1.3 Programa de educación ambiental y ciencia ciudadana

La educación ambiental corresponde a un elemento transversal y complementario a la seguridad hídrica. Estos procesos esperan lograr transmitir conocimientos y enseñanzas a la ciudadanía respecto a la protección de nuestro entorno natural, la importancia fundamental sobre resguardar el medio ambiente, con el fin de generar hábitos y conductas en la población, que permitan tomar conciencia de los problemas ambientales de la comuna.

Así, incorporando conceptos de educación ambiental, también se espera trabajar de manera aplicada, conociendo los distintos elementos del territorio y su rol en la seguridad hídrica. De esto, se espera acompañar este proceso de actividades o acciones que consideran ciencia ciudadana, para así además lograr involucrar a la ciudadanía en actividades científicas y fomentar la contribución activa de los ciudadanos a la investigación a través de su esfuerzo intelectual, su conocimiento general o sus herramientas y recursos. Ejemplos de lo anterior, es como se hace

responsable a las personas y/o organizaciones comunitarias en: Seguimiento de ecosistemas acuáticos, de bosques; Calidad y cantidad de agua en fuentes naturales de consumo humano; Seguimiento de ecosistemas urbanos y su rol frente al cambio climático; etc.

Tabla 6-39. Programa de educación ambiental y ciencia ciudadana

Lineamiento Estratégico	**Seguridad Hídrica para los Ecosistemas**
Nombre de la Iniciativa	Programa de educación ambiental y ciencia ciudadana
Alcance territorial	Comunal
Objetivo General	Promover la participación de la ciudadanía en las acciones de protección y restauración de los ecosistemas urbanos y rurales de la comuna, el uso sostenible de las aguas, el control de la contaminación y la adaptación al cambio climático
Objetivo Específico 1	Promover acciones de educación ambiental activa dentro de la educación pública (docentes y educandos) y ciudadanía en general, incorporando elementos de ecosistemas naturales, ecosistemas urbanos, eficiencia hídrica, pueblos originarios, inter y transdisciplina
Objetivo Específico 2	Promover acciones de ciencia ciudadana que permitan involucrar a la ciudadanía en el trabajo de campo y protección efectiva de las aguas y ecosistemas de la comuna
Tipo de iniciativa	Ejecución
Etapas de la iniciativa	Transferencia de educación ambiental y ciencia ciudadana Ejecución de las actividades transferidas
Problemáticas a las que responde	Contaminación de las aguas y ecosistemas en general Deterioro de ecosistemas naturales, degradación y deforestación Efectos del cambio climático sobre las personas y los ecosistemas
Descripción y acciones principales	La iniciativa considera las acciones necesarias para involucrar a la ciudadanía en la protección y reparación de ecosistemas, así como el desarrollo de capacidades de adaptación al cambio climático. En cuanto a educación ambiental activa se consideran elementos del ciclo hidrológico aplicado en estudios de caso cercanos a las comunidades, considerando trabajo de campo en ecosistemas, empresas sanitarias, empresas de rubros productivos con los recursos hídricos. Se propone incorporar actividades de reparación de ecosistemas urbanos y rurales, limpieza de ríos, reforestación, etc. Sobre la ciencia ciudadana se considera el diseño de proyectos interdisciplinarios y transdisciplinarios que incorporen a la sociedad civil organizada (colegios, ONGs, juntas de vecinos, empresas) dentro de procesos de seguimiento y monitoreo de ecosistemas o procesos, con el propósito real de disponer de información de cambios que se experimenten en el territorio, y sus efectos sobre las personas. Tanto en la educación ambiental como en los programas de ciencia ciudadana se debe incorporar activamente a la población docente y escolar. Se trabajará esta línea de acuerdo con las opciones de financiamiento disponibles, donde una de ella podría ser el acompañamiento para que las organizaciones postulen a FPA. Se suma a las opciones el incorporar a las organizaciones comunitarias en los programas de reforestación existentes.
Plazo de desarrollo	48 meses
Beneficios esperados	La comuna cuenta con ciudadanía empoderada y que se hace responsable de cuidar, proteger y recuperar sus ecosistemas. Se suma que se trata de una

Lineamiento Estratégico	**Seguridad Hídrica para los Ecosistemas**		
Nombre de la Iniciativa	Programa de educación ambiental y ciencia ciudadana		
	opción de fiscalización rápida, efectiva y de bajo costo. Además, entrega a la ciudadanía su responsabilidad respecto al cuidado del entorno natural y sobre los servicios ecosistémicos.		
Beneficiarios	Habitante de la comuna		
Institución responsable	Municipio		
Entidades públicas o privadas participantes	Gobierno Regional, Municipio, Ministerio de Medio Ambiente		
Fuente de Financiamiento posible	Gobierno Regional, Ministerio de Medio Ambiente		
Riesgos asociados	Que a ciudadanía no se sume a la iniciativa		
Consideraciones interseccionales para la implementación	La educación ambiental y la ciencia ciudadana deben incorporar elementos de género y pueblos originarios tanto en su matriz conceptual, como en la facilitación necesaria para que grupos rezagados participen de estas instancias.		
Resultados e indicadores	**Resultado (Meta)**	**Indicadores**	**Medios de Verificación**
Objetivo Específico 1	Promover acciones de educación ambiental activa dentro de la educación pública (docentes y educandos) y ciudadanía en general, incorporando elementos de ecosistemas naturales, ecosistemas urbanos, eficiencia hídrica, pueblos originarios, inter y transdisciplina	Número de personas participantes en las actividades de educación ambiental	Registros de participación
Objetivo Específico 2	Promover acciones de ciencia ciudadana que permitan involucrar a la ciudadanía en el trabajo de campo y protección efectiva de las aguas y ecosistemas de la comuna	Número de proyectos de ciencia ciudadana ejecutados	Registros de ejecución de proyectos

Fuente: Elaboración propia

Se consideran horas profesionales de la persona que sea responsable técnica y administrativamente de la propuesta, la cual se plantea como un programa continuo en la comuna, que al menos debe desarrollarse mientras dure el periodo de gestión municipal. Se suman, los costos que se deberán considerar para gestionar y coordinar las actividades (viáticos, transporte, difusión, alimentación, etc.).

Tabla 6-40. Costo de implementación de la iniciativa ECO 1.1.3

Costos	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (UF)	Costo Total (UF)
Objetivo Específico 1	Gl	1	2.764	2.764
Objetivo Específico 2	Gl	1	1.372	1.372
Total			4.136	4.136
Costos	**Corto plazo**	**Mediano plazo**	**Largo plazo**	**Costo Total (UF)**
Objetivo Específico 1	1.382	1.382		2.764
Objetivo Específico 2	686	686		1.372
Total	2.068	2.068		4.136

Fuente: Elaboración propia

6.1.3.1.4 ECO 1.2.1 Municipio gestiona reforestación nativa con CONAF a través de Programa de Arborización

En base a utilizar programas y líneas estratégicas existentes, el municipio liderará iniciativas de reforestación con vegetación nativa en la comuna. Para lo anterior, se recurrirá a la participación ciudadana, en base a las organizaciones comunitarias para establecer catastro de puntos de demanda de reforestación y lograr compromisos de cuidado y mantención de la cobertura arbórea.

Tabla 6-41. Municipio gestiona reforestación nativa con CONAF a través de Programa de Arborización

Lineamiento Estratégico	**Seguridad Hídrica para los ecosistemas**
Nombre de la Iniciativa	Municipio gestiona reforestación nativa con CONAF a través de Programa de Arborización
Alcance territorial	Comunal
Objetivo General	Coordinar con CONAF ejecución comunal del Programa de Arborización
Objetivo Específico 1	Mapear la comuna para establecer los sectores e instituciones a participar en el programa de arborización de CONAF.
Tipo de iniciativa	Ejecución
Etapas de la iniciativa	Mapeo comunal y trabajo de coordinación con las organizaciones comunitarias sobre cómo definir y cuáles serán los territorios para reforestar. Cumplir los requisitos y procesos del programa de reforestación. Reforestar/plantar en las zonas definidas. Cuidar y mantener lo plantado.
Problemáticas a las que responde	En la comuna no existe fomento a la reforestación con especies nativas. Además, en caso de existir estos procesos no han sido planificados a escala comunal, por lo cual la priorización de superficies no siempre es la adecuada.
Descripción y acciones principales	Mapeo y coordinación con la ciudadanía
Plazo de desarrollo	12 meses
Beneficios esperados	El Programa de Arborización, ejecutado por la Corporación Nacional Forestal (CONAF) desde el año 2010, promueve la generación de servicios ecosistémicos a través del incremento y creación de espacios arbolados en zonas urbanas y periurbanas, considerando el uso de plantas con valor

Lineamiento Estratégico	**Seguridad Hídrica para los ecosistemas**		
Nombre de la Iniciativa	Municipio gestiona reforestación nativa con CONAF a través de Programa de Arborización		
	patrimonial y cultural, y la difusión de los beneficios que éstas proporcionan a la sociedad para mejorar la calidad de vida de la población.		
Beneficiarios	Habitantes de la comuna		
Institución responsable	CONAF		
Entidades públicas o privadas participantes	CONAF, municipio		
Fuente de Financiamiento posible	CONAF		
Riesgos asociados	Que la ciudadanía no participe y no se sume a las instancias de reforestación ciudadana.		
Consideraciones interseccionales para la implementación	Este tipo de iniciativa debe incorporar elementos de género y pueblos originarios en caso de ser necesario, tanto en su matriz conceptual, como en la facilitación necesaria para que grupos rezagados participen de estas instancias.		
Resultados e indicadores	**Resultado (Meta)**	**Indicadores**	**Medios de Verificación**
Objetivo Específico 1	Mapear la comuna para establecer los sectores e instituciones a participar en el programa de arborización de CONAF.	Mapa de la comuna con sectores y organizaciones	Documento mapa de la comuna

Fuente: Elaboración propia

Sin tener la necesidad de ser profesional exclusivo, el municipio deberá definir una persona responsable de esta propuesta. Se agrega que se deben cubrir los costos de coordinaciones, gestiones y difusión de las diferentes actividades que se consideren.

Tabla 6-42. Costo de implementación de la iniciativa ECO 1.2.1

Costos	**Unidad**	**Cantidad**	**Costo Unitario (UF)**	**Costo Total (UF)**
Objetivo Específico 1	**Gl**	**1**	**905**	**905**
Total			**905**	**905**
Costos	**Corto plazo**	**Mediano plazo**	**Largo plazo**	**Costo Total (UF)**
Objetivo Específico 1	**905**			**905**
Total	**905**			**905**

Fuente: Elaboración propia

6.1.3.1.5 ECO 1.2.2 Municipio desarrolla línea de coordinación para planes de ordenación forestal

Esta propuesta tiene relación en que se puedan identificar en la comuna aquellas superficies de bosque nativo, que estén en manos de propietarios particulares, pero que actualmente se encuentren entregando servicios ecosistémicos, principalmente asociados a Protección del suelo y Protección de microcuencas hidrográficas regulando la cantidad y calidad del agua.

Lo anterior además estaría enfocado en revisar cómo se asocian los servicios ecosistémicos mencionados, y los servicios sanitarios rurales de la comuna, ya sea que estos obtengan aguas de recursos superficiales y/o subterráneos.

Con estas superficies identificadas se puede gestionar un manejo sostenible en base a Planes de Ordenación Forestal. Este es un instrumento que actualmente dispone CONAF para el manejo de bosque nativo, el cual asegura un compromiso de parte del propietario y una gestión sostenible del recurso para el mediano y largo plazo.

Tabla 6-43. Municipio desarrolla línea de coordinación para planes de ordenación forestal

Lineamiento Estratégico	**Seguridad Hídrica para los ecosistemas**
Nombre de la Iniciativa	Municipio desarrolla línea de coordinación para planes de ordenación forestal
Alcance territorial	Comunal
Objetivo General	Fortalecer las capacidades de propietarios de superficie de bosque nativo de la comuna para incorporar áreas a manejo sustentable bajo criterios de ordenación forestal con el fin de lograr protección, recuperación e incremento de calidad de los recursos forestales y de las zonas de producción de aguas en microcuencas que abastecen a zonas concentradas, semiconcentradas, dispersas y aisladas
Objetivo Específico 1	Identificar las microcuencas abastecedoras de agua de las zonas concentradas, semiconcentradas, dispersas y aisladas de la comuna, y diagnosticar la evolución y capacidad de abastecimiento de estas microcuencas, además conocer cuales SSR presentan problemas en la disponibilidad de agua
Objetivo Específico 2	Generar acuerdos de producción limpia para bosque nativo definidas, que permitan generar capacidades en los actores públicos y privados con gestión sostenible del recurso.
Tipo de iniciativa	Ejecución
Etapas de la iniciativa	Diagnóstico para identificar las microcuencas de la comuna, transferencia de capacidades a propietarios de bosque nativo de la comuna.
Problemáticas a las que responde	Se identifica que en la comuna existen superficies de bosque nativo que representan zonas productoras de agua que no cuentan con instrumentos de gestión forestal de mediano o largo plazo, lo que genera incertidumbre respecto al destino de estas áreas y de la sostenibilidad de su manejo o aprovechamiento.
Descripción y acciones principales	Diagnosticar la comuna respecto a las áreas de interés e involucrar a los propietarios. Con esto, se puede hacer uso del convenio de cooperación con la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático y CONAF, el cual persigue el objetivo de aumentar la superficie manejada en forma sustentable de bosque nativo y disminuir su degradación, que permitirán el desarrollo ecológico adecuado de los bosques naturales, aportando a la sociedad bienes y servicios de calidad, cumpliendo con las metas de mitigación y adaptación del cambio climático.
Plazo de desarrollo	48 meses
Beneficios esperados	Contar con superficie de bosque nativo manejado con criterios de sostenibilidad, lo cual les permitan además prestar servicios ecosistémicos
Beneficiarios	Propietarios de bosque nativo, habitantes de la comuna
Institución responsable	CONAF

Lineamiento Estratégico	Seguridad Hídrica para los ecosistemas		
Nombre de la Iniciativa	Municipio desarrolla línea de coordinación para planes de ordenación forestal		
Entidades públicas o privadas participantes	CONAF, Prodesal		
Fuente de Financiamiento posible	CONAF, Ley de Bosque Nativo, Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático		
Riesgos asociados	No lograr el interés de los propietarios de superficie de bosque nativo		
Consideraciones interseccionales para la implementación	La transferencia estará dirigida a propietarios de superficie de bosque nativo con interés o relevancia para la producción de agua en microcuencas, para con estos, y los servicios públicos relacionados lograr la estandarización de actividades de manejo sustentable y aprovechamiento de estos ecosistemas. Se considera relevante sumar a iniciativas ya existentes en el territorio, como GEF, INDAP, etc.		
Resultados e indicadores	**Resultado (Meta)**	**Indicadores**	**Medios de Verificación**
Objetivo Específico 1	Identificar las microcuencas abastecedoras de agua de las zonas concentradas, semiconcentradas, dispersas y aisladas de la comuna, y diagnosticar la evolución y capacidad de abastecimiento de estas microcuencas, además conocer cuales SSR presentan problemas en la disponibilidad de agua	Mapa de microcuencas potenciales	Informe técnico con territorios y propietarios
Objetivo Específico 2	Generar acuerdos de producción limpia en diez años para bosque nativo definido, que permitan generar capacidades en los actores públicos y privados con gestión sostenible del recurso.	Firma del acuerdo de producción limpia	Documento acuerdo firmado

Fuente: Elaboración propia

Se considera el financiamiento para un equipo técnico y las horas profesionales esto significa. Se agrega además que las gestiones con los privados y servicios públicos deberán ser financiadas por el municipio. Todo lo anterior, en el plazo de cuatro años (administración municipal).

Se detalla que las gestiones del municipio deberán estar enfocadas en definir sectores en la comuna, coordinar a los propietarios y gestionar con los servicios públicos (CONAF, Agencia) los financiamiento y apoyos técnicos para formalizar la propuesta.

Tabla 6-44. Costo de implementación de la iniciativa ECO 1.2.2

Costos	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (UF)	Costo Total (UF)
Objetivo Específico 1	**Gl**	**1**	**3.168**	**3.168**
Objetivo Específico 2	**Gl**	**1**	**1.495**	**1.495**

Total			4.663	4.663
Costos	**Corto plazo**	**Mediano plazo**	**Largo plazo**	**Costo Total (UF)**
Objetivo Específico 1	**1.584**	**1.584**		**3.168**
Objetivo Específico 2	**748**	**748**		**1.495**
Total	**2.332**	**2.332**		**4.663**

Fuente: Elaboración propia

6.1.3.2 ECO 2. Disminuir los efectos de las actividades productivas sobre los ecosistemas

En esta línea se priorizaron las siguientes iniciativas:

- ECO 2.1.1 Identificación de puntos de contaminación

6.1.3.2.1 ECO 2.1.1 Identificación de puntos de contaminación

La identificación de los puntos de contaminación se propone como una forma de afianzar el liderazgo municipal en el cuidado de los ecosistemas locales, así como lograr que la ciudadanía se involucre en la fiscalización, cuidado y transformación de sus espacios naturales.

Tabla 6-45. Identificación de puntos de contaminación

Lineamiento Estratégico	**Seguridad Hídrica para los Ecosistemas**
Nombre de la Iniciativa	Identificación de puntos de contaminación
Alcance territorial	Comunal
Objetivo General	Promover la participación de la ciudadanía en conocer todos los puntos donde se esté generando contaminación en las aguas en el territorio comunal.
Objetivo Específico 1	Definir el medio de comunicación entre la ciudadanía y municipalidad para conocer los puntos de contaminación en el territorio
Objetivo Específico 2	Transferir educación ambiental activa en la ciudadanía en general para el cuidado de los ecosistemas y para la fiscalización continua respecto la contaminación
Tipo de iniciativa	Ejecución
Etapas de la iniciativa	Definir el medio de comunicación que se establecerá con la ciudadanía para la fiscalización de la contaminación. Establecer los protocolos que regirán el canal de comunicación. Implementar el canal o medio para solicitar una fiscalización o denuncia de posible contaminación o zona afectada. Solicitar y realizar la fiscalización. Hacer seguimiento de las denuncias y sus resultados. Comunicar/transparentar los resultados de las denuncias, así como las acciones realizadas.
Problemáticas a las que responde	En la comuna se reconoce el problema de la afectación de ecosistemas que resultan en la contaminación de las aguas

Lineamiento Estratégico	**Seguridad Hídrica para los Ecosistemas**		
Nombre de la Iniciativa	Identificación de puntos de contaminación		
Descripción y acciones principales	Se debe definir el medio de comunicación que se establecerá con la ciudadanía para la fiscalización de la contaminación. Acá la municipalidad deberá realizar las acciones de PAC para establecer cual corresponde al mejor canal de comunicación: Buzón, Redes Sociales de la Municipalidad, Aplicación, etc. Establecer los protocolos que regirán el canal de comunicación. Entendiendo que será un canal abierto a la ciudadanía, debe contar con reglas de comunicación claras y que sean efectivas. Además, se establecerán los protocolos de como deberá operar el municipio ante las denuncias que reciba.		
Plazo de desarrollo	12 meses		
Beneficios esperados	La comuna cuenta con un mecanismo de fiscalización rápido, efectivo y de bajo costo. Además, entrega a la ciudadanía su responsabilidad respecto al cuidado del entorno natural y sobre los servicios ecosistémicos.		
Beneficiarios	Habitantes de la comuna		
Institución responsable	Municipio		
Entidades públicas o privadas participantes	Gobierno Regional, Municipio, Ministerio de Medio Ambiente		
Fuente de Financiamiento posible	Gobierno Regional, Ministerio de Medio Ambiente		
Riesgos asociados	Que el intercambio de comunicación con la ciudadanía distorsione el real sentido de fiscalización, y se transforme en el intercambio de información no adecuada.		
Consideraciones interseccionales para la implementación	La educación ambiental y la participación ciudadana deben incorporar elementos de género y pueblos originarios tanto en su matriz conceptual, como en la facilitación necesaria para que grupos rezagados participen de estas instancias.		
Resultados e indicadores	**Resultado (Meta)**	**Indicadores**	**Medios de Verificación**
Objetivo Específico 1	Definir el medio de comunicación entre la ciudadanía y municipalidad para conocer los puntos de contaminación en el territorio	Mecanismos de comunicación establecido	Informe técnico que indique el mecanismo de comunicación.

Lineamiento Estratégico	Seguridad Hídrica para los Ecosistemas		
Nombre de la Iniciativa	Identificación de puntos de contaminación		
Objetivo Específico 2	Promover acciones de educación ambiental activa en la ciudadanía en general para el cuidado de los ecosistemas y para la fiscalización continua respecto la contaminación	Número de ciudadanos participantes	Registro de participación

Fuente: Elaboración propia

Sin tener la necesidad de ser profesional exclusivo, el municipio deberá definir una persona responsable de esta iniciativa, con las horas profesionales correspondientes. Esta persona será la responsable frente a la ciudadanía de la coordinación de actividades y acciones consideradas.

Los costos también consideran el diseño y desarrollo del medio de comunicación definido, el cual podrá ser una aplicación web, aplicación telefónica, u otro medio que se defina en la comuna.

Tabla 6-46. Costo de implementación de la iniciativa ECO 2.1.1

Costos	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (UF)	Costo Total (UF)
Objetivo Específico 1	**Gl**	**1**	**298**	**298**
Objetivo Específico 2	**Gl**	**1**	**890**	**890**
Total				
Costos	**Corto plazo**	**Mediano plazo**	**Largo plazo**	**Costo Total (UF)**
Objetivo Específico 1	**298**			**298**
Objetivo Específico 2	**890**			**890**
Total	**1.188**			**1.188**

Fuente: Elaboración propia

6.1.3.3 ECO 3 Gestión Ambiental Municipal

En esta línea se priorizaron las siguientes iniciativas:

- ECO 3.1.1 Elevar Nivel en Sistema de Certificación Ambiental Municipal
- ECO 3.1.2 Municipalidad apoya que colegios estén certificados ambientalmente y gestiona capacidad instalada para presentación de FPA

6.1.3.3.1 ECO 3.1.1 Elevar Nivel en Sistema de Certificación Ambiental Municipal

Como una figura de carácter voluntario, este Sistema permite a los municipios instalarse en el territorio como un modelo de gestión ambiental. La importancia de lo anterior además radica en

que este proceso considera la participación ciudadana a través de la constitución de los Comités Ambientales Comunales.

También los municipios establecen estrategias que buscan abordar: Reciclaje, ahorro energético, Capacitación a funcionarios en diversas temáticas ambientales, ahorro de recursos hídricos, e implementación de líneas de trabajo que la misma comunidad prioriza.

Sumado a lo anterior, y al disponer de una estructura municipal transversal respecto el medio ambiente y como el municipio gestiona su accionar, se tendrá la base técnica para ajustar una adecuada y atingente ordenanza ambiental comunal.

Tabla 6-47. Elevar Nivel en Sistema de Certificación Ambiental Municipal

Lineamiento Estratégico	**Seguridad Hídrica para los ecosistemas**
Nombre de la Iniciativa	Elevar Nivel en Sistema de Certificación Ambiental Municipal
Alcance territorial	Comunal
Objetivo General	Fortalecer las capacidades en gestión ambiental del municipio a través de la herramienta de gestión ambiental del Ministerio del Medio Ambiente, que permitirá al estamento instalarse en el territorio como un modelo de gestión ambiental. Se espera una implementación progresiva que tienda a alcanzar el nivel máximo de certificación a lo largo del tiempo.
Objetivo Específico 1	Desarrollar modelo de gestión ambiental comunal enfocado en los puntos de interés del territorio, principalmente en la capacitación para todos los funcionarios municipales en gestión ambiental, desarrollo de instrumentos que fomenten la participación de las vecinas y vecinos en la gestión ambiental comunal y la implementación de líneas de trabajo que la misma comunidad prioriza.
Tipo de iniciativa	Desarrollo modelo de gestión municipal a través de la herramienta del MMA
Etapas de la iniciativa	Ejecución
Problemáticas a las que responde	En la comuna, y en el municipio, no se reconoce la temática ambiental como un eje transversal a los diferentes departamentos y funciones que son de responsabilidad del estamento público.
Descripción y acciones principales	El Sistema de Certificación Ambiental Municipal (SCAM) es un sistema integral de carácter voluntario, que permite a los municipios instalarse en el territorio como un modelo de gestión ambiental, donde la orgánica, la infraestructura, el personal, los procedimientos internos y los servicios que presta el municipio a la comunidad, integran el factor ambiental, según estándares internacionales como ISO 14.001 y EMAS (Reglamento Comunitario de Ecogestión y Ecoauditoría). El municipio desarrolla profundización respecto a la actual ordenanza ambiental, ajustándose a las necesidades identificadas en el territorio y al escenario de cambio climático.
Plazo de desarrollo	48 meses
Beneficios esperados	La municipalidad contará con modelo de gestión ambiental
Beneficiarios	Habitantes de la comuna
Institución responsable	Municipio

Lineamiento Estratégico	**Seguridad Hídrica para los ecosistemas**		
Nombre de la Iniciativa	Elevar Nivel en Sistema de Certificación Ambiental Municipal		
Entidades públicas o privadas participantes	MMA, Municipio		
Fuente de Financiamiento posible	Ministerio del Medio Ambiente		
Riesgos asociados	No tener la capacidad instalada en la municipalidad		
Consideraciones interseccionales para la implementación	La transferencia principalmente estará dirigida a funcionarios de la municipalidad, aunque será responsabilidad de estos el traducir su aprendizaje en el territorio y transferir capacidades a la ciudadanía. Este tipo de iniciativa debe incorporar elementos de género y pueblos originarios en caso de ser necesario, tanto en su matriz conceptual, como en la facilitación necesaria para que grupos rezagados participen de estas instancias.		
Resultados e indicadores	**Resultado (Meta)**	**Indicadores**	**Medios de Verificación**
Objetivo Específico 1	Desarrollar modelo de gestión ambiental comunal enfocado en los puntos de interés del territorio, principalmente en la capacitación para todos los funcionarios municipales en gestión ambiental, desarrollo de instrumentos que fomenten la participación de las vecinas y vecinos en la gestión ambiental comunal y la implementación de líneas de trabajo que la misma comunidad prioriza.	Modelo gestión ambiental municipal	Modelo de gestión validado por la municipalidad y por el MMA. Certificado ambiental de la municipalidad

Fuente: Elaboración propia

Los costos de esta propuesta consideran un profesional responsable, el cual deberá tener casi dedicación exclusiva. Será el responsable de coordinar con el MMA y alinear a la municipalidad y sus equipos respecto a los objetivos.

Se agregan además los costos logísticos de desarrollar talleres, reuniones, difusión, entre otras. Se debe considerar que la propuesta considera realizarse durante los 48 meses que dura una administración municipal.

Tabla 6-48. Costo de implementación de la iniciativa ECO 3.1.1

Costos	**Unidad**	**Cantidad**	**Costo Unitario (UF)**	**Costo Total (UF)**
Objetivo Específico 1	**Gl**	**1**	**2.604**	**2.604**
Total			**2.604**	**2.604**
Costos	**Corto plazo**	**Mediano plazo**	**Largo plazo**	**Costo Total (UF)**
Objetivo Específico 1	**1.302**	**1.302**		**2.604**
Total	**1.302**	**1.302**		**2.604**

Fuente: Elaboración propia

6.1.3.3.2 ECO 3.1.2 Municipalidad apoya que colegios estén certificados ambientalmente y gestiona capacidad instalada para presentación de FPA

Como una medida o acción que es de carácter voluntario pero que cuenta con la ventaja de disponer de una rápida y eficiente implementación.

Lograr lo propuesto ayudará a fortalecer el liderazgo municipal en los ámbitos de gestión y educación ambiental, principalmente en cómo estos elementos se transfieren a las nuevas generaciones.

Tabla 6-49. Municipalidad apoya que colegios estén certificados ambientalmente y gestiona capacidad instalada para presentación de FPA

Lineamiento Estratégico	**Seguridad Hídrica para los Ecosistemas**
Nombre de la Iniciativa	Municipalidad apoya que colegios estén certificados ambientalmente y gestiona capacidad instalada para presentación de FPA
Alcance territorial	Comunal
Objetivo General	Promover la participación de los establecimientos educacionales de la comuna se integren al Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educacionales (SNCAE), y así integrar un proceso de transformación institucional hacia la sustentabilidad: curricular, de gestión y de relaciones con el entorno.
Objetivo Específico 1	Incorporar la educación para la sustentabilidad en los centros educativos de la comuna desde el nivel parvulario hasta la educación media, en tres niveles de reconocimiento: básico, medio y de excelencia.
Tipo de iniciativa	Ejecución
Etapas de la iniciativa	Transferencia de apoyo a los colegios para trabajar en la certificación de los establecimientos.
Problemáticas a las que responde	Los colegios de la comuna se entienden como parte fundamental de la estrategia ambiental del territorio, entendiendo que los alumnos pueden ser elementos multiplicadores de los conocimientos y hábitos adquiridos. Así, el que no todos los colegios estén certificados supone un desequilibrio entre los diferentes sectores comunales y su relación con el entorno natural.
Descripción y acciones principales	La acreditación posee tres ámbitos que, en su conjunto, apuntan a darle integralidad a un proceso de transformación institucional hacia la sustentabilidad: curricular, de gestión y de relaciones con el entorno. El primero, apunta a poner en valor la educación ambiental existente en el currículum, planes y programas de estudio, incorporando objetivos, planificaciones y actividades enfocadas en la sustentabilidad. El ámbito de gestión busca desplegar prácticas ambientales en la gestión de los recursos de la escuela, además de su incorporación en los instrumentos de gestión institucional. Finalmente, el ámbito de relaciones con el entorno destaca las interacciones significativas con el entorno inmediato del establecimiento, posicionándolo como un promotor activo de la sustentabilidad a escala barrial.
Plazo de desarrollo	48 meses
Beneficios esperados	Los establecimientos de la comuna cuentan con instancias pedagógicas sustentables y en ellos se implementan actividades de Educación Ambiental. Se espera así que los colegios adquieran capacidades para adquirir o gestionar infraestructura, y que junto a sus estudiantes puedan generar una “Política Verde” para cada establecimiento educacional, lo que contribuirá a institucionalizar los principios e iniciativas de responsabilidad socioambiental que la escuela realiza.

Lineamiento Estratégico	Seguridad Hídrica para los Ecosistemas		
Nombre de la Iniciativa	Municipalidad apoya que colegios estén certificados ambientalmente y gestiona capacidad instalada para presentación de FPA		
Beneficiarios	Habitantes de la comuna		
Institución responsable	Municipio		
Entidades públicas o privadas participantes	Municipio, Ministerio de Medio Ambiente		
Fuente de Financiamiento posible	Ministerio del Medio Ambiente		
Riesgos asociados	No contar con la capacidad instalada para gestionar desde el municipio o en los propios colegios.		
Consideraciones interseccionales para la implementación	La educación ambiental debe incorporar elementos de género y pueblos originarios tanto en su matriz conceptual, como en la facilitación necesaria para que grupos rezagados participen de estas instancias.		
Resultados e indicadores	**Resultado (Meta)**	**Indicadores**	**Medios de Verificación**
Objetivo Específico 1	Incorporar la educación para la sustentabilidad en los centros educativos de la comuna desde el nivel parvulario hasta la educación media, en tres niveles de reconocimiento: básico, medio y de excelencia.	Número de establecimiento certificados ambientalmente	Certificados otorgados por el MMA.

Fuente: Elaboración propia

Se debe tener un profesional responsable, que perfectamente puede ser del actual equipo municipal. Este profesional deberá dedicar horas a la gestión con los colegios y la preparación de estos para lograr las certificaciones.

Se agregan además los costos logísticos de desarrollar talleres, difusión, entre otras. Se debe considerar que la propuesta considera realizarse durante los 48 meses que dura una administración municipal.

Tabla 6-50. Costo de implementación de la iniciativa ECO 3.1.2

Costos	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (UF)	Costo Total (UF)
Objetivo Específico 1	**Gl**	**1**	**1.500**	**1.500**
Total			**1.500**	**1.500**
Costos	**Corto plazo**	**Mediano plazo**	**Largo plazo**	**Costo Total (UF)**
Objetivo Específico 1	**750**	**750**		**1.500**
Total	**750**	**750**		**1.500**

Fuente: Elaboración propia

6.1.4 Seguridad hídrica ante eventos extremos

En la comuna de Rengo se identificó un total de 15 puntos críticos catastrados por el Servicio Nacional de Prevención y Respuestas ante Desastres, SENAPRED, en su Programa de Invierno 2024. De estos puntos críticos, el 27% (4) son clasificados por SENAPRED con un nivel de riesgo alto o muy alto. En la Tabla 6-51 se puede ver un detalle de los puntos de riesgo mencionados para la comuna de Rengo.

Tabla 6-51. Eventos extremos identificados en la comuna

Tipo de evento	Cantidad de puntos	Cantidad de puntos con nivel de riesgo alto o muy alto
Inundación por desborde de cauce	13	4
Deslizamiento/Derrumbe/Rodado/Caída	2	0

Fuente: (SENAPRED, 2024)

Los eventos extremos que han afectado a la comuna en el tiempo corresponden principalmente a inundaciones por desbordes de cauces, los que además corresponden a la totalidad de los puntos clasificados con nivel de riesgo alto o muy alto.

Se identificaron además los siguientes factores que inciden en el riesgo generado por los eventos extremos:

1. Establecimiento de personas en sectores de riesgo
    a. Se reporta población que emplaza sus viviendas y se establece en sectores de riesgo importante frente a situaciones generadas por eventos extremos, como en sectores inundables por desbordes de cauces, zonas con peligro de derrumbes o activaciones de quebradas. En ocasiones, estas edificaciones son construidas sin contar con el permiso de edificación municipal correspondiente.
    b. Los factores de riesgo frente a situaciones de eventos extremos de un sector suelen no ser tomados en consideración de manera importante por parte de la población al seleccionar el lugar para la construcción de sus viviendas en sectores rurales.
2. Sistemas de evacuación de aguas lluvias insuficientes
    a. Se reportan sectores de anegamiento en sectores urbanos a causa de las aguas lluvias
    b. La comuna no posee Planes Maestros de Aguas Lluvias

Como consecuencia del diagnóstico realizado en la comuna, y también en el conjunto de comunas que comprenden este proceso de elaboración de Estrategias Hídricas Locales, se generó un conjunto de iniciativas tendientes a abordar los problemas principales identificados y priorizados a nivel comunal.

A continuación, se presentan las 5 iniciativas propuestas para la seguridad hídrica ante eventos extremos, con el costo asociado y la prioridad de implementación.

Tabla 6-52. Iniciativas priorizadas para la seguridad hídrica ante eventos extremos en la comuna de Rengo

Línea de Acción	Componentes	Iniciativa	Costo de implementación (UF)				Prioridad
			Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo	Total	
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	7.319,00	-	-	7.319,00	Alta
		EXT 1.1.2 Elaboración y construcción de proyectos de Drenaje Urbano Sostenible	1.558,00	14.816,00	23.400,00	39.774,00	Media
	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	130,00	1.950,00	.	2.080,00	Alta
		EXT 1.2.2 Difusión de criterios para evitar situaciones de riesgo en la población	260,00	7.059,00	-	7.319,00	Alta
		EXT 1.2.3 Limpieza de basura en cauces naturales, canales y acequias	2.321,00	9.284,00	-	11.605,00	Media
Total (UF)			**11.588,00**	**33.109,00**	**23.400,00**	**68.097,00**	

Fuente: Elaboración propia

6.1.4.1 EXT 1. Reducir la cantidad de puntos de anegamiento e inundación

En esta línea se priorizaron las siguientes iniciativas:

- 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 1.2.1 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

6.1.4.1.1 EXT 1.1.1 Capacitación a las personas para un mejor manejo de aguas lluvia a nivel domiciliario

Esta iniciativa busca entregar a la ciudadanía herramientas prácticas para gestionar de manera eficiente las aguas lluvias que caen sobre sus viviendas, terrenos y propiedades. A través de una campaña comunicacional, se difundirán técnicas simples y accesibles, como la instalación de sistemas de captación de agua, creación de jardines de lluvia y redireccionamiento adecuado de bajantes. Estas acciones contribuirán a reducir el flujo de aguas lluvias hacia los espacios urbanos públicos, disminuyendo así el riesgo de inundaciones y el desgaste de la infraestructura.

El proyecto pone énfasis en la educación y concientización comunitaria, promoviendo la corresponsabilidad en la gestión del recurso hídrico y en la prevención de problemas urbanos asociados al exceso de agua. La campaña se implementará mediante talleres, videos educativos y materiales informativos, adaptados a distintos contextos y necesidades. Al involucrar activamente a las personas en esta tarea, se busca no solo mitigar impactos negativos, sino también fomentar prácticas sostenibles y una mejor convivencia con el entorno natural.

Tabla 6-53. Capacitación a las personas para un mejor manejo de aguas lluvia a nivel domiciliario

Lineamiento Estratégico	**Seguridad Hídrica ante Eventos Extremos**
Nombre de la Iniciativa	Capacitación a las personas para un mejor manejo de aguas lluvia a nivel domiciliario
Alcance territorial	Comunal
Objetivo General	Lograr que las personas realicen un manejo de las aguas lluvias que caen en sus viviendas, reduciendo de esta manera el flujo de aguas lluvias que llega a los espacios urbanos públicos
Objetivo Específico 1	Diseñar una campaña comunicacional
Objetivo Específico 2	Ejecutar campaña comunicacional
Tipo de iniciativa	Programa

Lineamiento Estratégico	Seguridad Hídrica ante Eventos Extremos		
Nombre de la Iniciativa	Capacitación a las personas para un mejor manejo de aguas lluvia a nivel domiciliario		
Etapas de la iniciativa	1. Idea 2. Perfil 3. Diseño 4. Ejecución		
Problemáticas a las que responde	- Problemáticas por anegamiento urbano - Problemáticas por inundación en sectores urbanos o rurales - Problemáticas asociados a eventos de tormenta (calidad de aguas, estado de caminos, cortes de energía, otros)		
Descripción y acciones principales	A través de una campaña comunicacional, entregar técnicas y métodos que pudieran ser aplicados fácilmente por la ciudadanía en sus propias viviendas que propendan a un mejor manejo de las aguas lluvias. La idea es que estas técnicas y métodos sean difundidos en la comunidad a través de talleres, cursos y distintas actividades que les permitan a las personas "aprender haciendo".		
Plazo de desarrollo	Corto plazo		
Beneficios esperados	Disminuir los anegamientos urbanos en cantidad y magnitud reduciendo el aporte de aguas lluvias desde viviendas y sectores no públicos		
Beneficiarios	Habitantes de la comuna, especialmente en sectores urbanos		
Institución responsable	Municipalidad		
Entidades públicas o privadas participantes	SUBDERE Servicio de Vivienda y Urbanización Dirección de Obras Hidráulicas		
Fuente de Financiamiento posible	Fondo Nacional de Desarrollo Regional		
Riesgos asociados	No se identifican riesgos asociados.		
Consideraciones interseccionales para la implementación			
Resultados e indicadores	**Resultado (Meta)**	**Indicadores**	**Medios de Verificación**
Objetivo Específico 1	Diseño de campaña	No aplica	Campaña diseñada
Objetivo Específico 2	Capacitar al 100% de las viviendas de la zona urbana en 10 años	Número de personas capacitadas en manejo de aguas lluvia	Encuestas realizadas en espacios públicos o por teléfono

Fuente: Elaboración propia

Los costos estimados de implementación de esta iniciativa de capacitación a las personas para un mejor manejo de aguas lluvia a nivel domiciliario dentro de la comuna de Rengo son los siguientes:

Tabla 6-54. Costo de implementación de la iniciativa EXT 1.1.1

Costos	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (UF)	Costo Total (UF)
Objetivo Específico 1	**Global**	**1**	**260,00**	**260,00**
Objetivo Específico 2	**Cant. habitantes**	**58.825**	**0,12**	**7.059,00**
Total				**7.319,00**
Costos	**Corto plazo**	**Mediano plazo**	**Largo plazo**	**Costo Total (UF)**
Objetivo Específico 1	**260,00**			**260,00**
Objetivo Específico 2	**7.059,00**			**7.059,00**
Total	**7.319,00**	**-**	**-**	**7.319,00**

Fuente: Elaboración propia

6.1.4.1.2 EXT 1.1.2 Elaboración y construcción de proyectos de Drenaje Urbano Sostenible

Esta iniciativa tiene como objetivo implementar infraestructura en espacios públicos verdes que mejore el manejo de aguas lluvias en sectores urbanos, minimizando su impacto en el ciclo hidrológico natural. Estos proyectos integran soluciones técnicas y naturales, como pavimentos permeables, jardines de lluvia y sistemas de retención, que permiten infiltrar, almacenar y tratar el agua de manera eficiente. De esta forma, considerando criterios de Drenaje Urbano Sostenible (DUS) en espacios públicos se busca crear ciudades más resilientes frente a eventos climáticos extremos, como inundaciones, al tiempo que se mejora la calidad del entorno urbano.

El enfoque de DUS fomenta una gestión integral del agua, promoviendo tanto la conservación ambiental como el bienestar social. Los proyectos desarrollados no solo ofrecen soluciones prácticas al problema del manejo de aguas lluvias, sino que también contribuyen a la creación de espacios públicos verdes y a la mejora de la calidad de vida en las ciudades. Asimismo, estas iniciativas incluyen la participación comunitaria para garantizar su sostenibilidad en el tiempo, promoviendo una cultura de corresponsabilidad en la gestión hídrica urbana.

Tabla 6-55. Elaboración y construcción de proyectos de Drenaje Urbano Sostenible

Lineamiento Estratégico	**Seguridad Hídrica ante Eventos Extremos**
Nombre de la Iniciativa	Elaboración y construcción de proyectos de Drenaje Urbano Sostenible
Alcance territorial	Comunal
Objetivo General	Aportar al manejo de las aguas lluvias en sectores urbanos a través de infraestructura de Drenaje Urbano Sostenible (DUS)
Objetivo Específico 1	Diseñar proyectos de Drenaje Urbano Sostenible
Objetivo Específico 2	Construir proyectos de Drenaje Urbano Sostenible
Tipo de iniciativa	Proyectos de inversión
Etapas de la iniciativa	1. Idea 2. Perfil 3. Prefactibilidad

Lineamiento Estratégico	Seguridad Hídrica ante Eventos Extremos		
Nombre de la Iniciativa	Elaboración y construcción de proyectos de Drenaje Urbano Sostenible		
	4. Factibilidad 5. Diseño 6. Ejecución		
Problemáticas a las que responde	- Problemas por anegamiento urbano - Problema por inundación en sectores urbanos o rurales - Problemas asociados a eventos de tormenta (calidad de aguas, estado de caminos, cortes de energía, otros)		
Descripción y acciones principales	Desarrollar proyectos con un enfoque integrado para la gestión del agua en las ciudades, que busque reducir el impacto del desarrollo urbano en el ciclo hidrológico natural. Este enfoque combina soluciones técnicas, naturales y sociales para manejar el agua de lluvia de manera eficiente, ecológica y resiliente frente a eventos climáticos extremos, como inundaciones.		
Plazo de desarrollo	Corto, mediano y largo plazo		
Beneficios esperados	Aportar al manejo de aguas lluvias en entorno urbano en la comuna		
Beneficiarios	Habitantes de la comuna, especialmente en sectores urbanos		
Institución responsable	Municipalidad		
Entidades públicas o privadas participantes	SUBDERE		
Fuente de Financiamiento posible	Fondo Nacional de Desarrollo Regional Programa de Mejoramiento Urbano y Equipamiento Comunal		
Riesgos asociados	No se identifican riesgos		
Consideraciones interseccionales para la implementación	La redefinición de los proyectos urbanos para que sean elementos dentro del drenaje urbano sostenible debe considerar aspectos de acceso universal (inclusión de personas con movilidad reducida).		
Resultados e indicadores	**Resultado (Meta)**	**Indicadores**	**Medios de Verificación**
Objetivo Específico 1	Al menos 3 diseños de infraestructura que considere DUS	Cantidad de diseños	Diseños realizados
Objetivo Específico 2	Construcción de estos diseños	Cantidad de diseños construidos	Obras construidas

Fuente: Elaboración propia

Los costos estimados de implementación de esta iniciativa sobre elaboración y construcción de proyectos de Drenaje Urbano Sostenible dentro de la comuna de Rengo son los siguientes:

Tabla 6-56. Costo de implementación de la iniciativa EXT 1.1.2

Costos	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (UF)	Costo Total (UF)
Objetivo Específico 1	**Cant. de diseños**	**3**	**1.558,00**	**4.674,00**
Objetivo Específico 2	**Cant. de obras**	**3**	**11.700,00**	**35.100,00**
Total				**39.774,00**
Costos	**Corto plazo**	**Mediano plazo**	**Largo plazo**	**Costo Total (UF)**
Objetivo Específico 1	**1.558,00**	**3.116,00**		**4.674,00**
Objetivo Específico 2		**11.700,00**	**23.400,00**	**35.100,00**
Total	**1.558,00**	**14.816,00**	**23.400,00**	**39.774,00**

Fuente: Elaboración propia

6.1.4.1.3 EXT 1.2.1 Realizar estudios de inundación que identifiquen sectores de riesgo en la comuna

La iniciativa detallada a continuación tiene como objetivo localizar y delimitar áreas con alto riesgo de inundación debido al desborde de cauces. A través de análisis técnicos avanzados, como la modelación hidrológica e hidráulica, se generarán mapas detallados que permitan visualizar las superficies específicas más vulnerables. Estos estudios se enfocarán en sectores previamente identificados como propensos a inundaciones durante eventos de tormenta, proporcionando una base científica para la planificación territorial.

Estos estudios son esenciales para prevenir desastres, diseñar estrategias de mitigación y garantizar la seguridad de la población. La información obtenida permitirá priorizar obras de infraestructura, regular el uso de suelo en zonas críticas y fortalecer la capacidad de respuesta ante emergencias. Además, los mapas resultantes serán una herramienta clave para sensibilizar a la comunidad sobre los riesgos existentes, fomentando una gestión más eficiente y resiliente frente a los desafíos climáticos.

Tabla 6-57. Realizar estudios de inundación que identifiquen sectores de riesgo en la comuna

Lineamiento Estratégico	**Seguridad Hídrica ante Eventos Extremos**
Nombre de la Iniciativa	Realizar estudios de inundación que identifiquen sectores de riesgo en la comuna
Alcance territorial	Comunal
Objetivo General	Identificar sectores con riesgo considerable de inundación por desbordes de cauces en la comuna
Objetivo Específico 1	Realizar estudios de inundación
Tipo de iniciativa	Estudio
Etapas de la iniciativa	Idea, perfil y ejecución
Problemáticas a las que responde	- Problema por inundación en sectores urbanos o rurales - No existe una cultura ni planificación para la prevención de riesgos a nivel individual ni comunal

Lineamiento Estratégico	Seguridad Hídrica ante Eventos Extremos		
Nombre de la Iniciativa	Realizar estudios de inundación que identifiquen sectores de riesgo en la comuna		
	- Problemas asociados a eventos de tormenta (calidad de aguas, estado de caminos, cortes de energía, otros)		
Descripción y acciones principales	Desarrollar estudios de inundación que identifiquen sectores con riesgo de inundación por desbordes de cauces, definiendo superficies específicas y bien definidas en mapas de la comuna. Esta definición de las superficies con riesgo de inundación puede realizarse a través de la modelación hidrológica e hidráulica de los cauces de la comuna en sectores identificados previamente como propensos a experimentar desbordes y generar inundaciones en eventos de tormenta.		
Plazo de desarrollo	Corto y mediano plazo.		
Beneficios esperados	Identificación en extensión de superficie de los sectores de riesgo frente a inundaciones.		
Beneficiarios	Habitantes de la comuna, tanto en sectores urbanos como rurales.		
Institución responsable	Municipalidad		
Entidades públicas o privadas participantes	SUBDERE SENAPRED		
Fuente de Financiamiento posible	Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR)		
Riesgos asociados	No se identifican riesgos		
Consideraciones interseccionales para la implementación			
Resultados e indicadores	**Resultado (Meta)**	**Indicadores**	**Medios de Verificación**
Objetivo Específico 1	Superficies con riesgo de inundación por desborde de cauces identificadas en mapas comunales en sectores identificados con riesgo alto o muy alto por SENAPRED en su Programa de Invierno 2024	Porcentaje de avance de los estudios	Estudios realizados

Fuente: Elaboración propia

Los costos estimados de implementación de esta iniciativa sobre realizar estudios de inundación que identifiquen sectores de riesgo en la comuna dentro de la comuna de Rengo son los siguientes:

Tabla 6-58. Costo de implementación de la iniciativa EXT 1.2.1

Costos	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (UF)	Costo Total (UF)
Objetivo Específico 1	**Cant. puntos estudiados**	**4**	**520,00**	**2.080,00**
Total				**2.080,00**
Costos	**Corto plazo**	**Mediano plazo**	**Largo plazo**	**Costo Total (UF)**
Objetivo Específico 1	**130,00**	**1.950,00**		**2.080,00**
Total	**130,00**	**1.950,00**	**-**	**2.080,00**

Fuente: Elaboración propia

6.1.4.1.4 EXT 1.2.2 Difusión de criterios para evitar situaciones de riesgo en la población

La presente iniciativa busca concientizar y sensibilizar a las comunidades sobre los peligros de asentarse en sectores de alto riesgo frente a los efectos de eventos climáticos extremos. Específicamente, a través de una campaña comunicacional se entregará a la ciudadanía herramientas prácticas para identificar áreas peligrosas, como por ejemplo zonas de desbordes de cauces, anegamientos y aluviones, promoviendo decisiones responsables al momento de construir viviendas o establecerse en ciertos sectores.

Esta campaña destacará criterios clave para moderar el riesgo, como mantener una distancia adecuada respecto de cauces, quebradas y zonas propensas a deslizamientos o derrumbes. Al poner en conocimiento estas recomendaciones, se busca fortalecer la prevención a nivel comunitario y fomentar una planificación urbana más segura. La iniciativa no solo pretende reducir los daños asociados a eventos de tormenta, sino también promover una cultura de resiliencia y corresponsabilidad en la gestión del riesgo.

Tabla 6-59. Difusión de criterios para evitar situaciones de riesgo en la población

Lineamiento Estratégico	**Seguridad Hídrica ante Eventos Extremos**
Nombre de la Iniciativa	Difusión de criterios para evitar situaciones de riesgo en la población
Alcance territorial	Comunal
Objetivo General	Concientizar y sensibilizar a la población respecto al peligro de establecerse en sectores de alto riesgo frente a efectos generados por eventos de tormenta (desbordes de cauces, anegamientos, aluviones, etc.)
Objetivo Específico 1	Diseñar una campaña comunicacional
Objetivo Específico 2	Ejecutar campaña comunicacional
Tipo de iniciativa	Programa
Etapas de la iniciativa	Idea, perfil, diseño y ejecución
Problemáticas a las que responde	- Problema por inundación en sectores urbanos o rurales

Lineamiento Estratégico	Seguridad Hídrica ante Eventos Extremos		
Nombre de la Iniciativa	Difusión de criterios para evitar situaciones de riesgo en la población		
	- No existe una cultura ni planificación para la prevención de riesgos a nivel individual ni comunal - Problemas asociados a eventos de tormenta (calidad de aguas, estado de caminos, cortes de energía, otros)		
Descripción y acciones principales	A través de una campaña comunicacional, concientizar a la población respecto al peligro de establecerse en sectores de alto riesgo frente a efectos generados por eventos de tormenta (desbordes de cauces, anegamientos, aluviones, etc.). En esta campaña comunicacional se podrá poner en conocimiento de la población diferentes criterios a tomar en cuenta al construir viviendas y edificaciones, y establecerse en ciertos sectores, para lograr un control moderado del riesgo frente a situaciones generadas por episodios de tormenta, como por ejemplo distanciamiento apropiado y conservador a cauces y quebradas, distanciamiento de lugares propensos a generar derrumbes, deslizamientos o aluviones, entre otros. Entendiendo la característica fuertemente rural de la comuna, para lograr efectividad, esta campaña comunicacional podría considerar capacitaciones y talleres comunitarios con juntas de vecinos, escuelas rurales y sedes comunitarias, así como también difusión en radios locales, infografías en lugares comunes clave (escuelas, postas rurales, paraderos y almacenes locales, entre otros) y divulgación a través de medios de comunicación utilizados por juntas de vecinos.		
Plazo de desarrollo	Corto y mediano plazo		
Beneficios esperados	Disminuir la exposición de la población frente a efectos generados por eventos de tormenta (desbordes de cauces, anegamientos, aluviones, etc.).		
Beneficiarios	Habitantes de la comuna, especialmente en sectores rurales.		
Institución responsable	Municipalidad		
Entidades públicas o privadas participantes	SUBDERE Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres		
Fuente de Financiamiento posible	Fondo Nacional de Desarrollo Regional		
Riesgos asociados	No se identifican riesgos		
Consideraciones interseccionales para la implementación			
Resultados e indicadores	**Resultado (Meta)**	**Indicadores**	**Medios de Verificación**
Objetivo Específico 1	Campaña diseñada	Porcentaje de avance del diseño de la campaña	Diseño de la campaña
Objetivo Específico 2	Difusión de campaña diseñada	Cantidad de personas abarcadas por la campaña de difusión	Encuestas realizadas en espacios públicos o por teléfono

Fuente: Elaboración propia

Los costos estimados de implementación de esta iniciativa sobre difusión de criterios para evitar situaciones de riesgo en la población dentro de la comuna de Rengo son los siguientes:

Tabla 6-60. Costo de implementación de la iniciativa EXT 1.2.2

Costos	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (UF)	Costo Total (UF)
Objetivo Específico 1	**Global**	**1**	**260,00**	**260,00**
Objetivo Específico 2	**Cant. habitantes**	**58.825**	**0,12**	**7.059,00**
Total				**7.319,00**
Costos	**Corto plazo**	**Mediano plazo**	**Largo plazo**	**Costo Total (UF)**
Objetivo Específico 1	**260,00**			**260,00**
Objetivo Específico 2		**7.059,00**		**7.059,00**
Total	**260,00**	**7.059,00**	**-**	**7.319,00**

Fuente: Elaboración propia

6.1.4.1.5 EXT 1.2.3 Limpieza de basura en cauces naturales, canales y acequias

Esta iniciativa busca mantener despejados los cauces de agua en la comuna mediante la remoción sistemática de residuos acumulados. Esta acción tiene como objetivo principal garantizar que los cauces naturales, canales y acequias conserven su capacidad de evacuar aguas de manera eficiente durante crecidas provocadas por tormentas, reduciendo así el riesgo de inundaciones y daños asociados a eventos climáticos extremos.

Para lograr resultados sostenibles, las limpiezas se realizarán de forma regular y planificada, especialmente antes de las estaciones de otoño e invierno, cuando aumentan las precipitaciones. Esta iniciativa no solo contribuye a la protección de la infraestructura y las comunidades cercanas, sino que también promueve la sensibilización sobre la importancia de mantener los cauces libres de basura, fomentando la colaboración ciudadana en el cuidado del medio ambiente y la gestión del riesgo.

Tabla 6-61. Limpieza de basura en cauces naturales, canales y acequias

Lineamiento Estratégico	**Seguridad Hídrica ante Eventos Extremos**
Nombre de la Iniciativa	Limpieza de basura en cauces naturales, canales y acequias
Alcance territorial	Comunal
Objetivo General	Realizar limpieza de basura acumulada en cauces naturales en la comuna
Objetivo Específico 1	Identificar y realizar limpieza en puntos clave de los cauces naturales, canales y acequias de la comuna
Tipo de iniciativa	Proyectos de inversión
Etapas de la iniciativa	Idea, diseño y ejecución
Problemáticas a las que responde	- Problema por inundación en sectores urbanos o rurales - No existe una cultura ni planificación para la prevención de riesgos a nivel individual ni comunal

Lineamiento Estratégico	**Seguridad Hídrica ante Eventos Extremos**		
Nombre de la Iniciativa	Limpieza de basura en cauces naturales, canales y acequias		
	- Problemas asociados a eventos de tormenta (calidad de aguas, estado de caminos, cortes de energía, otros)		
Descripción y acciones principales	Realizar limpieza de la basura acumulada en los cauces naturales, canales y acequias de la comuna y sus alrededores, con el objetivo de que no se reduzca la capacidad de estos para evacuar aguas en situaciones de crecidas generadas por tormentas. El objetivo es que estas limpiezas se realicen sistemática y permanentemente, por lo menos previo a las estaciones de otoño e invierno.		
Plazo de desarrollo	Corto y mediano plazo		
Beneficios esperados	Proteger a la comuna logrando que cauces naturales, canales y acequias tengan capacidad de evacuación de aguas en óptimas condiciones, reduciendo la probabilidad de ocurrencia de inundaciones y otros problemas por desbordes de cauces.		
Beneficiarios	Habitantes de la comuna.		
Institución responsable	Municipalidad		
Entidades públicas o privadas participantes	SUBDERE		
Fuente de Financiamiento posible	Fondo Nacional de Desarrollo Regional Programa de Mejoramiento Urbano y Equipamiento Comunal		
Riesgos asociados	Con el objetivo de prevenir riesgos generados por aumentos en los flujos al momento de realizar limpiezas, este tipo de trabajos siempre deberían ser realizadas en periodos de estiaje (bajos caudales en cauces naturales, canales y acequias), idealmente en el último periodo del verano antes de iniciado el otoño. Adicionalmente, al momento de realizar estas limpiezas se deberán utilizar los elementos de protección personal adecuados para prevenir daños por objetos presentes en los cauces, canales y acequias (por ejemplo, basura acumulada, vidrios, latas oxidadas, alambres, o incluso agujas, entre otros), así como también por flora y fauna presentes en estos sectores. Se recomienda que previo y durante la ejecución de los trabajos, estos sean supervisados también por un profesional en prevención de riesgos.		
Consideraciones interseccionales para la implementación			
Resultados e indicadores	**Resultado (Meta)**	**Indicadores**	**Medios de Verificación**
Objetivo Específico 1	Cauces, canales y acequias limpias y en óptimas condiciones para la evacuación de aguas	Cantidad de cauces, canales o acequias con mantención realizada	Mantenciones realizadas

Fuente: Elaboración propia

Los costos estimados de implementación de esta iniciativa limpieza de basura en cauces naturales, canales y acequias de la comuna de Rengo son los siguientes. Se han considerado 5 años de horizonte para la valorización de la iniciativa.

Tabla 6-62. Costo de implementación de la iniciativa EXT 1.2.3

Costos	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (UF)	Costo Total (UF)
Objetivo Específico 1	**Global por año**	**5**	**2.321,00**	**11.605,00**
Total				**11.605,00**
Costos	**Corto plazo**	**Mediano plazo**	**Largo plazo**	**Costo Total (UF)**
Objetivo Específico 1	**2.321,00**	**9.284,00**		**11.605,00**
Total	**2.321,00**	**9.284,00**	**-**	**11.605,00**

Fuente: Elaboración propia

6.1.5 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 6-63. Iniciativas priorizadas para gestión de la seguridad hídrica en la comuna

Línea de Acción	Componentes	Iniciativa	Costo de implementación	Prioridad
GES 1 Gestión hídrica municipal	GES 1.1 Gestión hídrica municipal	GES 1.1.1 Directorio del agua	0	Muy Alta
		GES 1.1.2 Comité Hídrico Comunal	0	Alta
		GES 1.1.3 Implementación de una ordenanza hídrica municipal	0	Alta

Fuente: Elaboración propia

6.1.5.1 GES 1. Gestión hídrica municipal

Esta línea de acción y componente busca mejorar las capacidades de gestión del municipio para la seguridad hídrica.

6.1.5.1.1 Directorio del Agua

Una de las opciones que se revisan para la gestión municipal de la seguridad hídrica es la eventual creación de una oficina hídrica municipal, que centralice las funciones relativas a la gestión del agua descritas en los puntos anteriores.

Si bien es una opción posible en algunos municipios, dependiendo de los recursos disponibles, la problemática local y la estructura interna, se considera adecuado realizar un levantamiento de las distintas funciones y los cargos asociados, con el propósito de mapear adecuadamente la relación entre tareas y sus responsables, facilitando la relación con las personas y otros municipios.

La estructura del Directorio del Agua propuesta es la siguiente:

Tabla 6-64. Estructura del Directorio del Agua (ejemplo)

Eje de Seguridad Hídrica	Componente	Cargo Responsable	Correo	Teléfono
Coordinación	General			
Personas	Acceso al agua en Viviendas individuales			
	Acceso al agua en Servicios Sanitarios Rurales			
	Gestión del uso del agua a nivel Municipal			
Actividades Productivas	Mejorar la productividad agrícola			
	Reducir los impactos			
Ecosistemas	Resguardo de ecosistemas (humedales, catastro de conflictos, etc.)			
	Reforestaciones y coordinación con CONAF			
	Educación ambiental y Gestión Ambiental Comunal (SCAM, SNCAE)			
Eventos Extremos	Respuesta ante Anegamiento e inundaciones			
	Desarrollo de infraestructura para el Drenaje Urbano Sostenible			

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se describe la ficha de esta iniciativa.

Tabla 6-65. Directorio del Agua

Lineamiento Estratégico	**Gestión hídrica municipal**
Nombre de la Iniciativa	Directorio del Agua
Alcance territorial	Comunal.
Objetivo General	Contar con una guía de los responsables municipales para las distintas funciones relacionadas con la seguridad hídrica, que sirva de orientación a la gestión municipal, para las personas, y también en la relación con otros actores.
Objetivo Específico 1	Elaborar el directorio del agua en la comuna.
Tipo de iniciativa	Gestión.
Etapas de la iniciativa	1. Identificación de funciones repartidas en el municipio 2. Conformación del directorio y definición de responsabilidades y encargados 3. Operación semanal/mensual del directorio del agua
Problemáticas a las que responde	La gestión de la seguridad hídrica se encuentra distribuida dentro de cada municipio, por lo que es posible que se generen vacíos o superposiciones de funciones asociadas.

Lineamiento Estratégico	Gestión hídrica municipal		
Nombre de la Iniciativa	Directorio del Agua		
Descripción y acciones principales	La acción principal consiste en la validación de las funciones asociadas con la seguridad hídrica, la verificación de los cargos y profesionales responsables, y la designación de un responsable coordinador que vele por la seguridad hídrica de manera integral en el municipio.		
Plazo de desarrollo	6 meses.		
Beneficios esperados	Esta gestión debería permitir reducir los tiempos de respuesta del municipio, ampliando su cobertura respecto de la seguridad hídrica.		
Beneficiarios	Todos los habitantes de la comuna.		
Institución responsable	Municipio.		
Entidades públicas o privadas participantes	Municipio.		
Fuente de Financiamiento posible	No es necesario.		
Riesgos asociados	Que el directorio no sesiones o las personas implicadas no se comuniquen de forma periódica.		
Consideraciones interseccionales para la implementación	No tiene.		
Resultados e indicadores	**Resultado (Meta)**	**Indicadores**	**Medios de Verificación**
Objetivo Específico 1	Directorio del agua actualizado.	Existe el Directorio del Agua.	Directorio del agua publicado en los canales internos del municipio .

Fuente: Elaboración propia

Esta iniciativa no tiene costo de implementación, pero sí implica una organización interna y alguien que la dirija dentro del municipio.

6.1.5.1.2 Comité Hídrico Comunal

Se plantea como una instancia de trabajo entre el municipio y los actores de la comuna, tanto a nivel de organizaciones sociales, ONG, Servicios Sanitarios Rurales como empresas privadas.

Es un espacio que puede estar contenido, por ejemplo, dentro del Comité Ambiental Comunal.

Tabla 6-66. Comité Hídrico Comunal

Lineamiento Estratégico	Gestión hídrica municipal
Nombre de la Iniciativa	Comité Hídrico Comunal
Alcance territorial	Comuna.

Lineamiento Estratégico	Gestión hídrica municipal		
Nombre de la Iniciativa	Comité Hídrico Comunal		
Objetivo General	Integrar a los actores de la comuna, tanto a nivel de organizaciones sociales, ONG, Servicios Sanitarios Rurales como empresas privadas y al municipio en la gestión colaborativa de la seguridad hídrica.		
Objetivo Específico 1	Constituir un Comité Hídrico Comunal que funciones de manera autónoma o en colaboración con el Comité Ambiental Comunal.		
Tipo de iniciativa	Gestión.		
Etapas de la iniciativa	1. Definición de alcances del Comité 2. Convocatoria a los actores 3. Operación, definición de metas y acciones, coordinación para la ejecución de éstas.		
Problemáticas a las que responde	La gestión de la seguridad hídrica es compleja en el territorio, y para que la respuesta del Estado sea rápida y pertinente se requiere de participación de los actores locales.		
Descripción y acciones principales	Constituir el Comité Hídrico Comunal mediante la selección de un conjunto de actores, definir una orgánica y agenda de trabajo.		
Plazo de desarrollo	12 meses.		
Beneficios esperados	Reducir los tiempos que demoran en materializarse las soluciones en la comuna.		
Beneficiarios	Todos los habitantes de la comuna.		
Institución responsable	Municipio.		
Entidades públicas o privadas participantes	Municipio. Organizaciones sociales. Representantes de SSR. Empresas privadas.		
Fuente de Financiamiento posible	Dependiendo de las acciones comprometidas por el Comité se puede requerir financiamiento municipal, público o privado.		
Riesgos asociados	Un riesgo del Comité es que la confrontación se apodere de la instancia, disminuyendo la posibilidad de colaboración.		
Consideraciones interseccionales para la implementación	Este comité debiera estar representado de manera paritaria en términos de género, o al menos representar necesidades de hombres, mujeres, y otros grupos vulnerables de la comuna.		
Resultados e indicadores	**Resultado (Meta)**	**Indicadores**	**Medios de Verificación**
Objetivo Específico 1	Comité Hídrico Comunal operativo.	Número de sesiones del comité en un año.	Actas de reunión.

Fuente: Elaboración propia

Esta iniciativa no tiene costo de implementación, pero sí implica una organización interna y alguien que la dirija dentro del municipio.

6.1.5.1.3 Ordenanza Hídrica Comunal

Se propone la construcción de una ordenanza hídrica comunal que estructure la participación de los distintos responsables dentro del municipio en torno a la seguridad hídrica, que coordine al Comité Hídrico Comunal y oriente la gestión eficiente y sostenible del agua entre sus habitantes.

Tabla 6-67. Ordenanza Hídrica Comunal

Lineamiento Estratégico	**Gestión hídrica municipal**		
Nombre de la Iniciativa	Ordenanza Hídrica Municipal		
Alcance territorial	Comuna.		
Objetivo General	Contar con una ordenanza hídrica comunal que estructure la participación de los distintos responsables dentro del municipio en torno a la seguridad hídrica, que coordine al Comité Hídrico Comunal y oriente la gestión eficiente y sostenible del agua entre sus habitantes.		
Objetivo Específico 1	Elaborar y promulgar la ordenanza hídrica comunal.		
Tipo de iniciativa	Gestión.		
Etapas de la iniciativa	1. Revisión de modelos de ordenanzas municipales 2. Definición de alcances mínimos de la ordenanza comunal 3. Propuesta de la ordenanza 4. Aprobación de la ordenanza		
Problemáticas a las que responde	Se requiere definir una visión de largo plazo para la gestión de la seguridad hídrica, que trascienda los cambios de gobierno comunal.		
Descripción y acciones principales	Revisión de la propuesta de ordenanza. Adaptación al contexto comunal. Aprobación interna. Promulgación.		
Plazo de desarrollo	12 meses.		
Beneficios esperados	Se espera que la continuidad en la gestión de la seguridad hídrica produzca resultados acumulativos en el tiempo.		
Beneficiarios	Todos los habitantes de la comuna.		
Institución responsable	Municipio.		
Entidades públicas o privadas participantes	Municipio.		
Fuente de Financiamiento posible	No aplica.		
Riesgos asociados	Promulgación de una ordenanza que no tenga aplicabilidad en el territorio.		
Consideraciones interseccionales para la implementación	La ordenanza debe procurar no instalar nuevas brechas de género, o afectar por acción u omisión a grupos vulnerables de la comuna.		
Resultados e indicadores	**Resultado (Meta)**	**Indicadores**	**Medios de Verificación**
Objetivo Específico 1	Contar con una ordenanza hídrica comunal vigente.	Ordenanza hídrica comunal vigente.	Decreto alcaldicio de promulgación de la ordenanza.

Fuente: Elaboración propia

Esta iniciativa no tiene costo de implementación, salvo las horas profesionales que se destinen a la formulación de la ordenanza.

6.2 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 6-68. 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

6.2.1 Seguridad hídrica para las personas

Los plazos de implementación para las acciones para la seguridad hídrica de las personas se presentan a continuación.

Tabla 6-69. Plazo de implementación de las acciones priorizadas para la seguridad hídrica de las personas en la comuna de Rengo

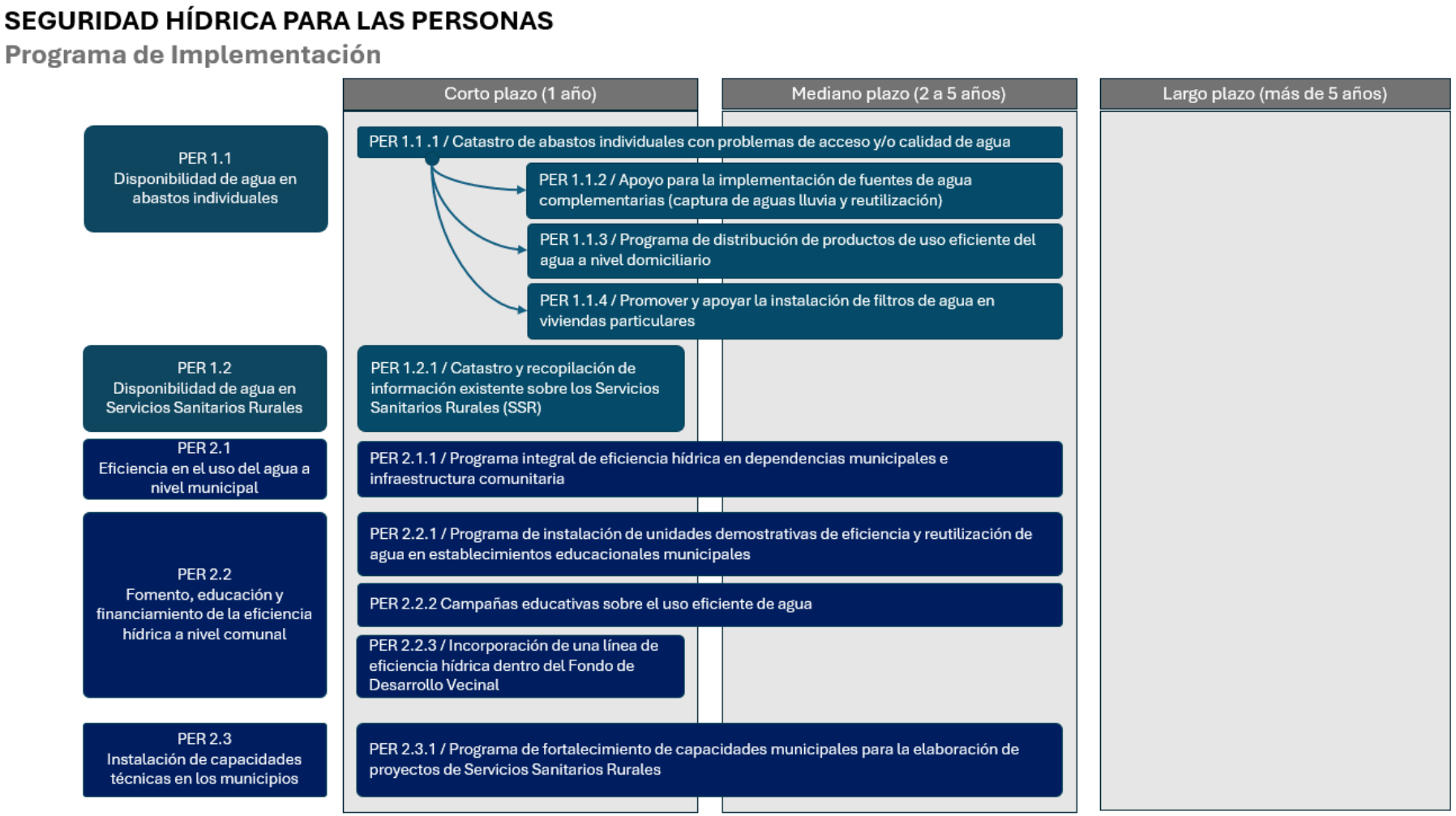
Línea de Acción	Componentes	Iniciativa	Plazo de implementación
PER 1. Mejorar el acceso al agua potable para las personas	PER 1.1 Mejoras en la disponibilidad de agua en abastos individuales	PER 1.1.1 Catastro de abastos individuales con problemas de acceso y/o calidad de agua	Mediano plazo
		PER 1.1.2 Apoyo para la implementación de fuentes de agua complementarias (captura de aguas lluvia y reutilización)	Mediano plazo
		PER 1.1.3 Programa de distribución de productos de uso eficiente del agua a nivel domiciliario	Mediano plazo
		PER 1.1.4 Promover y apoyar la instalación de filtros de agua en viviendas particulares	Mediano plazo

Línea de Acción	Componentes	Iniciativa	Plazo de implementación
	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	Corto plazo
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 2.2 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 establecimientos educacionales municipales	Mediano plazo
		PER 2.2.2 Campañas educativas sobre el uso eficiente de agua	Corto y mediano 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 municipales para la elaboración de proyectos de Servicios Sanitarios Rurales	Mediano plazo

Fuente: Elaboración propia

El programa se resume en el esquema siguiente.

Figura 6-1. Programa de implementación de iniciativas para la seguridad hídrica de las personas



Fuente: Elaboración propia

6.2.2 **Seguridad hídrica para las actividades productivas**

Los plazos de implementación para las acciones para la seguridad hídrica de las actividades productivas se presentan en la Tabla 6-70.

Tabla 6-70. Plazo de implementación de las acciones priorizadas para la seguridad hídrica de las actividades productivas en la comuna de Rengo

Línea de Acción	Componentes	Iniciativa	Plazo de implementación
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	Mediano plazo
	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	Largo Plazo
	PRO 1.3 Mejorar acceso al agua para desarrollo agropecuario	PRO 1.3.1 Desarrollo de nuevas obras de riego y mejoramiento de las existentes respecto a captación, acumulación y distribución de las aguas	Largo Plazo
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 Fiscalización respecto al uso del agua en cantidad respecto a los derechos de aprovechamiento de aguas	Mediano plazo
	PRO 2.2 Gestión del desarrollo del riego agrícola y uso del agua	PRO 2.2.1 Transferencia para Fortalecimiento y Constitución de organizaciones de usuarios de aguas superficiales respecto a la gestión del agua y administración de las OUA	Mediano plazo
	PRO 2.3 Gestión del desarrollo territorial sostenible	PRO 2.3.1 Ampliar coordinación existente entre municipio y SAG para la emisión de informes técnicos de parcelaciones	Largo Plazo

Fuente: Elaboración propia

El programa se resume en el esquema que se indica en la Figura 6-2.

Figura 6-2. Programa de implementación de iniciativas para la seguridad hídrica de las actividades productivas

Fuente: Elaboración propia

6.2.3 **Seguridad hídrica para los ecosistemas**

Los plazos de implementación para las acciones para la seguridad hídrica de los ecosistemas se presentan en la Tabla 6-71.

Tabla 6-71. Plazo de implementación de las acciones priorizadas para la seguridad hídrica para los ecosistemas en la comuna de Rengo

Línea de Acción	Componentes	Iniciativa	Plazos de implementación
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	Mediano plazo
		ECO 1.1.2 Implementar campañas de limpieza comunitaria de ecosistemas acuáticos	Corto plazo
		ECO 1.1.3 Programa de educación ambiental y ciencia ciudadana	Mediano plazo
	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	Corto plazo
		ECO 1.2.2 Municipio desarrolla línea de coordinación para planes de ordenación forestal	Mediano plazo
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	Corto plazo
ECO 3 Gestión ambiental municipal	ECO 3.1 Gestión Ambiental Comunal	ECO 3.1.1 Mantención del Sistema de Certificación Ambiental Municipal	Mediano plazo
		ECO 3.1.2 Municipalidad apoya que colegios estén certificados ambientalmente y gestiona capacidad instalada para presentación de FPA	Mediano plazo

Fuente: Elaboración propia

El programa se resume en el esquema de la Figura 6-3.

Figura 6-3. Programa de implementación de iniciativas para la seguridad hídrica de los ecosistemas

Fuente: Elaboración propia

6.2.4 Seguridad hídrica ante eventos extremos

Los plazos de implementación para las acciones para la seguridad hídrica ante eventos extremos se presentan a continuación.

Tabla 6-72. Plazo de implementación de las acciones priorizadas para la seguridad hídrica ante eventos extremos en la comuna de Rengo

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 Realizar estudios de inundación que identifiquen sectores de riesgo en la comuna	Corto y mediano plazo
		EXT 1.2.2 Difusión de criterios para evitar situaciones de riesgo en la población	Corto y mediano plazo
		EXT 1.2.3 Limpieza de basura en cauces naturales, canales y acequias	Corto y mediano plazo

Fuente: Elaboración propia

El programa se resume en el esquema siguiente.

Figura 6-4. Programa de implementación de iniciativas para la seguridad hídrica ante eventos extremos

Fuente: Elaboración propia

6.2.5 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 6-73. Plazo de implementación de las acciones priorizadas para gestión hídrica municipal en la comuna de La Estrella

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

El programa se resume en el esquema siguiente.

Figura 6-5. Programa de implementación de iniciativas para gestión municipal de la seguridad hídrica

Fuente: Elaboración propio

6.3 Plan de Seguimiento

El Plan de seguimiento considera dos tipos de indicadores, de impacto y de proceso.

Los indicadores de impacto corresponden a una variable independiente cuyo desempeño depende, además de las gestiones e implementación de la presente estrategia, de otros factores ambientales, sociales, de mercado o incluso de la incertidumbre propia de los sistemas complejos. En este caso corresponde a las variables que definen el problema central de cada cadena de problemas identificada previamente. Un ejemplo es la cantidad de personas que se abastecen de agua mediante camiones aljibe, a nivel comunal.

Los indicadores de proceso corresponden a una variable dependiente cuyo desarrollo está asociado directamente de la implementación de la Estrategia, y puede corresponder, por ejemplo, a la dictación de una ordenanza municipal para el manejo de áreas verdes urbanas.

6.3.1 Indicadores y Metas

A continuación, se presenta el conjunto de indicadores de seguimiento que componen la Estrategia, que permiten determinar su efectividad y así proponer los ajustes necesarios para lograr el objetivo inicial de propender hacia la seguridad hídrica a nivel comunal. Cada indicador requiere, a su vez, el levantamiento de una línea base de datos para su seguimiento en el tiempo.

6.3.1.1 Seguridad hídrica para las personas

Se presentan las metas e indicadores para las líneas de acción y componentes para la seguridad hídrica de las personas en la comuna.

Tabla 6-74. Indicadores de la Seguridad Hídrica para las personas en la comuna de Rengo

Línea de Acción	Componente	Indicador	Meta
PER 1 Mejorar el acceso al agua potable para las personas	PER 1.1 Mejoras en la disponibilidad de agua en abastos individuales	Número de abastos individuales (viviendas) que cuentan con mejoras en la infraestructura de captación y almacenamiento de agua potable, y/o reutilización de aguas grises	Aumentar en un 25% el número de viviendas que cuentan con mejoras en 10 años
	PER 1.2 Mejoras en la disponibilidad de agua en Servicios Sanitarios Rurales	Número de servicios sanitarios rurales que cuentan con mejoras en la infraestructura de captación o almacenamiento de agua potable	El 100% de los Servicios Sanitarios cuenta con infraestructura suficiente en 10 años

Línea de Acción	Componente	Indicador	Meta
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	Volumen de agua consumido por el municipio (m3/año) expresado en: M3 de agua / funcionario municipal M3 de agua / matrícula de establecimientos educacionales municipales M3 de agua / m2 de áreas verdes o establecimientos deportivos	Disminuir en un 20% el volumen de agua consumido por el municipio en un plazo de 10 años
	PER 2.2 Fomento, educación y financiamiento de la eficiencia hídrica a nivel comunal	Número de iniciativas de módulos demostrativos de eficiencia hídrica	100% de los establecimientos educacionales municipales cuentan con un módulo demostrativo de eficiencia hídrica en 10 años
	PER 2.3 Instalación de capacidades técnicas en los municipios	Cantidad de competencias incorporadas dentro del municipio	El municipio cuenta con las competencias para cumplir con las metas de la EHL respecto de los Servicios Sanitarios Rurales en 5 años

Fuente: Elaboración propia

6.3.1.2 Seguridad hídrica para las actividades productivas

De acuerdo con la línea de base que se ha definido en el apartado diagnóstico y que además se resume en el punto 6.1 de este documento, en la Tabla 6-75 se presentan las metas e indicadores para las líneas de acción y componentes para la seguridad hídrica de las actividades productivas en la comuna.

Tabla 6-75. Indicadores de la Seguridad Hídrica para las actividades productivas en la comuna de Rengo

Línea de Acción	Componente	Indicador	Meta
PRO 1 Mejorar la disponibilidad de agua para la producción	PRO 1.1 Nuevas fuentes de agua para la producción	Número de productores o emprendedores que cuentan con nuevas fuentes de agua gestionadas por el municipio	20% de los productores o emprendedores cuentan con nuevas fuentes de agua en 10 años
	PRO 1.2. Fomento a la pequeña y mediana agricultura	Número de productores o emprendedores capacitados y apoyados sobre cultivos	50% de pequeños y medianos productores han sido apoyados y

Línea de Acción	Componente	Indicador	Meta
		tecnologías para enfrentar cambio climático	capacitados en un plazo de 10 años
	PRO 1.3 Mejorar acceso al agua para desarrollo agropecuario	Total de superficie sumada a nuevo riego producto de las obras desarrolladas	1.000 ha en manos de productores agrícolas se han sumado con nuevo riego tecnificado en un plazo de 10 años.
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	Número fiscalizaciones gestionadas	Se conoce, se mapea comunalmente, se diagnóstica y se gestionan al menos el 70% de denuncias respecto al aprovechamiento de derechos de aguas en la comuna
	PRO 2.2 Gestión del desarrollo del riego agrícola y uso del agua	Número de organizaciones de usuarios de agua o de riego constituidas y capacitadas en los ámbitos de gestión del agua de riego	1 OUA de aguas subterráneas y 5 de aguas superficiales son constituidas y 15 OUA superficiales son capacitadas en un plazo de 10 años.
	PRO 2.3 Gestión del desarrollo territorial sostenible	Oficina de gestión municipal funcionando	Oficina municipal o profesional responsables formalizado, el 100% de las subdivisiones siendo conocidas por el municipio y gestionado con SAG en un plazo de 10 años

Fuente: Elaboración propia

6.3.1.3 Seguridad hídrica para los ecosistemas

De acuerdo con la situación actual del territorio, que se describe en el apartado de diagnóstico y se resume al presentar las iniciativas priorizadas de este documento, la Tabla 6-76 presenta las metas e indicadores para las líneas de acción y componentes para la seguridad hídrica de los ecosistemas en la comuna.

Tabla 6-76. Indicadores de la Seguridad Hídrica para los ecosistemas en la comuna de Rengo

Línea de Acción	Componentes	Indicador	Meta
ECO 1 Proteger y recuperar los ecosistemas de la comuna	ECO 1.1 Protección y recuperación de ecosistemas acuáticos	Número de humedales urbanos declarados	Se declara 1 humedal en 10 años
		Número de campañas de limpieza de ecosistemas acuáticos que sean de	Se realizan al menos 4 campañas de limpieza de ecosistemas acuáticos por año, en 10 años

Línea de Acción	Componentes	Indicador	Meta
		interés o relevancia en la comuna	
		Número de personas que participan de los programas de educación ambiental y ciencia ciudadana	Al menos el 20% de ciudadanía participa de programas de educación ambiental y ciencia ciudadana Al menos 50 personas se suman y comprometen con el programa de educación ambiental y ciencia ciudadana cada año 10 proyectos FPA presentados por colegios en 10 años
	ECO 1.2 Protección y recuperación de ecosistemas terrestres	Superficie reforestada con especies nativas gestionada por el municipio	Se gestiona una área o sector de reforestación al menos por el 70% de los incendios forestales registrado en los últimos 7 años en Rengo (136 en la comuna)
		Número de planes de ordenación forestal gestionados APL Gestionado y formalizado	Se gestionan al menos 5 planes de ordenación forestal en 10 años, los cuales estarán además apoyados por 1 APL.
ECO 2 Disminuir los efectos de las actividades productivas sobre los ecosistemas	ECO 2.1 Fiscalización de impactos sobre el territorio	Proporción de impactos catastrados y gestionados por el municipio	Se conoce, mapea y se inicia gestión de recuperación en más del 75% de los impactos catastrados
ECO 3 Gestión ambiental municipal	ECO 3.1 Gestión Ambiental Comunal	Se mantiene el Sistema de Certificación Ambiental Comunal	En un plazo de 10 años la municipalidad deberá avanzar al nivel 05 del proceso (Nivel de Gobernanza Ambiental-Climática Comunal)
		Número de establecimientos que son certificados	En un plazo de 10 años todos los establecimientos educacionales de la comuna deberán estar certificados por el Ministerio del Medio Ambiente

Fuente: Elaboración propia

6.3.1.4 Seguridad hídrica ante eventos extremos

Se presentan las metas e indicadores para las líneas de acción y componentes para la seguridad hídrica ante eventos extremos en la comuna.

Tabla 6-77. Indicadores de la Seguridad Hídrica ante eventos extremos en la comuna de Rengo

Línea de Acción	Componente	Indicador	Meta
EXT 1 Reducir la cantidad de puntos de	EXT 1.1 Mejorar la gestión de las aguas	Número de personas capacitadas en manejo de aguas lluvia	Capacitar al 100% de las viviendas de la zona urbana en 10 años

Línea de Acción	Componente	Indicador	Meta
anegamiento e inundación	lluvias en los sectores urbanos	Cantidad de diseños DUS construidos	Al menos 3 diseños de infraestructura que considere DUS construidos
	EXT 1.2 Reducción de la exposición de las personas al riesgo de inundaciones	Porcentaje de avance de los estudios de inundación	Superficies con riesgo de inundación por desborde de cauces identificadas en mapas comunales en sectores identificados con riesgo alto o muy alto por SENAPRED en su Programa de Invierno 2024
		Cantidad de personas abarcadas por la campaña de difusión de criterios para evitar situaciones de riesgo en la población	Difusión de campaña diseñada
		Cantidad de cauces, canales o acequias con mantención realizada	Cauces, canales y acequias limpias y en óptimas condiciones para la evacuación de aguas

Fuente: Elaboración propia

6.3.1.5 Gestión Municipal

Se presentan las metas e indicadores para las líneas de acción y componentes para la gestión hídrica municipal.

Tabla 6-78. Indicadores de la gestión hídrica municipal en la comuna de Rengo

Línea de Acción	Componente	Indicador	Meta
GES 1 Gestión Hídrica Municipal	GES 1.1 Gestión Hídrica Municipal	Proporción de funciones que cuentan con un responsable	100% de las funciones de la seguridad hídrica cuentan con un profesional responsable
		Comité Hídrico comunal operativo	Comité Hídrico comunal se instala en el corto plazo
		Ordenanza hídrica comunal promulgada	Ordenanza hídrica comunal se promulga en el corto plazo

Fuente: Elaboración propia

6.3.2 Seguimiento

El seguimiento de la Estrategia Hídrica Local se realizará anualmente, con una revisión completa a los 5 años de su formulación. Este seguimiento es responsabilidad de cada municipio.

De esta forma, es posible identificar las desviaciones positivas o negativas que resulten de su implementación, así como las dificultades, cambios en el contexto, en las variables de estado o incluso en las condiciones políticas que la habilitan.

En la revisión de mediano plazo (5 años) se espera proponer una actualización de la estrategia, con miras a asegurar el cumplimiento de los objetivos y metas, o bien reformularse si así fuera necesario.

De esta forma se espera que la presente Estrategia Hídrica Local sea un instrumento de gestión que permita orientar y coordinar la forma en que el municipio promueve la seguridad hídrica de manera integral en el territorio y sus habitantes.

7 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 biofísico 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 (FAO 56) (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 ARClim** (MMA, 2024)**):** Periodo en que la precipitación acumulada es menor al 75% del promedio la precipitación acumulada en el periodo de referencia tomado por ARClim (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 menor capacidad.
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 al 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 mencionadas en el documento

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
ARClim	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 (*Global Environment Facility*, 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
PTAS	Planta de Tratamiento de Aguas Servidas
RATE	Resultados del Análisis Técnico Económico

SIGLA	Institución o concepto asociado
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

8 Referencias

AMUCH. (2021). *Caracterización de las comunas con escasez hídrica elaborado.* Santiago de Chile: Asociación de Municipalidades de Chile.

BCN. (1 de enero de 2024). *Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.* Obtenido de Biblioteca del Congreso Nacional de Chile: https://www.bcn.cl/siit/reportescomunales/comunal.html?unidad=Comunales&anno=2024

BCN. (1 de enero de 2024). *Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.* Obtenido de Biblioteca del Congreso Nacional de Chile: https://www.bcn.cl/siit/reportescomunales/comunal.html?unidad=Comunales&anno=2024

Cámara. (27 de 11 de 2024). *INFORME DE LA COMISIÓN DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, RECAÍDO EN EL PROYECTO DE LEY QUE DICTA NORMAS PARA DAR PROTECCIÓN A LOS HUMEDALES RURALES Y MODIFICA CUERPOS NORMATIVOS QUE INDICA.* Valparaíso, Región de Valparaíso: Cámara de Diputados y Diputadas del Gobierno de Chile. Obtenido de CAMARA: https://tramitacion.senado.cl/appsenado/templates/tramitacion/index.php?boletin_ini=14987-12

CEN. (20 de Septiembre de 2024). *Coordinador Eléctrico Nacional*. Obtenido de Coordinador Eléctrico Nacional: www.coordinador.cl

Chile. (2022). *Ley N° 21.435 Art. 314.* Diario Oficial de la República de Chile.

CIREN. (1 de enero de 2010). *Determinación de la erosión actual y potencial de los suelos de Chile.* Santiago de Chile: CIREN. Obtenido de www.ciren.cl

CIREN. (2014). *Estudio agrológico de los Suelos de Chile, Región de O'Higgins.* Santiago de Chile: Centro de Información de Recursos Naturales.

CNR. (2005). *Pautas para Estudios de Suelos.* Santiago de Chile.: Comisión Nacional de Riego.

Comisión Nacional de Riego. (2010). *Mejoramiento del Sistema de Riego en Río Claro de Rengo, Región de O'Higgins.* Rengo, Región de O'Higgins: Comisión Nacional de Riego.

Comisión Nacional de Riego. (2024). *E-SIIR*. Obtenido de https://esiir.cnr.gob.cl/

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 https://sit.conaf.cl/.

CONAF. (2024). *Centro Documental CONAF*. Obtenido de https://www.conaf.cl/centro-documental/

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

DGA. (24 de septiembre de 2024). *Mapoteca Digital.* Obtenido de Dirección General de Aguas: https://dga.mop.gob.cl/estudiospublicaciones/mapoteca/Paginas/Mapoteca-Digital.aspx

Dirección de Obras Hidráulicas. (11 de junio de 2022). *Catastro de Operadores SSR.* Obtenido de Dirección de Obras Hidráulicas: https://doh.mop.gob.cl/SSR/docs/Catastro_organizaciones_nov22.xls

Dirección de Obras Hidráulicas. (6 de 2024). *Catastro de Operadores SSR.* Obtenido de https://doh.mop.gob.cl/SSR/index.html

Dirección General de Aguas. (2017). *Estimación de la Demanda Actual, Proyecciones Futuras, Caracterización de la Calidad de los Recursos hídricos en Chile volumen I, II y III.*

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 Meteorológica de Chile. (2024). *Meteochile*. Obtenido de https://climatologia.meteochile.gob.cl/

El Mostrador. (8 de Octubre de 2019). Los siete casos de injusticia ambiental en la Región de O'Higgins. *El Mostrador*, págs. https://www.elmostrador.cl/destacado/2019/10/08/por-que-no-investigan-las-mafias-del-agua-de-la-region-de-ohiggins/.

ESSBIO S.A. (2024). *Planes de Desarrollo .* Obtenido de https://www.essbio.cl/planes-desarrollo

I. Municipalidad de Rengo. (2012). *Plan Regulador Comunal de Rengo – Memoria Explicativa.* Rengo, Región de O'Higgins: Ilustre Municipalidad de Rengo.

I. Municipalidad de Rengo. (2021). *Plan Regulador Comunal de Rengo-Memoria Explicativa.* Rengo, Región de O'Higgins-: I. Municipalidad de Rengo.

I. Municipalidad de Rengo. (15 de diciembre de 2022). *Plan de Desarrollo Comunal de Rengo 2019-2031.* Rengo, Región de O'Higgins, Chile: Ilustre Municipalidad de Rengo. Obtenido del Plan de Desarrollo Comunal Palmilla 2012-2016.

Ilustre Municipalidad de Rengo. (2018). *Reglamento que fija planta de personal de la Ilustre Municipalidad de Rengo.*

INE. (2018). *Instituto Nacional de Estadísticas*. Obtenido de Resultados CENSO 2017: http://resultados.censo2017.cl/

INE. (2021). *VIII Censo SilvoAgropecuario.* Santiago: Instituto Nacional de Estadísticas .

INE Sistema de Indicadores y Estándares de Desarrollo Urbano. (30 de Julio de 2018). *Instituto Nacional de Estadísticas*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadísticas : https://insights.arcgis.com/#/embed/faa4cc1fd94641a5881ba43c253b00f8

INIA. (19 de Agosto de 2024). *Portal AgroChile.* Obtenido de Portal AgroChile: https://www.portalagrochile.cl/2024/04/22/camino-hacia-un-sistema-productivo-adaptado-al-cambio-climatico/

MapBiomas Chile. (1 de enero de 2024). *MapBiomas Chile*. Obtenido de MapBiomas 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/

MINEDUC. (1 de Julio de 2017). *MINEDUC Más Información, Mejor Educación*. Obtenido de MINEDUC Más Información, Mejor Educación: https://mi.mineduc.cl/mime-web/mvc/mime/listado

Ministerio de Agricultura. (2020). *Odepa - Oficina de Estudios y Políticas Agrarias*. Obtenido de Política Nacional de Desarrollo Rural: https://www.odepa.gob.cl/dpto-desarrollo-rural/politica-nacional-de-desarrollo-rural

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 Salud. (18 de Julio de 2024). *Salud Responde Región O´Higgins*. Obtenido de Salud Responde Región O´Higgins: https://saludresponde.minsal.cl/lugares-ohiggins/

Ministerio de Vivienda y Urbanismo. (2024). *Instrumentos de Planificación Territorial: Nivel Comunal.* Obtenido de https://instrumentosdeplanificacion.minvu.cl/6

Ministerio del Medio Ambiente. (20 de Agosto de 2024). *Plataforma ARClim, Atlas de Riesgos Climáticos para Chile.* Obtenido de Plataforma ARClim, Atlas de Riesgos Climáticos para Chile: https://arclim.mma.gob.cl/

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 ARClim, Atlas de Riesgos Climáticos para Chile.* Obtenido de Plataforma ARClim, Atlas de Riesgos Climáticos para Chile: https://arclim.mma.gob.cl/

Municipalidad de Rengo. (2006). *Plan Regulador Comunal de Rengo – Memoria Explicativa.* Rengo, Región del Libertador Bernardo O´Higgins: Municipalidad de Rengo.

ODEPA. (2020). *Ficha regional O'Higgins.* Obtenido de Biblioteca Digital ODEPA - Oficina de Estudios y Políticas Agrarias, Ministerio de Agricultura: https://bibliotecadigital.odepa.gob.cl/bitstream/handle/20.500.12650/72864/Ficha-regional-OHiggins.pdf

Región de O'Higgins Fandom. (31 de Agosto de 2024). *Región de O'Higgins Fandom*. Obtenido de Región de O´Higgins Fandom: https://regionohiggins.fandom.com/es/wiki/Peralillo

Serey, Italo; Smith-Ramiréz, Cecilia. (2010). *Sitios Prioritarios de la Región de O'Higgins.* Santiago, Chile: Universidad de Chile.

Servicio de Evaluación Ambiental. (s.f.). *Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental*. Obtenido de https://seia.sea.gob.cl/reportes/publico/rpt_proyectos_comunasAction.php?comuna=1262&presentacion=AMBOS&estados%5B%5D=4&sector=

Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres. (2024). *Programa Invierno 2024*. Obtenido de https://web.senapred.cl/puntos-criticos-programa-invierno/

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

SIMEF. (1 de enero de 2021). *Sistema Integrado de Monitoreo de Ecosistemas Forestales Nativos de Chile.* Obtenido de Sistema Integrado de Monitoreo de Ecosistemas Forestales Nativos de Chile: https://simef.minagri.gob.cl/descargas

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

SINIM. (31 de diciembre de 2023). *Sistema Nacional de Información Municipal*. Obtenido de Sistema Nacional de Información Municipal: https://datos.sinim.gov.cl/datos_municipales.php

SUBDERE. (Agosto de 2021). *Subsecretaria de Desarrollo Regional*. Obtenido de Existen 3.896 localidades en condición de aislamiento: https://www.subdere.gov.cl/sala-de-prensa/seg%C3%BAn-estudio-subdere-en-chile-existen-3896-localidades-en-condici%C3%B3n-de-aislamiento

Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo. (2023). *Sistema Nacional de Información Municipal*. Obtenido de https://datos.sinim.gov.cl/ficha_comunal.php#tab-gastos-municipales-m-2017-fuente-bep

Superintendencia de Servicios Sanitarios. (2024). *Sistema de Gestión Unidad Información.* Obtenido de Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS): https://sit.siss.gob.cl/