



---

# CONSULTORÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA CONSTRUCCIÓN DE UNA POLÍTICA REGIONAL DE SOSTENIBILIDAD HÍDRICA PARA LA REGIÓN DE LOS LAGOS

---

PRODUCTO N°3  
INFORME DE AVANCE I DE LA POLÍTICA REGIONAL  
Versión 2

Elaborada por



Noviembre de 2023

## Índice General

1	Resumen .....	8
2	Introducción .....	15
3	Objetivos de la Política Regional para la Sostenibilidad Hídrica .....	16
3.1	Objetivo General.....	16
3.2	Objetivos por Lineamiento Estratégico .....	16
4	Formulación del Problema Objeto de la Política .....	17
4.1	Principales problemas y brechas identificados en la región.....	17
4.2	Identificación y delimitación del problema .....	28
4.2.1	Jerarquización de problemáticas .....	28
4.2.2	Determinación del nivel de complejidad.....	73
4.3	Definición del problema .....	77
4.3.1	Personas .....	77
4.3.2	Ecosistemas .....	96
4.3.3	Actividades Productivas.....	117
4.3.4	Eventos Extremos .....	130
4.4	Determinación de la solución al Problema.....	139
4.4.1	Personas .....	139
4.4.2	Ecosistemas .....	157
4.4.3	Actividades Productivas.....	177
4.4.4	Eventos Extremos .....	193
5	Iniciativas .....	199
6	Definiciones estratégicas de la política .....	204
6.1	Visión .....	204
6.2	Misión.....	210
6.3	Lineamientos Estratégicos y Objetivos .....	210
6.3.1	Seguridad Hídrica para las Personas.....	211
6.3.2	Seguridad Hídrica para los Ecosistemas .....	211
6.3.3	Seguridad Hídrica para las Actividades Productivas .....	212
6.3.4	Seguridad Hídrica ante Eventos Extremos.....	213
7	Factores condicionantes de la futura oferta y demanda de agua .....	214
7.1	Personas .....	214
7.2	Ecosistemas .....	214
7.3	Actividades Productivas.....	215
7.4	Eventos Extremos .....	215
8	Conclusiones.....	217
9	Bibliografía.....	219

## Índice de Tablas

Tabla 1-1. Listado de Iniciativas para la Seguridad hídrica de las Personas.....	10
Tabla 1-2. Listado de Iniciativas para la Seguridad hídrica de los Ecosistemas .....	11
Tabla 1-3. Listado de Iniciativas para la Seguridad hídrica de las Actividades Productivas.....	12
Tabla 1-4. Listado de Iniciativas para la Seguridad hídrica ante Eventos Extremos .....	14
Tabla 4-1. Superficie de turberas por provincia .....	20
Tabla 4-2. Evolución temporal de la superficie de bosque nativo por provincia.....	21
Tabla 4-3. Estimación de la calidad de aguas superficiales a nivel de provincia (ODS 6.3.2) .....	21
Tabla 4-4. Estimación de la calidad de aguas subterráneas a nivel de provincia .....	22
Tabla 4-5. Frecuencia de sequía en verano estimada por ARClím para las provincias de la Región de Los Lagos .....	22
Tabla 4-6 Cantidad de situaciones de riesgo identificadas por SENAPRED en su Programa de Invierno 2023 para las provincias de la Región de Los Lagos .....	28
Tabla 4-7. Criterios para evaluación de la gravedad de las situaciones problemáticas.....	29
Tabla 4-8. Criterios para evaluación de la urgencia de las situaciones problemáticas.....	29
Tabla 4-9. Evaluación de la Gravedad en el Tiempo .....	30
Tabla 4-10. Evaluación de la Gravedad en el Territorio .....	35
Tabla 4-11. Evaluación de la urgencia para la Ciudadanía.....	40
Tabla 4-12. Evaluación de la urgencia desde el punto de vista Interseccional.....	45
Tabla 4-13. Evaluación de la urgencia desde el punto de vista del equipo Técnico .....	50
Tabla 4-14. Evaluación de la urgencia desde el punto de vista de los sectores productivos.....	55
Tabla 4-15. Evaluación de la urgencia para el Consejo Regional .....	60
Tabla 4-16. Evaluación de la urgencia para el Gobierno Regional.....	64
Tabla 4-17. Priorización de situaciones problemáticas para las Personas.....	68
Tabla 4-18. Priorización de situaciones problemáticas para los Ecosistemas .....	70
Tabla 4-19. Priorización de situaciones problemáticas para las Actividades Productivas .....	71
Tabla 4-20. Priorización de situaciones problemáticas para los Eventos .....	72
Tabla 4-21. Situaciones problemáticas relacionadas con los Servicios Sanitarios Rurales.....	74
Tabla 4-22. Situaciones problemáticas relacionadas con las Viviendas desconectadas de las redes públicas de agua e infraestructura prioritaria .....	74
Tabla 4-23. Situaciones problemáticas relacionadas con el Saneamiento en sectores rurales.....	74
Tabla 4-24. Situaciones problemáticas relacionadas con el manejo de aguas lluvia en las ciudades.....	75
Tabla 4-25. Situaciones problemáticas relacionadas con la Degradación de humedales .....	75
Tabla 4-26. Situaciones problemáticas relacionadas con la Extracción de pompón y turberas.....	75
Tabla 4-27. Situaciones problemáticas relacionadas con la Degradación del bosque nativo .....	75
Tabla 4-28. Situaciones problemáticas relacionadas con la calidad del agua .....	75
Tabla 4-29. Situaciones problemáticas relacionadas con la Disponibilidad de Agua .....	76
Tabla 4-30. Situaciones problemáticas relacionadas con la Pérdida de Productividad de la Agricultura .....	76
Tabla 4-31. Situaciones problemáticas relacionadas con la Pérdida de Productividad de la Ganadería .....	76

Tabla 4-32. Situaciones problemáticas relacionadas con la Pérdida de Productividad del Turismo .....	76
Tabla 4-33. Situaciones problemáticas relacionadas con las tormentas .....	77
Tabla 4-34. Cálculo de SSR con Riesgo de Abastecimiento de Agua .....	78
Tabla 4-35. Nivel de Vulnerabilidad de los SSR ante una Amenaza .....	79
Tabla 4-36. Población con Seguridad Hídrica Futura en Zonas Rurales de la Región de Los Lagos .....	81
Tabla 4-37. Número de SSR con respuesta a encuesta de Seguridad Hídrica .....	83
Tabla 4-38. Viviendas Conectadas a Red de Distribución desde un SSR .....	84
Tabla 4-39. Cálculo de Viviendas Desconectadas con Riesgo de Abastecimiento de Agua .....	85
Tabla 4-40. Nivel de Vulnerabilidad de Viviendas Desconectadas ante una Amenaza .....	86
Tabla 4-41. Viviendas Desconectadas de Servicios Sanitarios Rurales con Seguridad Hídrica Futura. Periodo 2035-2065 .....	87
Tabla 4-42. Porcentaje de Infraestructura Prioritaria con Seguridad de Conexión a Red Pública .....	89
Tabla 4-43. Viviendas en sector rural con Acceso a Redes de Alcantarillado .....	91
Tabla 4-44. Número de Colapsos de Colectores de Aguas Lluvia, Región de Los Lagos 2023 .....	93
Tabla 4-45. Número de Anegamiento en Caminos, Región de Los Lagos 2023 .....	94
Tabla 4-46. Implementación de Plan Maestro de Aguas Lluvias en la Región de Los Lagos .....	95
Tabla 4-47. Población Beneficiada por los Planes Maestros de Aguas Lluvia .....	95
Tabla 4-48. Cobertura de Vegetación en Áreas Urbanas de la Región de Los Lagos .....	95
Tabla 4-49. Humedales provincias de Osorno, Llanquihue y Palena .....	97
Tabla 4-50. Cálculo del Riesgo para Humedales .....	99
Tabla 4-51. Criterios para determinar Riesgo y Seguridad para los Humedales .....	99
Tabla 4-52. Seguridad Hídrica para humedales .....	103
Tabla 4-53. Superficie de turberas por provincia .....	106
Tabla 4-54. Evolución temporal de la superficie de subusos urbanos e industriales por provincia .....	108
Tabla 4-55. Evolución temporal de la superficie de bosque nativo por provincia .....	108
Tabla 4-56. Evolución temporal de la superficie (ha) de bosque nativo por provincia .....	108
Tabla 4-57. Evolución temporal de la superficie (ha) de bosque nativo por comuna .....	109
Tabla 4-58: Red Hidrométrica Vigente .....	110
Tabla 4-59. Evolución de la calidad de aguas superficiales a nivel de cuenca (ODS 6.3.2) .....	111
Tabla 4-60. Estimación de la calidad de aguas superficiales a nivel de provincia (ODS 6.3.2) .....	111
Tabla 4-61. Calidad de agua (IC general) de pozos SSR .....	112
Tabla 4-62. Estimación de la calidad de aguas subterráneas a nivel de provincia .....	113
Tabla 4-63. Cálculo del Riesgo de Disponibilidad de Agua .....	114
Tabla 4-64. Amenaza de Disponibilidad de Agua por comuna .....	114
Tabla 4-65. Exposición de Disponibilidad de Agua por comuna .....	115
Tabla 4-66. Proporción de infraestructura con seguridad de disponibilidad de agua por comuna .....	116
Tabla 4-67. Cálculo del Riesgo para la Agricultura .....	119
Tabla 4-68. Categorías de Resiliencia ZED .....	120
Tabla 4-69. Categorías de Exposición por Zona Estratégica de Desarrollo .....	120

Tabla 4-70. Exposición de población .....	120
Tabla 4-71. Cantidad de Unidades Productivas Agrícolas (UPA) por comuna .....	121
Tabla 4-72. Medida de Exposición por comuna para producción agrícola.....	122
Tabla 4-73. Vulnerabilidad para la agricultura, dada por la proporción de derechos de agua por unidad productiva.....	123
Tabla 4-74. Indicador de seguridad hídrica para la agricultura por comuna.....	123
Tabla 4-75. Indicador de seguridad hídrica para la agricultura por provincia.....	124
Tabla 4-76. Existencias en número cabeza de ganado en la Región de Los Lagos.....	125
Tabla 4-77. Cálculo del Riesgo para la Agricultura.....	126
Tabla 4-78 Indicador de seguridad hídrica para la ganadería.....	126
Tabla 4-79. Cálculo del Riesgo para el sector turismo .....	128
Tabla 4-80. Clasificación de Niveles de Desarrollo Turístico por comuna .....	128
Tabla 4-81. Evaluación de Desarrollo Turístico por comuna.....	128
Tabla 4-82. Indicador de seguridad hídrica para el sector turismo .....	129
Tabla 4-83. Cálculo del riesgo frente a eventos de tormenta.....	131
Tabla 4-84. Distribución de probabilidades seleccionada para la precipitación media diaria en el periodo 1980 – 2010 en cada comuna, junto a la precipitación asociada a un periodo de retorno de 100 años.....	132
Tabla 4-85. Distribución de probabilidades seleccionada para la serie de máximos anuales de precipitación media diaria en el periodo 2023 – 2053 en cada comuna, junto a la probabilidad de excedencia de los umbrales de precipitación.....	132
Tabla 4-86. Amenaza de que ocurran eventos de precipitación extrema en el periodo 2023-2033 por comuna .....	133
Tabla 4-87. Exposición frente a eventos de tormenta por comuna .....	135
Tabla 4-88 Asignación de vulnerabilidad de las situaciones de riesgo del Programa de Invierno 2023 (SENAPRED, 2023) conforme a su afectación o impacto.....	136
Tabla 4-89 Vulnerabilidades por comuna frente a situaciones de riesgo generadas por eventos de precipitaciones intensas.....	137
Tabla 4-90. Indicador de seguridad frente a eventos de tormenta.....	138
Tabla 4-91. Identificación de Causas, Objetivos e Iniciativas para los Servicios Sanitarios Rurales .....	141
Tabla 4-92. Identificación de alternativas de solución para los SSR. Objetivo N°1.....	143
Tabla 4-93. Identificación de alternativas de solución para los problemas de infraestructura de los SSR. Objetivo N°2 .....	144
Tabla 4-94. Identificación de alternativas de solución para los SSR. Objetivo N°3.....	145
Tabla 4-95. Identificación de Causas, Objetivos e Iniciativas para el abastecimiento de agua a viviendas e infraestructuras prioritaria desconectadas .....	147
Tabla 4-96. Identificación de alternativas de solución al problema de abastecimiento de agua en viviendas e infraestructuras críticas desconectadas. Objetivo N°1.....	147
Tabla 4-97. Identificación de alternativas de solución al problema de abastecimiento de agua en viviendas e infraestructuras críticas desconectadas. Objetivo N°2.....	148
Tabla 4-98. Identificación de soluciones para la cobertura de alcantarillado y tratamiento de aguas servidas en sectores rurales .....	151

Tabla 4-99. Identificación de alternativas de solución al problema de baja cobertura de alcantarillado y tratamiento de aguas servidas en sectores rurales. Objetivo N°1 .....	151
Tabla 4-100. Identificación de alternativas de solución al problema de baja cobertura de alcantarillado y tratamiento de aguas servidas en sectores rurales. Objetivo N°2 .....	152
Tabla 4-101. Identificación de Causas, Objetivos e Iniciativas para el manejo de aguas lluvias en ciudades .	154
Tabla 4-102. Identificación de alternativas de solución al problema de baja cobertura de alcantarillado y tratamiento de aguas servidas en sectores rurales. Objetivo N°1 .....	154
Tabla 4-103. Identificación de alternativas de solución al problema de baja cobertura de alcantarillado y tratamiento de aguas servidas en sectores rurales. Objetivo N°2 .....	156
Tabla 4-104. Identificación de alternativas de solución para humedales .....	158
Tabla 4-105. Análisis de alternativas de solución para los humedales. Objetivo N°1 .....	159
Tabla 4-106. Análisis de alternativas de solución para los humedales. Objetivo N°2 .....	159
Tabla 4-107. Análisis de alternativas de solución para turberas y pomponales.....	161
Tabla 4-108. Análisis de alternativas de solución para turberas y pomponales. Objetivo N°1 .....	162
Tabla 4-109. Análisis de alternativas de solución para turberas y pomponales. Objetivo N°2 .....	163
Tabla 4-110. Análisis de alternativas de solución para bosque nativo .....	164
Tabla 4-111. Análisis de alternativas de solución para el bosque nativo. Objetivo N°1.....	166
Tabla 4-112. Análisis de alternativas de solución para el bosque nativo. Objetivo N°2.....	166
Tabla 4-113. Análisis de soluciones para la calidad de aguas.....	169
Tabla 4-114. Análisis de alternativas de solución para la contaminación de las aguas. Objetivo N°1 .....	170
Tabla 4-115. Análisis de alternativas de solución para la contaminación de las aguas. Objetivo N°2 .....	171
Tabla 4-116. Análisis de alternativas de solución para la disponibilidad de agua .....	172
Tabla 4-117. Análisis de soluciones para la disponibilidad de agua. Objetivo Específico N°1.....	173
Tabla 4-118. Análisis de soluciones para la disponibilidad de agua. Objetivo Específico N°2.....	174
Tabla 4-119. Análisis de alternativas de solución para la educación ambiental.....	176
Tabla 4-120. Análisis de soluciones para la educación ambiental. Objetivo Específico N°1 .....	176
Tabla 4-121. Análisis de alternativas de solución para el sector agrícola.....	179
Tabla 4-122. Análisis de soluciones para el sector agrícola. Objetivo Específico N°1 .....	180
Tabla 4-123. Análisis de soluciones para el sector agrícola. Objetivo Específico N°2 .....	181
Tabla 4-124. Análisis de soluciones para el sector agrícola. Objetivo Específico N°3 .....	182
Tabla 4-125. Análisis de alternativas de solución para el sector ganadero .....	184
Tabla 4-126. Análisis de soluciones para el sector ganadero. Objetivo Específico N°1 .....	185
Tabla 4-127. Análisis de soluciones para el sector ganadero. Objetivo Específico N°2.....	186
Tabla 4-128. Análisis de soluciones para el sector ganadero. Objetivo Específico N°3.....	188
Tabla 4-129. Análisis de alternativas de solución para el sector turismo.....	189
Tabla 4-130. Análisis de soluciones para el sector turismo. Objetivo Específico N°1 .....	190
Tabla 4-131. Análisis de soluciones para el sector turismo. Objetivo Específico N°2 .....	192
Tabla 4-132. Análisis de soluciones para el sector turismo. Objetivo Específico N°3 .....	193
Tabla 4-133. Análisis de alternativas de solución .....	194
Tabla 4-134. Análisis de soluciones para eventos de tormenta. Objetivo Específico N°1 .....	195

Tabla 4-135. Análisis de soluciones para eventos de tormenta. Objetivo Específico N°1 .....	196
Tabla 5-1. Listado de Iniciativas para la Seguridad hídrica de las Personas.....	199
Tabla 5-2. Listado de Iniciativas para la Seguridad hídrica de los Ecosistemas .....	200
Tabla 5-3. Listado de Iniciativas para la Seguridad hídrica de las Actividades Productivas .....	202
Tabla 5-4. Listado de Iniciativas para la Seguridad hídrica ante Eventos Extremos .....	203
Tabla 6-1. Levantamiento de conceptos para la visión de la política .....	204

### Índice de Gráficos

Gráfico 4-1. Resultados de seguridad hídrica para Humedales por provincia .....	20
Gráfico 4-2. Frecuencia de Situaciones Problemáticas según Relevancia .....	67
Gráfico 4-3. Indicadores de seguridad hídrica para Humedales por provincia .....	100
Gráfico 4-4. Indicadores de seguridad hídrica para Humedales por comuna .....	101
Gráfico 4-5. Indicadores de seguridad hídrica para humedales por cuenca .....	101

### Índice de Ilustraciones

Ilustración 6-1. Nube de palabras para la construcción de la Visión de la Política .....	206
Ilustración 8-1. Planos para la implementación de la Política Regional para la Sostenibilidad Hídrica de la Región de Los Lagos.....	218

### Anexos

- Anexo 1. Participación Ciudadana
- Anexo 2. Estrategia Comunicacional
- Anexo 3. Sistemas de Información Geográfica
- Anexo 4. Memoria del proceso de priorización de situaciones problemáticas

## 1 Resumen

Este producto desarrolla la primera parte de la Política Regional para la Sostenibilidad Hídrica, desde las definiciones estratégicas hasta la propuesta de iniciativas para abordar cada una de las temáticas priorizadas durante el proceso.

La región de Los Lagos se caracteriza por disponer de una oferta de agua excedentaria en relación a la demanda efectiva, lo que se traduce en una gran cantidad de ecosistemas acuáticos que constituyen una red de infraestructura natural, varios órdenes de magnitud superior a las redes construidas. Sin embargo, la variación en la distribución futura de precipitaciones y el aumento de temperaturas estivales, entre otros efectos del cambio climático, ponen a prueba la capacidad de la región para proveer agua en cantidad y calidad para las personas, los ecosistemas y las actividades productivas, al mismo tiempo que aumenta la probabilidad de ocurrencia de procesos de sequía e inundación por tormenta.

En este contexto, se elabora la Política Regional para la Sostenibilidad Hídrica, para la cual se propone la siguiente Visión y Misión.

### Visión

"La Región de Los Lagos gestionará el agua de forma integral y participativa, reconociéndola como un bien común fundamental para la vida. Garantizamos el acceso equitativo al agua potable y al saneamiento, con especial foco en comunidades rurales. Promovemos el uso eficiente del agua en todas las actividades productivas, mediante la innovación, economía circular y protección de ecosistemas. Fomentamos una cultura de cuidado del agua y preparación ante el cambio climático, bajo un enfoque de cuencas compartidas y desarrollo sostenible, para asegurar este vital recurso a las futuras generaciones"

### Misión

"Asegurar una gestión integral, participativa y sustentable del agua en la Región de Los Lagos, que garantice el acceso equitativo al recurso y promueva su uso eficiente en todos los ámbitos. Proteger los ecosistemas acuáticos y fortalecer la resiliencia hídrica regional. Impulsar investigación, innovación tecnológica y política hídrica informada para una adaptación armónica al cambio climático. Fomentar una gobernanza colaborativa que consolide el agua como patrimonio colectivo y base del desarrollo sostenible"

Para la definición de los lineamientos estratégicos se consideró el trabajo realizado en la Mesa Hídrica regional, que se dividió en tres comisiones: Agua para la sustentabilidad de los ecosistemas, agua como recurso productivo y agua para consumo humano; y los ejes estratégicos de seguridad hídrica empleados en el diagnóstico: Seguridad hídrica para las personas, para los ecosistemas, para las actividades productivas y ante eventos extremos. Dado que los ejes de análisis comprenden las comisiones previamente definidas en la Mesa Hídrica, se adoptó esta estructura como lineamientos estratégicos.

- **Seguridad Hídrica para las Personas:** Alcanzar mayores niveles de seguridad hídrica para las personas en todo el territorio de la región mediante el uso adecuado y eficiente del agua en las ciudades, fortaleciendo los servicios sanitarios rurales y el abastecimiento de agua en las viviendas dispersas; mejorando los estándares de saneamiento de las aguas servidas, y potenciando la infraestructura natural para la integración de las ciudades y el agua lluvia.
- **Seguridad Hídrica para los Ecosistemas:** Resguardar y restaurar los ecosistemas terrestres y acuáticos, así como la cantidad y calidad de agua en las fuentes naturales, potenciando los servicios ecosistémicos y la mantención del ciclo hidrológico, mediante el reconocimiento de la infraestructura natural como uno de los activos principales para el futuro sostenible de la región la Región de Los Lagos, e incorporándola como tal en las estrategias de desarrollo.



- **Seguridad Hídrica para las Actividades Productivas:** Promover la producción sostenible en la Región de Los Lagos, potenciando el desarrollo de los distintos sectores productivos y manteniendo los activos naturales de la región y la disponibilidad de agua en cantidad y calidad como sustento de las actividades de los sectores agropecuario, forestal, industrial, construcción, acuícola y turismo.
- **Seguridad Hídrica ante Eventos Extremos:** Preparar a la Región de Los Lagos para que se anticipe de manera proactiva a la mayor frecuencia e intensidad de eventos extremos como la sequía, tormentas e incendios forestales, mediante el desarrollo de sistemas resilientes para la seguridad hídrica de las personas, las actividades productivas y los ecosistemas.

Para la definición de los temas prioritarios para cada uno de los lineamientos estratégico se llevó adelante un proceso de participación ciudadana que congregó, hasta este punto, más de 900 personas que permitieron preparar un listado de 3.280 situaciones problemáticas, resumidas en 55 problemáticas generales. Para esto se realizaron diálogos ciudadanos en las 30 comunas de la región, 4 talleres provinciales, 2 talleres sectoriales con Servicios Sanitarios Rurales y gremios productivos, 2 talleres con el Consejo Regional y con el Gobierno Regional. Complementariamente se sostuvo 23 entrevistas con actores de distintos servicios públicos, servicios sanitarios rurales y sectores productivos, y se logró finalmente concluir en la necesidad de que la política pública aborde los siguientes temas, clasificados por ejes de seguridad hídrica.

Para cada tema se construyó los problemas que los describen, definiéndolos conceptual y operacionalmente, identificando su estado actual y los territorios donde se manifiestan con mayor intensidad. De esta manera, los problemas que afectan la seguridad hídrica de las personas se distribuyen de manera homogénea en el territorio, con excepción del manejo de aguas lluvia que se manifiesta en las 20 mayores localidades de la región, como Puerto Montt, Osorno, Puerto Varas o Castro. Como respuesta se debe invertir en infraestructura, pero también en el fortalecimiento de los comités de agua potable rural -o servicios sanitarios rurales- para que mejoren su capacidad de propuesta y puedan enfrentar los cambios futuros.

Los ecosistemas ven amenazados los humedales y el bosque nativo en todo el territorio, mientras que turberas y pomponales se asocian principalmente a parte de la provincia de Llanquihue y Palena, pero principalmente en Chiloé. La calidad de las aguas es amenazada en toda la región, aunque por distintas causas. En Osorno y Llanquihue inciden los residuos domiciliarios y aguas servidas, junto con la actividad agropecuaria y agroindustrial; mientras que en Chiloé, Palena y parte de la provincia de Llanquihue se identifica al sector acuícola como responsable de la menor calidad de aguas. Los cambios en el uso del suelo producto de las parcelaciones son una preocupación emergente en toda la región.

Las actividades productivas, principalmente el sector agropecuario y el turismo, se ven amenazados por la menor disponibilidad de agua y requieren de inversión en infraestructura y tecnología. Particularmente en las provincias de Osorno y de Llanquihue se debe avanzar en riego de praderas mejoradas, con una superficie objetivo de alrededor de 100.000 ha, según manifiestan los gremios de producción de carne y leche. En complemento, se debe resguardar el segmento de pequeños productores agrícolas, y particularmente la agricultura familiar campesina asociada a los pueblos originarios en el secano de las provincias de Osorno y Llanquihue, proveyendo de infraestructura para acumulación de aguas lluvia, mejoras en pozos y bocatomas, y tecnologías para el uso eficiente del agua de riego. En el caso del turismo el acceso a agua potable y saneamiento son factores habilitantes para la industria, por lo que se debe mejorar en general el acceso a ambos, pero en particular aumentar la capacidad de almacenamiento de los puntos de oferta dispersos en el territorio, disminuyendo a su vez la presión que la actividad ejerce sobre los servicios sanitarios rurales.

Conforme a lo indicado por ARClím (Ministerio del Medio Ambiente, 2020) en sus índices de frecuencia de sequía y precipitación máxima diaria, para la Región de Los Lagos los eventos extremos aumentarán en frecuencia e intensidad a futuro, por lo que se debe mejorar la resiliencia de las personas, sistemas productivos e infraestructura, para lo cual se debe trabajar en soluciones basadas en la infraestructura (sistemas de acumulación, conducción y depuración de agua), pero también en soluciones basadas en la naturaleza, protegiendo fuentes de agua y reconociendo el rol de la infraestructura natural en la gestión de

efectos generados por tormentas. En el caso de las ciudades, se debe avanzar en el concepto de Ciudades Sensibles al Agua.

Los objetivos e iniciativas propuestas para abordar cada tema priorizado se presentan a continuación.

**Tabla 1-1. Listado de Iniciativas para la Seguridad hídrica de las Personas**

Objetivo General	Objetivo Específico	Iniciativas
Mejorar la cobertura de servicio de los SSR	Fortalecer la gestión a nivel regional de los Servicios Sanitarios Rurales	<p>Programa de Asistencia técnica a nivel provincial para los municipios, que facilite la coordinación con los SSR y permita reducir tiempos de presentación de proyectos a SUBDERE y MOP DOH</p> <p>Acuerdo de mejoramiento de gestión con DOH Subdivisión de SSR para reducir tiempos de respuesta a trámites de los SSR. No tienen suficientes profesionales para elaborar proyectos, menos para incorporar las conservaciones que también requerirán RS</p> <p>Programa de capacitación y concientización a los usuarios que se abastecen de agua desde un SSR</p> <p>Apoyo al desarrollo de equipamiento de los SSR</p> <p>Fomento a la instalación de empresas y profesionales en la región</p>
	Mejorar la situación legal del agua, la propiedad de la tierra, servidumbres de paso y resolución sanitaria por parte de los SSR	Programa de regularización de derechos de aprovechamiento de agua, regularización de propiedad de la tierra y la obtención de Resoluciones Sanitarias (se debe prestar desde el nivel municipal)
	Proteger las fuentes de agua de los SSR mediante un manejo coordinado de la microcuenca aportante	Programa de manejo de microcuencas orientado a la protección de fuentes de agua de SSR
Mejorar la seguridad de abastecimiento de agua potable en viviendas desconectadas e infraestructura prioritaria	Incidir en el desarrollo de nuevas viviendas mediante información que oriente la toma de decisiones respecto de la disponibilidad de agua	Mapa de disponibilidad de agua en el territorio
	Mejorar la infraestructura para el abastecimiento de agua en centros de salud, educación y viviendas desconectadas	<p>Programa de Mejoramiento de la infraestructura para el abastecimiento y almacenamiento de agua individual en viviendas dispersas/desconectadas (pozos, aguas lluvia, etc.)</p> <p>Programa de Mejoramiento de la infraestructura para el abastecimiento y almacenamiento de agua en centros de salud y educación que se encuentran en zonas rurales (pozos, aguas lluvia, etc.)</p>
Mejorar el saneamiento de aguas servidas en Servicios Sanitarios Rurales y en viviendas dispersas de la región	Mejorar los estándares de operación de fosas sépticas en viviendas dispersas	Estudio de contaminación difusa en cursos y cuerpos de agua para focalizar procesos de fiscalización
	Mejorar la cobertura de infraestructura y capacidades de operación de las soluciones de saneamiento colectivas	Programa de Mejoramiento de estándares de operación de la infraestructura de saneamiento existente

Objetivo General	Objetivo Específico	Iniciativas
Mejorar el desempeño de las ciudades ante eventos de precipitaciones	Aumentar la permeabilidad de la ciudad para reducir la acumulación de aguas lluvia	Incorporación de elementos de drenaje urbano sostenible al diseño y actualización de los Planes Maestros de Aguas Lluvia  Guía para el diseño e implementación de ordenanzas municipales que aumenten la porosidad de la ciudad en acciones de urbanismo táctico (plazas, estacionamientos, etc.)
	Prevenir colapso de colectores de aguas lluvia y desborde de cauces urbanos	Ordenamiento territorial de nuevas zonas de construcción para un manejo preventivo del drenaje urbano  Programa preventivo de descarga de aguas servidas no tratadas en PTAS de aguas servidas

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 1-2. Listado de Iniciativas para la Seguridad hídrica de los Ecosistemas**

Objetivo General	Objetivo Específico	Iniciativas
Contribuir a la conservación, gestión sostenible y recuperación de humedales urbanos y rurales	Mejorar la protección de los humedales urbanos y rurales	Estudio hidráulico sobre humedales que permitan definir sistema de circulación, aumentar comprensión integral del funcionamiento hídrico del ecosistema y con esto facilitar su gestión sustentable.  Programa de declaración de humedales protegidos bajo distintas figuras
	Mejorar la articulación entre servicios públicos y disponibilidad de financiamiento para la protección de humedales	Protocolo para la articulación y la implementación de los instrumentos de planificación urbanos y rural; considerando la capacidad de carga de los territorios, la biodiversidad, los humedales y reservas hídricas, la historia y cultura local, integración de loteos o parcelaciones, etc.  Creación de un Fondo de Agua para la Región de Los Lagos que permita coordinar inversión pública y privada, nacional e internacional
Controlar la disminución de superficie de turberas y pomponales	Reducir los impactos negativos sobre turberas y pomponales	Estudio de servicios ecosistémicos en turberas para priorizar protección y conservación (MMA)  Capacitación de servicios públicos para evaluación de proyectos que involucren turberas  Programa de Prevención y control de especies invasoras espinillo sobre turberas prioritarias
	Implementar buenas prácticas para el manejo sostenible de pomponales	Programa de Capacitación a recolectores de la región respecto al manejo sostenible y los efectos de este sobre las turberas  Aumento de fiscalización y trazabilidad del material extraído – involucrar a otros niveles de la cadena productiva – empresas exportadoras – no comprar musgo muerto
Conservar e incrementar superficie de bosque nativo	Disminuir la degradación del bosque nativo por extracción de leña y parcelaciones	Incrementar el número de acciones de fiscalización considerando toda la cadena de productos extraídos desde el bosque nativo  Catastro de parcelaciones en torno a Lago Llanquihue
	Promover la ordenación forestal para un manejo sostenible de plantaciones forestales y productos asociados	Desarrollo de capacidades para la administración y gestión sostenible del bosque nativo a servicios públicos y propietarios.  Planificación territorial que permita definir zonas de reforestación con especies dendroenergéticas
Mejorar calidad de aguas superficiales y subterráneas	Disminuir las fuentes de contaminación de las aguas	Acuerdos de producción limpia sectoriales para un manejo adecuado de los residuos y contaminantes que afectan a las fuentes de agua

Objetivo General	Objetivo Específico	Iniciativas
		<p>Promover acciones de control de microbasurales</p> <p>Acciones de control de la contaminación en el Lago Llanquihue</p> <p>Acuerdos de gestión para cuencas transfronterizas</p>
	Mejorar los niveles de información y protección de las fuentes naturales de agua	<p>Observatorio Ciudadano de Calidad de Aguas de ecosistemas acuáticos</p> <p>Programas de Seguimiento de calidad de agua en lagos con actividades de acuicultura</p> <p>Promover acciones para avanzar en los Ríos Protegidos</p>
Mejorar disponibilidad de agua en las fuentes naturales	Promover la protección de fuentes de agua superficial y subterránea mediante manejo del paisaje, reserva de caudales ambientales y conciencia ciudadana	<p>Programas de manejo territorial para la protección de fuentes de agua y zonas de recarga de acuíferos</p> <p>Levantamiento de información hidrometeorológica y del Monitoreo de Extracciones Efectivas en la región</p> <p>Establecimiento de Reservas de Caudal para Preservación Ecosistémica en general (particular ríos Puelo y Futaleufú )</p>
	Promover la conformación de organizaciones de usuarios de agua y Organismos de Cuenca	<p>Promover la conformación de Organizaciones de Usuarios de Agua (Juntas de vigilancia, Comunidades de Agua y Comunidades de Aguas Subterráneas)</p> <p>Promover la conformación de Mesas Estratégicas de Recursos Hídricos</p>
Desarrollar una conciencia ambiental entre los habitantes del territorio, con el propósito de que todos y todas sean actores de la protección de los recursos naturales	Realizar programas de educación ambiental aplicada tendiente a que las personas sean protagonistas del seguimiento y restauración ambiental de la región	<p>Programa de educación ambiental y de ciencia ciudadana que aporten al Observatorio Ciudadano del Agua</p> <p>Programa de limpieza de ecosistemas acuáticos, riberas y playas</p>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 1-3. Listado de Iniciativas para la Seguridad hídrica de las Actividades Productivas**

Objetivo General	Objetivo Específico	Iniciativas
Fortalecer a los pequeños productores agrícolas para que mantengan la producción en el tiempo frente al cambio climático	Mejorar la situación legal de los derechos de aprovechamiento de agua	<p>Estudio para la identificación de Territorios críticos para el desarrollo de infraestructura de riego</p> <p>Programa de formalización de la situación legal de los derechos de aprovechamiento de agua</p>
	Disponer de infraestructura para captación, conducción y distribución de agua; y capacidades técnico-profesionales y tecnológicas para administrar el recurso compartido.	<p>Estudio de alternativas de proyectos de infraestructura para riego</p> <p>Programa de Inversión en infraestructura para riego extrapredial (micro embalses, captaciones, canales)</p> <p>Programa de Capacitación para gestión de infraestructura de riego compartida (organizaciones de usuarios de agua)</p>

Objetivo General	Objetivo Específico	Iniciativas
	Disponer de tecnologías de riego y conocimientos para uso eficiente del agua en la producción para distintos cultivos y otros usos productivos	Programa de Tecnificación del riego a nivel intrapredial Programa de Capacitación en riego tecnificado Estudio para la evaluación de la huella de agua de los cultivos anuales, frutales y viñas
Fortalecer a los productores ganaderos para que mantengan la producción en el tiempo frente al cambio climático	Mejorar la situación legal de los derechos de aprovechamiento de agua	Estudio para la identificación de Territorios críticos para el desarrollo de infraestructura de riego Programa de formalización de la situación legal de los derechos de aprovechamiento de agua
	Disponer de infraestructura para captación, conducción y distribución de agua; y capacidades técnico-profesionales y tecnológicas para administrar el recurso compartido.	Estudio de alternativas de proyectos de infraestructura para riego Programa de Inversión en infraestructura para riego extrapredial (micro embalses, captaciones, canales) Programa de Capacitación para gestión de infraestructura de riego compartida (organizaciones de usuarios de agua)
	Disponer de tecnologías de riego y conocimientos para uso eficiente del agua en la producción para distintos cultivos y otros usos productivos	Programa de Tecnificación del riego intrapredial (Pacto Los Lagos) Programa de Capacitación en riego tecnificado para la ganadería Medición de la huella de agua en la ganadería y generar propuestas de mejoramiento de la eficiencia hídrica
Fortalecer el abastecimiento de agua en cantidad y calidad para el sector turismo	Equilibrar la demanda y la oferta de agua del sector turismo en temporada alta	Programa de mejoramiento de la cobertura de agua en Servicios Sanitarios Rurales de localidades con alta variación estacional de la demanda Programa de Mejoramiento de la captación de agua individual en sectores con interés turístico Programa de eficiencia hídrica para prestadores de servicios turísticos
	Contar con agua potable con una calidad adecuada para la obtención de las autorizaciones sanitarias	Programa de Mejora de la cobertura sanitaria de Servicios Sanitarios Rurales de localidades con alto potencial turístico Programa de Mejora de los sistemas de potabilización de agua a nivel individual en sectores con interés turístico
	Fortalecer las capacidades del sector turismo respecto de los recursos hídricos	Programa de Apoyo para la obtención de Resoluciones Sanitarias por parte de los actores del sector turismo Programa de apoyo para la obtención de sellos de Turismo sustentable, certificado azul o similar que promuevan prácticas sostenibles con el medio ambiente y eficiencia hídrica

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 1-4. Listado de Iniciativas para la Seguridad hídrica ante Eventos Extremos**

Objetivo General	Objetivo Específico	Iniciativas
Reducir el riesgo de las viviendas e infraestructura producto de los efectos de las tormentas	Contar con información, planificación territorial y capacidades de control sobre el uso del suelo	Estudio para la Identificación de los territorios con peligro frente a los efectos generados por tormentas
	Contar con un manejo de cuencas e infraestructura natural y construida que minimice los efectos de las tormentas	Plan de infraestructura natural y construida Sistema de Alerta Temprana de crecidas

Fuente: Elaboración propia

## 2 Introducción

El Producto N°3 de la Política Regional para la Sostenibilidad Hídrica de la Región de Los Lagos considera la entrega de la propuesta preliminar de la política, que detalle sus lineamientos estratégicos, y plan de inversiones e iniciativas específicas (legales, normativas, administrativas, institucionales, otras), para aprobación por parte de la contraparte técnica y validación del Consejo Regional de Los Lagos.

El diseño de la política regional para la sostenibilidad hídrica consideró la información levantada por la mesa regional del agua, el Pacto Los Lagos, así como por las instancias y servicios sectoriales (planes sectoriales) y en los talleres participativos, jornadas y/o entrevistas con especialistas y actores relevantes de la Región en la materia.

Los capítulos y los contenidos asociados en función de las bases técnicas son los siguientes:

1. **Resumen**, contiene una breve revisión de los resultados principales de la etapa
2. **Introducción**, presenta los contenidos que se desarrollan en cada uno de los capítulos del documento
3. **Objetivos**, presenta los objetivos del proceso de consultoría para la elaboración del análisis para la política pública
4. **Formulación del problema objeto de la política hídrica**, que contiene los siguientes elementos.
  - a. Principales problemas y brechas identificadas en el territorio, que resume el diagnóstico territorial e identificación de territorios críticos
  - b. Jerarquización de situaciones problemáticas determinadas a partir del proceso de participación ciudadana, priorizadas mediante una evaluación multicriterio que consideró aspectos sociales, interseccionales, técnicos, económicos y políticos.
  - c. Definición conceptual, operacional y línea de base de los problemas que se desprenden a partir de las problemáticas priorizadas, para cada uno de los ejes estratégicos de seguridad hídrica.
  - d. Determinación de soluciones posibles a cada problema, mediante la identificación de las causas, elaboración de un modelo causal de relaciones, definición de objetivos (resultados esperados) y alternativas de solución, las que se presentan siguiendo la estructura de matriz de marco lógico.
5. **Iniciativas**, presenta el resumen de las iniciativas propuestas en esta fase del proyecto
6. **Definiciones estratégicas de la política**, que contiene los siguientes elementos:
  - a. Construcción de una Visión y Misión para la política sobre la base del trabajo conjunto con el Consejo y el Gobierno Regional.
  - b. Definición de Lineamientos Estratégicos, consistentes con los ejes de seguridad hídrica empelados en la elaboración de la política hídrica.
  - c. Definición de objetivo general y objetivos específicos por lineamiento, que permiten realizar una bajada a cada uno de los temas principales.
7. **Factores condicionantes de la futura oferta y demanda de agua**, donde se aborda para cada lineamiento estratégico los principales efectos y consideraciones sociales, económicas y ambientales que se desprenden del proceso de cambio climático y socioeconómico que experimenta la Región de Los Lagos.
8. **Conclusiones**, donde se resaltan los principales aprendizajes del proceso de construcción de la política y el valor del proceso de inteligencia colectiva.
9. **Bibliografía**, donde se especifican las fuentes de información empleadas en este documento.

### 3 Objetivos de la Política Regional para la Sostenibilidad Hídrica

A continuación se presenta el objetivo general de la Política Regional para la Sostenibilidad hídrica, y los objetivos específicos propuestos para cada Lineamiento Estratégico.

#### 3.1 Objetivo General

El objetivo general de la Política Regional para la Sostenibilidad Hídrica de la Región de Los Lagos, en el período 2023-2033, es contribuir a la seguridad hídrica de la región, satisfaciendo las necesidades de acceso al agua y saneamiento de las personas en sectores urbanos y rurales, contribuyendo a la protección, resguardo y puesta en valor de sus ecosistemas, fortaleciendo las capacidades productivas para que trabajen de manera sostenible con los recursos naturales, y aumentando los niveles de resiliencia ante los eventos extremos y el cambio climático.

#### 3.2 Objetivos por Lineamiento Estratégico

La Política considera a su vez cuatro lineamientos estratégicos, cada uno de los cuales se presenta con su objetivo específico.

- **Seguridad Hídrica para las Personas:** Alcanzar mayores niveles de seguridad hídrica para las personas en todo el territorio de la región mediante el uso adecuado y eficiente del agua en las ciudades, fortaleciendo los servicios sanitarios rurales y el abastecimiento de agua en las viviendas dispersas; mejorando los estándares de saneamiento de las aguas servidas, y potenciando la infraestructura natural para la integración de las ciudades y el agua lluvia.
- **Seguridad Hídrica para los Ecosistemas:** Resguardar y restaurar los ecosistemas terrestres y acuáticos, así como la cantidad y calidad de agua en las fuentes naturales, potenciando los servicios ecosistémicos y la mantención del ciclo hidrológico, mediante el reconocimiento de la infraestructura natural como uno de los activos principales para el futuro sostenible de la región la Región de Los Lagos, e incorporándola como tal en las estrategias de desarrollo
- **Seguridad Hídrica para las Actividades Productivas:** Promover la producción sostenible en la Región de Los Lagos, potenciando el desarrollo de los distintos sectores productivos y manteniendo los activos naturales de la región y la disponibilidad de agua en cantidad y calidad como sustento de las actividades de los sectores agropecuario, forestal, industrial, construcción, acuícola y turismo.
- **Seguridad Hídrica ante Eventos Extremos:** Preparar a la Región de Los Lagos para que se anticipe de manera proactiva a la mayor frecuencia e intensidad de eventos extremos como la sequía, tormentas e incendios forestales, mediante el desarrollo de sistemas resilientes para la seguridad hídrica de las personas, las actividades productivas y los ecosistemas.



## 4 Formulación del Problema Objeto de la Política

La formulación del objeto problema de la Política consideró además de los diagnósticos territoriales sectoriales e institucionales, el levantamiento de un diagnóstico participativo que permitió la identificación de situaciones problemáticas, a partir de un proceso donde participaron más de 900 personas, las que dejaron un total de 3.280 observaciones. Estos antecedentes fueron complementados con talleres sectoriales con Servicios Sanitarios Rurales y con actores del sector productivo, además del trabajo con el Gobierno Regional y el Consejo Regional de la región de Los Lagos.

A partir de este levantamiento de prioridades se procedió a la identificación y delimitación del problema, que considera la jerarquización de problemáticas, el enunciado del problema y la posterior definición conceptual, operación y la línea de base. Finalmente se procede a determinar la solución al problema mediante la construcción de modelo causal de relaciones y a identificación de alternativas de solución asociadas.

### 4.1 Principales problemas y brechas identificados en la región

#### 4.1.1.1 Personas

A modo de síntesis del trabajo que se ha desarrollado en materia de seguridad hídrica para el abastecimiento de agua para las personas, por parte de los distintos actores públicos y privados, es importante mencionar que el Gobierno Regional de Los Lagos coordinó el taller intersectorial de la Mesa Regional del Agua donde participaron más de 58 actores públicos y privados que jerarquizaron 20 distintas iniciativas acordadas que se sugiere resolver. Las acciones más votadas que se deben abordar se describen a continuación, jerarquizadas de la más votada a la con menos votos.

- Priorización para atender el consumo humano
- Realizar capacitación a los APR
- Implementar un modelo de gestión para la operación y uso adecuado de los SSR
- Incorporar a los municipios de la región a la Mesa Hídrica de Agua
- Trabajo en conjunto con las comunidades
- Tener un catastro actualizado de los SSR con problemas de fuentes e infraestructura
- Agilizar recursos y tramitaciones para diseños
- Fiscalizar conexiones brujas, venta de arranques y sobreexplotación de fuentes
- Talleres a dirigentes sociales para captación de aguas lluvias
- Fiscalizar operación de los SSR
- Acelerar proyectos de ley que permite al Estado la construcción de plantas desaladoras
- Capacitar a fin de poder otorgar mayores lineamientos para optimizar recursos hídricos.
- Aumentar recursos para obras
- Aumentar apoyo desde el Estado a los sistemas de SSR

Sumado a lo anterior, a través del diagnóstico levantado en la etapa anterior de la presente política regional de sustentabilidad hídrica, es importante reiterar que se buscó considerar la capacidad de abastecer de agua en cantidad y calidad para las personas, en distintos contextos urbanos y rurales. A su vez, se agregó también la provisión de saneamiento (recolección y tratamiento de aguas grises), y un espacio para las ciudades, donde se considera la eficiencia en el uso del agua, reutilización y manejo de aguas lluvia. Los resultados generales de cada uno de los tres ejes se presentan a continuación.

##### 4.1.1.1.1 Abastecimiento de Agua

Desde el punto de vista del abastecimiento de agua en sectores urbanos, en la provincia de Osorno la comuna con menos cobertura tiene por parte de la empresa concesionada Suralis S.A. es Río Negro, con un 70,1% de las viviendas. En la provincia de Llanquihue, la situación es severa para la comuna de Maullín, con un 34,6%. En la provincia de Chiloé, las comunas con menor cobertura de viviendas abastecidas en zona urbana son

Chonchi y Dalcahue, con un 65,6% y 67,5% respectivamente. Por último, en la comuna de Palena, de las dos comunas que poseen abastecimiento por Suralis S.A., Chaitén es la que posee menor cobertura, con un 66,6%.

Desde el punto de vista del abastecimiento de agua para viviendas en zonas rurales, las provincias de Palena y Llanquihue son las que más arranques pendientes tienen por conectar a un servicio sanitario rural (SSR), cuya cobertura actualmente es de 68,6% y 83,7% respectivamente. Asimismo, el sector rural cuenta con un total de 48.721 viviendas desconectadas (entendidas como aquellas que se abastecen por pozos, vertientes, camión aljibe u otro) según el Censo 2017, el que representa el 64,1% de viviendas del mundo rural regional. La provincia de Osorno es la que mayor porcentaje de viviendas se encuentran desconectadas en zona rural, con un 71,9%.

Además, en el mundo rural también se presenta un importante número de infraestructura prioritaria (escuelas y postas rurales) que se encuentran a más de 1 kilómetro de un SSR, que a nivel regional es de un 80,4%. La provincia donde la distancia entre la infraestructura prioritaria y el SSR es mayor se observa para Palena, en la comuna de Chaitén, con un 96,3% de sus obras alejadas del SSR.

El jefe del proyecto “Análisis y determinación de brechas para la disposición de agua potable y Sistema de alcantarillado rural, para las Provincias de Osorno y Llanquihue, Región de Los Lagos”, que se encuentra en desarrollo por parte del GORE Los Lagos, a través de la División de Infraestructura y Transporte (DIT), identifica que es necesario en la región la actualización de la infraestructura de las SSR, que permita afrontar efectos de las amenazas al sistema, el cual actualmente se enfrenta a través de camiones aljibe. Asimismo, destaca que hay una fragmentación importante de la información respecto a la operación con la que se atienden los SSR, el cual es un elemento importante que tener como base para el trabajo a soluciones sectorizadas por localidad.

Por otra parte, la Subdirección de Servicios Sanitarios Rurales, unidad a cargo de la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH), considera que el principal desafío presente es la implementación de la Ley 20.998 que regula los Servicios Sanitarios Rurales (SSR), ya que viene a regular un sistema de abastecimiento de agua administrado de forma gratuita. No obstante, una solución a corto plazo para enfrentar los problemas presentes en los SSR es el apoyo de inversión a los municipios en la tramitación de los SSR, como también conocer, que SSR se encuentran financiados directamente desde el Gobierno Regional, ya que los comités de agua buscan por distintas vías financiamiento y ayuda, la cual no se encuentra organizada y de conocimiento público por parte de las diferentes instituciones a cargo de resolver los problemas de abastecimiento de agua en el sector rural.

#### 4.1.1.1.2 Saneamiento

El saneamiento en la región de Los Lagos es otro eje de estudio que se vincula a la seguridad hídrica para las personas. En el mundo urbano, la principal empresa a cargo es Suralis S.A., la que en base a sus Planes de Desarrollo, informan que el 97,3% de su sector jurídico posee saneamiento. No obstante, existen diferencias al observar el mismo tema por provincia y comunas. A nivel provincial, Palena cuenta con el menor porcentaje de cobertura de saneamiento en el sector concesionado en zona urbana, con un 86,6%, donde la comuna de Chaitén es la de menor cobertura, con un 82,3%. No obstante, dentro del área de concesión de Suralis S.A. en la región, la comuna con una menor cobertura de saneamiento en zona urbana es Maullín, de la provincia de Llanquihue, con tan solo el 56,9%.

En el mundo rural, el saneamiento es un problema aun mayor debido a una brecha de información respecto al número exacto de SSR que existen en la región, los cuales se ubican de forma heterogénea en el territorio, dificultando su catastro. En base a la Ley 20.998 que regula los SSR, es responsabilidad de la Subdirección de Servicios Sanitarios Rurales, perteneciente a la DOH, contar con el número de SSR por comuna y saber cuáles cuentan con un tratamiento de aguas servidas y red de alcantarillado. Actualmente, los datos obtenidos se basan en un catastro que mantiene la DIT, del cual se conoce más información en las provincias de Osorno y Llanquihue, donde el número de SSR con Planta de Tratamiento de Aguas Servidas y Servicio de Alcantarillado

es 28 y 50 respectivamente, el que equivale al 53,1% y 69,2%. La provincia de Chiloé y Palena cuentan con menos información, lo cual a la fecha se conoce que tan solo 5 SSR cuentan con PTAS en Chiloé y 2 en Palena, que equivalen al 4,6% y 15,9% del total registrado en cada provincia.

La Subdirección de Servicios Sanitarios indicó que la nueva Ley 20.998 representa un desafío para la DOH ya que esta no cuenta con experiencia respecto al saneamiento, y a su vez, la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) tampoco cuenta con experiencia en el mundo rural, debido a que dicha institución se ha enfocado principalmente en coordinar el trabajo con empresas sanitarias concesionadas en el mundo urbano.

Por último, la empresa Suralis S.A., que se encarga de abastecer de agua potable a la población que vive en ciudades, mencionó anteriormente que el cambio climático generó que las precipitaciones cambien en intensidad, provocando que los cuerpos de agua superficiales disminuyan, lo que implica un impacto mayor en el vertimiento de esos cuerpos de agua, y que a futuro creen que se requerirá por normativa legal la aplicación de tratamientos terciarios de las aguas servidas vertidas a cuerpos de agua naturales.

#### 4.1.1.1.3 Ciudades

En los centros urbanos de la región de Los Lagos las problemáticas vinculadas al agua no solo se relacionan al consumo de agua para la población, sino también a eventos de inundación, anegamiento de caminos y colapso de colectores de aguas lluvia debido a intensas precipitaciones que escurren en un terreno mayoritariamente impermeable que genera una escorrentía superficial importante.

La empresa Suralis S.A. ve que el problema de las aguas en ciudades no es el suministro para el consumo humano, sino el problema son las aguas lluvias que terminan filtrándose a la red de aguas servidas, provocando dificultades para la empresa sanitaria al tener ingresos de aguas lluvias en su red de recolección de aguas servidas. Pese a que este sistema de recolección de aguas servidas se encuentre cumpliendo con la norma, este ha sido diseñado solo con el objetivo de recolectar y conducir aguas servidas, no aguas lluvias; esto debido a que las empresas sanitarias no son las responsables del manejo de aguas lluvias en sectores en que los sistemas de recolección no son unitarios.

Actualmente en la región de Los Lagos, la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) tiene aprobados 5 Planes Maestros de Aguas Lluvias, instrumento de planificación territorial que define las características de la red primaria de colectores de esas aguas. Sin embargo, solo en la comuna de Puerto Montt se ha ejecutado el 20% del plan de inversión.

En ese sentido, para evitar de una forma el anegamiento de las calles y el colapso de colectores de aguas lluvia, la DOH evalúa de forma positiva incorporar el diseño de infraestructura verde en las ciudades, que permita una mayor permeabilidad en zonas urbanas, facilitando la infiltración de las precipitaciones a través del diseño de obras en la ciudad que vayan en complemento a la planificación del Plan Maestro de Aguas Lluvia.

#### 4.1.1.2 Ecosistemas

Se revisaron los antecedentes que fueron utilizados para el diagnóstico territorial, los cuales permiten a su vez establecer una línea base y las brechas definidas.

Según se concluyó en la Mesa Hídrica del Agua regional, Las acciones que presentan la mayor valoración corresponden a “Integración de los diagnósticos sectoriales en atención de solucionar el déficit hídrico apuntando al consumo y preservando los sistemas naturales”, “Levantamiento de información hidrometeorológica”, “Aumentar presupuesto para mayor fiscalización”, “Mejorar prácticas drenaje/riego en agricultura/parcelación”, “Potenciar la participación ciudadana”, “Difundir origen y consecuencias del cambio climático” y “Educación formal/no-formal”. Este análisis da cuenta de la necesidad de diagnósticos integrados en torno a los ecosistemas, y la necesidad de generar mayor educación, información y capacidad de gestión / fiscalización. En complemento, el Plan de Acción Regional de Cambio Climático

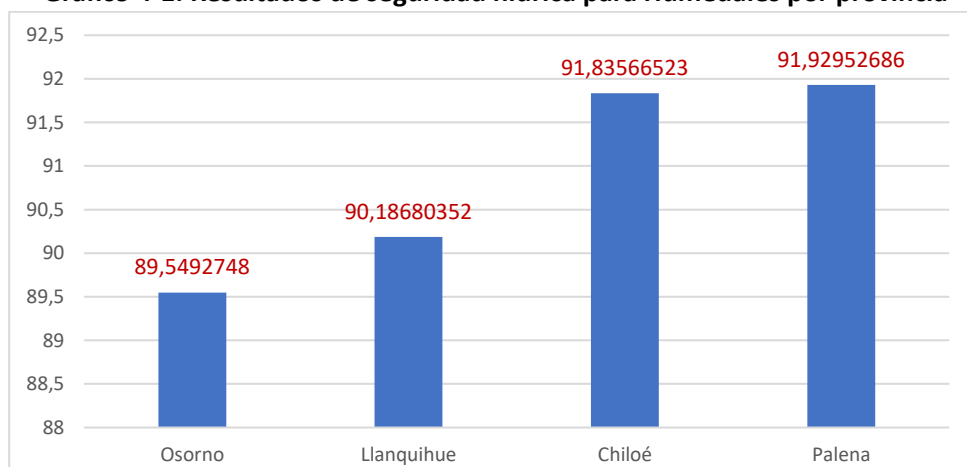
#### 4.1.1.2.1 Humedales

Inicialmente se definió el listado de humedales de referencia (ecosistemas acuáticos continentales relevantes en el territorio, y cercanía a poblaciones humanas, donde se concentran los servicios ecosistémicos que brindan), sobre los cuales se aplicaron criterios respecto a:

- Amenaza de Sequía
- Nivel de Presión Territorial
- Nivel de Protección

De lo anterior los resultados señalan que Osorno es la provincia que presenta la menor seguridad hídrica obtenida, seguida de Llanquihue, mientras que Chiloé y Palena presentan una seguridad hídrica mayor y similar entre sí (Gráfico 4-1). Esto tendrían una directa relación en que las Osorno y Llanquihue concentran la población. Por su parte para Palena se destaca que, pese a que muchos humedales no son urbanos (áreas urbanas reducidas), se presenta una gran superficie de humedales dentro de áreas protegidas, además de muy pocas presiones antrópicas, lo que incide en una seguridad hídrica mayor.

**Gráfico 4-1. Resultados de seguridad hídrica para Humedales por provincia**



Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.1.2.2 Turberas y pomponales

Para establecer el diagnóstico también se fueron considerados los antecedentes entregados por el Ministerio de Medio Ambiente (2022) (informe "Inventario de Turberas de la Región de Los Lagos") quien indica que la Región de Los Lagos tiene un total de 97.040,4 ha. de Turberas. Esta superficie se distribuye de acuerdo con lo señalado en la Tabla 4-1.

**Tabla 4-1. Superficie de turberas por provincia**

Tipo de Turbera	Chiloé	Llanquihue	Osorno	Palena	Superficie Total (ha)
Área Explotada	9.164,2	8.324,2	1.118,3	-	18.606,7
Turbera Antropogénica	5.293,2	49,3	-	-	5.342,5
Turbera en Altura	-	1.164,9	121,3	1.646,5	2.932,8
Turbera en Interfase Estuarina	2.269,4	976,1	16,1	1.043,7	4.305,2
Turbera Natural	55.501,2	5.067,7	373,8	4.910,6	65.853,2
<b>Superficie Total (ha)</b>	<b>72.227,9</b>	<b>15.582,1</b>	<b>1.629,5</b>	<b>7.600,8</b>	<b>97.040,4</b>

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente (2022)

Chiloé tiene el 74% de turberas y pomponales de la superficie regional, Llanquihue el 16%, mientras que Palena y Osorno poseen el 8% (7.600 ha) y 2% (1.629 ha) respectivamente. La información referida además permite diferenciar las turberas de acuerdo con su origen y aquellas que están siendo explotadas. De este antecedente Chiloé tiene un 13% de la superficie de turberas explotadas, mientras que Llanquihue alcanza el 53% de su superficie provincial de turberas explotadas.

#### 4.1.1.2.3 Bosque nativo

Sobre las superficies de bosque nativo y su comportamiento temporal en la región, se consideró la información de base entregada por la plataforma el Sistema Integrado de Monitoreo de Ecosistemas Forestales Nativos de Chile (SIMEF), la cual realiza análisis respecto a la variación de las diferentes coberturas de suelo entre al menos dos periodos. Para Los Lagos se evaluó el comportamiento desde el año 2001 hasta el 2019 para los sub-usos que tienen relación con el Bosque Nativo.

Los resultados fueron los indicados en Tabla 4-2, la cual detalla la variación de bosque nativo entre los años 2001 y 2019.

**Tabla 4-2. Evolución temporal de la superficie de bosque nativo por provincia**

Años	2001	2019	2019-2001	Resultado
Osorno	429.158	408.983	-20.175	95,30%
Llanquihue	841.188	820.169	-21.019	97,50%
Chiloé	643.433	629.799	-13.634	97,88%
Palena	1.048.308	1.018.675	-29.633	97,17%
<b>Total Regional</b>	<b>2.962.087</b>	<b>2.877.626</b>	<b>-84.461</b>	<b>97,15%</b>

Fuente: SIMEF (2020)

La fuente revisada permitió establecer que para todas las provincias de la región se ha generado un desmedro en la superficie de bosque nativo, siendo la más significativa porcentualmente para Osorno. Se agrega a lo anterior que también en todas las provincias la fuente citada identifica aumento de las superficies urbanas, industriales, agrícolas y otros, lo cual podría tener una relación directa.

Se hace preciso mencionar que los datos revisados no permiten establecer la superficie de bosque nativo degradado, lo que podría hacer más relevante la afectación sobre este recurso.

#### 4.1.1.2.4 Calidad de aguas en las fuentes naturales

La calidad de las aguas superficiales se analizó desde la perspectiva de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 6.3.2), donde se señala la proporción de cuerpos de agua con buena calidad de agua para el medio ambiente. Estos valores son definidos por la DGA, según consta en el Observatorio Georreferenciado disponible en línea, y determinado en 2020 (CEDEUS, DGA, 2020). El 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. Considerando estos resultados por cuenca desde 2015 al 2019, se pudo obtener una estimación promedio por provincia (Tabla 4-3).

**Tabla 4-3. Estimación de la calidad de aguas superficiales a nivel de provincia (ODS 6.3.2)**

Provincia	Cuencas	ODS 6.3.2
Osorno	Río Bueno	84,5
Llanquihue	Costeras e Islas entre Río Bueno y Río Puelo; y Río Puelo	86,5
Chiloé	Chiloé	72,2
Palena	Río Yelcho; Río Palena y Costeras Límite Décima Región	85,4
<b>Total Regional</b>		<b>83,4</b>

Fuente: DGA, 2021

De los resultados del indicador se tiene que todas las provincias presentan buena calidad de agua (sobre 80 puntos), con la excepción de Chiloé.

Para aguas subterráneas se trabajó con antecedentes del Índice de Calidad de Aguas (IC) para 38 pozos de APR ubicadas en la región, disponibles en el Estudio “Diagnóstico de la Calidad de las Aguas Subterráneas de la región de Los Lagos” (DGA, 2021).

Con la información se generó entonces una clasificación a nivel de provincia, asociada al porcentaje de pozos con IC de calidad buena o excepcional (Tabla 4-4).

**Tabla 4-4. Estimación de la calidad de aguas subterráneas a nivel de provincia**

Provincia	N° de pozos	Insuficiente	Regular	Buena	Excepcional	Resultado
Osorno	11	8			3	27,3%
Llanquihue	20	7	2	3	8	55,0%
Chiloé	7	4	1		2	0,0%
Palena	0					s/i
<b>Total Regional</b>	<b>38</b>	<b>19</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>42,1%</b>

Fuente: DGA, 2021

A partir del cálculo de índice de calidad de los 38 pozos APR se define que el 34,21% de los pozos estudiados (13 pozos) cuenta con una clasificación “Excepcional”, el 7,89% (3 pozos) cuenta con calidad “Buena”, el 7,89% con calidad “Regular” y finalmente el 50% restante (19 pozos) corresponde a una clasificación “Insuficiente”, lo último debido en la totalidad de los casos a las altas concentraciones de manganeso. Se desprende además que un 72% de los pozos de la provincia de Osorno tendría un IC General Insuficiente, seguido de Chiloé con un 57% de los pozos insuficientes, y la provincia mejor evaluada sería Llanquihue con un 35% de los pozos insuficiente.

#### 4.1.1.2.5 Disponibilidad de agua en las fuentes naturales

En el desarrollo de las actividades de participación ciudadana se logró evidenciar que, según la experiencia entregada por la misma ciudadanía, la disponibilidad de agua en fuentes como esteros, vertientes y pozos, entre otros, ya no es la misma que se tenía en décadas anteriores a la megasequía comenzada en el año 2010, habiéndose experimentado una reducción en la disponibilidad de agua en estas fuentes.

En este sentido, es importante tener en cuenta que este deterioro de las fuentes naturales se experimenta y toma mayor relevancia por lo general en los periodos estivales, por lo que cobra sentido analizar la menor disponibilidad de agua en aquel periodo del año en particular. Conforme a lo entregado por la plataforma ARClím (Ministerio del Medio Ambiente, 2020), se proyecta que la frecuencia de sequía estival para la Región de Los Lagos pasará desde un 11,4% a un 34,8%, si se comparan los periodos 1980-2010 y 2035-2065, respectivamente. De esta manera, se proyecta que a futuro las sequías estivales experimentarán un aumento respecto a lo experimentado en 1980-2010. A nivel provincial, la frecuencia de sequía en verano proyectada por ARClím evolucionaría como se presenta en la Tabla 4-5.

**Tabla 4-5. Frecuencia de sequía en verano estimada por ARClím para las provincias de la Región de Los Lagos**

Provincia	Frecuencia de sequía en verano Periodo histórico 1980-2010	Frecuencia de sequía en verano Periodo futuro 2035-2065	Incremento en la frecuencia de sequía en verano
Llanquihue	13%	38%	25%
Chiloé	9%	29%	20%
Osorno	15%	40%	25%
Palena	10%	32%	22%

Fuente: Elaboración propia con información de ARClím (Ministerio del Medio Ambiente, 2020)

Este aumento en la frecuencia de sequías podría generar fuertes impactos en la disponibilidad hídrica en fuentes naturales, mermando la situación en la región tanto para abastecimiento de personas (especialmente en zonas rurales), ecosistemas y actividades productivas (especialmente en agricultura, ganadería y turismo).

#### 4.1.1.3 Actividades Productivas

Las actividades productivas dependen en general de la disponibilidad de agua para su desarrollo, por lo que el aumento de la probabilidad de sequía estival las afecta directamente. En complemento, las mismas actividades productivas generan efectos negativos sobre los ecosistemas y las personas, los que pudieran verse acentuados por el cambio climático.

La Mesa Hídrica regional abordó este enfoque como “Agua como recurso productivo”, y concluyó que las acciones requeridas para abordarlo son la “Capacitación a Usuarios”, “Infraestructura de Acumulación” y las acciones que dicen relación con educación en los usos de recursos como “Campañas de Concientización del Cuidado del Recurso Hídrico” y “Capacitar en el Uso del Recurso Hídrico” todas estas iniciativas en opinión del equipo técnico revisten carácter de premura.

En complemento, el Pacto Los Lagos estableció 8 mesas de trabajo, en las que se llegaron a acuerdos para distintos compromisos a ser abordados en el tiempo. Las mesas son Agrícola, Ganadera, Silvícola, Construcción, Marítimo-Naviero, Mitilicultura, Salmonicultura y Turismo. Los puntos principales abordados se resumen en los numerales siguientes.

##### 4.1.1.3.1 Agricultura

De acuerdo con la información levantada por INE (2022) en el Censo Silvoagropecuario 2022, en la región se identificaron un total de 18.343 Unidades Productivas Agropecuarias (UPA) y 2.941 unidades de autoconsumo. El total de superficie censada alcanzó las 2.773.257 hectáreas.

En la revisión por provincia, Llanquihue presenta una vocación productiva principalmente orientada a la ganadería lo cual está validado por los usos productivos de sus suelos (100.402 ha de Praderas mejoradas; 69.187 ha de Praderas naturales; 10.774 de Forrajeras). También destacan los cultivos de cereales (8.246 ha) y leguminosas y tubérculos (6.501 ha).

La producción agrícola está orientada en parte a la subsistencia (autoconsumo), cultivos de secano como la producción de papas y en menor medida cultivos bajo riego. La menor disponibilidad de precipitaciones en temporada estival podría afectar directamente a la producción de secano, particularmente a los pequeños productores y la agricultura familiar campesina, que concentra grupos potencialmente vulnerables por pertenecer a pueblos originarios y tercera edad.

Las comunas con mayor nivel de riesgo son Calbuco, Maullín, Curaco de Vélez, Puqueldón, Quemchi, Quinchao y Futaleufú.

El Plan de Acción Regional de Cambio Climático evaluó la variación del riesgo en el periodo 2008-2050, asociado al “Aumento de la demanda de agua por mayor demanda de suelos para cultivos” en la región, donde se proyecta que el indicador de riesgo variará al alza, pasando de un riesgo Intermedio-Bajo hacia un riesgo Intermedio-Alto. La variabilidad está dada por el componente de amenaza, compuesto por 2 factores (de igual ponderación), uno asociado al déficit hídrico y otro asociado al alza proyectada de temperaturas. En este caso se tienen dos señales de largo plazo que traerá cambios importantes en los tipos de cultivos que son adecuados para la producción agrícola de la zona, además de los aumentos de rendimientos que se proyectan en la zona para algunos cultivos. Esto implicaría que existirá una mayor presión por destinar suelos a cultivos, considerando las pérdidas de suelos que se proyectan para la zona centro-norte del país.

Esta problemática también es recogida por el Pacto Los Lagos, que incorpora dentro de sus desafíos la necesidad de “Promover el cuidado, protección y uso racional del agua, desarrollando una cultura de gestión del agua, coordinada por los diferentes actores públicos y privados del sector”.

#### 4.1.1.3.2 Ganadería

De acuerdo con la información entregada por INE (2022) para el año 2017 las cabezas de bovino en la Región de Los Lagos alcanzaron un total de 774.321 (31,3% del total nacional). Para el mismo año la fuente referida indicó en ganado ovino el total regional llegó a las 227.798 cabezas (9,0% del total nacional). Destacan además las aves de corral, ciervos, jabalíes, caballares, asnales y en menor medida caprinos.

Respecto lo anterior, los desafíos específicos planteados por ODEPA (2019) para el sector corresponden a cambio climático y gases de efecto invernadero, principalmente en cómo se prepara el sector en cuanto lo establecido en la reciente Ley Marco de Cambio Climático, para que el país sea carbono neutral al 2050. Se suma la necesidad de alcanzar sistemas productivos más sostenibles, enfocado en disminuir los efectos de la actividad en efectos negativos sobre diferentes servicios ecosistémicos, como pueden ser la pérdida de los stocks de carbono del suelo, la contaminación de los recursos hídricos y la pérdida de biodiversidad. Se agregan los desafíos en cuanto el bienestar animal, comercio exterior y diversificación de mercados y articulación de la cadena.

El sector ganadero depende de la disponibilidad de agua para la bebida de los animales, pero principalmente para el riego de las pasturas, que generalmente se realizan en modalidad de secano, pero que debido al aumento de las sequías estivales y las demandas lactogénicas de la alimentación, ha ido avanzando progresivamente en riego tecnificado.

Se realizó un análisis de las comunas potencialmente más afectadas a futuro, en relación a la demanda de agua actual y la probabilidad de sequía, y se logró identificar a las comunas de Osorno, Puyehue, Río Negro, San Juan de la Costa, San Pablo, Fresia y Llanquihue.

Esta problemática es recogida por el Pacto Los Lagos, que incorpora como desafío la necesidad de “Promover el cuidado, protección y uso racional del agua, desarrollando una cultura de gestión del agua, coordinada por los diferentes actores públicos y privados del sector”.

#### 4.1.1.3.3 Forestal

El Plan de Acción Regional de Cambio Climático (Ministerio del Medio Ambiente, 2023) identificó como riesgo la “Disminución de la superficie de bosque”, proyectando que el indicador pasará desde riesgo intermedio a riesgo alto en la próxima década, y muy altos a futuro. Las principales amenazas que inciden en esta evaluación son el aumento de temperaturas, y la frecuencia de eventos extremos de sequía e incendios forestales. (MMA, 2023).

La producción forestal alcanza el 1,2% del PIB regional, y cuenta con 154 aserraderos, 11 plantas de astillas y 1 de tableros y chapas (Pardo et al, 2021). Respecto del consumo de leña, se estima que el 87% de las viviendas urbanas y el 99% de las viviendas rurales consumen leña (sin considerar edificios de departamentos). En áreas urbanas, el consumo promedio fue de 8,1 m<sup>3</sup> sólidos/año, mientras que en áreas rurales de 11,5 m<sup>3</sup> sólidos/año (considerando solo viviendas que consumen leña). La provincia con mayor consumo de leña es Llanquihue, seguida de Osorno y Chiloé, y en menor medida Palena. La leña consumida es en mayor medida broza (mezcla de especies nativas), eucalipto, ulmo y tepú.

La extracción de leña es un factor clave en la degradación del bosque nativo en la región, toda vez que menos del 50% de la leña consumida proviene de bosques gestionados con planes de manejo forestal (consulta a direcciones provinciales de CONAF).

El nivel de riesgo se evaluó a nivel provincial, resultando que las provincias de Osorno, Llanquihue y Chiloé presentan un nivel de riesgo muy alto, y en menor medida Palena, con un nivel de riesgo moderado a bajo.



El Plan de Acción Regional de Cambio Climático incorporó la variación del riesgo en el periodo 2017-2050, asociado a la “Disminución de la superficie de bosque” en la región, donde se proyecta que el indicador de riesgo variará al alza, pasando de un riesgo Intermedio hacia un riesgo Alto en la próxima década. Hacia el final del periodo de análisis se espera que el riesgo esté cerca de alcanzar valores Muy Altos. La variabilidad está dada por el componente de amenaza, compuesto por 3 factores (de igual ponderación). Dos factores están asociados a eventos extremos (indicador de incendios y déficit hídrico) y el tercero corresponde al alza proyectada de temperaturas. En este caso se tiene una combinación de eventos puntuales que afectarían la superficie de bosque, junto con una señal de largo plazo que traerá cambios importantes en la biodiversidad (composición de especies tolerantes al cambio del clima).

El Pacto Los Lagos incorpora un desafío relacionado: “Fomentar la puesta en valor y la innovación de los productos madereros de la industria de la madera, los servicios ecosistémicos y los productos forestales no madereros, identificando incentivos ambientales”.

#### 4.1.1.3.4 Industrial

El sector industrial de la región corresponde principalmente a agroindustria, como un encadenamiento productivo de la producción de carne y leche, y en menor medida de la producción agrícola. Los productos lácteos asociados a este volumen de leche corresponden principalmente a leche líquida y yogurt, quesos, leche en polvo, mantequilla, suero en polvo, crema fresca, manjar, queso fresco y quesillo. Desde el punto de vista de la demanda de agua asociada a la producción industrial, las cuencas que tienen un mayor consumo son la del río Rahue (28,1% del total, contenida dentro del río Bueno) y la del río Maullín (40,9%, contenida dentro de las cuencas costeras e islas entre río Bueno y río Puelo).

Otro rubro productivo clasificado en este sector fue la generación eléctrica, que es principalmente hidroeléctrica y sujeta a las variaciones de caudal. El 33,7% de la generación eléctrica de la región depende de los recursos hídricos, con una fuerte concentración de la Central Hidroeléctrica Pilmaiquén, en la provincia de Osorno. Energía Región<sup>1</sup> señala que la región es excedentaria desde el punto de vista de la generación de energía, mientras que el PIB EGA (Electricidad, Gas, Agua y Gestión de Derechos) es de 108,16 millones de pesos al año 2019, lo que equivale aproximadamente al 1,6% del PIB regional.

Existe un desarrollo potencial de minería, principalmente en la provincia de Palena y con prospectos en la provincia de Chiloé.

El análisis de territorios críticos señaló que la provincia de Llanquihue tiene un riesgo más alto desde el punto de vista industrial, seguida de Chiloé y Osorno, y en menor medida Palena.

#### 4.1.1.3.5 Construcción

La construcción incorpora el desarrollo de proyectos privados, de infraestructura pública (vialidad, obras hidráulicas, sanitarias, etc.), pero también del desarrollo inmobiliario y la extracción de áridos. El Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental ([www.e-seia.cl](http://www.e-seia.cl)) registra a lo menos 30 proyectos de equipamiento, infraestructura vial, hidráulica, sanitaria, residenciales o similares que se encuentran aprobados o en revisión dentro de los últimos 5 años (período 2018 a 2023).

Por su parte, el Pacto Los Lagos aborda específicamente el compromiso de “Mejorar la gestión y el tratamiento del agua en la construcción, considerando su reutilización y el ciclo hidrológico local”.

#### 4.1.1.3.6 Turismo

La región cuenta con cinco destinos turísticos principales, según se describe en la Política Regional de Turismo: de Cordillera a Mar, Lagos Llanquihue y Todos los Santos, Puerto Montt cultural y arqueológico, Patagonia Verde y Chiloé. Actualmente existen cinco Zonas de Interés Turístico (ZOIT) en la Región de Los Lagos: la ZOIT

<sup>1</sup> Revisado en <https://energiaregion.cl>

Archipiélago de Chiloé, ZOIT Futaleufú, ZOIT Río Puelo, Cochamó y Hualaihué, ZOIT Cuenca Lago Llanquihue y ZOIT Chaitén (Figura 18). La Subsecretaría de Turismo y el SERNATUR (2018), especifican siete destinos turísticos en la Región de Los Lagos (Estrategia Regional de Desarrollo, 2022). La misma política señala que en la Región se encuentran dos de las veinte comunas con mayor intensidad turística del país: Puerto Varas (séptima en el ranking) y Puerto Montt (duodécima).

Durante el año 2021 (plena pandemia), las pernoctaciones en la región alcanzaron a 948.408, subiendo a 1.517.185 en 2022. El sector turismo es una de las actividades productivas relevantes a nivel regional, y como tal depende del acceso al agua para la calidad de la experiencia.

Se evaluó el nivel de riesgo a nivel comunal en función del grado de desarrollo de la actividad turística y la probabilidad de sequía estival, resultando en que las comunas con mayor riesgo son Llanquihue, Puyehue, Frutillar y Puerto Varas.

El Plan de Acción Regional de Cambio Climático evaluó el riesgo del sector turismo en el periodo 2017-2050, asociado a la “Disminución de Calidad del producto Turístico” de la región, donde se proyecta que el indicador de riesgo evolucionará de un riesgo Intermedio hacia un riesgo Muy Alto, con una variabilidad que está dada por el componente de amenaza. Éste está compuesto por 3 factores (de igual ponderación) asociados a eventos extremos, donde el indicador de incendios forestales es el único que muestra una tendencia robusta al alza, con variaciones interanuales. Los otros dos indicadores (disminución de precipitaciones y precipitaciones más intensas) presentan una tendencia neutra.

A su vez, la mesa de Turismo del Pacto los Lagos concluyó en la necesidad de “Aumentar la sostenibilidad, eficiencia productiva y la competitividad de la industria del turismo en la Región a través de Acuerdos de Producción Limpia”.

#### 4.1.1.3.7 Acuicultura

La industria acuícola, particularmente la industria salmonera, ha tenido un desarrollo acelerado en las últimas décadas, teniendo como punto de partida a la Región de Los Lagos. Para este desarrollo se establecen concesiones de acuicultura tanto en fuentes de agua dulce como en mar, dependiendo de las distintas fases del ciclo de producción de las distintas especies de salmónidos.

El 62,3% de la superficie concesionada se encuentra en la provincia de Chiloé, el 23,9% en la provincia de Llanquihue, el 12,9% en Palena y sólo el 0,9 en la provincia de Osorno. El 22% de la superficie concesionada (4.356 ha) se encuentra en fuentes de agua dulce (ríos, esteros, lagos y lagunas), y el 78,0% en otras fuentes de agua. Las fuentes de agua dulce se concentran en Chiloé (1.913 ha) y Llanquihue (1.640 ha), y le siguen Palena (629 ha) y Osorno (174 ha).

La industria salmonícola se desarrolló a partir del involucramiento del Estado a fines de la década de 1960, sólo interrumpido por el quiebre de 2007 producto de la crisis del virus ISA. En este período, la producción pasó de 1.200 toneladas al año, a 978.3273 toneladas en el año 2021. El mayor valor registrado fue de 1.043.144 toneladas en el año 2020.

La producción corresponde en un 75% a Salmón Atlántico, en un 19% a Salmón Coho y en un 6% a Trucha Arcoíris. La producción se centra en la región de Aysén (49,3% del total), y le siguen la Región de Los Lagos (35,5%), de Magallanes (15,1%) y otras regiones con el 0,3% de la producción total.

El Plan de Acción Regional de Cambio Climático evaluó la variación del riesgo en el periodo 2014-2050, asociado al “Colapso de sistemas de tratamiento y disposición final por evento FAN44” en la región, donde se proyecta que el indicador de riesgo variará principalmente dentro de los límites del riesgo Intermedio, con una tendencia a presentar con mayor frecuencia años de riesgo Alto. La variabilidad que está dada por el componente de amenaza, compuesto por un único factor asociado al alza proyectada de la temperatura.

El Plan de Acción Regional de Cambio Climático (Ministerio del Medio Ambiente, 2023), identificó al sector pesca y acuicultura como vulnerable, principalmente por el colapso de sistemas de tratamiento y disposición por evento FAN (Floraciones algales nocivas). El riesgo futuro se proyecta como alto, principalmente por el aumento de temperatura del mar y alteración de los ecosistemas costeros y marinos.

Otro factor de riesgo es la disponibilidad de agua para los planteles que utilizan agua dulce en flujo abierto. En general éstos se encuentran en la parte alta de las cuencas, y pudieran verse afectados por variaciones en el caudal disponible, o bien producto de la concentración de algunos elementos que se encuentran en forma natural producto de la geología de la región.

Desde el punto de vista de la intensidad de uso de las fuentes de agua dulce por parte de la industria, las comunas que tienen una mayor proporción de superficie concesionada en relación con el territorio comunal son Quinchao, Curaco de Vélez y Puqueldón.

La mesa de Salmonicultura del Pacto Los Lagos incorporó como desafío el “Desarrollar iniciativas para la prevención y/o mitigación de los efectos de la industria del Salmon en la biodiversidad y cuerpos de agua, difundiendo resultados de manera transparente”. Por su parte, la mesa de Mitilicultura reconoció la necesidad de “Impulsar un nuevo y más amplio acuerdo de producción limpia de la industria de mitílidos”.

#### 4.1.1.4 Eventos Extremos

En situaciones de eventos extremos, se dio preferencia a abordar exclusivamente un tema: las tormentas. Por otro lado, las problemáticas vinculadas a la sequía se integraron en el contexto de la disponibilidad de agua en las fuentes naturales, y los incendios se consideraron en relación con la degradación del bosque nativo.

##### 4.1.1.4.1 Tormentas

Uno de los principales problemas identificados en la Región de Los Lagos respecto a eventos extremos corresponde a los efectos ocasionados por tormentas. En esta línea, conforme a lo presentado por el Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED) en su Programa de Invierno 2023 (SENAPRED, 2023), se han identificado las siguientes situaciones de riesgo en la región, cuyo origen se puede atribuir directamente a tormentas:

- Inundación por desborde de cauce
- Deslizamiento/Derrumbe/Rodado/Caída
- Flujos de barro/detritos (Aluvión)
- Anegamiento de caminos/pasos a desnivel
- Activación de quebradas
- Interrupción de caminos

En este sentido, la ocurrencia de estas situaciones en las provincias de la región según el Programa de Invierno 2023 se puede ver en la Tabla 4-6. Se aprecia que la mayoría de las situaciones de riesgo corresponden a anegamientos de caminos o pasos a desnivel (4.019); deslizamientos, derrumbes, rodados y caídas de terreno (3.508); e inundación por desborde de cauce (3.007). Cabe destacar que si bien en la Tabla 4-6 figuran solo 67 ocurrencias de **deslizamientos, derrumbes, rodados o caídas de terreno** en la provincia de Palena, en los diálogos comunales y talleres provinciales en aquella provincia la ciudadanía hizo hincapié en que las remociones en masa son uno de los problemas más recurrentes en la provincia.

**Tabla 4-6 Cantidad de situaciones de riesgo identificadas por SENAPRED en su Programa de Invierno 2023 para las provincias de la Región de Los Lagos**

Provincia	Situación de Riesgo						Total
	Inundación por desborde de cauce	Deslizamiento/Derrumbe /Rodado/Caída	Flujos de barro/detritos (Aluvión)	Anegamiento de caminos/pasos a desnivel	Activación de quebradas	Interrupción de caminos	
Llanquihue	488	1.624	237	1.029	-	9	3.387
Chiloé	1.407	1.407	41	1.745	44	19	4.663
Osorno	835	410	8	1.228	71	83	2.635
Palena	277	67	22	17	26	44	453
<b>Total</b>	<b>3.007</b>	<b>3.508</b>	<b>308</b>	<b>4.019</b>	<b>141</b>	<b>155</b>	<b>11.138</b>

Fuente: Elaboración propia con información del Programa de Invierno 2023 (SENAPRED, 2023)

En esta línea, se encontró que no existe un ordenamiento territorial urbano y rural que abarque toda la Región de Los Lagos y que permita definir zonas de riesgo frente a eventos provocados por tormentas. El establecimiento de zonas de riesgo a nivel regional podría ser una herramienta útil para las Direcciones de Obras Municipales de la región al momento de evaluar permisos de edificación, buscando permitir el establecimiento de personas, viviendas e infraestructura crítica solo en lugares que tengan una seguridad suficiente frente a eventos de riesgo relacionados con tormentas.

Paralelamente, en lugares en que ya hay personas asentadas en zonas de riesgo, una solución posible es implementar infraestructura natural y construida que minimice los efectos de las tormentas. A modo de ejemplo, como infraestructura natural podría considerarse la plantación de bosque nativo en lugares estratégicos, que permita una mayor sujeción del terreno en zonas de pendientes escarpadas y reduzca el riesgo de remoción en masa. También podría considerarse la plantación de bosque nativo en lugares con riesgo de afectación por aluviones, de manera que el bosque sirva como una barrera natural al avance del material arrastrado en el aluvión.

Por otra parte, como infraestructura construida se puede considerar la protección de riberas, barreras de control aluvional y también embalses que, además de cumplir otras funciones, sirvan como volúmenes de regulación que amortigüen los caudales generados en eventos de crecidas.

Finalmente, en aquellas situaciones en las que por distintas razones no sea posible implementar infraestructura para el control de los efectos generados por tormentas, es posible crear un Sistema de Alerta Temprana de Crecidas a nivel regional, que indique las áreas y momentos de inundación a lo largo de los principales ríos de la Región de Los Lagos y permita contar con tiempo adicional para evacuaciones de lugares afectados. Esta es una necesidad levantada por SENAPRED regional de Los Lagos para propiciar una mejor reacción frente a eventos de crecidas.

## 4.2 Identificación y delimitación del problema

La identificación del problema pasa por establecer qué situaciones problemáticas, del conjunto de menciones realizadas por los participantes de las distintas actividades, deben pasar a la agenda pública. Para esto se procedió a realizar una jerarquización en función de la gravedad y de la urgencia en cada caso, lo que posteriormente dará paso a la formulación de los problemas objeto.

### 4.2.1 Jerarquización de problemáticas

Se jerarquizó las situaciones problemáticas en función de dos aspectos principales: la gravedad y la urgencia, según se tiene de la Guía Metodológica para la Formulación de Políticas Públicas Regionales (SUBDERE, 2009). La gravedad dice relación con la evolución espacial y temporal esperada para cada situación problemática, y se presenta en la Tabla 4-7.

**Tabla 4-7. Criterios para evaluación de la gravedad de las situaciones problemáticas**

Gravedad	Valor	Evolución Temporal	Evolución Espacial
Muy Baja	1	La intensidad tiende a disminuir en el tiempo	La superficie afectada tiende a disminuir en el tiempo
Baja	2	La intensidad se mantiene en el tiempo	La superficie afectada se mantiene en el tiempo
Media	3	La intensidad aumenta levemente en el tiempo	La superficie afectada aumenta levemente en el tiempo
Alta	4	La intensidad aumenta de manera sostenida en el tiempo	La superficie afectada aumenta de manera sostenida en el tiempo
Muy Alta	5	La intensidad aumenta de manera exponencial en el tiempo	La superficie afectada aumenta exponencialmente en el tiempo

Fuente: Elaboración propia

En complemento, la urgencia corresponde a la percepción de distintos actores respecto de cuán imperiosa es la resolución del problema, según se describe en la Tabla 4-8.

**Tabla 4-8. Criterios para evaluación de la urgencia de las situaciones problemáticas**

Urgencia	Valor	Descripción	Rango
Muy Baja	1	La situación problemática no es relevante para el grupo específico	Se encuentra dentro del 20% inferior de las menciones
Baja	2	La situación problemática es poco relevante para el grupo específico	Se encuentra dentro del 20% y el 40% de las menciones
Media	3	La situación problemática es moderadamente relevante para el grupo específico	Se encuentra dentro del 40% y el 60% de las menciones
Alta	4	La situación problemática es muy relevante para el grupo específico	Se encuentra dentro del 60% y el 80% de las menciones
Muy Alta	5	La situación problemática es crítica para el grupo específico	Se encuentra por sobre el 80% de las menciones

Fuente: Elaboración propia

Para determinar la urgencia se incorporó la percepción de los actores técnicos (Gobierno Regional), políticos (Consejo Regional), actores sociales (Servicios Sanitarios Rurales), actores económicos (Sectores productivos) de la ciudadanía (obtenida a través de los Diálogos Ciudadanos), y del equipo técnico responsable de la elaboración del análisis para la construcción de la presente política.

#### 4.2.1.1 Gravedad

Se realizó un análisis de la gravedad de cada problemática desde el punto de vista de su evolución temporal y de la evolución territorial. En ambos casos se clasificó cada situación problemática en un rango de 1 a 5, según se presentó en la Tabla 4-7.

##### 4.2.1.1.1 Gravedad temporal

La Tabla 4-9 presenta la evaluación de la gravedad temporal de cada situación problemática, evaluada a nivel provincial en función del diagnóstico territorial y de sectores críticos realizado previamente. Las situaciones problemáticas se presentan de manera ordenada según la clave [Eje estratégico – Categoría – Subcategoría]. Posteriormente se presenta el valor estimado para cada provincia de la región, y finalmente el promedio simple obtenido de los valores provinciales.

**Tabla 4-9. Evaluación de la Gravedad en el Tiempo**

Eje	Categoría	Subcategoría	Situación problemática	Osorno	Llanquihue	Chiloé	Palena	Promedio
Personas	Abastecimiento	Sectores Urbanos	Problemas con la calidad del agua potable urbana	3,0	3,0	4,0	4,0	3,5
Personas	Abastecimiento	Sectores Urbanos	Problemas con el estado de la red o servicio de la empresa sanitaria	3,0	4,0	5,0	5,0	4,3
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas de infraestructura, cobertura de la red, factibilidades y respuesta ante variaciones de la demanda de agua en los SSR (incluye aumento de demanda por parcelaciones)	4,0	5,0	5,0	5,0	4,8
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Falta de Capacitación, Asesoría técnica y legal a APR	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas de calidad de servicio, administración y operación de los APR	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas en los derechos de aprovechamiento de agua, resolución sanitaria, propiedad de los terrenos o servidumbres de paso de los SSR	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas con el abastecimiento de energía eléctrica para los APR	3,0	3,0	4,0	4,0	3,5
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas de disponibilidad de agua en la fuente natural de los SSR	5,0	5,0	5,0	4,0	4,8
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas de diseño, construcción y fiscalización de las obras de APR	3,0	3,0	4,0	4,0	3,5
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas para el cumplimiento de la Ley 20.998 que Regula los Servicios Sanitarios Rurales	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Los tiempos de desarrollo de los SSR son demasiado largos por parte del Estado	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Personas	Abastecimiento	Viviendas desconectadas	Se necesita ayuda para mejorar las captaciones de agua individuales de las viviendas	5,0	5,0	5,0	4,0	4,8
Personas	Abastecimiento	Viviendas desconectadas	Existen Problemas con camiones aljibe	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Personas	Abastecimiento	Infraestructura prioritaria	Problemas de abastecimiento de agua en establecimientos de salud y educación rural	5,0	5,0	5,0	4,0	4,8
Personas	Saneamiento	Saneamiento Urbano	Problemas producto del mal estado del alcantarillado (malos olores, fugas) en las ciudades	4,0	4,0	3,0	3,0	3,5
Personas	Saneamiento	Saneamiento Urbano	Problemas con el tratamiento de aguas servidas en zonas urbanas	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Personas	Saneamiento	Saneamiento Rural	Problemas por ausencia de alcantarillado o tratamiento inadecuado de las aguas servidas en sectores rurales	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0

Eje	Categoría	Subcategoría	Situación problemática	Osorno	Llanquihue	Chiloé	Palena	Promedio
Personas	Saneamiento	Saneamiento Rural	Problemas por manejo de fosas sépticas en zonas rurales y parcelaciones	5,0	5,0	5,0	4,0	4,8
Personas	Saneamiento	Saneamiento Rural	Problemas de cobertura o mal estado del alcantarillado (malos olores, fugas) en sectores rurales en los SSR	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Personas	Ciudades	Ciudades	Problemas por manejo de aguas lluvia	5,0	5,0	5,0	4,0	4,8
Personas	Ciudades	Ciudades	Problemas por baja eficiencia en el uso del agua en ciudades	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Personas	Ciudades	Ciudades	Problemas por falta de reutilización de agua en ciudades	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Acuáticos	Falta protección, información y planificación para proteger los ecosistemas acuáticos (humedales)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Acuáticos	Degradación de humedales por relleno, urbanización o contaminación	4,0	4,0	5,0	3,0	4,0
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Acuáticos	Problemas por modificación de ríos y lagos sin fiscalización efectiva	4,0	4,0	4,0	3,0	3,8
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Acuáticos	Problemas por extracción de pompón y turberas	1,0	3,0	5,0	4,0	3,3
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Terrestres	Falta de normativa, gestión, investigación y fiscalización para los ecosistemas terrestres (bosques)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Terrestres	Deforestación o degradación del bosque nativo	4,0	4,0	4,0	2,0	3,5
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Terrestres	Forestación con especies exóticas (pinos, eucaliptos)	4,0	3,0	3,0	2,0	3,0
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Terrestres	Mala gestión de basurales y microbasurales	3,0	3,0	4,0	2,0	3,0
Ecosistemas	Fuentes de Agua	Calidad de Agua	Contaminación de aguas superficiales (ríos y lagos) y subterráneas (acuíferos) por distintas causas (aguas servidas, actividades productivas y otras)	3,0	4,0	4,0	2,0	3,3
Ecosistemas	Fuentes de Agua	Calidad de Agua	Falta de fiscalización de actividades de construcción, calidad de aguas, limpieza de fosas, etc. Y que afectan a las fuentes de agua	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Ecosistemas	Fuentes de Agua	Cantidad de Agua	Menor disponibilidad de agua por deterioro de ríos, lagos y acuíferos, producto de la sequía y del mal manejo (sobre explotación)	5,0	4,0	4,0	3,0	4,0

Eje	Categoría	Subcategoría	Situación problemática	Osorno	Llanquihue	Chiloé	Palena	Promedio
Actividades Productivas	Sector Agropecuario	Sector Agrícola	Problemas de eficiencia en el uso del agua, déficit de infraestructura de riego y acceso a financiamiento en la agricultura	5,0	4,0	5,0	4,0	4,5
Actividades Productivas	Sector Agropecuario	Sector Agrícola	Contaminación de suelo y agua producto de la industria agrícola (fertilización, pesticidas)	5,0	4,0	4,0	3,0	4,0
Actividades Productivas	Sector Agropecuario	Sector Agrícola	Problemas en producción agrícola producto de la escasez hídrica	5,0	4,0	4,0	3,0	4,0
Actividades Productivas	Sector Agropecuario	Sector Ganadero	Contaminación de suelo y agua producto de la industria ganadera (carne y leche)	5,0	4,0	3,0	2,0	3,5
Actividades Productivas	Sector Agropecuario	Sector Ganadero	Problemas de eficiencia en el uso del agua, déficit de infraestructura de riego y acceso a financiamiento de la industria ganadera	5,0	5,0	3,0	2,0	3,8
Actividades Productivas	Sector Agropecuario	Sector Ganadero	Problemas en producción ganadera de leche y carne producto de la escasez hídrica	5,0	5,0	3,0	2,0	3,8
Actividades Productivas	Sector Forestal	Sector Forestal	Precariedad en mercado y falta de fiscalización de extracción de leña y madera	5,0	5,0	5,0	2,0	4,3
Actividades Productivas	Sector Forestal	Sector Forestal	Plantaciones exóticas afectan a ecosistemas locales	3,0	3,0	3,0	2,0	2,8
Actividades Productivas	Sector Industrial	Sector Industrial	Contaminación de las aguas y el suelo por actividad agroindustrial	5,0	4,0	2,0	1,0	3,0
Actividades Productivas	Sector Industrial	Sector Industrial	Problemas de planificación del territorio y la generación eléctrica (caudal ecológico, otros)	3,0	3,0	2,0	2,0	2,5
Actividades Productivas	Sector Construcción	Sector Construcción	Problemas asociados a la extracción de áridos y modificación de cauces	4,0	3,0	2,0	2,0	2,8
Actividades Productivas	Sector Construcción	Sector Construcción	Problemas por desarrollo urbano no regulado y aumento de parcelaciones	5,0	5,0	4,0	3,0	4,3
Actividades Productivas	Sector Acuícola	Sector Acuícola	Contaminación y saturación de cuerpos de agua por concesiones acuícolas	2,0	3,0	5,0	3,0	3,3
Actividades Productivas	Sector Acuícola	Sector Acuícola	Insuficiente regulación y fiscalización de la industria acuícola y pesquera	1,0	3,0	3,0	2,0	2,3
Actividades Productivas	Sector Turismo	Sector Turismo	Problemas de desarrollo del turismo por escasez hídrica	4,0	4,0	5,0	3,0	4,0
Actividades Productivas	Sector Turismo	Sector Turismo	Aumento de la demanda de agua para turismo afecta a otros sectores, ecosistemas o personas	4,0	4,0	5,0	3,0	4,0



Eje	Categoría	Subcategoría	Situación problemática	Osorno	Llanquihue	Chiloé	Palena	Promedio
Actividades Productivas	Sector Turismo	Sector Turismo	Imposibilidad de operar servicios turísticos por falta de Resolución Sanitaria	4,0	4,0	5,0	5,0	4,5
Eventos Extremos	Eventos Extremos	Sequía	Deterioro de las fuentes naturales de agua producto de la sequía	4,0	4,0	5,0	3,0	4,0
Eventos Extremos	Eventos Extremos	Sequía	Faltan estrategias para anticiparse a la sequía por parte de las autoridades	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Eventos Extremos	Eventos Extremos	Tormentas	Daño a personas e infraestructura por efectos de las tormentas	3,0	3,0	4,0	5,0	3,8
Eventos Extremos	Eventos Extremos	Tormentas	Necesidad de planificación e infraestructura de aguas lluvias	4,0	4,0	4,0	5,0	4,3
Eventos Extremos	Eventos Extremos	Incendios	Aumento de episodios de incendios forestales y falta de recursos para prevención y control	3,0	3,0	4,0	4,0	3,5

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.1.1.2 Gravedad territorial

La Tabla 4-10 presenta la evaluación de la gravedad temporal de cada situación problemática, evaluada a nivel provincial en función del diagnóstico territorial y de sectores críticos realizado previamente. Las situaciones problemáticas se presentan de manera ordenada según la clave [Eje estratégico – Categoría – Subcategoría]. Posteriormente se presenta el valor estimado para cada provincia de la región, y finalmente el promedio simple obtenido de los valores provinciales.

**Tabla 4-10. Evaluación de la Gravedad en el Territorio**

Eje	Categoría	Subcategoría	Situación problemática	Osorno	Llanquihue	Chiloé	Palena	Promedio
Personas	Abastecimiento	Sectores Urbanos	Problemas con la calidad del agua potable urbana	3,0	3,0	4,0	4,0	3,5
Personas	Abastecimiento	Sectores Urbanos	Problemas con el estado de la red o servicio de la empresa sanitaria	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas de infraestructura, cobertura de la red, factibilidades y respuesta ante variaciones de la demanda de agua en los SSR (incluye aumento de demanda por parcelaciones)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Falta de Capacitación, Asesoría técnica y legal a APR	4,0	4,0	5,0	5,0	4,5
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas de calidad de servicio, administración y operación de los APR	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas en los derechos de aprovechamiento de agua, resolución sanitaria, propiedad de los terrenos o servidumbres de paso de los SSR	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas con el abastecimiento de energía eléctrica para los APR	3,0	3,0	4,0	4,0	3,5
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas de disponibilidad de agua en la fuente natural de los SSR	5,0	5,0	5,0	4,0	4,8
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas de diseño, construcción y fiscalización de las obras de APR	4,0	4,0	5,0	5,0	4,5
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas para el cumplimiento de la Ley 20.998 para los APR	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Los tiempos de desarrollo de los SSR son demasiado largos por parte del Estado	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Personas	Abastecimiento	Viviendas desconectadas	Se necesita ayuda para mejorar las captaciones de agua individuales de las viviendas	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Personas	Abastecimiento	Viviendas desconectadas	Existen Problemas con camiones aljibe	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Personas	Abastecimiento	Infraestructura prioritaria	Problemas de abastecimiento de agua en establecimientos de salud y educación rural	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Personas	Saneamiento	Saneamiento Urbano	Problemas producto del mal estado del alcantarillado (malos olores, fugas) en las ciudades	3,0	3,0	4,0	4,0	3,5
Personas	Saneamiento	Saneamiento Urbano	Problemas con el tratamiento de aguas servidas en zonas urbanas	3,0	3,0	4,0	4,0	3,5
Personas	Saneamiento	Saneamiento Rural	Problemas por ausencia de alcantarillado o tratamiento inadecuado de las aguas servidas en sectores rurales	4,0	4,0	5,0	5,0	4,5

Eje	Categoría	Subcategoría	Situación problemática	Osorno	Llanquihue	Chiloé	Palena	Promedio
Personas	Saneamiento	Saneamiento Rural	Problemas por manejo de fosas sépticas en zonas rurales y parcelaciones	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Personas	Saneamiento	Saneamiento Rural	Problemas de cobertura o mal estado del alcantarillado (malos olores, fugas) en sectores rurales en los SSR	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Personas	Ciudades	Ciudades	Problemas por manejo de aguas lluvia	4,0	4,0	5,0	5,0	4,5
Personas	Ciudades	Ciudades	Problemas por baja eficiencia en el uso del agua en ciudades	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Personas	Ciudades	Ciudades	Problemas por falta de reutilización de agua en ciudades	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Acuáticos	Falta protección, información y planificación para proteger los ecosistemas acuáticos (humedales)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Acuáticos	Degradación de humedales por relleno, urbanización o contaminación	4,0	4,0	5,0	3,0	4,0
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Acuáticos	Problemas por modificación de ríos y lagos sin fiscalización efectiva	4,0	4,0	4,0	3,0	3,8
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Acuáticos	Problemas por extracción de pompón y turberas	1,0	3,0	5,0	4,0	3,3
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Terrestres	Falta de normativa, gestión, investigación y fiscalización para los ecosistemas terrestres (bosques)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Terrestres	Deforestación o degradación del bosque nativo	4,0	4,0	4,0	2,0	3,5
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Terrestres	Forestación con especies exóticas (pinos, eucaliptos)	4,0	3,0	3,0	2,0	3,0
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Terrestres	Mala gestión de basurales y microbasurales	3,0	3,0	4,0	2,0	3,0
Ecosistemas	Fuentes de Agua	Calidad de Agua	Contaminación de aguas superficiales (ríos y lagos) y subterráneas (acuíferos) por distintas causas (aguas servidas, actividades productivas y otras)	3,0	4,0	4,0	2,0	3,3
Ecosistemas	Fuentes de Agua	Calidad de Agua	Falta de fiscalización de actividades de construcción, calidad de aguas, limpieza de fosas, etc. Y que afectan a las fuentes de agua	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Ecosistemas	Fuentes de Agua	Cantidad de Agua	Menor disponibilidad de agua por deterioro de ríos, lagos y acuíferos, producto de la sequía y del mal manejo (sobre explotación)	5,0	4,0	4,0	3,0	4,0

Eje	Categoría	Subcategoría	Situación problemática	Osorno	Llanquihue	Chiloé	Palena	Promedio
Actividades Productivas	Sector Agropecuario	Sector Agrícola	Problemas de eficiencia en el uso del agua, déficit de infraestructura de riego y acceso a financiamiento en la agricultura	5,0	4,0	5,0	4,0	4,5
Actividades Productivas	Sector Agropecuario	Sector Agrícola	Contaminación de suelo y agua producto de la industria agrícola (fertilización, pesticidas)	5,0	4,0	4,0	3,0	4,0
Actividades Productivas	Sector Agropecuario	Sector Agrícola	Problemas en producción agrícola producto de la escasez hídrica	5,0	4,0	4,0	3,0	4,0
Actividades Productivas	Sector Agropecuario	Sector Ganadero	Contaminación de suelo y agua producto de la industria ganadera (carne y leche)	5,0	4,0	3,0	2,0	3,5
Actividades Productivas	Sector Agropecuario	Sector Ganadero	Problemas de eficiencia en el uso del agua, déficit de infraestructura de riego y acceso a financiamiento de la industria ganadera	5,0	5,0	3,0	2,0	3,8
Actividades Productivas	Sector Agropecuario	Sector Ganadero	Problemas en producción ganadera de leche y carne producto de la escasez hídrica	5,0	5,0	3,0	2,0	3,8
Actividades Productivas	Sector Forestal	Sector Forestal	Precariedad en mercado y falta de fiscalización de extracción de leña y madera	5,0	5,0	5,0	2,0	4,3
Actividades Productivas	Sector Forestal	Sector Forestal	Plantaciones exóticas afectan a ecosistemas locales	3,0	3,0	3,0	2,0	2,8
Actividades Productivas	Sector Industrial	Sector Industrial	Contaminación de las aguas y el suelo por actividad agroindustrial	5,0	4,0	2,0	1,0	3,0
Actividades Productivas	Sector Industrial	Sector Industrial	Problemas de planificación del territorio y la generación eléctrica (caudal ecológico, otros)	3,0	3,0	2,0	2,0	2,5
Actividades Productivas	Sector Construcción	Sector Construcción	Problemas asociados a la extracción de áridos y modificación de cauces	4,0	3,0	2,0	2,0	2,8
Actividades Productivas	Sector Construcción	Sector Construcción	Problemas por desarrollo urbano no regulado y aumento de parcelaciones	5,0	5,0	4,0	3,0	4,3
Actividades Productivas	Sector Acuícola	Sector Acuícola	Contaminación y saturación de cuerpos de agua por concesiones acuícolas	2,0	3,0	5,0	3,0	3,3
Actividades Productivas	Sector Acuícola	Sector Acuícola	Insuficiente regulación y fiscalización de la industria acuícola y pesquera	1,0	3,0	3,0	2,0	2,3
Actividades Productivas	Sector Turismo	Sector Turismo	Problemas de desarrollo del turismo por escasez hídrica	4,0	4,0	5,0	3,0	4,0
Actividades Productivas	Sector Turismo	Sector Turismo	Aumento de la demanda de agua para turismo afecta a otros sectores, ecosistemas o personas	4,0	4,0	5,0	3,0	4,0

Eje	Categoría	Subcategoría	Situación problemática	Osorno	Llanquihue	Chiloé	Palena	Promedio
Actividades Productivas	Sector Turismo	Sector Turismo	Imposibilidad de operar servicios turísticos por falta de Resolución Sanitaria	4,0	4,0	5,0	5,0	4,5
Eventos Extremos	Eventos Extremos	Sequía	Deterioro de las fuentes naturales de agua producto de la sequía	4,0	4,0	4,0	3,0	3,8
Eventos Extremos	Eventos Extremos	Sequía	Faltan estrategias para anticiparse a la sequía por parte de las autoridades	4,0	4,0	4,0	3,0	3,8
Eventos Extremos	Eventos Extremos	Tormentas	Daño a personas e infraestructura por efectos de las tormentas	3,0	3,0	4,0	4,0	3,5
Eventos Extremos	Eventos Extremos	Tormentas	Necesidad de planificación e infraestructura de aguas lluvias	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Eventos Extremos	Eventos Extremos	Incendios	Aumento de episodios de incendios forestales y falta de recursos para prevención y control	3,0	3,0	5,0	3,0	3,5

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.1.2 Urgencia

La urgencia responde a la percepción de los distintos actores, y refleja de esta forma la prioridad que las personas, instituciones o sectores asignan a cada situación problemática. De esta forma, se analizó la urgencia a partir de distintos enfoques:

- **Ciudadano**, cuya percepción sobre cada situación problemática se levantó a través de los diálogos ciudadanos y se priorizó en cuatro talleres provinciales.
- **Interseccional**, refleja la vulnerabilidad o problemas de asimetría en la percepción de los efectos de cada situación problemática para las mujeres, infancia y tercera edad, pueblos originarios y personas en situación de pobreza o vulnerabilidad económica.
- **Territorial**, obtenida sobre la base del diagnóstico territorial previo e identificación de territorios críticos.
- **Económico**, que corresponde a la percepción de los sectores productivos respecto de cada situación problemática y su gremio en particular, la cual se levantó en un taller sectorial y en diversas entrevistas con actores privados y servicios públicos.
- **Político**, que corresponde a la prioridad de cada situación problemática según el Consejo Regional.
- **Gestión**, que corresponde a la prioridad de cada situación problemática según el Gobierno Regional.

##### 4.2.1.2.1 Enfoque ciudadano

La Tabla 4-11 presenta las urgencias de cada situación problemática para la ciudadanía, la que se obtuvo a partir de los diálogos ciudadanos -que permitieron elaborar el listado de situaciones problemáticas- y los talleres provinciales que permitieron la priorización de éstas. Se presentan los resultados por provincia y a nivel regional, con el propósito de reconocer los énfasis que cada territorio otorgó a las problemáticas, los que luego serán incorporados en la definición de las acciones que permitan abordar cada problema objeto de la política.

**Tabla 4-11. Evaluación de la urgencia para la Ciudadanía**

Eje	Categoría	Subcategoría	Situación problemática	Osorno	Llanquihue	Chiloé	Palena	Región
Personas	Abastecimiento	Sectores Urbanos	Problemas con la calidad del agua potable urbana	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Personas	Abastecimiento	Sectores Urbanos	Problemas con el estado de la red o servicio de la empresa sanitaria	1,0	1,0	1,0	2,3	1,3
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas de infraestructura, cobertura de la red, factibilidades y respuesta ante variaciones de la demanda de agua en los SSR (incluye aumento de demanda por parcelaciones)	3,1	5,0	5,0	5,0	4,5
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Falta de Capacitación, Asesoría técnica y legal a APR	5,0	2,6	3,8	1,0	3,1
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas de calidad de servicio, administración y operación de los APR	1,9	1,4	1,6	1,8	1,7
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas en los derechos de aprovechamiento de agua, resolución sanitaria, propiedad de los terrenos o servidumbres de paso de los SSR	3,5	2,8	2,8	2,3	2,9
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas con el abastecimiento de energía eléctrica para los APR	1,0	1,0	1,3	1,0	1,1
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas de disponibilidad de agua en la fuente natural de los SSR	1,7	1,4	1,6	2,3	1,7
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas de diseño, construcción y fiscalización de las obras de APR	2,7	1,0	1,0	1,8	1,6
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas para el cumplimiento de la Ley 20.998 para los APR	1,7	1,0	1,0	1,0	1,2
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Los tiempos de desarrollo de los SSR son demasiado largos por parte del Estado	1,9	2,1	2,8	4,5	2,8
Personas	Abastecimiento	Viviendas desconectadas	Se necesita ayuda para mejorar las captaciones de agua individuales de las viviendas	1,7	1,0	1,0	3,2	1,7
Personas	Abastecimiento	Viviendas desconectadas	Existen Problemas con camiones aljibe	1,3	1,0	1,0	1,8	1,3
Personas	Abastecimiento	Infraestructura prioritaria	Problemas de abastecimiento de agua en establecimientos de salud y educación rural	1,0	1,3	1,6	2,7	1,7
Personas	Saneamiento	Saneamiento Urbano	Problemas producto del mal estado del alcantarillado (malos olores, fugas) en las ciudades	1,0	1,0	1,3	2,7	1,5
Personas	Saneamiento	Saneamiento Urbano	Problemas con el tratamiento de aguas servidas en zonas urbanas	1,9	1,0	1,3	1,8	1,5
Personas	Saneamiento	Saneamiento Rural	Problemas por ausencia de alcantarillado o tratamiento inadecuado de las aguas servidas en sectores rurales	4,6	4,4	3,4	3,2	3,9
Personas	Saneamiento	Saneamiento Rural	Problemas por manejo de fosas sépticas en zonas rurales y parcelaciones	2,9	1,8	1,6	2,3	2,1
Personas	Saneamiento	Saneamiento Rural	Problemas de cobertura o mal estado del alcantarillado (malos olores, fugas) en sectores rurales en los SSR	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0



Eje	Categoría	Subcategoría	Situación problemática	Osorno	Llanquihue	Chiloé	Palena	Región
Personas	Ciudades	Ciudades	Problemas por manejo de aguas lluvia	3,8	3,1	2,5	1,0	2,6
Personas	Ciudades	Ciudades	Problemas por baja eficiencia en el uso del agua en ciudades	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Personas	Ciudades	Ciudades	Problemas por falta de reutilización de agua en ciudades	3,1	1,0	1,0	1,0	1,5
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Acuáticos	Falta protección, información y planificación para proteger los ecosistemas acuáticos (humedales)	4,8	4,1	3,0	4,6	4,1
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Acuáticos	Degradación de humedales por relleno, urbanización o contaminación	2,0	4,2	5,0	3,8	3,7
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Acuáticos	Problemas por modificación de ríos y lagos sin fiscalización efectiva	4,3	3,8	3,0	2,1	3,3
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Acuáticos	Problemas por extracción de pompón y turberas	1,2	1,6	1,3	4,6	2,2
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Terrestres	Falta de normativa, gestión, investigación y fiscalización para los ecosistemas terrestres (bosques)	4,0	2,7	2,0	2,5	2,8
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Terrestres	Deforestación o degradación del bosque nativo	2,7	4,5	4,0	3,3	3,6
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Terrestres	Forestación con especies exóticas (pinos, eucaliptos)	1,0	2,5	1,7	1,0	1,5
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Terrestres	Mala gestión de basurales y microbasurales	4,7	2,0	2,0	4,6	3,3
Ecosistemas	Fuentes de Agua	Calidad de Agua	Contaminación de aguas superficiales (ríos y lagos) y subterráneas (acuíferos) por distintas causas (aguas servidas, actividades productivas y otras)	5,0	5,0	4,7	5,0	4,9
Ecosistemas	Fuentes de Agua	Calidad de Agua	Falta de fiscalización de actividades de construcción, calidad de aguas, limpieza de fosas, etc. Y que afectan a las fuentes de agua	4,5	3,9	4,0	2,9	3,8
Ecosistemas	Fuentes de Agua	Cantidad de Agua	Menor disponibilidad de agua por deterioro de ríos, lagos y acuíferos, producto de la sequía y del mal manejo (sobre explotación)	3,7	4,8	4,7	5,0	4,5
Actividades Productivas	Sector Agropecuario	Sector Agrícola	Problemas de eficiencia en el uso del agua, déficit de infraestructura de riego y acceso a financiamiento en la agricultura	1,8	3,0	2,8	3,2	2,7
Actividades Productivas	Sector Agropecuario	Sector Agrícola	Contaminación de suelo y agua producto de la industria agrícola (fertilización, pesticidas)	3,8	3,0	1,9	2,1	2,7
Actividades Productivas	Sector Agropecuario	Sector Agrícola	Problemas en producción agrícola producto de la escasez hídrica	2,6	2,2	1,6	2,1	2,1

Eje	Categoría	Subcategoría	Situación problemática	Osorno	Llanquihue	Chiloé	Palena	Región
Actividades Productivas	Sector Agropecuario	Sector Ganadero	Contaminación de suelo y agua producto de la industria ganadera (carne y leche)	3,0	1,8	2,2	1,0	2,0
Actividades Productivas	Sector Agropecuario	Sector Ganadero	Problemas de eficiencia en el uso del agua, déficit de infraestructura de riego y acceso a financiamiento de la industria ganadera	2,8	2,7	1,6	1,1	2,0
Actividades Productivas	Sector Agropecuario	Sector Ganadero	Problemas en producción ganadera de leche y carne producto de la escasez hídrica	1,6	1,0	1,0	1,0	1,2
Actividades Productivas	Sector Forestal	Sector Forestal	Precariedad en mercado y falta de fiscalización de extracción de leña y madera	3,2	2,0	1,9	3,2	2,6
Actividades Productivas	Sector Forestal	Sector Forestal	Plantaciones exóticas afectan a ecosistemas locales	2,0	4,0	2,5	1,0	2,4
Actividades Productivas	Sector Industrial	Sector Industrial	Contaminación de las aguas y el suelo por actividad agroindustrial	2,0	1,7	2,2	1,0	1,7
Actividades Productivas	Sector Industrial	Sector Industrial	Problemas de planificación del territorio y la generación eléctrica (caudal ecológico, otros)	1,8	4,2	2,5	2,9	2,8
Actividades Productivas	Sector Construcción	Sector Construcción	Problemas asociados a la extracción de áridos y modificación de cauces	4,8	3,2	3,1	1,8	3,2
Actividades Productivas	Sector Construcción	Sector Construcción	Problemas por desarrollo urbano no regulado y aumento de parcelaciones	5,0	5,0	5,0	4,3	4,8
Actividades Productivas	Sector Acuícola	Sector Acuícola	Contaminación y saturación de cuerpos de agua por concesiones acuícolas	3,0	3,5	2,8	1,1	2,6
Actividades Productivas	Sector Acuícola	Sector Acuícola	Insuficiente regulación y fiscalización de la industria acuícola y pesquera	3,8	1,7	1,6	1,8	2,2
Actividades Productivas	Sector Turismo	Sector Turismo	Problemas de desarrollo del turismo por escasez hídrica	1,8	1,0	1,0	1,1	1,2
Actividades Productivas	Sector Turismo	Sector Turismo	Aumento de la demanda de agua para turismo afecta a otros sectores, ecosistemas o personas	1,6	2,2	1,6	1,4	1,7
Actividades Productivas	Sector Turismo	Sector Turismo	Imposibilidad de operar servicios turísticos por falta de Resolución Sanitaria	2,4	1,0	1,0	5,0	2,4
Eventos Extremos	Eventos Extremos	Sequía	Deterioro de las fuentes naturales de agua producto de la sequía	3,6	3,9	3,3	3,3	3,5
Eventos Extremos	Eventos Extremos	Sequía	Faltan estrategias para anticiparse a la sequía por parte de las autoridades	5,0	3,6	2,8	4,3	3,9

Eje	Categoría	Subcategoría	Situación problemática	Osorno	Llanquihue	Chiloé	Palena	Región
Eventos Extremos	Eventos Extremos	Tormentas	Daño a personas e infraestructura por efectos de las tormentas	1,4	1,9	1,4	1,3	1,5
Eventos Extremos	Eventos Extremos	Tormentas	Necesidad de planificación e infraestructura de aguas lluvias	5,0	5,0	5,0	3,0	4,5
Eventos Extremos	Eventos Extremos	Incendios	Aumento de episodios de incendios forestales y falta de recursos para prevención y control	3,9	3,6	3,1	5,0	3,9

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.1.2.2 Enfoque interseccional

La Tabla 4-12 presenta la clasificación de urgencias desde el punto de vista interseccional, que considera los efectos de cada situación problemática sobre las mujeres (enfoque de género), infancia y tercera edad, pueblos originarios y personas en situación de pobreza. Se evaluó por tema específico y se obtuvo un valor total de urgencia en el rango de 1 a 5, donde 1 es muy baja y 5 es muy alta. En todos los casos la evaluación es el resultado de las impresiones rescatadas en los diálogos ciudadanos y antecedentes aportados por el equipo técnico a cargo del presente análisis.

En el caso del enfoque de género se priorizó aquellas situaciones que afectan particularmente más a las mujeres en relación con los hombres, como pueden ser aquellas relacionadas con el cuidado de los hijos o labores domésticas. En el caso de la infancia y tercera edad, se priorizó las situaciones problemáticas que aumentan los niveles de vulnerabilidad de estos grupos, principalmente a nivel doméstico, así como en centros de educación y salud. Para los pueblos originarios se trabajó a partir de las impresiones obtenidas desde la participación de comunidades indígenas de la región en las actividades del proyecto, priorizando aquellas situaciones relacionadas con disponibilidad de agua en viviendas aisladas, establecimientos de educación y salud, y agricultura familiar campesina. Para el eje pobreza se priorizó aquellas situaciones que se manifiestan con mayor intensidad o que intensifican la pobreza multidimensional, como la disponibilidad de agua en viviendas, educación y salud, microbasurales, agricultura y ganadería. El valor regional corresponde al promedio simple de cada una de las dimensiones descritas.

**Tabla 4-12. Evaluación de la urgencia desde el punto de vista Interseccional**

Eje	Categoría	Subcategoría	Situación problemática	Enfoque de Género	Infancia y tercera edad	Pueblos Originarios	Pobreza	Región
Personas	Abastecimiento	Sectores Urbanos	Problemas con la calidad del agua potable urbana	1,0	3,0	1,0	2,0	1,8
Personas	Abastecimiento	Sectores Urbanos	Problemas con el estado de la red o servicio de la empresa sanitaria	1,0	3,0	1,0	2,0	1,8
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas de infraestructura, cobertura de la red, factibilidades y respuesta ante variaciones de la demanda de agua en los SSR (incluye aumento de demanda por parcelaciones)	5,0	5,0	3,0	4,0	4,3
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Falta de Capacitación, Asesoría técnica y legal a APR	3,0	3,0	2,0	4,0	3,0
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas de calidad de servicio, administración y operación de los APR	3,0	3,0	2,0	4,0	3,0
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas en los derechos de aprovechamiento de agua, resolución sanitaria, propiedad de los terrenos o servidumbres de paso de los SSR	3,0	3,0	2,0	4,0	3,0
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas con el abastecimiento de energía eléctrica para los APR	3,0	3,0	2,0	3,0	2,8
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas de disponibilidad de agua en la fuente natural de los SSR	3,0	3,0	2,0	4,0	3,0
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas de diseño, construcción y fiscalización de las obras de APR	3,0	3,0	2,0	4,0	3,0
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas para el cumplimiento de la Ley 20.998 para los APR	2,0	2,0	2,0	3,0	2,3
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Los tiempos de desarrollo de los SSR son demasiado largos por parte del Estado	3,0	3,0	2,0	4,0	3,0
Personas	Abastecimiento	Viviendas desconectadas	Se necesita ayuda para mejorar las captaciones de agua individuales de las viviendas	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Personas	Abastecimiento	Viviendas desconectadas	Existen Problemas con camiones aljibe	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Personas	Abastecimiento	Infraestructura prioritaria	Problemas de abastecimiento de agua en establecimientos de salud y educación rural	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0

Eje	Categoría	Subcategoría	Situación problemática	Enfoque de Género	Infancia y tercera edad	Pueblos Originarios	Pobreza	Región
Personas	Saneamiento	Saneamiento Urbano	Problemas producto del mal estado del alcantarillado (malos olores, fugas) en las ciudades	2,0	2,0	3,0	2,0	2,3
Personas	Saneamiento	Saneamiento Urbano	Problemas con el tratamiento de aguas servidas en zonas urbanas	2,0	2,0	3,0	2,0	2,3
Personas	Saneamiento	Saneamiento Rural	Problemas por ausencia de alcantarillado o tratamiento inadecuado de las aguas servidas en sectores rurales	2,0	2,0	3,0	3,0	2,5
Personas	Saneamiento	Saneamiento Rural	Problemas por manejo de fosas sépticas en zonas rurales y parcelaciones	3,0	2,0	3,0	3,0	2,8
Personas	Saneamiento	Saneamiento Rural	Problemas de cobertura o mal estado del alcantarillado (malos olores, fugas) en sectores rurales en los SSR	2,0	2,0	3,0	5,0	3,0
Personas	Ciudades	Ciudades	Problemas por manejo de aguas lluvia	2,0	2,0	3,0	5,0	3,0
Personas	Ciudades	Ciudades	Problemas por baja eficiencia en el uso del agua en ciudades	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Personas	Ciudades	Ciudades	Problemas por falta de reutilización de agua en ciudades	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Acuáticos	Falta protección, información y planificación para proteger los ecosistemas acuáticos (humedales)	1,0	1,0	3,0	1,0	1,5
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Acuáticos	Degradación de humedales por relleno, urbanización o contaminación	1,0	1,0	3,0	1,0	1,5
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Acuáticos	Problemas por modificación de ríos y lagos sin fiscalización efectiva	1,0	1,0	3,0	1,0	1,5
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Acuáticos	Problemas por extracción de pompón y turberas	1,0	1,0	4,0	1,0	1,8
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Terrestres	Falta de normativa, gestión, investigación y fiscalización para los ecosistemas terrestres (bosques)	1,0	1,0	4,0	1,0	1,8
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Terrestres	Deforestación o degradación del bosque nativo	1,0	1,0	4,0	1,0	1,8
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Terrestres	Forestación con especies exóticas (pinos, eucaliptos)	1,0	1,0	3,0	1,0	1,5

Eje	Categoría	Subcategoría	Situación problemática	Enfoque de Género	Infancia y tercera edad	Pueblos Originarios	Pobreza	Región
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Terrestres	Mala gestión de basurales y microbasurales	1,0	1,0	3,0	5,0	2,5
Ecosistemas	Fuentes de Agua	Calidad de Agua	Contaminación de aguas superficiales (ríos y lagos) y subterráneas (acuíferos) por distintas causas (aguas servidas, actividades productivas y otras)	1,0	1,0	3,0	4,0	2,3
Ecosistemas	Fuentes de Agua	Calidad de Agua	Falta de fiscalización de actividades de construcción, calidad de aguas, limpieza de fosas, etc. Y que afectan a las fuentes de agua	1,0	1,0	3,0	3,0	2,0
Ecosistemas	Fuentes de Agua	Cantidad de Agua	Menor disponibilidad de agua por deterioro de ríos, lagos y acuíferos, producto de la sequía y del mal manejo (sobre explotación)	3,0	3,0	4,0	3,0	3,3
Actividades Productivas	Sector Agropecuario	Sector Agrícola	Problemas de eficiencia en el uso del agua, déficit de infraestructura de riego y acceso a financiamiento en la agricultura	4,0	4,0	5,0	5,0	4,5
Actividades Productivas	Sector Agropecuario	Sector Agrícola	Contaminación de suelo y agua producto de la industria agrícola (fertilización, pesticidas)	1,0	1,0	2,0	2,0	1,5
Actividades Productivas	Sector Agropecuario	Sector Agrícola	Problemas en producción agrícola producto de la escasez hídrica	4,0	4,0	5,0	5,0	4,5
Actividades Productivas	Sector Agropecuario	Sector Ganadero	Contaminación de suelo y agua producto de la industria ganadera (carne y leche)	1,0	1,0	2,0	2,0	1,5
Actividades Productivas	Sector Agropecuario	Sector Ganadero	Problemas de eficiencia en el uso del agua, déficit de infraestructura de riego y acceso a financiamiento de la industria ganadera	4,0	4,0	5,0	5,0	4,5
Actividades Productivas	Sector Agropecuario	Sector Ganadero	Problemas en producción ganadera de leche y carne producto de la escasez hídrica	4,0	4,0	5,0	5,0	4,5
Actividades Productivas	Sector Forestal	Sector Forestal	Precariedad en mercado y falta de fiscalización de extracción de leña y madera	1,0	1,0	2,0	3,0	1,8
Actividades Productivas	Sector Forestal	Sector Forestal	Plantaciones exóticas afectan a ecosistemas locales	1,0	1,0	4,0	4,0	2,5
Actividades Productivas	Sector Industrial	Sector Industrial	Contaminación de las aguas y el suelo por actividad agroindustrial	1,0	1,0	2,0	2,0	1,5

Eje	Categoría	Subcategoría	Situación problemática	Enfoque de Género	Infancia y tercera edad	Pueblos Originarios	Pobreza	Región
Actividades Productivas	Sector Industrial	Sector Industrial	Problemas de planificación del territorio y la generación eléctrica (caudal ecológico, otros)	1,0	1,0	3,0	2,0	1,8
Actividades Productivas	Sector Construcción	Sector Construcción	Problemas asociados a la extracción de áridos y modificación de cauces	1,0	1,0	3,0	2,0	1,8
Actividades Productivas	Sector Construcción	Sector Construcción	Problemas por desarrollo urbano no regulado y aumento de parcelaciones	1,0	1,0	3,0	3,0	2,0
Actividades Productivas	Sector Acuícola	Sector Acuícola	Contaminación y saturación de cuerpos de agua por concesiones acuícolas	1,0	1,0	3,0	3,0	2,0
Actividades Productivas	Sector Acuícola	Sector Acuícola	Insuficiente regulación y fiscalización de la industria acuícola y pesquera	1,0	1,0	3,0	3,0	2,0
Actividades Productivas	Sector Turismo	Sector Turismo	Problemas de desarrollo del turismo por escasez hídrica	3,0	1,0	3,0	3,0	2,5
Actividades Productivas	Sector Turismo	Sector Turismo	Aumento de la demanda de agua para turismo afecta a otros sectores, ecosistemas o personas	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Actividades Productivas	Sector Turismo	Sector Turismo	Imposibilidad de operar servicios turísticos por falta de Resolución Sanitaria	2,0	1,0	3,0	4,0	2,5
Eventos Extremos	Eventos Extremos	Sequía	Deterioro de las fuentes naturales de agua producto de la sequía	4,0	4,0	4,0	5,0	4,3
Eventos Extremos	Eventos Extremos	Sequía	Faltan estrategias para anticiparse a la sequía por parte de las autoridades	3,0	3,0	3,0	4,0	3,3
Eventos Extremos	Eventos Extremos	Tormentas	Daño a personas e infraestructura por efectos de las tormentas	4,0	4,0	3,0	4,0	3,8
Eventos Extremos	Eventos Extremos	Tormentas	Necesidad de planificación e infraestructura de aguas lluvias	2,0	3,0	3,0	5,0	3,3
Eventos Extremos	Eventos Extremos	Incendios	Aumento de episodios de incendios forestales y falta de recursos para prevención y control	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0

Fuente: Elaboración propia



#### 4.2.1.2.3 Enfoque territorial

La Tabla 4-13 presenta las urgencias desde el punto de vista del diagnóstico territorial, que considera una mirada integrada tanto el levantamiento de información, los indicadores de Seguridad Hídrica y el análisis de territorios críticos. Sobre la base de la revisión conjunta de estos tres elementos, se identificó aquellas situaciones problemáticas que son particularmente relevantes en cada uno de los territorios. Se evaluó cada situación en cada provincia en un rango de 1 a 5 puntos, donde uno es urgencia muy baja, y 5 equivale a una urgencia muy alta. El valor de la región corresponde al promedio de los valores provinciales.

**Tabla 4-13. Evaluación de la urgencia desde el punto de vista del equipo Técnico**

Eje	Categoría	Subcategoría	Situación problemática	Osorno	Llanquihue	Chiloé	Palena	Región
Personas	Abastecimiento	Sectores Urbanos	Problemas con la calidad del agua potable urbana	3,0	3,0	2,0	2,0	2,5
Personas	Abastecimiento	Sectores Urbanos	Problemas con el estado de la red o servicio de la empresa sanitaria	2,0	2,0	3,0	3,0	2,5
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas de infraestructura, cobertura de la red, factibilidades y respuesta ante variaciones de la demanda de agua en los SSR (incluye aumento de demanda por parcelaciones)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Falta de Capacitación, Asesoría técnica y legal a APR	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas de calidad de servicio, administración y operación de los APR	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas en los derechos de aprovechamiento de agua, resolución sanitaria, propiedad de los terrenos o servidumbres de paso de los SSR	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas con el abastecimiento de energía eléctrica para los APR	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas de disponibilidad de agua en la fuente natural de los SSR	5,0	5,0	4,0	3,0	4,3
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas de diseño, construcción y fiscalización de las obras de APR	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas para el cumplimiento de la Ley 20.998 para los APR	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Los tiempos de desarrollo de los SSR son demasiado largos por parte del Estado	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Personas	Abastecimiento	Viviendas desconectadas	Se necesita ayuda para mejorar las captaciones de agua individuales de las viviendas	3,0	3,0	3,0	4,0	3,3
Personas	Abastecimiento	Viviendas desconectadas	Existen Problemas con camiones aljibe	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Personas	Abastecimiento	Infraestructura prioritaria	Problemas de abastecimiento de agua en establecimientos de salud y educación rural	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Personas	Saneamiento	Saneamiento Urbano	Problemas producto del mal estado del alcantarillado (malos olores, fugas) en las ciudades	4,0	4,0	5,0	5,0	4,5

Eje	Categoría	Subcategoría	Situación problemática	Osorno	Llanquihue	Chiloé	Palena	Región
Personas	Saneamiento	Saneamiento Urbano	Problemas con el tratamiento de aguas servidas en zonas urbanas	4,0	5,0	4,0	4,0	4,3
Personas	Saneamiento	Saneamiento Rural	Problemas por ausencia de alcantarillado o tratamiento inadecuado de las aguas servidas en sectores rurales	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Personas	Saneamiento	Saneamiento Rural	Problemas por manejo de fosas sépticas en zonas rurales y parcelaciones	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Personas	Saneamiento	Saneamiento Rural	Problemas de cobertura o mal estado del alcantarillado (malos olores, fugas) en sectores rurales en los SSR	4,0	4,0	4,0	3,0	3,8
Personas	Ciudades	Ciudades	Problemas por manejo de aguas lluvia	5,0	5,0	3,0	3,0	4,0
Personas	Ciudades	Ciudades	Problemas por baja eficiencia en el uso del agua en ciudades	5,0	5,0	4,0	3,0	4,3
Personas	Ciudades	Ciudades	Problemas por falta de reutilización de agua en ciudades	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Acuáticos	Falta protección, información y planificación para proteger los ecosistemas acuáticos (humedales)	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Acuáticos	Degradación de humedales por relleno, urbanización o contaminación	5,0	5,0	5,0	4,0	4,8
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Acuáticos	Problemas por modificación de ríos y lagos sin fiscalización efectiva	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Acuáticos	Problemas por extracción de pompón y turberas	1,0	3,0	5,0	3,0	3,0
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Terrestres	Falta de normativa, gestión, investigación y fiscalización para los ecosistemas terrestres (bosques)	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Terrestres	Deforestación o degradación del bosque nativo	4,0	4,0	5,0	3,0	4,0
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Terrestres	Forestación con especies exóticas (pinos, eucaliptos)	4,0	3,0	4,0	2,0	3,3
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Terrestres	Mala gestión de basurales y microbasurales	3,0	3,0	5,0	2,0	3,3
Ecosistemas	Fuentes de Agua	Calidad de Agua	Contaminación de aguas superficiales (ríos y lagos) y subterráneas (acuíferos) por distintas causas (aguas servidas, actividades productivas y otras)	3,0	4,0	4,0	2,0	3,3
Ecosistemas	Fuentes de Agua	Calidad de Agua	Falta de fiscalización de actividades de construcción, calidad de aguas, limpieza de fosas, etc. Y que afectan a las fuentes de agua	3,0	4,0	3,0	3,0	3,3

Eje	Categoría	Subcategoría	Situación problemática	Osorno	Llanquihue	Chiloé	Palena	Región
Ecosistemas	Fuentes de Agua	Cantidad de Agua	Menor disponibilidad de agua por deterioro de ríos, lagos y acuíferos, producto de la sequía y del mal manejo (sobre explotación)	4,0	3,0	4,0	2,0	3,3
Actividades Productivas	Sector Agropecuario	Sector Agrícola	Problemas de eficiencia en el uso del agua, déficit de infraestructura de riego y acceso a financiamiento en la agricultura	5,0	3,0	4,0	3,0	3,8
Actividades Productivas	Sector Agropecuario	Sector Agrícola	Contaminación de suelo y agua producto de la industria agrícola (fertilización, pesticidas)	4,0	4,0	3,0	2,0	3,3
Actividades Productivas	Sector Agropecuario	Sector Agrícola	Problemas en producción agrícola producto de la escasez hídrica	5,0	5,0	5,0	4,0	4,8
Actividades Productivas	Sector Agropecuario	Sector Ganadero	Contaminación de suelo y agua producto de la industria ganadera (carne y leche)	4,0	4,0	2,0	1,0	2,8
Actividades Productivas	Sector Agropecuario	Sector Ganadero	Problemas de eficiencia en el uso del agua, déficit de infraestructura de riego y acceso a financiamiento de la industria ganadera	5,0	5,0	3,0	2,0	3,8
Actividades Productivas	Sector Agropecuario	Sector Ganadero	Problemas en producción ganadera de leche y carne producto de la escasez hídrica	5,0	5,0	3,0	2,0	3,8
Actividades Productivas	Sector Forestal	Sector Forestal	Precariedad en mercado y falta de fiscalización de extracción de leña y madera	4,0	4,0	5,0	2,0	3,8
Actividades Productivas	Sector Forestal	Sector Forestal	Plantaciones exóticas afectan a ecosistemas locales	3,0	3,0	4,0	2,0	3,0
Actividades Productivas	Sector Industrial	Sector Industrial	Contaminación de las aguas y el suelo por actividad agroindustrial	4,0	4,0	2,0	1,0	2,8
Actividades Productivas	Sector Industrial	Sector Industrial	Problemas de planificación del territorio y la generación eléctrica (caudal ecológico, otros)	3,0	3,0	2,0	2,0	2,5
Actividades Productivas	Sector Construcción	Sector Construcción	Problemas asociados a la extracción de áridos y modificación de cauces	4,0	4,0	3,0	2,0	3,3
Actividades Productivas	Sector Construcción	Sector Construcción	Problemas por desarrollo urbano no regulado y aumento de parcelaciones	5,0	5,0	5,0	3,0	4,5
Actividades Productivas	Sector Acuícola	Sector Acuícola	Contaminación y saturación de cuerpos de agua por concesiones acuícolas	2,0	4,0	5,0	4,0	3,8
Actividades Productivas	Sector Acuícola	Sector Acuícola	Insuficiente regulación y fiscalización de la industria acuícola y pesquera	2,0	3,0	5,0	4,0	3,5
Actividades Productivas	Sector Turismo	Sector Turismo	Problemas de desarrollo del turismo por escasez hídrica	5,0	5,0	5,0	4,0	4,8

Eje	Categoría	Subcategoría	Situación problemática	Osorno	Llanquihue	Chiloé	Palena	Región
Actividades Productivas	Sector Turismo	Sector Turismo	Aumento de la demanda de agua para turismo afecta a otros sectores, ecosistemas o personas	3,0	3,0	5,0	4,0	3,8
Actividades Productivas	Sector Turismo	Sector Turismo	Imposibilidad de operar servicios turísticos por falta de Resolución Sanitaria	4,0	4,0	5,0	5,0	4,5
Eventos Extremos	Eventos Extremos	Sequía	Deterioro de las fuentes naturales de agua producto de la sequía	4,0	5,0	5,0	3,0	4,3
Eventos Extremos	Eventos Extremos	Sequía	Faltan estrategias para anticiparse a la sequía por parte de las autoridades	4,0	5,0	5,0	3,0	4,3
Eventos Extremos	Eventos Extremos	Tormentas	Daño a personas e infraestructura por efectos de las tormentas	4,0	3,0	4,0	5,0	4,0
Eventos Extremos	Eventos Extremos	Tormentas	Necesidad de planificación e infraestructura de aguas lluvias	4,0	3,0	4,0	5,0	4,0
Eventos Extremos	Eventos Extremos	Incendios	Aumento de episodios de incendios forestales y falta de recursos para prevención y control	3,0	3,0	5,0	3,0	3,5

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.1.2.4 Enfoque económico

La Tabla 4-14 presenta la priorización de situaciones problemáticas desde el punto de vista de los sectores productivos, elaborada a partir de entrevistas y talleres sectoriales, para cada una de las provincias de la región. Se consideró para estos efectos los sectores agrícolas, ganadero (carne y leche), industria, energía, construcción, acuícola y turismo, y en cada caso se evaluó los impactos de cada situación problemática sobre el desempeño del sector en sí. Para esta evaluación se trabajó sobre los antecedentes levantados en los diálogos ciudadanos, entrevistas y el trabajo de los equipos técnicos responsables del presente análisis.

**Tabla 4-14. Evaluación de la urgencia desde el punto de vista de los sectores productivos**

Eje	Categoría	Subcategoría	Situación problemática	Osorno	Llanquihue	Chiloé	Palena	Región
Personas	Abastecimiento	Sectores Urbanos	Problemas con la calidad del agua potable urbana	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Personas	Abastecimiento	Sectores Urbanos	Problemas con el estado de la red o servicio de la empresa sanitaria	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas de infraestructura, cobertura de la red, factibilidades y respuesta ante variaciones de la demanda de agua en los SSR (incluye aumento de demanda por parcelaciones)	2,0	2,0	3,0	3,0	2,5
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Falta de Capacitación, Asesoría técnica y legal a APR	2,0	2,0	3,0	2,0	2,3
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas de calidad de servicio, administración y operación de los APR	2,0	2,0	3,0	2,0	2,3
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas en los derechos de aprovechamiento de agua, resolución sanitaria, propiedad de los terrenos o servidumbres de paso de los SSR	2,0	2,0	3,0	2,0	2,3
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas con el abastecimiento de energía eléctrica para los APR	2,0	2,0	3,0	2,0	2,3
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas de disponibilidad de agua en la fuente natural de los SSR	2,0	2,0	3,0	2,0	2,3
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas de diseño, construcción y fiscalización de las obras de APR	2,0	2,0	3,0	2,0	2,3
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas para el cumplimiento de la Ley 20.998 para los APR	2,0	2,0	3,0	2,0	2,3
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Los tiempos de desarrollo de los SSR son demasiado largos por parte del Estado	2,0	2,0	3,0	2,0	2,3
Personas	Abastecimiento	Viviendas desconectadas	Se necesita ayuda para mejorar las captaciones de agua individuales de las viviendas	2,0	3,0	4,0	3,0	3,0
Personas	Abastecimiento	Viviendas desconectadas	Existen Problemas con camiones aljibe	2,0	3,0	4,0	3,0	3,0
Personas	Abastecimiento	Infraestructura prioritaria	Problemas de abastecimiento de agua en establecimientos de salud y educación rural	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Personas	Saneamiento	Saneamiento Urbano	Problemas producto del mal estado del alcantarillado (malos olores, fugas) en las ciudades	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0

Eje	Categoría	Subcategoría	Situación problemática	Osorno	Llanquihue	Chiloé	Palena	Región
Personas	Saneamiento	Saneamiento Urbano	Problemas con el tratamiento de aguas servidas en zonas urbanas	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Personas	Saneamiento	Saneamiento Rural	Problemas por ausencia de alcantarillado o tratamiento inadecuado de las aguas servidas en sectores rurales	3,0	4,0	4,0	3,0	3,5
Personas	Saneamiento	Saneamiento Rural	Problemas por manejo de fosas sépticas en zonas rurales y parcelaciones	3,0	4,0	4,0	3,0	3,5
Personas	Saneamiento	Saneamiento Rural	Problemas de cobertura o mal estado del alcantarillado (malos olores, fugas) en sectores rurales en los SSR	3,0	4,0	4,0	3,0	3,5
Personas	Ciudades	Ciudades	Problemas por manejo de aguas lluvia	2,0	2,0	3,0	2,0	2,3
Personas	Ciudades	Ciudades	Problemas por baja eficiencia en el uso del agua en ciudades	4,0	4,0	4,0	3,0	3,8
Personas	Ciudades	Ciudades	Problemas por falta de reutilización de agua en ciudades	2,0	3,0	4,0	3,0	3,0
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Acuáticos	Falta protección, información y planificación para proteger los ecosistemas acuáticos (humedales)	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Acuáticos	Degradación de humedales por relleno, urbanización o contaminación	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Acuáticos	Problemas por modificación de ríos y lagos sin fiscalización efectiva	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Acuáticos	Problemas por extracción de pompón y turberas	2,0	3,0	3,0	2,0	2,5
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Terrestres	Falta de normativa, gestión, investigación y fiscalización para los ecosistemas terrestres (bosques)	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Terrestres	Deforestación o degradación del bosque nativo	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Terrestres	Forestación con especies exóticas (pinos, eucaliptos)	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Terrestres	Mala gestión de basurales y microbasurales	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Ecosistemas	Fuentes de Agua	Calidad de Agua	Contaminación de aguas superficiales (ríos y lagos) y subterráneas (acuíferos) por distintas causas (aguas servidas, actividades productivas y otras)	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Ecosistemas	Fuentes de Agua	Calidad de Agua	Falta de fiscalización de actividades de construcción, calidad de aguas, limpieza de fosas, etc. Y que afectan a las fuentes de agua	3,0	4,0	3,0	3,0	3,3



Eje	Categoría	Subcategoría	Situación problemática	Osorno	Llanquihue	Chiloé	Palena	Región
Ecosistemas	Fuentes de Agua	Cantidad de Agua	Menor disponibilidad de agua por deterioro de ríos, lagos y acuíferos, producto de la sequía y del mal manejo (sobre explotación)	5,0	4,0	5,0	3,0	4,3
Actividades Productivas	Sector Agropecuario	Sector Agrícola	Problemas de eficiencia en el uso del agua, déficit de infraestructura de riego y acceso a financiamiento en la agricultura	5,0	4,0	5,0	3,0	4,3
Actividades Productivas	Sector Agropecuario	Sector Agrícola	Contaminación de suelo y agua producto de la industria agrícola (fertilización, pesticidas)	3,0	2,0	2,0	1,0	2,0
Actividades Productivas	Sector Agropecuario	Sector Agrícola	Problemas en producción agrícola producto de la escasez hídrica	5,0	4,0	5,0	3,0	4,3
Actividades Productivas	Sector Agropecuario	Sector Ganadero	Contaminación de suelo y agua producto de la industria ganadera (carne y leche)	5,0	5,0	3,0	1,0	3,5
Actividades Productivas	Sector Agropecuario	Sector Ganadero	Problemas de eficiencia en el uso del agua, déficit de infraestructura de riego y acceso a financiamiento de la industria ganadera	5,0	5,0	3,0	1,0	3,5
Actividades Productivas	Sector Agropecuario	Sector Ganadero	Problemas en producción ganadera de leche y carne producto de la escasez hídrica	5,0	5,0	3,0	1,0	3,5
Actividades Productivas	Sector Forestal	Sector Forestal	Precariedad en mercado y falta de fiscalización de extracción de leña y madera	4,0	4,0	4,0	2,0	3,5
Actividades Productivas	Sector Forestal	Sector Forestal	Plantaciones exóticas afectan a ecosistemas locales	2,0	2,0	2,0	1,0	1,8
Actividades Productivas	Sector Industrial	Sector Industrial	Contaminación de las aguas y el suelo por actividad agroindustrial	3,0	3,0	2,0	1,0	2,3
Actividades Productivas	Sector Industrial	Sector Industrial	Problemas de planificación del territorio y la generación eléctrica (caudal ecológico, otros)	3,0	3,0	2,0	2,0	2,5
Actividades Productivas	Sector Construcción	Sector Construcción	Problemas asociados a la extracción de áridos y modificación de cauces	4,0	4,0	2,0	1,0	2,8
Actividades Productivas	Sector Construcción	Sector Construcción	Problemas por desarrollo urbano no regulado y aumento de parcelaciones	5,0	5,0	4,0	2,0	4,0
Actividades Productivas	Sector Acuícola	Sector Acuícola	Contaminación y saturación de cuerpos de agua por concesiones acuícolas	2,0	4,0	5,0	4,0	3,8
Actividades Productivas	Sector Acuícola	Sector Acuícola	Insuficiente regulación y fiscalización de la industria acuícola y pesquera	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Actividades Productivas	Sector Turismo	Sector Turismo	Problemas de desarrollo del turismo por escasez hídrica	4,0	4,0	5,0	3,0	4,0

Eje	Categoría	Subcategoría	Situación problemática	Osorno	Llanquihue	Chiloé	Palena	Región
Actividades Productivas	Sector Turismo	Sector Turismo	Aumento de la demanda de agua para turismo afecta a otros sectores, ecosistemas o personas	4,0	4,0	5,0	2,0	3,8
Actividades Productivas	Sector Turismo	Sector Turismo	Imposibilidad de operar servicios turísticos por falta de Resolución Sanitaria	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Eventos Extremos	Eventos Extremos	Sequía	Deterioro de las fuentes naturales de agua producto de la sequía	5,0	5,0	5,0	4,0	4,8
Eventos Extremos	Eventos Extremos	Sequía	Faltan estrategias para anticiparse a la sequía por parte de las autoridades	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Eventos Extremos	Eventos Extremos	Tormentas	Daño a personas e infraestructura por efectos de las tormentas	4,0	4,0	3,0	4,0	3,8
Eventos Extremos	Eventos Extremos	Tormentas	Necesidad de planificación e infraestructura de aguas lluvias	3,0	4,0	4,0	3,0	3,5
Eventos Extremos	Eventos Extremos	Incendios	Aumento de episodios de incendios forestales y falta de recursos para prevención y control	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.1.2.5 Enfoque político

La Tabla 4-15 presenta las urgencias priorizadas por el Consejo Regional. El porcentaje expresa, en cada columna, la proporción de menciones para cada problemática en relación al total, lo que fue normalizado por eje estratégico para generar una clasificación de 1 a 5 puntos, donde 1 es prioridad muy baja y 5 es muy alta. Para realizar esta priorización se pidió a los Consejeros Regionales que votaran por aquellas situaciones problemáticas que consideraban de mayor relevancia, asignando una cantidad fija de votos dentro de cada eje estratégico. El porcentaje de votos que obtuvo cada situación dentro de cada eje estratégico se refleja en una columna específica, y a su derecha -en la columna Región (Normalizado)- se presenta la conversión de ese porcentaje a un rango de 1 a 5, para lo cual se asignó el valor 5 urgencia muy alta) a la situación problemática más votada, y se procedió en forma proporcional para el resto de las situaciones.

**Tabla 4-15. Evaluación de la urgencia para el Consejo Regional**

Eje	Categoría	Subcategoría	Situación problemática	Porcentaje de Votos	Región (Normalizado)
Personas	Abastecimiento	Sectores Urbanos	Problemas con la calidad del agua potable urbana	1,47%	1,0
Personas	Abastecimiento	Sectores Urbanos	Problemas con el estado de la red o servicio de la empresa sanitaria	1,47%	1,0
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas de infraestructura, cobertura de la red, factibilidades y respuesta ante variaciones de la demanda de agua en los SSR (incluye aumento de demanda por parcelaciones)	4,41%	1,7
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Falta de Capacitación, Asesoría técnica y legal a APR	7,35%	2,8
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas de calidad de servicio, administración y operación de los APR	1,47%	1,0
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas en los derechos de aprovechamiento de agua, resolución sanitaria, propiedad de los terrenos o servidumbres de paso de los SSR	8,82%	3,3
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas con el abastecimiento de energía eléctrica para los APR	0,00%	1,0
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas de disponibilidad de agua en la fuente natural de los SSR	1,47%	1,0
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas de diseño, construcción y fiscalización de las obras de APR	4,41%	1,7
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas para el cumplimiento de la Ley 20.998 para los APR	1,47%	1,0
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Los tiempos de desarrollo de los SSR son demasiado largos por parte del Estado	13,24%	5,0
Personas	Abastecimiento	Viviendas desconectadas	Se necesita ayuda para mejorar las captaciones de agua individuales de las viviendas	2,94%	1,1
Personas	Abastecimiento	Viviendas desconectadas	Existen Problemas con camiones aljibe	7,35%	2,8
Personas	Abastecimiento	Infraestructura prioritaria	Problemas de abastecimiento de agua en establecimientos de salud y educación rural	5,88%	2,2
Personas	Saneamiento	Saneamiento Urbano	Problemas producto del mal estado del alcantarillado (malos olores, fugas) en las ciudades	1,47%	1,0
Personas	Saneamiento	Saneamiento Urbano	Problemas con el tratamiento de aguas servidas en zonas urbanas	1,47%	1,0
Personas	Saneamiento	Saneamiento Rural	Problemas por ausencia de alcantarillado o tratamiento inadecuado de las aguas servidas en sectores rurales	8,82%	3,3
Personas	Saneamiento	Saneamiento Rural	Problemas por manejo de fosas sépticas en zonas rurales y parcelaciones	4,41%	1,7
Personas	Saneamiento	Saneamiento Rural	Problemas de cobertura o mal estado del alcantarillado (malos olores, fugas) en sectores rurales en los SSR	0,00%	1,0
Personas	Ciudades	Ciudades	Problemas por manejo de aguas lluvia	7,35%	2,8

Eje	Categoría	Subcategoría	Situación problemática	Porcentaje de Votos	Región (Normalizado)
Personas	Ciudades	Ciudades	Problemas por baja eficiencia en el uso del agua en ciudades	1,47%	1,0
Personas	Ciudades	Ciudades	Problemas por falta de reutilización de agua en ciudades	13,24%	5,0
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Acuáticos	Falta protección, información y planificación para proteger los ecosistemas acuáticos (humedales)	10,17%	3,3
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Acuáticos	Degradación de humedales por relleno, urbanización o contaminación	10,17%	3,3
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Acuáticos	Problemas por modificación de ríos y lagos sin fiscalización efectiva	0,00%	1,0
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Acuáticos	Problemas por extracción de pompón y turberas	8,47%	2,8
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Terrestres	Falta de normativa, gestión, investigación y fiscalización para los ecosistemas terrestres (bosques)	6,78%	2,2
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Terrestres	Deforestación o degradación del bosque nativo	11,86%	3,9
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Terrestres	Forestación con especies exóticas (pinos, eucaliptos)	8,47%	2,8
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Terrestres	Mala gestión de basurales y microbasurales	15,25%	5,0
Ecosistemas	Fuentes de Agua	Calidad de Agua	Contaminación de aguas superficiales (ríos y lagos) y subterráneas (acuíferos) por distintas causas (aguas servidas, actividades productivas y otras)	15,25%	5,0
Ecosistemas	Fuentes de Agua	Calidad de Agua	Falta de fiscalización de actividades de construcción, calidad de aguas, limpieza de fosas, etc. Y que afectan a las fuentes de agua	6,78%	2,2
Ecosistemas	Fuentes de Agua	Cantidad de Agua	Menor disponibilidad de agua por deterioro de ríos, lagos y acuíferos, producto de la sequía y del mal manejo (sobre explotación)	6,78%	2,2
Actividades Productivas	Sector Agropecuario	Sector Agrícola	Problemas de eficiencia en el uso del agua, déficit de infraestructura de riego y acceso a financiamiento en la agricultura	11,48%	3,9
Actividades Productivas	Sector Agropecuario	Sector Agrícola	Contaminación de suelo y agua producto de la industria agrícola (fertilización, pesticidas)	1,64%	1,0
Actividades Productivas	Sector Agropecuario	Sector Agrícola	Problemas en producción agrícola producto de la escasez hídrica	3,28%	1,1
Actividades Productivas	Sector Agropecuario	Sector Ganadero	Contaminación de suelo y agua producto de la industria ganadera (carne y leche)	1,64%	1,0
Actividades Productivas	Sector Agropecuario	Sector Ganadero	Problemas de eficiencia en el uso del agua, déficit de infraestructura de riego y acceso a financiamiento de la industria ganadera	4,92%	1,7
Actividades Productivas	Sector Agropecuario	Sector Ganadero	Problemas en producción ganadera de leche y carne producto de la escasez hídrica	8,20%	2,8
Actividades Productivas	Sector Forestal	Sector Forestal	Precariedad en mercado y falta de fiscalización de extracción de leña y madera	14,75%	5,0
Actividades Productivas	Sector Forestal	Sector Forestal	Plantaciones exóticas afectan a ecosistemas locales	1,64%	1,0

Eje	Categoría	Subcategoría	Situación problemática	Porcentaje de Votos	Región (Normalizado)
Actividades Productivas	Sector Industrial	Sector Industrial	Contaminación de las aguas y el suelo por actividad agroindustrial	6,56%	2,2
Actividades Productivas	Sector Industrial	Sector Industrial	Problemas de planificación del territorio y la generación eléctrica (caudal ecológico, otros)	1,64%	1,0
Actividades Productivas	Sector Construcción	Sector Construcción	Problemas asociados a la extracción de áridos y modificación de cauces	4,92%	1,7
Actividades Productivas	Sector Construcción	Sector Construcción	Problemas por desarrollo urbano no regulado y aumento de parcelaciones	4,92%	1,7
Actividades Productivas	Sector Acuícola	Sector Acuícola	Contaminación y saturación de cuerpos de agua por concesiones acuícolas	8,20%	2,8
Actividades Productivas	Sector Acuícola	Sector Acuícola	Insuficiente regulación y fiscalización de la industria acuícola y pesquera	8,20%	2,8
Actividades Productivas	Sector Turismo	Sector Turismo	Problemas de desarrollo del turismo por escasez hídrica	1,64%	1,0
Actividades Productivas	Sector Turismo	Sector Turismo	Aumento de la demanda de agua para turismo afecta a otros sectores, ecosistemas o personas	1,64%	1,0
Actividades Productivas	Sector Turismo	Sector Turismo	Imposibilidad de operar servicios turísticos por falta de Resolución Sanitaria	14,75%	5,0
Eventos Extremos	Eventos Extremos	Sequía	Deterioro de las fuentes naturales de agua producto de la sequía	20,69%	3,0
Eventos Extremos	Eventos Extremos	Sequía	Faltan estrategias para anticiparse a la sequía por parte de las autoridades	27,59%	4,0
Eventos Extremos	Eventos Extremos	Tormentas	Daño a personas e infraestructura por efectos de las tormentas	6,90%	1,0
Eventos Extremos	Eventos Extremos	Tormentas	Necesidad de planificación e infraestructura de aguas lluvias	34,48%	5,0
Eventos Extremos	Eventos Extremos	Incendios	Aumento de episodios de incendios forestales y falta de recursos para prevención y control	10,34%	1,5

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.1.2.6 Enfoque de gestión

La Tabla 4-16 presenta las urgencias priorizadas por el Gobierno Regional. El porcentaje expresa, en cada columna, la proporción de menciones para cada problemática en relación al total, lo que fue normalizado por eje estratégico para generar una clasificación de 1 a 5 puntos, donde 1 es prioridad muy baja y 5 es muy alta. Para realizar esta priorización se pidió a los Consejeros Regionales que votaran por aquellas situaciones problemáticas que consideraban de mayor relevancia, asignando una cantidad fija de votos dentro de cada eje estratégico. El porcentaje de votos que obtuvo cada situación dentro de cada eje estratégico se refleja en una columna específica, y a su derecha -en la columna Región (Normalizado)- se presenta la conversión de ese porcentaje a un rango de 1 a 5, para lo cual se asignó el valor 5 (urgencia muy alta) a la situación problemática más votada, y se procedió en forma proporcional para el resto de las situaciones.

**Tabla 4-16. Evaluación de la urgencia para el Gobierno Regional**

Eje	Categoría	Subcategoría	Situación problemática	Porcentaje de Votos	Región (Normalizado)
Personas	Abastecimiento	Sectores Urbanos	Problemas con la calidad del agua potable urbana	1,20%	1,0
Personas	Abastecimiento	Sectores Urbanos	Problemas con el estado de la red o servicio de la empresa sanitaria	7,23%	3,8
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas de infraestructura, cobertura de la red, factibilidades y respuesta ante variaciones de la demanda de agua en los SSR (incluye aumento de demanda por parcelaciones)	9,64%	5,0
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Falta de Capacitación, Asesoría técnica y legal a APR	2,41%	1,3
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas de calidad de servicio, administración y operación de los APR	7,23%	3,8
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas en los derechos de aprovechamiento de agua, resolución sanitaria, propiedad de los terrenos o servidumbres de paso de los SSR	2,41%	1,3
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas con el abastecimiento de energía eléctrica para los APR	0,00%	1,0
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas de disponibilidad de agua en la fuente natural de los SSR	1,20%	1,0
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas de diseño, construcción y fiscalización de las obras de APR	4,82%	2,5
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Problemas para el cumplimiento de la Ley 20.998 para los APR	1,20%	1,0
Personas	Abastecimiento	Sectores Rurales	Los tiempos de desarrollo de los SSR son demasiado largos por parte del Estado	8,43%	4,4
Personas	Abastecimiento	Viviendas desconectadas	Se necesita ayuda para mejorar las captaciones de agua individuales de las viviendas	0,00%	1,0
Personas	Abastecimiento	Viviendas desconectadas	Existen Problemas con camiones aljibe	2,41%	1,3
Personas	Abastecimiento	Infraestructura prioritaria	Problemas de abastecimiento de agua en establecimientos de salud y educación rural	3,61%	1,9
Personas	Saneamiento	Saneamiento Urbano	Problemas producto del mal estado del alcantarillado (malos olores, fugas) en las ciudades	0,00%	1,0
Personas	Saneamiento	Saneamiento Urbano	Problemas con el tratamiento de aguas servidas en zonas urbanas	6,02%	3,1
Personas	Saneamiento	Saneamiento Rural	Problemas por ausencia de alcantarillado o tratamiento inadecuado de las aguas servidas en sectores rurales	7,23%	3,8
Personas	Saneamiento	Saneamiento Rural	Problemas por manejo de fosas sépticas en zonas rurales y parcelaciones	7,23%	3,8
Personas	Saneamiento	Saneamiento Rural	Problemas de cobertura o mal estado del alcantarillado (malos olores, fugas) en sectores rurales en los SSR	4,82%	2,5
Personas	Ciudades	Ciudades	Problemas por manejo de aguas lluvia	9,64%	5,0



Eje	Categoría	Subcategoría	Situación problemática	Porcentaje de Votos	Región (Normalizado)
Personas	Ciudades	Ciudades	Problemas por baja eficiencia en el uso del agua en ciudades	4,82%	2,5
Personas	Ciudades	Ciudades	Problemas por falta de reutilización de agua en ciudades	8,43%	4,4
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Acuáticos	Falta protección, información y planificación para proteger los ecosistemas acuáticos (humedales)	9,76%	3,6
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Acuáticos	Degradación de humedales por relleno, urbanización o contaminación	13,41%	5,0
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Acuáticos	Problemas por modificación de ríos y lagos sin fiscalización efectiva	0,00%	1,0
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Acuáticos	Problemas por extracción de pompón y turberas	8,54%	3,2
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Terrestres	Falta de normativa, gestión, investigación y fiscalización para los ecosistemas terrestres (bosques)	4,88%	1,8
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Terrestres	Deforestación o degradación del bosque nativo	13,41%	5,0
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Terrestres	Forestación con especies exóticas (pinos, eucaliptos)	7,32%	2,7
Ecosistemas	Ecosistemas	Ecosistemas Terrestres	Mala gestión de basurales y microbasurales	13,41%	5,0
Ecosistemas	Fuentes de Agua	Calidad de Agua	Contaminación de aguas superficiales (ríos y lagos) y subterráneas (acuíferos) por distintas causas (aguas servidas, actividades productivas y otras)	9,76%	3,6
Ecosistemas	Fuentes de Agua	Calidad de Agua	Falta de fiscalización de actividades de construcción, calidad de aguas, limpieza de fosas, etc. Y que afectan a las fuentes de agua	6,10%	2,3
Ecosistemas	Fuentes de Agua	Cantidad de Agua	Menor disponibilidad de agua por deterioro de ríos, lagos y acuíferos, producto de la sequía y del mal manejo (sobre explotación)	13,41%	5,0
Actividades Productivas	Sector Agropecuario	Sector Agrícola	Problemas de eficiencia en el uso del agua, déficit de infraestructura de riego y acceso a financiamiento en la agricultura	10,59%	5,0
Actividades Productivas	Sector Agropecuario	Sector Agrícola	Contaminación de suelo y agua producto de la industria agrícola (fertilización, pesticidas)	4,71%	2,2
Actividades Productivas	Sector Agropecuario	Sector Agrícola	Problemas en producción agrícola producto de la escasez hídrica	8,24%	3,9
Actividades Productivas	Sector Agropecuario	Sector Ganadero	Contaminación de suelo y agua producto de la industria ganadera (carne y leche)	1,18%	1,0
Actividades Productivas	Sector Agropecuario	Sector Ganadero	Problemas de eficiencia en el uso del agua, déficit de infraestructura de riego y acceso a financiamiento de la industria ganadera	5,88%	2,8
Actividades Productivas	Sector Agropecuario	Sector Ganadero	Problemas en producción ganadera de leche y carne producto de la escasez hídrica	2,35%	1,1
Actividades Productivas	Sector Forestal	Sector Forestal	Precariedad en mercado y falta de fiscalización de extracción de leña y madera	3,53%	1,7
Actividades Productivas	Sector Forestal	Sector Forestal	Plantaciones exóticas afectan a ecosistemas locales	9,41%	4,4

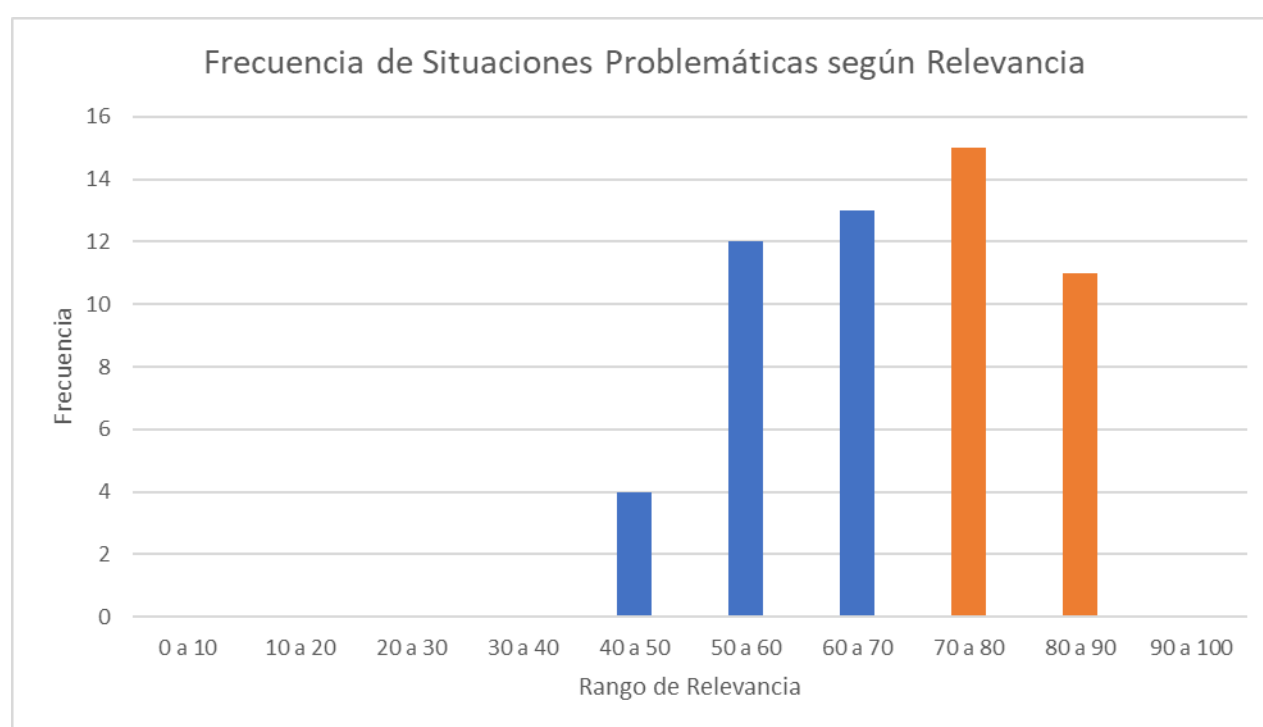
Eje	Categoría	Subcategoría	Situación problemática	Porcentaje de Votos	Región (Normalizado)
Actividades Productivas	Sector Industrial	Sector Industrial	Contaminación de las aguas y el suelo por actividad agroindustrial	7,06%	3,3
Actividades Productivas	Sector Industrial	Sector Industrial	Problemas de planificación del territorio y la generación eléctrica (caudal ecológico, otros)	7,06%	3,3
Actividades Productivas	Sector Construcción	Sector Construcción	Problemas asociados a la extracción de áridos y modificación de cauces	4,71%	2,2
Actividades Productivas	Sector Construcción	Sector Construcción	Problemas por desarrollo urbano no regulado y aumento de parcelaciones	10,59%	5,0
Actividades Productivas	Sector Acuícola	Sector Acuícola	Contaminación y saturación de cuerpos de agua por concesiones acuícolas	2,35%	1,1
Actividades Productivas	Sector Acuícola	Sector Acuícola	Insuficiente regulación y fiscalización de la industria acuícola y pesquera	4,71%	2,2
Actividades Productivas	Sector Turismo	Sector Turismo	Problemas de desarrollo del turismo por escasez hídrica	2,35%	1,1
Actividades Productivas	Sector Turismo	Sector Turismo	Aumento de la demanda de agua para turismo afecta a otros sectores, ecosistemas o personas	5,88%	2,8
Actividades Productivas	Sector Turismo	Sector Turismo	Imposibilidad de operar servicios turísticos por falta de Resolución Sanitaria	9,41%	4,4
Eventos Extremos	Eventos Extremos	Sequía	Deterioro de las fuentes naturales de agua producto de la sequía	16,67%	3,2
Eventos Extremos	Eventos Extremos	Sequía	Faltan estrategias para anticiparse a la sequía por parte de las autoridades	26,19%	5,0
Eventos Extremos	Eventos Extremos	Tormentas	Daño a personas e infraestructura por efectos de las tormentas	21,43%	4,1
Eventos Extremos	Eventos Extremos	Tormentas	Necesidad de planificación e infraestructura de aguas lluvias	26,19%	5,0
Eventos Extremos	Eventos Extremos	Incendios	Aumento de episodios de incendios forestales y falta de recursos para prevención y control	9,52%	1,8

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.1.3 Jerarquización

La jerarquización de problemáticas se realizó a partir de la gravedad y la urgencia evaluados previamente, que en conjunto se denominó como relevancia. Para construir el valor de la relevancia, se normalizó el valor agregado de la gravedad y de la urgencia para un rango de 1 a 50 puntos cada una, de manera que la suma de ambas permite alcanzar un máximo de 100 puntos.

El Gráfico 4-2 presenta la frecuencia de situaciones problemáticas por rango de relevancia, y se aprecia que las situaciones se encuentran concentradas entre los 40 y 90 puntos. Para efectos de priorización se seleccionó aquellas situaciones que tienen una relevancia igual o superior a 70 puntos, que a nivel regional corresponde a 26 casos, el 47,3% del total. Sin embargo, posteriormente se amplió el criterio para incorporar aquellas situaciones en las que a lo menos en alguna provincia se superen los 70 puntos, con lo que la selección alcanzó a 34 situaciones priorizadas (61,8% del total).



Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 4-2. Frecuencia de Situaciones Problemáticas según Relevancia**

El análisis siguiente se realizó a nivel de eje estratégico, de manera tal que se contó con situaciones prioritarias desde el punto de vista de la seguridad hídrica para las personas, para los ecosistemas, para las actividades productivas y ante eventos extremos. En las tablas siguientes se destacó todas aquellas situaciones priorizadas y las provincias donde se superó el umbral señalado.

##### 4.2.1.3.1 Personas

La Tabla 4-17 presenta la priorización de situaciones problemáticas obtenida a nivel provincial y regional, para la seguridad hídrica de las personas.

**Tabla 4-17. Priorización de situaciones problemáticas para las Personas**

Subcategoría	Situación problemática	Osorno	Llanquihue	Chiloé	Palena	Región
Sectores Rurales	Problemas de infraestructura, cobertura de la red, factibilidades y respuesta ante variaciones de la demanda de agua en los APR (incluye aumento de demanda por parcelaciones)	83,8	83,2	89,9	89,9	86,7
Saneamiento Rural	Problemas por ausencia de alcantarillado o tratamiento inadecuado de las aguas servidas en sectores rurales	84,4	83,2	81,7	84,6	83,5
Sectores Rurales	Los tiempos de desarrollo de los APR son demasiado largos por parte del Estado	80,4	80,7	83,6	84,9	82,4
Saneamiento Rural	Problemas por manejo de fosas sépticas en zonas rurales y parcelaciones	81,4	82,4	82,0	81,6	81,9
Viviendas desconectadas	Existen Problemas con camiones aljibe	78,8	80,0	81,7	81,4	80,5
Ciudades	Problemas por manejo de aguas lluvia	82,1	79,8	77,1	78,0	79,2
Sectores Rurales	Falta de Capacitación, Asesoría técnica y legal a APR	79,6	73,1	76,7	75,5	76,2
Sectores Rurales	Problemas en los derechos de aprovechamiento de agua, resolución sanitaria, propiedad de los terrenos o servidumbres de paso de los APR	76,0	74,8	76,5	73,9	75,3
Viviendas desconectadas	Se necesita ayuda para mejorar las captaciones de agua individuales de las viviendas	71,7	73,5	75,2	78,8	74,8
Saneamiento Rural	Problemas de cobertura o mal estado del alcantarillado (malos olores, fugas) en sectores rurales en los APR	74,2	75,8	75,8	72,5	74,6
Infraestructura prioritaria	Problemas de abastecimiento de agua en establecimientos de salud y educación rural	72,3	74,0	74,4	76,4	74,3
Sectores Rurales	Problemas de calidad de servicio, administración y operación de los APR	73,1	72,4	74,3	73,0	73,2
Sectores Rurales	Problemas de disponibilidad de agua en la fuente natural de los APR	71,5	73,6	73,9	71,7	72,7
Sectores Rurales	Problemas para el cumplimiento de la Ley 20.998 para los APR	66,9	65,8	67,5	65,8	66,5
Sectores Rurales	Problemas de diseño, construcción y fiscalización de las obras de APR	65,2	57,4	59,0	68,7	62,6
Ciudades	Problemas por baja eficiencia en el uso del agua en ciudades	64,2	64,2	62,5	59,2	62,5
Sectores Urbanos	Problemas con el estado de la red o servicio de la empresa sanitaria	60,4	54,2	60,8	68,0	60,8
Saneamiento Urbano	Problemas con el tratamiento de aguas servidas en zonas urbanas	61,3	59,0	57,7	63,7	60,4
Ciudades	Problemas por falta de reutilización de agua en ciudades	60,8	59,0	60,6	59,0	59,8
Saneamiento Urbano	Problemas producto del mal estado del alcantarillado (malos olores, fugas) en las ciudades	54,2	54,2	56,3	58,7	55,8

Subcategoría	Situación problemática	Osorno	Llanquihue	Chiloé	Palena	Región
Sectores Rurales	Problemas con el abastecimiento de energía eléctrica para los APR	53,4	48,3	50,4	58,3	52,6
Sectores Urbanos	Problemas con la calidad del agua potable urbana	52,1	47,1	45,4	55,4	50,0

Fuente: Elaboración propia

Del total de 22 situaciones problemáticas identificadas previamente, las 12 problemáticas de mayor puntaje de jerarquización son las siguientes:

#### Sectores Rurales

1. Problemas de infraestructura, cobertura de la red, factibilidades y respuesta ante variaciones de la demanda de agua en los APR (incluye aumento de demanda por parcelaciones)
2. Los tiempos de desarrollo de los APR son demasiado largos por parte del Estado
3. Falta de Capacitación, Asesoría técnica y legal a APR
4. Problemas en los derechos de aprovechamiento de agua, resolución sanitaria, propiedad de los terrenos o servidumbres de paso de los APR
5. Problemas de calidad de servicio, administración y operación de los APR
6. Problemas de disponibilidad de agua en la fuente natural de los APR

#### Viviendas e Infraestructura Prioritaria Desconectadas

1. Existen Problemas con camiones aljibe
2. Se necesita ayuda para mejorar las captaciones de agua individuales de las viviendas
3. Problemas de abastecimiento de agua en establecimientos de salud y educación rural

#### Saneamiento Rural

1. Problemas por ausencia de alcantarillado o tratamiento inadecuado de las aguas servidas en sectores rurales
2. Problemas por manejo de fosas sépticas en zonas rurales y parcelaciones
3. Problemas de cobertura o mal estado del alcantarillado (malos olores, fugas) en sectores rurales en los APR

#### Ciudades

1. Problemas por manejo de aguas lluvia

#### 4.2.1.3.2 Ecosistemas

Para la priorización de problemáticas se seleccionó aquellas que lograron un puntaje por sobre los 35 puntos, en a lo menos una de las provincias de la región. La Tabla 4-18 presenta la evaluación realizada para cada situación problemática en cada provincia.

**Tabla 4-18. Priorización de situaciones problemáticas para los Ecosistemas**

Subcategoría	Situación problemática	Osorno	Llanquihue	Chiloé	Palena	Promedio
Cantidad de Agua	Menor disponibilidad de agua por deterioro de ríos, lagos y acuíferos, producto de la sequía y del mal manejo (sobre explotación)	79,4	88,0	81,1	75,0	80,9
Ecosistemas Acuáticos	Degradación de humedales por relleno, urbanización o contaminación	73,1	76,8	78,1	84,3	78,0
Ecosistemas Terrestres	Deforestación o degradación del bosque nativo	68,8	77,0	77,7	73,3	74,2
Calidad de Agua	Contaminación de aguas superficiales (ríos y lagos) y subterráneas (acuíferos) por distintas causas (aguas servidas, actividades productivas y otras)	70,6	69,8	79,3	76,5	74,0
Ecosistemas Terrestres	Mala gestión de basurales y microbasurales	68,6	64,2	67,5	76,8	69,3
Ecosistemas Acuáticos	Problemas por modificación de ríos y lagos sin fiscalización efectiva	61,0	62,5	61,3	59,7	61,1
Ecosistemas Terrestres	Forestación con especies exóticas (pinos, eucaliptos)	57,1	67,9	58,2	53,8	59,2
Ecosistemas Acuáticos	Problemas por extracción de pompón y turberas	52,3	35,5	58,4	78,8	56,2
Ecosistemas Acuáticos	Falta protección, información y planificación para proteger los ecosistemas acuáticos (humedales)	54,3	53,0	51,2	53,8	53,1
Calidad de Agua	Falta de fiscalización de actividades de construcción, calidad de aguas, limpieza de fosas, etc. Y que afectan a las fuentes de agua	48,3	50,7	47,5	45,7	48,0
Ecosistemas Terrestres	Falta de normativa, gestión, investigación y fiscalización para los ecosistemas terrestres (bosques)	46,3	44,1	43,0	43,8	44,3

Nota: se destacó en azul las problemáticas evaluadas con más de 35 puntos

Fuente: Elaboración propia

En resumen, se priorizan las siguientes situaciones problemáticas

1. Menor disponibilidad de agua por deterioro de ríos, lagos y acuíferos, producto de la sequía y del mal manejo (sobre explotación)
2. Degradación de humedales por relleno, urbanización o contaminación
3. Deforestación o degradación del bosque nativo
4. Contaminación de aguas superficiales (ríos y lagos) y subterráneas (acuíferos) por distintas causas (aguas servidas, actividades productivas y otras)
5. Mala gestión de basurales y microbasurales

## 6. Problemas por extracción de pompón y turberas

## 4.2.1.3.3 Actividades Productivas

Para la priorización de problemáticas se seleccionó aquellas que lograron un puntaje por sobre los 35 puntos, en a lo menos una de las provincias de la región. La Tabla 4-19 presenta la evaluación realizada para cada situación problemática en cada provincia.

**Tabla 4-19. Priorización de situaciones problemáticas para las Actividades Productivas**

Subcategoría	Situación Problemática	Osorno	Llanquihue	Chiloé	Palena	Promedio
Sector Agrícola	Problemas de eficiencia en el uso del agua, déficit de infraestructura de riego y acceso a financiamiento en la agricultura	87,0	89,0	82,0	87,7	86,4
Sector Construcción	Problemas por desarrollo urbano no regulado y aumento de parcelaciones	81,9	89,4	87,8	69,9	82,3
Sector Turismo	Imposibilidad de operar servicios turísticos por falta de Resolución Sanitaria	82,2	74,9	76,6	93,2	81,7
Sector Forestal	Precariedad en mercado y falta de fiscalización de extracción de leña y madera	75,6	81,1	82,6	76,5	78,9
Sector Agrícola	Problemas en producción agrícola producto de la escasez hídrica	76,8	84,4	75,1	71,1	76,9
Sector Ganadero	Problemas de eficiencia en el uso del agua, déficit de infraestructura de riego y acceso a financiamiento de la industria ganadera	73,7	86,0	77,5	51,7	72,2
Sector Ganadero	Problemas en producción ganadera de leche y carne producto de la escasez hídrica	70,8	82,3	75,6	50,6	69,9
Sector Turismo	Aumento de la demanda de agua para turismo afecta a otros sectores, ecosistemas o personas	66,0	67,0	71,0	74,1	69,5
Sector Turismo	Problemas de desarrollo del turismo por escasez hídrica	65,7	64,4	66,0	71,1	66,8
Sector Agrícola	Contaminación de suelo y agua producto de la industria agrícola (fertilización, pesticidas)	65,9	72,9	59,3	56,4	63,6
Sector Acuícola	Contaminación y saturación de cuerpos de agua por concesiones acuícolas	54,0	49,0	61,2	74,9	59,8
Sector Industrial	Contaminación de las aguas y el suelo por actividad agroindustrial	57,2	76,6	62,5	37,2	58,4
Sector Ganadero	Contaminación de suelo y agua producto de la industria ganadera (carne y leche)	60,8	73,9	57,8	40,8	58,3
Sector Forestal	Plantaciones exóticas afectan a ecosistemas locales	52,4	58,2	57,4	49,9	54,5
Sector Construcción	Problemas asociados a la extracción de áridos y modificación de cauces	58,2	68,0	52,9	37,4	54,1

Subcategoría	Situación Problemática	Osorno	Llanquihue	Chiloé	Palena	Promedio
Sector Industrial	Problemas de planificación del territorio y la generación eléctrica (caudal ecológico, otros)	48,1	57,1	51,0	41,6	49,4
Sector Acuícola	Insuficiente regulación y fiscalización de la industria acuícola y pesquera	47,2	32,8	55,9	54,6	47,6

Nota: se destacó en azul las problemáticas evaluadas con más de 35 puntos

Fuente: Elaboración propia

Las problemáticas priorizadas para cada uno de los sectores productivos son las siguientes:

#### Sector Agrícola

1. Problemas de eficiencia en el uso del agua, déficit de infraestructura de riego y acceso a financiamiento en la agricultura
2. Problemas en producción agrícola producto de la escasez hídrica
3. Contaminación de suelo y agua producto de la industria agrícola (fertilización, pesticidas)

#### Sector Ganadero

1. Problemas de eficiencia en el uso del agua, déficit de infraestructura de riego y acceso a financiamiento de la industria ganadera
2. Problemas en producción ganadera de leche y carne producto de la escasez hídrica
3. Contaminación de suelo y agua producto de la industria ganadera (carne y leche)

#### Sector Forestal

1. Precariedad en mercado y falta de fiscalización de extracción de leña y madera

#### Sector Industrial

1. Contaminación de las aguas y el suelo por actividad agroindustrial

#### Sector Construcción

1. Problemas por desarrollo urbano no regulado y aumento de parcelaciones

#### Sector Turismo

1. Imposibilidad de operar servicios turísticos por falta de Resolución Sanitaria
2. Aumento de la demanda de agua para turismo afecta a otros sectores, ecosistemas o personas
3. Problemas de desarrollo del turismo por escasez hídrica

#### Sector Acuícola

1. Contaminación y saturación de cuerpos de agua por concesiones acuícolas

#### 4.2.1.3.4 Eventos Extremos

La Tabla 4-20 presenta la evaluación recibida por las situaciones problemáticas asociadas a eventos extremos. Todas fueron priorizadas.

**Tabla 4-20. Priorización de situaciones problemáticas para los Eventos**

Subcategoría	Situación problemática	Osorno	Llanquihue	Chiloé	Palena	Promedio
Sequía	Faltan estrategias para anticiparse a la sequía por parte de las autoridades	87,5	88,1	86,7	86,0	87,1
Tormentas	Necesidad de planificación e infraestructura de aguas lluvias	83,3	82,1	83,8	80,4	82,4
Sequía	Deterioro de las fuentes naturales de agua producto de la sequía	77,2	80,5	79,6	79,6	79,2
Incendios	Aumento de episodios de incendios forestales y falta de recursos para prevención y control	65,4	59,9	62,3	77,2	66,2
Tormentas	Daño a personas e infraestructura por efectos de las tormentas	66,6	59,6	58,7	72,0	64,2

Fuente: Elaboración propia

1. Sequía / Faltan estrategias para anticiparse a la sequía por parte de las autoridades



2. Tormentas / Necesidad de planificación e infraestructura de aguas lluvias
3. Sequía / Deterioro de las fuentes naturales de agua producto de la sequía
4. Incendios / Aumento de episodios de incendios forestales y falta de recursos para prevención y control
5. Tormentas / Daño a personas e infraestructura por efectos de las tormentas

Cabe destacar que en el daño a personas e infraestructura por efectos de las tormentas se incluyen situaciones de desbordes de cauces, remociones en masa, aluviones, anegamientos e interrupciones de caminos. En este sentido, resultan especialmente importantes las situaciones de remociones en masa en la provincia de Palena, que ha sido un tema fuertemente levantado por la ciudadanía de aquella provincia en las actividades de participación ciudadana.

Sobre la base de estas problemáticas, se realizó un análisis de complejidad y se construyeron cadenas causales (en el sentido de los árboles de problemas).

#### 4.2.2 Determinación del nivel de complejidad

Las situaciones problemáticas priorizadas determinan los énfasis de la política hídrica. Sin embargo, dado el proceso de identificación, éstas se encuentran en distintos niveles de complejidad. Algunas se encuentran en niveles de complejidad alto (nivel estratégico) y otras en niveles bajos (niveles tácticos), y de esta forma unas corresponden a causas directas o indirectas de otras situaciones identificadas, pero en general describen un mismo tema.

En consecuencia, se procedió primero a clasificar y luego a agrupar las situaciones problemáticas priorizadas en función de los temas comunes que abordan, estableciendo conjuntos de situaciones que en sí son parte de una misma cadena causal. En este sentido, es posible que situaciones problemáticas identificadas en un eje estratégico se incluyan en otro eje, donde se encuentre la problemática central a la que hacen referencia (por ejemplo, aquellas relacionadas con la contaminación por actividades productivas). De la misma forma, una situación problemática pudiera ser incluida en más de una oportunidad y en más de un eje estratégico. Se identificó el **Problema** tomando como base las situaciones problemáticas levantadas por la propia ciudadanía en el proceso de participación ciudadana, las que están relacionadas con la experiencia más directa e in situ en cada tema. Las causas directas e indirectas corresponden a otras situaciones que inciden en el problema. En general, la resolución de las causas directas puede contribuir a resolver el problema, mientras que la resolución de las causas indirectas no es suficiente para resolverlo.

Estas agregaciones o cadenas darán origen, posteriormente, al enunciado del problema y a su definición conceptual.

##### 4.2.2.1 Personas

La Tabla 4-21 y siguientes muestran la agregación de situaciones problemáticas para las personas, junto con otras que fueron mencionadas en otros ejes estratégicos pero que tienen incidencia en los problemas principales identificados en la seguridad hídrica de las personas.

Los temas resultantes son:

- Situaciones problemáticas relacionadas con los Servicios Sanitarios Rurales (Tabla 4-21)
- Situaciones problemáticas relacionadas con las Viviendas desconectadas de las redes públicas de agua e infraestructura prioritaria (Tabla 4-22)
- Situaciones problemáticas relacionadas con el Saneamiento en sectores rurales (Tabla 4-23)
- Situaciones problemáticas relacionadas con el manejo de aguas lluvia en las ciudades (Tabla 4-24)

**Tabla 4-21. Situaciones problemáticas relacionadas con los Servicios Sanitarios Rurales**

Causas indirectas	Causas directas	Problema
Abastecimiento de agua en Sectores Rurales (SSR) / Los tiempos de desarrollo de los SSR son demasiado largos por parte del Estado		
Sector Construcción / Problemas por desarrollo urbano no regulado y aumento de parcelaciones	Abastecimiento de agua en Sectores Rurales (SSR)/ Problemas de calidad de servicio, administración y operación de los APR	Abastecimiento de agua en Sectores Rurales (SSR) / Problemas de infraestructura, cobertura de la red, factibilidades y respuesta ante variaciones de la demanda de agua en los SSR (incluye aumento de demanda por parcelaciones)
Abastecimiento de agua en Sectores Rurales (SSR) / Problemas en los derechos de aprovechamiento de agua, resolución sanitaria, propiedad de los terrenos o servidumbres de paso de los APR	Abastecimiento de agua en Sectores Rurales (SSR)/ Falta de Capacitación, Asesoría técnica y legal a APR	
Abastecimiento de agua en Sectores Rurales (SSR)/ Problemas para el cumplimiento de la Ley 20.998 para los APR	Abastecimiento de agua en Sectores Rurales (SSR)/ Problemas de disponibilidad de agua en la fuente natural de los APR	
Sector Turismo / Aumento de la demanda de agua para turismo afecta a otros sectores, ecosistemas o personas		

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4-22. Situaciones problemáticas relacionadas con las Viviendas desconectadas de las redes públicas de agua e infraestructura prioritaria**

Causas indirectas	Causas directas	Problema
	Abastecimiento de agua en Viviendas desconectadas / Existen Problemas con camiones aljibe	Abastecimiento de agua en Viviendas desconectadas / Se necesita ayuda para mejorar las captaciones de agua individuales de las viviendas
		Abastecimiento de agua para infraestructura prioritaria/ Problemas de abastecimiento de agua en establecimientos de salud y educación rural

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4-23. Situaciones problemáticas relacionadas con el Saneamiento en sectores rurales**

Causas indirectas	Causas directas	Problema
	Saneamiento Rural/ Problemas de cobertura o mal estado del alcantarillado (malos olores, fugas) en sectores rurales en los APR	Saneamiento Rural/ Problemas por ausencia de alcantarillado o tratamiento inadecuado de las aguas servidas en sectores rurales
	Saneamiento Rural/ Problemas por manejo de fosas sépticas en zonas rurales y parcelaciones	

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4-24. Situaciones problemáticas relacionadas con el manejo de aguas lluvia en las ciudades**

Causas indirectas	Causas directas	Problema
		Ciudades / Problemas por manejo de aguas lluvia

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.2.2 Ecosistemas

Las cadenas elaboradas para el eje de ecosistemas consideran los siguientes temas:

- Situaciones problemáticas relacionadas con la Degradación de humedales (Tabla 4-25)
- Situaciones problemáticas relacionadas con la Extracción de pompón y turberas (Tabla 4-26)
- Situaciones problemáticas relacionadas con la Degradación del bosque nativo (Tabla 4-27)
- Situaciones problemáticas relacionadas con la calidad del agua (Tabla 4-28)
- Situaciones problemáticas relacionadas con la Disponibilidad de Agua (Tabla 4-29)

**Tabla 4-25. Situaciones problemáticas relacionadas con la Degradación de humedales**

Causas indirectas	Causas directas	Problema
	Sector Construcción / Problemas por desarrollo urbano no regulado y aumento de parcelaciones	Ecosistemas Acuáticos / Degradación de humedales por relleno, urbanización o contaminación

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4-26. Situaciones problemáticas relacionadas con la Extracción de pompón y turberas**

Causas indirectas	Causas directas	Problema
		Ecosistemas Acuáticos / Problemas por extracción de pompón y turberas

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4-27. Situaciones problemáticas relacionadas con la Degradación del bosque nativo**

Causas indirectas	Causas directas	Problema
	Sector Forestal / Precariedad en mercado y falta de fiscalización de extracción de leña y madera  Incendios / Aumento de episodios de incendios forestales y falta de recursos para prevención y control	Ecosistemas Terrestres / Deforestación o degradación del bosque nativo

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4-28. Situaciones problemáticas relacionadas con la calidad del agua**

Causas indirectas	Causas directas	Problema
	Ecosistemas Terrestres / Mala gestión de basurales y microbasurales  Sector Acuícola / Contaminación y saturación de cuerpos de agua por concesiones acuícolas  Sector Ganadero / Contaminación de suelo y agua producto de la industria ganadera (carne y leche)	Calidad de Agua / Contaminación de aguas superficiales (ríos y lagos) y subterráneas (acuíferos) por distintas causas (aguas servidas, actividades productivas y otras)

Causas indirectas	Causas directas	Problema
	Sector Agrícola / Contaminación de suelo y agua producto de la industria agrícola (fertilización, pesticidas)  Saneamiento Rural / Problemas por manejo de fosas sépticas en zonas rurales y parcelaciones  Sector Industrial / Contaminación de las aguas y el suelo por actividad agroindustrial	

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4-29. Situaciones problemáticas relacionadas con la Disponibilidad de Agua**

Causas indirectas	Causas directas	Problema
Sequía / Faltan estrategias para anticiparse a la sequía por parte de las autoridades	Sequía / Deterioro de las fuentes naturales de agua producto de la sequía	Cantidad de Agua / Menor disponibilidad de agua por deterioro de ríos, lagos y acuíferos, producto de la sequía y del mal manejo (sobre explotación)

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.2.3 Actividades Productivas

Los temas identificados para las actividades productivas son:

- Situaciones problemáticas relacionadas con la Pérdida de Productividad de la Agricultura (Tabla 4-30)
- Situaciones problemáticas relacionadas con la Pérdida de Productividad de la Ganadería (Tabla 4-31)
- Situaciones problemáticas relacionadas con la Pérdida de Productividad del Turismo (Tabla 4-32)

Las situaciones problemáticas asociadas al sector forestal, industrial, construcción y acuicultura fueron incorporadas dentro del eje de Ecosistemas.

**Tabla 4-30. Situaciones problemáticas relacionadas con la Pérdida de Productividad de la Agricultura**

Causas indirectas	Causas directas	Problema
	Sector Agrícola / Problemas de eficiencia en el uso del agua, déficit de infraestructura de riego y acceso a financiamiento en la agricultura	Sector Agrícola / Problemas en producción agrícola producto de la escasez hídrica

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4-31. Situaciones problemáticas relacionadas con la Pérdida de Productividad de la Ganadería**

Causas indirectas	Causas directas	Problema
	Sector Ganadero / Problemas de eficiencia en el uso del agua, déficit de infraestructura de riego y acceso a financiamiento de la industria ganadera	Sector Ganadero / Problemas en producción ganadera de leche y carne producto de la escasez hídrica

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4-32. Situaciones problemáticas relacionadas con la Pérdida de Productividad del Turismo**

Causas indirectas	Causas directas	Problema
Sector Turismo / Imposibilidad de operar servicios turísticos por falta de Resolución Sanitaria		Sector Turismo / Problemas de desarrollo del turismo por escasez hídrica

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.2.4 Eventos Extremos

Dentro del eje de eventos extremos, se tomaron en consideración las situaciones problemáticas relacionadas a tormentas y el daño que estas generan a personas e infraestructura urbana y rural. Por otra parte, las situaciones problemáticas ocasionadas por la sequía finalmente fueron abordadas en el eje de ecosistemas.

**Tabla 4-33. Situaciones problemáticas relacionadas con las tormentas**

Causas indirectas	Causas directas	Problema
	Tormentas / Necesidad de planificación e infraestructura de aguas lluvias	Tormentas / Daño a personas e infraestructura por efectos de las tormentas

Fuente: Elaboración propia

### 4.3 Definición del problema

Los problemas son construcciones que articulan, ordenan los datos y los reúnen en un enunciado que es el problema que se pretende abordar. De esta forma, se deben plantear en forma clara, simple (en el sentido de contener una sola variable), evitando evidenciar las respuestas (por ejemplo, por falta de medios en el enunciado), y sobre todo se debe enunciar un problema que pueda ser abordado desde el punto de vista de la gestión (SUBDERE, 2009).

Cada problema descrito a partir del enunciado definido en el numeral anterior fue definido de manera conceptual, para que se pueda comprender su alcance territorial, temporal y social; operacional, para identificar qué variables permiten describirlo de manera cuantitativa; y en su estado actual (línea de base), asociado a las proyecciones de cambio climático, tendencias poblacionales y económicas.

A continuación, se procede a construir los problemas sobre la base del análisis de complejidad realizado en el punto anterior, para cada uno de los ejes estratégicos de seguridad hídrica.

#### 4.3.1 Personas

A partir de las situaciones problemáticas identificadas, delimitadas y jerarquizadas por los distintos actores de la región, se procedió a definir los problemas existentes y que pueden ser abarcados por la autoridad regional. En el caso del eje estratégico de seguridad hídrica para las personas, los temas priorizados son:

- Abastecimiento de agua en servicios sanitarios rurales
- Abastecimiento de agua en Viviendas desconectadas de las redes públicas e infraestructura sanitaria
- Saneamiento en sectores rurales
- Manejo de aguas lluvia en ciudades

Los problemas asociados a cada tema se desarrollan a continuación.

##### 4.3.1.1 Abastecimiento de agua en Servicios Sanitarios Rurales

Las situaciones problemáticas de mayor prioridad se relacionan con la provisión de agua potable en cantidad y calidad para la población de la Región de Los Lagos, principalmente en sectores rurales dispersos en el territorio, donde se encuentran comunidades de agua potable rural. A partir de esta base se procedió a enunciar el siguiente problema:

**El desarrollo de la infraestructura de los SSR es insuficiente en relación con la demanda actual y proyectada**

##### 4.3.1.1.1 Descripción conceptual

En la Región de Los Lagos el acceso al agua potable para consumo humano afecta principalmente al sector rural. Según información del Censo 2017 (INE, 2018), la región proyecta al año 2022 un total de 902.510 habitantes, de los cuales 570.321 poseen abastecimiento de agua potable por la empresa sanitaria Suralis S.A.

y 6.510 por la empresa sanitaria San Pedro, los que abarcan principalmente los sectores urbanos de la región. En consecuencia, la concentración de personas abastecidas por ambas empresas sanitarias representa el 63,9% de la población total regional, mientras que el 36,1% de la población se abastece de agua potable desde un comité de agua potable rural, pozo o noria, camión aljibe o vertientes superficiales.

Sumado a lo anterior, la población se ve expuesta a diversas problemáticas que afectan su acceso al agua potable con la suficiente cantidad y calidad necesaria. Un primer elemento es el aumento de la demanda hídrica debido al crecimiento inmobiliario de parcelas de agrado en los sectores rurales, lo que genera déficit hídrico para los locatarios en periodos de verano y un suministro de agua intermitente el resto del tiempo.

Un segundo elemento es la capacidad estructural de las obras y la capacidad organizacional de las comunidades que abastecen de agua a la población en sectores rurales, los cuales se ven sobre exigidos ante el aumento de la demanda. Asimismo, los locatarios también ven problemas en la operatividad del sistema debido a falta de permisos operativos que limitan el funcionamiento de los comités de agua potable rural.

Otro factor importante es el riesgo ante la falta del recurso hídrico desde la fuente natural para abastecer al sector local y flotante. Este se ve afectado por la cantidad de habitantes que demandan el recurso hídrico, la amenaza a una falta de lluvias que secan las fuentes de agua y la vulnerabilidad que tienen los SSR ante un cambio. Por lo tanto, para evaluar la problemática identificada previamente se estimará la seguridad hídrica ante una fuente segura de agua y también conocer el número de viviendas que se encuentran actualmente desconectadas y pendientes de ser parte de un SSR, el cual no es efectivo actualmente por falta de infraestructura, organización o aprobación de permisos para operar.

#### 4.3.1.1.2 Descripción operacional

Una fuente segura de agua para abastecimiento se ve expuesta al número de personas que demandan el recurso hídrico, la amenaza externa a cambios que afecten la fuente de agua, como la sequía, y la vulnerabilidad de las personas a captar agua de la fuente por problemas de infraestructura, permisos de operación, falta de capacitación u organización de usuarios.

En consecuencia, el riesgo puede ser distinto en cada comuna, dependiendo de cada factor medido. El riesgo para la población actual de poseer una fuente segura de agua a futuro se calculó en base a una frecuencia de menos precipitaciones para un periodo entre 2035 – 2065 y a la capacidad de la población de obtener agua y adaptarse a las condiciones existentes.

**Tabla 4-34. Cálculo de SSR con Riesgo de Abastecimiento de Agua**

Riesgo	Amenaza	Exposición	Vulnerabilidad
Probabilidad de que la población rural de una comuna, que se abastece desde una SSR, enfrente escasez hídrica a futuro	Probabilidad de ocurrencia de sequía estival en la comuna, en base a resultados obtenidos desde ARClím.	Población que se abastece de agua potable desde un SSR, obtenido desde DOH y DIT – GORE Los Lagos.	Capacidad de resistir, adaptarse y recuperarse de una Amenaza en base a la naturaleza de la fuente de agua de la cual se abastece la población.

Fuente: Elaboración propia

Además, es importante conocer el número de viviendas o arranques pendientes que mantiene un Servicio Sanitario Rural para dar acceso a agua potable vía red pública. Sin embargo, la información actualmente no se encuentra catastrada por alguna institución a nivel regional, debido a la dispersión en el territorio de los distintos SSR y a una falta de estandarización de información. Por lo tanto, se compartió una encuesta en línea, enviada por correo electrónico, a los SSR para consultar esa información. Los datos representan una primera aproximación a la realidad de la región, la cual debe empezar a ser levantada desde los municipios, coordinado desde el Gobierno Regional.

#### 4.3.1.1.3 Línea de base

A continuación se presenta la línea de base de los Servicios de Saneamiento Rural en la Región de Los Lagos.

#### Seguridad Hídrica para el periodo futuro 2035 - 2065

La Seguridad Hídrica se calculó en base al Riesgo, que equivale al producto de la Amenaza, la Exposición y la Vulnerabilidad.

$$\text{Seguridad Hídrica} = (1 - \text{Riesgo})$$

$$\text{Riesgo} = \text{Amenaza} \cdot \text{Exposición} \cdot \text{Vulnerabilidad}$$

#### Amenaza

Actualmente, el Ministerio del Medio Ambiente (MMA) mantiene el proyecto Atlas de Riesgo Climático (ARClím), desarrollado por el Centro de Investigación del Clima y Resiliencia (CR2) y el Centro de Cambio Global (CCG) de la Universidad Católica, de donde se pueden conocer diferentes indicadores de Riesgo y Amenazas, a escala comunal, en todo el territorio nacional.

En base a lo anterior, para la Región de Los Lagos, se obtuvo la Amenaza “Frecuencia de Sequías”, durante el periodo estival, para el periodo 2035 – 2065, que corresponde al porcentaje de periodos de verano futuros en donde las precipitaciones acumuladas serán menores al 75% del promedio de precipitación acumulada en periodos de verano durante los años 1980 y 2010. De modo general, en la Región de Los Lagos la frecuencia de sequía durante el periodo estival fue de un 11,4 % durante el periodo 1980 – 2010, el que a futuro se estima que sea de un 34,8% entre los años 2035 y 2065.

#### Exposición

El número de personas beneficiarias y con acceso a agua potable en zona rurales se obtuvo desde dos principales fuentes de información. Para las provincias de Osorno y Llanquihue, se utilizó el estudio “Análisis y determinación de brechas para la disposición de agua potable y Sistema de alcantarillado rural, para las Provincias de Osorno y Llanquihue” de la División de Infraestructura y Transporte (DIT) del GORE de Los Lagos, el cual se encuentra en desarrollo, en cuya etapa de diagnóstico realizaron un levantamiento en terreno con el total de SSR existentes en las provincias mencionadas anteriormente.

Para las provincias de Chiloé y Palena se utilizó el catastro de SSR que mantiene la Subdirección de Servicios Sanitarios Rurales de la DOH en conjunto con el Ministerio de Salud, donde mantiene el registro de las distintas comunidades de agua potable rural con resolución sanitaria aprobada y vigente para la operación de las obras de extracción y distribución de agua potable.

#### Vulnerabilidad

La Vulnerabilidad de la población se estimó en base a la naturaleza de la fuente de agua de la cual se abastecen. De este modo, se asignó a la Vulnerabilidad un valor entre 0 y 1, donde 0 significa una vulnerabilidad muy baja, mientras 1 representa una vulnerabilidad alta ante una Amenaza. El puntaje asignado a cada condición de vulnerabilidad se muestra en la Tabla 4-35.

**Tabla 4-35. Nivel de Vulnerabilidad de los SSR ante una Amenaza**

Nivel de Vulnerabilidad	Puntaje
Muy Baja	0,00
Baja	0,25
Intermedia	0,50
Alta	0,75
Muy Alta	1,00

Fuente: Elaboración propia

En base a información obtenida de encuestas en línea enviada a los SSR de la región se obtuvo que la principal fuente de agua para el abastecimiento de los SSR es por fuente subterránea. Para las captaciones desde una fuente subterránea se asignó un valor supuesto de 0,5, debido a la menor capacidad técnica por parte de los

usuarios, que no poseen su suministro de agua potable por parte de la empresa sanitaria, para extraer agua desde los acuíferos, pero donde sigue siendo una fuente de agua más estable comparada a los cuerpos de agua superficial.

**Riesgo**

El número y porcentaje de personas que actualmente se abastecen de agua potable en zonas rurales y poseen Seguridad Hídrica ante la Amenaza de sequía en la región durante el periodo 2035 – 2065 se muestra en la Tabla 4-36.



**Tabla 4-36. Población con Seguridad Hídrica Futura en Zonas Rurales de la Región de Los Lagos**

Provincia	Comuna	Amenaza	Exposición	Vulnerabilidad	Riesgo		% de la Población conectada a un SSR y con Seguridad Hídrica
					Personas	Porcentaje	
Osorno	Osorno	41,9%	6.646	50,0%	1.392	20,9%	79,1%
Osorno	Puerto Octay	38,4%	3.918	50,0%	753	19,2%	80,8%
Osorno	Purranque	39,1%	1.782	50,0%	349	19,6%	80,4%
Osorno	Puyehue	39,9%	8.039	50,0%	1.602	19,9%	80,1%
Osorno	Río Negro	40,3%	5.549	50,0%	1.118	20,1%	79,9%
Osorno	San Juan de la Costa	40,1%	5.906	50,0%	1.184	20,1%	79,9%
Osorno	San Pablo	45,5%	2.105	50,0%	479	22,8%	77,2%
<b>Total Provincial Osorno</b>		-	<b>33.946</b>	-	<b>6.876</b>	<b>20,3%</b>	<b>79,7%</b>
Llanquihue	Calbuco	36,7%	19.688	50,0%	3.609	18,3%	81,7%
Llanquihue	Cochamó	38,2%	3.175	50,0%	606	19,1%	80,9%
Llanquihue	Fresia	38,3%	3.290	50,0%	630	19,2%	80,8%
Llanquihue	Frutillar	39,9%	3.447	50,0%	688	20,0%	80,0%
Llanquihue	Llanquihue	40,0%	2.627	50,0%	525	20,0%	80,0%
Llanquihue	Los Muermos	37,0%	3.829	50,0%	709	18,5%	81,5%
Llanquihue	Mauullín	36,6%	11.312	50,0%	2.068	18,3%	81,7%
Llanquihue	Puerto Montt	36,5%	29.695	50,0%	5.423	18,3%	81,7%
Llanquihue	Puerto Varas	38,7%	6.867	50,0%	1.330	19,4%	80,6%
<b>Total Provincial Llanquihue</b>		-	<b>83.930</b>	-	<b>15.588</b>	<b>18,6%</b>	<b>81,4%</b>
Chiloé	Ancud	33,1%	9.037	50,0%	1.494	16,5%	83,5%
Chiloé	Castro	30,8%	13.051	50,0%	2.012	15,4%	84,6%
Chiloé	Chonchi	28,3%	8.072	50,0%	1.141	14,1%	85,9%
Chiloé	Curaco De Vélez	33,3%	2.775	50,0%	462	16,7%	83,3%
Chiloé	Dalcahue	30,2%	3.782	50,0%	572	15,1%	84,9%
Chiloé	Puqueldón	33,3%	2.793	50,0%	466	16,7%	83,3%
Chiloé	Queilén	31,8%	5.100	50,0%	810	15,9%	84,1%
Chiloé	Quellón	25,4%	6.566	50,0%	833	12,7%	87,3%
Chiloé	Quemchi	33,7%	2.148	50,0%	362	16,8%	83,2%
Chiloé	Quinchao	32,9%	4.573	50,0%	753	16,5%	83,5%
<b>Total Provincial Chiloé</b>		-	<b>57.896</b>	-	<b>8.904</b>	<b>15,4%</b>	<b>84,6%</b>

Provincia	Comuna	Amenaza	Exposición	Vulnerabilidad	Riesgo		% de la Población conectada a un SSR y con Seguridad Hídrica
					Personas	Porcentaje	
Palena	Chaitén	31,1%	890	50,0%	138	15,6%	84,4%
Palena	Futaleufú	33,8%	-	50,0%	-	-	-
Palena	Hualaihué	34,3%	6.464	50,0%	1.108	17,1%	82,9%
Palena	Palena	32,9%	2.294	50,0%	377	16,4%	83,6%
<b>Total Provincial Palena (*)</b>		-	<b>9.647</b>	-	<b>1.623</b>	<b>16,8%</b>	<b>83,2%</b>
<b>Total Regional</b>		-	<b>185.419</b>	-	<b>32.993</b>	<b>17,8%</b>	<b>82,2%</b>

Fuente: Elaboración propia en base a Censo 2017 (INE) y ARClím (MMA)

### Servicios Sanitarios Rurales con Arranques Pendientes

La metodología empleada para obtener el número de arranques pendientes de los SSR consistió principalmente en la realización de una encuesta en línea de 22 preguntas, la que se envió a los SSR mediante correo electrónico, la que fue respondida por 45 SSR, equivalentes al 12,2% del total de 370 SSR. El listado de respuestas por parte de los SSR a nivel comunal se muestra en la Tabla 4-37.

**Tabla 4-37. Número de SSR con respuesta a encuesta de Seguridad Hídrica**

Provincia	Comuna	N° de SSR con respuesta
Osorno	Osorno	5
Osorno	Puerto Octay	3
Osorno	Purranque	2
Osorno	Puyehue	4
Osorno	Río Negro	8
Osorno	San Juan de la Costa	-
Osorno	San Pablo	3
<b>Total Provincial Osorno</b>		<b>25</b>
Llanquihue	Calbuco	2
Llanquihue	Cochamó	1
Llanquihue	Fresia	2
Llanquihue	Frutillar	4
Llanquihue	Llanquihue	-
Llanquihue	Los Muermos	1
Llanquihue	Mauñín	-
Llanquihue	Puerto Montt	3
Llanquihue	Puerto Varas	3
<b>Total Provincial Llanquihue</b>		<b>16</b>
Chiloé	Ancud	-
Chiloé	Castro	-
Chiloé	Chonchi	-
Chiloé	Curaco De Vélez	-
Chiloé	Dalcahue	-
Chiloé	Puqueldón	1
Chiloé	Queilén	-
Chiloé	Quellón	-
Chiloé	Quemchi	-
Chiloé	Quinchao	-
<b>Total Provincial Chiloé</b>		<b>1</b>
Palena	Chaitén	-
Palena (*)	Futaleufú	-
Palena	Hualaihué	2
Palena	Palena	1
<b>Total Provincial Palena</b>		<b>3</b>
<b>Total Regional</b>		<b>45</b>

Fuente: Elaboración propia

Debido a la falta de información por parte de la provincia de Chiloé, el número de arranques pendientes para la provincia se complementó con información catastrada del Plan Estratégico de Gestión Hídrica de las Islas de Chiloé y Circundantes de la DGA (2022), el cual posee información de 2 SSR de las comunas de Ancud, 1 de Quemchi, 2 de Dalcahue, 1 de Curaco de Vélez, 3 de Castro, 2 de Chonchi, 4 de Puqueldón, 1 de Queilén y 2 de Quellón. En conjunto, el total de SSR con respuesta suma un total de 63 respuestas, los que representan el 17,0 % del total de SSR a nivel regional.

En la encuesta se consultó el número de arranques actuales y pendientes de conexión por cada SSR, y junto a los datos del PEGH de Chiloé (DGA, 2022) se agruparon los resultados a nivel provincial (Tabla 4-41). La

cobertura actual corresponde al número de arranques actuales en relación con el total de arranques (actuales + pendientes).

**Tabla 4-38. Viviendas Conectadas a Red de Distribución desde un SSR**

Provincia	Arranques Actuales	Arranques Pendientes	Total Arranques	% de viviendas conectadas a un SSR
Osorno	8.228	773	9.001	91,4%
Llanquihue	5.197	1.012	6.209	83,7%
Chiloé	3.659	322	3.981	91,9%
Palena	1.062	483	1.545	68,7%
<b>Total Regional</b>	<b>18.146</b>	<b>2.590</b>	<b>20.736</b>	<b>87,5%</b>

Fuente: Elaboración propia en base a Censo 2017 (INE) y ARClím (MMA)

#### 4.3.1.2 Viviendas e Infraestructura Prioritaria Desconectadas de las Redes de Abastecimiento de Agua

Otro de las problemáticas que están presentes en la Región de Los Lagos es el número de viviendas e infraestructura de servicios esenciales y prioritarias que se encuentran dentro de un territorio geográfico extenso y de difícil acceso, desconectado incluso de comités de agua potable rural y que necesitan ser abastecidos de agua potable principalmente por camiones aljibes y lanchas aljibes para su subsistencia.

Según el último Censo realizado por el Instituto Nacional de Estadística (INE), al año 2017 el número de viviendas que se abastecen por pozo o noria en la región de Los Lagos es de 30.262, por camión aljibe es de 3.184 y por medio de una fuente de agua superficial (estero, canal u otro) es de 19.138. En conjunto, el número de viviendas que están desconectadas de una red pública de agua es de 54.349, que representa el 19,8% de las viviendas totales.

No obstante, en base al estudio “Análisis y Determinación de Brechas para la Disposición de Agua Potable y Sistema de Alcantarillado Rural” realizado por la División de Infraestructura y Transporte (DIT) para las provincias de Osorno y Llanquihue, al año 2022, se estimó que el 28% de las viviendas en zona rural son atendidas por camión aljibe debido a la escasez hídrica, cambio climático, asentamientos humanos en zonas complejas para la extracción de recursos hídricos y el fallo de sistemas de agua potable rural. Por consiguiente, se analiza que el número cuantificado al año 2017 es de una mayor magnitud actualmente en toda la región. Producto de lo anterior, el problema se enuncia de la siguiente manera:

**Alto número de viviendas e infraestructura prioritaria desconectadas de las redes públicas, que se encuentran en riesgo de abastecimiento de agua para consumo humano**

##### 4.3.1.2.1 Descripción conceptual

El riesgo de abastecimiento de agua en viviendas e infraestructura prioritaria potable se debe a un variado número de factores que aquejan a la población rural en general: problemas en la infraestructura, dificultad en la operación de captación de agua o problemas de disponibilidad de agua en la fuente natural. Sin embargo, son más agudos en sectores de mayor dispersión de viviendas o desconectados por condiciones geográficas naturales del territorio, las cuales limitan la conexión a una red pública de agua y la entrega de agua por camión aljibe.

En base al último Censo del año 2017, en la Región de Los Lagos existen 5.705 viviendas en zonas urbanas y 48.644 en zonas rurales que se abastecen de agua por pozo, estero, camión aljibe u origen desconocido, es decir, viviendas desconectadas de una red pública de agua potable. En el sector rural el número de viviendas desconectadas representa el 64% del total de viviendas rurales, existiendo 9 comunas de la región con más de un 75% de viviendas desconectadas, siendo las 3 primeras Futaleufú en la provincia de Palena (98%), Queilén en la provincia de Chiloé (93%) y San Juan de la Costa en la provincia de Osorno (92%).

Por otro lado, la Fundación Amulén (2021) elaboró el estudio “Educar Sin Agua”, cuyo objetivo general fue realizar un diagnóstico de acceso al agua potable en la educación rural, cuyos resultados mostraron que en la Región de Los Lagos un 62,3% de las escuelas rurales cuentan con un acceso informal al agua, es decir, escuelas que no están conectados a una red de distribución de agua administrada por un SSR, siendo el porcentaje más alto dentro del universo de 7 regiones del país. Con respecto al abastecimiento de agua que poseen los centros de salud y escuelas en sectores rurales, no existe un catastro del origen de la fuente de agua a nivel regional por parte de las instituciones públicas competentes, el cual permita identificar si se abastecen por red pública, pozo, camión aljibe o estero.

En este contexto, las situaciones problemáticas priorizadas por los distintos actores en la Región de Los Lagos dieron muestra de problemas con el abastecimiento de agua con camiones aljibes y lanchas aljibe, la ayuda por mejorar las captaciones individuales de agua y problemas en el abastecimiento de agua en centros de salud y educación en sectores rurales. Por lo tanto, para el problema se abordó desde la visión por mantener seguro a la población de poseer agua a futuro considerando la amenaza presente y futura a la cual se ven expuestos, el número de viviendas que se ven afectadas y la vulnerabilidad que poseen.

#### 4.3.1.2.2 Descripción operacional

El agua para consumo humano en viviendas e infraestructura desconectada es un problema asociado la dispersión de las viviendas, su mayor dificultad de acceso, aumento de la demanda, menor disponibilidad de agua de fuentes naturales e insuficiente infraestructura de captación de agua individual. Por consiguiente, las comunas de la región son afectadas de manera distinta dependiendo de la disponibilidad de agua natural, el número de viviendas y al modo de abastecimiento del cual dependen principalmente.

Asimismo, estas condiciones son afectadas al cambio climático, principalmente a un periodo de menos precipitaciones, aumentando el riesgo de ser afectados por una sequía. El riesgo para la población actual de poseer una fuente segura de agua a futuro se calculó en base a una frecuencia de menos precipitaciones para un periodo entre 2035 – 2065 y a la vulnerabilidad de la comuna frente a esta situación.

**Tabla 4-39. Cálculo de Viviendas Desconectadas con Riesgo de Abastecimiento de Agua**

Riesgo	Amenaza	Exposición	Vulnerabilidad
Probabilidad de que las viviendas desconectadas en zonas urbanas y rurales, de una comuna, enfrente escasez hídrica a futuro	Probabilidad de ocurrencia de sequía estival en la comuna, en base a resultados obtenidos desde ARClím.	Viviendas en zona rurales desconectadas al año 2022, proyectadas desde INE (2018), para cada comuna de la Región de Los Lagos.	Capacidad de resistir, adaptarse y recuperarse de una Amenaza en base a la naturaleza de la fuente de agua de la cual se abastece la vivienda

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, debido a la falta de un catastro que identifique el origen de la fuente de infraestructura crítica se utilizó un método indirecto en base a distancias entre centros de salud en sectores rurales, escuelas y servicios sanitarios rurales, el que permite conocer la proporción de infraestructura crítica que cuenta con una mayor probabilidad de estar desconectada a una red pública de agua.

#### 4.3.1.2.3 Línea de base

A continuación se presenta la línea de base para las viviendas desconectadas y la infraestructura prioritaria.

#### Viviendas Desconectadas

La Seguridad Hídrica se calculó en base al Riesgo, que equivale al producto de la Amenaza, la Exposición y la Vulnerabilidad.

$$Seguridad\ Hídrica = (1 - Riesgo)$$

$$Riesgo = Amenaza \cdot Exposición \cdot Vulnerabilidad$$

### Amenaza

Del mismo modo en que fue obtenido el Riesgo para los sectores rurales conectados a un Servicios Sanitario Rural, la Amenaza “Frecuencia de Sequía” del periodo estival, para el periodo 2035 – 2065, se obtuvo desde el Atlas de Riesgos Climáticos (ARClím), perteneciente al Ministerio del Medio Ambiente (MMA), para cada comuna de la Región de Los Lagos.

### Exposición

En este indicador la exposición corresponde a las viviendas desconectadas que se entenderán como todas aquellas viviendas en zonas rurales registradas en el Censo del año 2017 que no poseen un acceso a agua potable por medio de una red pública, sino que se abastecen mediante pozos, norias, vertientes naturales o canales, camiones aljibes u origen no informado. En base al Censo 2017, en el sector rural de la Región de Los Lagos se identificó un total de 48.644 viviendas desconectadas.

Para identificar la cantidad de viviendas desconectadas al año 2022, se dividió el número de habitantes proyectados por INE (2018) por el número de habitantes por vivienda en zona rural en cada provincia. Para las provincias de Osorno, Llanquihue y Chiloé se aplicó una densidad poblacional de 3, y para la provincia de Palena una densidad habitacional de 2,9 Posteriormente, para cada comuna se mantuvo la proporción porcentual con respecto al total de viviendas desconectadas al año 2017. El resultado al año 2022 fue un total de 48.721 viviendas desconectadas.

### Vulnerabilidad

La Vulnerabilidad de la población se estimó en base a la naturaleza de la fuente de agua de la cual se abastecen. De este modo, se asignó a la Vulnerabilidad un valor entre 0 y 1, donde 0 significa una vulnerabilidad muy baja, mientras 1 representa una vulnerabilidad alta ante una Amenaza. El puntaje asignado a cada condición de vulnerabilidad se muestra en la Tabla 4-40.

**Tabla 4-40. Nivel de Vulnerabilidad de Viviendas Desconectadas ante una Amenaza**

Nivel de Vulnerabilidad	Puntaje
Muy Baja	0,00
Baja	0,25
Intermedia	0,50
Alta	0,75
Muy Alta	1,00

Fuente: Elaboración propia

Para las captaciones desde una fuente natural se asignó un valor supuesto de 0,7 para fuentes superficiales dado que actualmente presentan condiciones más variables en cuanto a su oferta natural debido a la menor cantidad de agua de lluvia caída y una mayor demanda del mismo recurso. A su vez, las fuentes subterráneas se asignó un valor de 0,5, debido a la menor capacidad técnica por parte de usuarios que no poseen su suministro de agua potable por parte de la empresa sanitaria para extraer agua desde los acuíferos, pero que sigue siendo una fuente de agua más estable que a los cuerpos de agua superficial.

### Riesgo

La Tabla 4-50 muestra la amenaza, exposición y vulnerabilidad a nivel comunal, de la cual se obtuvo el riesgo y seguridad hídrica para la Región de Los Lagos.

**Tabla 4-41. Viviendas Desconectadas de Servicios Sanitarios Rurales con Seguridad Hídrica Futura. Periodo 2035-2065**

Provincia	Comuna	Amenaza	Exposición	Vulnerabilidad	Riesgo		% de Viviendas desconectadas y con Seguridad Hídrica
					Viviendas	Porcentaje	
Osorno	Osorno	41,9%	3.273	50%	685	20,9%	79,1%
Osorno	Puerto Octay	38,4%	1.566	50%	301	19,2%	80,8%
Osorno	Purranque	39,1%	1.445	50%	283	19,6%	80,4%
Osorno	Puyehue	39,9%	1.583	50%	316	19,9%	80,1%
Osorno	Río Negro	40,3%	1.361	50%	274	20,1%	79,9%
Osorno	San Juan de la Costa	40,1%	1.860	50%	373	20,1%	79,9%
Osorno	San Pablo	45,5%	1.469	50%	334	22,8%	77,2%
<b>Total Provincial Osorno</b>		-	<b>12.666</b>	-	<b>2.566</b>	<b>20,3%</b>	<b>79,7%</b>
Llanquihue	Calbuco	36,7%	2.883	50%	529	18,3%	81,7%
Llanquihue	Cochamó	38,2%	841	70%	225	26,7%	73,3%
Llanquihue	Fresia	38,3%	984	50%	188	19,2%	80,8%
Llanquihue	Frutillar	39,9%	1.439	50%	287	20,0%	80,0%
Llanquihue	Llanquihue	40,0%	802	50%	160	20,0%	80,0%
Llanquihue	Los Muermos	37,0%	2.538	50%	470	18,5%	81,5%
Llanquihue	Mauullín	36,6%	1.316	50%	241	18,3%	81,7%
Llanquihue	Puerto Montt	36,5%	4.400	50%	803	18,3%	81,7%
Llanquihue	Puerto Varas	38,7%	3.912	50%	758	19,4%	80,6%
<b>Total Provincial Llanquihue</b>		-	<b>19.223</b>	-	<b>3.661</b>	<b>19,0%</b>	<b>81,0%</b>
Chiloé	Ancud	33,1%	2.628	50%	435	16,5%	83,5%
Chiloé	Castro	30,8%	1.870	50%	288	15,4%	84,6%
Chiloé	Chonchi	28,3%	1.979	50%	280	14,1%	85,9%
Chiloé	Curaco de Vélez	33,3%	542	70%	127	23,3%	76,7%
Chiloé	Dalcahue	30,2%	1.356	50%	205	15,1%	84,9%
Chiloé	Puqueldón	33,3%	731	50%	122	16,7%	83,3%
Chiloé	Queilén	31,8%	917	70%	204	22,2%	77,8%
Chiloé	Quellón	25,4%	2.053	50%	260	12,7%	87,3%

Provincia	Comuna	Amenaza	Exposición	Vulnerabilidad	Riesgo		% de Viviendas desconectadas y con Seguridad Hídrica
					Viviendas	Porcentaje	
Chiloé	Quemchi	33,7%	1.432	50%	241	16,8%	83,2%
Chiloé	Quinchao	32,9%	1.041	50%	171	16,5%	83,5%
<b>Total Provincial Chiloé</b>		-	<b>14.643</b>	-	<b>2.333</b>	<b>15,9%</b>	<b>84,1%</b>
Palena	Chaitén	31,1%	883	70%	192	21,8%	78,2%
Palena	Futaleufú	33,8%	290	70%	69	23,7%	76,3%
Palena	Hualaihué	34,3%	833	50%	143	17,1%	82,9%
Palena	Palena	32,9%	128	70%	29	23,0%	77,0%
<b>Total Provincial Palena</b>		-	<b>2.137</b>	-	<b>433</b>	<b>20,3%</b>	<b>79,7%</b>
<b>Total Regional</b>		-	<b>48.721</b>	-	<b>8.993</b>	<b>18,5%</b>	<b>81,5%</b>

Fuente: Elaboración propia en base a Censo 2017 (INE) y ARClím (MMA)



### Infraestructura Crítica

la metodología aplicada de este indicador consistió en dar el supuesto de proximidad territorial entre los SSR, establecimientos educacionales y de salud a través de los Sistemas de Información Geográfica (SIG). Para obtener el indicador se utilizó capas de información espacial en formato *shapefile* del catastro de Servicios de Salud del MINSAL, al año 2023, el catastro de Establecimiento Educacionales del MINEDUC, al año 2011 y el catastro de SSR de la Región de Los Lagos obtenido desde la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) y la División de Infraestructura y Transporte (DIT) del Gobierno Regional de los Lagos (GORE).

El número de establecimiento educacionales y de salud en zonas rurales se obtuvo a partir de un procesamiento de análisis espacial en el cual se identifiquen todos los puntos de interés que se encuentren a más de 1.000 metros de un límite urbano o centro poblado. Finalmente, para conocer el número de infraestructura crítica que posee la seguridad de poder abastecerse de agua potable, se aplicó a la capa de resultado del geoproceso anterior el criterio de identificar todos los centros educacionales y de salud que no estén más allá de 1000 metros de un SSR. Los resultados a nivel comunal se muestran en la Tabla 4-42.

**Tabla 4-42. Porcentaje de Infraestructura Prioritaria con Seguridad de Conexión a Red Pública**

Provincia	Comuna	Centros de Educación y Salud en sector Rural	Centros de Educación y Salud a menos de 1 Km de un SSR	Infraestructura Prioritaria con conexión a Red Pública
Osorno	Osorno	18	6	33,3%
Osorno	Puerto Octay	19	0	0,0%
Osorno	Purranque	21	6	28,6%
Osorno	Puyehue	24	8	33,3%
Osorno	Río Negro	24	3	12,5%
Osorno	San Juan de la Costa	33	8	24,2%
Osorno	San Pablo	31	3	9,7%
<b>Total Provincial Osorno</b>		<b>170</b>	<b>34</b>	<b>20,0%</b>
Llanquihue	Calbuco	75	15	20,0%
Llanquihue	Cochamó	23	0	0,0%
Llanquihue	Fresia	27	6	22,2%
Llanquihue	Frutillar	32	5	15,6%
Llanquihue	Llanquihue	11	4	36,4%
Llanquihue	Los Muermos	37	4	10,8%
Llanquihue	Mauilín	40	11	27,5%
Llanquihue	Puerto Montt	80	10	12,5%
Llanquihue	Puerto Varas	28	6	21,4%
<b>Total Provincial Llanquihue</b>		<b>353</b>	<b>61</b>	<b>17,3%</b>
Chiloé	Ancud	37	9	24,3%
Chiloé	Castro	32	11	34,4%
Chiloé	Chonchi	36	8	22,2%
Chiloé	Curaco De Vélez	14	5	35,7%
Chiloé	Dalcahue	31	3	9,7%
Chiloé	Puqueldón	15	11	73,3%
Chiloé	Queilén	23	6	26,1%
Chiloé	Quellón	73	10	13,7%
Chiloé	Quemchi	36	5	13,9%
Chiloé	Quinchao	29	11	37,9%
<b>Total Provincial Chiloé</b>		<b>326</b>	<b>79</b>	<b>24,2%</b>
Palena	Chaitén	27	1	3,7%
Palena	Futaleufú	9	0	0,0%
Palena	Hualaihué	25	3	12,0%
Palena	Palena	9	2	22,2%
<b>Total Provincial Palena</b>		<b>70</b>	<b>6</b>	<b>8,6%</b>
<b>Total Regional</b>		<b>919</b>	<b>180</b>	<b>19,6%</b>

Fuente: Elaboración propia en base a MINSAL (2022), MINVU (2021) y MOP (2023)

#### 4.3.1.3 Saneamiento en sectores rurales

La categoría de Saneamiento incluye tanto las zonas urbanas y rurales de la Región de Los Lagos. Sin embargo, las situaciones problemáticas con mayor gravedad y urgencia por parte de los actores locales se centran en los sectores rurales.

En base a lo anterior, la jerarquización de las problemáticas identificó principalmente dificultades para manejar la creación de fosas sépticas ante la baja cobertura de alcantarillado y tratamiento de las aguas servidas. Por consiguiente, el problema se enuncia de la siguiente manera:

#### **Baja cobertura de alcantarillado y tratamiento de aguas servidas en sectores rurales**

##### 4.3.1.3.1 Descripción conceptual

Los sectores rurales de la Región de Los Lagos poseen una cobertura de alcantarillado y tratamiento de aguas servida baja, la cual dan como prioridad de resolver en un periodo corto de tiempo. Esto atrae dificultades importantes en el manejo de las aguas residuales por parte de las comunidades locales. Asimismo, esta situación amenaza la salud pública y a su vez plantea un grave riesgo de contaminación de las fuentes naturales de agua y el medio ambiente.

Actualmente el Ministerio de Obras Públicas posee la Subdirección Regional de Servicios Sanitarios Rurales (SSR), la cual se encarga de la ejecución de la política de asistencia y promoción de las organizaciones sociales, capacitando, apoyando, asistiendo y asesorando en el proceso de implementación de la Ley 20.998 vinculada a la regulación de los Servicios Sanitarios Rurales. No obstante, actualmente no se mantiene un catastro con información de que comunidades de agua potable rural (APR) o SSR mantienen sistema de alcantarillado y planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS) para saneamiento.

Para abordar esa situación, se requiere un enfoque integral que también incluya la construcción de sistemas de tratamiento de agua servidas terciario. El objetivo debe ser no solo resolver la problemática de saneamiento en las zonas rurales, sino también preservar las fuentes naturales de agua y promover la sostenibilidad de los recursos hídricos en la región. De esta forma se eliminarán de forma segura las aguas residuales domésticas y también se reutilizarán para otros usos, como para la actividad agrícola.

##### 4.3.1.3.2 Descripción operacional

Para conocer y evaluar la gravedad de falta de sistema de alcantarillado en los Servicios Sanitarios Rurales (SSR) es necesario contar con un catastro que almacene la información de forma estandarizada y compartida entre los 30 municipios con el Gobierno Regional. De este modo es posible identificar el número de SSR conectados a un sistema de alcantarillado y que cuentan con PTAS y el número de personas con este acceso de saneamiento. El valor del indicador Número de SSR con acceso a redes de alcantarillado se obtuvo a partir de un catastro que se encuentra en proceso de elaboración por parte del Gobierno Regional. Sin embargo, también es importante conocer el tipo de servicio de tratamiento de aguas que tienen los SSR y a que fuente de agua descargan los residuos de las aguas. La metodología y fuente de información se presentan en el siguiente apartado.

##### 4.3.1.3.3 Línea de base

En la Región de Los Lagos el número de SSR es de 370, el cual se obtuvo a partir de un conjunto de fuentes de información: Catastro de la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH), Estudio de la División de Infraestructura y Transporte (DIT) del GORE Los Lagos y Catastro de Municipalidades de la Provincia de Palena. Sin embargo, la DOH no cuenta con un catastro de Servicios Sanitarios Rurales (SSR) con sistema de alcantarillado y Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS). Por lo tanto, la información obtenida para conocer el número de SSR con acceso a servicio de saneamiento con red de alcantarillado se obtuvo a partir del Catastro de Obras Hidráulicas que mantiene la DIT- GORE Los Lagos, cuyos resultados se compararon al total de SSR que existen

en la comuna para así conocer la cobertura de saneamiento existente en el sector rural. Los resultados por comuna se muestran en la Tabla 4-43.

**Tabla 4-43. Viviendas en sector rural con Acceso a Redes de Alcantarillado**

Provincia	Comuna	N° SSR	Viviendas Conectadas	N° SSR con PTAS	Viviendas Conectadas con PTAS	Porcentaje de Viviendas de SSR con PTAS
Osorno	Osorno	10	2.144	6	1.947	90,8%
Osorno	Puerto Octay	18	1.264	3	675	53,4%
Osorno	Purranque	8	575	3	264	45,9%
Osorno	Puyehue	11	2.593	2	179	6,9%
Osorno	Río Negro	25	1.790	9	1.175	65,6%
Osorno	San Juan de la Costa	5	1.905	3	1.339	70,3%
Osorno	San Pablo	11	679	2	236	34,8%
<b>Total Provincial Osorno</b>		<b>88</b>	<b>10.950</b>	<b>28</b>	<b>5.815</b>	<b>53,1%</b>
Llanquihue	Calbuco	35	6.351	15	3.516	55,4%
Llanquihue	Cochamó	8	1.024	2	679	66,3%
Llanquihue	Fresia	13	1.061	4	634	59,8%
Llanquihue	Frutillar	12	1.112	2	781	70,2%
Llanquihue	Llanquihue	7	847	3	770	90,9%
Llanquihue	Los Muermos	11	1.235	3	637	51,6%
Llanquihue	Mauñín	23	3.649	6	2.025	55,5%
Llanquihue	Puerto Montt	25	9.579	12	8.709	90,9%
Llanquihue	Puerto Varas	13	2.215	3	972	43,9%
<b>Total Provincial Llanquihue</b>		<b>147</b>	<b>27.073</b>	<b>50</b>	<b>18.723</b>	<b>69,2%</b>
Chiloé	Ancud	22	2.915	1	170	5,8%
Chiloé	Castro	15	4.210	2	163	3,9%
Chiloé	Chonchi	17	2.604	-	-	-
Chiloé	Curaco De Vélez	5	895	1	383	42,8%
Chiloé	Dalcahue	6	1.220	-	-	-
Chiloé	Puqueldón	7	901	1	151	16,8%
Chiloé	Queilén	7	1.645	-	-	-
Chiloé	Quellón	13	2.118	-	-	-
Chiloé	Quemchi	6	693	-	-	-
Chiloé	Quinchao	11	1.475	-	-	-
<b>Total Provincial Chiloé</b>		<b>109</b>	<b>18.676</b>	<b>5</b>	<b>867</b>	<b>4,6%</b>
Palena	Chaitén	12	287	-	-	-
Palena	Futaleufú	2	-	-	-	-
Palena	Hualaihué	7	2.085	2	494	23,7%
Palena	Palena	5	740	-	-	-
<b>Total Provincial Palena</b>		<b>26</b>	<b>3.112</b>	<b>2</b>	<b>494</b>	<b>15,9%</b>
<b>Total Regional</b>		<b>370</b>	<b>59.811</b>	<b>85</b>	<b>25.899</b>	<b>43,3%</b>

Fuente: Elaboración propia en base a DIT – GORE (2023)

A falta de un catastro único que unifique las características de las 370 SSR a nivel regional, como también el tipo de tratamiento de agua que tienen en los SSR, se asume que ningún SSR posee un tratamiento de aguas terciario, el cual preserve las fuentes naturales de agua y promueva la sostenibilidad del recurso hídrico a través de la reutilización hacia otros usos, que a su vez, evite riesgos posteriores en la salud de las personas.

Por lo tanto, es importante primero lograr una coordinación para la estandarización de información relacionada a la situación actual de saneamiento que tienen las SSR, entre las instituciones del Estado responsables, el Gobierno Regional y autoridades locales. De esta forma, se obtendrá un diagnóstico actual que permitirá analizar y vincular distintos usos que existen en el territorio para optar por la mejor solución y al tratamiento de las aguas servidas, teniendo en consideración una visión futura proyectada.

#### 4.3.1.4 Manejo de Aguas Lluvias en ciudades

El manejo del agua en las ciudades considera el manejo de aguas lluvias, la eficiencia en el consumo de agua y la reutilización. A partir de la jerarquización de las situaciones problemáticas, se identificó principalmente inconvenientes en el manejo de las aguas lluvias, debido a que estas escurren y no infiltran en las ciudades, provocando en ocasiones el colapso del sistema de alcantarillado. Asimismo, la población de la región ve las aguas lluvias como una fuente hídrica importante que puede reducir problemas de demanda, principalmente en periodos de verano. En base a lo anterior, el problema se enuncia de la siguiente manera:

#### **Colapso de colectores de aguas lluvias y anegamiento en ciudades**

##### 4.3.1.4.1 Descripción conceptual

El colapso de los colectores de aguas lluvias y el anegamiento de sectores de la población dentro de las ciudades es un evento cada vez más marcado a nivel país. La institución responsable de llevar a cabo el conteo de estos eventos es SENAPRED, el cual identificó durante el invierno del 2023 un total de 3.007 sectores donde ocurren colapsos de colectores de aguas lluvias y anegamiento de caminos a nivel nacional. Esta problemática aumenta cuando la exposición ante intensas precipitaciones aumenta, es decir, cuando las ciudades crecen y los sistemas de colectores de aguas planificados previamente no logran transportar la capacidad de agua suficiente entre aguas residuales y aguas lluvias.

Según la Ley 19.525 (año 1997) de regulación de sistemas de evacuación y drenaje para aguas lluvias, la dirección pública responsable de desarrollar las redes primarias es el Ministerio de Obras Públicas (MOP), a través de la dirección de Obras Hidráulicas (DOH), mientras que las redes secundarias son responsabilidad del Ministerio de vivienda y Urbanismo (MINVU), a través del Servicio de Vivienda y Urbanismo (SERVIU). Entre ambas instituciones públicas se realizan estudios de diagnóstico de infraestructura existente en la ciudad y se planifican las inversiones con un horizonte de crecimiento urbano a 30 años, definiendo la red primaria y secundaria de la ciudad.

En la Región de Los Lagos, existen 6 Planes Maestros de Aguas Lluvia en las ciudades de Puerto Montt (incluido sector de Alerce), Osorno, Puerto Varas, Castro y Ancud. Las dos primeras ciudades mencionadas anteriormente cuentan con un Plan Maestro del año 2002, el cual actualmente está siendo actualizado. A su vez, la DOH de Los Lagos tiene planificado el estudio para el sector urbano de Purranque, Frutillar y Puyehue (sector Entre Lagos).

No obstante lo anterior, considerando que la Región de Los Lagos ha sido un territorio con un crecimiento inmobiliario importante, los ciudadanos que habitan en los sectores urbanos ven urgente la necesidad de acelerar y resolver los problemas de anegamiento y colapso de colectores de aguas lluvia, como también aprovechar esas aguas como fuentes de abastecimiento en periodos de mayor demanda turística en periodos de verano. Esta problemática está en estudio por parte de la DOH de Los Lagos, la que está evaluando soluciones con la implementación y planificación de infraestructura verde, la que es una tecnología enfocada en el uso de vegetación en suelos, pavimentos u otras superficies permeables para la captación de aguas lluvias y su reusó, o para su almacenamiento, infiltración o evaporación, el que agrega también un valor paisajístico. Este concepto debe ir siendo más utilizado en la planificación de las ciudades y en la creación y actualización de los Planes Maestros de Aguas Lluvia.

##### 4.3.1.4.2 Descripción operacional

La evaluación operativa del problema previamente definido se abordó en base a 3 indicadores de medición. El primero consiste en obtener el número total de eventos de colapso de colectores de agua lluvia y anegamiento en la Región de Los Lagos y poder ir comparando anualmente la cantidad de eventos ocurridos. Estos datos provienen del Catastro que Puntos Críticos del Programa de Invierno que llena SENAPRED (2023). Asimismo, esa institución clasifica en distintos niveles el riesgo del evento (muy alta, alta, media y baja) en

base a la percepción del riesgo comunal, que considera 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 combustible)
- Infraestructura crítica (salud, educación, líneas vitales tales como: caminos, puertos, aeropuerto, y servicios médicos de urgencia, Bomberos y Carabineros)
- Aislamiento (pérdida total de conectividad y accesibilidad)
- Pérdida de cultivos

Por otra parte, es necesario evaluar el nivel de avance que existe en los Planes Maestros de Aguas Lluvias de la región. Para ello se evalúa el monto de inversión ejecutado en relación con el monto prediseñado para la construcción de las obras. Es importante estar con una comunicación constante por parte del Gobierno Regional, Municipalidades y DOH Los Lagos.

Por último, ante la evaluación de incorporar infraestructura verde en el diseño de las ciudades más afectadas por colapso de colectores de aguas lluvia y anegamiento, es importante ir evaluando el nivel de cobertura vegetal que existe en estas mismas ciudades, las cuales son un paso previo que genera igualmente un efecto de disminución de escorrentía de agua en suelos impermeables. En el punto siguiente se presenta la evaluación de las variables descritas.

#### 4.3.1.4.3 Línea de base

Para conocer los sectores de anegamiento se utilizó el levantamiento de los Puntos Críticos por Precipitaciones de Invierno 2023 en la Región de Los Lagos, elaborado por SENAPRED. En él se identifican la cantidad de eventos donde existió un colapso en los colectores de aguas lluvia y cantidad de caminos anegados, caracterizando el nivel de riesgo entre Muy Alto, Alto, Medio y Bajo. Las comunas con colapso en los colectores de aguas lluvia para el año 2023 se muestran en la **Tabla 4-44**, mientras que el número de caminos anegados en el mismo periodo de tiempo se muestra en la **Tabla 4-45**.

**Tabla 4-44. Número de Colapsos de Colectores de Aguas Lluvia, Región de Los Lagos 2023**

Provincia	Comuna	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo	Colapsos colectores de Aguas Lluvia
Osorno	Osorno	-	2	13	-	15
Osorno	Purranque	-	-	1	1	2
Osorno	San Pablo	-	5	1	-	6
<b>Total Provincia de Osorno</b>		<b>0</b>	<b>7</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>23</b>
Llanquihue	Fresia	-	-	1	3	4
Llanquihue	Frutillar	-	-	1	-	1
Llanquihue	Llanquihue	-	5	-	-	5
Llanquihue	Puerto Montt	2	3	5	-	10
<b>Total Provincia de Llanquihue</b>		<b>2</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>20</b>
Chiloé	Ancud	1	2	2	-	5
Chiloé	Castro	4	8	5	-	17
Chiloé	Chonchi	1	-	-	-	1
Chiloé	Dalcahue	-	-	-	1	1
Chiloé	Puqueldón	-	4	-	-	4
Chiloé	Queilén	1	-	1	-	2
Chiloé	Quellón	-	-	1	-	1
<b>Provincia de Chiloé</b>		<b>7</b>	<b>14</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>31</b>
Palena	Futaleufú	-	-	-	1	1
Palena	Palena	-	1	-	-	1
<b>Provincia de Palena</b>		<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

Provincia	Comuna	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo	Colapsos colectores de Aguas Lluvia
<b>Total Regional</b>		<b>9</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>6</b>	<b>76</b>

Fuente: SENAPRED (2023)

**Tabla 4-45. Número de Anegamiento en Caminos, Región de Los Lagos 2023**

Provincia	Comuna	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo	Anegamientos en Caminos/Pasos de Desnivel
Osorno	Osorno	-	1	-	3	4
Osorno	Puerto Octay	-	1	-	-	1
Osorno	Purranque	2	2	4	1	9
Osorno	Puyehue	-	-	1	-	1
Osorno	San Pablo	-	-	1	-	1
<b>Total Provincia de Osorno</b>		<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>16</b>
Llanquihue	Cochamó	3	-	1	-	4
Llanquihue	Fresia	-	8	-	1	9
Llanquihue	Frutillar	-	3	-	-	3
Llanquihue	Mauñín	-	1	-	3	4
Llanquihue	Puerto Montt	-	2	14	-	16
<b>Total Provincia de Llanquihue</b>		<b>3</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>4</b>	<b>36</b>
Chiloé	Ancud	-	1	-	-	1
Chiloé	Castro	1	6	1	-	8
Chiloé	Chonchi	1	-	-	-	1
Chiloé	Dalcahue	-	1	4	-	5
Chiloé	Quemchi	-	-	1	1	2
Chiloé	Quinchao	-	2	4	-	6
<b>Provincia de Chiloé</b>		<b>2</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>23</b>
Palena	Chaitén	-	-	11	-	11
Palena	Palena	1	-	1	-	2
<b>Provincia de Palena</b>		<b>1</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>13</b>
<b>Total Regional</b>		<b>8</b>	<b>28</b>	<b>43</b>	<b>9</b>	<b>88</b>

Fuente: SENAPRED (2023)

Por otra parte, el Manejo de las Aguas Lluvias en la región fue medido en base al estado de avance que existe en la ejecución de los Planes Maestros de Aguas Lluvias que actualmente se encuentran aprobados por el Ministerio de Obras Públicas (MOP) para las ciudades de Osorno, Puerto Montt, Puerto Varas, Ancud y Castro.

Para conocer el grado de implementación de los Planes Maestros de Aguas Lluvias en las ciudades de la Región de Los Lagos fue por medio de la relación entre los montos de inversión de cada Plan Maestro y la inversión ejecutada a la fecha, logrando así saber la inversión pendiente que queda para implementar el Plan Maestro en las ciudades de las comunas mencionadas anteriormente.

El monto de inversión planificado, el monto de inversión ejecutado y el monto de inversión pendiente se muestra en la Tabla 4-46 junto al porcentaje de implementación que actualmente poseen los Planes Maestros de Aguas Lluvia.

Asimismo, para conocer el número de personas beneficiadas por los Planes Maestros de Aguas Lluvia, se consideró el catastro de población del Censo 2017, proyectado al año 2023, para conocer la proporción de la población urbana respecto al total de la población a nivel provincial, cuyo resultado se observa en la **Tabla 4-47**.

**Tabla 4-46. Implementación de Plan Maestro de Aguas Lluvias en la Región de Los Lagos**

Provincia	Comuna	Inversión Planificada (\$CLP)	Inversión Ejecutada (\$CLP)	Inversión Pendiente (\$CLP)	% de Implementación de Plan Maestro de Aguas Lluvia
Osorno	Osorno	\$ 27.733.250.577	\$ -	\$27.733.250.577	0,00%
Llanquihue	Puerto Montt	\$ 72.922.177.045	\$14.939.163.764	\$57.983.013.281	25,76%
Llanquihue	Puerto Varas	\$ 15.407.000.000	\$ -	\$15.407.000.000	0,00%
Chiloé	Ancud	\$ 21.977.000.000	\$ -	\$21.977.000.000	0,00%
Chiloé	Castro	\$ 36.575.000.000	\$ -	\$36.575.000.000	0,00%
<b>Total Regional</b>		<b>\$ 174.614.427.622</b>	<b>\$14.939.163.764</b>	<b>\$ 159.675.263.858</b>	<b>9,36%</b>

Fuente: Elaboración Propia en base a DOH – Los Lagos (2023)

**Tabla 4-47. Población Beneficiada por los Planes Maestros de Aguas Lluvia**

Provincia	Población Beneficiada al 2023	Población Provincial Total al 2023	Población Beneficiaria (%)
Osorno	160.631	249.728	64,3%
Llanquihue	285.547	455.001	62,8%
Chiloé	68.207	183.347	37,2%
Palena	0	19.353	0,0%
<b>Total Regional</b>	<b>514.385</b>	<b>907.429</b>	<b>56,7%</b>

Fuente: Elaboración Propia en a DOH – Los Lagos (2023) e INE (2018)

Finalmente, para poder evaluar el nivel de infiltración que tienen las ciudades se utilizó el porcentaje de cobertura de vegetación en áreas urbanas, el cual disminuye la velocidad de escurrimiento de las aguas lluvias en zonas pavimentadas e infiltra las aguas a napas subterráneas.

A través del Sistema de Indicadores y Estándares de Desarrollo Urbano (SIEDEU), desarrollado por el Instituto Nacional de Estadística (INE) y el Consejo Nacional de Desarrollo Urbano (CNDU), se obtuvo el porcentaje de la superficie cubierta por vegetación al año 2020 para las ciudades de Osorno, Puerto Montt, Puerto Varas y Castro.

La metodología consistió en calcular el Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) por su sigla en inglés), a partir del procesamiento espectral obtenido de sensores remotos y las imágenes satelitales a nivel comunal. Los valores del NDVI que indican presencia de vegetación varían en el rango entre 0,2 y 1,0.

La superficie urbana promedio, entre invierno y verano, cubierta por vegetación de las ciudades mencionadas anteriormente, junto al porcentaje de cobertura del área urbana se muestra en la Tabla 4-48.

**Tabla 4-48. Cobertura de Vegetación en Áreas Urbanas de la Región de Los Lagos**

Provincia	Comuna	Superficie Promedio cubierta por Vegetación (ha)	Superficie cubierta por vegetación (ha)	Porcentaje de Cubierta Vegetal en ciudad
Osorno	Osorno	1.388	722	52,0%
Llanquihue	Puerto Montt	2.065	983	47,6%
Llanquihue	Puerto Varas	742	533	71,9%
Chiloé	Castro	390	214	54,9%
<b>Total Regional</b>		<b>4.585</b>	<b>2.452</b>	<b>53,5%</b>

Fuente: INE (2020)

### 4.3.2 Ecosistemas

A partir de las situaciones problemáticas identificadas, delimitadas y jerarquizadas por los distintos actores de la región, se procedió a definir los problemas existentes y que pueden ser abarcados por la autoridad regional. En el caso del eje estratégico de seguridad hídrica para los ecosistemas, los temas priorizados son la degradación de humedales, la afectación de turberas y pomponales, la pérdida de bosque nativo, la contaminación de las aguas y la menor disponibilidad de agua. Los problemas asociados a cada tema se desarrollan a continuación.

#### 4.3.2.1 Degradación de Humedales

El problema tiene relación con la degradación de las áreas existentes de humedales, así como de la pérdida de superficies de estos ecosistemas, el cual se describe conceptualmente a través de un índice que considera una serie de elementos antrópicos que generan esta degradación y pérdida de áreas.

Las problemáticas asociadas con estos componentes tienen relación con la utilización de estas áreas para otros fines (inmobiliarios), con el no cuidado ni consideración de la fragilidad de estos ecosistemas (rellenos), así como además la limitante que tienen los servicios y organizaciones para garantizar una adecuada gestión, planificación y cuidado de estos.

De esta forma, el problema se enuncia de la siguiente manera:

<b>Degradación de humedales urbanos y rurales</b>
---

##### 4.3.2.1.1 Descripción conceptual

En diferente grado, el recurso hídrico sostiene la estructura y funcionalidad de los ecosistemas acuáticos, encontrándose dichos sistemas interrelacionados, variando espacial y temporalmente.

De acuerdo con Grau, A. & Delgado, V. (2021) estos cuerpos de agua brindan servicios ecosistémicos, destacando entre estos la protección que generan frente a tsunamis y su cualidad de agente purificador de contaminación, tanto aquellos de variada diversidad en la zona continental, como los que se encuentran en la línea de costa y aquellos asociados a zonas urbanas. Además, todos los humedales pueden ser considerados como reguladores de la temperatura ambiente, moderando condiciones locales.

Por otro lado, de acuerdo con lo indicado por Esparza, A. (2017) la mantención de los flujos ecosistémicos en base al recurso hídrico como variable de estado, contribuye a la generación de biomasa y recursos genéticos que son aprovechados por las comunidades humanas. En consideración de la naturaleza de la región, se reconoce una diversidad relevante de especies marinas que son utilizadas como fuente alimenticia. También se obtiene biomasa para actividades productivas asociadas a los salmonídeos (pesqueras) y otras especies marinas, los que son criados in situ con fines nutricionales. Además, a nivel transversal se reconoce una elevada riqueza de especies (desde líquenes y hongos a especies superiores y endémicas), cuyo acervo genético podría ser utilizado para generación de nuevos usos para el ser humano, por ejemplo, medicinal o nutricional.

Se suma que en la región se reconoce el valor paisajístico, recreacional y cultural de los humedales y su interrelación con la zona de costa marina. Estos sistemas son de gran atractivo turístico, de gran potencial en cuanto al desarrollo de caminatas, actividades deportivas al aire libre, ecoturismo, etc.

##### 4.3.2.1.2 Descripción operacional

Desde un punto de vista de los servicios ecosistémicos, la mantención del ciclo hidrológico, cuyo ingreso de agua genera provisión de buena calidad para consumo humano y actividades productivas. Estos ingresos a los ecosistemas infiltran a través del suelo y sistemas superficiales de humedales, lo cual genera una recarga a acuíferos, los que pueden actuar como reserva frente a eventos de sequía. Además, el agua marina podría ser utilizada para algunos procesos productivos y, cuando es tratada, puede ser empleada como agua de uso doméstico o industrial. En la Tabla 4-49 se entrega listado de principales humedales listados por el Ministerio del Medio Ambiente (2023) para las provincias de Osorno, Llanquihue y Palena.



**Tabla 4-49. Humedales provincias de Osorno, Llanquihue y Palena**

Provincia	Comuna	Humedal	Proceso
Osorno	Osorno	Las Quemadas	Municipal*
	Osorno	Sistema de Humedales Ovejería Alto	Municipal
	Osorno	Dama Oriente	Municipal en Proceso
	Osorno	Dama Centro	Municipal en Proceso
	Osorno	Los Notros	Municipal en Proceso
	Osorno	Chuyaca	Municipal en Proceso
	Osorno	Desembocadura del río Damas	Municipal en Proceso
	Osorno	Río Rahue	Sin Proceso
	Puerto Octay	Villa El Lago	De Oficio
	Purranque	Pichi Llay-Llay	Municipal en Proceso
	Puyehue	Costanera de Puyehue	Municipal
	San Juan de Costa	Río Maicolpué	Sin Proceso
	Llanquihue	Calbuco	San Rafael
Calbuco		Caicaén	Municipal
Calbuco		Pargua	Municipal
Calbuco		Balcón del Cerro	Municipal en Proceso
Frutillar		Nuco	Municipal
Frutillar		Picurio	Municipal
Frutillar		Chercán	Municipal No admitido
Llanquihue		Parque Humedal Baquedano	Municipal
Llanquihue		Río Maullín	Sin Proceso
Puerto Montt		Mallinko Abtao Lawal (Ex Artesanos)	De Oficio**
Puerto Montt		Antñir	De Oficio
Puerto Montt		Valle Volcanes	De Oficio***
Puerto Montt		Rupallán	De Oficio
Puerto Montt		Luis Ebel	Municipal
Puerto Montt		Llantén	De Oficio (En proceso)
Puerto Montt		Alto La Paloma	Municipal en Proceso
Puerto Montt		Cárcel	Municipal en Proceso
Puerto Montt		Chin Chin	Municipal en Proceso
Puerto Montt		Estero Chinquihue	Municipal en Proceso
Puerto Montt		Chinquihue C	Municipal en Proceso

Provincia	Comuna	Humedal	Proceso
	Puerto Montt	Dos Esteros	Municipal en Proceso
	Puerto Montt	Guiña	Municipal en Proceso
	Puerto Montt	Parque La Paloma	Municipal en Proceso
	Puerto Montt	La Vara	Municipal en Proceso
	Puerto Montt	Mar y Cielo	Municipal en Proceso
	Puerto Montt	Parque Mirasol	Municipal en Proceso
	Puerto Montt	Pelluco	Municipal en Proceso
	Puerto Montt	Río Negro	Municipal en Proceso
	Puerto Montt	Ruta Cinco	Municipal en Proceso
	Puerto Montt	Taylor	Municipal en Proceso
	Puerto Montt	Troncos Milenarios	Municipal en Proceso
	Puerto Montt	Volcanes C	Municipal en Proceso
	Puerto Montt	Río Trapén	Sin Proceso
	Puerto Varas	La Marina	Municipal
	Puerto Varas	Quebrada Gramado	Municipal
	Puerto Varas	La Marina Sur	Municipal
	Puerto Varas	La Gruta	Municipal en Proceso
	Puerto Varas	Quebrada San Francisco	Municipal en Proceso
	Puerto Varas	Quebrada Honda	Municipal en Proceso
Palena	Hualaihué	Humedal de Hornopirén	Municipal en Proceso
	Chaitén	Río Chaitén	Sin Proceso
	Chaitén	Río Negro	Sin Proceso
	Futaleufú	Río Azul, Frío y Oeste	Sin Proceso
	Chaitén	Frío	Sin Proceso
	Chaitén	Oeste	Sin Proceso

*\*Mediante sentencia R-31-2022 el Tercer Tribunal Ambiental resolvió desafectar de la Resolución Exenta N° 49/2022 del Ministerio del Medio Ambiente (que declaró humedal urbano al "Humedal Las Quemadas"), terrenos de reclamantes de intereses inmobiliarios, debido a cuestiones de procedimiento y deficiencias del expediente técnico.*

*\*\*Respecto de este último humedal, cabe mencionar que en mayo del 2023 el Tercer Tribunal Ambiental acogió a reclamación de inmobiliarias a la resolución que lo declaraba como tal (Resolución Exenta 1405/2021 Ministerio del Medio Ambiente), debido a vicios en el procedimiento.*

*\*\*\* Solicitud de la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA) al Tercer Tribunal Ambiental la detención parcial de un proyecto inmobiliario debido a una eventual afectación del cuerpo. Se agrega que con fecha de 17 de mayo de 2023 el mismo Tercer Tribunal Ambiental acogió la reclamación de un privado e indicó de manera unánime que la declaratoria del humedal urbano no se ajustó a derecho.*

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (2023)

Destaca el trabajo administrativo y técnico que se ha realizado en las comunas de Llanquihue para incorporar estos cuerpos de agua a procesos de reconocimiento oficial como humedales urbanos.

Para la provincia de Chiloé se han identificado 1.315 humedales (tanto continentales como costeros), que cubren una superficie de 35.479 hectáreas. En la Plataforma Inventario de Humedales de Chiloé, es posible identificarlos territorialmente. 40 de estos humedales (436 hectáreas) corresponden a zonas costeras prioritarias, ecosistemas que cumplen un rol especialmente relevante como lugar de descanso, alimentación y reproducción de diversas colonias de aves playeras migratorias. En la provincia se identifican cuatro humedales urbanos declarados de manera oficial: río Gamboa y Ten Ten en Castro, Circuito de humedales Pudeto Bajo en Ancud y estero Quellón en la ciudad del mismo nombre, mientras que el humedal de Puqueldón se encuentra en proceso de ser declarado de manera oficial.

Considerando estos cuerpos de agua para la región de los Lagos, se construyó un indicador de riesgo compuesto por los siguientes elementos (Tabla 4-50).

**Tabla 4-50. Cálculo del Riesgo para Humedales**

Riesgo	Amenaza	Exposición	Vulnerabilidad
Probabilidad de que los humedales de una comuna se vean afectados por la acción humana y el cambio climático	Variación proyectada de la sequía estival: De acuerdo con modelo ARCLim de 1-10, donde 1 es bajo y 10 alto. Se trata de una variable continua. A mayor probabilidad de sequía estival mayor es la amenaza sobre el humedal.	Nivel de Presión a nivel territorial calculada según el número de presiones (actividades antrópicas) principales por Humedal: 1 es cuando no posee presiones antrópicas, variando hasta 5 para ecosistemas que poseen la mayor cantidad de presiones posibles detectadas.  Se trata de una variable discreta, y se interpreta que a menor intervención, menor es la exposición al riesgo del humedal.	Nivel de protección actual versus el esperado: 1 es bueno (humedal urbano declarado, SNASPE); 3 es regular (humedal urbano no declarado, en proceso de ser declarado y otras áreas no oficiales, como Sitio Prioritario Regional); 5 sin ningún tipo de reconocimiento de protección territorial oficial o no oficial.  Se trata de una variable discreta, y se interpreta que a mayor nivel de protección menor es la vulnerabilidad.

Fuente: Elaboración propia

#### 4.3.2.1.3 Línea de base

De acuerdo con la caracterización regional, se define el listado de humedales de referencia (ecosistemas acuáticos continentales relevantes en el territorio, y cercanía a poblaciones humanas, donde se concentran los servicios ecosistémicos que brindan). Posteriormente se aplicaron los criterios que se presentan de manera sistematizada en la Tabla 4-51.

**Tabla 4-51. Criterios para determinar Riesgo y Seguridad para los Humedales**

Seguridad	Riesgo	Amenaza de Sequía	Nivel de Presión Territorial	Nivel de Protección
Muy alta	Muy Bajo	0 a 20%	1 / Muy Bajo	1 / Muy Alto
Alta	Bajo	20 a 40%	2 / Bajo	2 / Alto
Media	Medio	40 a 60%	3 / Medio	3 / Medio
Baja	Alto	60 a 80%	4 / Alto	4 / Alto
Muy Baja	Muy Alto	80 a 100%	5 / Muy Alto	5 / Muy Alto

Fuente: Elaboración propia

De lo anterior se multiplican los índices de la forma en que se muestra:

$$\text{Riesgo por humedal: Amenaza por Sequía (1 a 10) \cdot Presión (1 a 5) \cdot Protección (1 a 5)}$$

$$\text{Riesgo Normalizado (1 a 100): (Riesgo por Humedal \cdot 100)/250}$$

Así, se obtuvo el índice de Seguridad Hídrica:

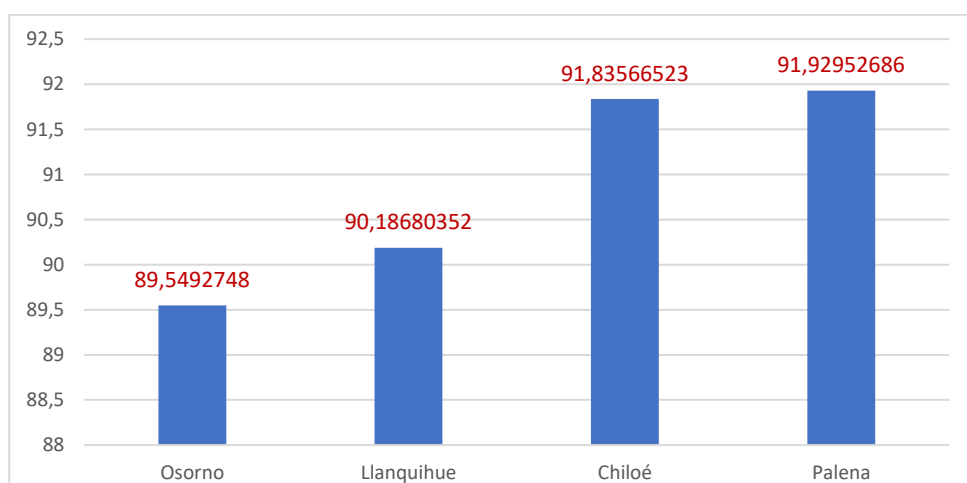
$$\text{Seguridad por Humedal (1 a 100): } 100 - \text{Riesgo Normalizado (1 a 100)}$$

Para el cálculo del indicador a través de las actividades de participación ciudadana de la presente iniciativa se levantaron antecedentes desde los municipios y estamentos de escala regional, a los cuales se agregó información solicitada a la Comisión de humedales y Ministerio del Medio Ambiente. Se agrega la búsqueda de información en el portal Planes y Normas del Ministerio del Medio Ambiente<sup>2</sup>, así como también los antecedentes rescatados del portal Humedales del Ministerio del Medio Ambiente<sup>3</sup>. En este último espacio se revisaron humedales declarados, en trámite o proceso, de lo cual se pueden obtener también sus expedientes técnicos y la información detallada de cada unidad.

Se revisó también la cartografía IDE Chile para áreas protegidas oficiales y de interés de protección no oficiales, así como los proyectos en desarrollo y futuros según e-SEIA.

De lo mencionado, se obtienen los resultados sobre la seguridad hídrica respecto a estos cuerpos de agua en el área de estudio. Así, se menciona que la seguridad hídrica obtenida es menor en la provincia de Osorno, seguida por la provincia de Llanquihue. Por su parte Chiloé y Palena presentan una seguridad hídrica mayor y similar entre sí (Gráfico 4-3).

Lo anterior tiene relación en que en las provincias de Osorno y Llanquihue se concentra la población, con centros urbanos relevantes como Osorno, Puerto Montt y Puerto Varas. En Palena se destaca que, pese a que muchos humedales no son urbanos (áreas urbanas reducidas), se presenta una gran superficie de humedales dentro de áreas protegidas, además de muy pocas presiones antrópicas, lo que incide en una seguridad hídrica mayor.



Fuente: Elaboración propia

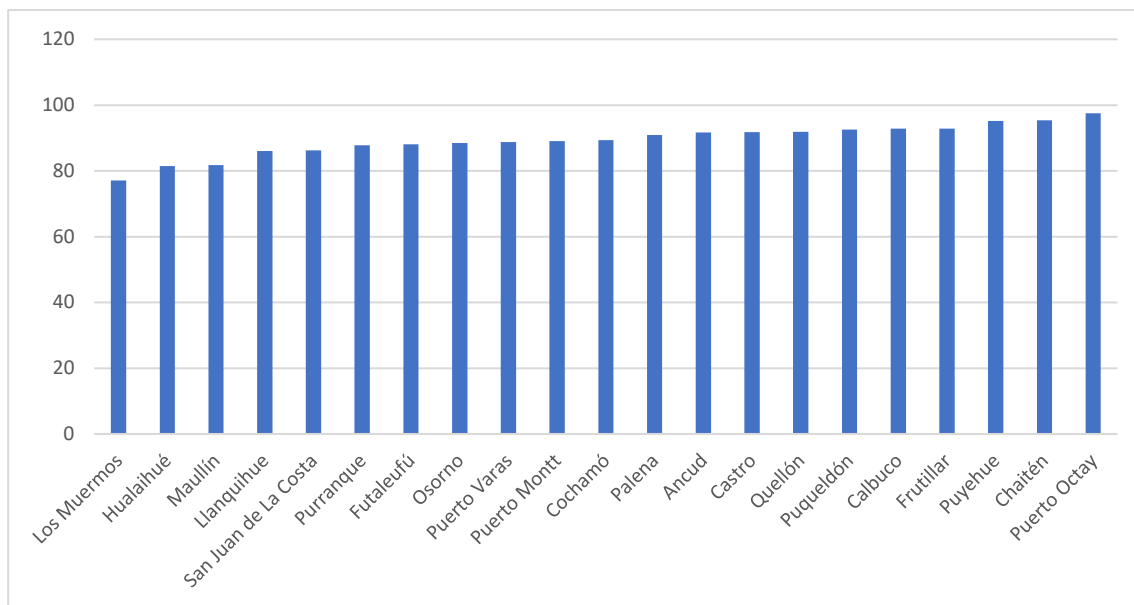
**Gráfico 4-3. Indicadores de seguridad hídrica para Humedales por provincia**

La seguridad hídrica promedio de humedales por provincia se muestran en el gráfico anterior, destacando los positivos resultados que se obtiene para la provincia de Palena, mientras que destacan negativamente lo obtenido para Osorno y Llanquihue.

<sup>2</sup> Revisado en <https://planesynormas.mma.gob.cl/login/index.php>

<sup>3</sup> Revisado en <https://humedales.mma.gob.cl/>

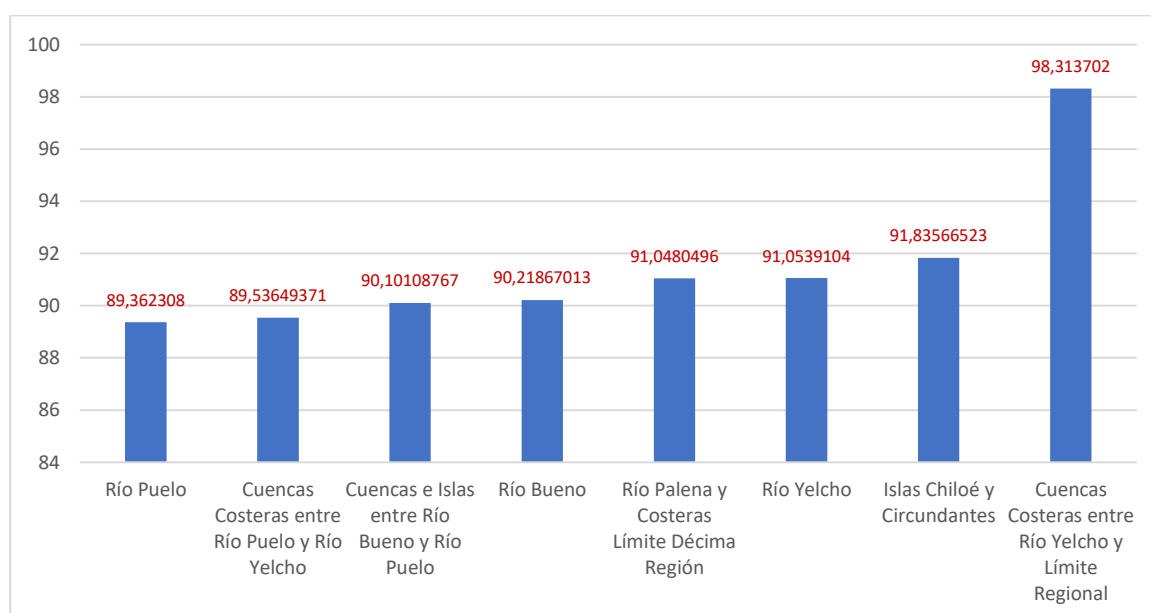
Complementando lo anterior, en Gráfico 4-4 se indica como son las comunas de las provincias de Osorno y Llanquihue para las cuales se obtiene el menor índice de seguridad hídrica (p.e. Puerto Montt, Puerto Varas, Maullín), mientras que en Chiloé y Palena la seguridad hídrica por comuna es mayor (p.e. Puerto Octay y Chaitén).



Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 4-4. Indicadores de seguridad hídrica para Humedales por comuna**

Destaca que la comuna con menor seguridad hídrica es Los Muermos, donde se ha considerado para el presente análisis únicamente una sección del río Maullín, el que posee un riesgo alto (el segundo peor evaluado), lo que se explica mayoritariamente por las elevadas presiones antrópicas a la que se encuentra expuesto. Le sigue la comuna de Hualaihué, en la que se destaca el mayor riesgo en los humedales de Hornopirén, dado principalmente por la mayor cantidad de presiones antrópicas, aunque se menciona que este humedal se encuentra en proceso de ser declarado humedal urbano de manera oficial, lo que podría mejorar su seguridad hídrica al corto plazo. Estableciendo otra escala de análisis, en el Gráfico 4-5 se entregan los resultados de indicadores de seguridad hídrica para humedales por cuenca.



Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 4-5. Indicadores de seguridad hídrica para humedales por cuenca**

Los valores antes presentados tienen relación con los indicados en la Tabla 4-52 para provincia y comuna, donde las cuencas que concentran los mayores núcleos urbanos son los que registran menores indicadores de seguridad.

**Tabla 4-52. Seguridad Hídrica para humedales**

Provincia	Comuna	N°	Amenaza	Exposición	Vulnerabilidad	Riesgo normalizado	Seguridad
Osorno	Osorno	8	3,5	2,5	3,4	11,5	88,5
Osorno	Puerto Octay	1	3,1	1,0	2,0	2,5	97,5
Osorno	Purranque	1	3,4	3,0	3,0	12,2	87,8
Osorno	Puyehue	1	4,0	1,0	3,0	4,8	95,2
Osorno	San Juan de La Costa	1	3,8	3,0	3,0	13,7	86,3
<b>Osorno</b>	<b>Total provincial</b>	<b>12</b>	<b>3,6</b>	<b>2,3</b>	<b>3,2</b>	<b>10,5</b>	<b>89,5</b>
Llanquihue	Calbuco	3	3,3	1,0	4,0	5,0	95,0
Llanquihue	Cochamó	6	3,7	3,7	2,0	10,6	89,4
Llanquihue	Frutillar	3	3,5	1,7	3,0	7,1	92,9
Llanquihue	Llanquihue	1	3,1	1,0	4,0	5,0	95,0
Llanquihue	Llanquihue; Puerto Varas; Puerto Montt; Los Muermos; Maullín (Río Maullín)	1	3,8	3,0	5,0	22,9	77,1
Llanquihue	Puerto Montt	20	3,6	2,7	2,7	10,2	89,8
Llanquihue	Puerto Montt; Calbuco; Maullín (Río Trapén o Gómez)	1	2,8	3,0	4,0	13,6	86,4
Llanquihue	Puerto Montt; Puerto Varas (Río Negro)	1	3,1	3,0	3,0	11,2	88,8
Llanquihue	Puerto Varas	6	3,4	2,0	3,3	9,3	90,7
<b>Llanquihue</b>	<b>Total provincial</b>	<b>42</b>	<b>3,5</b>	<b>2,5</b>	<b>2,9</b>	<b>9,8</b>	<b>90,2</b>
Chiloé	Ancud	4	3,4	2,0	3,0	8,4	91,6
Chiloé	Castro	4	3,4	2,0	3,0	8,2	91,8
Chiloé	Puqueldón	1	3,1	3,0	2,0	7,5	92,5
Chiloé	Quellón	4	3,4	2,5	2,5	8,1	91,9
<b>Chiloé</b>	<b>Total provincial</b>	<b>13</b>	<b>3,4</b>	<b>2,2</b>	<b>2,8</b>	<b>8,2</b>	<b>91,8</b>
Palena	Chaitén	13	3,6	1,9	1,5	4,6	95,4
Palena	Futaleufú	3	3,7	3,0	2,7	11,9	88,1
Palena	Hualaihué	3	3,8	3,7	3,7	18,5	81,5
Palena	Palena	2	3,0	5,0	1,5	9,1	90,9
<b>Palena</b>	<b>Total provincial</b>	<b>21</b>	<b>3,6</b>	<b>2,6</b>	<b>2,0</b>	<b>8,1</b>	<b>91,9</b>
<b>Total regional</b>		<b>88</b>	<b>3,5</b>	<b>2,5</b>	<b>2,7</b>	<b>9,2</b>	<b>90,8</b>

Fuente: Elaboración propia

#### 4.3.2.2 Afectación de Turberas y Pomponales

La afectación de turberas y pomponales tiene su origen en actividades antrópicas, las cuales se centran en un aprovechamiento insostenible de estos espacios (extracción de turba y pompón), así como el copamiento de estas áreas con otros usos (urbano, productivos, industriales, etc.).

Lo anterior resulta en que las turberas y pomponales disminuyen año a año en la región, de lo cual se hace pertinente la toma de medidas que apunten a concientización y recuperación de estos ecosistemas, más aún cuando estas áreas tienen una importancia vital en el ciclo hidrológico y en los compromisos respecto al calentamiento global del país.

De esta forma, el problema se enuncia de la siguiente manera:

#### Degradación de turberas y pomponales

##### 4.3.2.2.1 Descripción conceptual

En la Región de Los Lagos las turberas se concentran en la Isla Grande de Chiloé. Estas poseen origen post-glacial (10.000-15.000 años antes del presente), conformados por una serie de capas vegetales originadas por la acumulación de materia orgánica en distintos grados de degradación anaeróbica, encontrándose especies hidrófilas en la capa superior, siendo características los niveles extremadamente bajos de nutrientes en el sustrato que forman depósitos ácidos de turbas (Díaz y col., 2005). Las turberas que se originan producto de la tala de bosques nativos (acción humana) son llamados “pomponales” (Díaz y col., 2005), donde las condiciones de anegamiento que presentan durante gran parte del año favorecen la colonización, establecimiento y posterior acumulación del musgo *Sphagnum* (Zegers y col., 2006). La explotación masiva de este musgo genera un impacto negativo sobre el ciclo hidrológico, del carbono, así como efectos sobre la biodiversidad, el paisaje y la calidad de los suelos de la Isla de Chiloé (Zegers y col., 2006).

La importancia de estas formaciones, según lo indicado por Jorge Valenzuela, fundador y director del Centro de Estudios y Conservación del Patrimonio Natural (CECPAN), radica en que reciben el agua lluvia, la acumulan en la superficie y de manera horizontal y liberan lentamente cuando no hay precipitaciones. Agrega que se generan zonas de acumulación de agua superficial y en el trayecto el agua drena desde la turbera hacia un depósito que puede ser el mar o un lago. Va creando áreas de acumulación, zonas más saturadas y eso es lo que la gente llama vertientes desde donde obtienen pozos y agua.

La superficie de turbales de acuerdo con CONAF (2013), indicada para la Región de Los Lagos, corresponde a un total de 17.518 hectáreas, valor que al ser distribuido por provincia indica que Chiloé tiene el 99,1% de la superficie total regional, Llanquihue el 0,1% y Palena el 0,8%. La fuente citada revela que en Osorno no existiría superficie de turberas.

Por otra parte, y en información más actualizada, el Ministerio de Medio Ambiente (2022), a través de su informe consolidado "Inventario de Turberas de la Región de Los Lagos", señala que la Región de Los Lagos cuenta con un total de 97.040,4 ha. de Turberas.

##### 4.3.2.2.2 Descripción operacional

Se ha descrito que los ecosistemas de turberas y pomponales aportan en la regulación y mantención del ciclo hidrológico, filtrando las aguas lluvias y generando recargas hacia acuíferos, que sirven como reservas ante eventos de sequía. Estos ecosistemas particulares regulan eventos extremos mediante la absorción y liberación paulatina de agua al medio y sirven al almacenamiento de carbono. Adicionalmente, las turberas han sido reconocidas como reservorio de archivos científicos para descripciones paleoambientales y paleontológicas.



Se agrega que este tipo de formaciones brinda servicios ecosistémicos, tales como contribución a la regulación de los procesos hídricos, captación y almacenamiento de carbono y hábitat para especies; de ahí su importancia a nivel local, regional, nacional y global (Rydin y Jeglum, 2006). Estos ecosistemas también influyen directamente en la calidad del agua, ya que operan como filtro natural hacia las aguas subterráneas, reduciendo la movilización y transporte de sedimentos y fijando compuestos nocivos, como metales pesados (en León et al., 2012).

De lo expuesto, y el reconocimiento de las turberas como ecosistemas de alta importancia ecológica por su rol fundamental en la conservación de la biodiversidad, reguladoras del ciclo hidrológico, y con importancia como sumideros de carbono, se agrega que desde hace más de dos mil años la se utiliza como alternativa a la leña. Sin embargo, durante el último siglo ha tomado relevancia su uso como combustible en centrales eléctricas y como sustrato en horticultura (Ministerio de Minería, 2017).

La extracción de la turba se hace a través de dos procedimientos básicos: Drenaje de la turbera, seguido de la extracción (manual o con máquinas) y secado final. Al drenar las turberas y extraer la turba, se secan también las especies vegetales del humedal, ocurren cambios en su biodiversidad, en su hidrología y en su capacidad de retener el carbono, además de modificar drásticamente el paisaje.

El Ministerio de Minería (2017) indica que la producción mundial de turba es liderada por los países del norte de Europa, principalmente Finlandia, Irlanda y Suecia para fines en su mayoría energéticos. La producción anual varía entre 25 y 30 millones de toneladas de turba. El principal exportador es Alemania, mientras que los mayores importadores son Holanda y EE.UU. Por su parte en Chile, la propiedad de la turba se encuentra normada por el Código de Minería, donde es considerada una sustancia fósil que puede ser concesionada para su explotación.

La turba ha demostrado ser un recurso natural con un amplio espectro de usos, oportunidades industriales y que entrega una amplia gama de servicios ecosistémicos. De lo anterior se desprende su importancia, sumado a que las turberas representan una fuente de trabajo para más de 20 mil familias de la Región de Los Lagos al sur (Cámara Senado, 2023), por lo cual resulta totalmente pertinente enfocar esfuerzos en una gestión sostenible de estos ecosistemas.

Lo indicado en el párrafo anterior cobra sentido normativo en cuanto actualmente el poder legislativo tramita en el país el proyecto de ley sobre protección ambiental de las turberas, el cual de acuerdo a la Biblioteca del Congreso Nacional (2023) ha centrado en la forma de protección del musgo *Sphagnum* o pompón, y su ecosistema. Este proyecto de Ley, de acuerdo con la Cámara del Senado de Chile<sup>4</sup>, ingresó el agosto de 2018 y actualmente se encuentra en etapa de Comisión Mixta por rechazo de modificaciones (Senado) e Informe de Comisión Mixta.

#### 4.3.2.2.3 Línea de base

El indicador de este componente se obtuvo de acuerdo con la información que entrega el Ministerio de Medio Ambiente (2022), a través de su informe consolidado "Inventario de Turberas de la Región de Los Lagos", señala que la Región de Los Lagos cuenta con un total de 97.040,4 ha. de Turberas. Esta superficie se distribuye de acuerdo con lo señalado en la Tabla 4-53.

---

<sup>4</sup> Revisado en <https://www.senado.cl/proteccion-ambiental-de-las-turberas-a-comision-mixta>

**Tabla 4-53. Superficie de turberas por provincia**

Tipo de Turbera	Chiloé	Llanquihue	Osorno	Palena	Superficie Total (ha)
Área Explotada	9.164,2	8.324,2	1.118,3	-	18.606,7
Turbera Antropogénica	5.293,2	49,3	-	-	5.342,5
Turbera en Altura	-	1.164,9	121,3	1.646,5	2.932,8
Turbera en Interfase Estuarina	2.269,4	976,1	16,1	1.043,7	4.305,2
Turbera Natural	55.501,2	5.067,7	373,8	4.910,6	65.853,2
<b>Superficie Total (ha)</b>	<b>72.227,9</b>	<b>15.582,1</b>	<b>1.629,5</b>	<b>7.600,8</b>	<b>97.040,4</b>

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente (2013)

Sobre la distribución provincial destaca que Chiloé tiene el 74% (72.227 ha) de la superficie regional, Llanquihue alcanza el 16% (15.582 ha), mientras que Palena y Osorno poseen el 8% (7.600 ha) y 2% (1.629 ha) respectivamente.

La información referida además permite diferenciar las turberas de acuerdo con su origen y aquellas que están siendo explotadas. De este antecedente Chiloé tiene un 13% de la superficie de turberas explotadas, mientras que Llanquihue alcanza el 53% de su superficie provincial de turberas explotadas.

De lo indicado será la información proporcionada por el Ministerio del Medio Ambiente lo que se considere como referencial inicial, donde la actualización en el tiempo de esta información debe ser la base que determina si existe afectación sobre la superficie total de estos ecosistemas en el tiempo.

#### 4.3.2.3 Pérdida de Bosque nativo

Los ecosistemas terrestres que se analizan en la región corresponden a los usos de suelo con el objeto de determinar la vegetación nativa existente y el comportamiento de este componente en el tiempo. Este componente en base a información secundaria oficial proporcionada por los servicios públicos correspondientes.

El problema tiene relación con la pérdida de superficie del bosque nativo, así como también con la degradación de estas superficies, originados principalmente por la extracción ilegal de leña y madera, criterios no sostenibles para el aprovechamiento de los recursos y la escasa fiscalización respecto a la trazabilidad de los productos obtenidos.

De esta forma, el problema se enuncia de la siguiente manera:

**Disminución de la superficie de bosque nativo según el Sistema de Monitoreo de Ecosistemas Forestales, SIMEF**

##### 4.3.2.3.1 Descripción conceptual

La cubierta vegetal también genera una protección respecto de procesos erosivos producto de precipitaciones u otros factores, evitando la pérdida de suelo y la remoción de grandes masas de tierra que puedan significar pérdidas materiales para el ser humano. Se suma la consideración de ecosistemas terrestres y la posibilidad que disponen para proporcionar biomasa que es utilizada como leña para combustible y recursos para la construcción.

El bosque nativo constituye un importante productor de servicios ecosistémicos (también llamados servicios ambientales), entre los cuales se indican la regulación y provisión de agua en calidad y cantidad, la captura de carbono, la conservación de suelos y de la diversidad biológica, y las oportunidades para el turismo y la recreación (Lara et al. 2003).

Disponer de una visión de los bosques como productores de madera y leña si bien es cierto verdadera, limita la valoración social de estos ecosistemas. Esto cobra importancia cuando se analiza creciente degradación y pérdida de importantes superficies de estos ecosistemas producto de factores como los cambios de uso de suelo, sustitución por plantaciones forestales, habilitación agropecuaria, incendios e intervenciones sin criterios silviculturales adecuados, lo cual desencadena impactos ambientales y sociales (Lara et al. 2010).

Sobre la importancia del bosque nativo Little C. et al 2010 estudiaron la relación entre la abundancia de peces y la cobertura boscosa en buffers o fajas ribereñas de distinto ancho y largo alrededor de los cursos de agua. De esto se identificó la correlación positiva y significativa entre la abundancia relativa de truchas y la cubierta de bosque renoval, la que fue máxima en una faja de 60 m de ancho x 1000 m de largo. Usando la ecuación de regresión y los valores medios de los resultados se desarrolló un indicador para las oportunidades de pesca recreativa como servicio ecosistémico, estimándose que un 10% de aumento en la cobertura de bosque nativo renoval en la faja ribereña mencionada produciría un incremento de 14.6% en la abundancia de trucha. Una relación inversa de la misma magnitud también se produciría Al disminuir el área de bosque nativo.

#### 4.3.2.3.2 Descripción operacional

El bosque nativo se analiza desde la perspectiva de la información oficial sobre la variación de las superficies identificada para los últimos 20 años.

La revisión temporal de los subusos se realizó de acuerdo con lo propuestos por la fuente solicitada (SIMEF)<sup>5</sup>. La información entregada por SIMEF (Sistema Integrado de Monitoreo de Ecosistemas Forestales Nativos de Chile), permite analizar la variación de las diferentes coberturas de suelo entre al menos dos periodos. Para la región en estudio se indica el comportamiento desde el año 2001 hasta el 2019 para los subusos que tienen relación con el Bosque Nativo y aquellos que suman los usos urbanos e industriales.

La plataforma indicada entrega los antecedentes para los años: 2001, 2013, 2016, 2017 y 2019. Estas capas además vienen acompañadas del documento denominado “especificaciones de los atributos en las coberturas vectoriales” que tiene por objeto el detallar cada uno de los atributos que compone a la cobertura, con la descripción de cada uno de los valores que puede tomar dicho atributo (dominio de datos).

Así, la capa entregada fue revisada utilizando el programa *ArcGis 10.5*, en el cual se filtró por provincia y determinaron las superficies para cada año del atributo denominado “ID\_TIFO\_01; T\_F\_01” que entrega el área de la sumatoria de todos los tipos forestales<sup>6</sup> identificados para el año consultado, con lo cual se tuvo una aproximación suficiente al bosque nativo para el año indicado. Por su parte los cambios temporales en las superficies urbanas y/o industriales se obtiene al filtrar el atributo o campo “ID\_SUB\_01” el cual indica el área por provincia, para un año determinado, de Ciudades, Pueblos, Zonas Industriales; Terreno de Uso Agrícola; Praderas; Plantación; Vegetación Herbácea en Orillas de Ríos; Playas y Dunas; Nieves; Mar.

Los antecedentes antes descritos se obtuvieron de fuentes de información oficial y pública.

- Uso de suelo: Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile para la Región de Los Lagos del año 2013
- Cambios en los usos de suelo: Sistema de Monitoreo de Ecosistemas Forestales Nativos de Chile

Para afectos de este análisis se estudió la variación de usos relacionados con bosque nativo, sumando la cuantificación de las superficies de los subusos relativos a áreas urbanas o usos productivos. Así la variación temporal de las superficies de los usos (2001 al 2019) y ponderación respecto del total provincial de bosque nativo y de los subusos urbanos, industrias, agrícolas y otros en la región, se obtiene lo expuesto en las Tabla

<sup>5</sup> Revisado en [www.simef.cl](http://www.simef.cl)

<sup>6</sup> De acuerdo a la legislación nacional Tipos Forestales: Alerce; Ciprés de las Guaitecas; Araucaria; Ciprés de la Cordillera; Palma Chilena Lengua Coihue de Magallanes Roble-Hualo Roble-Raulí-Coihue Coihue-Raulí-Tepa Esclerófilo Siempreverde (DL 701 1994; Ley 20283 2008)

4-54 (subusos urbanos), mientras que en la Tabla 4-55 se lista la variación de bosque nativo y el indicador correspondiente.

**Tabla 4-54. Evolución temporal de la superficie de subusos urbanos e industriales por provincia**

	Chiloé	Llanquihue	Osorno	Palena	Total
Sup. ha año 2001	143.685	440.255	391.735	259.577	1.235.253
Sup. ha año 2013	145.233	439.534	402.462	266.445	1.253.674
Sup. ha año 2016	144.660	440.168	402.512	266.432	1.253.772
Sup. ha año 2017	147.212	441.245	403.132	266.801	1.258.391
Sup. ha año 2019	150.290	446.017	404.650	266.994	1.267.950

Fuente: SIMEF (2020)

**Tabla 4-55. Evolución temporal de la superficie de bosque nativo por provincia**

Años	2001	2019	2019-2001
Osorno	429.158	408.983	-20.175
Llanquihue	841.188	820.169	-21.019
Chiloé	643.433	629.799	-13.634
Palena	1.048.308	1.018.675	-29.633
<b>Total Regional</b>	<b>2.962.087</b>	<b>2.877.626</b>	<b>-84.461</b>

Fuente: SIMEF (2020)

#### 4.3.2.3.3 Línea de base

Al revisar el comportamiento temporal del uso del suelo se obtiene que el cambio de superficie urbana e industrial y productiva es mayor en la provincia de Osorno, además que es la provincia donde más pondera este tipo de uso respecto del área total provincial. Por su parte la menor diferencia se da en la provincia de Llanquihue (16,7% en el año 2001 y 16,9% para el año 2019) y en la provincia de Palena (9,2% en el año 2001 y 9,5% para el año 2019).

Sobre bosque nativo y el cambio temporal, es Osorno la provincia que sufrió la mayor variación negativa (-1,2%) seguido de Palena (-1.1%), mientras que para Chiloé y Llanquihue la variación fue similar.

En la Tabla 4-56 se entrega la evolución temporal de la superficie de bosque nativo por provincia, antecedentes con lo cual además se obtiene el indicador provincial. Este último dato resulta de definir a que porcentaje de la línea de base de superficie (año 2001) corresponde el área de bosque nativo del año 2019.

**Tabla 4-56. Evolución temporal de la superficie (ha) de bosque nativo por provincia**

Años	2001	2019	2019-2001	Indicador
Osorno	429.158	408.983	-20.175	95,30%
Llanquihue	841.188	820.169	-21.019	97,50%
Chiloé	643.433	629.799	-13.634	97,88%
Palena	1.048.308	1.018.675	-29.633	97,17%
<b>Total Regional</b>	<b>2.962.087</b>	<b>2.877.626</b>	<b>-84.461</b>	<b>97,15%</b>

Fuente: SIMEF (2020)

De lo obtenido en la tabla anterior se indica como la superficie de bosque nativo 2019, por ejemplo, en la provincia de Osorno corresponde a un 95,30% del área existente el año 2001.

Respecto al análisis a escala comunal, en la Tabla 4-57 se entrega la variación temporal de las superficies de bosque nativo (2001 al 2019) para cada comuna.

**Tabla 4-57. Evolución temporal de la superficie (ha) de bosque nativo por comuna**

Provincia	Comuna	Años		Diferencia
		2001	2019	
Osorno	Fresia	63.339	62.204	-1.135
Osorno	Los Muermos	58.903	56.546	-2.357
Osorno	Osorno	10.170	9.517	-653
Osorno	Puerto Octay	80.600	76.339	-4.261
Osorno	Purranque	72.451	69.922	-2.529
Osorno	Puyehue	77.737	67.546	-10.191
Osorno	Río Negro	64.752	64.215	-537
Osorno	San Juan de La Costa	116.631	115.326	-1.305
Osorno	San Pablo	6.817	6.118	-699
Llanquihue	Calbuco	26.626	23.471	-3.155
Llanquihue	Cochamó	288.105	283.491	-4.614
Llanquihue	Frutillar	11.308	10.508	-800
Llanquihue	Llanquihue	6.845	6.504	-341
Llanquihue	Mauullín	35.088	32.232	-2.856
Llanquihue	Puerto Montt	106.282	102.882	-3.400
Llanquihue	Puerto Varas	244.693	242.331	-2.362
Chiloé	Ancud	105.754	99.875	-5.879
Chiloé	Castro	23.761	23.295	-466
Chiloé	Chonchi	92.263	89.569	-2.694
Chiloé	Curaco de Vélez	2.735	2.641	-94
Chiloé	Dalcahue	88.378	86.200	-2.178
Chiloé	Puqueldón	3.621	3.474	-147
Chiloé	Queilén	22.595	22.376	-219
Chiloé	Quellón	277.949	277.305	-644
Chiloé	Quemchi	22.226	21.003	-1.223
Chiloé	Quinchao	4.151	4.060	-91
Palena	Hualaihué	196.898	190.622	-6.276
Palena	Chaitén	628.098	610.255	-17.843
Palena	Futaleufú	65.837	64.509	-1.328
Palena	Palena	157.476	153.290	-4.186
<b>Total regional</b>		<b>2.962.089</b>	<b>2.877.626</b>	<b>-84.463</b>

Fuente: SIMEF (2020)

Así como para el total por provincia, la superficie de bosque nativo por comuna, entre los años 2001 al 2019, también permite ver una disminución de la superficie.

#### 4.3.2.4 Contaminación de las Aguas

Las fuentes de agua son analizadas a través de dos componentes como son la calidad de las aguas y las fuentes de origen de estas.

Se caracteriza la calidad de las aguas superficiales y subterráneas, referido a sus características químicas, físicas, biológicas e isotópicas (descritas más adelante), de acuerdo con la información existente. De lo indicado se reconoce la problemática sobre la calidad de las aguas de manera extendida en toda la región, y que tendría su origen en actividades antrópicas (agroquímicos, microbasurales, aguas servidas, industria, ganadería, etc.). De lo anterior, el problema queda planteado como sigue:

**Deterioro de la calidad de aguas en fuentes superficiales (ríos, lagos y humedales) y fuentes subterráneas (acuíferos)**

#### 4.3.2.4.1 Descripción conceptual

Los cuerpos de agua brindan también servicios en su capacidad de dilución de contaminantes. En la región se identifican cuerpos de agua superficiales continentales de considerable magnitud, así como significativa disponibilidad de aguas subterráneas. Debido a esto la capacidad de diluir contaminantes podría ser utilizada siempre y cuando se realicen las evaluaciones pertinentes. Se suma a lo indicado que el medio marino podría ser considerado como un cuerpo de agua lo bastante grande para brindar este servicio ecosistémico de naturaleza abiótica.

En la Región de los Lagos se dispone de importantes fuentes de agua, y aunque esta podría ser cuantiosa, se reconocen zonas rurales y agrícolas donde el recurso cobra una vital importancia por los desequilibrios en los usos o disponibilidad, de lo cual se entiende la importancia de asegurar la calidad de los recursos hídricos. Entre los antecedentes de interés INE (2018) menciona que la Región de Los Lagos tiene una población total de 828.708, que corresponde a un total del 4,7% de la población total del país. De éstos 409.400 (49,4%) corresponden a hombres y 419.308 (50,6%) son mujeres. Se agrega que la población urbana de la región concentra a un 73,6% de las personas y el 26,4% restante corresponde a personas que viven en las zonas rurales.

#### 4.3.2.4.2 Descripción operacional

Respecto a la calidad de aguas, ya sea para aprovechamiento productivo o consumo humano, se menciona que la DGA mantiene y opera una red de monitoreo de la calidad del agua que ha registrado datos desde la década de 1960 en Chile. Esta red ha ido creciendo continuamente a lo largo del tiempo mediante la incorporación o eliminación de estaciones: a octubre de 2019, está compuesta por 1.472 estaciones que monitorean aguas superficiales (excluyendo lagos y embalses) y aguas subterráneas, de las cuales 989 están actualmente activas (CEDEUS-DGA, 2020).

De acuerdo con DGA (2021) en el país existen las normativas respecto a calidad del agua, son el DS 143 el cual “Establece Normas de Calidad Primaria para las Aguas Continentales Superficiales Aptas para Actividades de Recreación con Contacto Directo”, la norma chilena NCh N°409/1 de 2005 sobre “Calidad Del Agua Potable” y la norma chilena NCh N°1333 de 1978 modificada en 1987 de Requisitos de Calidad de Agua para Diferentes Usos. La misma fuente indica que es necesario mencionar que la comparación con estas normas es de carácter referencial pues en el caso de la NCh 1333 sólo otorga recomendaciones (no es fiscalizable) y la NCh 409 debe verificarse posterior a la potabilización de un agua.

La red hidrométrica y meteorológica en la región se compone de infraestructura que administra la Dirección General de Aguas, complementada con la base de datos que mantiene la Dirección Meteorológica de Chile (DMC), la cual posee el registro de estaciones meteorológicas de otras instituciones, tales como la Armada de Chile, el Instituto de Investigación Agropecuaria y la Fundación para el Desarrollo Frutícola.

En la Región de Los Lagos se identifican ocho tipos distintos de estaciones de medición vigentes, donde el total a nivel regional se presenta en la Tabla 4-58.

**Tabla 4-58: Red Hidrométrica Vigente**

Tipo de Estación	Total
Meteorológica	121
Fluviométrica	34
Nivel de Pozo	4
Nivel de Lago	7
Embalses	0
Glaciológica	1
Calidad de Agua (superficial y subterránea)	70
Sedimentológica	1
<b>Total</b>	<b>238</b>

Fuente: DGA (2023) y DMC (2023)

Sobre la calidad de agua propiamente tal, y dependiendo de la masa de agua que se esté monitoreando, pueden incluir varios parámetros básicos (pH, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, temperatura), iones (por ejemplo, Ca, Mg, Na, K, SO<sub>4</sub>, Cl), metales totales (por ejemplo, As, Al, Cu, Fe, Mn, Pb), nutrientes (nitrógeno y fósforo) y compuestos orgánicos (DBO<sub>5</sub> y DQO). Sin embargo, no todos los parámetros, incluidos los básicos, se miden periódicamente en todas las estaciones (CEDEUS-DGA, 2020).

Así, y con los datos sistematizados y analizados se realizó un análisis de resultados en las diferentes comunas, provincias y cuencas en la Región de Los Lagos, indicando metodología utilizada, fuentes de información de base y los resultados obtenidos.

#### 4.3.2.4.3 Línea de base

Los resultados respecto a calidad de aguas se analizan estableciendo la diferencia entre aguas superficiales y subterráneas.

##### 4.3.2.4.3.1 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, según consta en el Observatorio Georreferenciado disponible en línea<sup>7</sup>, y que fue determinado en 2020 (CEDEUS, DGA, 2020). Este indicador se calcula entre 0 y 100 puntos, y por sobre 80 puntos se considera que se trata de aguas de buena calidad (Tabla 4-59).

**Tabla 4-59. Evolución de la calidad de aguas superficiales a nivel de cuenca (ODS 6.3.2)**

Cuenca	2015	2016	2017	2018
Río Bueno	76,8	78,0	67,0	84,5
Costeras e Islas entre Río Bueno y Río Puelo	90,9	83,3	78,9	89,6
Río Puelo	94,4	83,3	72,2	83,3
Río Yelcho	87,5	54,2	86,1	75,0
Río Palena y Costeras Límite Décima Región	85,4	91,2	100,0	95,8
Chiloé	81,5	91,7	70,8	72,2

Fuente: DGA (2021)

De los resultados del indicador se tiene que todas las cuencas presentan buena calidad de agua (sobre 80 puntos), con la excepción de Yelcho y Chiloé. A partir de este antecedente se compuso un indicador por provincia, promediando las cuencas que tienen presencia parcial o total en cada caso. El indicador se presenta en la Tabla 4-60.

**Tabla 4-60. Estimación de la calidad de aguas superficiales a nivel de provincia (ODS 6.3.2)**

Provincia	Cuenca	Indicador
Osorno	Río Bueno	84,5
Llanquihue	Costeras e Islas entre Río Bueno y Río Puelo; y Río Puelo	86,5
Chiloé	Chiloé	72,2
Palena	Río Yelcho; Río Palena y Costeras Límite Décima Región	85,4
<b>Regional</b>		<b>83,4</b>

Fuente: DGA (2021)

##### 4.3.2.4.3.2 Aguas subterráneas

Se trabajó con antecedentes del Índice de Calidad de Aguas (IC) para 38 pozos de SSR ubicadas en la región, disponibles en el Estudio “Diagnóstico de la Calidad de las Aguas Subterráneas de la Región de Los Lagos” (DGA, 2021).

<sup>7</sup> Revisado en <https://snia.mop.gob.cl/observatorio/>

A partir del cálculo de índice de calidad de los 38 pozos SSR se aprecia que el 34,21% de los pozos estudiados (13 pozos) cuenta con una clasificación “Excepcional”, el 7,89% (3 pozos) cuenta con calidad “Buena”, el 7,89% con calidad “Regular” y finalmente el 50% restante (19 pozos) corresponde a una clasificación “Insuficiente”, lo último debido en la totalidad de los casos a las altas concentraciones de manganeso (Tabla 4-61). De esta tabla se desprende que un 72% de los pozos de la provincia de Osorno tendría un IC General Insuficiente. Le sigue Chiloé con un 57% de los pozos insuficientes, y la provincia mejor evaluada sería Llanquihue con un 35% de los pozos insuficiente.

**Tabla 4-61. Calidad de agua (IC general) de pozos SSR**

N° pozo	Provincia	Comuna	Nombre del Pozo	IC GENERAL
1	Osorno	San Pablo	Quilacahuín	Insuficiente
2	Osorno	San Pablo	Trumao	Insuficiente
3	Osorno	Río Bueno	Buenaventura	Insuficiente
4	Osorno	Osorno	Las Lumas	Insuficiente
5	Osorno	Osorno	Las Quemadas Bajo	Insuficiente
6	Osorno	Río Negro	Rincón Chahuilco	Insuficiente
7	Osorno	Río Negro	Quisquelelún	Insuficiente
8	Osorno	Osorno	Cancura	Insuficiente
9	Osorno	Río Negro	Tres Esteros	Excepcional
10	Osorno	Río Negro	Chan-Chan	Excepcional
11	Osorno	Purranque	Estación Concordia	Excepcional
12	Llanquihue	Frutillar	Colonia La Radio	Insuficiente
13	Llanquihue	Fresia	Los Polizones	Regular
14	Llanquihue	Puerto Varas	Ensenada	Excepcional
15	Llanquihue	Puerto Varas	Nueva Braunau	Buena
16	Llanquihue	Los Muermos	Paraguay Chico	Excepcional
17	Llanquihue	Puerto Montt	Alto Bonito	Insuficiente
18	Llanquihue	Puerto Montt	Quemas San Antonio	Insuficiente
19	Llanquihue	Puerto Montt	Trapén Chiquihue Paitao	Buena
20	Llanquihue	Mauñín	Coyán	Excepcional
21	Llanquihue	Mauñín	Lolcura	Excepcional
22	Llanquihue	Mauñín	Lepihue - La Pasada	Buena
23	Llanquihue	Mauñín	Amortajado	Insuficiente
24	Llanquihue	Calbuco	El Yale	Insuficiente
25	Llanquihue	Calbuco	El Peñasco	Excepcional
26	Llanquihue	Mauñín	Caremapu	Insuficiente
27	Llanquihue	Calbuco	Yaco Alto y Bajo	Excepcional
28	Llanquihue	Calbuco	Puntilla San Rafael	Excepcional
29	Llanquihue	Calbuco	Punta Machil	Excepcional
30	Llanquihue	Calbuco	Caicaén	Regular
31	Llanquihue	Calbuco	Chauquear Alto	Insuficiente
32	Chiloé	Ancud	Pugueñún	Insuficiente
33	Chiloé	Ancud	Curamó	Insuficiente
34	Chiloé	Ancud	El Quitral	Insuficiente
35	Chiloé	Chonchi	Rauco Alto	Excepcional
36	Chiloé	Puqueldón	Puqueldón	Insuficiente
37	Chiloé	Chonchi	Tara	Excepcional
38	Chiloé	Chonchi	Natri	Regular

Fuente: DGA (2021)

Se generó entonces una clasificación a nivel de provincia, asociada al porcentaje de pozos con IC de calidad buena o excepcional (Tabla 4-62).



**Tabla 4-62. Estimación de la calidad de aguas subterráneas a nivel de provincia**

Provincia	N° de pozos	Insuficiente	Regular	Buena	Excepcional	Indicador
Osorno	11	8			3	27,3%
Llanquihue	20	7	2	3	8	55,0%
Chiloé	7	4	1		2	28,5%
Palena	0					s/i
<b>Región</b>	<b>38</b>	<b>19</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>42,1%</b>

Fuente: DGA (2021)

#### 4.3.2.5 Menor disponibilidad de agua

Uno de los problemas más recurrentes durante el desarrollo de las actividades de participación ciudadana de esta consultoría apunta a la menor disponibilidad de agua en comparación a décadas anteriores, es decir, al deterioro de las fuentes de agua tal como se conocían desde sus inicios.

Estos deterioros en las fuentes han sido experimentados como reducción de los caudales superficiales en cuerpos como esteros, ríos, quebradas y afloramientos de aguas subterráneas, incluso en algunos casos se ha manifestado la desaparición de estas fuentes. Por otra parte, desde la perspectiva de las aguas subterráneas, este deterioro de las fuentes se manifiesta como un descenso en los niveles estáticos de las aguas subterráneas, incluso llegando a situaciones en las que pozos y norias llegan a estar completamente secos debido a estos descensos en los niveles.

De esta manera, el problema asociado a la situación descrita se enuncia como:

**Deterioro de las fuentes naturales de agua por disminución de caudales y descenso en niveles de aguas subterráneas**

##### 4.3.2.5.1 Descripción conceptual

Los eventos de sequía generan un impacto en la disponibilidad de agua en las fuentes naturales de la región. En este sentido, es importante tener en cuenta que este deterioro de las fuentes naturales se experimenta y toma mayor relevancia por lo general en los periodos estivales, por lo que cobra sentido analizar la menor disponibilidad de agua en aquel periodo del año en particular. Conforme a lo entregado por la plataforma ARClím (Ministerio del Medio Ambiente, 2020), se proyecta que la frecuencia de sequía estival para la Región de Los Lagos pasará desde un 11,4% a un 34,8%, si se comparan los periodos 1980-2010 y 2035-2065, respectivamente. De esta manera, se proyecta que a futuro las sequías estivales experimentarán un aumento respecto a lo experimentado en 1980-2010.

Dado este escenario, puede resultar de utilidad promover en la región un uso organizado del recurso hídrico, orientado a mejorar la disponibilidad del recurso hídrico y protegerlo en las fuentes naturales.

##### 4.3.2.5.2 Descripción operacional

La ocurrencia de eventos de sequía estival afecta a las fuentes de agua superficiales y subterráneas para distintas actividades. En este sentido, resulta de especial interés evaluar y dimensionar el grado de seguridad frente a eventos de sequía estival en el caso de infraestructura prioritaria.

De esta manera, se considera la sequía de verano a partir de la información entregada por la plataforma ARClím (Ministerio del Medio Ambiente, 2020) a través de su índice de frecuencia de sequía. Conforme a lo presentado en esta plataforma, este índice se define como la frecuencia de periodos en que la precipitación acumulada es menor al 75% del promedio de la precipitación acumulada en el periodo de referencia (1980 a 2010).

Por otra parte, dentro de la infraestructura prioritaria de la región se toman en consideración cuarteles de Carabineros, cuerpos de Bomberos, establecimientos de salud y establecimientos educacionales. Todo esto es

tomado desde información geográfica publicada en la Infraestructura de Datos Geoespaciales de Chile (IDE Chile):

- Cuarteles de Carabineros: Capa de puntos SIG con la ubicación geográfica de los cuarteles de Carabineros a nivel nacional al año 2021, obtenida de IDE Chile (<https://www.ide.cl/index.php/sociedad/item/1741-cuarteles-de-carabineros>).
- Cuerpos de Bomberos: Capa de puntos SIG con la ubicación geográfica de los cuerpos de Bomberos a nivel nacional al año 2017, obtenida de IDE Chile (<https://www.ide.cl/index.php/instalaciones-y-edificaciones/item/1899-cuerpos-de-bomberos>).
- Establecimientos de salud: Capa de puntos SIG con la ubicación geográfica de los establecimientos de salud a nivel nacional al año 2019, obtenida de IDE Chile (<https://www.ide.cl/index.php/salud/item/1907-establecimientos-de-salud-de-chile>).
- Establecimientos de educacionales: Capa de puntos SIG con la ubicación geográfica de los establecimientos de educacionales a nivel nacional al año 2022, obtenida de IDE Chile (<https://www.ide.cl/index.php/instalaciones-y-edificaciones/item/1900-establecimientos-de-educacion-escolar>).

De esta manera, se definen las componentes utilizadas para la estimación del riesgo de disponibilidad de agua según lo expuesto en la Tabla 4-63.

**Tabla 4-63. Cálculo del Riesgo de Disponibilidad de Agua**

Riesgo	Amenaza	Exposición
Consiste en la proporción de infraestructura prioritaria en riesgo ante la sequía	Frecuencia de sequía en verano (Ministerio del Medio Ambiente, 2020).	Cantidad de establecimientos de infraestructura prioritaria ubicados fuera de las localidades abastecidas por Suralis

Fuente: Elaboración propia

#### 4.3.2.5.3 Línea de base

A continuación, se detallan las componentes de este indicador.

#### Amenaza

Como se ha mencionado, para dimensionar la **amenaza de sequía** se ha tomado en consideración el índice de **frecuencia de sequía** en verano que entrega la plataforma ARClím (Ministerio del Medio Ambiente, 2020). En este sentido, utilizando estimaciones de Modelos de Circulación General (MCG), ARClím estima la frecuencia de sequía en verano para los periodos histórico (entre 1980 y 2010) y futuro (entre 2035 y 2065) conforme a lo presentado en la Tabla 4-64.

**Tabla 4-64. Amenaza de Disponibilidad de Agua por comuna**

Provincia	Comuna	Frecuencia de sequía en verano en el periodo histórico (1980-2010)	Frecuencia de sequía en verano en el periodo futuro (2035-2065)
Llanquihue	Calbuco	0,12	0,37
	Cochamó	0,13	0,38
	Fresia	0,14	0,38
	Frutillar	0,16	0,40
	Llanquihue	0,13	0,40
	Los Muermos	0,13	0,37
	Mauñín	0,12	0,37
	Puerto Montt	0,12	0,37
Chiloé	Puerto Varas	0,13	0,39
	Ancud	0,11	0,33

Provincia	Comuna	Frecuencia de sequía en verano en el periodo histórico (1980-2010)	Frecuencia de sequía en verano en el periodo futuro (2035-2065)
	Castro	0,10	0,31
	Chonchi	0,08	0,28
	Curaco de Vélez	0,13	0,33
	Dalcahue	0,10	0,30
	Puqueldón	0,11	0,33
	Queilén	0,10	0,32
	Quellón	0,07	0,25
	Quemchi	0,11	0,34
	Quinchao	0,10	0,33
Osorno	Osorno	0,17	0,42
	Puerto Octay	0,14	0,38
	Purranque	0,15	0,39
	Puyehue	0,13	0,40
	Río Negro	0,15	0,40
	San Juan de la Costa	0,15	0,40
	San Pablo	0,19	0,46
Palena	Chaitén	0,09	0,31
	Futaleufú	0,12	0,34
	Hualaihué	0,10	0,34
	Palena	0,11	0,33

Fuente: ARClím (Ministerio del Medio Ambiente, 2020)

### Exposición

Por otra parte, para dimensionar la exposición de la infraestructura prioritaria se ha determinado la cantidad de cuarteles de Carabineros, cuerpos de Bomberos, establecimientos de salud y establecimientos educacionales que se encuentran fuera de las localidades abastecidas por la empresa sanitaria Suralis. Se ha adoptado este criterio entendiendo que la infraestructura ubicada fuera del territorio operacional de esta sanitaria tiene una seguridad de abastecimiento considerablemente más frágil que la que se ubica dentro del territorio operacional de Suralis.

De esta manera, la exposición calculada en cada comuna se presenta en la Tabla 4-65.

**Tabla 4-65. Exposición de Disponibilidad de Agua por comuna**

Provincia	Comuna	Cantidad de Infraestructura Prioritaria				Total
		Cuarteles de Carabineros	Cuerpos de Bomberos	Establecimientos educacionales	Establecimientos de salud	
Llanquihue	Calbuco	3	0	39	18	<b>60</b>
	Cochamó	6	1	14	9	<b>30</b>
	Fresia	2	0	18	9	<b>29</b>
	Frutillar	1	0	14	2	<b>17</b>
	Llanquihue	2	0	7	4	<b>13</b>
	Los Muermos	2	0	24	5	<b>31</b>
	Mauilín	4	0	27	6	<b>37</b>
	Puerto Montt	4	1	41	17	<b>63</b>
	Puerto Varas	5	0	22	6	<b>33</b>
Chiloé	Ancud	2	1	27	10	<b>40</b>

Provincia	Comuna	Cantidad de Infraestructura Prioritaria				
		Cuarteles de Carabineros	Cuerpos de Bomberos	Establecimientos educacionales	Establecimientos de salud	Total
	Castro	0	0	24	8	32
	Chonchi	0	0	20	10	30
	Curaco de Vélez	1	1	10	4	16
	Dalcahue	0	0	17	6	23
	Puqueldón	1	1	9	6	17
	Queilén	1	1	14	9	25
	Quellón	0	0	33	14	47
	Quemchi	2	0	25	11	38
	Quinchao	1	0	14	10	25
Osorno	Osorno	3	1	16	2	22
	Puerto Octay	3	1	12	7	23
	Purranque	1	0	11	9	21
	Puyehue	2	1	18	6	27
	Río Negro	1	1	13	3	18
	San Juan de la Costa	2	1	24	9	36
	San Pablo	2	0	18	5	25
Palena	Chaitén	1	0	15	10	26
	Futaleufú	2	1	6	3	12
	Hualaihué	3	1	24	6	34
	Palena	3	1	6	3	13

Fuente: Elaboración propia a partir de la información geográfica publicada por la Infraestructura de Datos Geoespaciales de Chile (IDE Chile)

Finalmente, la proporción de infraestructura con seguridad de disponibilidad de agua corresponde a:

$$1 - \frac{CIZR_i \cdot FSV_i}{CIZR_{m\acute{a}x}}$$

donde:

$CIZR_i$  : Cantidad de infraestructura en zonas rurales, no abastecidas por Suralis, en la comuna  $i$

$FSV_i$  : Frecuencia de sequía en verano para la comuna  $i$

$CIZR_{m\acute{a}x}$  : Cantidad de infraestructura en zonas rurales, no abastecidas por Suralis, en la comuna con mayor cantidad de esta infraestructura. En este caso, corresponde a la comuna de Puerto Montt.

De esta manera, los resultados obtenidos son los que se presentan en la Tabla 4-66, tanto para el periodo histórico (1980-2010) como para el futuro (2035-2065).

**Tabla 4-66. Proporción de infraestructura con seguridad de disponibilidad de agua por comuna**

Provincia	Comuna	Proporción de infraestructura con seguridad de disponibilidad de agua	
		Periodo histórico (1980-2010)	Periodo futuro (2035-2065)
Llanquihue	Calbuco	0,88	0,65
	Cochamó	0,94	0,82
	Fresia	0,94	0,82
	Frutillar	0,96	0,89
	Llanquihue	0,97	0,92

Provincia	Comuna	Proporción de infraestructura con seguridad de disponibilidad de agua	
		Periodo histórico (1980-2010)	Periodo futuro (2035-2065)
	Los Muermos	0,94	0,82
	Mauullín	0,93	0,79
	Puerto Montt	0,88	0,63
	Puerto Varas	0,93	0,80
Chiloé	Ancud	0,93	0,79
	Castro	0,95	0,84
	Chonchi	0,96	0,87
	Curaco de Vélez	0,97	0,92
	Dalcahue	0,96	0,89
	Puqueldón	0,97	0,91
	Queilén	0,96	0,87
	Quellón	0,95	0,81
	Quemchi	0,93	0,80
	Quinchao	0,96	0,87
Osorno	Osorno	0,94	0,85
	Puerto Octay	0,95	0,86
	Purranque	0,95	0,87
	Puyehue	0,94	0,83
	Río Negro	0,96	0,88
	San Juan de la Costa	0,92	0,77
	San Pablo	0,93	0,82
Palena	Chaitén	0,96	0,87
	Futaleufú	0,98	0,94
	Hualaihué	0,95	0,81
	Palena	0,98	0,93

Fuente: Elaboración propia

### 4.3.3 Actividades Productivas

Los problemas priorizados abordan el riesgo de los pequeños productores agrícolas, la industria ganadera de carne y leche, así como también en el ámbito de turismo. Si bien se consideran riesgos producto del cambio climático, también se toman en cuenta otros por parte de procesos sociales y económicos, como son los cambios en la función productiva del territorio.

Por otro lado, las situaciones problemáticas asociadas al sector forestal, industrial, construcción y acuícola se incorporaron dentro del análisis de los problemas asociados a los ecosistemas. En el caso del eje estratégico de seguridad hídrica para las actividades productivas, los temas priorizados son la menor productividad de los pequeños productores agrícolas, del sector ganadero de carne y leche, y del sector turismo. Los problemas asociados a cada tema se desarrollan a continuación.

#### 4.3.3.1 Pequeños productores agrícolas

El problema consiste en la exposición de los pequeños productores agrícolas al cambio climático, para lo cual se procede a describirlo conceptualmente; a definir un índice compuesto de indicadores de riesgo, amenaza, exposición y vulnerabilidad; y a la determinación del índice así descrito.

Las problemáticas asociadas al sector agrícola se relacionan principalmente con la producción a pequeña escala, huertas, cultivos de secano, aunque pudieran incorporar frutales y otros con riego e incluso riego

tecnificado. Hacen referencia a la menor producción y la falta de recursos para enfrentar una menor frecuencia en las precipitaciones estivales. Sin embargo, se centran en el segmento de la Agricultura Familiar Campesina, con una fuerte participación de pueblos originarios y personas de la tercera edad.

De esta forma, el problema se enuncia de la siguiente manera:

#### **Incremento del Riesgo para la productividad agrícola en pequeños productores**

##### **4.3.3.1.1 Descripción conceptual**

La menor disponibilidad de agua afecta particularmente a los pequeños productores agrícolas (sean estos monos o multi productivos), que se dedican a la producción de hortalizas en huertas menores, invernaderos, otros cultivos de secano (incluyendo papas), y en menor proporción a producción de frutales u otros con riego, incluso tecnificado. Buena parte de estos productores se encuentra en el rango del auto consumo o producción para la subsistencia, y no necesariamente consideran la venta de los productos como principal fuente de ingresos. La producción agrícola se asocia además con la tenencia de ganado, pero en cantidades menores y también destinadas al autoconsumo o venta como hecho puntual.

La principal amenaza desde el punto de vista hídrico está asociada al cambio climático. Según la información disponible de ARCLim (Ministerio del Medio Ambiente, 2021), la probabilidad de sequía estival aumentará desde el 12% hasta el 33% para la década de 2040 a 2050, afectando a toda la región, pero principalmente a las provincias de Osorno y Llanquihue. En este sentido, el riesgo consiste en la probabilidad de que la agricultura de secano, particularmente la agricultura familiar campesina, se vea afectada por una menor disponibilidad de agua a futuro.

En general estos productores dependen de las precipitaciones estivales para la mantención de los cultivos, utilizando técnicas de riego básicas como suplemento en ciertas condiciones particulares. No disponen de los derechos de aprovechamiento de agua de las fuentes naturales que emplean, sean estas vertientes o pozos, ni tampoco disponen de infraestructura de acumulación de agua lluvia o riego tecnificado.

Las situaciones problemáticas priorizadas son, en este caso, la menor productividad agrícola producto de la disminución de precipitaciones; y la falta de infraestructura de riego intra y extrapredial, falta de conocimiento técnico y también de acceso a fuentes de subsidio estatal, acentuado por la escasa formalización de los derechos de aprovechamiento de agua.

El conjunto de propietarios contenidos en este segmento es usuario principalmente de INDAP a través de PRODESAL, siendo usuario de los Programas de Riego Individual (PRI), y en menor medida de los Programa de Riego Asociativo (PRA) o Bono Legal de Aguas (BLA). Además existe una fuerte componente de pertenencia a pueblos originarios, por lo que también son asistidos por los programas de CONADI. La cantidad de estos productores dependerá de los criterios expuestos, y en general determinan la exposición asociada a este problema, según se aborda en el punto siguiente.

##### **4.3.3.1.2 Descripción operacional**

El agua en su dimensión económica productiva es un problema asociado a la persona; su comunidad, modo de vida, cultura, tradiciones, propósito y expectativa de desarrollo. Por esta razón, el nivel de afectación de una comuna con problemas de escasez hídrica está relacionado con la vocación productiva de la comuna y la Zona Estratégica de Desarrollo identificadas en la Estrategia Regional de Desarrollo (ERD), zonas en la que es posible identificar la cantidad y tipo de Unidad Productiva Agropecuarias (UPAs) y el Número de Hogares en función de la capacidad de adaptación, la que a su vez está dada por su composición (personas de más de 65 años o pertenecientes a pueblos originarios).

De esta manera las distintas comunas de la región se van a ver afectadas de manera distinta a probabilidades de sequía anual y sequía estival siendo afectadas de manera distinta según su vocación productiva ZED, el tipo de unidades prediales que la conforman y el tipo de hogares que habitan en la comuna.

El Impacto que pueda generar un escenario de escasez hídrica a futuro, en la dimensión productiva Agropecuaria en situación de secano, para las distintas comunas de la región. Está calculada como resultado del Riesgo de ser afectado por una sequía anual o estival calculado como una frecuencia anual calculada para un periodo futuro 2035 a 2065 y la vulnerabilidad de la comuna frente a esta situación.

**Tabla 4-67. Cálculo del Riesgo para la Agricultura**

Riesgo	Amenaza	Exposición	Vulnerabilidad
Consiste en la probabilidad de que la agricultura de secano, particularmente la agricultura familiar campesina, se vea afectada por una menor disponibilidad de agua a futuro	Probabilidad de Sequía estival según ARClím	Mediante una Combinación de factores: Zona Estratégica de Desarrollo (según Estrategia Regional de Desarrollo), Cuantificación Caracterización de Población y Cuantificación y caracterización de las unidades prediales agrícolas se determinó una medida de exposición relativa para cada una de las comunas.	Relación de derechos de aprovechamiento de agua por Unidad Productiva Agrícola y comuna

Fuente: Elaboración propia

#### 4.3.3.1.3 Línea de base

El indicador de riesgo está compuesto por tres elementos: amenaza, exposición y vulnerabilidad.

##### **Amenaza**

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 Verano** disponible en la plataforma ARClím. Este índice entrega la frecuencia de veranos en que la precipitación acumulada es menor al 75% del promedio la precipitación acumulada en veranos del periodo de referencia (1980 a 2010). Para el período 1980 a 2010 (período histórico o de referencia) la probabilidad de sequía estival es de un 12,3% para la región, tasa que aumenta hasta el 33,0% para el período 2035 a 2065.

##### **Exposición**

La Exposición en el ambiente productivo agropecuario tiene dimensiones productivas y humanas, por lo que valores de magnitud: Superficie comunal, Numero de hogares rurales y Numero de Unidades productivas Agrícolas dentro de la comuna, fueron ponderados por valores de adaptación y resiliencia.

Para el valor de superficie comunal se ponderó por una matriz valorizada de Incidencia en base a cada una de las zonas estratégicas de desarrollo.

La magnitud en base a Hogares Rurales de la comuna en base al Censo Hogares 2017, fue ponderado por el número de habitantes mayores a 65 y por el número de personas pertenecientes a pueblos originarios.

La magnitud relacionada a número de Unidades Prediales Agrícolas (UPA) fue ponderada por la categoría de tamaño de la unidad productiva, con tres categorías agregadas en base al CENSO Agropecuario 2021. Las categorías fueron UPA de menos de 1 ha a menos de 10 ha, UPA de más de 10 a menos de 100 y UPA de más de 100 ha.

Para la matriz valorizada de incidencia de en base a las categorías de Zonas estratégicas de desarrollos se utilizaron los siguientes criterios y valores (Tabla 4-68, Tabla 4-69).

**Tabla 4-68. Categorías de Resiliencia ZED**

Valor	Impacto en lo productivo Valor	Adaptación/ Resiliencia Valor
1	Poco productivo	Muy resiliente
2	Intermedio	Moderadamente resiliente
3	Muy productivo	Muy poco resiliente

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4-69. Categorías de Exposición por Zona Estratégica de Desarrollo**

Tabla de Categoría de Influencia	Impacto en lo productivo Definición	Adaptación /Resiliencia Definición	Impacto en lo productivo Valor	Adaptación/Resiliencia Valor	Exposición ponderada Impacto x Adaptación
Mapu Lahual	Alto - Zona Agricultura Familiar campesino	Baja adaptabilidad cultural	3	3	9
Valle Interior	Alto - Zona Silvo-agropecuaria	Alta adaptabilidad	3	1	3
Lagos Andinos	Bajo - Poca densidad	Baja Adaptabilidad	1	3	3
Reloncaví de Desarrollo Urbano	Bajo Zona no agropecuaria de alto dinamismo social y económico	Alta Adaptabilidad	1	1	1
Chiloé	Alto - Zona Agropecuaria	Poca adaptación por identidad local	3	3	9
Patagonia Verde	Medio- Agricultura de auto consumo	Media Adaptabilidad - Soberanía territorial	2	2	4
Mar Interior	Cero-No hay coincidencia con Sector Agro pecuario	Cero-No hay coincidencia con Sector Agro pecuario	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

Los resultados del CENSO Hogares 2017 por comuna, utilizado para los cálculos de Magnitud y resiliencia se indican en la Tabla 4-70.

**Tabla 4-70. Exposición de población**

Comuna	Suma personas pertenecientes a Pueblos Originarios	Suma personas mayores de 65 años hombre mujer	Cantidad de Hogares
Puerto Montt	4.748	2.630	8.712
Calbuco	5.366	2.675	6.048
Cochamó	543	513	1.605
Fresia	886	564	1.899
Frutillar	1.176	505	1.918
Los Muermos	1.039	1.165	3.296
Llanquihue	649	346	1.163
Mauñín	1.227	1.309	2.837
Puerto Varas	1.554	943	4.022
Castro	2.152	1.307	3.340
Ancud	3.066	1.746	4.001
Chonchi	3.725	1.021	3.238
Curaco De Vélez	814	435	932
Dalcahue	1.525	890	2.263



Comuna	Suma personas pertenecientes a Pueblos Originarios	Suma personas mayores de 65 años hombre mujer	Cantidad de Hogares
Puqueldón	1.234	559	1.340
Queilén	1.701	408	1.084
Quellón	5.268	853	3.193
Quemchi	2.204	832	2.131
Quinchao	2.641	647	1.673
Osorno	3.381	1.416	4.539
Puerto Octay	2.078	546	2.357
Purranque	1.687	593	2.088
Puyehue	2.037	674	2.214
Río Negro	2.531	862	2.452
San Juan de la Costa	5.121	932	2.419
San Pablo	2.706	704	2.005
Chaitén	773	277	1.058
Futaleufú	71	91	291
Hualaihué	1.628	675	1.839
Palena	107	116	281
<b>Total general</b>	<b>63.638</b>	<b>26.234</b>	<b>218.675</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de Censo de Vivienda y Población (2017)

La Tabla de Magnitud de Unidades Prediales agrícolas UPA, sumadas por categoría de superficie utilizada fue la que sigue (Tabla 4-71).

**Tabla 4-71. Cantidad de Unidades Productivas Agrícolas (UPA) por comuna**

Comuna	UPA 1 a 10 ha		UPA 1 a 100 ha		UPA más de 100 ha	
	Número de UPA	Superficie (ha)	Número de UPA	Superficie (ha)	Número de UPA	Superficie (ha)
Puerto Montt	459	1.839	318	10.243	40	87.745
Calbuco	1.329	6.315	582	11.909	20	7.594
Cochamó	75	383	206	7.664	50	64.604
Fresia	167	868	318	10.275	110	34.349
Frutillar	144	602	132	4.923	125	42.725
Los Muermos	275	1.547	908	32.503	165	39.640
Llanquihue	55	235	69	2.640	73	26.623
Mauñín	261	1.323	588	18.873	62	11.549
Puerto Varas	32	161	110	4.282	90	288.925
Castro	551	2.704	308	6.357	14	3.275
Ancud	487	2.077	589	18.141	83	32.586
Chonchi	292	1.398	455	13.585	30	71.890
Curaco de Vélez	245	1.105	114	2.188	-	-
Dalcahue	260	1.325	384	10.816	20	4.820
Puqueldón	291	1.519	162	2.793	-	-
Queilén	155	740	202	5.383	6	1.176
Quellón	256	1.173	339	10.176	34	192.355
Quemchi	314	1.702	503	13.099	12	2.770
Quinchao	537	2.596	248	4.624	-	-
Osorno	290	1.148	234	8.052	157	54.900
Puerto Octay	99	485	141	4.619	96	74.337
Purranque	121	590	146	4.660	78	41.610
Puyehue	325	1.264	279	9.189	89	135.171
Río Negro	251	1.027	198	6.201	79	37.348
San Juan de La Costa	305	1.690	460	12.399	41	36.990
San Pablo	400	1.710	235	5.953	57	19.820
Chaitén	55	310	157	5.399	72	781.285
Futaleufú	13	80	74	3.763	59	61.989

Comuna	UPA 1 a 10 ha		UPA 1 a 100 ha		UPA más de 100 ha	
	Número de UPA	Superficie (ha)	Número de UPA	Superficie (ha)	Número de UPA	Superficie (ha)
Hualaihué	165	739	119	3.946	20	110.416
Palena	8	60	111	5.044	87	64.451
<b>Total Región</b>	<b>8.151</b>	<b>38.495</b>	<b>8.578</b>	<b>254.493</b>	<b>1.614</b>	<b>2.336.373</b>

Fuente: Censo Agropecuario (2021)

### Resultado con Valores por Comuna

En la Tabla 4-72 se entrega la medida de exposición por comuna respecto la producción agrícola.

**Tabla 4-72. Medida de Exposición por comuna para producción agrícola**

Comuna	Prioridad ZED	Personas	UPA	Medida de Exposición
Puerto Montt	1.679	16.090	6.159	166.349
Calbuco	294	14.089	13.767	56.965
Cochamó	5.972	2.661	1.443	22.930
Fresia	3.548	3.349	2.787	33.112
Frutillar	971	3.599	2.067	7.224
Los Muermos	3.196	5.500	5.694	100.094
Llanquihue	553	2.158	921	1.098
Mauñín	922	5.373	4.299	21.308
Puerto Varas	4.685	6.519	888	27.118
Castro	2.121	6.799	5.925	85.451
Ancud	7.893	8.813	6.399	445.139
Chonchi	6.125	7.984	4.083	199.663
Curaco de Vélez	359	2.181	2.547	1.996
Dalcahue	5.531	4.678	3.552	91.912
Puqueldón	435	3.133	3.105	4.228
Queilén	1.489	3.193	2.019	9.599
Quellón	15.121	9.314	3.423	482.096
Quemchi	1.972	5.167	4.371	44.545
Quinchao	714	4.961	5.577	19.762
Osorno	1.432	9.336	3.783	50.570
Puerto Octay	2.273	4.981	1.602	18.134
Purranque	3.987	4.368	1.761	30.670
Puyehue	2.144	4.925	4.029	42.549
Río Negro	3.558	5.845	3.090	64.267
San Juan de la Costa	5.951	8.472	4.248	214.157
San Pablo	1.062	5.415	4.476	25.749
Chaitén	12.384	2.108	1.182	30.857
Futaleufú	1.854	453	516	433
Hualaihué	4.252	4.142	1.902	33.496
Palena	3.984	504	666	1.337

Fuente: Elaboración propia

### Vulnerabilidad

La vulnerabilidad de la comuna fue calculada como número de unidades prediales agrícolas UPA de la comuna en relación porcentual al número de DAA, Consuntivos de Riego registrados por la DGA para cada comuna (Tabla 4-73).

**Tabla 4-73. Vulnerabilidad para la agricultura, dada por la proporción de derechos de agua por unidad productiva**

Comuna	DAA		DAA / UPA			Superficie/ m <sup>3</sup> de agua por hectárea al año		
	Cantidad	Lt/s	1 a 10 ha	1 a 100	Total	1 a 10 ha	1 a 100	Total
Puerto Montt	87	5.724	19%	11%	10,65%	9.815	1.494	181
Calbuco	15	233	1,10%	0,80%	0,78%	116	40	28
Cochamó	22	869	29%	8%	6,65%	7.149	341	38
Fresia	110	1.857	66%	23%	18,49%	6.743	526	129
Frutillar	157	2.543	109%	57%	39,15%	13.329	1.452	166
Los Muermos	142	1.694	52%	12%	10,53%	3.453	157	73
Llanquihue	67	811	122%	54%	34,01%	10.886	889	87
Maullín	43	367	16%	5%	4,72%	874	57	36
Puerto Varas	133	10.899	416%	94%	57,33%	213.678	7.736	117
Castro	20	2.094	4%	2%	2,29%	2.441	729	535
Ancud	59	1.483	12,11%	5,48%	5,09%	2.252	231	89
Chonchi	27	2.959	9%	4%	3,47%	6.672	623	107
Curaco de Vélez	6	15	2%	2%	1,67%	41	14	14
Dalcahue	15	22	6%	2%	2,26%	51	6	4
Puqueldón	6	6	2%	1%	1,32%	13	5	5
Queilén	8	471	5%	2%	2,20%	2.008	243	204
Quellón	47	3.106	18%	8%	7,47%	8.347	863	48
Quemchi	22	222	7%	3%	2,65%	412	47	40
Quinchao	3	0	1%	0%	0,38%	-	-	-
Osorno	265	6.738	91%	51%	38,91%	18.509	2.310	331
Puerto Octay	146	6.214	147%	61%	43,45%	40.370	3.839	247
Purranque	234	4.820	193%	88%	67,83%	25.777	2.896	324
Puyehue	71	2.183	22%	12%	10,25%	5.446	659	47
Río Negro	218	4.373	87%	49%	41,29%	13.427	1.908	309
San Juan de la Costa	395	1.724	130%	52%	49,01%	3.216	386	106
San Pablo	186	14.060	47%	29%	26,88%	25.930	5.786	1.613
Chaitén	22	325	40%	10%	7,75%	3.306	180	1
Futaleufú			0%	0%	0,00%	-	-	-
Hualaihué	54	3.591	33%	19%	17,76%	15.318	2.417	98
Palena	5	57	63%	4%	2,43%	3.029	35	3
<b>Total</b>	<b>2.585</b>	<b>79.459</b>			<b>5,1667</b>	<b>442.608</b>	<b>35.869</b>	<b>4.980</b>

Fuente: Elaboración propia

Para el cálculo del indicador, la vulnerabilidad se ajustó a la disponibilidad de agua por UPAs de 1 a 10 ha, expresada como un porcentaje respecto a una demanda teórica de 10.000 m<sup>3</sup> por hectárea al año (Tabla 458). De esta forma, si la vulnerabilidad es de 1.85% (Puerto Montt), se señala que están otorgados derechos para satisfacer el 98,15% de los de 10:000 m<sup>3</sup> por hectáreas de la suma de superficie de UPA de entre 1 y 10 hectáreas.

**Tabla 4-74. Indicador de seguridad hídrica para la agricultura por comuna**

Comuna	Amenaza	Exposición	Vulnerabilidad	Riesgo	Seguridad
Puerto Montt	37%	166.349,49	1,85%	0,7%	99,3%
Calbuco	37%	56.965,29	98,84%	36,6%	63,4%
Cochamó	38%	22.930,08	28,51%	10,8%	89,2%
Fresia	38%	33.111,51	32,57%	12,4%	87,6%
Frutillar	40%	7.224,26	1,00%	0,4%	99,6%
Los Muermos	37%	100.094,15	65,47%	24,2%	75,8%
Llanquihue	40%	1.098,44	1,00%	0,4%	99,6%
Maullín	37%	21.307,91	91,26%	33,8%	66,2%
Puerto Varas	39%	27.118,12	1,00%	0,4%	99,6%
Castro	31%	85.450,98	75,59%	23,4%	76,6%
Ancud	33%	445.138,83	77,48%	25,6%	74,4%

Comuna	Amenaza	Exposición	Vulnerabilidad	Riesgo	Seguridad
Chonchi	28%	199.662,90	33,28%	9,3%	90,7%
Curaco de Vélez	33%	1.996,08	99,59%	32,9%	67,1%
Dalcahue	30%	91.912,16	99,49%	29,8%	70,2%
Puqueldón	33%	4.227,77	99,87%	33,0%	67,0%
Queilén	32%	9.598,93	79,92%	25,6%	74,4%
Quellón	25%	482.095,86	16,53%	4,1%	95,9%
Quemchi	34%	44.544,96	95,88%	32,6%	67,4%
Quinchao	33%	19.761,89	100,00%	33,0%	67,0%
Osorno	42%	50.570,35	1,00%	0,4%	99,6%
Puerto Octay	38%	18.134,03	1,00%	0,4%	99,6%
Purranque	39%	30.669,93	1,00%	0,4%	99,6%
Puyehue	40%	42.549,12	45,54%	18,2%	81,8%
Río Negro	40%	64.267,03	1,00%	0,4%	99,6%
San Juan de la Costa	40%	214.157,05	67,84%	27,1%	72,9%
San Pablo	46%	25.749,39	1,00%	0,5%	99,5%
Chaitén	31%	30.856,71	66,94%	20,8%	79,2%
Futaleufú	34%	433,45	100,00%	34,0%	66,0%
Hualaihué	34%	33.495,94	1,00%	0,3%	99,7%
Palena	33%	1.337,33	69,71%	23,0%	77,0%

Fuente: Elaboración propia

Con lo anterior, en la Tabla 4-75 se entrega el resultado para indicador de seguridad hídrica asociado a la agricultura.

**Tabla 4-75. Indicador de seguridad hídrica para la agricultura por provincia**

Provincia	Amenaza	Exposición	Vulnerabilidad	Riesgo	Seguridad
Osorno	40,1%	420.348	39,6%	15,8%	84,2%
Llanquihue	37,3%	436.199	37,1%	13,8%	86,2%
Chiloé	29,2%	1.384.390	52,3%	16,3%	83,7%
Palena	32,6%	66.123	33,8%	10,5%	89,5%
<b>Región</b>	<b>33,0%</b>	<b>2.332.810</b>	<b>46,1%</b>	<b>15,4%</b>	<b>84,6%</b>

Fuente: Elaboración propia

#### 4.3.3.2 Sector ganadero de carne y leche

Las problemáticas asociadas al sector ganadero (de carne y leche) son similares a las agrícolas, ya que recogen la vulnerabilidad del sector respecto de las menores precipitaciones estivales que se proyectan como consecuencia del cambio climático, y la falta de recursos para adaptarse a esta situación. El problema se puede enunciar de la manera siguiente:

#### Incremento del riesgo para la producción de carne y leche

##### 4.3.3.2.1 Descripción conceptual

De acuerdo con la información entregada por ODEPA (2019) para el año 2017 las cabezas de bovino en la Región de Los Lagos alcanzaron un total de 1.021.200 (35,3% del total nacional). Para el mismo año la fuente referida indicó en ganado ovino el total regional llegó a las 35.838 cabezas (1,8% del total nacional). Este último valor es importante de revisar en cuanto significa una baja respecto al año 2017 (65.134 cabezas). Información más actualizada entrega INE (2022), donde se precisa que el ganado más preponderante en la región corresponde al bovino (Tabla 4-76).

**Tabla 4-76. Existencias en número cabeza de ganado en la Región de Los Lagos**

Total Nacional - Región	Bovinos	Otras aves de corral	Ciervos	Jabalíes	Ovinos	Caballares	Asnales	Caprinos
Total Nacional	2.474.406	284.014	2.149	1.906	2.529.238	168.940	5.029	333.436
Región de Los Lagos	774.321	52.368	310	191	227.798	9.749	285	9.082
Participación regional en el país	31,3%	18,4%	14,4%	10,0%	9,0%	5,8%	5,7%	2,7%

Fuente: INE (2022)

Los desafíos específicos planteados por ODEPA (2022) para el sector corresponden a cambio climático y gases de efecto invernadero, principalmente en cómo se prepara el sector en cuanto lo establecido en la reciente Ley Marco de Cambio Climático, para que el país sea carbono neutral al 2050. Se suma la necesidad de alcanzar sistemas productivos más sostenibles, enfocado en disminuir los efectos de la actividad en efectos negativos sobre diferentes servicios ecosistémicos, como pueden ser la pérdida de los stocks de carbono del suelo, la contaminación de los recursos hídricos y la pérdida de biodiversidad. Se agregan los desafíos en cuanto el bienestar animal, comercio exterior y diversificación de mercados y articulación de la cadena.

En la identificación de situaciones problemáticas destacó la menor productividad ganadera asociada a la disminución de precipitaciones, pero también la falta de conocimientos técnicos e infraestructura de riego para el cambio tecnológico requerido.

La producción animal está asociada a la disponibilidad de agua en tres pasos fundamentales: producción de alimentos, bebida de animales y uso agroindustrial para el beneficio de animales y la producción de leche y sus derivados. En este caso, se abordarán las dos primeras, ya que la producción agroindustrial no fue priorizada respecto de la demanda de agua, pero sí en torno a los efectos de ésta sobre la calidad de las aguas. Se abordará la producción de ganado bovino, que es la de mayor relevancia a nivel regional y particularmente en las provincias de Osorno y Llanquihue.

La disponibilidad de agua para la mantención de pasturas naturales (producción de carne) y mejoradas (producción de leche) generalmente ha sido satisfecha por las precipitaciones estivales. Dependiendo del manejo de cada pradera, particularmente las praderas mejoradas, variedades de forraje como la bayica mantienen producciones relevantes hasta los meses de primavera, y requieren de aplicación eventual de riego en los meses de verano. Si bien existen otras variedades de forraje, los productores señalan que no tiene el mismo potencial lactogénico, clave para la producción<sup>8</sup>.

En complemento, la producción de ganado bovino para carne se centra en el manejo de praderas naturales con intervención menor, sin que se encuentren masificadas buenas prácticas de rotación para el pastoreo, resultando en degradación de ciertos sectores e incluso erosión del suelo.

Finalmente, es necesario disponer de agua para la bebida animal, la que puede llegar a representar más de 18 millones de m<sup>3</sup> de agua al año.

#### 4.3.3.2.2 Descripción operacional

El agua en su dimensión económica productiva es un problema asociado a la persona; su comunidad, modo de vida, cultura, tradiciones, propósito y expectativa de desarrollo. Por esta razón, el nivel de afectación de una comuna con problemas de escasez hídrica estará relacionado con la vocación productiva del territorio (dada por las Zonas Estratégicas de Desarrollo), la cantidad y tipo de Unidades Productivas Agropecuarias (UPAs); y el número de hogares y la capacidad de adaptación de tecnología por parte de quienes formas esos

<sup>8</sup> Entrevistas sostenidas con SAGO, APROLECHE, Agrollanquihue e INIA Remehue en Septiembre de 2023

hogares, particularmente enfocados en la presencia de personas de más de 65 Años o pertenecientes a pueblos originarios.

De esta manera las distintas comunas de la región se van a ver afectadas de manera distinta a probabilidades de sequía anual y sequía estival siendo afectadas de manera distinta según su vocación productiva ZED, el tipo de unidades prediales que la conforman y el tipo de hogares que habitan en la comuna.

El Impacto que pueda generar un escenario de escasez hídrica a futuro, en la dimensión productiva Agropecuaria en situación de secano, para las distintas comunas de la región. Está calculada como resultado del Riesgo de ser afectado por una sequía anual o estival calculado como una frecuencia anual calculada para un periodo futuro 2035 a 2065 y la vulnerabilidad de la comuna frente a esta situación.

**Tabla 4-77. Cálculo del Riesgo para la Agricultura**

Riesgo	Amenaza	Exposición	Vulnerabilidad
Consiste en la probabilidad de que la agricultura de secano, particularmente la agricultura familiar campesina, se vea afectada por una menor disponibilidad de agua a futuro	Probabilidad de Sequía estival según ARClím	Mediante una Combinación de factores: Zona estratégica de desarrollos, Cuantificación Caracterización de Población y Cuantificación y caracterización de las unidades prediales agrícolas se determinó una medida de exposición relativa para cada una de las comunas.	Relación de derechos de aprovechamiento de agua por Unidad Productiva Agrícola y comuna

Fuente: Elaboración propia

#### 4.3.3.2.3 Línea de base

El indicador de riesgo está compuesto por tres elementos: amenaza, exposición y vulnerabilidad.

##### Amenaza

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 Verano** disponible en la plataforma ARClím. Este índice entrega la frecuencia de veranos en que la precipitación acumulada es menor al 75% del promedio la precipitación acumulada en veranos del periodo de referencia (1980 a 2010). Para el período 1980 a 2010 (período histórico o de referencia) la probabilidad de sequía estival es de un 12,3% para la región, tasa que aumenta hasta el 33,0% para el período 2032 a 2065.

##### Exposición

Para estimar la demanda ganadera se trabajó a nivel provincial, realizando un ajuste entre las cuencas y subcuencas con consumo efectivo de agua para uso industrial y las provincias. La cuenca con mayor consumo directo de agua para uso ganadero es la del río Bueno (9,45 hm<sup>3</sup>), seguida de la cuenca Costeras e Islas entre río Bueno y río Puelo, con 6,93 hm<sup>3</sup> al año. El archipiélago de Chiloé consume 1,44 hm<sup>3</sup> al año, y el resto del consumo es marginal en las cuencas restantes. Del análisis anterior se obtiene el resumen de la demanda de agua para uso ganadero a nivel de provincia (Tabla 4-78).

**Tabla 4-78 Indicador de seguridad hídrica para la ganadería**

Provincia	Amenaza	Exposición	Vulnerabilidad	Riesgo	Riesgo %	Seguridad
Osorno	40,7%	10.002	57,5%	2.344,3	23,4%	76,6%
Llanquihue	38,0%	6.452	76,8%	1.882,1	29,2%	70,8%
Chiloé	31,3%	1.440	96,2%	433,2	30,1%	69,9%
Palena	33,0%	127	98,0%	41,0	32,3%	67,7%
<b>Región</b>	<b>35,7%</b>	<b>18.021</b>	<b>75,2%</b>	<b>4.845,5</b>	<b>25,6%</b>	<b>74,4%</b>

Fuente: Elaboración propia

Según el análisis, la amenaza (probabilidad de sequía) es mayor en el sector con la mayor exposición estimada desde el punto de vista de la ganadería: la provincia de Osorno, seguida de la provincia de Llanquihue. Es decir, el riesgo es mayor en ambas provincias, no obstante la vulnerabilidad estimada es más baja, en tanto se cuenta con una mejor relación de derechos de aprovechamiento de agua otorgados en relación con las unidades Productivas Agrícolas.

### **Vulnerabilidad**

La vulnerabilidad está dada por la proporción de derechos de aprovechamiento de aguas de tipo superficial en relación al total de caudal otorgado, bajo el supuesto de que son más susceptibles a la sequía estival.

#### **4.3.3.3 Sector turismo**

La problemática asociada al sector turismo apunta a la menor disponibilidad de agua en las fuentes naturales, sobre todo a nivel de turismo rural, y que incidirá negativamente en el desarrollo de la actividad a futuro. Se menciona además la necesidad de contar con Resoluciones Sanitarias, lo que permitiría la formalización de la actividad y el acceso a mayor cantidad de recursos. El problema se formuló con el siguiente enunciado.

<b>Incremento del riesgo de abastecimiento de agua para consumo humano en actividades turísticas</b>
--

##### **4.3.3.3.1 Descripción conceptual**

Durante el año 2022, el sector turismo atrajo 1.517.185 pernoctaciones en la región, la que se distribuye entre los distintos destinos turísticos, siendo algunos de carácter netamente urbano o de tipo balneario, otros en entornos rurales, y un segmento asociado a los intereses especiales. En general, la literatura señala que el sector turístico tiene un consumo de agua per cápita superior al de los habitantes de la región, oscilando entre los 400 a 800 litros por persona al día (We are Water, 2021; Organización Mundial de Turismo, 2023), en comparación a los 160 litros que se consumen en promedio en la región.

Este mayor consumo se asocia principalmente a los hoteles, jardines, restaurantes, piscinas y otros componentes de la oferta turística, que a nivel rural se traduce en utilización de cabañas en temporada estival (que aumentan la población flotante presionando a los Servicios Sanitarios Rurales), y que en muchos casos tienen implementadas tinajas con agua temperada, las que tienen un volumen aproximado de 2 a 3 m<sup>3</sup> cada una. De esta forma, si el agua de las tinajas se reemplaza semanalmente (con el recambio de usuarios de una cabaña), aumentan el consumo entre 8 a 12 m<sup>3</sup> de agua al mes, equivalentes a una familia pequeña.

En este sentido, el agua es un factor habilitante para el turismo, como lo es para otras industrias; pero también es un factor de conflicto, ya que una de las situaciones problemáticas priorizadas por las personas dice relación con los efectos que las actividades turísticas tienen sobre el abastecimiento local de agua, afectando negativamente la cobertura de los servicios sanitarios rurales. Otro aspecto que fue mencionado es la falta de resoluciones sanitarias que permitan la formalización de la actividad turística a menor escala<sup>9</sup>, que es a su vez una limitante para el desarrollo de la industria. Una última arista es la dependencia del turismo respecto de los atractivos naturales de la región, los que en buena medida se encuentran relacionados a la disponibilidad de agua y nieve en las fuentes naturales. Temporadas demasiado secas disminuyen el caudal pasante en ríos, o niveles de lagos, desincentivando la visitación.

En este contexto, la dependencia del turismo respecto del agua es transversal, y se definió como supuesto que mientras mayor sea el nivel de desarrollo del destino turístico, mayor es la dependencia (exposición al riesgo). En el punto siguiente se presenta la descripción operacional del problema.

<sup>9</sup> Esta situación problemática fue mencionada tanto en la encuesta en línea como priorizada dentro de los diálogos ciudadanos.

#### 4.3.3.3.2 Descripción operacional

Este indicador refleja la seguridad de acceso al agua para el sector turismo, que afecta tanto por el estado de los atractivos turísticos, como por la necesidad de disponer de agua para los servicios turísticos asociados. Se expresa en un rango de 0 a 100%, donde 0% de seguridad corresponde la expresión total del riesgo, y 100% de seguridad corresponde a la ausencia de riesgo (Tabla 4-79).

**Tabla 4-79. Cálculo del Riesgo para el sector turismo**

Riesgo	Amenaza	Exposición	Vulnerabilidad
Consiste en la probabilidad de que la actividad turística se vea afectada por el cambio climático	Probabilidad de Sequía estival según ARClím	Nivel de desarrollo de los destinos turísticos, adaptado de la Política regional de Turismo	No aplica, ya que no existen variables de manejo. A futuro se puede considerar el número de Resoluciones Sanitarias otorgadas a la industria, o cercanía a SSR.

Fuente: Elaboración propia

En el punto siguiente se presenta la evaluación del riesgo para el sector turismo.

#### 4.3.3.3.3 Línea de base

El indicador está compuesto por amenaza y exposición.

##### Amenaza

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 Verano** disponible en la plataforma ARClím. Este índice entrega la frecuencia de veranos en que la precipitación acumulada es menor al 75% del promedio la precipitación acumulada en veranos del periodo de referencia (1980 a 2010). Para el período 1980 a 2010 (período histórico o de referencia) la probabilidad de sequía estival es de un 12,3% para la región, tasa que aumenta hasta el 33,0% para el período 2032 a 2065.

##### Exposición

Para determinar el nivel de exposición a partir del nivel de desarrollo de los destinos turísticos. Para esto se clasificó los destinos a nivel comunal, tomando como base el nivel de desarrollo de los atractivos individuales que se presentan en la Política Regional de Turismo e Imagen Región (GORE Los Lagos, 2015). El nivel de desarrollo se clasificó en 5 categorías, de muy bajo a muy alto, para luego ser valorizado en un rango de 0 a 100, según se resume en la Tabla 4-80.

**Tabla 4-80. Clasificación de Niveles de Desarrollo Turístico por comuna**

Nivel de Desarrollo Turístico	Rango Categoría	Valor de Referencia
Muy Bajo	0 a 20	10
Bajo	20 a 40	30
Medio	40 a 60	50
Alto	60 a 80	70
Muy Alto	80 a 100	90

Fuente: Elaboración propia

A partir de los niveles de desarrollo turístico, se procedió a calificar el nivel de desarrollo para cada una de las comunas de la región, según se muestra en la Tabla 4-81

**Tabla 4-81. Evaluación de Desarrollo Turístico por comuna**

Comuna	Destino turístico según Política Regional	Nivel de Desarrollo	Valor de referencia
Puerto Montt	Puerto Montt cultural y mitológico	Alto	70
Calbuco	Puerto Montt cultural y mitológico	Bajo	30
Cochamó	Patagonia Verde	Alto	70
Fresia	Cordillera a Mar	Baja	30



Comuna	Destino turístico según Política Regional	Nivel de Desarrollo	Valor de referencia
Frutillar	Lago Llanquihue y Todos Los Santos	Muy Alta	90
Los Muermos	Cordillera a Mar	Baja	30
Llanquihue	Lago Llanquihue y Todos Los Santos	Muy Alta	90
Maullín	Puerto Montt cultural y mitológico	Bajo	30
Puerto Varas	Lago Llanquihue y Todos Los Santos	Muy Alta	90
Castro	Chiloé	Alto	70
Ancud	Chiloé	Medio	50
Chonchi	Chiloé	Bajo	30
Curaco De Vélez	Chiloé	Bajo	30
Dalcahue	Chiloé	Bajo	30
Puqueldón	Chiloé	Muy bajo	10
Queilén	Chiloé	Muy bajo	10
Quellón	Chiloé	Muy bajo	10
Quemchi	Chiloé	Muy bajo	10
Quinchao	Chiloé	Muy bajo	10
Osorno	Cordillera a Mar	Alta	70
Puerto Octay	Lago Llanquihue y Todos Los Santos	Alta	70
Purranque	Cordillera a Mar	Baja	30
Puyehue	Cordillera a Mar	Muy Alta	90
Río Negro	Cordillera a Mar	Muy baja	10
San Juan de la Costa	Cordillera a Mar	Baja	30
San Pablo	Cordillera a Mar	Muy baja	10
Chaitén	Patagonia Verde	Alto	70
Futaleufú	Patagonia Verde	Bajo	30
Hualaihué	Patagonia Verde	Medio	50
Palena	Patagonia Verde	Bajo	30

Fuente: Elaboración propia

### Vulnerabilidad

No se dispuso de una medida de la vulnerabilidad, por lo que se supuso un valor estándar de 1,0, la que no interfiere en la evaluación del Riesgo para el sector turismo.

### Riesgo

Una vez determinado el nivel de exposición, se determinó el valor del riesgo del indicador. Se consideró que la vulnerabilidad es constante para todas las comunas. El cálculo del indicador de seguridad hídrica para el sector turismo se presenta en la Tabla 4-82. El valor regional obtenido es de un 63,7%.

**Tabla 4-82. Indicador de seguridad hídrica para el sector turismo**

Comuna	Amenaza	Exposición	Vulnerabilidad	Riesgo	Riesgo %	Seguridad
Osorno	41,9%	70	1	29,3	41,9%	58,1%
Puerto Octay	38,4%	70	1	26,9	38,4%	61,6%
Purranque	39,1%	30	1	11,7	39,1%	60,9%
Puyehue	39,9%	90	1	35,9	39,9%	60,1%
Río Negro	40,3%	10	1	4,0	40,3%	59,7%
San Juan de la Costa	40,1%	30	1	12,0	40,1%	59,9%
San Pablo	45,5%	10	1	4,6	45,5%	54,5%
<b>Provincia Osorno</b>	<b>40,7%</b>	<b>44,3</b>		<b>25,7</b>	<b>40,1%</b>	<b>59,9%</b>
Puerto Montt	36,5%	70	1	25,6	36,5%	63,5%
Calbuco	36,7%	30	1	11,0	36,7%	63,3%
Cochamó	38,2%	70	1	26,7	38,2%	61,8%
Fresia	38,3%	30	1	11,5	38,3%	61,7%
Frutillar	39,9%	90	1	35,9	39,9%	60,1%
Los Muermos	37,0%	30	1	11,1	37,0%	63,0%

Comuna	Amenaza	Exposición	Vulnerabilidad	Riesgo	Riesgo %	Seguridad
Llanquihue	40,0%	90	1	36,0	40,0%	60,0%
Mauñín	36,6%	30	1	11,0	36,6%	63,4%
Puerto Varas	38,7%	90	1	34,9	38,7%	61,3%
<b>Provincia Llanquihue</b>	<b>38,0%</b>	<b>58,9</b>		<b>27,6</b>	<b>38,4%</b>	<b>61,6%</b>
Castro	30,8%	70	1	21,6	30,8%	69,2%
Ancud	33,1%	50	1	16,5	33,1%	66,9%
Chonchi	28,3%	30	1	8,5	28,3%	71,7%
Curaco De Vélez	33,3%	30	1	10,0	33,3%	66,7%
Dalcahue	30,2%	30	1	9,1	30,2%	69,8%
Puqueldón	33,3%	10	1	3,3	33,3%	66,7%
Queilén	31,8%	10	1	3,2	31,8%	68,2%
Quellón	25,4%	10	1	2,5	25,4%	74,6%
Quemchi	33,7%	10	1	3,4	33,7%	66,3%
Quinchao	32,9%	10	1	3,3	32,9%	67,1%
<b>Provincia Chiloé</b>	<b>31,3%</b>	<b>26,0</b>		<b>12,8</b>	<b>31,3%</b>	<b>68,7%</b>
Chaitén	31,1%	70	1	21,8	31,1%	68,9%
Futaleufú	33,8%	30	1	10,1	33,8%	66,2%
Hualaihué	34,3%	50	1	17,1	34,3%	65,7%
Palena	32,9%	30	1	9,9	32,9%	67,1%
<b>Provincia Palena</b>	<b>33,0%</b>	<b>45,0</b>	<b>1</b>	<b>16,6</b>	<b>32,7%</b>	<b>67,3%</b>
<b>Región</b>	<b>35,7%</b>	<b>42,7</b>	<b>1</b>	<b>22,0</b>	<b>36,3%</b>	<b>63,7%</b>

Fuente: Elaboración propia

#### 4.3.4 Eventos Extremos

En el caso de eventos extremos se priorizó solo un tema: las tormentas, mientras que las situaciones problemáticas asociadas a la sequía se incorporaron dentro de la disponibilidad de agua en las fuentes naturales, y los incendios en la degradación del bosque nativo.

##### 4.3.4.1 Tormentas

En este punto se consideran problemas generados por eventos de precipitaciones extremadamente intensas. Dentro de este ámbito, se identifican situaciones de **desbordes de cauces, deslizamientos de terreno y derrumbes (remociones en masa), aluviones y anegamientos**. Estos eventos muchas veces generan un daño a personas e infraestructura, pudiendo incluso inhabilitar infraestructura que es crucial para la conectividad en la Región de Los Lagos.

Considerando esto, el problema de tormentas se enuncia de la siguiente manera:

#### **Daño a personas e infraestructura generados por eventos de tormenta**

##### 4.3.4.1.1 Descripción conceptual

Los eventos extremos de tormenta corresponden a situaciones de origen natural en que la precipitación supera cierto umbral y que, si no se cuenta con una gestión e infraestructura adecuadas para el manejo de estos episodios, puede traducirse incluso en pérdidas de vidas, infraestructura y viviendas.

La definición de este umbral es variable, dado que no hay un único valor universal que pueda generar episodios de desbordes de ríos, remociones en masa, aluviones y anegamientos, sino que en realidad corresponde a una situación en que se conjugan principalmente la intensidad de la precipitación (precipitación caída por unidad de tiempo), características geomorfológicas de las cuencas drenantes de la tormenta, nivel

de preparación desde el punto de vista de infraestructura destinada a enfrentar este tipo de eventos, usos y características del suelo y forma de la precipitación (sólida o líquida), entre otras características que también son importantes.

En este sentido, este tipo de eventos pueden ser enfrentados a través de una infraestructura que permita el adecuado control de los efectos generados por la tormenta, así como también por medio de una gestión preventiva y reactiva que permita reducir, e incluso eliminar, los impactos generados a personas e infraestructuras.

#### 4.3.4.1.2 Descripción operacional

Como se ha comentado, en eventos de tormenta, si no existe una adecuada gestión e infraestructura de control del evento extremo, pueden generarse afectaciones a personas, viviendas e infraestructura.

En este sentido, resulta relevante cuantificar la probabilidad de que ocurran eventos de precipitación intensa, así como también dimensionar la magnitud del impacto que estos episodios tendrían en la comunidad. En línea con lo anterior, también es necesario poner en magnitud el nivel de impacto que generan los efectos generados por los eventos de precipitaciones extremas.

De esta manera, en la Tabla 4-67 se presenta la forma en que se estimó el riesgo frente a episodios de tormenta, en que se calcula la probabilidad de que ocurran eventos de precipitación extrema, se dimensiona la magnitud de este impacto por medio de la población expuesta a situaciones de riesgo, y se cuantifica la vulnerabilidad como la percepción comunal del nivel de impacto de aquel riesgo.

**Tabla 4-83. Cálculo del riesgo frente a eventos de tormenta**

Riesgo	Amenaza	Exposición	Vulnerabilidad
Consiste en la proporción de población expuesta a efectos generados por tormentas, tomando en cuenta el nivel de impacto de estos efectos.	Probabilidad de que ocurran de eventos de precipitación extrema en el periodo 2023 - 2033. Para esto, se considera como evento de precipitación extrema a aquella precipitación diaria que supere el umbral de precipitación diaria asociada a un periodo de retorno de 100 años en la ventana temporal entre los años 1980 y 2010.	Población afectada por situaciones de riesgo generadas por precipitaciones de alta intensidad.	Percepción comunal del nivel de impacto y afectación producido por las situaciones de riesgo generadas por precipitaciones de alta intensidad.

Fuente: Elaboración propia

#### 4.3.4.1.3 Línea de base

Las componentes de Amenaza, Exposición y Vulnerabilidad de este indicador de riesgo son detalladas a continuación.

##### Amenaza

Para dimensionar la amenaza, se calcula una **probabilidad de que ocurran eventos de precipitación extrema** en cada comuna en el periodo entre los años 2023 y 2033. Para esto, se considera como evento de precipitación extrema aquella que supere un periodo de retorno de 100 años, definido utilizando la serie de máximos anuales de precipitación media diaria por comuna estimada en el modelo CSIRO-Mk3-6-0 obtenido desde ARCLim (Ministerio del Medio Ambiente, 2020). Es decir, se estimó la precipitación media diaria asociada a un periodo de retorno de 100 años en cada comuna, para el periodo de años comprendido entre 1980 y 2010. En este cálculo se utilizaron distribuciones de probabilidades de eventos extremos, aplicando prueba de Kolmogórov-Smirnov para la selección de la distribución de probabilidades más apropiada para cada comuna. El resultado obtenido es lo expuesto en la Tabla 4-84.

**Tabla 4-84. Distribución de probabilidades seleccionada para la precipitación media diaria en el periodo 1980 – 2010 en cada comuna, junto a la precipitación asociada a un periodo de retorno de 100 años**

Provincia	Comuna	Distribución de probabilidades	Precipitación (mm/día) (T=100 años entre 1980 y 2010)
Llanquihue	Calbuco	Log-Pearson 3	73
	Cochamó	Valores extremos generalizada	116
	Fresia	Log-Pearson 3	77
	Frutillar	Valores extremos generalizada	78
	Llanquihue	Valores extremos generalizada	78
	Los Muermos	Lognormal (3P)	68
	Mauullín	Log-Pearson 3	64
	Puerto Montt	Valores extremos generalizada	96
	Puerto Varas	Lognormal (3P)	106
Chiloé	Ancud	Valores extremos generalizada	81
	Castro	Gamma (3P)	79
	Chonchi	Weibull (3P)	69
	Curaco de Vélez	Weibull (3P)	76
	Dalcahue	Valores extremos generalizada	88
	Puqueldón	Weibull (3P)	74
	Queilén	Log-Pearson 3	92
	Quellón	Weibull (3P)	59
	Quemchi	Valores extremos generalizada	86
	Quinchao	Valores extremos generalizada	76
Osorno	Osorno	Valores extremos generalizada	87
	Puerto Octay	Lognormal (3P)	100
	Purranque	Valores extremos generalizada	81
	Puyehue	Gamma	114
	Río Negro	Valores extremos generalizada	84
	San Juan de la Costa	Lognormal	91
	San Pablo	Valores extremos generalizada	88
Palena	Chaitén	Valores extremos generalizada	105
	Futaleufú	Log-Pearson 3	106
	Hualaihué	Valores extremos generalizada	99
	Palena	Valores extremos generalizada	109

Fuente: Elaboración propia

Una vez estimada la precipitación asociada a un periodo de retorno de 100 años en cada comuna para el periodo entre 1980 y 2010, realizando el proceso inverso, se estima la probabilidad de superar estos umbrales (probabilidad de excedencia) de cada comuna en la serie de máximos anuales de precipitaciones medias diarias de cada comuna del periodo 2023-2053 (estimado por el modelo CSIRO-Mk3-6-0 ya mencionado). Para ello, también se encontraron las distribuciones de probabilidad con mejor ajuste de estas series de precipitación por comuna a través de la prueba de Kolmogórov-Smirnov, para luego calcular las probabilidades de excedencia que les corresponden a los umbrales de precipitación presentados en la Tabla 4-84 en la serie de máximos anuales de precipitación media diaria en el periodo 2023-2053. El resultado es el presentado en la Tabla 4-85.

**Tabla 4-85. Distribución de probabilidades seleccionada para la serie de máximos anuales de precipitación media diaria en el periodo 2023 – 2053 en cada comuna, junto a la probabilidad de excedencia de los umbrales de precipitación**

Provincia	Comuna	Distribución de probabilidades	Probabilidad de excedencia de umbrales de precipitación de Tabla 4-84
Llanquihue	Calbuco	Gamma (3P)	4,7%
	Cochamó	Lognormal	0,8%
	Fresia	Valores extremos generalizada	0,1%
	Frutillar	Valores extremos generalizada	0,7%

Provincia	Comuna	Distribución de probabilidades	Probabilidad de excedencia de umbrales de precipitación de Tabla 4-84
	Llanquihue	Valores extremos generalizada	0,2%
	Los Muermos	Valores extremos generalizada	2,3%
	Mauilín	Valores extremos generalizada	3,4%
	Puerto Montt	Valores extremos generalizada	2,0%
	Puerto Varas	Valores extremos generalizada	0,0%
Chiloé	Ancud	Lognormal (3P)	2,1%
	Castro	Log-Pearson 3	4,5%
	Chonchi	Gamma (3P)	8,5%
	Curaco de Vélez	Gamma	2,0%
	Dalcahue	Lognormal	2,7%
	Puqueldón	Valores extremos generalizada	5,3%
	Queilén	Gamma (3P)	2,4%
	Quellón	Log-Pearson 3	13,2%
	Quemchi	Valores extremos generalizada	0,9%
	Quinchao	Valores extremos generalizada	0,9%
Osorno	Osorno	Weibull	0,0%
	Puerto Octay	Valores extremos generalizada	0,0%
	Purranque	Valores extremos generalizada	0,0%
	Puyehue	Normal	0,3%
	Río Negro	Valores extremos generalizada	0,1%
	San Juan de la Costa	Weibull	0,1%
	San Pablo	Weibull (3P)	0,0%
Palena	Chaitén	Normal	1,0%
	Futaleufú	Weibull	0,1%
	Hualaihué	Valores extremos generalizada	6,5%
	Palena	Valores extremos generalizada	0,0%

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, la probabilidad de que ocurran eventos de precipitación extrema entre 2023 y 2033 (**amenaza**), es calculada de la siguiente manera:

$$Amenaza = 1 - (1 - P_{exc\ i})^{(2033-2023)}$$

donde:

*Amenaza* : Probabilidad de que ocurran eventos de precipitación extrema en década 2023-2033

$P_{exc\ i}$  : Probabilidad de excedencia de la comuna *i* presentada en la Tabla 4-85

Es importante mencionar que la probabilidad de que ocurran eventos extremos de precipitación extrema en la década 2023-2033 se ha limitado a un mínimo de 10%, correspondiente a la amenaza calculada con una probabilidad de excedencia asociada a un periodo de retorno de 100 años.

De esta manera, el resultado de la probabilidad de que ocurran eventos de precipitación extrema en el periodo 2023-2033 por comuna se presenta en la Tabla 4-86.

**Tabla 4-86. Amenaza de que ocurran eventos de precipitación extrema en el periodo 2023-2033 por comuna**

Provincia	Comuna	Prob. de ocurrencia de eventos de precip. extrema 2023-2033
Llanquihue	Puerto Montt	18%
Llanquihue	Calbuco	38%
Llanquihue	Cochamó	10%
Llanquihue	Fresia	10%
Llanquihue	Frutillar	10%

Provincia	Comuna	Prob. de ocurrencia de eventos de precip. extrema 2023-2033
Llanquihue	Los Muermos	21%
Llanquihue	Llanquihue	10%
Llanquihue	Mauullín	29%
Llanquihue	Puerto Varas	10%
<b>Promedio Provincial Llanquihue</b>		<b>17%</b>
Chiloé	Castro	37%
Chiloé	Ancud	19%
Chiloé	Chonchi	59%
Chiloé	Curaco de Vélez	19%
Chiloé	Dalcahue	24%
Chiloé	Puqueldón	42%
Chiloé	Queilén	22%
Chiloé	Quellón	76%
Chiloé	Quemchi	10%
Chiloé	Quinchao	10%
<b>Promedio Provincial Chiloé</b>		<b>31%</b>
Osorno	Osorno	10%
Osorno	Puerto Octay	10%
Osorno	Purranque	10%
Osorno	Puyehue	10%
Osorno	Río Negro	10%
Osorno	San Juan de la Costa	10%
Osorno	San Pablo	10%
<b>Promedio Provincial Osorno</b>		<b>10%</b>
Palena	Chaitén	10%
Palena	Futaleufú	10%
Palena	Hualaihué	49%
Palena	Palena	10%
<b>Promedio Provincial Palena</b>		<b>20%</b>
<b>Promedio Regional</b>		<b>19%</b>

Fuente: Elaboración propia

### Exposición

Como una forma de dimensionar la exposición, se considera la población afectada por situaciones de riesgo generadas por precipitaciones de alta intensidad. Para determinar esto, se consideran los puntos críticos identificados por SENAPRED (2023) en su Programa de Invierno 2023 (<https://web.senapred.cl/puntos-criticos-programa-invierno/>). En este programa, SENAPRED identificó lugares en que se han generado situaciones riesgo en épocas de invierno a lo largo del territorio nacional. De esta manera, en esta oportunidad se han considerado los siguientes puntos críticos identificados por SENAPRED en la Región de Los Lagos, los que tienen un origen que puede considerarse directamente relacionado con la ocurrencia de tormentas:

- Inundaciones por desbordes de cauces
- Anegamiento de caminos y pasos a desnivel
- Activación de quebradas
- Deslizamientos, derrumbes, rodados y caídas de terreno
- Flujos de barro y detrito (aluviones)
- Interrupciones de caminos

De esta manera, a través de la información entregada por SENAPRED, se cuenta con la ubicación geográfica de los lugares de riesgo frente a eventos de precipitación extrema en la Región de Los Lagos.

Luego, para cuantificar a la cantidad de habitantes afectados por estas situaciones de riesgo se ha tomado el levantamiento de cantidad de habitantes realizado en el Censo 2017 (INE, 2018) a nivel de manzanas y entidades, es decir, a un nivel subcomunal.

Contando con esta información, y considerando un radio de afectación de 500 m alrededor de cada situación riesgosa tomada del Programa de Invierno de SENAPRED (2023), se realiza el cruce geográfico con la población censada en 2017 a nivel de manzanas y entidades. Es importante mencionar que la cantidad de habitantes registrada en el año 2017 en manzanas y entidades por el Censo fue proyectada al año 2023 tomando en consideración las proyecciones de población a nivel comunal del Censo 2017.

Finalmente, se realiza el cálculo de la cantidad de habitantes por comuna que son afectados por lo menos por una de las situaciones de riesgo identificadas por SENAPRED en su Programa de Invierno 2023. De esta forma, esta cantidad de habitantes se presenta en la Tabla 4-87.

**Tabla 4-87. Exposición frente a eventos de tormenta por comuna**

Provincia	Comuna	Cantidad de habitantes que son afectados por lo menos por una de las situaciones de riesgo de SENAPRED (2023)
Llanquihue	Puerto Montt	109.411
Llanquihue	Calbuco	15.173
Llanquihue	Cochamó	2.186
Llanquihue	Fresia	5.272
Llanquihue	Frutillar	8.014
Llanquihue	Los Muermos	105
Llanquihue	Llanquihue	9.903
Llanquihue	Mauullín	3.616
Llanquihue	Puerto Varas	22.235
<b>Total Provincial Llanquihue</b>		<b>175.915</b>
Chiloé	Castro	31.862
Chiloé	Ancud	17.132
Chiloé	Chonchi	5.827
Chiloé	Curaco de Vélez	1.730
Chiloé	Dalcahue	7.779
Chiloé	Puqueldón	2.205
Chiloé	Queilén	1.774
Chiloé	Quellón	15.651
Chiloé	Quemchi	2.860
Chiloé	Quinchao	3.904
<b>Total Provincial Chiloé</b>		<b>90.724</b>
Osorno	Osorno	46.763
Osorno	Puerto Octay	1.366
Osorno	Purranque	11.295
Osorno	Puyehue	632
Osorno	Río Negro	8.232
Osorno	San Juan de la Costa	1.783
Osorno	San Pablo	1.266
<b>Total Provincial Osorno</b>		<b>71.337</b>

Provincia	Comuna	Cantidad de habitantes que son afectados por lo menos por una de las situaciones de riesgo de SENAPRED (2023)
Palena	Chaitén	3.994
Palena	Futaleufú	1.817
Palena	Hualaihué	1.474
Palena	Palena	1.139
<b>Total Provincial Palena</b>		<b>8.424</b>
<b>Total Regional</b>		<b>346.400</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Censo 2017 (INE, 2018) y del Programa de Invierno 2023 (SENAPRED, 2023)

### Vulnerabilidad

La vulnerabilidad frente a los episodios de riesgo identificados por SENAPRED (2023) es cuantificada conforme a la propia evaluación realizada en el Programa de Invierno 2023. Esta evaluación realizada por SENAPRED se basa en la percepción comunal del nivel de impacto y afectación producido por las situaciones de riesgo generadas por precipitaciones de alta intensidad 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, servicios médicos de urgencia, Bomberos y Carabineros).
- Aislamiento (pérdida total de conectividad y accesibilidad).
- Pérdida de cultivos.

Conforme a este criterio, en el Programa de Invierno 2023 las situaciones de riesgo se clasifican conforme a afectaciones o impactos:

- Muy Alto
- Alto
- Medio
- Bajo

Aunque también se identifican las situaciones de riesgo que ya están solucionadas. De esta forma, en esta oportunidad se cuantifica la vulnerabilidad utilizando la clasificación realizada por SENAPRED (2023) y asignándole una escala que va de 0 a 1 según se presenta en la Tabla 4-88.

**Tabla 4-88 Asignación de vulnerabilidad de las situaciones de riesgo del Programa de Invierno 2023 (SENAPRED, 2023) conforme a su afectación o impacto**

Afectación o impacto	Vulnerabilidad
Muy Alto	1,00
Alto	0,75
Medio	0,50
Bajo	0,25
Solucionado	0,00

Fuente: Elaboración propia

Una vez asignada la vulnerabilidad a cada situación de riesgo, se promedian todos los valores de vulnerabilidades de las diferentes situaciones de riesgo por comuna, obteniéndose las vulnerabilidades por comuna expuestas en la Tabla 4-89.



**Tabla 4-89 Vulnerabilidades por comuna frente a situaciones de riesgo generadas por eventos de precipitaciones intensas**

Provincia	Comuna	Vulnerabilidad
Llanquihue	Puerto Montt	0,71
Llanquihue	Calbuco	0,55
Llanquihue	Cochamó	0,71
Llanquihue	Fresia	0,50
Llanquihue	Frutillar	0,69
Llanquihue	Los Muermos	0,69
Llanquihue	Llanquihue	0,84
Llanquihue	Mauullín	0,39
Llanquihue	Puerto Varas	0,45
<b>Promedio Provincial Llanquihue</b>		<b>0,61</b>
Chiloé	Castro	0,84
Chiloé	Ancud	0,72
Chiloé	Chonchi	0,96
Chiloé	Curaco de Vélez	0,56
Chiloé	Dalcahue	0,51
Chiloé	Puqueldón	0,79
Chiloé	Queilén	0,88
Chiloé	Quellón	0,84
Chiloé	Quemchi	0,55
Chiloé	Quinchao	0,60
<b>Promedio Provincial Chiloé</b>		<b>0,72</b>
Osorno	Osorno	0,51
Osorno	Puerto Octay	0,73
Osorno	Purranque	0,58
Osorno	Puyehue	0,86
Osorno	Río Negro	0,52
Osorno	San Juan de la Costa	0,80
Osorno	San Pablo	0,62
<b>Promedio Provincial Osorno</b>		<b>0,66</b>
Palena	Chaitén	0,61
Palena	Futaleufú	0,69
Palena	Hualaihué	0,93
Palena	Palena	0,66
<b>Promedio Provincial Palena</b>		<b>0,72</b>
<b>Promedio Regional</b>		<b>0,68</b>

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, el riesgo frente a eventos de tormenta es obtenido de la multiplicación de la amenaza, la exposición y la vulnerabilidad:

$$Riesgo = Amenaza \cdot Exposición \cdot Vulnerabilidad$$

En seguida la seguridad queda definida como:

$$Seguridad = 1 - Riesgo$$

$$Seguridad = 1 - Amenaza \cdot Exposición \cdot Vulnerabilidad$$

Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 4-90. En aquella tabla, se pueden ver los valores de amenaza, magnitud y vulnerabilidad tomados para cada comuna según lo recientemente descrito, así como también los valores de riesgo y seguridad frente a eventos de tormenta.

**Tabla 4-90. Indicador de seguridad frente a eventos de tormenta**

Provincia	Comuna	Amenaza	Exposición	Vulnerabilidad	Riesgo		Seguridad frente a eventos de tormenta
					Personas	Porcentaje	
Llanquihue	Puerto Montt	0,38	109.411	0,71	29.821	10,7%	89%
Llanquihue	Calbuco	0,10	15.173	0,55	792	2,1%	98%
Llanquihue	Cochamó	0,10	2.186	0,71	148	3,7%	96%
Llanquihue	Fresia	0,10	5.272	0,50	250	2,0%	98%
Llanquihue	Frutillar	0,10	8.014	0,69	529	2,6%	97%
Llanquihue	Los Muermos	0,21	105	0,69	15	0,1%	100%
Llanquihue	Llanquihue	0,29	9.903	0,84	2.430	12,9%	87%
Llanquihue	Mauñín	0,18	3.616	0,39	252	1,7%	98%
Llanquihue	Puerto Varas	0,10	22.235	0,45	948	1,9%	98%
<b>Valor Provincial Llanquihue</b>		<b>0,17</b>	<b>175.915</b>	<b>0,61</b>	<b>18.480</b>	<b>4,1%</b>	<b>96%</b>
Chiloé	Castro	0,19	31.862	0,84	4.986	10,3%	90%
Chiloé	Ancud	0,37	17.132	0,72	4.506	10,6%	89%
Chiloé	Chonchi	0,59	5.827	0,96	3.291	20,3%	80%
Chiloé	Curaco de Vélez	0,19	1.730	0,56	182	4,4%	96%
Chiloé	Dalcahue	0,24	7.779	0,51	938	6,1%	94%
Chiloé	Puqueldón	0,42	2.205	0,79	726	17,3%	83%
Chiloé	Queilén	0,22	1.774	0,88	335	6,0%	94%
Chiloé	Quellón	0,76	15.651	0,84	9.987	33,4%	67%
Chiloé	Quemchi	0,10	2.860	0,55	150	1,7%	98%
Chiloé	Quinchao	0,10	3.904	0,60	224	2,7%	97%
<b>Valor Provincial Chiloé</b>		<b>0,31</b>	<b>90.724</b>	<b>0,72</b>	<b>20.675</b>	<b>11,3%</b>	<b>89%</b>
Osorno	Osorno	0,10	46.763	0,51	2.277	1,3%	99%
Osorno	Puerto Octay	0,10	1.366	0,73	95	1,0%	99%
Osorno	Purranque	0,10	11.295	0,58	631	3,0%	97%
Osorno	Puyehue	0,10	632	0,86	52	0,4%	100%
Osorno	Río Negro	0,10	8.232	0,52	409	2,9%	97%
Osorno	San Juan de la Costa	0,10	1.783	0,80	136	1,8%	98%
Osorno	San Pablo	0,10	1.266	0,62	75	0,7%	99%
<b>Valor Provincial Osorno</b>		<b>0,10</b>	<b>71.337</b>	<b>0,66</b>	<b>4.510</b>	<b>1,8%</b>	<b>98%</b>
Palena	Chaitén	0,10	3.994	0,61	244	4,8%	95%
Palena	Futaleufú	0,10	1.817	0,69	119	4,1%	96%
Palena	Hualaihué	0,49	1.474	0,93	673	7,0%	93%
Palena	Palena	0,10	1.139	0,66	72	4,5%	96%
<b>Valor Provincial Palena</b>		<b>0,20</b>	<b>8.424</b>	<b>0,72</b>	<b>1.187</b>	<b>6,2%</b>	<b>94%</b>
<b>Valor Regional</b>		<b>0,20</b>	<b>346.400</b>	<b>0,68</b>	<b>47.912</b>	<b>5,3%</b>	<b>95%</b>

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4 Determinación de la solución al Problema

Sobre la base de los problemas definidos en el punto anterior, se procedió al análisis de sus causas directas e indirectas (en tanto variables independientes), para posteriormente elaborar un modelo causal de relaciones siguiendo la lógica de árboles de problemas y de soluciones, las que se transformaron en los objetivos general y específicos para cada tema (SUBDERE, 2009).

Se revisan las principales estrategias de solución, a partir de las cuales se propuso una estructura analítica en formato de matriz de marco lógico, que contiene los objetivos, el propósito (o fin), los componentes y las actividades (CEPAL, 2015).

A continuación, se presenta el análisis de soluciones para los temas identificados en cada uno de los ejes estratégicos de la seguridad hídrica.

##### 4.4.1 Personas

Los temas principales para la seguridad hídrica de las personas son el abastecimiento de agua en Servicios Sanitarios Rurales, el abastecimiento de agua en viviendas desconectadas de las redes públicas e infraestructura prioritaria, el saneamiento rural y el manejo de aguas lluvia en ciudades.

Las soluciones que deben resolver estos problemas también corresponderán considerar las propuestas establecidas en el taller intersectorial de la Mesa Regional del Agua, coordinado por el Gobierno Regional y donde participaron más de 58 actores públicos y privados que jerarquizaron 20 distintas iniciativas acordadas que se sugiere resolver. Las acciones más votadas que se deben abordar se describen a continuación, jerarquizadas de la más votada a la con menos votos.

- Priorización para atender el consumo humano
- Realizar capacitación a los APR
- Implementar un modelo de gestión para la operación y uso adecuado de los SSR
- Incorporar a los municipios de la región a la Mesa Hídrica de Agua
- Trabajo en conjunto con las comunidades
- Tener un catastro actualizado de los SSR con problemas de fuentes e infraestructura
- Agilizar recursos y tramitaciones para diseños
- Fiscalizar conexiones brujas, venta de arranques y sobreexplotación de fuentes
- Talleres a dirigentes sociales para captación de aguas lluvias
- Fiscalizar operación de los SSR
- Acelerar proyectos de ley que permite al Estado la construcción de plantas desaladoras
- Capacitar a fin de poder otorgar mayores lineamientos para optimizar recursos hídricos.
- Aumentar recursos para obras
- Aumentar apoyo desde el Estado a los sistemas de SSR

##### 4.4.1.1 Abastecimiento de agua en Servicios Sanitarios Rurales

La Región de Los Lagos cuenta con 370 Servicios Sanitarios Rurales (SSR) que abastecen a más de 185.000 beneficiarios en 59.811 viviendas, que equivalen al 22,3% de la población regional total.

A continuación, se describen las principales causas que inciden en la operación de los SSR, recogidas del diagnóstico de antecedentes, los diálogos ciudadanos y un taller sectorial realizado el 8 de agosto de 2023.

##### 4.4.1.1.1 Identificación de las causas

Los Servicios Sanitarios Rurales corresponden a una forma de auto organización de la sociedad civil destinada a proveerse de agua para el consumo humano. Mientras la inversión en infraestructura de captación, potabilización y distribución se realiza con apoyo estatal, la administración de los SSR la realizan las mismas personas, agrupados en Comités sin fines de lucro. Esto permite ampliar la cobertura del servicio sin aumentar

los costos de administración y beneficios, reduciendo la tarifa que deben pagar finalmente las personas en los sectores rurales.

El modelo, innovador en la década de los '60, cuando fue promovido y destacado por organismos internacionales, ha permitido que el país cumpla con estándares de abastecimiento de agua potable destacados a nivel mundial. Sin embargo, pasados 60 años de operación experimenta problemas para adaptarse al escenario cambiante que se vive en la actualidad.

Si bien la tendencia general de migración de las personas se da en el sentido rural hacia lo urbano, los SSR experimentan aumentos sostenidos de solicitudes de conexión por crecimiento natural de la población atendida, lo que estresa las captaciones, sistemas de almacenamiento, potabilización y conducción. La pandemia contribuyó también a una migración urbano rural.

A este crecimiento natural, se debe sumar el crecimiento exponencial de nuevas viviendas que se establecen de manera "inorgánica", principalmente en el sector periurbano, producto de loteos o parcelaciones, regulares o irregulares. Si bien los SSR no están obligados a dar conexión a predios sin rol único, o que correspondan a segundas viviendas, son un factor que aumenta la presión por cobertura de servicio.

En sectores rurales con vocación turística se producen variaciones estacionales de la demanda asociadas a la visita y disposición de servicios complementarios, como piscinas o tinajas de agua caliente. Esto aumenta el consumo de agua en temporada alta (estival), superando la cobertura del SSR y afectando la calidad de servicio que reciben los habitantes permanentes de cada localidad.

El cambio en los patrones estacionales de precipitaciones resulta, también, en la variación de la disponibilidad de agua en las fuentes naturales, superficiales o subterráneas. Esto lleva a que los SSR vean reducida la cantidad de agua que pueden obtener en verano, por ejemplo, dado que deben dar tiempo a que los pozos se recuperen. Otra arista de este problema es la no disposición de los derechos de aprovechamiento de agua de las fuentes que abastecen a los SSR, lo que limita la formalización de éstos.

Existe un desgaste a nivel dirigencial, por falta de interés de los asociados en formar parte de las directivas por la cantidad de trabajo y responsabilidad que esto conlleva. Bajas tasas de participación en asambleas, morosidad, el involucramiento personal y familiar respecto de la operación del servicio hace que cuando existan problemas de operación, cortes de servicio por no pago u otros, los dirigentes estén expuestos en forma directa. Solo una fracción de los SSR son medianos o grandes en la región (más de 300 arranques), por lo que tampoco existe el presupuesto para contratar administradores que gestionen el SSR de manera profesional. Una derivada de los problemas operacionales de los SSR es la falta de Resoluciones Sanitarias en algunos de estos, que no otorgan certezas sobre la calidad del agua entregada, y limitan la capacidad de emprendimiento, principalmente del sector turismo.

Con la entrada en vigencia de la Ley 20.998<sup>10</sup>, las APR se transforman en Servicios Sanitarios Rurales (SSR) y con ello se crea la Subdirección de Servicios Sanitarios Rurales de la Dirección de Obras Hidráulicas, del MOP, para entregar apoyo jurídico e institucional en la regulación de prestación de servicios de los SSR. No obstante, con la Ley en vigencia, existen nuevos procedimientos que han ido aumentando el tiempo de tramitación de un SSR dado que existen mayor involucramiento por parte de actores estatales sectoriales, tales como Ministerio de Desarrollo Social (MIDESO) a través del Sistema Nacional de Inversiones, que debe aprobar los presupuestos de los proyectos.

A su vez, la Ley 20.998 trasladó servicios proporcionados anteriormente por la empresa sanitaria concesionada a nivel regional, tal como la asesoría técnica que complementa las capacidades de los dirigentes, cuya puesta en marcha de este apoyo ha sido lenta a nivel nacional, y particularmente en la región, algo que

---

<sup>10</sup> Ley que Regula Los Servicios Sanitarios Rurales

ha sido sentido por la directiva de los comités de agua potable. Es importante también considerar que el número de SSR se encuentra al alza, por tanto, el problema de capacitación a los comités se agudiza y junto con ello nace la necesidad de crear capacitación a los usuarios socios de los comités con el fin de crear cooperación y conciencia por el cuidado del uso del agua, el cual actualmente no se encuentra normado a un organismo. En consecuencia, los SSR requieren de una asesoría técnica permanente para complementar las capacidades de los dirigentes.

Esta demora en la implementación de la asesoría aporta a la percepción de que el Estado, en general, tarda demasiado en dar respuesta a las necesidades de mejora de los SSR, principalmente a nivel de inversión en infraestructura. Si bien la inversión en general es cuantiosa en el país y en la región, los proyectos tardan años en materializarse, en buena medida por las exigencias técnicas que enfrentan. Para cuando los proyectos son aprobados (10 años después de su inicio), la demanda aumentó y ya se encuentran obsoletos.

En su conjunto, las causas descritas precedentemente afectan la cobertura de servicio de los Servicios Sanitarios Rurales, y dificultan el cumplimiento de los estándares solicitados por la Ley 20.998, que regula los Servicios Sanitarios Rurales (SSR).

#### 4.4.1.1.2 Alternativas de solución

Sobre la base de los objetivos identificados se elaboró una propuesta con las alternativas de solución para cada uno de los objetivos específicos propuestos, los que en su conjunto dan cumplimiento del objetivo general (Tabla 4-91).

Los objetivos propuestos apuntan a mejorar, por un lado, la disponibilidad de agua de los SSR, como una condición de entrada, pero no suficiente para mejorar el estado de la infraestructura y administración de estos, ya que pasa antes por fortalecer las capacidades de gestión de los SSR y como consecuencia tener una mejora en la cobertura de servicio, que se puede tener de los Informes Técnicos de Factibilidad.

**Tabla 4-91. Identificación de Causas, Objetivos e Iniciativas para los Servicios Sanitarios Rurales**

Partida	Objetivo General	Objetivo N°1	Objetivo N°2	Objetivo N°3
<b>Causas</b>	Baja cobertura de servicio de los SSR	Baja capacidad de propuesta para nuevos proyectos por parte de municipios  Tiempos de desarrollo de proyectos demasiado largos debido a la calidad de los proyectos de ingeniería  Desgaste de las dirigencias, falta de renovación  Aumento de la demanda de agua por crecimiento irregular, parcelaciones y abastecimiento de usos productivos por parte de los SSR	No se dispone de derechos de aprovechamiento de aguas y situación legal de terrenos y servidumbres  Los SSR no cuentan con resolución sanitaria  Tiempos de desarrollo de proyectos demasiado largos debido a que los SSR no cuentan con sus papeles al día	Se observa una disminución de la oferta de agua y deterioro de la calidad en las fuentes naturales de los SSR
<b>Objetivos</b>	Mejorar la cobertura de servicio de los SSR	Fortalecer la gestión a nivel regional de los Servicios Sanitarios Rurales	Mejorar la situación legal del agua, la propiedad de la tierra, servidumbres de paso y	Proteger las fuentes de agua de los SSR mediante un manejo

Partida	Objetivo General	Objetivo N°1	Objetivo N°2	Objetivo N°3
			resolución sanitaria por parte de los SSR	coordinado de la microcuenca aportante
<b>Iniciativas</b>		<p>Programa de Asistencia técnica a nivel provincial para los municipios, que facilite la coordinación con los SSR y permita reducir tiempos de presentación de proyectos a SUBDERE y MOP DOH</p> <p>Acuerdo de mejoramiento de gestión con DOH Subdivisión de SSR para reducir tiempos de respuesta a trámites de los SSR. No tienen suficientes profesionales para elaborar proyectos, menos para incorporar las conservaciones que también requerirán RS</p> <p>Programa de capacitación y concientización a los usuarios que se abastecen de agua desde un SSR. Participación y eficiencia hídrica</p> <p>Apoyo al desarrollo de equipamiento de los SSR</p> <p>Fomento a la instalación de empresas y profesionales en la región</p>	<p>Programa de regularización de derechos de aprovechamiento de agua, regularización de propiedad de la tierra y la obtención de Resoluciones Sanitarias (se debe prestar desde el nivel municipal)</p> <p>NOTA: Mantención de sistemas prediales para redes paralelas de distribución de agua</p>	<p>Programa de manejo de microcuencas orientado a la protección de fuentes de agua de SSR</p>

Fuente: Elaboración propia

Para la descripción de las alternativas de solución, indicadores y medios de verificación se empleó la estructura analítica de la matriz de marco lógico, la que se presenta separada para cada objetivo específico en la Tabla 4-92, Tabla 4-93 y Tabla 4-94.

**Tabla 4-92. Identificación de alternativas de solución para los SSR. Objetivo N°1**

	<b>Objetivo</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de Verificación</b>	<b>Supuestos</b>
<b>Objetivo Específico N°1</b>	Fortalecer la gestión a nivel regional de los Servicios Sanitarios Rurales			
<b>Resultado (meta)</b>	Los SSR de la región cuentan con apoyo del Gobierno Regional y de los municipios para mejorar la gestión	N° de SSR operativos, en trámite y proyectos	Catastro de Servicios Sanitarios Rurales	
<b>Iniciativa 1</b>	Implementar Programa de Asistencia Técnica, que entregue apoyo técnico, administrativo y orientación legal, que permita mejorar la coordinación entre usuarios y municipios	N° de SSR que han tenido asesoramiento técnico para resolver las problemáticas de los SSR	Catastro de Servicios Sanitarios Rurales	Se cuenta con financiamiento desde el GORE para la contratación de empresa que otorgue Asistencia Técnica y Legal.  Existe una oferta de profesionales con las actitudes necesarias de cumplir su rol
<b>Actividades</b>	Habilitación de una Asistencia técnica y legal capaz de orientar y coordinar a los usuarios de agua rural con los municipios, y estos con la autoridad regional competente a la problemática existente.  Apoyo a la elaboración de proyectos de ingeniería y planes de inversión de los SSR			
<b>Iniciativa 2</b>	Acuerdo de mejoramiento de gestión con DOH Subdivisión de SSR para reducir tiempos de respuesta a trámites de los SSR. No tienen suficientes profesionales para elaborar proyectos, menos para incorporar las conservaciones que también requerirán RS	N° de SSR operativos, en trámite y proyectos	Catastro de Servicios Sanitarios Rurales	Programa de financiamiento compartido de Planes de Inversión de los SSR
<b>Actividades</b>	Creación de un Catastro de Servicios Sanitarios Rurales único y compartido por Gobierno Regional e Instituciones Públicas Competentes con los SSR.			
<b>Iniciativa 3</b>	Programa de capacitación y concientización a los usuarios que se abastecen de agua desde un SSR. Participación y eficiencia hídrica	N° de Capacitaciones elaborados	Catastro de Programas de Capacitación elaborados al año	Se cuenta con financiamiento de la DOH para la contratación de empresa o institución que otorgue capacitación
<b>Actividades</b>	Subprograma de capacitación a dirigentes de Servicios Sanitarios Rurales  Subprograma de capacitación a socios y usuarios de los SSR, que incluya participación y eficiencia hídrica a nivel domiciliario			

	Objetivo	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
	Subprograma de fortalecimiento de los dirigentes de SSR mediante apoyos específicos, subsidio			
<b>Iniciativa 4</b>	Programa de Apoyo al desarrollo de equipamiento de los SSR	N° de proyectos de Apoyo realizados	Registro de Proyectos vinculados al Apoyo de SSR	Se cuenta con financiamiento desde el GORE para la contratación de empresa que otorgue Asistencia Técnica y Legal.
<b>Actividades</b>	Subprograma de financiamiento para construcción o mejoramiento de oficinas, equipos computacionales, telemetría y otros.			
<b>Iniciativa 5</b>	Fomento a la instalación de empresas y profesionales en la región	N° de empresas que participan en la postulación a proyectos de desarrollo a los SSR	Registro de Proyectos vinculados al Apoyo de SSR	Existe una oferta de profesionales con las actitudes necesarias de cumplir su rol
<b>Actividades</b>	Difusión de la estrategia de desarrollo de servicios sanitarios rurales  Fomento a la capacitación de profesionales de nivel técnico, técnico profesional y profesional para diseño, operación, mantención y administración de servicios sanitarios rurales.			

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4-93. Identificación de alternativas de solución para los problemas de infraestructura de los SSR. Objetivo N°2**

	Objetivo	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
<b>Objetivo Especifico N°2</b>	Mejorar la situación legal del agua, la propiedad de la tierra, servidumbres de paso y resolución sanitaria por parte de los SSR			
<b>Resultado (meta)</b>	Mejorar la proporción de los SSR que cuentan con derechos de aprovechamiento de agua, propiedad de la tierra, servidumbres de paso y resoluciones sanitarias	N° de SSR que cumplen con DAA  N° de SSR que son propietarios de los terrenos  N° de SSR con servidumbres de paso al día  N° de SSR con resolución sanitaria	Catastro de DAA de la DGA/ Registro de DAA en el Conservador de Bienes Raíces  Comprobante de propiedad de terrenos del SSR  Comprobante de inscripción al margen que autoriza servidumbre	



	Objetivo	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
			Resolución sanitaria otorgada por Autoridad Sanitaria	
<b>Iniciativa 1</b>	Los SSR cuentan con derechos de aprovechamiento de agua aprobados o en trámite (provisorios)	N° de SSR que cuentan con los derechos de aprovechamiento de agua, la propiedad de la tierra, servidumbres de paso y resolución sanitaria al día	Catastro de Servicios Sanitarios Rurales que mantiene el Municipio / Gore.	Se aplica el criterio de prioridad de agua para consumo humano en el otorgamiento de los derechos de aprovechamiento de agua, el que logra agilizar la tramitación para solicitud DAA para SSR una vez que éstos han sido solicitados
<b>Actividades</b>	Catastro de Servicios Sanitarios Rurales actualizado, con información de los derechos de aprovechamiento de agua, tenencia de la tierra, servidumbres de paso y resoluciones sanitarias  Programa de apoyo técnico, legal y económico para regularización de situación actual			

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4-94. Identificación de alternativas de solución para los SSR. Objetivo N°3**

	Objetivo	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
<b>Objetivo Específico N°3</b>	Proteger las fuentes de agua de los SSR mediante un manejo coordinado de la microcuenca aportante			
<b>Resultado (meta)</b>	Los SSR cuentan con un programa de manejo para sus microcuencas aportantes	N° de SSR que cuentan con programa de manejo	Programa de manejo validado por los actores ocales	
<b>Iniciativa 1</b>	Programa de manejo de microcuencas orientado a la protección de fuentes de agua de SSR	N° de SSR que cuentan con programa de manejo	Programa de manejo validado por los actores ocales	Existe disponibilidad de los actores locales para alcanzar acuerdos respecto del manejo de microcuencas
<b>Actividades</b>	Identificación de fuentes de agua con problemas de disponibilidad o calidad de agua  Facilitación de programas de manejo compartido a nivel de microcuenca			

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4.1.2 Viviendas e Infraestructura Prioritaria Desconectadas de las Redes de Abastecimiento de Agua

Actualmente existen 54.554 viviendas desconectadas de las redes públicas de agua potable en la Región de Los Lagos (INE, 2018), las que se abastecen de agua mediante vertientes, ríos, lagos o pozos, y que en general presentan un riesgo mayor de abastecimiento con relación a aquellas que se encuentran conectadas a las redes públicas de agua potable o rural. Complementariamente existen 919 centros de educación o de salud que se encuentran en sectores rurales, de los cuales el 80,4% se encuentra a más de 1 km del SSR más cercano.

A continuación se identifican las causas de las problemáticas que afectan a este segmento.

##### 4.4.1.2.1 Identificación de las causas

Las viviendas desconectadas de las redes de agua potable públicas en general responden a una ubicación dispersa, que no se encuentran dentro del territorio operacional de la empresa sanitaria o dentro de la factibilidad de expansión de los Servicios Sanitarios Rurales más cercanos.

Para los habitantes tradicionales del territorio esta es una condición natural asociada al emplazamiento. Unidades productivas insertas en el medio rural (parcelas, granjas, predios) que se abastecen de fuentes propias. Sin embargo, en el último tiempo se han producido situaciones que difieren de esta normalidad:

- El cambio climático ha resultado en variaciones en la disponibilidad de agua en las fuentes naturales, afectando a sectores con menor capacidad de almacenamiento natural, o que cuentan con infraestructura de captación insuficiente para la nueva situación (por ejemplo, pozos se quedan cortos con relación al nivel del acuífero).
- Existe un crecimiento periférico de la población en torno a los Servicios Sanitarios Rurales y a zonas urbanas que no ha sido atendido adecuadamente. Se estima que los SSR tienen en promedio un 8% de arranques pendientes, lo que se concentra en algunos casos que superan los varios cientos de arranques.
- Existe un crecimiento no coordinado de viviendas en zonas tradicionalmente rurales como consecuencia de los loteos o parcelaciones, lo que cambia los patrones de demanda de agua.
- Como una consecuencia de la menor disponibilidad de agua en las fuentes naturales o bien por deficiencias de la infraestructura, se dispone de soluciones de emergencia a través de camiones aljibe. Esta solución es insatisfactoria desde el punto de vista de la accesibilidad al agua en cantidad y calidad, así como también en la asequibilidad (precio por litro).
- El financiamiento para los camiones aljibe con aporte de la Subsecretaría de Desarrollo (SUBDERE) Regional está sujeto a los decretos de escasez (variable hídrica), mientras que el financiamiento a soluciones individuales depende de la aprobación de una resolución sanitaria del proyecto individual, terreno de ubicación a nombre del propietario y contar con ficha del registro social de hogares. Tramitación que debe ser solicitada por el usuario a través de la municipalidad donde se ubica el proyecto.
- El problema se manifiesta principalmente en sectores costeros, cordilleranos e insulares.

En su conjunto, estas causas son abordadas en el capítulo siguiente mediante un modelo causal de relaciones, y se proponen objetivos de mejora asociados a cada uno de éstos.

##### 4.4.1.2.2 Alternativas de solución

Sobre la base de los objetivos identificados se elaboró una propuesta con las alternativas de solución para cada uno de los objetivos específicos propuestos, los que en su conjunto dan cumplimiento del objetivo general (Tabla 4-95).

**Tabla 4-95. Identificación de Causas, Objetivos e Iniciativas para el abastecimiento de agua a viviendas e infraestructuras prioritaria desconectadas**

Partida	Objetivo General	Objetivo N°1	Objetivo N°2
<b>Causas</b>	Alto número de viviendas e infraestructura prioritaria desconectadas de las redes públicas, que se encuentran en riesgo de abastecimiento de agua para consumo humano	Aumento en la demanda de arranques (parcelaciones)  Viviendas dispersas espacialmente, en territorios sin disponibilidad de agua	Insuficiente infraestructura de captación de agua individual
<b>Objetivos</b>	Mejorar la seguridad de abastecimiento de agua potable en viviendas desconectadas e infraestructura prioritaria	Incidir en el desarrollo de nuevas viviendas mediante información que oriente la toma de decisiones respecto de la disponibilidad de agua	Mejorar la infraestructura para el abastecimiento de agua en centros de salud, educación y viviendas desconectadas
<b>Iniciativa</b>		Mapa de disponibilidad de agua en el territorio	Programa de Mejoramiento de la infraestructura para el abastecimiento y almacenamiento de agua individual en viviendas dispersas/desconectadas (pozos, aguas lluvia, etc.)  Programa de Mejoramiento de la infraestructura para el abastecimiento y almacenamiento de agua en centros de salud y educación que se encuentran en zonas rurales (pozos, aguas lluvia, etc.)

Fuente: Elaboración propia

Las propuestas de solución se presentan en las matrices de marco lógico expuestas en la Tabla 4-96 y Tabla 4-97.

**Tabla 4-96. Identificación de alternativas de solución al problema de abastecimiento de agua en viviendas e infraestructuras críticas desconectadas. Objetivo N°1**

	Objetivo	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
<b>Objetivo Específico N°1</b>	Incidir en el desarrollo de nuevas viviendas mediante información que oriente la toma de decisiones respecto de la disponibilidad de agua			
<b>Resultado (Meta)</b>	Se dispone de un instrumento indicativo que permite orientar el establecimiento de nuevas viviendas en función de la disponibilidad de agua	Mapa actualizado en forma anual	Mapa actualizado	Se cuenta con información espacial de acuíferos  Se cuenta con información espacial de sectores / viviendas abastecidas por camiones aljibe
<b>Iniciativa 1</b>	Mapa integrado de disponibilidad de agua en el territorio que favorezcan la planificación a nivel comunal	Mapa actualizado en forma anual	Mapa actualizado	Se considera que la información para la realización del mapa es un estudio hidrológico, hidrogeológico y de

	Objetivo	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
				infraestructura (viviendas desconectadas), que se puede detallar a nivel de comuna
<b>Actividades</b>	Mapa con sectores abastecidos por camiones aljibe  Estudio Hidrológico e hidrogeológico en sectores con mayor presencia de camiones aljibes y abastecimiento de soluciones individuales			

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4-97. Identificación de alternativas de solución al problema de abastecimiento de agua en viviendas e infraestructuras críticas desconectadas. Objetivo N°2**

	Objetivo	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
<b>Objetivo Específico N°2</b>	Mejorar la infraestructura para el abastecimiento de agua en centros de salud, educación y viviendas desconectadas			
<b>Resultado (Meta)</b>	Mejora de la seguridad de abastecimiento de agua en viviendas desconectadas  Mejora de la seguridad de abastecimiento de agua en centros de salud y educación rural	N° de viviendas que se encuentran en riesgo de abastecimiento  N° de Escuelas y Centro de Salud rural abastecidos por camión aljibe	N° de fichas FIBEH con solicitud de asistencia de camiones aljibe  Catastro de Escuelas y Centros de Salud rurales del GORE	
<b>Iniciativa 1</b>	Programa de Mejoramiento de la infraestructura para el abastecimiento y almacenamiento de agua individual en viviendas dispersas/desconectadas (pozos, aguas lluvia, etc.)	N° de viviendas desconectadas que evaluaron un mejoramiento en su consumo de agua en base a encuesta online entregada por el GORE al municipio	Encuesta de acceso al agua potable en sectores rurales del GORE Los Lagos	Se cuenta con financiamiento sectorial para el desarrollo de infraestructura (SUBDERE, MINEDUC, MINSAL)  Existe apoyo financiero a nivel central, regional y municipal para enfrentar la problemática
<b>Actividades</b>	Coordinación con las municipalidades que tienen territorio cordillerano e insular para cooperar en la evaluación del acceso al			

	Objetivo	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
	agua potable en viviendas desconectadas  Se crea un Plan de mejoramiento de infraestructura de captación de agua para viviendas desconectadas que considera captura de aguas lluvias y eventualmente desalación a escala local en zonas costeras			
<b>Iniciativa 2</b>	Programa de Mejoramiento de la infraestructura para el abastecimiento y almacenamiento de agua en centros de salud y educación que se encuentran en zonas rurales (pozos, aguas lluvia, etc.)	N° de Escuelas y Centros de Salud rural conectados a un SSR	Catastro de Escuelas y Centros de Salud rurales del GORE	La SSR logró resolver problemas técnicos y legales asegurar el agua a los centros de salud y educación  Se crean acuerdos públicos y privados enfocados en proveer financiamiento a proyectos de abastecimiento de agua en centros de salud y educación
<b>Actividades</b>	Catastro de Centros de Salud y Educación que se encuentran abastecidos por red camión aljibe, el número de personas afectadas y el origen de la fuente a la cual dependerán  Mesa de coordinación entre el MINSAL, MINEDUC, MOP, GORE y Municipios que revisan la necesidad de complementar abastecimiento de agua en infraestructura prioritaria			

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4.1.3 Saneamiento en sectores rurales

El saneamiento comprende la recolección y tratamiento de las aguas servidas en sectores atendidos por Servicios Sanitarios Rurales, pero también dentro de la problemática se identificó la necesidad de mejorar el manejo de fosas sépticas asociadas a viviendas dispersas, el que trae como consecuencia enfermedades hacia las personas y el aporte involuntario de contaminación hacia fuentes de agua naturales superficiales y subterráneas.

#### 4.4.1.3.1 Identificación de las causas

El proceso de saneamiento rural es complejo y costoso. La instalación de redes de abastecimiento de agua potable ha tomado décadas, en paralelo con procesos de urbanización en las localidades rurales, pavimentación, provisión de energía eléctrica, telefonía, etc.

En complemento, mientras la potabilización de agua proveniente de fuentes naturales es un proceso relativamente simple, el tratamiento de aguas servidas requiere de una mayor inversión en infraestructura, mayor conocimiento técnico para su operación y mayores cantidades de insumos. Adicionalmente, la inversión en redes de alcantarillado es relativamente mayor a la inversión en redes de agua potable, ya que generalmente se realizan en zonas constituidas y se debe considerar la reposición de pavimento y la coordinación con otros servicios. En la actualidad el 43,3% de las viviendas que se encuentran abastecidas por un SSR cuentan con recolección de aguas servidas, y casi la totalidad cuentan con tratamiento terciario de las aguas recolectadas, no primario, a pesar de que existen plantas habilitadas para este nivel, pero no se encontrarían operativas.

En consecuencia existen más de 125.000 viviendas en sectores rurales atendidos por SSR sin recolección de aguas servidas, a lo que se suman las 54.554 viviendas desconectadas de las redes públicas de agua. Es decir, cerca de 180.000 viviendas cuentan con soluciones individuales de aguas servidas.

Además el problema de la falta de saneamiento es aún mayor cuando existen problemas por operatividad deficiente en los comités de agua que resultan en contaminación difusa que se aporta a las fuentes naturales de agua: contaminación de acuíferos y arrastre a ríos, lagos y humedales. Particularmente relevante es el caso del Lago Llanquihue respecto de la contaminación por coliformes fecales.

#### 4.4.1.3.2 Alternativas de solución

Sobre la base de los objetivos identificados se elaboró una propuesta con las alternativas de solución para cada uno de los objetivos específicos propuestos, los que en su conjunto dan cumplimiento del objetivo general (Tabla 4-98).

**Tabla 4-98. Identificación de soluciones para la cobertura de alcantarillado y tratamiento de aguas servidas en sectores rurales**

Partida	Objetivo General	Objetivo N°1	Objetivo N°2
<b>Causas</b>	Baja cobertura de alcantarillado y tratamiento de aguas servidas en sectores rurales	Baja fiscalización de fosas sépticas	Baja capacidad de propuesta para nuevos proyectos  Desconocimiento técnico al manejo de saneamiento de las aguas por los usuarios en sectores rurales
<b>Objetivos</b>	Mejorar el saneamiento de aguas servidas en Servicios Sanitarios Rurales y en viviendas dispersas de la región	Mejorar los estándares de operación de fosas sépticas en viviendas dispersas	Mejorar la cobertura de infraestructura y capacidades de operación de las soluciones de saneamiento colectivas
<b>Iniciativas</b>		Estudio de contaminación difusa en cursos y cuerpos de agua para focalizar procesos de fiscalización  Programa de fiscalización sobre fosas sépticas en viviendas dispersas en territorios focalizados  Programa de Promoción de buenas prácticas para el manejo de fosas sépticas	Programa de Mejoramiento de estándares de operación de la infraestructura de saneamiento existente  Programa de Capacitación de dirigentes y operadores de los SSR para operación y mantención de PTAS

Fuente: Elaboración propia

A continuación se presentan las soluciones desarrolladas siguiendo la estructura analítica de la matriz de marco lógico.

**Tabla 4-99. Identificación de alternativas de solución al problema de baja cobertura de alcantarillado y tratamiento de aguas servidas en sectores rurales. Objetivo N°1**

	Objetivo	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
<b>Objetivo Específico N°1</b>	Mejorar los estándares de operación de fosas sépticas en viviendas dispersas			
<b>Resultado (Meta)</b>	El tratamiento de aguas servidas a nivel de viviendas dispersas se realiza en forma adecuada sin efectos perjudiciales para la calidad de las aguas en las fuentes naturales	N° de abastos individuales con sistema de tratamiento de aguas	Catastro de Abastos de Agua a nivel regional	
<b>Iniciativa 1</b>	Estudio de contaminación difusa en cursos y cuerpos de agua para focalizar procesos de fiscalización	N° de cuerpos de agua con estudios y monitoreo	Estudios técnicos  Resultado de campañas de monitoreo	Se cuenta con financiamiento sectorial por parte del SISS, DOH, y GORE para realizar estudio
<b>Actividades</b>	Estudio y un monitoreo permanente de las condiciones de calidad de agua en relación con coliformes fecales totales que permita identificar sectores con contaminación difusa por mal manejo de aguas servidas y fuentes potenciales			

	Objetivo	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
<b>Objetivo Específico N°1</b>	Mejorar los estándares de operación de fosas sépticas en viviendas dispersas			
<b>Iniciativa 2</b>	Programa de fiscalización sobre fosas sépticas en viviendas dispersas en territorios focalizados	N° de campañas de fiscalización	Registro de fiscalización	Se cuenta con financiamiento sectorial por parte del SISS, DOH, GORE y Municipios para realizar fiscalizaciones desde municipalidad
<b>Actividades</b>	Catastro de Abastos de Agua a nivel regional  Coordinación municipal y sectorial para fiscalización de fosas sépticas en sitios de			
<b>Iniciativa 3</b>	Campañas de Promoción de buenas prácticas para el manejo de fosas sépticas	N° de campañas realizadas	Registro de campañas	Se cuenta con financiamiento sectorial para el desarrollo de campañas de buenas prácticas (SISS, DOH, MINSAL)
<b>Actividades</b>	Campañas de educación Ambiental, técnica e incentivos al manejo adecuado de aguas servidas			

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4-100. Identificación de alternativas de solución al problema de baja cobertura de alcantarillado y tratamiento de aguas servidas en sectores rurales. Objetivo N°2**

	Objetivo	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
<b>Objetivo Específico N°2</b>	Mejorar la cobertura de infraestructura y capacidades de operación de las soluciones de saneamiento colectivas			
<b>Resultado (Meta)</b>	Elevar el estándar de calidad de servicio de saneamiento de aguas servidas	N° de conexiones (viviendas) con alcantarillado  N° de conexiones (viviendas) con tratamiento primario de aguas servidas operativo	Catastro de Servicios Sanitarios Rurales del GORE	
<b>Iniciativa 1</b>	Programa de Mejoramiento de estándares de operación de la infraestructura de saneamiento existente	N° de SSR que cuentan con plantas de tratamiento de aguas servidas que operan en forma satisfactoria con relación al total	Catastro de Servicios Sanitarios Rurales del GORE	Es posible mejorar el estándar de operación de saneamiento en los SSR con mejora en la capacitación o reparaciones en los sistemas ya existentes



	Objetivo	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
<b>Actividades</b>	Identificar problemas operacionales o estructurales en las PTAS existente  Incorporación de mejoras estructurales en los Planes de Inversión de los SSR  Proporcionar apoyo técnico para la correcta operación de las PTAS			
<b>Iniciativa 2</b>	Programa de Capacitación de dirigentes y operadores de los SSR para operación y mantención de PTAS	N° de dirigentes y operadores capacitados	Registros de capacitación	Se cuenta con financiamiento sectorial por parte del SISS y DOH, para realizar programa
<b>Actividades</b>	Diseño y aplicación de programas de capacitación a dirigentes y operadores de PTAS			

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4.1.4 Manejo de Aguas Lluvias en ciudades

El aumento de la frecuencia e intensidad de los eventos de tormenta, sumado al crecimiento de las ciudades de la región, resulta en problemas de inundaciones en zonas bajas por problemas de funcionamiento de sumideros, colapso de sistemas de alcantarillado y desborde de ríos o quebradas que se encuentran insertos en las ciudades o en su periferia.

##### 4.4.1.4.1 Identificación de las causas

Los problemas asociados al manejo de aguas lluvia en ciudades se relacionan con la relación existente entre la infraestructura natural y la infraestructura construida, dado por un enfoque de manejo de las aguas acumuladas (reactivo, para evacuar aguas lluvia), pero no de prevención de la acumulación de éstas (preventivo).

En este sentido, las principales causas identificadas son:

- Aumento de la impermeabilidad de las zonas urbanas, favoreciendo el escurrimiento de agua lluvia y reduciendo los tiempos de acumulación
- Colapso de los sistemas de alcantarillado por aporte adicional de aguas lluvia, llevando a vertidos de aguas servidas sin tratar en forma previa al ingreso a las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas
- Manejo inadecuado de quebradas y cauces urbanos, por acumulación de residuos, manejo de vegetación, construcciones en áreas de inundación y modificación de riberas o eje hidráulico
- Problemas de integración de la infraestructura urbana (vialidad, puentes, alcantarillas y otras obras de arte) con los cauces naturales, provocando el colapso de las primeras
- Intervención de zonas naturales de regulación de crecidas, relleno de humedales y otras infraestructuras naturales de retención de agua
- Contaminación de cuerpos de agua natural por arrastre de sedimentos urbanos que aportan materiales contaminantes

##### 4.4.1.4.2 Alternativas de solución

Sobre la base de los objetivos identificados se elaboró una propuesta con las alternativas de solución para cada uno de los objetivos específicos propuestos, los que en su conjunto dan cumplimiento del objetivo general (Tabla 4-101). **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

**Tabla 4-101. Identificación de Causas, Objetivos e Iniciativas para el manejo de aguas lluvias en ciudades**

Partida	Objetivo General	Objetivo N°1	Objetivo N°2
<b>Causas</b>	Anegamiento en sectores bajos de la ciudad e inundación por desborde de cauces insertos en la trama urbana	Disminución de la permeabilidad de la ciudad por aumento de la urbanización y pavimentación de las ciudades  Desborde de quebradas y cauces urbanos	Colapso de colectores de aguas lluvias
<b>Objetivos</b>	Mejorar el desempeño de las ciudades ante eventos de precipitaciones	Aumentar la permeabilidad de la ciudad para reducir la acumulación de aguas lluvia	Prevenir colapso de colectores de aguas lluvia y desborde de cauces urbanos
<b>Iniciativas</b>		Incorporación de elementos de drenaje urbano sostenible al diseño y actualización de los Planes Maestros de Aguas Lluvia  Guía para el diseño e implementación de ordenanzas municipales que aumenten la porosidad de la ciudad en acciones de urbanismo táctico (plazas, estacionamientos, etc.)	Ordenamiento territorial de nuevas zonas de construcción para un manejo preventivo del drenaje urbano  Programa preventivo de descarga de aguas servidas no tratadas en PTAS de aguas servidas

Fuente: Elaboración propia

A continuación se presentan las soluciones desarrolladas siguiendo la estructura analítica de la matriz de marco lógico.

**Tabla 4-102. Identificación de alternativas de solución al problema de baja cobertura de alcantarillado y tratamiento de aguas servidas en sectores rurales. Objetivo N°1**

	Objetivo	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
<b>Objetivo Específico N°1</b>	Aumentar la permeabilidad de la ciudad para reducir la acumulación de aguas lluvia			
<b>Resultado (Meta)</b>	Las zonas urbanas de la región incorporan alternativas de drenaje urbano sostenible	N° de ciudades que cuentan con iniciativas que incorporan el drenaje urbano sostenible	Planes Maestros de Aguas Lluvia  Proyectos con financiamiento regional  Ordenanzas municipales	
<b>Iniciativa 1</b>	Incorporación de elementos de drenaje urbano sostenible al diseño y actualización de los Planes Maestros de Aguas Lluvia	N° de licitaciones para actualización de PMALL que incorporan la "Guía de Drenaje Urbano Sostenible para la Macrozona Sur de Chile" con relación al total	Bases técnicas de licitación	Se cuenta con financiamiento sectorial por parte de la DOH
<b>Actividades</b>	Incorporación de la "Guía de Drenaje Urbano Sostenible para la Macrozona Sur			

	Objetivo	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
	<p>de Chile” dentro de las consideraciones para el diseño y actualización de Planes Maestros de Aguas Lluvia</p> <p>Realizar seminarios técnicos y actividades de promoción del drenaje urbano sostenible</p>			
<b>Iniciativa 2</b>	<p>Guía para el diseño e implementación de ordenanzas municipales que aumenten la porosidad de la ciudad en acciones de urbanismo táctico (plazas, estacionamientos, etc.)</p>	<p>N° de ordenanzas municipales que abordan el drenaje urbano sostenible</p>	<p>N° de ordenanzas municipales</p>	<p>Existe interés de los municipios para incorporar el drenaje urbano sostenible en sus ordenanzas</p> <p>Se cuenta con financiamiento por parte del GORE para la realización de estudios de permeabilidad en ciudades</p>
<b>Actividades</b>	<p>Incorporar elementos de diseño de drenaje sostenible en la modificación de áreas verdes, espacios comunes y otros espacios urbanos.</p> <p>Elaboración de ordenanzas municipales que promuevan el drenaje urbano sostenible</p> <p>Implementar un protocolo local y normativa sostenible para la gestión y el tratamiento del agua en el diseño, la construcción y vida útil de los edificios, considerando la reutilización de aguas lluvias y el ciclo hidrológico local</p>			

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4-103. Identificación de alternativas de solución al problema de baja cobertura de alcantarillado y tratamiento de aguas servidas en sectores rurales. Objetivo N°2**

	<b>Objetivo</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de Verificación</b>	<b>Supuestos</b>
<b>Objetivo Específico N°2</b>	Prevenir colapso de colectores de aguas lluvia y desborde de cauces urbanos			
<b>Resultado (Meta)</b>	Reducción de los episodios de anegamiento y desborde en las zonas urbanas	N° de episodios de anegamiento  N° de episodios de desborde de cauce	Registros SENAPRED  Registro municipal  Registro DOH	
<b>Iniciativa 1</b>	Ordenamiento territorial de nuevas zonas de construcción para un manejo preventivo del drenaje urbano	Número de localidades con acuerdos de ordenamiento territorial y/o instrumentos de planificación actualizados	Registro de acuerdos  Plan Regulador Comunal actualizado	Se cuenta con financiamiento para el desarrollo de estudios y construcción de obras por parte de la DOH Los Lagos y GORE
<b>Actividades</b>	Actualización de instrumentos de planificación territorial para que incorporen elementos de drenaje urbano preventivo  Acuerdo con empresas constructoras para mejorar estándares de drenaje asociado a las nuevas construcciones			
<b>Iniciativa 2</b>	Programa preventivo de descarga de aguas servidas no tratadas en PTAS de aguas servidas	Plan de prevención de descargas de aguas servidas no tratadas	Elaboración del plan  Actualización anual	Se dispone de una coordinación adecuada con la SISS y la empresa sanitaria regional
<b>Actividades</b>	Educar a la ciudadanía sobre el manejo de aguas lluvia, conexión de descargas al alcantarillado, limpieza de sumideros, etc.  Coordinación con empresa sanitaria para elaborar un programa preventivo que permita conocer los efectos de las descargas de aguas servidas no tratadas en eventos de precipitaciones			

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4.2 Ecosistemas

Los ecosistemas se analizan desde los componentes: Ecosistemas terrestres, ecosistemas acuáticos, calidad de agua y fuentes de agua. Así se desarrolla un análisis del problema, se comentan las alternativas para abordarlo y se presenta la propuesta de solución en formato de matriz de marco lógico.

##### 4.4.2.1 Humedales

Respecto los humedales las principales problemáticas corresponde a la alteración o degradación de estos ecosistemas producto de actividades antrópicas como rellenos, presión inmobiliaria, lo que genera desequilibrios en estos espacios y limita la capacidad de entregar los servicios ecosistémicos correspondientes.

###### 4.4.2.1.1 Identificación de las causas

Las principales causas que inciden en la alteración o degradación de los humedales tienen relación con acciones antrópicas. Se identifica la presión inmobiliaria en la utilización de espacios para construcción, así como el relleno de estos espacios. Se agrega la introducción de flora y fauna exótica (destacándose la depredación de perros a la avifauna y ocupación de nichos por parte de flora introducida). Luego, se han registrado presiones asociadas a infraestructura vial, descargas/contaminación, desarrollo industrial, turismo no regulado, deforestación, entre otras.

De lo mencionado se pueden listar las siguientes consecuencias ecológicas (deterioros):

- Fragmentación de los hábitats, pérdida de conectividad tanto dentro como entre ecosistemas de humedales costeros.
- Disminución en la superficie de hábitats, tanto a nivel del espejo de agua como la ribera y su interacción con ecosistemas terrestres.
- Alteración de hábitats para la flora y fauna, por ruido, polvo, descargas, etc. Afectación sobre procesos de nidificación, alimentación, etc., de la avifauna.
- Menor heterogeneidad de hábitat a nivel del espejo de agua por disminución de caudal ecológico, lo que repercute en una serie de consecuencias, como disminución de la biodiversidad acuática y ocupación de nichos por parte de la biota exótica.
- Pérdida de individuos de flora y fauna nativa (depredación por fauna exótica, caza ilegal, etc.).
- Afectación de la biota acuática producto de los cambios en la calidad del agua. Aceleración en los procesos de eutrofización.

Junto a la coordinación público y privada para generar soluciones para el cuidado de los humedales, se reconoce la necesidad de un cambio en el que la ciudadanía perciba la importancia de estos ecosistemas, puesto que éstos son visualizados como basurales, sitios de paseo de fauna doméstica, actividades de picnic sin retiro de la basura doméstica, disposición del ganado, etc. Por tanto, la educación ambiental juega un rol transversal en cualquier estrategia de cuidado y mejora de estos espacios naturales.

###### 4.4.2.1.2 Alternativas de solución

En la Tabla 4-104 se entregan la propuesta desarrollada en base de los objetivos identificados para humedales, la que permite abordar y cumplir con el objetivo general.

Sobre cada causa se obtiene un objetivo que aborda la situación no deseada identificada. Estos se enfocan en mejorar el estado actual de los humedales, aumentar el grado de protección sobre estos espacios y profundizar la conciencia en la población sobre la importancia de estos ecosistemas en el ciclo hidrológico y con ello en su protección.

Se espera que sean estos tres campos de acción los que permitan mejorar el estado actual identificado para los humedales, donde la restauración permitirá recuperar aquellas áreas que fueron planteadas como

alteradas, mientras que la protección entregará herramientas de gestión y planificación sobre estos espacios. Lo anterior debe estar cruzado por el desarrollo de conciencia y preocupación de la ciudadanía respecto a los humedales, en cuanto será esta la responsable final de mantener y mejorar los servicios ecosistémicos que entregan.

**Tabla 4-104. Identificación de alternativas de solución para humedales**

Partida	Objetivo General	Objetivo Específico N°1	Objetivo Específico N°2
<b>Causas</b>	Degradación de humedales urbanos y rurales	Bajo nivel de protección real de los humedales urbanos y rurales	Problemas de articulación y financiamiento para la protección de humedales
<b>Objetivos</b>	Contribuir a la conservación, gestión sostenible y recuperación de humedales urbanos y rurales	Mejorar la protección de los humedales urbanos y rurales	Mejorar la articulación entre servicios públicos y disponibilidad de financiamiento para la protección de humedales
<b>Iniciativas</b>		Estudio hidráulico sobre humedales que permitan definir sistema de circulación, aumentar comprensión integral del funcionamiento hídrico del ecosistema y con esto facilitar su gestión sustentable.  Programa de declaración de humedales protegidos bajo distintas figuras	Protocolo para la articulación y la implementación de los instrumentos de planificación urbanos y rural; considerando la capacidad de carga de los territorios, la biodiversidad, los humedales y reservas hídricas, la historia y cultura local, integración de loteos o parcelaciones, etc.  Creación de un Fondo de Agua para la Región de Los Lagos que permita coordinar inversión pública y privada, nacional e internacional

Fuente: Elaboración propia

La propuesta define las acciones en dos ejes correspondientes a mejorar el estado actual y la coordinación para desarrollar herramientas de gestión y administración de estos espacios, ambos cruzados por educación ambiental en función de incrementar la conciencia ciudadana respecto a la responsabilidad en cuidado.

Se menciona que para la definición de actividades se tuvo en consideración los acuerdos de la mesa agrícola del Pacto Los Lagos. Esta propone el compromiso “Mejorar la articulación y la implementación de los instrumentos de planificación urbano y rural; considerando la capacidad de carga de los territorios, la biodiversidad, los humedales y reservas hídricas, la historia y cultura local, integración de loteos o parcelaciones, etc.”, entendido este en el desafío de aumentar la comprensión integral del funcionamiento de la biodiversidad y los ecosistemas locales; para una gestión sustentable (ambiental, económica y social) del territorio urbano y rural.

Para la descripción de las alternativas de solución, indicadores y medios de verificación se empleó la estructura analítica de la matriz de marco lógico, la que se presenta separada para cada objetivo específico en las **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** Tabla 4-106 y Tabla 4-106.

**Tabla 4-105. Análisis de alternativas de solución para los humedales. Objetivo N°1**

	Descripción	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
<b>Objetivo Específico N°1</b>	Mejorar la protección de los humedales urbanos y rurales			
<b>Resultado (Meta)</b>	Catastrar y planificar los humedales de la región para el año 2033	Proporción de humedales caracterizados y planificados respecto del número total de humedales	Reportes de planificación  Inventario nacional de humedales	
<b>Iniciativa 1</b>	Estudios hidráulicos sobre humedales que permitan definir sistema de circulación, aumentar comprensión integral del funcionamiento hídrico del ecosistema y con esto facilitar su gestión sustentable.	Principales humedales de la región cuentan estudio de modelación	Reportes de planificación y gestión	Los humedales son accesibles en forma segura.  Existe interés de las personas, instituciones y empresas por liderar esta actividad.
<b>Actividades</b>	Modelación dinámica del comportamiento hidrológico de humedales urbanos y rurales bajo condiciones de cambio climático			
<b>Iniciativa 2</b>	Aumentar el número de humedales protegidos bajo distintas figuras	Principales humedales rurales de la región cuentan con figura de protección oficial	Reportes de planificación y gestión	Existe interés de las instituciones públicas por liderar esta actividad.
<b>Actividades</b>	Proteger humedales bajo figura "Área de Conservación de Múltiples Usos (Artículo 61 SBAP)" y/o Monumento Natural (Artículo 59) <sup>11</sup>	Número de humedales con protección oficial	Reportes de intervención	Se cuenta con financiamiento para someter los ecosistemas al proceso de protección  Proceso de reglamentos para la Ley se tramitan correspondientemente

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4-106. Análisis de alternativas de solución para los humedales. Objetivo N°2**

	Descripción	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
<b>Objetivo Específico</b>	Mejorar la articulación entre servicios públicos y disponibilidad de financiamiento para la protección de humedales			
<b>Resultado (Meta)</b>	Humedales con manejo efectivo dentro de la región	Número de humedales de la región que cuentan con acciones de inversión para la protección	Reporte de acciones de protección	

<sup>11</sup> Se deberá revisar en detalle cuando estén aprobados los reglamentos respectivos.

	Descripción	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
<b>Iniciativa 1</b>	Protocolo para la articulación y la implementación de los instrumentos de planificación urbanos y rural; considerando la capacidad de carga de los territorios, la biodiversidad, los humedales y reservas hídricas, la historia y cultura local, integración de loteos o parcelaciones, etc.	Proporción de los humedales de la región cuentan estudio de línea de base y plan de manejo relacionado con ordenanza municipal	Reportes de planificación y gestión	Proporción de los humedales de la región cuentan estudio de línea de base y plan de manejo relacionado con ordenanza municipal
<b>Actividades</b>	Elaborar planes de manejo de los ecosistemas acuáticos de la región  Insertar adecuadamente la gestión de humedales en ordenanzas municipales para humedales urbanos			
<b>Iniciativa 2</b>	Creación de un Fondo de Agua para la Región de Los Lagos que permita coordinar inversión pública y privada, nacional e internacional	Se desarrolla comité de cooperación público/privado para les gestión de fondos	Acta de inicio de trabajo del comité	Actores públicos y privados se interesan en formar comité ejecutivo
<b>Actividades</b>	Fondo Regional del Agua Los Lagos			Actores públicos y privados se interesan en formar comité ejecutivo  Existen fondos públicos, nacionales e internacionales, a ser postulados

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4.2.2 Turberas y pomponales

Junto con la importancia en el ciclo hidrológico, proporcionando posibilidades de almacenamiento de los recursos, las turberas y pomponales juegan un importante rol económico en numerosas comunas de la Región de Los Lagos. Históricamente se han visto bajo la presión antrópica y a su vez preocupación de parte de actores públicos y privados por su sostenibilidad.

##### 4.4.2.2.1 Identificación de las causas

De acuerdo al Ministerio de Minería (2017) a nivel mundial, las turberas representan entre el 50% y 70% de los humedales, abarcando cerca de un 3% de la superficie terrestre. Se ubican principalmente en el hemisferio norte con una parte minoritaria (4%) en América del Sur, mayoritariamente en la Patagonia. En Chile, específicamente, las turberas se distribuyen entre las regiones de Los Lagos y Magallanes. La misma fuente menciona que a nivel mundial estos espacios han sido reconocidos como ecosistemas de alta importancia ecológica por su rol fundamental en la conservación de la biodiversidad, en la regulación del ciclo hidrológico, además de ser importantes sumideros de carbono.



Desde estos particulares y frágiles ecosistemas se obtiene recursos como leña, combustible en centrales eléctricas, sustrato en horticultura, entre otros, los que se extraen mediante drenaje de la turbera, seguido de la extracción (manual o con máquinas) y secado final. Así, considerando la relevancia en la economía familiar para diversas comunas de las regiones y la fragilidad ecológica, es que se requiere coordinación para definir pautas o protocolos de aprovechamiento sostenible de este recurso.

En la región se realiza una intervención de los pomponales, principalmente para exportación. Existe de hecho una Mesa Regional del Pompón, coordinada por la Seremi de Agricultura.

#### 4.4.2.2.2 Alternativas de solución

En la Tabla 4-107 se entrega la propuesta desarrollada en base de los objetivos identificados para turberas y pomponales, la que permite abordar y cumplir con el objetivo general.

Los objetivos apuntan a profundizar la conciencia ambiental, tanto de la ciudadanía en general, así como de personas que aprovechan comercialmente estos ecosistemas. Se suma el interés de trabajar en la coordinación de actores públicos y privados para establecer consensos respecto a pautas y protocolos de extracción, que garanticen la sostenibilidad de los ecosistemas.

También se reconoce la necesidad que los esfuerzos se dirijan a establecer medidas de recuperación de estos espacios, en cuanto la alteración producto de la invasión de especies exóticas como el espinillo (*Ulex europaeus*).

Se espera que las líneas de acción sean capaces de disminuir las tasas de pérdidas de superficie de estos espacios, y que con esto se permita su aprovechamiento como reservas de agua y apoyar así la gestión hídrica de la región.

**Tabla 4-107. Análisis de alternativas de solución para turberas y pomponales**

Partida	Objetivo General	Objetivo Específico N°1	Objetivo Específico N°2
Causas	Degradación de turberas y pomponales	Construcciones y obras civiles sobre turberas.  Extracción (legal e ilegal) insostenible de turba y musgo Sphagnum.  Ganadería sobre turberas  Sustitución por usos agrícolas o forestales	Manejo de pomponales aplicado con prácticas no adecuadas resulta en su degradación
Objetivos	Controlar la disminución de superficie de turberas y pomponales	Reducir los impactos negativos sobre turberas y pomponales	Implementar buenas prácticas para el manejo sostenible de pomponales
Iniciativas		Estudio de servicios ecosistémicos en turberas para priorizar protección y conservación (MMA)  Capacitación de servicios públicos para evaluación de proyectos que involucren turberas  Programa de Prevención y control de especies invasoras espinillo sobre turberas prioritarias	Programa de Capacitación a recolectores de la región respecto al manejo sostenible y los efectos de este sobre las turberas  Aumento de fiscalización y trazabilidad del material extraído – involucrar a otros niveles de la cadena productiva – empresas exportadoras – no comprar musgo muerto

Fuente: Elaboración propia

La propuesta persigue abordar aspectos como la coordinación público-privada para establecer estándares de aprovechamiento sostenible, educación ambiental y poner el valor estos espacios ecosistémicos, así establecer esfuerzos para recuperación parte de estas áreas que hayan sido alteradas.

Sumado al trabajo realizado en torno a este estudio, lo propuesto en la tabla anterior también deriva de la revisión de antecedentes de otros actores que trabajan este aspecto. Destaca el incluir una de las propuestas del estudio “Diseño de una hoja de ruta para la conservación y gestión sustentable de turberas de Chile” del Ministerio del Medio Ambiente (2020), donde se precisa la importancia de enfocar esfuerzos en prevenir y controlar las especies invasoras como el espinillo en turberas priorizadas.

La descripción de las alternativas de solución, indicadores y medios de verificación se empleó la estructura analítica de la matriz de marco lógico, la que se presenta separada para cada objetivo específico en las Tabla 4-109 y Tabla 4-109.

**Tabla 4-108. Análisis de alternativas de solución para turberas y pomponales. Objetivo N°1**

	<b>Descripción</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de Verificación</b>	<b>Supuestos</b>
<b>Objetivo Específico</b>	Reducir los impactos negativos sobre turberas y pomponales			
<b>Resultado (Meta)</b>	Prevención y control de especies invasoras en turberas prioritarias	Medidas y experiencia de prevención y control definidas.	Reportes de intervención	
<b>Iniciativa 1</b>	Estudio de servicios ecosistémicos en turberas para priorizar protección y conservación (MMA)	Principales turberas de la región cuentan estudio de modelación	Reportes de planificación y gestión	Existe interés de las personas, instituciones y empresas por liderar esta actividad.
<b>Actividades</b>	Funciones y servicios ecosistémicos de las turberas de <i>Sphagnum</i> en la región de Los Lagos			
<b>Iniciativa 2</b>	Capacitación de servicios públicos para evaluación de proyectos que involucren turberas	Número de profesionales capacitados	Reportes de las actividades	Existe interés de académicos y especialistas en realizar capacitaciones  Interés del SAG en recibir capacitación.
<b>Actividades</b>	Capacitar a profesionales del sector público (SAG) respecto la fiscalización de las actividades productivas en turberas y pomponales			
<b>Iniciativa 3</b>	Prevención y control de especies invasoras espinillo sobre turberas prioritarias	N° de turberas estudiadas e intervenidas	Reportes de intervención	Se configura alianza entre MMA, SAG y Gobierno Regional
<b>Actividades</b>	Promover desarrollo de protocolos de acción en respuesta a la identificación de espinillo en turberas priorizadas y promover su divulgación entre actores de la región			

	Descripción	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
	Implementar pilotos de control mecánico de espinillo			

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4-109. Análisis de alternativas de solución para turberas y pomponales. Objetivo N°2**

	Descripción	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
<b>Objetivo Específico N°1</b>	Implementar buenas prácticas para el manejo sostenible de pomponales			
<b>Resultado (Meta)</b>	Promover prácticas sostenibles entre emprendedores dedicados a la extracción de turba y pompón	Superficie de pompón operada bajo plan de manejo		
<b>Producto 1</b>	Programa de Capacitación a extractores y profesionales de la región respecto al manejo sostenible y los efectos de este sobre las turberas	% de productores u organizaciones capacitadas en gestión sostenible del recurso  N° de planes de manejo elaborados	Reportes de intervención	
<b>Actividades</b>	Desarrollo de capacitación en gestión y extracción sostenible de turberas y pompón  Elaboración de planes de manejo para extracción sostenible del pompón  Programa de transferencias dirigido a profesionales SAG sobre buenas prácticas gestión y aprovechamiento de turberas y pomponales			
<b>Producto 2</b>	Aumento de fiscalización y trazabilidad del material extraído – involucrar a otros niveles de la cadena productiva – empresas exportadoras – no comprar musgo muerto	N° de profesionales destinados a la fiscalización  N° de fiscalizaciones realizadas	Reportes de gestión en fiscalización	Existen profesionales disponibles para ejecutar las actividades  Los servicios públicos relacionados se coordinar para fiscalizar
<b>Actividades</b>	Contratación de profesionales destinados a fiscalización del correcto desarrollo de aprovechamiento de turberas y pomponales			

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4.2.3 Bosque nativo

En cuanto al bosque nativo el análisis de la región permite definir que el problema central es la pérdida de la superficie, sumado a la degradación de las áreas actualmente existentes. En lo general se puede mencionar que la causa es un bajo nivel de planificación territorial, lo que a su vez se traduce en pérdida de hábitat, biodiversidad, servicios ecosistémicos, etc. También aparece el aprovechamiento o uso no sostenible de estos

espacios como uno de los causantes principales, afectado por las actividades productivas de extracción de madera y leña, así como la pérdida de cobertura por presión inmobiliaria y la ganadería.

#### 4.4.2.3.1 Identificación de las causas

Así como en los otros componentes de ecosistema acuáticos, las principales causas que inciden en la alteración o degradación del bosque nativo también tienen relación con acciones antrópicas. Se identifica la presión inmobiliaria en la utilización de espacios para construcción (parcelaciones principalmente), así como el alto grado de informalidad y sostenibilidad en la obtención de madera para construcción y leña para calefacción, entre otras.

De lo mencionado, y aunque no existen datos precisos para cuantificar la situación, podría resultar en que las parcelaciones o loteos (terrenos agrícolas que se acogen al DL. 3516 de 1980) correspondan a una forma de gestión territorial que aumente las tasas de pérdida de bosque nativo en la zona de estudio. Un diagnóstico de la ONG “Centro de Estudio y Conservación del Patrimonio Natural (CECPAN)” indica los loteos o parcelaciones generan una importante pérdida de bosque nativo, por despeje de suelo y con ello la destrucción de ecosistemas de valor, así como también la afectación de especies de especial valor o vulnerabilidad. La misma fuente indica que las subdivisiones de terrenos agrícolas corresponden a un factor importante en la escasez hídrica de la Isla, ya sea debido a que se tala el bosque, así como porque se rellenas zonas de recarga o retención de agua dulce y finalmente por el aumento de la demanda del recurso que generan nuevos polos habitacionales en áreas no aptas.

Sumado a lo anterior lo indicado por el Ministerio de Energía (2022), el cual menciona que en la Región de Los Lagos el mercado de la leña en la zona es altamente informal, conformado en gran parte por medianos y pequeños productores y comerciantes, quienes ofrecen distintos formatos de venta y comercializan leña sin estándares de calidad. Lo anterior, se suma a que el 98 % de los hogares a nivel regional consumen leña no sólo para calefacción, sino que también para cocinar. Lo anterior se establece como un elemento de análisis importante, en cuanto se conoce que la región es la que presenta un mayor consumo de leña a nivel país. De esto se reconoce que la informalidad estaría asociado a un origen no definido de la leña, la cual sería obtenida sin un plan de manejo aprobado por CONAF, donde es la Dirección Regional de CONAF Los Lagos la que menciona que aproximadamente un 50% de la leña comercializada en la región no tendría un origen formal.

#### 4.4.2.3.2 Alternativas de solución

En la Tabla 4-110 se entrega la propuesta desarrollada en base de los objetivos identificados para bosque nativo, la que permite abordar y cumplir con el objetivo general.

Los objetivos propuestos apuntan a hacerse cargo de las causas definidas, estableciendo como objetivo general el conservar e incrementar la superficie de bosque nativo en la región. Lo anterior se alcanza enfocando esfuerzos en la disminución en la informalidad de la obtención de leña para calefacción y madera para construcción, trabajando en que la región aumente las tasas de fiscalización, así como garantizar la gestión público-privada sobre la extracción de leña y madera.

**Tabla 4-110. Análisis de alternativas de solución para bosque nativo**

Partida	Objetivo General	Objetivo N°1	Objetivo N°2
<b>Causas</b>	Deforestación de bosque nativo	Cambio de usos de suelo con fines urbanos y productivos  Extracción ilegal de recursos para leña y madera  Gestión predial no sostenible	Limitados instrumentos normativos para ordenamiento territorial  Limitada capacidad fiscalizadora  Desconocimiento sobre gestión predial bajo parámetros sostenibilidad

Partida	Objetivo General	Objetivo N°1	Objetivo N°2
<b>Objetivos</b>	Conservar e incrementar superficie de bosque nativo	Disminuir la degradación del bosque nativo por extracción de leña y parcelaciones	Promover la ordenación forestal para un manejo sostenible de plantaciones forestales y productos asociados
<b>Productos</b>		Incrementar el número de acciones de fiscalización considerando toda la cadena de productos extraídos desde el bosque nativo  Catastro de parcelaciones en torno a Lago Llanquihue	Desarrollo de capacidades para la administración y gestión sostenible del bosque nativo a servicios públicos y propietarios.  Planificación territorial que permita definir zonas de reforestación con especies dendroenergéticas

Fuente: Elaboración propia

Las líneas de acción definidas en la propuesta tienen relación con aumentar la fiscalización, en cuanto la necesidad que presenta CONAF en este aspecto, tanto en nivel cuantitativo, así como en la propia coordinación con otros servicios que haga más eficiente su trabajo. Se suma el trabajo necesario para fomentar los usos adecuados de leña en calefacción, relacionado con que los consumidores sean capaces de asegurar la trazabilidad de los productos, así como su estado de humedad. Cierra este proceso la necesidad de abordar mecanismos que garanticen que el aprovechamiento del bosque nativo se hace con criterios de sostenibilidad, es decir, abordar esto desde una perspectiva de gestión predial completa o de microcuencas en su posibilidad.

Lo expuesto está relacionado con parte de los planteamientos del Pacto Los Lagos en su capítulo de silvícola.

- “Aumentar la fiscalización de la calidad de la leña comercializada, asegurando los niveles de humedad óptimos para minimizar la contaminación” y “Impulsar iniciativas para garantizar el uso de leña 100% seca trazable” como parte del desafío “Incentivar la producción y el comercio responsable de biocombustibles”.
- “Validar un modelo de gestión de cuencas, con manejo silvícola adecuado para la gestión del recurso hídrico” como parte del desafío de “Generar sinergia entre el sector privado y vecinos para entregar herramientas de protección ambiental de los bosques”.

La alternativa solución “Fomentar un manejo sostenible del bosque nativo en microcuencas que presenten disminución en la disponibilidad de agua” está relacionada con la Línea 2, Medida 2.4<sup>12</sup>, del “Plan de Acción Regional de Cambio Climático Región de Los Lagos”, específicamente con la actividad:

- Fomentar un manejo integrado de cuencas para aquellas que presenten disminución en la disponibilidad de agua, que busque asegurar la cobertura de bosques nativos y/o humedales en las cabeceras de las cuencas y/o la restauración ecosistémica según corresponda

Respecto a la alternativa de “Apoyo o fomento para un uso adecuado de la leña utilizada para calefacción” tiene relación directa con el eje “Mejoramiento de la Calidad de Leña” del “Plan de Descontaminación Atmosférica de Osorno” (PDAO)<sup>13</sup>, donde se identifica que una de las medidas del Plan para el sector residencial corresponde al “Estímulo al aumento de la oferta de leña seca y formal”.

Por último se indica que el producto “Catastros de parcelaciones en torno a Lago Llanquihue” se obtiene desde el trabajo del Comité Ejecutivo de participación público-privado que está formado con actores representativos de las comunas que integran la cuenca. Este comité surge de una iniciativa convocada por el Gobierno Regional de Los Lagos y la Asociación de Municipios de la Cuenca del Lago Llanquihue quienes inician proceso, a cargo

<sup>12</sup> Medida 2.4: Asegurar el abastecimiento de agua potable y saneamiento para zonas concentradas, semiconcentradas, dispersas y aisladas de la región, a través de la protección de los recursos naturales que garantizan su disponibilidad

<sup>13</sup> Revisado en <https://pdao.mma.gob.cl/seguimiento-al-pdao>

de la Fundación Chile Lagos Limpios, con el objeto de “construir una visión compartida e identificar acciones prioritarias para compatibilizar la protección del Lago Llanquihue con el bienestar social y el desarrollo sostenible de la zona” (Fundación Chile Lagos Limpios, marzo 2023).

La descripción de las alternativas de solución, indicadores y medios de verificación se empleó la estructura analítica de la matriz de marco lógico, la que se presenta separada para cada objetivo específico en la Tabla 4-112 y Tabla 4-112.

**Tabla 4-111. Análisis de alternativas de solución para el bosque nativo. Objetivo N°1**

	Descripción	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
<b>Objetivo Específico N°1</b>	Disminuir aprovechamiento informal o irregular de productos obtenidos desde el bosque nativo			
<b>Resultado (Meta)</b>	Aumento de las fiscalizaciones respecto a los productos extraídos del bosque nativo	N° de actividades de fiscalización	Reportes de las actividades de fiscalizaciones	Coordinación GORE CONAF
<b>Iniciativa 1</b>	Incrementar el número de acciones de fiscalización considerando toda la cadena de productos extraídos desde el bosque nativo	N° de campaña de fiscalización realizadas	Reportes de las actividades de fiscalizaciones	
<b>Actividades</b>	Apoyar fiscalizaciones sobre la extracción de madera, leña, transporte y comercialización de estos productos.			
<b>Iniciativa 2</b>	Catastro de parcelaciones en torno al Lago Llanquihue	Licitación para el estudio	Estudio informe aprobado por mandante	Existen los fondos para realizar estudio
<b>Actividades</b>	Estudio catastro de subdivisiones de predios rústicos (SPR) en torno al Lago Llanquihue (2013-2023).			

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4-112. Análisis de alternativas de solución para el bosque nativo. Objetivo N°2**

	Descripción	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
<b>Objetivo Específico N°3</b>	Promover la ordenación forestal para un manejo sostenible de plantaciones forestales y productos asociados			
<b>Resultado (Meta)</b>	Generar sinergias entre actores públicos y privados para entrega de herramientas de gestión para el aprovechamiento sostenible de los bosques nativos	N° de propietarios y servicios participantes	Reportes de la iniciativa	Coordinación GORE CONAF, CORFO, SAG

	Descripción	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
<b>Iniciativa 1</b>	Desarrollo de capacidades para la administración y gestión sostenible del bosque nativo a servicios públicos y propietarios	N° de propietarios y servicios	Reportes de la iniciativa	
<b>Actividades</b>	Fomentar gobernanza forestal extrapredial y local para gestión sostenible de los recursos naturales			
<b>Iniciativa 2</b>	Planificación territorial que permita definir zonas de reforestación con especies dendroenergéticas	N° de actores participantes del desarrollo del Plan  Firma de compromisos voluntarios actores públicos/privados	Informe estudio terminado y validado socialmente	Participación de actores públicos y privados en el estudio  Se generan acuerdos públicos y privados sobre los resultados del plan
<b>Actividades</b>	Estudio para definir Plan de Ordenamiento Territorial para Plantaciones Dendroenergéticas			

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4.2.4 Calidad de agua en las fuentes naturales

La problemática que se reconoce sobre el menoscabo de la calidad de las aguas en las fuentes naturales tiene un origen principalmente de origen antrópico. Es decir, de lo sistematizado se concluye que la contaminación de las aguas se produce debido a actividad industrial, contaminación por agroquímicos, presencia de microbasurales, pozos sépticos no regulados, salmonicultura, ganadería, entre otros. Sin embargo, es preciso mencionar, que, para algunas áreas de la región, también la calidad de aguas se encuentra fuera de norma producto de condiciones físicas naturales de las napas freáticas.

##### 4.4.2.4.1 Identificación de las causas

Las cuencas de la región están expuestas a descargas de nutrientes por actividades humanas y cambios en el uso de suelo, lo que podría generar una degradación progresiva de los recursos hídricos en distintas zonas de la Región de Los Lagos. La actividad agrícola y la aplicación de químicos derivadas de estas (herbicidas, fertilizantes, etc.), particularmente en las provincias de Osorno y Llanquihue, sumado a la proliferación de áreas periurbanas derivadas de la explosión de proyectos de parcelación o loteos agrícolas, tienen amplias posibilidades de desencadenar procesos de eutrofización en los cuerpos de aguas de la región.

Para el caso particular de la provincia de Chiloé, las fuentes de contaminación de aguas superficiales corresponden principalmente a las descargas de la actividad de producción de salmones y truchas. En este caso, se habla de una Huella Hídrica “Gris”, ya que las descargas de residuos líquidos, la acumulación de excedentes de comida o de fecas, resulta en la pérdida de calidad de las aguas continentales, y en una demanda de un volumen de agua y proceso dentro del ciclo hidrológico para su neutralización.

##### 4.4.2.4.2 Alternativas de solución

Las alternativas de solución se presentan en la Tabla 4-113. El objetivo específico N°2 se satisface con acciones ya contempladas en el eje Personas (saneamiento en sectores rurales) y en este mismo eje, humedales (limpieza de humedales).

En el Pacto Los Lagos se consideran los siguientes compromisos.

#### **Mesa sector ganadero**

- Desafío Racionalizar el uso de fertilizantes nitrogenados y agroquímicos en los suelos de la Región.
  - o Diseñar el Programa de "Suelos Mejorados de la Región de Los Lagos": enfocado a racionalizar el uso de fertilizantes nitrogenados y agroquímicos en los suelos de la Región, usando tecnologías alternativas. El programa contendrá entre otros, el levantamiento de línea base de residuos de fertilizantes y agroquímicos en suelo, cursos de agua, el rediseño de los muestreos de suelo y los indicadores de fertilidad, muestreos para levantamiento de información, plataforma de gestión, capacitaciones, score de indicadores de del uso de N y P en suelos agrícolas (p.e: medir niveles de NO<sub>3</sub>- y PO<sub>4</sub>- en cursos de agua cercanos a las lecherías). (INIA en colaboración con otros actores)
  - o Desarrollar, a través de los Centros de Investigación, líneas de investigación para mejorar la productividad – biotecnología (I+D) de punta aplicada a mejoras del suelo complementando el uso alternativo de soluciones no químicas. Asimismo, implementarán los programas de capacitación periódica que se requieran, (p.e: prácticas de manejo agroecológico, bio-insumos, gestión energética etc.) (INIA, Universidad de Los Lagos).

#### **Mesa del sector Agrícola**

- Desafío: Avanzar hacia un mayor reciclaje y reutilización de residuos orgánicos y materiales no orgánicos derivados del proceso agrícola (plásticos, vidrio, fierro, aceites agrícolas, neumáticos, envases peligrosos) a través de un Acuerdo de Producción Limpia (APL)
  - o Generar acciones de minimización, reciclaje y reutilización de residuos orgánicos y de materiales no orgánicos de la agricultura (plásticos, vidrio, fierro, aceite, neumáticos, envases peligrosos, etc.) y encadenarlas con la economía circular.
  - o Formar capacidades y fomentar la cultura del reciclaje a los productores agrícolas a través de actividades de capacitación y transferencia tecnológica
  - o Concordar y aplicar un APL que incorpore acciones prioritarias para reducir generación de residuos.

#### **Mesa sector Mtilicultor**

- Desafío Impulsar un nuevo y más amplio acuerdo de producción limpia de la industria de mitílidos.
  - o Desarrollar un nuevo acuerdo de producción limpia, incentivando la participación de los principales segmentos productivos, como captadores de semillas, engordadores de choritos, plantas de proceso y rubros asociados al manejo y gestión de residuos.

#### **Mesa sector Salmonero**

- Desafío Desarrollar iniciativas para la prevención y/o mitigación de los efectos de la industria del Salmon en la biodiversidad y cuerpos de agua, difundiendo resultados de manera transparente
  - o Generar las instancias y formas de concreción para la gestión integrada de residuos por parte de los usuarios del borde costero
  - o Instaurar mecanismos de financiamiento para el desarrollo de I+D+i que permita identificar, caracterizar y utilizar los residuos de medianas y pequeñas empresas en acciones de economía circular.
  - o Desarrollar un plan de emergencia ante eventos de mortalidades masivas que involucre el destino final de la mortalidad y procedimientos involucrados.
  - o Creación de una mesa de diálogo que permita establecer las directrices para la apertura y regularización de vertederos, centros de acopio, otros proyectos de innovación y reciclaje de residuos sólidos en lugares alejados de sectores urbanos, a través de mesas de diálogo público-privadas.



- Determinar y unificar criterios asociados a la cuantificación de capacidad de carga y uso, para posteriormente aplicarlos en la búsqueda de un mejor manejo de los cuerpos de agua y borde costero, por medio de instancias de trabajo interinstitucionales.
- Desarrollar una estrategia de sensibilización y seguimiento hacia los trabajadores de la industria y a las comunidades en torno a la prevención de generación de residuos, levantando indicadores sobre este aspecto.
- Generación de línea base de la biodiversidad terrestre y dulceacuícola cercana a las pisciculturas, con el objetivo de cuantificar el efecto de la actividad sobre la flora y fauna circundante.
- Establecer mecanismos de comunicación eficientes por parte de las autoridades pertinentes para denunciar situaciones de emergencia ambientales y sanitarias, dotando de instrumentos técnicos necesarios para realizarla.

**Mesa sector Turismo**

- Desafío Aumentar la sostenibilidad, eficiencia productiva y la competitividad de la industria del turismo en la Región a través de Acuerdos de Producción Limpia
  - Mejorar la gestión de los residuos sólidos y líquidos de las instalaciones turísticas para minimizar el impacto al medio ambiente, a través de alternativas de disminución de la generación, segregación, valorización y disposición adecuada de éstos.

**Tabla 4-113. Análisis de soluciones para la calidad de aguas**

Partida	Objetivo General	Objetivo N°1	Objetivo N°2
<b>Causas</b>	Menor calidad de aguas superficiales y subterráneas	Contaminación de fuentes de agua por actividades productivas  Contaminación no es contralada por entidades responsables  Contaminación de fuentes de agua debido a residuos domiciliarios  Contaminación de fuentes de agua debido al mal manejo de aguas servidas (abordado en Personas)  Contaminación de las fuentes de agua por actividades que se realizan fuera de las fronteras del país	Falta información sobre calidad de aguas  Contaminación no es contralada por entidades responsables  No se cuenta con instrumentos de protección de la calidad de las aguas ni de los cauces naturales
<b>Objetivos</b>	Mejorar calidad de aguas superficiales y subterráneas	Disminuir las fuentes de contaminación de las aguas asociadas a actividades productivas y a fuentes domiciliarias	Mejorar los niveles de información y protección de las fuentes naturales de agua
<b>Productos</b>		Acuerdos de producción limpia sectoriales para un manejo adecuado de los residuos y contaminantes que afectan a las fuentes de agua  Promover acciones de control de microbasurales  Acciones de control de la contaminación en el Lago Llanquihue  Acuerdos de gestión para cuencas transfronterizas.	Observatorio Ciudadano de Calidad de Aguas de ecosistemas acuáticos  Programas de Seguimiento de calidad de agua en lagos con actividades de acuicultura  Promover acciones para avanzar en los Ríos Protegidos

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4-114. Análisis de alternativas de solución para la contaminación de las aguas. Objetivo N°1**

	Descripción	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
<b>Objetivo Específico</b>	Disminuir las fuentes de contaminación de las aguas asociadas a actividades productivas			
<b>Resultado (Meta)</b>	Mejoramiento de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas de la región	Cumplimiento de objetivo relacionado al ODS 6.3.2	Reporte DGA de cumplimiento de ODS  Reportes intermedios en el tiempo y para subcuencas / SHAC	DGA dispone de capacidad para gestionar monitoreo
<b>Iniciativa 1</b>	Sectores productivos incorporan buenas prácticas de manejo ambiental para el control de la contaminación	N° de compromisos adquiridos en el Pacto Los Lagos que se cumplen de manera adecuada al 2033	Actas de cumplimiento de las mesas específicas	El Pacto Los Lagos se proyecta en el tiempo y los actores cumplen los compromisos adoptados
<b>Actividades</b>	Determinar y unificar criterios asociados a la cuantificación de capacidad de carga y uso, para posteriormente aplicarlos en la búsqueda de un mejor manejo de los cuerpos de agua y borde costero, por medio de instancias de trabajo interinstitucionales.  Desarrollar una estrategia de sensibilización y seguimiento hacia los trabajadores de la industria y a las comunidades en torno a la prevención de generación de residuos, levantando indicadores sobre este aspecto.			
<b>Iniciativa 2</b>	Promover acciones de control de microbasurales	Número de microbasurales intervenidos	Reporte de intervención	
<b>Actividades</b>	Campañas de limpieza de microbasurales asociados a ecosistemas acuáticos			
<b>Iniciativa 3</b>	Acciones de control de la contaminación en el Lago Llanquihue			
<b>Actividades</b>	Pendientes de Hoja de Ruta del Lago Llanquihue			
<b>Iniciativa 3</b>	Acuerdos de gestión para cuencas transfronterizas	Número de mesas de trabajo  Número de acuerdos alcanzados	Actas de constitución y operación de mesas  Actas de acuerdo	Existe disposición en las autoridades de cuenca en Argentina para abordar problemas conjuntos
<b>Actividades</b>	Diagnóstico de presiones que existen en las cuencas transfronterizas			

	Descripción	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
	Establecimiento de mesas de trabajo conjunto con contrapartes en Argentina			

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4-115. Análisis de alternativas de solución para la contaminación de las aguas. Objetivo N°2**

	Descripción	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
<b>Objetivo Específico</b>	Mejorar los niveles de información y protección de las fuentes naturales de agua			
<b>Iniciativa 1</b>	Observatorio Ciudadano de Calidad de Aguas y de ecosistemas acuáticos	Diseño y difusión de plataforma en línea	Plataforma en línea N° de datos almacenados N° de usuarios contribuyentes	Existen entidades públicas y privadas dispuestas a proporcionar su información disponible de manera gratuita
<b>Actividades</b>	Identificación de fuentes de información públicas y privadas  Diseño y Construcción de una plataforma informática que permita recopilar la información pública y privada, e incorpore datos de ciencia ciudadana			
<b>Iniciativa 2</b>	Programas de Seguimiento de calidad de agua en lagos y ecosistemas acuáticos con actividades de acuicultura	Número de lagos y ecosistemas con seguimiento de calidad de aguas	Reportes de monitoreo	
<b>Actividades</b>	Identificación de lagos y ecosistemas acuáticos prioritarios para el monitoreo			
<b>Iniciativa 3</b>	Promover acciones para avanzar en los Ríos Protegidos	Pendiente		
<b>Actividades</b>	Se revisarán iniciativas asociadas a ríos protegidos			

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4.2.5 Disponibilidad de agua en las fuentes naturales

La variación de la disponibilidad de agua en las fuentes naturales superficiales y subterráneas está directamente relacionada con el aporte proveniente de las precipitaciones líquidas (lluvia) y sólidas (nieve), y el uso consuntivo y no consuntivo que posteriormente se realice.

#### 4.4.2.5.1 Identificación de las causas

A nivel regional la principal causa de variabilidad en la disponibilidad (u oferta) de agua son las precipitaciones. Si bien existe un porcentaje de consumo humano, este no es relevante en relación a la oferta anual. Sin embargo, existen sectores donde la capacidad de regulación natural es relativamente baja, por lo que existe una dependencia mayor respecto de las precipitaciones estivales, y el aumento en la sequía estival proyectado -y que ya se ha experimentado en el territorio- afecta particularmente a las personas y los ecosistemas, como es el caso del borde costero de las provincias de Osorno y Llanquihue, ciertos sectores cordilleranos e insulares.

Existen varias causas complementarias que afectan la disponibilidad de agua:

- El ordenamiento territorial, ya que determina los usos del suelo y la forma en que el agua se mueve en el territorio
- La pérdida o degradación de ecosistemas, ya que actúan como reservorios de agua para períodos de escasez: suelo, humedales, pomponales cumplen además una función de depuración.
- Las plantaciones forestales, ya que tienen una tasa de consumo de agua mayor al bosque nativo (son conjuntos de árboles juveniles en crecimiento permanente, por lo que fisiológicamente requieren más agua), y afectan el ordenamiento del territorio a nivel local
- El consumo de agua por parte de actividades productivas, que particularmente puede incidir en la disponibilidad en cursos naturales de menor envergadura, o sectores hidrogeológicos acotados.
- El uso de agua en forma no consuntiva, que con la derivación de agua en rutas alternativas reduce la disponibilidad en los tramos sobre los cuales operan los by-pass
- Modificación de cauces y riberas, que pueden cambiar los patrones de escurrimiento y recarga de acuíferos desde los ríos intervenidos
- No se cuenca con instancias coordinadas que promuevan la gestión a nivel de cuenca

En lo específico del proyecto “Apoyar Declaración de Reserva de Caudal para Preservación Ecosistémica de ríos Puelo y Futaleufú” este tiene relación con la iniciativa “Ríos Protegidos”, la cual busca generar distintas escalas de protección a los ríos, a la usanza del sistema nacional de áreas protegidas, es decir, algunas para conservación y otras para usos sustentables y recreacionales. De acuerdo con González F. C. (2023) ambos ríos tienen el compromiso del Gobierno para ser declarados reserva de caudal para preservación ecosistémica, una herramienta que existe desde el año pasado con la reforma del Código de Aguas.

Existe además una “sequía legal”, asociada al otorgamiento de derechos de aprovechamiento de agua, principalmente de tipo no consuntivo, que restringe la posibilidad de otorgar nuevos derechos a otros usos.

#### 4.4.2.5.2 Alternativas de solución

En la tabla siguiente se presentan alternativas de solución para mejorar la disponibilidad de agua en las fuentes naturales.

Se incorporó dentro de las causas de este problema a los derechos de aprovechamiento de agua, ya que es un aspecto mencionado por las personas en reiteradas oportunidades y que ha sido recogido por la Dirección General de Aguas en la Mesa del sector agrícola del Pacto los Lagos.

**Tabla 4-116. Análisis de alternativas de solución para la disponibilidad de agua**

Partida	Objetivo General	Objetivo Específico N°1	Objetivo Específico N°2
<b>Causas</b>	Menor disponibilidad de agua en fuentes superficiales y subterráneas	Pérdida o deterioro de los ecosistemas que permiten la regulación de las fuentes de agua	Deficiente gestión organizacional en torno a uso y gestión de los recursos

Partida	Objetivo General	Objetivo Específico N°1	Objetivo Específico N°2
<b>Objetivos</b>	Mejorar disponibilidad de agua en las fuentes naturales	Promover la protección de fuentes de agua superficial y subterránea mediante manejo del paisaje, reserva de caudales ambientales y conciencia ciudadana	Promover la conformación de organizaciones de usuarios de agua y Organismos de Cuenca
<b>Iniciativas</b>		Programas de manejo territorial para la protección de fuentes de agua y zonas de recarga de acuíferos  Levantamiento de información hidrometeorológica y del Monitoreo de Extracciones Efectivas en la región  Establecimiento de Reservas de Caudal para Preservación Ecosistémica en general (particular ríos Puelo y Futaleufú)	Promover la conformación de Organizaciones de Usuarios de Agua (Juntas de vigilancia, Comunidades de Agua y Comunidades de Aguas Subterráneas)  Promover la conformación de Mesas Estratégicas de Recursos Hídricos

Fuente: Elaboración propia

En la Mesa Hídrica regional se priorizó las siguientes acciones:

- Integración de los diagnósticos sectoriales en atención de solucionar el déficit hídrico apuntando al consumo y preservando los sistemas naturales
- Levantamiento de información hidrometeorológica
- Difundir origen y consecuencias del cambio climático
- Educación formal/no-formal

La Tabla 4-117 y Tabla 4-118 presentan el detalle de las soluciones propuestas siguiendo la estructura de marco lógico.

**Tabla 4-117. Análisis de soluciones para la disponibilidad de agua. Objetivo Específico N°1**

	Objetivo	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
<b>Objetivo Específico</b>	Liberar derechos de aprovechamiento asociados a usos no materializados			
<b>Resultado (Meta)</b>	La región cuenta con derecho de aprovechamiento de agua que pueden ser otorgados a los usuarios sin comprometer el caudal ecológico	Caudal disponible para ser otorgado  Caudal ecológico establecido	Catastro Público de Agua de la DGA	Existe un caudal de tipo no consuntivo que puede ser devuelto por los titulares actuales en el contexto del pago por no uso de derechos de agua
<b>Iniciativa 1</b>	Programas de manejo territorial para la protección de fuentes de agua y zonas de recarga de acuíferos	N° de estudios de infraestructura natural realizados	Resultados de estudio técnico	
<b>Actividades</b>	Estudio de servicios ecosistémicos a nivel de paisaje identificando zonas de recarga de acuíferos, depuración de agua y otros elementos de la infraestructura natural relevantes			

	Objetivo	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
	para la mantención del ciclo hidrológico  Programas de ordenamiento territorial para la protección de fuentes de agua (tipo GEF Paisajes de Conservación de Chiloé)			
<b>Iniciativa 2</b>	Levantamiento de información hidrometeorológica y del Monitoreo de Extracciones Efectivas en la región	Número de nuevas estaciones de la red hidrométrica de la DGA  N° de estudios hidrológicos, hidrogeológicos y modelaciones	Reporte de instalación de estaciones hidrometeorológicas  Informes técnicos de estudios	Se dispone de financiamiento sectorial
<b>Actividades</b>	Fortalecimiento de la red hidrométrica de la Dirección General de Aguas  Actualización de estudios hidrogeológicos y modelación superficial y subterránea  Promover el Monitoreo de Extracciones Efectivas en la región			
<b>Iniciativa 3</b>	Establecimiento de Reservas de Caudal para Preservación Ecosistémica en general (particular ríos Puelo y Futaleufú)	Caudal ecológico (o reserva) establecida en los ríos prioritarios	Constitución del derecho de aprovechamiento en Catastro Público de Agua de la DGA	Existe un caudal de tipo no consuntivo que puede ser devuelto por los titulares actuales en el contexto del pago por no uso de derechos de agua
<b>Actividades</b>	Determinación de caudales ecológicos en ríos de la región  Establecimiento de sectores o tramos prioritarios  Establecimiento de reservas de agua en favor del Fisco			

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4-118. Análisis de soluciones para la disponibilidad de agua. Objetivo Específico N°2**

	Objetivo	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
<b>Objetivo Específico N°2</b>	Promover la conformación de organizaciones de usuarios de agua			
<b>Resultado (Meta)</b>	Al año 2033 se han constituido organizaciones de usuarios en todos los SHAC declarados como zonas de restricción	Cantidad de derechos de aprovechamiento de aguas de la región que forman parte de una	Derechos de aprovechamiento de aguas que forman parte de las comunidades de usuarios de aguas, según registros de	Las organizaciones de usuarios de agua realizan una gestión eficiente y eficaz de los recursos hídricos de la región, que

	Objetivo	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
		organización de usuarios de agua.	la Dirección General de Aguas.	favorece a una mejor disponibilidad comunitaria de las aguas.
<b>Producto 1</b>	Promover la conformación de Organizaciones de Usuarios de Agua (Comunidades de Aguas Subterráneas).	Cantidad de SHAC en la región que cuentan con una organización de usuarios de agua.	Resoluciones de la Dirección General de Aguas que ratifican la conformación de organizaciones de usuarios de aguas.	<p>Los usuarios de agua tienen disposición a la formación de Comunidades de Aguas Subterráneas, ya que entienden que un funcionamiento organizado en torno al uso de las aguas favorece al mejoramiento de la disponibilidad del recurso de manera común.</p> <p>La Dirección General de Aguas posee procesos expeditos que favorecen la conformación de organizaciones de usuarios de agua.</p>
<b>Actividades</b>	Promover la formación de comunidades de aguas subterráneas (CASUB) especialmente en los SHAC de la cuenca del río Bueno, cuencas costeras entre los ríos Bueno y Puelo, y cuencas de las islas Chiloé y circundantes.			
<b>Producto 2</b>	Promover la conformación de Mesas Estratégicas de Recursos Hídricos	N° de cuencas principales con Mesas Estratégicas de Recursos Hídricos	Acta de constitución Reportes de operación	Existe interés de los actores de cada cuenca por participar de las Mesas Estratégicas de Recursos Hídricos
<b>Actividades</b>	<p>Apoyar la conformación de Mesas Estratégicas de Recursos Hídricos en las cuencas principales de la región</p> <p>Apoyar el funcionamiento de la Secretaría Técnica</p>			

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4.2.6 Educación ambiental

La educación ambiental es un aspecto transversal a la protección de los ecosistemas y fuentes de agua, por lo que se decidió abordarla como un propósito más dentro de la política para la sostenibilidad hídrica.

#### 4.4.2.6.1 Identificación de las causas

El proceso de degradación de los ecosistemas acuáticos y terrestres, contaminación de las aguas y disminución de la disponibilidad de agua en las fuentes naturales responde a distintas presiones que se suman y potencian. Por un lado, existen presiones de tipo puntual, asociadas principalmente a actividades productivas o al efecto agregado de las grandes ciudades. En estos casos, la actividad es concentrada y se encuentra regulada.

Por el otro, existen presiones de tipo difuso, que responde al accionar de grandes números de personas, que con pequeñas acciones provocan cambios sostenidos y acumulativos en el tiempo, constituyendo una fuente de degradación que muchas veces supera las fuentes puntuales.

En este caso, se ha mencionado los problemas de manejo de aguas servidas, microbasurales, contaminación de humedales, extracción de turberas y pomponales, mal manejo de la leña, vertido de residuos a fuentes naturales de agua o uso indiscriminado del recurso en sectores puntuales. Se suman los procesos de parcelación que resultan en una degradación que se proyecta en el tiempo, ya que permean matrices que antes eran terrenos agrícolas o vegetación natural.

Si bien existen normas que regulan buena parte de estas acciones, no es posible fiscalizar a todas las personas al mismo tiempo. En consecuencia, es necesario que las propias personas se auto regulen en relación a los impactos que provocan, y se justifica la necesidad de avanzar en la creación de una conciencia ambiental mediante procesos de educación ambiental.

#### 4.4.2.6.2 Alternativas de solución

Se realizó un análisis general de las causas que resultan en presiones difusas sobre los ecosistemas y fuentes de agua, las que se alinean con las consecuencias de la Mesa Hídrica Regional que destaca la necesidad de “Potenciar la participación ciudadana”, “Difundir origen y consecuencias del cambio climático” y “Educación formal/no-formal”.

**Tabla 4-119. Análisis de alternativas de solución para la educación ambiental**

Partida	Objetivo General	Objetivo Específico N°1
<b>Causas</b>	Degradación de los ecosistemas en el territorio	Contaminación de ecosistemas acuáticos Degradación de bosque nativo Microbasurales
<b>Objetivos</b>	Desarrollar una conciencia ambiental entre los habitantes del territorio, con el propósito de que todos y todas sean actores de la protección de los recursos naturales	Realizar programas de educación ambiental aplicada tendiente a que las personas sean protagonistas del seguimiento y restauración ambiental de la región
<b>Iniciativas</b>		Programa de educación ambiental y de ciencia ciudadana que aporten al Observatorio Ciudadano del Agua  Programa de limpieza de ecosistemas acuáticos, riberas y playas

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4-120. Análisis de soluciones para la educación ambiental. Objetivo Específico N°1**

	Objetivo	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
<b>Objetivo Específico</b>	Realizar programas de educación ambiental aplicada tendiente a que las personas sean protagonistas del seguimiento y			



	Objetivo	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
	restauración ambiental de la región			
<b>Resultado (Meta)</b>				
<b>Iniciativa 1</b>	Programa de educación ambiental y de ciencia ciudadana que aporten al Observatorio Ciudadano del Agua	Número de programas realizados  Número de personas que participan de estos programas	Registro de programas  Registros de asistencia	Existe interés de la ciudadanía en participar de programas de educación ambiental
<b>Actividades</b>	Definición de programas, público objetivo y actividades asociadas			
<b>Iniciativa 2</b>	Programa de limpieza de ecosistemas acuáticos, riberas y playas	Número de programas realizados  Número de personas que participan de estos programas	Registro de programas  Registros de asistencia	Existe interés de la ciudadanía en participar de actividades de reparación ambiental
<b>Actividades</b>	Definición de programas, público objetivo y actividades asociadas			

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4.3 Actividades Productivas

Las actividades productivas abordadas son la producción agrícola, ganadera y el turismo. A continuación se desarrolla un análisis del problema, se comentan las alternativas para abordarlo y se presenta la propuesta de solución en formato de matriz de marco lógico.

##### 4.4.3.1 Sector agrícola

El problema central para el sector agrícola es la Menor producción agrícola de Pequeños productores y agricultura familiar campesina. Según se describió conceptual y operacionalmente, este problema afecta a alrededor de 8.151 Unidades Productivas Agrarias, que representan una superficie de 38.495 ha (INE, 2021).

##### 4.4.3.1.1 Identificación de las causas

Las principales causas que inciden en el mayor riesgo están asociadas a la menor disponibilidad de precipitaciones estivales, la que aumentará desde el 12,3% de promedio regional observado en el período 1980 a 2010, hasta una probabilidad de 40,1% en la provincia de Osorno, 37,3% en Llanquihue, 29,2% en Chiloé y 32,6% en Palena, para la década de 2030 a 2040 según ARClím (Ministerio del Medio Ambiente, 2021). Según el análisis realizado, mientras la amenaza es mayor en Osorno y Llanquihue, la exposición (la proporción de productores que son susceptibles a experimentar un deterioro en su producción) es mayor en Chiloé, seguido de Llanquihue y Osorno.

Desde el punto de vista de la vulnerabilidad, el principal factor identificado es el uso no formalizado de las aguas en la región. Tradicionalmente se ha llevado a cabo una agricultura de secano, sostenida en las precipitaciones estivales que permiten el desarrollo de hortalizas en huertos, invernaderos, producción de papas, cereales, y praderas naturales empleadas para la alimentación de ganado, principalmente para producción de carne, aunque la producción de ganado para leche en praderas mejoradas también se realizar principalmente sin riego.

En este sentido, existe una “cultura del agua” en la región, pero no así una cultura de riego. Los productores no conocen -en general- técnicas de riego, ni manejan la instalación o mantención de sistemas de riego intra o extraprediales. Tampoco existe infraestructura hidráulica compartida (embalses, bocatomas, canales, pozos), lo que además de representar una ausencia de capital construido, también refleja el desconocimiento del rol de las Organizaciones de Usuarios de Agua, su propósito, alcances y funcionamiento.

La independencia del agua para riego resulta en otro aspecto no resuelto: en general, los pequeños productores no cuentan con derechos de aprovechamiento de agua de tipo consuntivo, lo que resulta ya sea en un uso irregular de las aguas -para el caso que se realice un uso efectivo- o bien en una limitante para acceder a alternativas de subsidio estatal para el desarrollo de infraestructura de riego intra o extrapredial en instituciones como INDAP o la Comisión Nacional de Riego. Existen otras limitantes para el acceso a financiamiento, como la tenencia de la tierra, pero que no serán abordadas en el contexto de la presente política.

Las consecuencias asociadas al problema central pasan principalmente por la pérdida de productividad del sector agrícola, principalmente a nivel de pequeños productores agrícolas, dentro del cual se encuentra el segmento de la agricultura familiar campesina. Esta menor producción resulta en la pérdida de la función productiva del territorio, con la consecuente migración de las familias que dependen de éste para su sustento, y la llegada de nuevos habitantes (parcelaciones).

#### 4.4.3.1.2 Alternativas de solución

A partir del análisis de causalidad se elaboró una propuesta con las alternativas de solución para cada uno de los objetivos específicos propuestos, los que en su conjunto dan cumplimiento del objetivo general (Tabla 4-121).

En lo principal, la propuesta define las acciones requeridas para mejorar la situación legal de los derechos de aprovechamiento de agua, requisito para la implementación de infraestructura de riego extra e intra predial. Complementariamente, el riego intrapredial a menor escala se puede abordar con soluciones de captura y almacenamiento de aguas lluvia.

Para la definición de actividades se tuvo en consideración las propuestas del equipo técnico, junto con los acuerdos de la **Mesa Agrícola del Pacto Los Lagos**, la que propone las siguientes alternativas para el desarrollo sectorial:

**Desafío: Promover el cuidado, protección y uso racional del agua, desarrollando una cultura de gestión del agua, coordinada por los diferentes actores públicos y privados del sector.**

- Capacitar a la mayor cantidad de actores públicos y privados en el Sistema de Monitoreo de Extracciones Efectivas (sistema de medición que deben instalar todos los titulares de derechos según normativa) (DGA)
- Desarrollar fiscalizaciones a titulares con sistema de MEE (Monitoreo de Extracciones Efectivas) y aumentar las fiscalizaciones por oficio y denuncia de particulares (DGA)
- Difusión de las modificaciones del Código de Aguas, sobre los usos prioritarios del agua y ejes principales a la comunidad en general, en especial actores públicos y privados pertenecientes o vinculados con la Agricultura. (DGA)
- Promover entre la comunidad, las Organizaciones de Usuarios de Aguas para la mejor gestión del recurso hídrico, la asociatividad, derechos legales y alcances. (DGA)
- Estudiar y/o ejercer acciones para recuperar uso de agua no consuntiva que no esté en uso (DGA)
- Incentivar los micro embalses y obras de riego en general a nivel predial y/o asociativas y comunitarias (INDAP)
- Establecer la huella de agua de los cultivos anuales, frutales y viñas (Universidad de Los Lagos)

- Establecer una gobernanza territorial para aumentar la coordinación entre el sector productivo-agrícola, servicios públicos vinculados con la agricultura (CNR, MINAGRI, INDAP) y la DGA, para mejorar la gestión hídrica y los usos productivos del agua, en coordinación con la mesa de agua generada al alero de la gobernación regional (GORE)

**Tabla 4-121. Análisis de alternativas de solución para el sector agrícola**

Partida	Objetivo General	Objetivo Específico N°1	Objetivo Específico N°2	Objetivo Específico N°3
<b>Causas</b>	Incremento del Riesgo para la productividad agrícola en pequeños productores	No se dispone de los derechos de aprovechamiento de agua para uso consuntivo, lo que limita el acceso a capacitación o inversión en infraestructura.	No se dispone de infraestructura extrapredial para captar, conducir y distribuir el agua desde fuentes naturales; ni experiencia en la gestión de las aguas compartidas (organizaciones de usuarios de agua)	No se dispone de tecnologías ni de conocimientos técnicos para el riego intrapredial
<b>Objetivos</b>	Fortalecer a los pequeños productores agrícolas para que mantengan la producción en el tiempo frente al cambio climático	Mejorar la situación legal de los derechos de aprovechamiento de agua	Disponer de infraestructura para captación, conducción y distribución de agua; y capacidades técnico-profesionales y tecnológicas para administrar el recurso compartido.	Disponer de tecnologías de riego y conocimientos para uso eficiente del agua en la producción para distintos cultivos y otros usos productivos
<b>Productos</b>		Estudio para la identificación de Territorios críticos para el desarrollo de infraestructura de riego  Programa de formalización de la situación legal de los derechos de aprovechamiento de agua	Estudio de alternativas de proyectos de infraestructura para riego  Programa de Inversión en infraestructura para riego extrapredial (micro embalses, captaciones, canales)  Programa de Capacitación para gestión de infraestructura de riego compartida (organizaciones de usuarios de agua)	Programa de Tecnificación del riego a nivel intrapredial  Programa de Capacitación en riego tecnificado  Estudio para la evaluación de la huella de agua de los cultivos anuales, frutales y viñas

Fuente: Elaboración propia

Se estima que estas tres aristas permitirán a los pequeños productores disminuir su vulnerabilidad, en tanto podrán contar con acceso a fuentes de agua complementarias para el caso de que no se cuente con precipitaciones estivales (canales y pozos), alternativas de almacenamiento de agua (tranques, estanques), técnicas de uso eficiente del agua (riego tecnificado), pero sobre todo contar con nuevos conocimientos que les permitan enfrentar situaciones que son habituales en otras zonas del país, pero desconocidas a nivel local.

El desarrollo de infraestructura y tecnologías de riego debe ir complementado con la introducción de nuevos cultivos, que permitan mejorar el desempeño económico de la producción, y de esta forma abordar los mayores requerimientos de capital que requiere la producción tecnificada. De la misma forma, se requiere

apoyo estatal para absorber esta inversión inicial, pero también para resguardar los usos y cultivos tradicionales, para que en conjunto la seguridad hídrica sea también un promotor de la seguridad alimentaria.

Para la descripción de las alternativas de solución, indicadores y medios de verificación se empleó la estructura analítica de la matriz de marco lógico, la que se presenta separada para cada objetivo específico en la Tabla 4-122, Tabla 4-123 y Tabla 4-124.

**Tabla 4-122. Análisis de soluciones para el sector agrícola. Objetivo Específico N°1**

	<b>Objetivo</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de Verificación</b>	<b>Supuestos</b>
<b>Objetivo Específico N°1</b>	Mejorar la situación legal de los derechos de aprovechamiento de agua en el segmento de pequeños productores agrícolas			
<b>Resultado (Meta)</b>	Pequeños productores cuentan con sus derechos de aprovechamiento de agua al año 2033	N° de Unidades Prediales Agrícolas que cuentan con derechos de aprovechamiento de agua	Catastro Público de Aguas en relación al número de Unidades Prediales	Existe disponibilidad de derechos de aprovechamiento de agua  La DGA tiene la capacidad de procesar las solicitudes de derechos de aprovechamiento de agua
<b>Iniciativa 1</b>	Estudio para la identificación de Territorios críticos para el desarrollo de infraestructura de riego	N° de UPAs identificadas, superficie asociada y demanda de agua	Estudio de priorización de inversión para el desarrollo de riego en los pequeños productores en zonas de mayor demanda	
<b>Actividades</b>	Estudio de nueva demanda de riego a nivel comunal para asegurar productividad a nivel de pequeños productores	--	--	--
<b>Iniciativa 2</b>	Programa de formalización de la situación legal de los derechos de aprovechamiento de agua	N° de UPAs con derechos de aprovechamiento de agua vigentes	Catastro Público de Aguas en relación al número de Unidades Prediales	Existe disponibilidad de derechos de aprovechamiento de agua  La DGA tiene la capacidad de procesar las solicitudes de derechos de aprovechamiento de agua
<b>Actividades</b>	Catastro de productores en situación irregular de los derechos de aprovechamiento de agua  Programa de apoyo para la tramitación y judicialización de la situación legal de los derechos de aprovechamiento de agua  Capacitar a la mayor cantidad de actores públicos y privados en el	--	--	--

	<b>Objetivo</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de Verificación</b>	<b>Supuestos</b>
	<p>Sistema de Monitoreo de Extracciones Efectivas (sistema de medición que deben instalar todos los titulares de derechos según normativa) / Pacto Los Lagos (DGA)</p> <p>Desarrollar fiscalizaciones a titulares con sistema de MEE (Monitoreo de Extracciones Efectivas) y aumentar las fiscalizaciones por oficio y denuncia de particulares / Pacto Los Lagos (DGA)</p> <p>Difusión de las modificaciones del Código de Aguas, sobre los usos prioritarios del agua y ejes principales a la comunidad en general, en especial actores públicos y privados pertenecientes o vinculados con la Agricultura / Pacto Los Lagos (DGA)</p> <p>Estudiar y/o ejercer acciones para recuperar uso de agua no consuntiva que no esté en uso / Pacto Los Lagos (DGA)</p>			

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4-123. Análisis de soluciones para el sector agrícola. Objetivo Específico N°2**

	<b>Objetivo</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de Verificación</b>	<b>Supuestos</b>
<b>Objetivo Específico N°2</b>	Disponer de infraestructura para captación, conducción y distribución de agua; y capacidades técnico-profesionales y tecnológicas para administrar el recurso compartido.			
<b>Resultado (Meta)</b>	Unidades productivas agropecuarias con derechos de agua obtienen subsidio estatal para para el desarrollo de infraestructura extrapredial			
<b>Iniciativa 1</b>	Estudio de alternativas de proyectos de infraestructura para riego	Superficie potencialmente regada identificada a nivel provincial / regional	Estudio Técnico	
<b>Actividades</b>	Identificación de proyectos de infraestructura individual (pozos, captaciones, canales individuales, y Micro tranques)  Identificación de proyectos de infraestructura compartida (embalses, tranques, bocatomas, canales, pozos comunitarios)			
<b>Iniciativa 2</b>	Programa de Inversión en infraestructura para riego extrapredial (micro embalses, captaciones, canales)	Superficie potencialmente regada identificada a nivel provincial /	Proyectos de ingeniería	

	Objetivo	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
		regional asociada a la infraestructura en desarrollo		
<b>Actividades</b>	Elaboración de un Programa de Inversión regional priorizado para las UPAs con mayor nivel de riesgo productivo y que cuenten con derechos de agua  Incentivar los micro embalses y obras de riego en general a nivel predial y/o asociativas y comunitarias / Pacto Los Lagos (INDAP)			
<b>Iniciativa 3</b>	Programa de Capacitación para gestión de infraestructura de riego compartida (organizaciones de usuarios de agua)	Número de personas capacitadas en gestión de infraestructura de riego compartida	Reporte de ejecución del programa de capacitación	
<b>Actividades</b>	Capacitar técnicamente a los usuarios para que puedan gestionar la infraestructura compartida  Promover entre la comunidad, las Organizaciones de Usuarios de Aguas para la mejor gestión del recurso hídrico, la asociatividad, derechos legales y alcances / Pacto Los Lagos (DGA)			

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4-124. Análisis de soluciones para el sector agrícola. Objetivo Específico N°3**

	Objetivo	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
<b>Objetivo Específico N°3</b>	Disponer de tecnologías de riego y conocimientos para uso eficiente del agua en la producción para distintos cultivos y otros usos productivos	N° de pequeños productores agrícolas que mejoran su seguridad hídrica	N° de subsidios para la primera hectárea de riego (INDAP)	
<b>Resultado (Meta)</b>	Pequeños productores cuentan con tecnologías / infraestructura de riego intrapredial	N° de pequeños productores agrícolas que mejoran su seguridad hídrica	N° de subsidios para la primera hectárea de riego (INDAP)	
<b>Producto 1</b>	Programa de Tecnificación del riego a nivel intrapredial	N° de pequeños productores agrícolas que mejoran su seguridad hídrica	N° de subsidios para la primera hectárea de riego (INDAP)	
<b>Actividades</b>	Diseñar un programa de capacitación en riego tecnificado para la pequeña agricultura.			
<b>Producto 3</b>	Estudio para la evaluación de la huella de agua de los cultivos anuales, frutales y viñas	Número de productores capacitados en riego tecnificado	Reporte de capacitación	

	Objetivo	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
<b>Actividades</b>	Medición de la huella hídrica de la producción frutícola			

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4.3.2 Sector ganadero

El problema central del sector ganadero es la menor productividad de forraje producto de la sequía estacional, la que afectaría a las más de 774 mil cabezas de ganado bovino de la región, junto con otros tipos de producción animal.

##### 4.4.3.2.1 Identificación de las causas

Las principales causas que inciden en el mayor riesgo están asociadas a la menor disponibilidad de precipitaciones estivales, la que aumentará desde el 12,3% de promedio regional observado en el período 1980 a 2010, hasta una probabilidad de 40,1% en la provincia de Osorno, 37,3% en Llanquihue, 29,2% en Chiloé y 32,6% en Palena, para la década de 2030 a 2040 según ARClím (Ministerio del Medio Ambiente, 2021). Según el análisis realizado, mientras la amenaza es mayor en Osorno y Llanquihue, la exposición (la proporción de productores que son susceptibles a experimentar un deterioro en su producción) es mayor en Chiloé, seguido de Llanquihue y Osorno.

La exposición, por otro lado, relaciona la mayor probabilidad de sequía en las provincias de Osorno y Llanquihue con las mayores tasas de producción animal (91% de la producción regional se encuentra en ambas provincias, y más del 30% del stock nacional de ganado bovino). La sequía afectará directamente la producción vegetal de los forrajes preferidos por la industria (bayica, por ejemplo), ya que según éstos, otras variedades de pasto (pasto ovillo, bromo u otros) no tendrían el mismo potencial lactogénico. Sin embargo, el crecimiento de la bayica es muy bajo en verano, producto de la falta de precipitaciones, por lo que se requiere de riego suplementario e incluso permanente.

En las entrevistas realizadas y en el taller sectorial con los actores productivos se compartió el diagnóstico de que en la región no existe una cultura de riego, principalmente a nivel de pequeños productores. Mientras las grandes empresas ganaderas pueden contratar equipos técnicos que permitan implementar sistemas de riego a una escala mayor (lo que se ve facilitado por el tamaño de los predios, con amplias superficies aptas para carretes u otros mecanismos similares); los pequeños y medianos productores no tendrían la misma capacidad, con lo que este segmento de la industria se encontraría en riesgo de desaparecer por no disponer de los recursos necesarios para adaptarse al cambio. Su desaparición provocaría la concentración de la producción en grandes predios al mismo tiempo que favorecería procesos de loteos para fines habitacionales de tierras ganaderas, sobre todo aquellas con mayor valor relativo por encontrarse cercanas a fuentes de agua.

Sin embargo, para todos los productores existen dos problemas adicionales. Por un lado, no se dispone de infraestructura de captación, acumulación y conducción de agua para riego (infraestructura extrapredial); ni tampoco se dispone de experiencia en la administración de obras conjuntas, sistemas de reparto de agua y operación según lo establecido el Código de Aguas. No existe un conocimiento instalado sobre el funcionamiento de las Organizaciones de Usuarios de Agua. Por el otro, los propietarios no poseen -en su mayoría- los derechos de aprovechamiento de agua superficiales o subterráneos, que les permitan a su vez desarrollar la infraestructura de riego y asociarse.

Esta sequía es más bien una condición legal, ya que la posibilidad de acceder a los derechos de aprovechamiento de agua se dificulta a su vez por dos razones: existe una gran cantidad de derechos de aprovechamiento de agua de tipo consuntivos otorgados a empresas promotoras de centrales hidroeléctricas (con proyectos no desarrollados), y que limitan la posibilidad de otorgar otros derechos en los cauces que han sido otorgados casi en su totalidad. La otra razón es administrativa, ya que la Región de Los Lagos es la que

concentra en la actualidad la mayor cantidad de solicitudes pendientes sobre derechos de aprovechamiento de agua a nivel nacional, lo que da cuenta del aumento explosivo de estas solicitudes en el último tiempo.

#### 4.4.3.2.2 Propuesta de Soluciones

A partir del análisis de causalidad se elaboró una propuesta con las alternativas de solución para cada uno de los objetivos específicos propuestos, los que en su conjunto dan cumplimiento del objetivo general (Tabla 4-125).

Para la definición de actividades se tuvo en consideración las propuestas del equipo técnico, junto con los acuerdos de la mesa agrícola del Pacto Los Lagos, la que propone las siguientes alternativas para el desarrollo sectorial:

**Desafío: Promover el cuidado, protección y uso racional del agua, desarrollando una cultura de gestión del agua, coordinada por los diferentes actores públicos y privados del sector.**

- Levantar la información de los derechos de agua de los titulares (productores ganaderos) que no tienen inscritos sus derechos de agua en el Registro de Propiedad y a realizar el cruce con la DGA para iniciar el proceso de regularización (DGA).
- Capacitar a la mayor cantidad de actores públicos y privados en el Sistema de Monitoreo de Extracciones Efectivas (sistema de medición que deben instalar todos los titulares de derechos según normativa) y realizar las fiscalizaciones correspondientes (DGA).
- Fortalecer programas para ejecución de estudios hidrogeológicos y proyectos de generación de pozos, reutilización o captación de aguas lluvia, proyectos de embalses y canalizaciones (DOH, INDAP).
- Establecer la huella de agua en la ganadería y generar propuestas de mejoramiento de la eficiencia hídrica (Universidad de Los Lagos, INIA).

En lo principal, la propuesta define las acciones requeridas para mejorar la situación legal de los derechos de aprovechamiento de agua, requisito para la implementación de infraestructura de riego extra e intra predial. Complementariamente, el riego intrapredial a menor escala se puede abordar con soluciones de captura y almacenamiento de aguas lluvia.

**Tabla 4-125. Análisis de alternativas de solución para el sector ganadero**

Partida	Objetivo General	Objetivo Específico N°1	Objetivo Específico N°2	Objetivo Específico N°3
<b>Causas</b>	Incremento del riesgo de una menor producción de carne y leche	No se dispone de los derechos de aprovechamiento de agua para uso consuntivo, lo que limita el acceso a capacitación o inversión en infraestructura.	No se dispone de infraestructura extrapredial para captar, conducir y distribuir el agua desde fuentes naturales; ni experiencia en la gestión de la infraestructura hídrica compartida (organizaciones de usuarios de agua)	No se dispone de tecnologías, infraestructura ni de conocimientos técnicos para el riego intrapredial
<b>Objetivos</b>	Fortalecer a los productores ganaderos para que mantengan la producción en el tiempo frente al cambio climático	Mejorar la situación legal de los derechos de aprovechamiento de agua	Disponer de infraestructura para captación, conducción y distribución de agua; y capacidades técnico-profesionales y tecnológicas para administrar el recurso compartido.	Disponer de tecnologías de riego y conocimientos para uso eficiente del agua en la producción para distintos cultivos y otros usos productivos



Partida	Objetivo General	Objetivo Específico N°1	Objetivo Específico N°2	Objetivo Específico N°3
<b>Productos</b>		Estudio para la identificación de Territorios críticos para el desarrollo de infraestructura de riego  Programa de formalización de la situación legal de los derechos de aprovechamiento de agua	Estudio de alternativas de proyectos de infraestructura para riego  Programa de Inversión en infraestructura para riego extrapredial (micro embalses, captaciones, canales)  Programa de Capacitación para gestión de infraestructura de riego compartida (organizaciones de usuarios de agua)	Programa de Tecnificación del riego intrapredial (Pacto Los Lagos)  Programa de Capacitación en riego tecnificado para la ganadería  Medición de la huella de agua en la ganadería y generar propuestas de mejoramiento de la eficiencia hídrica

Fuente: Elaboración propia

Para la descripción de las alternativas de solución, indicadores y medios de verificación se empleó la estructura analítica de la matriz de marco lógico, la que se presenta separada para cada objetivo específico en la Tabla 4-126, Tabla 4-127 y Tabla 4-128.

**Tabla 4-126. Análisis de soluciones para el sector ganadero. Objetivo Específico N°1**

	Objetivo	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
<b>Objetivo Específico</b>	Mejorar la situación legal de los derechos de aprovechamiento de agua disponibles para la ganadería			
<b>Resultado (Meta)</b>	Se dispone de derechos de aprovechamiento de agua de tipo consuntivo por 50 m <sup>3</sup> /s, de distintas fuentes y en distintos niveles de tramitación al año 2033	Solicitudes de derechos de aprovechamiento de agua ante la Dirección General de Aguas	Derechos de aprovechamiento de agua de tipo consuntivos otorgados por la Dirección General de Aguas	Se cuenta con disponibilidad legal de agua para el otorgamiento de los derechos  Se cuenta con capacidad administrativa para procesar las solicitudes de derechos de aprovechamiento de agua
<b>Iniciativa 1</b>	Estudio para la identificación de Territorios críticos para el desarrollo de infraestructura de riego	Territorios con necesidad y factibilidad de riego, superficie, distribución, unidades productivas y caracterización de productores	Reporte de estudio ejecutado	..
<b>Actividades</b>	Estudio de nueva demanda de riego a nivel comunal para asegurar productividad del sector ganadero	--	--	--

	Objetivo	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
<b>Iniciativa 2</b>	Programa de formalización de la situación legal de los derechos de aprovechamiento de agua	N° de UPAs / superficie potencialmente regada con derechos de aprovechamiento de agua vigentes	Catastro Público de Aguas en relación al número de Unidades Prediales	Se cuenta con disponibilidad legal de agua para el otorgamiento de los derechos  Se cuenta con capacidad administrativa para procesar las solicitudes de derechos de aprovechamiento de agua
<b>Actividades</b>	<p>Catastro de productores en situación irregular de los derechos de aprovechamiento de agua (Adaptado de Pacto Los Lagos)</p> <p>Programa de apoyo para la tramitación y judicialización de la situación legal de los derechos de aprovechamiento de agua</p> <p>Capacitar a la mayor cantidad de actores públicos y privados en el Sistema de Monitoreo de Extracciones Efectivas (sistema de medición que deben instalar todos los titulares de derechos según normativa) / Pacto Los Lagos (DGA)</p> <p>Difusión de las modificaciones del Código de Aguas, sobre los usos prioritarios del agua y ejes principales a la comunidad en general, en especial actores públicos y privados pertenecientes o vinculados con la Agricultura / Pacto Los Lagos (DGA) – Viene de la Mesa Agrícola</p> <p>Estudiar y/o ejercer acciones para recuperar uso de agua no consuntiva que no esté en uso / Pacto Los Lagos (DGA) – Viene de la Mesa Agrícola</p>	--	--	--

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4-127. Análisis de soluciones para el sector ganadero. Objetivo Específico N°2**

	Objetivo	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
<b>Objetivo Específico</b>	Disponer de infraestructura para captación, conducción y distribución de agua; y capacidades técnico-profesionales y tecnológicas para administrar el recurso compartido.			
<b>Resultado (Meta)</b>	50% de la superficie regable dispone de un programa de infraestructura de riego	Superficie de riego identificada cuenta con un programa		

	Objetivo	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
	extrapredial para abastecer a la superficie potencial de riego  100% de las cuencas con potencial de riego han iniciado el proceso de constitución de las Juntas de Vigilancia	de infraestructura extrapredial al 2033		
<b>Producto 1</b>	Estudio de alternativas de proyectos de infraestructura para riego	Superficie de riego identificada cuenta con un programa de infraestructura extrapredial al 2033	Reporte de estudio ejecutado	
<b>Actividades</b>	Identificación de proyectos de infraestructura compartida (embalses, tranques, bocatomas, canales, pozos comunitarios)  Elaboración de un Programa de Inversión regional focalizado en infraestructura de riego extrapredial  Incentivar los micro embalses y obras de riego en general a nivel predial y/o asociativas y comunitarias / Pacto Los Lagos (INDAP) – Mesa agrícola  Estudio de ingeniería a nivel de perfil para proyectos de embalses medianos en la región			
<b>Iniciativa 2</b>	Programa de Inversión en infraestructura para riego extrapredial (embalses, captaciones, canales)	Superficie potencialmente regada identificada a nivel provincial / regional asociada a la infraestructura en desarrollo	Proyectos de ingeniería	
<b>Actividades</b>	Elaboración de un Programa de Inversión regional priorizado para las UPAs con mayor nivel de riesgo productivo y que cuenten con derechos de agua			
<b>Iniciativa 3</b>	Programa de Capacitación para gestión de infraestructura de riego compartida (organizaciones de usuarios de agua)	Número de personas capacitadas en gestión de infraestructura de riego compartida	Reporte de ejecución del programa de capacitación	Número de personas capacitadas en gestión de infraestructura de riego compartida
<b>Actividades</b>	Capacitar técnicamente a los usuarios para que puedan gestionar la infraestructura compartida  Promover entre la comunidad, las Organizaciones de Usuarios de Aguas para la mejor gestión del recurso hídrico, la asociatividad, derechos legales y alcances / Pacto Los Lagos (DGA) – Mesa agrícola			

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4-128. Análisis de soluciones para el sector ganadero. Objetivo Específico N°3**

	<b>Objetivo</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de Verificación</b>	<b>Supuestos</b>
<b>Objetivo Específico N°3</b>	Disponer de tecnologías de riego y conocimientos para uso eficiente del agua en la producción para distintos cultivos y otros usos productivos			
<b>Resultado (Meta)</b>	Sector ganadero cuenta con riego tecnificado al año 2033 para sus praderas mejoradas  Productores ganaderos cuentan con capacitación en riego y eficiencia hídrica	N° de pequeños productores agrícolas que mejoran su seguridad hídrica	N° de subsidios para la primera hectárea de riego (INDAP)	Se dispone de financiamiento público para apoyar la tecnificación del riego
<b>Producto 1</b>	Programa de Tecnificación del riego intrapredial (Pacto Los Lagos)	Superficie que cuenta con riego tecnificado en relación a la superficie de referencia	Resultados de Concursos de la Ley de Riego  Programa de riego de INDAP  Estadísticas de venta de equipos de riego tecnificado	Se dispone de financiamiento público para apoyar la tecnificación del riego
<b>Actividades</b>	Programa de inversión en tecnificación de riego con financiamiento público y privado			
<b>Iniciativa 2</b>	Medición de la huella de agua en la ganadería y generar propuestas de mejoramiento de la eficiencia hídrica	Estudio técnico de la huella hídrica de la ganadería	Estudio técnico	
<b>Actividades</b>	Medición de la huella hídrica de la ganadería / industria			
<b>Iniciativa 3</b>	Programa de capacitación en riego tecnificado para ganadería	N° de productores capacitados en riego y eficiencia hídrica	Reporte de programas de capacitación	Se dispone de financiamiento público para programas de capacitación
<b>Actividades</b>	Diseñar un programa de capacitación en riego tecnificado para la pequeña agricultura  Medición de la huella hídrica de la ganadería / industria			

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4.3.3 Sector turismo

El sector turismo convocó más de 1,5 millones de pernотaciones en la región, en el año 2022. Los principales problemas están asociados a la disponibilidad de agua potable para atender esta demanda, toda vez que es hasta 4 veces más alta que la demanda de un habitante normal.

En consecuencia, el problema identificado es el incremento del riesgo de abastecimiento de agua para consumo humano en actividades turísticas.

##### 4.4.3.3.1 Identificación de las causas

El aumento de la probabilidad de sequía estival pone en riesgo no solo a las actividades productivas del sector agropecuario, sino que también afecta al sector turismo, principalmente en aquellos sectores que concentran una mayor demanda relativa respecto de la población base. Destinos como Puerto Varas concentran una gran cantidad de visitación estival, exigiendo los sistemas de provisión de agua potable urbana, en este caso. De la misma forma, múltiples localidades de los sectores rurales, principalmente en Chiloé, ven colapsada la cobertura de los Servicios Sanitarios Rurales debido al aumento exponencial de la demanda.

En ese sentido, la capacidad de los sistemas de abastecimiento de agua habilita el desarrollo del sector turismo, pero es también una limitante para la misma, desincentivando la repetición de la experiencia.

Otro elemento habilitante es la disponibilidad de Resoluciones Sanitarias para las empresas turísticas, principalmente a menor escala. En este caso, la no disposición de esta autorización restringe la venta de alimentos preparados en el lugar (restaurantes, cocinerías) así como el alojamiento formal, por lo que estas actividades no se pueden desarrollar, o se desarrollan al margen de la normativa. Esto lleva a la informalidad del sector, la que fue identificada como una de las principales limitantes para el desarrollo de la industria en la región en la Política Regional de Turismo del año 2015.

Para cada causa se propuso un objetivo, que permiten abordar la situación no deseada. Los objetivos propuestos dicen relación con mejorar la disponibilidad de agua y la huella hídrica del turismo, así como mejorar la calidad de agua y los procesos de obtención de resoluciones sanitarias.

##### 4.4.3.3.2 Propuesta de soluciones

A partir del análisis de causalidad se elaboró una propuesta con las alternativas de solución para cada uno de los objetivos específicos propuestos, los que en su conjunto dan cumplimiento del objetivo general (Tabla 4-133).

En el Pacto Los Lagos se identificó el siguiente desafío asociado al turismo.

- Aumentar la sostenibilidad, eficiencia productiva y la competitividad de la industria del turismo en la Región a través de Acuerdos de Producción Limpia
  - o Disminuir el consumo hídrico y energético con iniciativas específicas concordadas en el APL.

**Tabla 4-129. Análisis de alternativas de solución para el sector turismo**

Partida	Objetivo General	Objetivo Específico N°1	Objetivo Específico N°2	Objetivo Específico N°3
<b>Causas o brechas</b>	Incremento del riesgo de abastecimiento de agua para consumo humano en actividades turísticas	La demanda de agua para el turismo experimenta variaciones estacionales que colapsan los sistemas de abastecimiento rurales	Abastecimiento de agua para turismo no cumple con los requisitos de calidad para la obtención de Resoluciones Sanitarias	El sector turismo presenta altos niveles de informalidad y brechas de desarrollo que limitan la calidad de servicio

Partida	Objetivo General	Objetivo Específico N°1	Objetivo Específico N°2	Objetivo Específico N°3
<b>Objetivos específicos</b>	Fortalecer el abastecimiento de agua en cantidad y calidad para el sector turismo	Equilibrar la demanda y la oferta de agua del sector turismo en temporada alta	Contar con agua potable con una calidad adecuada para la obtención de las autorizaciones sanitarias	Fortalecer las capacidades del sector turismo respecto de los recursos hídricos
<b>Productos</b>		Programa de mejoramiento de la cobertura de agua en Servicios Sanitarios Rurales de localidades con alta variación estacional de la demanda  Programa de Mejoramiento de la captación de agua individual en sectores con interés turístico  Programa de eficiencia hídrica para prestadores de servicios turísticos	Programa de Mejora de la cobertura sanitaria de Servicios Sanitarios Rurales de localidades con alto potencial turístico  Programa de Mejora de los sistemas de potabilización de agua a nivel individual en sectores con interés turístico	Programa de Apoyo para la obtención de Resoluciones Sanitarias por parte de los actores del sector turismo  Programa de apoyo para la obtención de sellos de Turismo sustentable, certificado azul o similar que promuevan prácticas sostenibles con el medio ambiente y eficiencia hídrica

Fuente: Elaboración propia

En lo principal, la propuesta define los componentes asociados al equilibrio de la oferta y demanda de agua en sectores con fuerte desarrollo turístico, fortaleciendo la primera e impulsando la eficiencia hídrica del sector. En complemento se apunta a mejorar la calidad de agua potable como una condición habilitante para la formalización de la industria.

Para la descripción de las alternativas de solución, indicadores y medios de verificación se empleó la estructura analítica de la matriz de marco lógico, la que se presenta separada para cada objetivo específico en las Tabla 4-130, Tabla 4-131 y Tabla 4-131.

**Tabla 4-130. Análisis de soluciones para el sector turismo. Objetivo Específico N°1**

	Objetivo	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
<b>Objetivo Específico</b>	Equilibrar la demanda y la oferta de agua del sector turismo en temporada alta			
<b>Resultado (Meta)</b>	Los Servicios Sanitarios Rurales con alta demanda de agua por el sector Turismo cuentan con sistemas de almacenamiento o regulación que les permiten abordar la fluctuación de demanda  Se disminuyen los puntos altos de demanda estacional de agua asociada al sector turismo	Mejorar el desempeño del 100% de los Servicios Sanitarios Rurales con alta demanda de agua por el sector Turismo para el año 2033  Disminuir en un 25% la Huella hídrica del sector turismo	Informe Técnico de Factibilidad de los SSR  Estudio de huella hídrica del sector turismo	Se dispone de la inversión requerida por parte de la Dirección de Obras Hidráulicas para mejorar la infraestructura de los SSR  Se dispone de la inversión complementaria para la mejora en la eficiencia hídrica de

	Objetivo	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
				los operadores turísticos
<b>Producto 1</b>	Programa de mejoramiento de la cobertura de agua en Servicios Sanitarios Rurales de localidades con alta variación estacional de la demanda	100% de Servicios Sanitarios Rurales que requieren mejoras de infraestructura cuentan con la inversión requerida al año 2033	Reportes de inversión en infraestructura	Se dispone de la inversión requerida por parte de la Dirección de Obras Hidráulicas para mejorar la infraestructura de los SSR
<b>Actividades del producto 1</b>	Identificar los SSR con mayor nivel de problemas de servicio asociados a la variación estacional de la demanda  Implementación de mejoras en la infraestructura de los SSR, principalmente obras de almacenamiento de agua para puntos altos de demanda			
<b>Producto 2</b>	Programa de Mejoramiento de la captación de agua individual en sectores con interés turístico	Se mejora o complementa la captación de agua del 25% de los operadores turísticos	Reporte de intervención	Se dispone de la inversión necesaria a nivel de SUBDERE y GORE
<b>Actividades del producto 2</b>	Identificar los operadores turísticos con problemas de disponibilidad de agua  Implementar mejora de captaciones y obras de acumulación de agua para la oferta turística			
<b>Producto 3</b>	Programa de eficiencia hídrica para prestadores de servicios turísticos	Se reduce los picos de demanda en un 25% de los Servicios Sanitarios rurales con mayor nivel de problemas de servicio asociados a la variación estacional de la demanda	Reporte de consumo de agua mensual, diaria y horaria de los SSR  Estudio de huella hídrica del sector turismo	Los SSR cuentan con capacidad de registro del consumo diario de agua diario y horario.
<b>Actividades del producto 3</b>	Implementar obras de acumulación y/o regulación de agua en los puntos de oferta turística (acumulación de aguas lluvia, acumulación nocturna, reutilización) para que sirva de fuente de respaldo o usos no potables del agua (riego, inodoro)  Disminuir el consumo de agua asociado al desarrollo turístico,			

	Objetivo	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
	disminuyendo la huella hídrica del sector turismo			

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4-131. Análisis de soluciones para el sector turismo. Objetivo Específico N°2**

	Objetivo	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
<b>Objetivo Específico</b>	Contar con agua potable con una calidad adecuada para la obtención de las autorizaciones sanitarias			
<b>Resultado (Meta)</b>	Los puntos de oferta turística disponen de agua potable con calidad adecuada para obtener la resolución sanitaria			
<b>Iniciativa 1</b>	Programa de Mejora de la cobertura sanitaria de Servicios Sanitarios Rurales de localidades con alto potencial turístico	100% de los Servicios Sanitarios Rurales con alto potencial turístico cuentan con Resolución Sanitaria	Resoluciones Sanitarias otorgadas	La Autoridad Sanitaria es capaz de resolver las solicitudes de aprobación presentadas
<b>Actividades</b>	Identificar SSR con alto potencial turístico y que no cuentan con Resolución Sanitaria  Mejorar la infraestructura requerida para mejorar la potabilización del agua  Implementar acciones de apoyo para mejorar la operación del SSR			
<b>Iniciativa 2</b>	Programa de Mejora de los sistemas de potabilización de agua a nivel individual en sectores con interés turístico	Se aumenta en un 10% los puntos de oferta turística que cuentan con sistemas de potabilización de agua apta para consumo humano	Número de sistemas de potabilización de agua financiados en relación al total de los operadores turísticos	
<b>Actividades</b>	Identificar la brecha comunal en calidad de agua en los puntos de oferta turística  Mejorar los sistemas de potabilización de agua a nivel individual en sectores con interés turístico mediante instalación de sistemas de acumulación, filtros y sistemas de potabilización de agua para consumo			

Fuente: Elaboración propia



**Tabla 4-132. Análisis de soluciones para el sector turismo. Objetivo Específico N°3**

	<b>Objetivo</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de Verificación</b>	<b>Supuestos</b>
<b>Objetivo Específico</b>	Fortalecer las capacidades del sector turismo respecto de los recursos hídricos			
<b>Resultado (Meta)</b>	Los puntos de oferta turística mejoran su desempeño porque cuentan con permisos sanitarios y sellos de eficiencia hídrica			
<b>Iniciativa 1</b>	Programa de Apoyo para la obtención de Resoluciones Sanitarias por parte de los actores del sector turismo	Número de Prestadores de servicios turísticos que cuentan con Resolución Sanitaria	Número de Resoluciones Sanitarias otorgadas por la autoridad sanitaria	La Autoridad Sanitaria es capaz de resolver las solicitudes de aprobación presentadas
<b>Actividades</b>	Identificar las brechas territoriales para la obtención de resoluciones sanitarias en puntos de oferta turística  Apoyar la obtención de resoluciones sanitarias			
<b>Iniciativa 2</b>	Programa de apoyo para la obtención de sellos de Turismo sustentable, certificado azul o similar que promuevan prácticas sostenibles con el medio ambiente y eficiencia hídrica	Número de prestadores de servicios turísticos que cuentan Sello de Sustentabilidad	Registro de Sello de Sustentabilidad por parte de Sernatur	Los operadores turísticos valoran la disponibilidad de Sellos de Sustentabilidad
<b>Actividades</b>	Promover la obtención del sello Turismo Sustentable "S" de Sernatur entre los prestadores de servicios turísticos de la región  Disminuir el consumo hídrico de los prestadores de servicios turísticos en relación con lo acordado en el APL (Pacto Los Lagos)			

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4.4 Eventos Extremos

Los eventos extremos están asociados, en este caso, a sequías y tormentas. Mientras la sequía se abordó dentro del tema asociado a la disponibilidad de agua en las fuentes naturales (numeral 4.3.2.5), las tormentas y sus consecuencias se abordan en este apartado.

##### 4.4.4.1 Tormentas

Este tipo de situaciones están relacionadas con procesos urbanos y no urbanos, que dicen relación con eventos de precipitación que exceden el umbral de lo que se puede considerar una precipitación normal, y que resultan en **desbordes de cauces, activación de quebradas, procesos de remoción en masa o derrumbes, anegamientos, aluviones o interrupciones de caminos.**

Si bien los eventos de tormenta son episodios que ocurren y se manifiestan de manera natural, el nivel de afectación y daño generados por estos eventos a personas e infraestructura puede variar sustantivamente dependiendo del nivel de preparación que se tenga.

#### 4.4.4.1.1 Identificación de las causas

En muchos casos, la afectación a infraestructura y viviendas, así como a las personas asociadas a estos lugares, puede generarse porque estas se encuentran emplazadas en zonas con riesgo importante frente a los efectos provocados por tormentas; riesgo que eventualmente no fue considerado de forma suficiente al momento de emplazar la infraestructura o vivienda desde un inicio.

Por otra parte, los efectos generados por tormentas pueden ser evitados o aplacados por medio del uso de infraestructura natural o construida, especialmente destinada al control de este tipo de eventos. En ocasiones resulta necesaria la protección de zonas a través de este tipo de infraestructuras, pero puede ocurrir que esta infraestructura no exista o que no se encuentre en las condiciones óptimas. En tales condiciones se evidencia una falta de infraestructura adecuada para evitar daños o controlar los efectos generados por las tormentas.

Adicional a lo anterior, pueden presentarse casos en los que por diferentes razones coyunturales haya personas, viviendas e infraestructuras emplazadas en zonas de peligro frente a situaciones generadas por tormentas, como desbordes de cauces, anegamientos o activación de quebradas. Es posible que estos asentamientos no cuenten con infraestructura apropiada de control y protección. En tales casos, a pesar de las situaciones coyunturales que dan pie a este escenario, resulta necesario un accionar oportuno por parte de la comunidad frente a inminentes situaciones de riesgo generadas por tormentas, con un tiempo suficiente que permita en última instancia salvaguardar vidas y reducir el daño a las personas. Si no se cuenta con un sistema de alerta oportuno que active una evacuación de la población en situaciones de emergencia, pueden generarse catástrofes en las que se generen daño a personas e incluso se lamenten pérdidas humanas.

#### 4.4.4.1.2 Alternativas de solución

A modo de resumen, en la Tabla 4-133 se presenta una síntesis de las alternativas de solución planteadas para lograr los objetivos fijados en temas referentes a tormentas. Posteriormente, estas alternativas de solución son descritas en detalle.

**Tabla 4-133. Análisis de alternativas de solución**

Partida	Objetivo General	Objetivo Específico N°1	Objetivo Específico N°2
<b>Causas</b>	Daño a personas e infraestructura generados por eventos de tormenta	Viviendas e infraestructura en zonas de riesgo por falta de información, planificación y/o control sobre la construcción de infraestructura y viviendas	Falta de infraestructura y manejo de cuencas
<b>Objetivos</b>	Reducir el riesgo de las viviendas e infraestructura producto de los efectos de las tormentas	Contar con información, planificación territorial y capacidades de control sobre el uso del suelo	Contar con un manejo de cuencas e infraestructura natural y construida que minimice los efectos de las tormentas
<b>Iniciativas</b>		Estudio para la Identificación de los territorios con peligro frente a los efectos generados por tormentas	Plan de infraestructura natural y construida Sistema de Alerta Temprana de crecida

Fuente: Elaboración propia

En primer lugar, se plantea la identificación de los territorios que presentan peligro frente a los efectos generados por tormentas. Esta medida está orientada a reducir al máximo la exposición de personas, viviendas e infraestructura, buscando que estas se ubiquen idealmente en lugares que no presenten riesgos frente a

episodios como **desbordes de cauces, remociones en masa, anegamientos, activación de quebradas y aluviones**. Para lograr efectividad a través de esta medida, resulta necesario que las respectivas Direcciones de Obras Municipales tomen esta identificación de zonas riesgosas como un criterio importante en el otorgamiento de permisos de edificación. Si bien existen casos en que se construye sin contar con el permiso de edificación correspondiente, se entiende que la implementación de esta medida ayudaría a reducir el emplazamiento de personas, viviendas e infraestructura en sectores de riesgo importante.

**Tabla 4-134. Análisis de soluciones para eventos de tormenta. Objetivo Específico N°1**

	<b>Objetivo</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de Verificación</b>	<b>Supuestos</b>
<b>Objetivo Específico</b>	Contar con información, planificación territorial y capacidades de control sobre el uso del suelo			
<b>Resultado (Meta)</b>	Que las Direcciones de Obras Municipales (DOM) tomen conocimiento y orienten su labor hacia el cumplimiento de la planificación establecida en el futuro Plan Regional de Ordenamiento Territorial, el que delimite las zonas que no tienen riesgo de afectación a viviendas e infraestructuras por efectos provocados por tormentas	Cantidad de municipalidades que utilizan el Plan Territorial Regional como un criterio para definir zonas seguras en el otorgamiento de permisos de edificación	Permisos de edificación otorgados por las municipalidades de la región	Las Direcciones de Obras Municipales respetan el Plan Territorial Regional y no otorgan permisos de edificación en zonas de riesgo frente a tormentas
<b>Iniciativa 1</b>	Estudio para la Identificación de los territorios con peligro frente a los efectos generados por tormentas	Nivel de riesgo a lo largo de la región por afectaciones generadas a partir de precipitaciones intensas	Estudio que define un Plan Territorial Regional	Se cuenta con el financiamiento necesario para la realización del estudio que define un Plan Territorial Regional, así como también con la información de insumo
<b>Actividades</b>	Elaborar un estudio que clasifique y genere un mapa a nivel regional que dé cuenta del nivel de riesgo por afectaciones generadas a partir de precipitaciones intensas  Coordinar con las diferentes municipalidades para lograr que este Plan Territorial Regional sea aplicado al momento de evaluar los permisos de edificación			

Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, otra perspectiva desde la que se pueden abordar los eventos de tormenta es por medio de infraestructura que permita el control de los efectos generados por tormentas. Esta infraestructura puede ser de origen natural, como por ejemplo bosques que retarden la escorrentía superficial hacia los cauces o que amortigüen los desbordes de ríos, o construida, tal como obras de protección de riberas o embalses de amortiguación de crecidas, entre otras. El detalle de esta solución se presenta como el producto 1 en la Tabla 4-135.

Paralelamente, tal como ya se ha mencionado, en casos en que se tenga población, viviendas e infraestructura en zonas de riesgo frente a situaciones como desbordes de cauces, activación de quebradas o anegamientos, resulta necesario contar con un Sistema de Alerta Temprana de Crecidas. Este sistema de alerta, dependiendo de la información hidrométrica disponible en la región, podría funcionar a partir de los pronósticos entregados por la Dirección Meteorológica de Chile durante eventos de tormenta, con horizontes temporales del orden de días y un paso de tiempo incluso horario. Este sistema podría entregar las áreas de inundación a lo largo de los principales ríos de la Región de Los Lagos, facilitando incluso una estimación del momento en que esto podría estar ocurriendo. Esto representa una información valiosa para los servicios que actúan durante las emergencias, permitiéndoles actuar con una cierta anticipación en eventos de tormenta que podría traducirse en una reducción importante del daño generado a personas, o incluso eventualmente eliminándolo.

Este Sistema de Alerta Temprana de Crecidas deberá funcionar en coordinación con los organismos correspondientes conforme a los protocolos establecidos en el Plan Nacional de Emergencia (ONEMI, 2017) y Plan Regional de Emergencia – Región de Los Lagos (ONEMI, 2018). El sistema sería operado por uno de los Organismos Científico-Técnico integrante del Sistema Nacional de Protección Civil (SNPC), responsable de entregar a SENAPRED la información que respalde la declaración de alertas en el Sistema Nacional de Alertas (SNA).

El detalle de esta solución también se puede ver en la Tabla 4-135, en la descripción del producto 2.

**Tabla 4-135. Análisis de soluciones para eventos de tormenta. Objetivo Específico N°1**

	<b>Objetivo</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de Verificación</b>	<b>Supuestos</b>
<b>Objetivo Específico N°2</b>	Contar con un manejo de cuencas e infraestructura natural y construida que minimice los efectos de las tormentas			
<b>Resultado (Meta)</b>	La región cuenta con un plan de manejo y control de crecidas en los principales ríos de la región	Cantidad de ríos principales en la región que cuentan con un plan de manejo y control ante eventos de crecidas	Planes de manejo y control de crecidas elaborados y posteriormente ejecutados en la región	Existe una coordinación del GORE Los Lagos con la Dirección de Obras Hidráulicas, la Dirección General de Aguas, SENAPRED y otros servicios y organismos para la elaboración y posterior ejecución de estos planes
<b>Producto 1</b>	Plan de infraestructura natural y construida para la protección de riberas y control de crecidas elaborado y ejecutado en los principales ríos de la región	Cantidad de infraestructuras para la protección de riberas y control de crecidas ejecutadas, respecto al total definido en el plan de infraestructura natural y construida a nivel regional	Actas de recepción de obras de protección de riberas y control de crecidas terminadas	Existe una coordinación y un trabajo en conjunto del GORE Los Lagos con la Dirección de Obras Hidráulicas, así como también existen los fondos económicos suficientes para la elaboración y posterior ejecución del plan
<b>Actividades</b>	Elaboración de un plan de infraestructura natural y construida orientada a la protección de riberas y control de crecidas en aquellos lugares más urgentes y viables técnico-económicamente en los			

	Objetivo	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
	<p>principales ríos de la Región de Los Lagos.</p> <p>Ejecución de este plan de infraestructura natural y construida.</p> <p>El desarrollo de esta actividad debe tomarse en conjunto con la Dirección de Obras Hidráulicas, ya que corresponde al organismo responsable a nivel nacional en esta materia, además de contar con una amplia experiencia en el desarrollo de estas soluciones.</p> <p>Para la elaboración del plan, pueden tomarse como base los estudios y planes de infraestructura previamente desarrollados por la Dirección de Obras Hidráulicas.</p>			
<b>Producto 2</b>	<p>Sistema de Alerta Temprana de Crecidas en los principales ríos de la Región de Los Lagos operando conforme a los protocolos establecidos en el Plan Nacional de Emergencia (ONEMI, 2017) y Plan Regional de Emergencia – Región de Los Lagos (ONEMI, 2018)</p>	<p>Cantidad de puntos problemáticos frente a desbordes de cauces, anegamientos y activación de quebradas que están bajo la tutela del sistema de alerta temprana de crecidas</p>	<p>Sistema de alerta temprana de crecidas construido y en operación</p>	<p>Hay una coordinación del GORE Los Lagos con la Dirección General de Aguas para la construcción de este sistema.</p> <p>Adicionalmente, existe la coordinación entre los organismos integrantes del Comité de Operaciones de Emergencia (COE) Comunal, Regional o Nacional, dependiendo de si la emergencia es de carácter mayor, compleja o clasificada como desastre conforme a lo indicado en el Plan Regional de Emergencia – Región de Los Lagos (ONEMI, 2018)</p> <p>Existe una red de monitoreo hidrométrica suficientemente robusta que permita la construcción y posterior operación del sistema de alerta temprana.</p> <p>Están disponibles los recursos económicos para la construcción del sistema de alerta temprana y también</p>

	Objetivo	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
				para su posterior operación.
<b>Actividades</b>	<p>Construcción de un sistema de alerta temprana de crecidas que, a partir del pronóstico meteorológico de corto plazo entregado por la Dirección Meteorológica de Chile para eventos de tormenta, permita determinar estados de alerta frente a posibles episodios de desbordes de ríos e inundación en la región.</p> <p>Este sistema de alerta temprana debe estar especialmente orientado a entregar alertas a zonas pobladas que no poseen una protección con infraestructura natural o construida suficiente frente a crecidas, de manera que permita una evacuación preventiva y coordinada de la población con SENAPRED, fuerzas armadas, municipalidades y otros servicios y organismos necesarios.</p> <p>Este sistema de alerta temprana de crecidas resulta especialmente útil para aquellas zonas ribereñas que, por razones técnicas y/o económicas, no pueden ser protegidas a través de la elaboración y posterior ejecución del plan de infraestructura natural y construida orientada a la protección de riberas y control de crecidas, que fue descrito en el Producto 1 de esta tabla.</p>			

Fuente: Elaboración propia

## 5 Iniciativas

A continuación, se presenta el resumen de iniciativas para cada uno de los lineamientos y objetivos de la Política Hídrica.

**Tabla 5-1. Listado de Iniciativas para la Seguridad hídrica de las Personas**

Objetivo General	Objetivo Específico	Iniciativas
Mejorar la cobertura de servicio de los SSR	Fortalecer la gestión a nivel regional de los Servicios Sanitarios Rurales	<p>Programa de Asistencia técnica a nivel provincial para los municipios, que facilite la coordinación con los SSR y permita reducir tiempos de presentación de proyectos a SUBDERE y MOP DOH.</p> <p>Acuerdo de mejoramiento de gestión con DOH Subdivisión de SSR para reducir tiempos de respuesta a trámites de los SSR. No tienen suficientes profesionales para elaborar proyectos, menos para incorporar las conservaciones que también requerirán RS</p> <p>Programa de capacitación y concientización a los usuarios que se abastecen de agua desde un SSR</p> <p>Apoyo al desarrollo de equipamiento de los SSR</p> <p>Fomento a la instalación de empresas y profesionales en la región</p>
	Mejorar la situación legal del agua, la propiedad de la tierra, servidumbres de paso y resolución sanitaria por parte de los SSR	Programa de regularización de derechos de aprovechamiento de agua, regularización de propiedad de la tierra y la obtención de Resoluciones Sanitarias (se debe prestar desde el nivel municipal)
	Proteger las fuentes de agua de los SSR mediante un manejo coordinado de la microcuenca aportante	Programa de manejo de microcuencas orientado a la protección de fuentes de agua de SSR
Mejorar la seguridad de abastecimiento de agua potable en viviendas desconectadas e infraestructura prioritaria	Incidir en el desarrollo de nuevas viviendas mediante información que oriente la toma de decisiones respecto de la disponibilidad de agua	Mapa de disponibilidad de agua en el territorio
	Mejorar la infraestructura para el abastecimiento de agua en centros de salud, educación y viviendas desconectadas	<p>Programa de Mejoramiento de la infraestructura para el abastecimiento y almacenamiento de agua individual en viviendas dispersas/desconectadas (pozos, aguas lluvia, etc.)</p> <p>Programa de Mejoramiento de la infraestructura para el abastecimiento y almacenamiento de agua en centros de salud y educación que se encuentran en zonas rurales (pozos, aguas lluvia, etc.)</p>
Mejorar el saneamiento de aguas servidas en Servicios Sanitarios Rurales y en viviendas dispersas de la región	Mejorar los estándares de operación de fosas sépticas en viviendas dispersas	Estudio de contaminación difusa en cursos y cuerpos de agua para focalizar procesos de fiscalización
	Mejorar la cobertura de infraestructura y capacidades de operación de las soluciones de saneamiento colectivas	Programa de Mejoramiento de estándares de operación de la infraestructura de saneamiento existente

Objetivo General	Objetivo Específico	Iniciativas
Mejorar el desempeño de las ciudades ante eventos de precipitaciones	Aumentar la permeabilidad de la ciudad para reducir la acumulación de aguas lluvia	Incorporación de elementos de drenaje urbano sostenible al diseño y actualización de los Planes Maestros de Aguas Lluvia  Guía para el diseño e implementación de ordenanzas municipales que aumenten la porosidad de la ciudad en acciones de urbanismo táctico (plazas, estacionamientos, etc.)
	Prevenir colapso de colectores de aguas lluvia y desborde de cauces urbanos	Ordenamiento territorial de nuevas zonas de construcción para un manejo preventivo del drenaje urbano  Programa preventivo de descarga de aguas servidas no tratadas en PTAS de aguas servidas

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 5-2. Listado de Iniciativas para la Seguridad hídrica de los Ecosistemas**

Objetivo General	Objetivo Específico	Iniciativas
Contribuir a la conservación, gestión sostenible y recuperación de humedales urbanos y rurales	Mejorar la protección de los humedales urbanos y rurales	Estudio hidráulico sobre humedales que permitan definir sistema de circulación, aumentar comprensión integral del funcionamiento hídrico del ecosistema y con esto facilitar su gestión sustentable.  Programa de declaración de humedales protegidos bajo distintas figuras
	Mejorar la articulación entre servicios públicos y disponibilidad de financiamiento para la protección de humedales	Protocolo para la articulación y la implementación de los instrumentos de planificación urbanos y rural; considerando la capacidad de carga de los territorios, la biodiversidad, los humedales y reservas hídricas, la historia y cultura local, integración de loteos o parcelaciones, etc.  Creación de un Fondo de Agua para la Región de Los Lagos que permita coordinar inversión pública y privada, nacional e internacional
Controlar la disminución de superficie de turberas y pomponales	Reducir los impactos negativos sobre turberas y pomponales	Estudio de servicios ecosistémicos en turberas para priorizar protección y conservación (MMA)  Capacitación de servicios públicos para evaluación de proyectos que involucren turberas  Programa de Prevención y control de especies invasoras espinillo sobre turberas prioritarias
	Implementar buenas prácticas para el manejo sostenible de pomponales	Programa de Capacitación a recolectores de la región respecto al manejo sostenible y los efectos de este sobre las turberas  Aumento de fiscalización y trazabilidad del material extraído – involucrar a otros niveles de la cadena productiva – empresas exportadoras – no comprar musgo muerto
Conservar e incrementar superficie de bosque nativo	Disminuir la degradación del bosque nativo por extracción de leña y parcelaciones	Incrementar el número de acciones de fiscalización considerando toda la cadena de productos extraídos desde el bosque nativo  Catastro de parcelaciones en torno a Lago Llanquihue
	Promover la ordenación forestal para un manejo sostenible de plantaciones forestales y productos asociados	Desarrollo de capacidades para la administración y gestión sostenible del bosque nativo a servicios públicos y propietarios.  Planificación territorial que permita definir zonas de reforestación con especies dendroenergéticas



Objetivo General	Objetivo Específico	Iniciativas
Mejorar calidad de aguas superficiales y subterráneas	Disminuir las fuentes de contaminación de las aguas	<p>Acuerdos de producción limpia sectoriales para un manejo adecuado de los residuos y contaminantes que afectan a las fuentes de agua</p> <p>Promover acciones de control de microbasurales</p> <p>Acciones de control de la contaminación en el Lago Llanquihue</p> <p>Acuerdos de gestión para cuencas transfronterizas</p>
	Mejorar los niveles de información y protección de las fuentes naturales de agua	<p>Observatorio Ciudadano de Calidad de Aguas de ecosistemas acuáticos</p> <p>Programas de Seguimiento de calidad de agua en lagos con actividades de acuicultura</p> <p>Promover acciones para avanzar en los Ríos Protegidos</p>
Mejorar disponibilidad de agua en las fuentes naturales	Promover la protección de fuentes de agua superficial y subterránea mediante manejo del paisaje, reserva de caudales ambientales y conciencia ciudadana	<p>Programas de manejo territorial para la protección de fuentes de agua y zonas de recarga de acuíferos</p> <p>Levantamiento de información hidrometeorológica y del Monitoreo de Extracciones Efectivas en la región</p> <p>Establecimiento de Reservas de Caudal para Preservación Ecosistémica en general (particular ríos Puelo y Futaleufú)</p>
	Promover la conformación de organizaciones de usuarios de agua y Organismos de Cuenca	<p>Promover la conformación de Organizaciones de Usuarios de Agua (Juntas de vigilancia, Comunidades de Agua y Comunidades de Aguas Subterráneas)</p> <p>Promover la conformación de Mesas Estratégicas de Recursos Hídricos</p>
Desarrollar una conciencia ambiental entre los habitantes del territorio, con el propósito de que todos y todas sean actores de la protección de los recursos naturales	Realizar programas de educación ambiental aplicada tendiente a que las personas sean protagonistas del seguimiento y restauración ambiental de la región	<p>Programa de educación ambiental y de ciencia ciudadana que aporten al Observatorio Ciudadano del Agua</p> <p>Programa de limpieza de ecosistemas acuáticos, riberas y playas</p>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 5-3. Listado de Iniciativas para la Seguridad hídrica de las Actividades Productivas**

Objetivo General	Objetivo Específico	Iniciativas
Fortalecer a los pequeños productores agrícolas para que mantengan la producción en el tiempo frente al cambio climático	Mejorar la situación legal de los derechos de aprovechamiento de agua	Estudio para la identificación de Territorios críticos para el desarrollo de infraestructura de riego  Programa de formalización de la situación legal de los derechos de aprovechamiento de agua
	Disponer de infraestructura para captación, conducción y distribución de agua; y capacidades técnico-profesionales y tecnológicas para administrar el recurso compartido.	Estudio de alternativas de proyectos de infraestructura para riego  Programa de Inversión en infraestructura para riego extrapredial (micro embalses, captaciones, canales)  Programa de Capacitación para gestión de infraestructura de riego compartida (organizaciones de usuarios de agua)
	Disponer de tecnologías de riego y conocimientos para uso eficiente del agua en la producción para distintos cultivos y otros usos productivos	Programa de Tecnificación del riego a nivel intrapredial  Programa de Capacitación en riego tecnificado  Estudio para la evaluación de la huella de agua de los cultivos anuales, frutales y viñas
Fortalecer a los productores ganaderos para que mantengan la producción en el tiempo frente al cambio climático	Mejorar la situación legal de los derechos de aprovechamiento de agua	Estudio para la identificación de Territorios críticos para el desarrollo de infraestructura de riego  Programa de formalización de la situación legal de los derechos de aprovechamiento de agua
	Disponer de infraestructura para captación, conducción y distribución de agua; y capacidades técnico-profesionales y tecnológicas para administrar el recurso compartido.	Estudio de alternativas de proyectos de infraestructura para riego  Programa de Inversión en infraestructura para riego extrapredial (micro embalses, captaciones, canales)  Programa de Capacitación para gestión de infraestructura de riego compartida (organizaciones de usuarios de agua)
	Disponer de tecnologías de riego y conocimientos para uso eficiente del agua en la producción para distintos cultivos y otros usos productivos	Programa de Tecnificación del riego intrapredial (Pacto Los Lagos)  Programa de Capacitación en riego tecnificado para la ganadería  Medición de la huella de agua en la ganadería y generar propuestas de mejoramiento de la eficiencia hídrica
Fortalecer el abastecimiento de agua en cantidad y calidad para el sector turismo	Equilibrar la demanda y la oferta de agua del sector turismo en temporada alta	Programa de mejoramiento de la cobertura de agua en Servicios Sanitarios Rurales de localidades con alta variación estacional de la demanda  Programa de Mejoramiento de la captación de agua individual en sectores con interés turístico  Programa de eficiencia hídrica para prestadores de servicios turísticos
	Contar con agua potable con una calidad adecuada para la obtención de las autorizaciones sanitarias	Programa de Mejora de la cobertura sanitaria de Servicios Sanitarios Rurales de localidades con alto potencial turístico  Programa de Mejora de los sistemas de potabilización de agua a nivel individual en sectores con interés turístico

Objetivo General	Objetivo Específico	Iniciativas
	Fortalecer las capacidades del sector turismo respecto de los recursos hídricos	Programa de Apoyo para la obtención de Resoluciones Sanitarias por parte de los actores del sector turismo  Programa de apoyo para la obtención de sellos de Turismo sustentable, certificado azul o similar que promuevan prácticas sostenibles con el medio ambiente y eficiencia hídrica

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 5-4. Listado de Iniciativas para la Seguridad hídrica ante Eventos Extremos**

Objetivo General	Objetivo Específico	Iniciativas
Reducir el riesgo de las viviendas e infraestructura producto de los efectos de las tormentas	Contar con información, planificación territorial y capacidades de control sobre el uso del suelo	Estudio para la Identificación de los territorios con peligro frente a los efectos generados por tormentas
	Contar con un manejo de cuencas e infraestructura natural y construida que minimice los efectos de las tormentas	Plan de infraestructura natural y construida  Sistema de Alerta Temprana de crecidas

Fuente: Elaboración propia

## 6 Definiciones estratégicas de la política

En este punto se realizó una propuesta para la Visión de la Política Regional para la Sostenibilidad Hídrica, así como la definición de Lineamientos Estratégicos y Objetivos asociados.

### 6.1 Visión

Para la construcción de la Visión de la Política se realizó una actividad participativa con el Consejo y el Gobierno Regional, donde se les consultó a los presentes por los conceptos que debieran ser incorporados en una futura Visión, distinguiendo entre aspectos comunes a la región, y aquellos relacionados con la seguridad hídrica de las personas, de los ecosistemas, de las actividades productivas y la resiliencia frente a eventos extremos. El listado de los conceptos recibidos se presenta en la Tabla 6-1.

**Tabla 6-1. Levantamiento de conceptos para la visión de la política**

Nivel	Consejo Regional	Gobierno Regional
Región	Infraestructura Sostenibilidad Calidad de vida Sistemas Sanitarios Rurales operativos en zonas áridas Sostenible agua La región dispone de agua (subterráneas, lagos, ríos y aguas lluvia). La política deberá asegurar abastecimiento seguro y para todos	Para todos y todas Equidad, seguridad y desarrollo Equilibrio en el cuidado y utilización del agua para consumo y actividades productivas Resguardo del recurso para el consumo Uso responsable del recurso hídrico Acceso universal del recurso hídrico Preocupada de las personas a través del manejo sustentable del recurso hídrico y cuenta con infraestructura para la conservación y uso más eficiente por medio de una gobernanza y organizaciones de base (comunidades) Equitativa, mayor planificación Protección de los recursos hídricos Patrimonio Descentralización real
Personas	Agua de calidad Variedad de soluciones no estandarizadas Garantizar el acceso al agua como derecho humano Acortar plazos de tramitación Acceso universal al agua Factibilidad Educación Educación y capacitación a empresas	Respeto por la cultura del agua Acceso al agua para todos en calidad y cantidad SSR, mayor atención y asistencia técnica Ciudadanía resiliente ante el cambio Sostenibilidad alimentaria Calidad Equilibrio entre consumo, actividad productiva y resiliencia Educación, capacitación y acompañamiento Prioridad en el acceso al agua potable para las personas Educación ambiental al alcance de todos Una sola mirada en la buena utilización del agua Transparencia por parte de las autoridades Con más información El acceso al agua como derecho humano Facilidad de acceso al agua tanto para el consumo (agua potable) como para la recreación (playas y ríos)
Ecosistemas	Calidad Cuencas Conservación de humedales urbanos (mejor fiscalización) Respeto a tradiciones ancestrales	Integrado Equilibrado Uso responsable del recurso agua Uso y reutilización Responsabilidad sustentabilidad desarrollo Sostenibilidad Bienestar, estabilidad Uso responsable en la intervención Zonificación, vulnerabilidad, usos, proyecciones

Nivel	Consejo Regional	Gobierno Regional
Actividades productivas	<p>Innovación en fuentes de agua (diversificación)            Incorporar mayor y más eficiente tecnología en la agricultura            Cuidar riego            Proyecto de riego innovadores            Reutilización de agua            Eficiencia uso con innovación y fomento            Empresas locales con agua tiene resolución sanitaria</p>	<p>Definir lineamientos para las actividades productivas            Infraestructura para conservar el agua lluvia y usarla para riego            Sostenible            Diversificación            Medición de las externalidades            Actividad productiva con una mirada en la protección del recurso hídrico            Sustentabilidad en el uso del agua            Riego eficiente            Producción artesanal /baja escala            Actividades productivas respetuosas del medioambiente            Innovación            Investigación            Asociatividad (100 km)            Coordinación de os servicios públicos y el sector privado para el mejor uso del agua            Procesos productivos más eficientes            Evitar derechos de agua especulativos            Sustentable y sostenible en el ciclo productivo            Las actividades que dan identidad regional son resguardadas en el acceso al agua            Más consciencia            Más sostenible            Desarrollo o crecimiento responsabilidad y eficiencia</p>
Eventos extremos	<p>Prevenir eventos desastres por acción antrópica (ej: incendios forestales)            Planificación con cambio climático            Monitoreo y respuesta ante desastres naturales            Planificación            Planes eficientes de emergencias y recursos disponibles            Planificación</p>	<p>Prevención descentralizada            Preparación            Seguro            Proactividad            Conocimiento, innovación y sustentabilidad para enfrentar consecuencias del cambio climático en torno al aumento de precipitaciones            Incorporar riesgos naturales (frecuencias) más que eventos extremos            Más preventiva ante eventos extremos            Responsabilidad respeto seguridad            Velar por su patrimonio hídrico            Redistribución de recursos (DIPRES)            Protección            Planificación, anticipación</p>

Fuente: Talleres con CORE y GORE realizados el 10 de octubre de 2023



En la construcción de la visión y misión se utilizó como insumo principal el levantamiento de situaciones problemáticas en los territorios, lo que involucró a diversos actores, como el Consejo Regional y el Gobierno Regional. Se realizaron talleres para identificar los conceptos que debían ser incorporados en la visión, distinguiendo entre aspectos comunes a la región y aquellos relacionados con la seguridad hídrica de las personas, de los ecosistemas, de las actividades productivas y la resiliencia frente a eventos extremos.

Sobre la base de los conceptos levantados, se construyeron los siguientes párrafos que sintetizan las ideas expresadas en cada taller:

- La Región de Los Lagos se proyecta como un territorio donde el agua es un bien común, accesible para todos y todas, garantizando su disponibilidad y calidad para el consumo humano y el desarrollo de actividades productivas. Se promueve un uso responsable y eficiente del recurso hídrico, considerando la equidad, seguridad y desarrollo sostenible.
- Se busca el equilibrio en el cuidado y utilización del agua, priorizando su resguardo para el consumo humano y la protección de los ecosistemas. Se fomenta la implementación de soluciones tecnológicas innovadoras que contribuyan a la reducción del consumo de agua en todas las actividades productivas y a la recarga de fuentes hídricas superficiales y subterráneas.
- Se promueve una ciudadanía resiliente ante el cambio climático, capaz de adaptarse a eventos extremos mediante la prevención y preparación. Se valora el respeto por la cultura del agua y se promueve la educación ambiental para todos.
- Se busca la descentralización real en la gestión del agua, con una mayor planificación y coordinación entre los servicios públicos y el sector privado. Se promueve la transparencia en el acceso al agua como derecho humano.
- Se fomenta la investigación, innovación y transferencia tecnológica en el manejo del agua, así como el desarrollo de políticas, estrategias, planes, programas y proyectos relacionados con los recursos naturales. Se valora el análisis estadístico y probabilístico para modelar procesos estocásticos y series temporales relacionados con el agua.
- Finalmente, se busca que las actividades productivas sean respetuosas con el medio ambiente, promoviendo procesos más eficientes y sostenibles. Se prioriza la protección del patrimonio hídrico regional y se fomenta la diversificación productiva."

La combinación del análisis de la situación actual, la participación ciudadana y el enfoque de marco lógico, en conjunto con las principales ideas recogidas de los talleres, servirán de insumo para la construcción de la visión y misión, a partir de lo cual se pueden distinguir los siguientes elementos:

1. Identificación de los problemas y desafíos actuales en materia de sostenibilidad hídrica en la región de Los Lagos, a partir de la revisión de la información disponible y la consulta a expertos y actores relevantes. Algunos de los problemas y desafíos actuales en la región de Los Lagos son los siguientes:
  - a. Cambio climático: El cambio climático es uno de los principales desafíos en la región de Los Lagos, ya que afecta la disponibilidad y calidad del agua. El aumento de la temperatura y la disminución de las precipitaciones pueden provocar sequías y disminución de los caudales de los ríos y lagos.
  - b. Contaminación: La contaminación del agua es otro problema importante en la región de Los Lagos. La actividad humana, como la agricultura, la industria y el turismo, puede generar contaminantes que afectan la calidad del agua y la salud de las personas y los ecosistemas.
  - c. Uso ineficiente del agua: El uso ineficiente del agua en las actividades productivas, como la agricultura y la industria, es otro problema en la región de Los Lagos. El uso excesivo del agua puede provocar la disminución de los caudales de los ríos y lagos, y afectar la disponibilidad del agua para otros usos.

- d. Falta de infraestructura: La falta de infraestructura para el manejo del agua, como sistemas de captación, conducción y distribución, es otro problema en la región de Los Lagos. La falta de infraestructura puede limitar el acceso al agua potable y la disponibilidad del agua para las actividades productivas.
2. Identificación de los valores y principios que guiarán la acción del gobierno en la implementación de la política, a partir de la revisión de la normativa y la consulta a expertos y actores relevantes, la que incluye los siguientes elementos:
  - a. Revisión de normativa: Se realizó una revisión exhaustiva de la normativa existente en materia de gestión de recursos hídricos, tanto a nivel nacional como regional. Esto permitió identificar los principios y valores que ya están establecidos en la legislación y que deben ser considerados en la implementación de la política.
  - b. Consulta a expertos y actores relevantes: Se convocó en los talleres de levantamientos de situaciones problemáticas y oportunidades a stakeholders, entre ellos expertos y actores relevantes en la gestión de recursos hídricos, como representantes de organizaciones sociales, comunidades locales, empresas, academia y gobierno, para que aporten su visión y experiencia en la definición de los principales aspectos a considerar en una política hídrica regional que guíe la acción del gobierno.
  - c. Análisis de los resultados: Una vez recopilada la información de la revisión normativa y la consulta a expertos y actores relevantes, se realizó un análisis de los resultados para identificar los valores y principios que son comunes y relevantes para la implementación de la política hídrica, a través del análisis de contenido con lo que se sistematizó la información.
  - d. Definición de los valores y principios: Con base en el análisis de los resultados, se definen los valores y principios (visión y misión) que guiarán la acción del gobierno en la implementación de la política de sostenibilidad hídrica en la región de Los Lagos.

A partir de la revisión de los puntos anteriores en la fase diagnóstico y levantamiento de elementos principales de la política, algunos de los valores y principios que guíen la acción del gobierno en la implementación de la política de sostenibilidad hídrica en la región de Los Lagos son:

- Accesibilidad y equidad en el acceso al agua para todos los habitantes de la región.
- Sostenibilidad y protección del recurso hídrico para garantizar su disponibilidad y calidad en el largo plazo.
- Participación ciudadana y transparencia en la gestión del agua, involucrando a los actores relevantes en la toma de decisiones.
- Innovación y tecnología para el uso eficiente del agua en las actividades productivas.
- Respeto por la cultura del agua y las tradiciones locales en la gestión del recurso hídrico.
- Adaptación al cambio climático y prevención de eventos extremos relacionados con el agua.
- Coordinación y cooperación entre los diferentes actores involucrados en la gestión del agua, incluyendo el sector público, privado y la sociedad civil.

Estos valores y principios son coherentes con la normativa existente y las demandas de los actores involucrados, y deberán ser comunicados de manera clara y efectiva a la sociedad para generar compromiso y apoyo a la política de sostenibilidad hídrica en la región de Los Lagos.

A partir de estos pasos, se pueden construir frases que sintetizen la visión y misión de la política de sostenibilidad hídrica de la región de Los Lagos, considerando los aspectos metodológicos de construcción de visión y misión para políticas públicas.

El contraste entre las frases de las principales ideas contenidas en los talleres con el gobierno regional y consejo regional de la región de los lagos y el análisis de la información levantada en el proceso, se pueden considerar frases mejoradas:



1. La Región de Los Lagos se proyecta como un territorio donde el agua es un bien común, accesible para todos y todas, garantizando su disponibilidad y calidad para el consumo humano y el desarrollo de actividades productivas. Se promueve un uso responsable y eficiente del recurso hídrico, considerando la equidad, seguridad y desarrollo sostenible. Esta visión se basa en la idea de que el agua es un recurso limitado y esencial para la vida, por lo que su gestión debe ser sustentable y equitativa, considerando las necesidades de las personas y los ecosistemas. Para lograr esto, se requiere una planificación estratégica que involucre a todos los actores relevantes y promueva la innovación y la tecnología para el uso eficiente del agua.
2. Se busca el equilibrio en el cuidado y utilización del agua, priorizando su resguardo para el consumo humano y la protección de los ecosistemas. Se fomenta la implementación de soluciones tecnológicas innovadoras que contribuyan a la reducción del consumo de agua en todas las actividades productivas y a la recarga de fuentes hídricas superficiales y subterráneas. Esta frase se basa en la idea de que el agua es un recurso limitado y esencial para la vida, por lo que su gestión debe ser sustentable y equitativa, considerando las necesidades de las personas y los ecosistemas. Para lograr esto, se requiere una planificación estratégica que involucre a todos los actores relevantes y promueva la innovación y la tecnología para el uso eficiente del agua.
3. Se promueve una ciudadanía resiliente ante el cambio climático, capaz de adaptarse a eventos extremos mediante la prevención y preparación. Se valora el respeto por la cultura del agua y se promueve la educación ambiental para todos. Esta frase se basa en la idea de que el agua es un recurso esencial para la vida y su gestión debe ser sustentable y equitativa, considerando las necesidades de las personas y los ecosistemas. Para lograr esto, se requiere una ciudadanía informada y comprometida con la protección del agua y el medio ambiente, capaz de adaptarse a los cambios climáticos y promover la educación ambiental.
4. Se busca la descentralización real en la gestión del agua, con una mayor planificación y coordinación entre los servicios públicos y el sector privado. Se promueve la transparencia en el acceso al agua como derecho humano. Esta frase se basa en la idea de que el agua es un recurso esencial para la vida y su gestión debe ser sustentable y equitativa, considerando las necesidades de las personas y los ecosistemas. Para lograr esto, se requiere una gestión descentralizada y participativa del agua, que involucre a todos los actores relevantes y promueva la transparencia y el acceso al agua como un derecho humano.
5. Se fomenta la investigación, innovación y transferencia tecnológica en el manejo del agua, así como el desarrollo de políticas, estrategias, planes, programas y proyectos relacionados con los recursos naturales. Se valora el análisis estadístico y probabilístico para modelar procesos estocásticos y series temporales relacionados con el agua. Esta frase se basa en la idea de que el agua es un recurso esencial para la vida y su gestión debe ser sustentable y equitativa, considerando las necesidades de las personas y los ecosistemas. Para lograr esto, se requiere una investigación y desarrollo constante en el manejo del agua, que promueva la innovación y la tecnología para el uso eficiente del agua, así como la planificación estratégica y el análisis estadístico y probabilístico para modelar procesos estocásticos y series temporales relacionados con el agua.
6. Finalmente, se busca que las actividades productivas sean respetuosas con el medio ambiente, promoviendo procesos más eficientes y sostenibles. Se prioriza la protección del patrimonio hídrico regional y se fomenta la diversificación productiva. Esta frase se basa en la idea de que el agua es un recurso esencial para la vida y su gestión debe ser sustentable y equitativa, considerando las necesidades de las personas y los ecosistemas. Para lograr esto, se requiere una gestión sostenible y eficiente del agua en las actividades productivas, que promueva la protección del patrimonio hídrico regional y la diversificación productiva.

A partir de este análisis se proponen las siguientes declaraciones estratégicas de la Política:

**VISIÓN:**

"La Región de Los Lagos gestionará el agua de forma integral y participativa, reconociéndola como un bien común fundamental para la vida. Garantizamos el acceso equitativo al agua potable y al saneamiento, con especial foco en comunidades rurales. Promovemos el uso eficiente del agua en todas las actividades productivas, mediante la innovación, economía circular y protección de ecosistemas. Fomentamos una cultura de cuidado del agua y preparación ante el cambio climático, bajo un enfoque de cuencas compartidas y desarrollo sostenible, para asegurar este vital recurso a las futuras generaciones".

**Justificación:** Integra conceptos de gestión integral y participativa, equidad en el acceso, uso eficiente, innovación, protección ambiental y preparación al cambio climático. Contiene elementos de bien común, enfoque de cuenca y desarrollo sostenible. Denota el agua como esencial para la vida y recurso a resguardar intergeneracionalmente. El lenguaje se orienta a la acción presente y compartida en torno al agua.

## 6.2 Misión

Considerando que la visión corresponde a una aspiración de futuro al que se llegará con la ejecución de la política, la situación deseada a la cual se quiere llegar a través, por lo que debe ser más amplia y cualitativa. La misión, en cambio, define el propósito central y los compromisos actuales que asume la política para materializar la visión, por lo que es más acotada y operativa.

En términos metodológicos y a partir por la construcción participativa de la visión, en la que se han identificado los anhelos respecto a la situación futura en la temática hídrica abordada por la política a través de talleres y consultas. En base a esa visión, se delimitan los objetivos estratégicos y ejes centrales (personas, ecosistemas, actividades productivas y eventos extremos), lo que permitirá enfocar la misión en las acciones clave que se ejecutarán en el presente para avanzar hacia la visión.

La misión propuesta es consistente con la visión, reflejando sus elementos centrales de forma operativa. En esta, además, se considera el diagnóstico actual, priorizando las brechas y problemas a resolver. Finalmente, la misión está redactada en un lenguaje orientado a la acción, denotando el compromiso actual de la política con objetivos concretos para avanzar desde la situación presente hacia la visión de futuro. De esta forma se logra la articulación metodológica entre visión estratégica y misión operativa de una política.

**MISIÓN:**

"Asegurar una gestión integral, participativa y sustentable del agua en la Región de Los Lagos, que garantice el acceso equitativo al recurso y promueva su uso eficiente en todos los ámbitos. Proteger los ecosistemas acuáticos y fortalecer la resiliencia hídrica regional. Impulsar investigación, innovación tecnológica y política hídrica informada para una adaptación armónica al cambio climático. Fomentar una gobernanza colaborativa que consolide el agua como patrimonio colectivo y base del desarrollo sostenible".

**Justificación:** Resalta conceptos de gestión integral, acceso equitativo, uso eficiente, protección ecosistémica, innovación, adaptación al cambio climático y gobernanza colaborativa. Articula los ejes de comunidad, producción, naturaleza y resiliencia. Denota al agua como patrimonio colectivo y para un desarrollo sostenible. El lenguaje se orienta a la responsabilidad y los compromisos actuales en materia de gestión hídrica regional.

## 6.3 Lineamientos Estratégicos y Objetivos

Para la definición de los lineamientos estratégicos se consideró como referencia la visión y la misión propuestas, así como la definición de seguridad hídrica contenida en la Ley Marco de Cambio Climático, que la define como "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".

Con estos elementos a la vista, se definió cuatro lineamientos estratégicos para la política, consistentes con el ordenamiento que se siguió para el análisis de la información y la participación ciudadana.

- Seguridad Hídrica para las Personas
- Seguridad Hídrica para los Ecosistemas
- Seguridad Hídrica para las Actividades Productivas
- Seguridad Hídrica ante Eventos Extremos

Cada lineamiento y sus objetivos se desarrollan a continuación.

### 6.3.1 Seguridad Hídrica para las Personas

La seguridad hídrica para las personas comprende el abastecimiento de agua potable en cantidad y calidad adecuadas para el consumo humano y la salud en ciudades, localidades abastecidas por servicios sanitarios rurales, o viviendas abastecidas por abastos colectivos (aguas prediales) o en forma individual, así como infraestructura prioritaria (establecimientos de educación y salud) que se encuentran en zonas rurales. Otro componente es el saneamiento, entendido como la recolección y tratamiento de aguas servidas en zonas urbanas, rurales (atendidas por un servicio sanitarios rural), y el adecuado manejo de fosas sépticas en viviendas individuales. Finalmente se consideró dentro de este lineamiento a las ciudades y su relación con los recursos hídricos: la eficiencia en el consumo de agua, el manejo de aguas lluvia y la reutilización de aguas servidas.

Sobre estos conceptos, el objetivo general propuesto para este lineamiento estratégico es el siguiente:

**Alcanzar mayores niveles de seguridad hídrica para las personas en todo el territorio de la región mediante el uso adecuado y eficiente del agua en las ciudades, fortaleciendo los servicios sanitarios rurales y el abastecimiento de agua en las viviendas dispersas; mejorando los estándares de saneamiento de las aguas servidas, y potenciando la infraestructura natural para la integración de las ciudades y el agua lluvia.**

Los objetivos específicos son los siguientes:

- Mejorar la seguridad hídrica del abastecimiento de agua potable en el territorio, en las ciudades y sobre todo en los sectores abastecidos por Servicios Sanitarios Rurales y en forma independiente por las viviendas que se encuentran dispersas en el territorio, mediante el desarrollo de infraestructura sanitaria adecuada, fortaleciendo a los comités de agua potable rural y la protección de las fuentes de agua.
- Mejorar los estándares de recolección y tratamiento de aguas servidas en sectores urbanos y rurales mediante el desarrollo de infraestructura sanitaria, promoviendo además buenas prácticas en el manejo de las aguas servidas en viviendas dispersas.
- Avanzar hacia Ciudades Sensibles al Agua, mejorando el desempeño hídrico de las ciudades mediante la incorporación de la gestión de las aguas lluvia través de la infraestructura natural, aumentando la eficiencia en el consumo y la reutilización efectiva de las aguas tratadas.

### 6.3.2 Seguridad Hídrica para los Ecosistemas

La seguridad hídrica para los ecosistemas los considera como parte del ciclo hidrológico, proveyendo de servicios ecosistémicos para la regulación y depuración de agua. En este sentido, los ecosistemas acuáticos (ríos, lagos, humedales en sus distintas variedades, turberas y pomponales) son reservorios de agua; mientras que los ecosistemas terrestres, tanto vegetación como suelo, contribuyen al funcionamiento de las cuencas hidrográficas, manejo de crecidas, depuración y también almacenamiento de agua.

Complementariamente, las fuentes naturales son aquellas componentes del ciclo hidrológico desde donde se otorgan derechos de aprovechamiento de agua, en las que es relevante su estado respecto de calidad

observada en relación con distintos usos, así como la cantidad de las aguas superficiales (caudal) y subterráneas (niveles de acuíferos).

El objetivo general propuesto es el siguiente:

**Resguardar y restaurar los ecosistemas terrestres y acuáticos, así como la cantidad y calidad de agua en las fuentes naturales, potenciando los servicios ecosistémicos y la mantención del ciclo hidrológico, mediante el reconocimiento de la infraestructura natural como uno de los activos principales para el futuro sostenible de la región la Región de Los Lagos, e incorporándola como tal en las estrategias de desarrollo.**

Los objetivos específicos asociados son:

- Proteger los ecosistemas acuáticos, reconociendo su rol clave como reservorios de agua en el ciclo hidrológico, la depuración de las aguas y fuente de biodiversidad, mediante el reconocimiento de su rol en tanto infraestructura natural necesaria para la provisión de agua en cantidad y calidad para las personas, integrándolo en el diseño de las soluciones para la seguridad hídrica.
- Recuperar los ecosistemas terrestres, vegetación y suelo, recuperando capacidad de almacenamiento de agua, regulación de crecidas y captura de carbono, mediante un manejo sostenible de las cuencas hidrográficas e integración a mayor escala en paisajes de conservación.
- Resguardar la calidad del agua en sus fuentes naturales, superficiales y subterráneas, mediante una adecuada gestión de los residuos domiciliarios, las aguas servidas, y promoviendo sistemas productivos sostenibles.
- Avanzar en la sostenibilidad de la disponibilidad de agua en las fuentes de agua naturales de agua, nieves y glaciares, ríos y lagos, aguas subterráneas, ecosistemas acuáticos y el suelo, mediante el uso sostenible de las aguas y resguardo de las extracciones irregulares.

### 6.3.3 Seguridad Hídrica para las Actividades Productivas

La seguridad hídrica para las actividades productivas es clave para el desarrollo sostenible del territorio, en tanto el agua es un factor habilitante para los distintos sectores productivos de la región y del país, y a través de éstos se proveen otros elementos necesarios como seguridad energética y seguridad alimentaria.

Dependiendo del sector, el uso del agua es intensivo en rubros como el agropecuario y forestal, que en la región se concentran en el uso directo a partir de las precipitaciones, en lo que se denomina huella hídrica verde. Consumen agua en forma directa (huella azul) la agroindustria -para la producción de derivados de la leche y de la carne- pero también la construcción y el turismo.

Mientras tanto, distintos sectores emplean el agua como receptor de los residuos líquidos en forma puntual o difusa (huella gris), como es el caso del sector acuícola, pero también la producción agropecuaria, forestal, agroindustrial y turística.

El objetivo general de este lineamiento estratégico es:

**Promover la producción sostenible en la Región de Los Lagos, potenciando el desarrollo de los distintos sectores productivos y manteniendo los activos naturales de la región y la disponibilidad de agua en cantidad y calidad como sustento de las actividades de los sectores agropecuario, forestal, industrial, construcción, acuícola y turismo.**

Los objetivos específicos son los siguientes:

- Promover un uso eficiente y responsable del agua en la industria agropecuaria y agroindustrial, avanzando en procesos de desarrollo de infraestructura y tecnologías de riego, desarrollo de una cultura de riego asociativo en la región, y manteniendo altos estándares de eficiencia en el uso del agua en el campo y en la industria, y el control de la contaminación.
- Promover el desarrollo forestal sostenible en la región, que incorpore el manejo de las plantaciones forestales a la gestión del territorio a escala local, protegiendo las fuentes de agua y avanzando en la formalización del mercado de la leña en tanto combustible sólido, previniendo la degradación del bosque nativo.
- Promover el desarrollo sostenible de la generación hidroeléctrica, manteniendo los caudales ecológicos y ambientales, una relación armónica con los otros usuarios de los ríos y liberando los derechos de aprovechamiento de agua que no serán empleados en proyectos futuros.
- Promover el desarrollo sostenible de la industria acuícola mediante la reducción de los efectos negativos que existen sobre los ecosistemas dulceacuícolas, a través de un manejo adecuado de los residuos y otros que afectan la calidad de las aguas y estado de los ecosistemas.
- Promover el desarrollo sostenible de la industria turística, aprovechando los atractivos naturales de la región, proveyendo de agua potable y saneamiento como elemento habilitante para la experiencia de los visitantes, pero también resguardando la calidad de vida de los habitantes locales.

#### 6.3.4 Seguridad Hídrica ante Eventos Extremos

Los eventos extremos aumentan su frecuencia producto del cambio climático, particularmente la sequía estival y los eventos de tormenta, pero también los incendios forestales, como una consecuencia directa de los períodos prolongados de sequía y el aumento de temperaturas. Este aumento de temperaturas resultará en una mayor demanda de agua para los cultivos y los animales, además de cambios en las condiciones de las ciudades.

El objetivo general para este lineamiento es:

**Preparar a la Región de Los Lagos para que se anticipe de manera proactiva a la mayor frecuencia e intensidad de eventos extremos como la sequía, tormentas e incendios forestales, mediante el desarrollo de sistemas resilientes para la seguridad hídrica de las personas, las actividades productivas y los ecosistemas.**

Los objetivos específicos son:

- Desarrollar sistemas resilientes a la sequía mediante el desarrollo de infraestructura construida e infraestructura natural que proteja las fuentes de agua, que permita su manejo adecuado y eficiente, considerando alternativas de almacenamiento, conducción y tratamiento adecuados.
- Desarrollar sistemas resilientes a las inundaciones en las ciudades y en el territorio rural, mediante una planificación territorial adecuada y el desarrollo conjunto de infraestructura construida e infraestructura natural.

## 7 Factores condicionantes de la futura oferta y demanda de agua

El principal factor condicionante para el desarrollo de la Política Regional para la Sostenibilidad Hídrica de la Región de Los Lagos es el cambio climático, en tanto altera los patrones de temperatura y precipitaciones esperados a futuro, dando urgencia al desarrollo de mecanismos adaptativos comprendidos dentro del concepto de seguridad hídrica.

Si bien la región es excedentaria desde el punto de vista de la disponibilidad de agua y abundante en infraestructura natural que permite el desarrollo del ciclo hidrológico, no dispone de elementos estructurales y no estructurales que permitan resolver las variaciones en la disponibilidad, cambios en los patrones de precipitaciones, en el caudal de los ríos, niveles de lagos o acuíferos. Esa capacidad de adaptación es la que subyace en el concepto de seguridad hídrica, que se expresa a través de sus ejes estratégicos, y se recoge en los lineamientos del presente instrumento.

### 7.1 Personas

En general la seguridad hídrica para las personas es alta en Chile en relación a otros países de la región, y la Región de Los Lagos mantiene esa tendencia. Sin embargo, los cambios recientes en los patrones de precipitaciones sumado a las condiciones particulares de algunos territorios los expone al riesgo de abastecimiento.

No solo se ven sometidos al riesgo las personas, sino que también los sistemas de gobernanza y el Estado en sus distintos niveles, ya que la provisión de agua es un elemento urgente, cuya solución compite con las soluciones de carácter estructural. De esta manera, los presupuestos destinados a la provisión de agua mediante camiones aljibe restan capacidad de gestión y recursos para la mejora de los abastos individuales o colectivos.

De hecho, la provisión de seguridad hídrica para las personas en contextos urbanos, rurales y viviendas desconectadas de las redes públicas de agua representa las mayores partidas de inversión pública privada en el contexto de la seguridad hídrica, sobrepasando el 50% de la inversión total requerida.

Por esta razón se requiere fortalecer las capacidades de gestión de las personas que sumen roles a nivel estratégico (tomadores de decisión), operativo (dirigentes de comités de agua potable rural), y táctico (personas a nivel individual) para que la respuesta considere soluciones basadas en la infraestructura construida, pero también soluciones basadas en la naturaleza (infraestructura natural) y soluciones basadas en la gestión (medidas no estructurales).

### 7.2 Ecosistemas

El deterioro de los ecosistemas y su contribución a la regulación del ciclo hidrológico es una de las grandes amenazas para la seguridad hídrica de la región. En este sentido, la seguridad hídrica para los ecosistemas es al mismo tiempo un propósito en sí misma, pero también un medio para proveer de seguridad hídrica a las personas y las actividades productivas, y resiliencia ante eventos extremos.

Las principales amenazas para los ecosistemas están asociadas a la pérdida de resiliencia producto de las variaciones en los ciclos de temperatura y precipitaciones, ya que estos cambios pueden resultar en procesos sucesionales y la transición hacia ecosistemas con menor vocación hidrófila. Este cambio conlleva a su vez una menor capacidad de retención de agua, reduciendo los tiempos de residencia del agua en el sistema, disminuyendo su disponibilidad para las personas.

En paralelo, el cambio de ecosistemas facilitará el drenaje de humedales para uso industrial y habitacional, acelerando la presión inmobiliaria sobre estos sectores antes restringidos, profundizando el ciclo de pérdida de capacidad de regulación del ciclo hidrológico. Un menor volumen de agua resulta, además, en una menor

capacidad de depuración natural de las aguas, aumentando la concentración de contaminantes antropogénicos, disminuyendo la calidad de las aguas en general.

En consecuencia, se debe reconocer el rol de la infraestructura natural y sus contribuciones (capital natural) al funcionamiento de los distintos ciclos naturales que permiten el desarrollo de la Región de Los Lagos, resguardarlos y promoverlos tal y cual se promueven otros activos construidos (como embalses, caminos o aeropuertos), ya que aportan efectivamente al producto interno de la región y al bienestar de sus habitantes.

### 7.3 Actividades Productivas

Las actividades productivas son la base del desarrollo de las personas en el territorio, en tanto proporcionan de seguridad alimentaria, energética, recursos y materiales que permiten el bienestar en el largo plazo. Son manifestaciones culturales de la interacción de las condiciones naturales y la capacidad de adaptación de sus habitantes, evolucionando de manera conjunta hacia paisajes socioculturales, como pueden ser comprendidas las praderas de la provincia de Osorno, o la estructura de pequeños propietarios en el archipiélago de Chiloé.

En la región, las actividades productivas y la vida de las personas en general están íntimamente relacionadas a la disponibilidad de agua proveniente de las precipitaciones, como medio de desarrollo en el caso del mar, e incluso como medio de transporte.

La abundante oferta natural ha resultado en el desarrollo de una cultura del agua, pero no en una de uso eficiente de la misma, como es el caso de las regiones del norte del país. Por esta razón no se dispone de infraestructura construida como embalses o canales, ni tecnologías de riego intrapredial.

El desafío en este caso está en la capacidad de desarrollo de infraestructura construida que permita que las actividades productivas de la región, principalmente el sector agropecuario, avance hacia el riego de cultivos y praderas mejoradas. Esto requiere de inversión privada, subsidio estatal, pero también el desarrollo de conocimientos técnicos para el manejo de la infraestructura y tecnología, y capacidades de gestión de la infraestructura compartida.

Este desarrollo no se debe realizar a costa de la infraestructura natural, que ya proporciona una capacidad de regulación natural de las aguas. Se debe trabajar en el diseño de sistemas mixtos que potencien ambos tipos de infraestructura de manera sostenible.

### 7.4 Eventos Extremos

Conforme a lo indicado por ARCLim (Ministerio del Medio Ambiente, 2020) en sus índices de frecuencia de sequía y precipitación máxima diaria, para la Región de Los Lagos los eventos extremos aumentarán en frecuencia e intensidad a futuro producto del cambio climático, lo que aumentará a su vez el riesgo al que se ven expuestas las personas y la infraestructura producto de la mayor amenaza y aumento de la vulnerabilidad.

La sequía estival presionará los cultivos, elevando la demanda de agua a medida que aumentan las temperaturas. Esta mayor presión reducirá el rendimiento forrajero, presionando a los pequeños, medianos y grandes productores para adaptarse. Los últimos poseen recursos para el cambio requerido, pero los primeros están expuestos a quedar fuera de los umbrales mínimos de la producción y ceder a la venta de sus terrenos, provocando concentración de la producción y cambios en el uso del suelo. Serán migrantes climáticos.

De manera similar, el cambio en las condiciones climáticas abrirá espacio a otros tipos de cultivos, con mayor rentabilidad, de manera tal que permitan financiar el desarrollo de infraestructuras y tecnologías requeridos para mantener la producción. Nuevamente, existe un segmento de productores que será desplazado por estos cambios.

En complemento, las ciudades, la infraestructura y las personas se verán amenazadas por eventos de tormenta (precipitaciones intensas en períodos cortos), asociados a crecidas repentinas del nivel de ríos, activación de quebradas, remoción en masa, aluviones e inundación en sectores urbanos y rurales. Para aumentar los tiempos de concentración de las aguas precipitadas se requiere de infraestructura natural que permita contener, demorar las aguas, en lo posible permitiendo su infiltración en el territorio. Esto aplica también para las ciudades, que deben aumentar su porosidad (ciudades esponja), que con un conjunto de otras estrategias basadas en la infraestructura natural se denominan Ciudades Sensibles al Agua.



## 8 Conclusiones

El presente documento da cuenta de las definiciones estratégicas de la Política Regional para la Sostenibilidad Hídrica de la Región de Los Lagos.

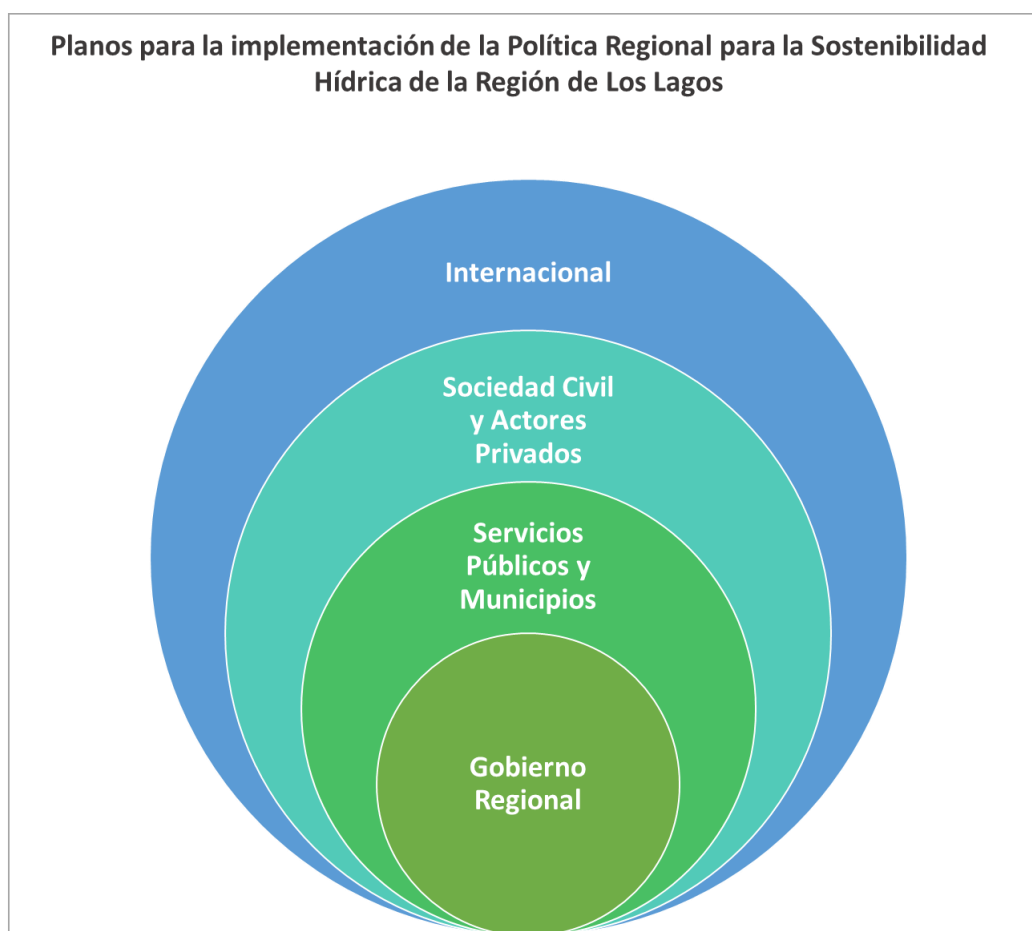
El proceso ha contado con una fuerte componente de participación ciudadana, lo que da sustento y robustez a la metodología de identificación, priorización y sistematización de situaciones problemáticas, y posteriormente formulación de problemas. Como todo proceso, la validez se encuentra en la inteligencia colectiva que emerge de las etapas sucesivas de participación, de manera que mientras más alto el nivel de análisis (región y provincia), las conclusiones tienen un mayor nivel de respaldo.

En complemento, se dispone de información primaria y secundaria a escala comunal, que permite complementar el análisis perceptual con antecedentes cuantitativos y cualitativos sistematizados en torno al concepto de seguridad hídrica, que se eligió como elemento estructurante de la presente política. De este proceso eminentemente ciudadano se tiene, como consecuencia, que ciertos problemas relevantes asociados a sectores productivos o incluso cuencas binacionales, quedan relegados a un segundo plano, debiéndose incorporar mediante acciones correctivas que tiendan a compensar este sesgo de origen.

Desde el punto de vista de la implementación de la política, se distinguen en este punto cuatro planos concéntricos, partiendo por el Gobierno Regional en el centro de ésta (Ilustración 8-1). En un segundo plano se encuentran los servicios públicos y los municipios, que implementan acciones complementarias, coordinadas, las cuales se articulan y potencian desde el Gobierno regional (no obstante, no se incorporan acciones que son de ejercicio privativo de los servicios públicos). Un tercer plano corresponde a los actores privados y la sociedad civil, que son, por un lado, beneficiarios de la política hídrica, pero por el otro son también agentes de ésta ya que recae en estos la implementación de acciones puntuales, compromisos voluntarios pero necesarios para la masificación del instrumento. Finalmente, existe un cuarto plano de carácter internacional en el cual se deben alcanzar acuerdos binacionales para la gestión de las cuencas compartidas con la República Argentina.

Este esquema establece, a su vez, las necesidades de coordinación y negociación política que se establecen en torno a este instrumento, ya que su máxima expresión depende de la capacidad de convocar a un conjunto de actores que presentan intereses diversos.

En este sentido, el concepto de Seguridad Hídrica aparece como un propósito amplio, de carácter “finalista” - es decir, enfocado en los fines, y no en los medios- bajo el cual es posible alcanzar acuerdos mínimos de colaboración que permitan establecer relaciones entre actores de distinta naturaleza.



Fuente: Elaboración propia

**Ilustración 8-1. Planos para la implementación de la Política Regional para la Sostenibilidad Hídrica de la Región de Los Lagos**

Si bien la naturaleza de la colaboración es deseada y más bien imprescindible para el éxito de este instrumento, se presentan al mismo tiempo restricciones temporales dadas por los plazos de implementación de las soluciones materiales y las expectativas de las personas. La implementación de un Servicio Sanitario Rural supera los cinco años, y el desarrollo de un proyecto de un canal de regadío o de un embalse mediano pueden superar los 10 y 15 años, respectivamente. En complemento, las soluciones basadas en la naturaleza -que son uno de los elementos centrales de la propuesta de política hídrica- también tardan décadas en ser percibidas, e incluso su realización pudiera resultar en que no se observen cambios a futuro, pese a los efectos negativos del cambio climático.

En consecuencia se espera que este instrumento entregue en el corto plazo respuestas que se encuentren en el ámbito de la gestión, en la agilización de los procesos y mejoras en la coordinación, que resulten en la disminución de los tiempos generales de materialización de otro tipo de soluciones. De esta forma, la política hídrica conjuga en el tiempo soluciones basadas en la gestión, en la naturaleza, pero también soluciones basadas en la infraestructura para propender la seguridad hídrica.

Además de las restricciones temporales, propias y de los procesos que se gestionan, existen limitaciones presupuestarias y otras normativas que restringen y encuadran el conjunto de soluciones propuestas.

## 9 Bibliografía

1. BIBLIOTECA CONGRESO NACIONAL (2023). Proyecto de ley sobre protección ambiental de las turberas (Bol.12.017-12) Tramitación legislativa. Asesoría Técnica Parlamentaria de Marzo 2023.  
[https://www.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/34062/1/BCN\\_PL\\_Turberas\\_proteccion\\_Bol\\_12.017\\_12\\_2023\\_FINAL.pdf](https://www.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/34062/1/BCN_PL_Turberas_proteccion_Bol_12.017_12_2023_FINAL.pdf)
2. CÁMARA SENADO, 2023. Comisión Mixta Protección ambiental de las turberas. Revisado en <https://www.senado.cl/proteccion-ambiental-de-las-turberas-a-comision-mixta>
3. CEDEUS-DGA (2020). Implementation of SDG Indicator 6.3.2 in Chile: Proportion of Bodies of Water with Good Ambient Water Quality. CEDEUS Technical Report, Santiago, Chile.
4. CEPAL (2015). Metodología de marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas. Serie Manuales N°42.
5. DGA (2021). Diagnóstico de la Calidad de las Aguas Subterráneas de la Región de Los Lagos. Realizado. Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos (DCPRH) Dirección General de Aguas. S.D.T. N° 435. Ministerio de Obras Públicas. Santiago, mayo 2021
6. DOH (2002a). Plan Maestro de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias de Puerto Montt, X Región
7. DOH (2002b). Plan Maestro de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias de Osorno, Xª Región
8. DOH (2013). Plan Maestro de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias de Alerce, Región de Los Lagos
9. DOH (2017a). Plan Maestro de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias de Puerto Varas, Región de Los Lagos
10. DOH (2017b). Plan Maestro de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias de la Ciudad de Ancud, Región de Los Lagos
11. DOH (2018). Plan Maestro de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias de Castro, Región de Los Lagos
12. Fundación Chile Lagos Limpios. (marzo 2023). Hoja de Ruta para la Gestión Sostenible del Lago Llanquihue. Hoja de Ruta para la Gestión Sostenible del Lago Llanquihue. (pág. 3). Puerto Montt: Gobernanza del Comité Ejecutivo.
13. Grau, A. & Delgado, V (2021). La Protección y Restauración de los Humedales Costeros en Chile frente a las Inundaciones. Eco-Reflexión, Vol.1 - N°2, Mayo 2021
14. González F. C. (2023). Figura de “río protegido” e incorporarla a una nueva ley o a otro cuerpo normativo vigente. Publicado en País Circular 14/06/2023  
<https://www.paiscircular.cl/biodiversidad/campana-busca-crear-rio-protegido/>
15. INE (2018). Resultados CENSO 2017. <http://resultados.censo2017.cl/>
16. Esparza Vidal A. (2017). Impactos de Cambio de Cobertura y el Uso de Suelo en la Oferta de Servicios Ecosistémicos de Regulación Hídrica en el Centro Sur de Chile. Tesis Magister UDEC.
17. Lara A, Soto D, Armesto J, Donoso P, et al. 2003. Componentes científicos clave para una política nacional sobre usos, servicios y conservación de los bosques nativos Chilenos. Universidad Austral de Chile. Valdivia.
18. Lara A, Reyes R, Urrutia R. 2010. Bosques Nativos en: Informe País, Estado del Medio Ambiente en Chile 2008. Instituto de Asuntos Públicos. Centro de Análisis de Políticas Públicas. Universidad de Chile. Santiago, Chile, pp 126-171.
19. Little C. Lara A. 2010. Restauración ecológica para aumentar la provisión de agua como un servicio ecosistémico en cuencas forestales del centro-sur de Chile. Bosque (3), en prensa.
20. Ministerio de Minería, 2017. Potencial de la turba en la minería no metálica en Chile. Comisión Chilena del Cobre. Registro Propiedad Intelectual N°274.987
21. Ministerio del Medio Ambiente. (2020). Atlas de Riesgos Climáticos. Obtenido de Explorador de Amenazas: <https://arclim.mma.gob.cl/>
22. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias – ODEPA. 2022. Desafíos del sector bovino de carne. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias – ODEPA. Ministerio de Agricultura.
23. Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior (ONEMI). 2017. Plan Nacional de Emergencia. Revisado en <https://web.senapred.cl/planes-de-emergencias-nacionales-y-regionales/>

24. Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior (ONEMI). 2018. Plan Regional de Emergencia – Región de Los Lagos. Revisado en <https://web.senapred.cl/los-lagos/>
25. Organización Mundial de Turismo, UNWTO (2023). El turismo se compromete a adoptar la agenda de la acción por el agua en la conferencia de las naciones unidas sobre el agua 2023. Revisado en <https://www.unwto.org/es/news/el-turismo-se-compromete-a-adoptar-la-agenda-de-la-accion-por-el-agua-en-la-conferencia-de-las-naciones-unidas-sobre-el-agua-2023>
26. Subsecretaría de Desarrollo Regional (SUBDERE), 2009. Guía Metodológica para la Formulación de Políticas Públicas Regionales. Serie Documentos de Trabajo N°5, octubre de 2009.
27. We Are Water, 2021. Ahorrar agua, el primer paso hacia un turismo sostenible. Revisado en [https://www.wearewater.org/es/ahorrar-agua-el-primer-paso-hacia-un-turismo-sostenible\\_341961#:~:text=La%20Organizaci%C3%B3n%20Mundial%20del%20Turismo,se%20dispara%20y%20alcanza%20los](https://www.wearewater.org/es/ahorrar-agua-el-primer-paso-hacia-un-turismo-sostenible_341961#:~:text=La%20Organizaci%C3%B3n%20Mundial%20del%20Turismo,se%20dispara%20y%20alcanza%20los)