



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS

DIRECCIÓN REGIONAL DE AGUAS – REGIÓN DEL
MAULE

PLAN MAESTRO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS REGIÓN DEL MAULE

RESUMEN EJECUTIVO

**REALIZADO POR
EVERIS CHILE S.A.
S.I.T. N° 440**

TALCA, DICIEMBRE 2017



**GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS**

DIRECCIÓN REGIONAL DE AGUAS – REGIÓN DEL MAULE

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

**Ministro de Obras Públicas
Sr. Alberto Undurraga Vicuña**

**Director General de Aguas
Sr. Carlos Estévez Valencia**

**Director General de Aguas Región del Maule
Sr. Enrique Rodrigo Ugarte Sanhueza**

**Inspector Fiscal
Sr. Enrique Rodrigo Ugarte Sanhueza
Sra. Marcela Herrera Olivares**

**Profesionales División de Estudios y Planificación
Sra. Andrea Osses Vargas**

**Asesoría a Inspección Fiscal
AMPHOS 21
Maria del Pilar Enguita Tobajas**

**Everis Chile
Jefe de Proyecto
Sr. Maritza Campos Ramirez
Especialistas Senior
Sr. Gabriel Martín Zúñiga
Sr. Rogelio Rollán Oro
Sr. Matías Peredo Parada
Sr. Mauricio Lillo Barrios
Sr. Claudio Reyes Hurtado
Profesionales
Sra. Maria Elena Avila
Sr. Jesús Meilán Paz**



**GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS**

DIRECCIÓN REGIONAL DE AGUAS – REGIÓN DEL MAULE

ÍNDICE

Página

1. INTRODUCCIÓN.....	9
1.1. Generalidades	9
1.2. Objetivos y Alcances	10
1.3. Estructura del Plan Maestro	12
2. DIMENSIÓN TERRITORIAL.....	13
3. DIAGNÓSTICO TÉCNICO E INSTITUCIONAL.....	17
3.1. Oferta y Demanda de Recursos Hídricos	17
3.1.1. Oferta	18
3.1.2. Demanda.....	20
3.1.3. Balance	22
3.2. Contexto Legal	24
3.2.1. Derechos de aprovechamiento de aguas	24
3.2.2. Mercado de agua	28
3.2.3. Organizaciones de Usuarios de Agua	30
3.3. Infraestructura Hidráulica	30
3.3.1. Obras de acumulación y regulación	30
3.3.2. Infraestructura de riego.....	31
3.3.3. Tratamiento de aguas	32
3.3.4. Red Hidrométrica y de Calidad de Aguas.....	32
3.4. Calidad de aguas.....	34
3.5. Medio ambiente	35
3.5.1. Biodiversidad	35
3.5.2. Impactos sobre el medioambiente	36
3.6. Desempeño ante Eventos Extremos	37
3.7. Institucional y Funcional.....	39
3.8. Herramientas e Insumos para la Gestión Hídrica	41
3.9. Actividades Valoradas por Factores no Económicos	41
4. FORMULACIÓN DEL PLAN MAESTRO	43
4.1. Objetivos	43

4.1.1. Objetivo General	43
4.1.2. Objetivos por Dimensión.....	43
4.2. Líneas de acción.....	48
4.2.1. Brechas	48
4.2.2. Líneas de Acción	48
4.3. Formulación de Iniciativas	51
4.3.1. Catastro de iniciativas existentes	51
4.3.2. Propuesta	51
4.3.3. Evaluación de iniciativas	69
4.3.4. Priorización de iniciativas	70
4.4. Planificación	73
4.5. Presupuesto total del Plan Maestro	88
4.6. Evaluación del plan por tipología de inversión	88
4.7. Evaluación del plan por sector de inversión	90
4.8. Evaluación del plan por institución responsable de la ejecución de cada iniciativa	92
<u>5. SEGUIMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN REGIONAL</u>	<u>94</u>
5.1. Criterios e indicadores de seguimiento	94
5.2. Financiamiento del Plan	96
5.3. Mecanismos de evaluación, seguimiento y rediseño del Plan Maestro.....	98
5.3.1. Evaluación y actualización.....	98
5.3.2. Rediseño y Reformulación del Plan Maestro	99
<u>6. PARTICIPACIÓN CIUDADANA</u>	<u>100</u>
<u>7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</u>	<u>106</u>

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1 Cuencas hidrográficas de la Región del Maule	13
Tabla 2-2 Unidades de Planificación Hídrica (UPH)	14
Tabla 3-1 Aportes naturales, superficiales y subterráneos anuales para un año medio	19
Tabla 3-2. Demandas consuntivas totales (hm ³ /año)	21
Tabla 3-3. Balances hídricos parciales para un año medio y demanda maximalista (hm ³ /año)	22
Tabla 4-1 Objetivos del Plan Maestro de los Recursos Hídricos Región del Maule.....	44
Tabla 4-2 Líneas y Sub Líneas de Acción por Objetivo	49
Tabla 4-3 Listado de Iniciativas del Plan Maestro de Recursos Hídricos ...	53
Tabla 4-4 Carta Gantt de Inversión (millones de pesos), para Iniciativas Propuestas y Catastradas	74
Tabla 4-5 Presupuesto en iniciativas Propuestas según tipología de inversión (millones de pesos)	88
Tabla 4-6 Presupuesto en iniciativas Catastradas según tipología de inversión (millones de pesos)	89
Tabla 4-7 Presupuesto en iniciativas Propuestas según tipología de inversión (millones de pesos)	89
Tabla 4-8 Presupuesto del Plan según fuente de financiamiento y sector de inversión (millones de pesos)	91
Tabla 4-9 Presupuesto del Plan según fuente de financiamiento e institución responsable (millones de pesos)	93
Tabla 5-1 Periodo de implementación de las Iniciativas del Plan Regional	94
Tabla 5-2 Indicadores de Seguimiento	96
Tabla 6-1 Resumen actividades participativas realizadas	101
Tabla 6-2 Unidades de Desarrollo Estratégico y División Administrativa del Territorio	103
Tabla 6-3 Talleres por Unidades de Planificación Hídrica	104



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 4-1 Síntesis de Objetivos Plan Maestro de Recursos Hídricos de la Región del Maule	47
Figura 7-1 Resultados de la Priorización de iniciativas Propuestas	72
Figura 7-2 Hoja de Ruta para la implementación del Plan Maestro de Recursos Hídricos	87

1. INTRODUCCIÓN

La creciente demanda de los recursos hídricos, en los diferentes sectores económicos, sociales y ambientales de la Región del Maule, ha generado una presión sobre éstos que se manifiesta en una agudización de los conflictos entre los distintos usuarios y sus diferentes usos, lo que se ve agravado por los impactos negativos sobre la cantidad y calidad de las aguas.

En este marco el Estado ha elaborado una Estrategia Nacional de Recursos Hídricos, en el que los Planes Hídricos son parte fundamental del Eje Estratégico de "Gestión eficaz y sustentable", donde el interés es incentivar la gestión integrada de los recursos hídricos, la protección de la calidad de los recursos hídricos y la protección de la cantidad de los recursos hídricos. Es así como se estructuran los Planes Hídricos Regionales, cuyo propósito es, a partir de un diagnóstico de la vocación productiva regional y también de la situación del recurso hídrico, identificar brechas y necesidades de distinta índole para lograr maximizar el desarrollo regional y por ende mejorar la calidad de vida de las personas que habitan dicho territorio.

A nivel regional se plantea la necesidad de buscar formas de gestión que permitan enfrentar los desafíos existentes y avanzar hacia la utilización armónica y sustentable del agua, conciliando intereses públicos y privados; esta situación despertó el compromiso de un gran número de instituciones para que de manera conjunta sumaran voluntades, capacidades, recursos, y así se consolide un plan hídrico de sustentabilidad, liderado por la autoridad con competencia en la materia.

1.1. Generalidades

El Plan Maestro de Recursos Hídricos de la Región del Maule (PMRHM) se enmarca dentro de la Estrategia Nacional de Recursos Hídricos (ENRH), publicada durante el año 2013 por el Gobierno de Chile, y la Política Nacional para los Recursos Hídricos (PNRH), del año 2015.

El Plan fue desarrollado en una sola fase, entre los años 2015 y 2017. En su elaboración consideró tareas de levantamiento de información y diagnóstico, territorial e institucional, la definición de una visión, levantamiento de brechas, formulación y validación de las iniciativas que componen el Plan definitivo.

1.2. Objetivos y Alcances

El objetivo general del Plan Maestro de Recursos Hídricos de la Región del Maule es disponer de un instrumento de planificación indicativa que defina un plan de acción a corto (5), mediano (10) y largo plazo (20 años), cuya finalidad es la elaboración de una serie de iniciativas capaces de mejorar la administración y gestión de los recursos hídricos de la Región, protegiendo su calidad y cantidad, propiciando su utilización eficiente y contribuyendo con el desarrollo local, regional y, por añadidura, nacional. Los objetivos específicos del Plan son los siguientes:

- ***Mejorar el conocimiento de la Oferta y Demanda Hídrica Regional:***

1. Elaborar un diagnóstico respecto del conocimiento de los recursos hídricos, su uso y estado de las fuentes respecto de la cantidad y calidad, a través de una revisión, actualización y sistematización de la información existente.
2. *Elaborar un diagnóstico de la infraestructura y desempeño institucional (público y privado) en materia de gestión de recursos hídricos, considerando para ello distintos escenarios (sequías, normalidad de disponibilidad hídrica e inundaciones).*

- ***Propender al manejo integrado de cuencas y disminuir conflictos de interés sobre el recurso hídrico:***

1. *Determinar necesidades y problemas territorializados por cada unidad de análisis y a nivel regional, según corresponda, en torno a los recursos hídricos.*

2. Definir los objetivos del Plan, considerando los ejes estratégicos definidos por la Estrategia Nacional de Recursos Hídricos, además de los diversos instrumentos de planificación regional.

3. En base a los objetivos y considerando el diagnóstico a realizar, determinar brechas y necesidades. Definir líneas de acción por objetivo (u objetivos agrupados por ámbitos) que apunten a disminuir y/o superar brechas.

- **Mejorar la Gestión del Recurso Hídrico:**

1. Elaborar un levantamiento de iniciativas, proyectos, estudios y programas en ejecución, aprobados y en estudio a implementar o considerados para el corto, mediano o largo plazo, de entidades públicas y privadas.

2. Proponer iniciativas que permitan reducir brechas y necesidades que no son cubiertas por las iniciativas existentes.

3. Priorizar iniciativas por línea de acción. Evaluar y dimensionar, técnica, ambiental, social y económicamente, las iniciativas priorizadas.

4. Formular un plan de acciones estructurales y no estructurales para el Plan Regional, y su calendario de inversión para el corto, mediano y largo plazo, en un horizonte de 20 años, y sus acciones correspondientes, con el objeto de reducir o mitigar las brechas o deficiencias diagnosticadas.

- **Mejorar la coordinación de actores públicos y privados sobre el uso recurso hídrico:**

1. Identificar y proponer formas de coordinación para la implementación del plan, mediante la propuesta de acciones para coordinar la participación de todas las partes interesadas en la gestión del recurso hídrico (plan de gestión con indicadores de cumplimiento, responsabilidades, etc.).

1.3. Estructura del Plan Maestro

Los contenidos principales del Plan Maestro se asocian a las etapas consideradas en su desarrollo:

- Informe Preliminar.
- Levantamiento, recopilación y análisis de información.
- Diagnóstico Técnico.
- Diagnóstico Funcional e Institucional.
- Propuesta de Plan Regional.

En complemento, el desarrollo del Plan Maestro contó con un proceso permanente de participación ciudadana, que consideró actividades, talleres y reuniones asegurando que los resultados fueran consensuados y reformulados según el análisis de los participantes.

El presente resumen sigue una estructura simplificada del Plan, contando con los siguientes capítulos:

1. Introducción
2. Dimensión territorial
3. Diagnóstico Técnico e Institucional
4. Formulación del Plan Maestro
5. Seguimiento e Implementación
6. Participación Ciudadana
7. Conclusiones y Recomendaciones

2. DIMENSIÓN TERRITORIAL

El Plan Maestro de Recursos Hídricos de la Región del Maule comprende la totalidad de la región, con una extensión de 30.988 km². Hidrológicamente, la región cuenta con dos cuencas principales, Maule y Mataquito, una serie de inter-cuencas costeras: costeras entre el límite regional norte y la cuenca del río Mataquito, costeras entre la cuenca del río Mataquito y la del Maule, y costeras entre la cuenca del Maule y el límite regional sur; y veinte subcuencas. La distribución por cuencas hidrográficas se sintetiza en la tabla siguiente.

Tabla 2-1 Cuencas hidrográficas de la Región del Maule		
CUENCA HIDROGRÁFICA	SUPERFICIE (km ²)	
	Parcial	Total
MATAQUITO		6.317
Alta del Mataquito	4.634	
Baja del Mataquito	1.683	
MAULE		21.041
Alta del Maule	4.998	
Baja del Maule	5.665	
Perquilauquén	5.988	
Loncomilla	4.390	
CUENCAS COSTERAS		3.630
Norte Región-Mataquito	609	
Mataquito-Maule	1.085	
Maule-Sur Región	1.936	
TOTAL (km²)	30.988	30.988

Fuente: Elaboración propia

Para la planificación de recursos hídricos de la Región se trabajó a partir de las cuencas y subcuencas hidrográficas. Sin embargo, por efectos prácticos, se dividió el territorio en 9 Unidades de Planificación Hídrica (UPH).

Para esta agrupación se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

1. Orografía, diferenciando las subcuencas andinas, subcuencas del valle central y subcuencas costeras.
2. Régimen hidrológico, nival o pluvial, de las subcuencas.
3. Diferenciación entre las subcuencas de cabecera y las de los tramos medios y bajos de los dos grandes ríos de la Región, Maule y Mataquito.
4. Orientación de las subcuencas de los principales afluentes del Maule, el Loncomilla y el Perquilauquén

Asimismo, se tuvo en consideración las agrupaciones de subcuencas realizadas en estudios precedentes, como la adoptada en documento (RH070) *Estimaciones de demanda de agua y proyecciones futuras. Zona II. Regiones V a XII y Región Metropolitana*¹.

Finalmente, la clasificación territorial resultó en 09 Unidades de Planificación Hídrica, que se muestran en la Tabla 2-2. Esta definición de las UPH surge de la propuesta fijada en el documento RH070. Estimaciones de demanda de agua y proyecciones futuras. Zona II. Regiones V a XII y Región Metropolitana².

Tabla 2-2 Unidades de Planificación Hídrica (UPH)					
UPH		SUBCUENCA GEOGRÁFICA		Superficie (km ²)	
Nº	Denominación	Nº	Denominación	Parcial	Acumulada

1 (RH070) *Estimaciones de demanda de agua y proyecciones futuras. Zona II. Regiones V a XII y Región Metropolitana* Ayala, Cabrera y Asociados Ltda. Ingenieros Consultores. S.I.T. Nº 123. DGA, Santiago, Enero de 2007

2 Ayala, Cabrera y Asociados Ltda. Ingenieros Consultores. S.I.T. Nº 123. DGA, Santiago, Enero del 2007

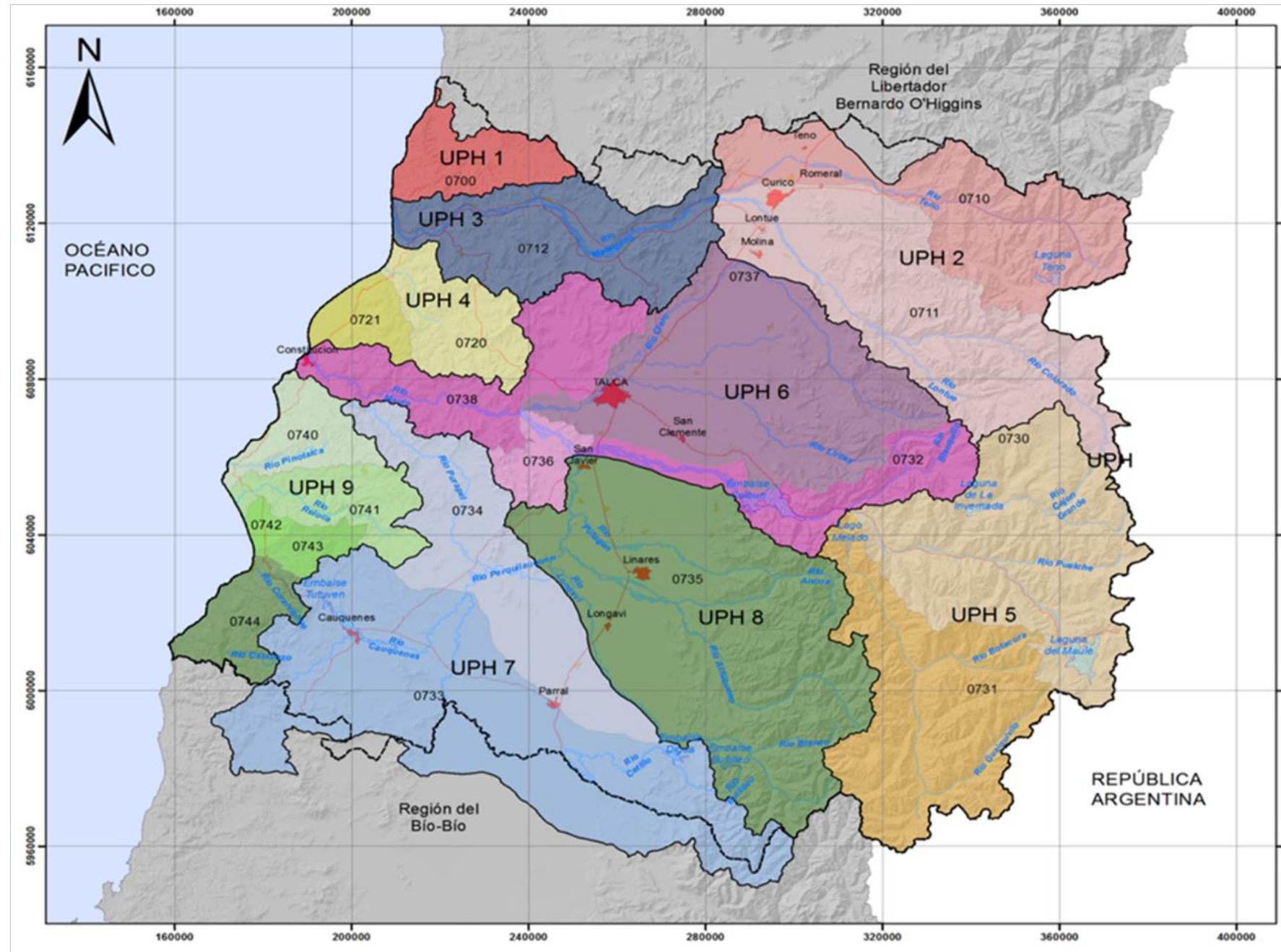
Tabla 2-2 Unidades de Planificación Hídrica (UPH)

UPH		SUBCUENCA GEOGRÁFICA		Superficie (km²)	
1	Costeras entre límite Región y Río Mataquito	700	Lago Vichuquén	609	609
2	Cuenca Alta del Mataquito	710	Río Teno	1.885	4.634
		711	Río Lontué	2.749	
3	Cuenca Baja del Mataquito	712	Río Mataquito	1.683	1.683
4	Costeras Mataquito-Maule	720	Río Huenchullami	750	1.085
		721	Costeras entre Río Huenchullami y Río Maule	335	
5	Cuenca Alta del Maule	730	Río Maule Alto (hasta antes junta Río Melado)	2.703	4.998
		731	Río Melado	2.295	
6	Cuenca Media y Baja del Maule	732	Maule Medio	943	5.665
		736	Río Maule entre Río Loncomilla y Río Claro	341	
		737	Río Claro	3.065	
		738	Maule Bajo	1.316	
7	Cuenca del Perquilauquén	733	Perquilauquén Alto	4.163	5.988
		734	Perquilauquén Bajo	1.825	
8	Cuenca del Loncomilla	735	Río Loncomilla	4.390	4.390
9	Costeras entre río Maule y límite Región	740	Costeras entre Quebrada Honda y Río Reloca	508	1.936
		741	Río Reloca	633	
		742	Costeras entre Río Reloca y Río Curanilahue	89	
		743	Río Curanilahue	197	
		744	Costeras entre R. Curanilahue y límite Región (E. Pullay)	509	
SUPERFICIE TOTAL PLANIFICACIÓN (km²)					30.988

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 2-1 se puede observar la distribución espacial de las UPH en la Región del Maule.

Figura 2-1 Distribución espacial de las Unidades de Planificación Hídrica (UPH)



Fuente: Elaboración propia con datos SIG de la DGA

3. DIAGNÓSTICO TÉCNICO E INSTITUCIONAL

Se realizó un diagnóstico técnico e institucional que abarcó la totalidad de los ámbitos asociados a la gestión de los recursos hídricos en la región. Las áreas abordadas en cada caso se presentan a continuación.

- Diagnóstico técnico
 - Oferta y demanda de recursos hídricos
 - Derechos de aprovechamiento de agua
 - Infraestructura hidráulica
 - Calidad de aguas
 - Medioambiente
 - Desempeño ante eventos extremos
- Diagnóstico Funcional e Institucional
 - Diagnóstico funcional e institucional
 - Herramientas e insumos para la gestión hídrica
 - Actividades valoradas por factores no económicos

El resumen de cada evaluación se presenta a continuación.

3.1. Oferta y Demanda de Recursos Hídricos

El Diagnóstico de la Oferta y Demanda de Recursos Hídricos representa los valores de oferta hídrica por Unidades de Planificación; la determinación de demandas, proyecciones de demanda para distintos escenarios; la evaluación del balance entre oferta y demanda en los escenarios de planificación; y finalmente un diagnóstico sobre la disponibilidad hídrica, en

base a los datos obtenidos por fuentes secundarias y conclusiones realizadas.

Para efectos de este diagnóstico, se entendió por Recurso natural a todo recurso hídrico en régimen natural (superficiales o subterráneos) de todas las cuencas hidrográficas de las que se dispone esta información, y se agregaron para cada una de las nueve UPH en las que se organizó la región.

3.1.1. Oferta

La oferta del recurso hídrico se determinó mediante el análisis de isoyetas, mientras que la oferta de aguas subterráneas se obtuvo de los resultados de los modelos MAGIC implementados en la cuenca del Maule, o bien, se estimaron como un porcentaje de la precipitación media según las características hidráulicas de los acuíferos presentes en las UPH. El excedente de las ofertas subterráneas se determinó como la oferta superficial.

A través de la información analizada se obtuvo la distribución mensual de recursos hídricos, la cuales se analizó en régimen natural para distintas condiciones hidrológicas, i) recursos hídricos asociados al año medio, ii) recursos hídricos asociados al 50% de probabilidad de excedencia, iii) recursos hídricos asociados al 85% de probabilidad de excedencia, y, iv) recursos hídricos representativos de la situación actual, reflejada en el periodo 2010-2015.

El análisis de las existencias y disponibilidad de aguas subterráneas se realizó mediante la revisión de las características principales de los 16 acuíferos explotados en la región.

Para el análisis de la demanda total, se consideró las principales demandas consuntivas regionales: uso agrícola, pecuario y agua para el consumo humano. De estas, la principal es la agrícola, cercana a un 90% de la demanda regional. Las demandas no consuntivas, asociadas a la generación hidroeléctrica, se incluyeron dentro del análisis bajo el concepto de caudal

no consuntivo equivalente³. A partir de los antecedentes de oferta y demanda, se procedió a realizar un balance hídrico para cada Unidad de Planificación Hídrica. Los resultados obtenidos fueron analizados en base a escenarios definidos mediante la combinación de situaciones reales y proyecciones futuras del recurso en régimen natural. Los resultados en detalle se incluyen en el Anexo 2-2-2 del informe, Balances hídricos para los escenarios considerados.

Resultados

En un año medio, la oferta total de recursos hídricos de la región del Maule es igual a 24.174,2 hm³/año, la cual se distribuye en aguas superficiales y subterráneas, según se muestra en la Tabla 3-1.

Tabla 3-1 Aportes naturales, superficiales y subterráneos anuales para un año medio

UPH		Aportes medios anuales (hm ³ /año)		
Nº	Denominación	Superficiales	Subterráneas (recargas) ⁴	Naturales (totales)
1	Costeras entre límite Región y Río Mataquito	102,8	15,9	118,7
2	Cuenca Alta del Mataquito	3.902,7	716,5	4.619,2
3	Cuenca Baja del Mataquito	655,0	255,7	910,7
4	Costeras Mataquito-Maule	196,6	14,9	211,5
5	Cuenca Alta del Maule	7.411,8	39,5	7.451,3

³ Para efectos de este trabajo, se denominó como Caudal No Consuntivo Equivalente a la suma ponderada de los derechos de aprovechamiento de aguas no consuntivos, multiplicados la distancia establecida para su restitución, y el total dividido por la longitud del cauce.

⁴ La recarga de aguas subterráneas corresponde a una estimación de este estudio.

Tabla 3-1 Aportes naturales, superficiales y subterráneos anuales para un año medio

UPH		Aportes medios anuales (hm ³ /año)		
Nº	Denominación	Superficiales	Subterráneas (recargas) ⁴	Naturales (totales)
6	Cuenca Media y Baja del Maule	3.228,3	429,9	3.658,2
7	Cuenca del Perquilauquén	1.414,9	932,9	2.347,8
8	Cuenca del Loncomilla	3.939,2	594,0	4.533,2
9	Costeras entre río Maule y límite Región	244,8	78,9	323,7
	Total	21.096,1	3.078,1	24.174,2

Fuente: Elaboración Propia

3.1.2. Demanda

Por otra parte, los principales usos del recurso hídrico en la región del Maule son la agricultura, la generación hidroeléctrica y el consumo humano, siendo la agricultura el principal consumo de agua en el territorio. La diferencia principal se encuentra en el Maule alto (UPH 5) en donde el principal uso es para generación hidroeléctrica, por sobre el uso agrícola.

Para la evaluación de las demandas de recursos hídricos se consideraron dos escenarios: uno actual, a partir del consumo en el año 2015 (Tabla 3-2); y otro proyectado, estimado al año 2030. Particularmente, para la oferta agraria se consideró como condición futura la máxima superficie regable de la región.

**Tabla 3-2. Demandas consuntivas totales (hm³/año)
Situación actual 2015**

UPH		Sector consuntivo						Total demanda
Nº	Denominación	Agrícola	Pecuaría	Agua potable	Industrial	Minera	Forestal	
1	Costeras entre límite Región y Río Mataquito	3,54	0,15	0,32	0,00		0,43	4,44
2	Cuenca Alta del Mataquito	1.199,37	13,03	18,98	30,85		2,02	1.264,25
3	Cuenca Baja del Mataquito	194,47	2,11	4,24	7,39		0,87	209,07
4	Costeras Mataquito- Maule	2,53	0,09	0,25	0,00		0,10	2,98
5	Cuenca Alta del Maule	407,62	3,39	0,00	0,00		0,38	411,39
6	Cuenca Media y Baja del Maule	875,29	6,80	28,35	44,86		2,15	957,46
7	Cuenca del Perquillauquén	447,26	10,84	10,17	0,14		8,02	476,43
8	Cuenca del Loncomilla	672,05	7,38	15,63	51,25		22,83	769,15
9	Costeras entre río Maule y límite Región	10,16	0,40	1,22	0,00	0,44	0,16	12,38
TOTAL VII REGIÓN (hm³/año)		3.812,31	44,19	79,16	134,50	0,44	36,95	4.107,55
TOTAL VII REGIÓN (%)		92,81	1,08	1,93	3,27	0,01	0,90	100,00

Fuente: Elaboración Propia

3.1.3. Balance

Se realizó un balance mensual entre la oferta y demanda en un escenario actual y otro maximalista⁵, considerando la temporalidad que existe entre ambos procesos, el desfase existente entre ambos, resultando en meses con superávit o déficit hídrico en las UPH. A continuación se presenta el balance para un año medio, los trasvases entre cuencas, y la demanda maximalista.

Tabla 3-3. Balances hídricos parciales para un año medio y demanda maximalista (hm³/año)

Nº	UPH	Recursos hídricos naturales ⁶	Trasvases	Recursos con trasvases	Demanda consuntiva maximalista	Balance hídrico
	Denominación					
1	Costeras entre límite Región y Río Mataquito	118,69		118,69	4,44	114,25
2	Cuenca Alta del Mataquito	4.619,15	-262,29	4.356,86	1.298,69	3.058,17
3	Cuenca Baja del Mataquito	910,73		910,73	214,66	696,07
4	Costeras Mataquito-Maule	211,47		211,47	2,98	208,49
5	Cuenca Alta del Maule	7.451,30	-255,53	7.195,76	411,39	6.784,38
6	Cuenca Media y Baja del Maule	3.658,20	-903,15	2.755,05	1.414,84	1.340,20
7	Cuenca del Perquillauquén	2.347,80		2.347,80	1.521,08	826,73

⁵ La demanda de agua maximalista se deduce de suponer que se riega toda la superficie potencialmente regable.

⁶ Corresponde a los recursos disponibles considerando tanto aguas superficiales como la recarga anual de los acuíferos, según se presenta en la Tabla 3-1 de este documento.

Tabla 3-3. Balances hídricos parciales para un año medio y demanda maximalista (hm³/año)

UPH		Recursos hídricos naturales ⁶	Trasvases	Recursos con trasvases	Demanda consuntiva maximalista	Balance hídrico
Nº	Denominación					
8	Cuenca del Loncomilla	4.533,20	1.158,68	5.691,88	976,75	4.715,13
9	Costeras entre río Maule y límite Región	323,66		323,66	12,38	311,28
TOTAL (hm³/año)		24.174,19	-262,29	23.911,90	5.857,20	18.054,70

Fuente: Elaboración Propia

En complemento al análisis presentado en la Tabla 3-3, se identificó los déficit temporales en cada UPH. Para un año seco (probabilidad de excedencia de un 85%), en la cuenca alta del río Mataquito se observa un déficit igual a 174 hm³ en los meses de enero a marzo, mientras que en la parte baja alcanza a 39 hm³/año.

La cuenca alta del Maule genera una gran cantidad de aportes de agua y su uso principalmente hidroeléctrico no genera déficit global en la UPH (no obstante se debe considerar el efecto que ejercen los derechos de aprovechamiento no consuntivos en la disponibilidad real del recurso en la cuenca). Por el contrario, en la cuenca media y baja de este río, el déficit estimado entre los meses de noviembre a abril bajo condiciones de año seco es de 1.177 hm³/año (sin embargo, este déficit se subsana al considerar los excedentes de la parte alta de la cuenca).

La cuenca del río Perquillauquén presenta uno de los mayores déficits estacionales en la región, equivalente a 359 hm³/año distribuido en los meses de noviembre a marzo. En este caso, los embalses existentes no cuentan con el volumen total necesario para paliar dicho desfase, generando un déficit remanente superior a 110 hm³/año.

La cuenca del río Loncomilla no presenta déficit hídrico mensual actual debido a los trasvases existentes desde la cuenca alta del río Maule. Bajo condiciones maximalistas, esta cuenca presentaría un déficit mensual de 39 hm³/año.

Las cuencas costeras (UPH1, 4 y 9) presentan condiciones similares entre ellas, con déficits estacionales menores en época de estiaje.

En general, se aprecia que ocho de las nueve UPH presentan déficits estacionales bajo condiciones de años secos, parte del cual es cubierto por las obras de regulación actuales. Sin embargo, estas obras no son suficientes para almacenar el volumen requerido, por lo tanto, se hace necesario evaluar obras adicionales y/o evaluar fuentes alternativas de recurso hídrico, como un uso coordinado y sustentable del agua subterránea. En general, se aprecia que en las UPH 1, 3, 4, 7 y 9, la utilización de las aguas subterráneas podría paliar casi el 100% del déficit identificado. En las cuencas 2, 6 y 8, la recarga subterránea no es capaz de satisfacer completamente dichos déficit, lo cual insta a considerar otras obras como embalses o trasvases.

El cambio climático también es otro factor importante en la disponibilidad de recurso hídrico a mediano plazo, el cual representa una gran incertidumbre en muchas UPH de la región. Particularmente, los estudios realizados a aquellas UPH con una alta dependencia pluvial del régimen hídrico han sido escasos y a una escala que no permiten realizar un análisis adecuado a las particulares de cada una de estas.

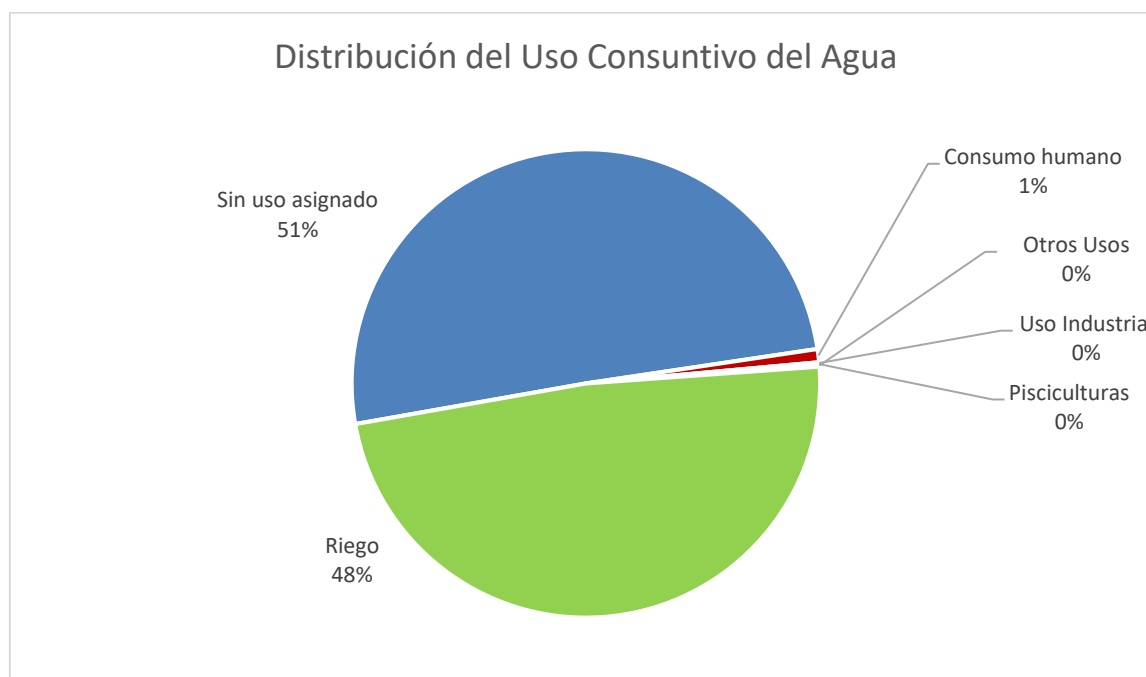
3.2. Contexto Legal

3.2.1. Derechos de aprovechamiento de aguas

Un análisis del catastro de Derechos de Aprovechamiento de Aguas (DAA) y de los Planes de Gestión de Riego de la región, indica que el volumen total

de DAA consuntivos otorgados asciende a 16.818 hm³/año, de los que 8.481 hm³/año (el 51% del total) no tienen uso identificado, 8.135 hm³/año (48%) corresponden a riego, y el resto se distribuye entre consumo humano (153 hm³/año), uso industrial (18 hm³/año) y pisciculturas (7 m³/año). Otros usos representan 25 hm³/año. La distribución se grafica en la Gráfica 3-1.

Gráfica 3-1 Distribución del Uso Consuntivo del Agua

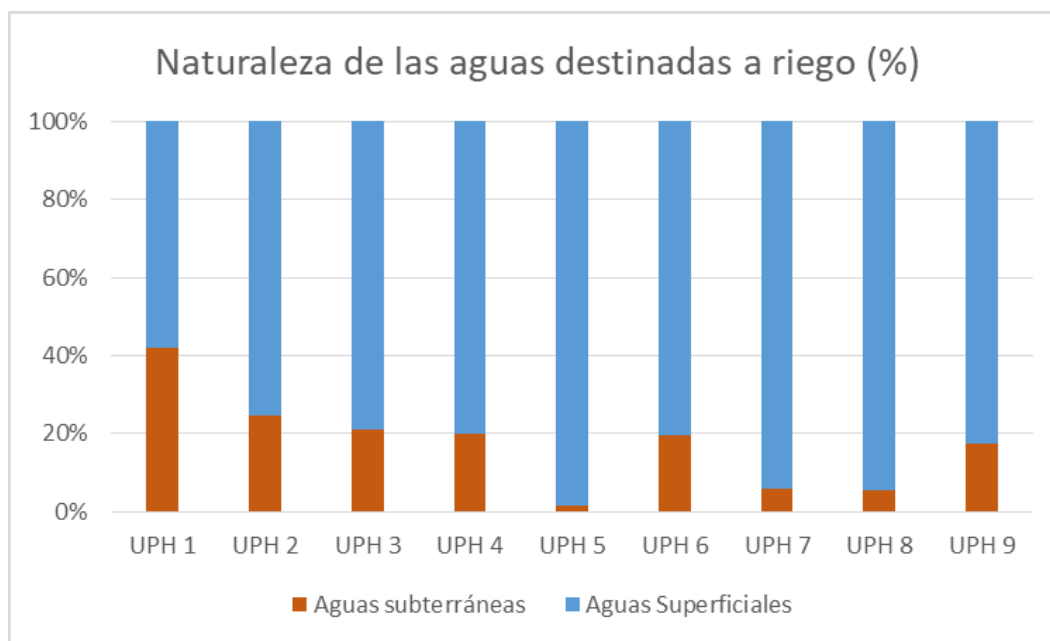


Fuente: Elaboración propia.

El porcentaje de DAA con uso para riego es próximo al 100% en casi todas las UPH, con la excepción de la UPH-1, Lago Vichuquén, en la que el riego supone el 66% y el agua potable el 34% del consumo; y la UPH-4, Cuencas

Costeras Mataquito-Maule, con un 85% y un 15%, respectivamente. Esta proporción se representa en la Gráfica 3-2.

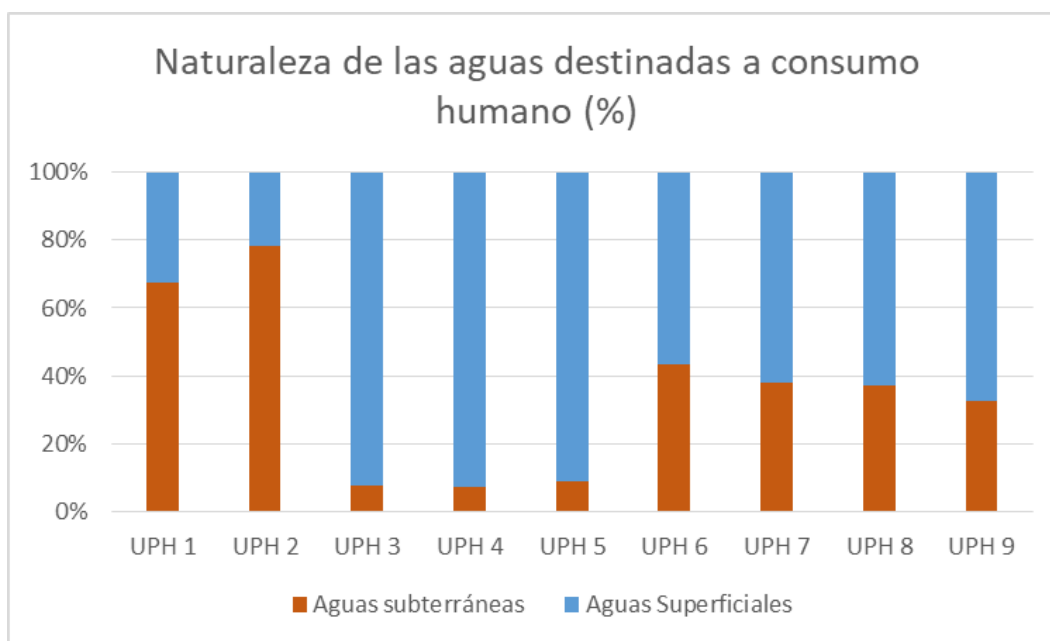
Gráfica 3-2 Naturaleza de las aguas destinadas a riego (%)



Fuente: Elaboración propia

No ocurre lo mismo con los derechos consuntivos establecidos sobre aguas subterráneas, en los que el porcentaje de consumo humano aumenta notablemente respecto al riego, llegando a ser mayoritario en la UPH-1, con un 72% de los derechos con uso frente al 28% con uso para riego. En la Cuenca Alta del Mataquito (UPH-2), el 11% es para agua potable y el 88% para riego, mientras que en la Cuenca Media y Baja del Maule (UPH-6) el agua potable supone el 32% de los 172 hm³/año otorgados y el riego, el 60%. Estos datos se presentan en la Gráfica 3-3.

Gráfica 3-3 Naturaleza de las aguas destinadas a consumo humano (%)



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la naturaleza del agua otorgada, esta es mayoritariamente superficial, totalizando 14.594 hm³/año (88% del total de los DAA consuntivos), frente a 1.969 hm³/año de los derechos subterráneos (12%).

Respecto de la disponibilidad de nuevos derechos a ser constituidos, a nivel regional no existe capacidad para otorgar nuevos derechos superficiales. Si bien en las unidades de cabecera de cuencas principales -UPH-2 Cuenca Alta del Mataquito y UPH-5 Cuenca Media y Baja del Maule-, existe cierta disponibilidad, no podrían otorgarse a nuevos derechos, debido al alto grado de otorgamiento de derechos no consuntivos en los mismos tramos.

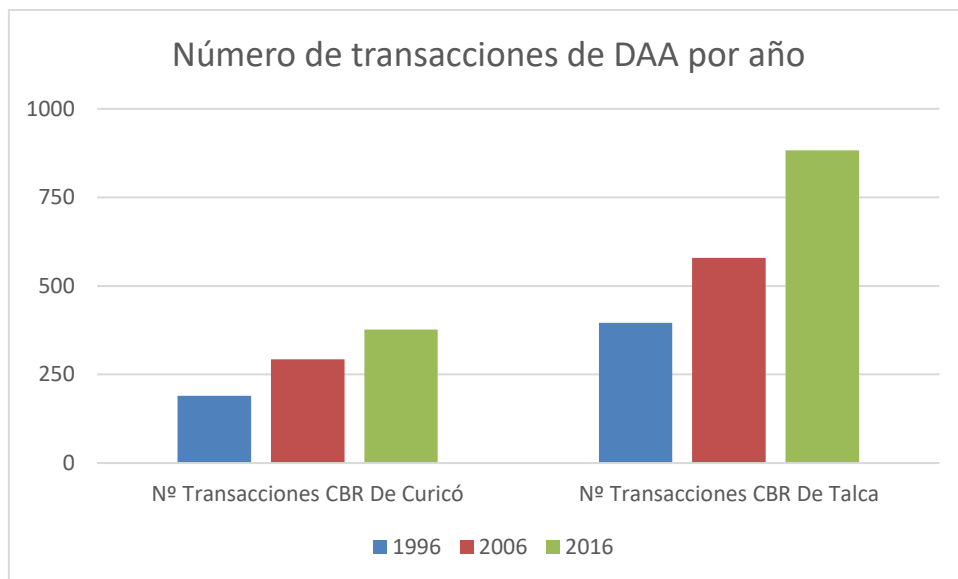
En complemento, la disponibilidad de recursos para nuevos DAA subterráneos es de un 36% de la recarga media anual. No obstante, se debe destacar la UPH-2 Cuenca Alta del Mataquito, en la que apenas se dispone del 10% de los recursos sustentables para nuevos DAA; y la UPH-7 Cuenca del Perquilauquén, en la que la baja disponibilidad queda enmascarada por la disponibilidad del conjunto de la UPH-7, que alcanza casi el 50% de la recarga media anual de los acuíferos presentes en esta unidad.

3.2.2. Mercado de agua

Respecto al funcionamiento del mercado de aguas en la región se pueden establecer las siguientes conclusiones:

- Existe una alta proporción de transacciones que se realizan en acciones, o bien, que son incompletas, o incluyen tierras y aguas dentro del valor registrado.
- Existe un aumento sostenido en el tiempo del número de transacciones de DAA, así como un aumento en el valor de las mismas (Gráfica 3-4).
- Las compraventas corresponden al tipo de transacción de mayor frecuencia.
- El valor de venta de los derechos de aprovechamiento es variable, con un rango probable de entre 1 a 5 millones de pesos por acción.

Gráfica 3-4 Número de Transacciones de DAA por año



Fuente: Elaboración propia, 2017

3.2.3. Organizaciones de Usuarios de Agua

En la región del Maule existen múltiples organizaciones de usuarios entre juntas de vigilancia, asociaciones de canalistas, y comunidades de agua.

En total se identificó 15 Juntas de Vigilancia, de las cuales 10 se encuentran constituidas según lo establecido por la Dirección General de Aguas (Río Seco de Lontué, Río Lontué, Estero Pichuco y sus afluentes, Río Maule primera sección, río Lircay, río Ancoa, río Achibueno primera sección, río Longaví, estero Colín, estero Carretón). El resto (Perquilauquén Primera Sección, Achibueno Segunda Sección, Mataquito, Teno y Río Claro) de las organizaciones se encuentran operativas bajo distintas condiciones.

En complemento, existen 681 Comunidades de Agua aprobadas por la DGA, las cuales se encuentran en su mayoría inscritas en los distintos CBR de la Región.

3.3. Infraestructura Hidráulica

El diagnóstico de la infraestructura hídrica en la Región consideró los aspectos de: 1) Capacidad; 2) Cobertura; 3) Conservación; y 4) Protección a inundaciones. La información consolidada durante la etapa de diagnóstico fue actualizada para la elaboración final del Plan con la incorporación de los Planes de Gestión de Riego de la Región elaborados por la Comisión Nacional de Riego.

3.3.1. Obras de acumulación y regulación

En la región existen 10 obras de acumulación categorizadas como grandes embalses, ubicadas en 5 Unidades de Planificación Hídrica. Cuentan con un total de 3.792 hm³ regulados, de los cuales solamente el 12% de su capacidad (excluyendo la Laguna del Maule) son para almacenar agua para riego. En este sentido, el 88% de la capacidad de acumulación es para

generación hidroeléctrica, y según los datos del Ministerio de Energía la UPH 8 dispone de 490.000 kW de capacidad instalada, seguido de la UPH 5 con una capacidad total instalada de 332.170 kW.

3.3.2. Infraestructura de riego

La infraestructura de captación en la región, a pesar de contar con grandes obras en los ríos principales, se caracteriza por ser de tipo temporal. A esto se suma que el estado general de las obras de captación y conducción es regular a deficiente. Esto produce problemas en la captación e ineficacia en la inversión para rehabilitar las mismas captaciones. Además, según manifiestan las organizaciones de usuarios de agua, se presentan ineficiencias en la conducción y distribución del agua por el no revestimiento de los canales, en el sector de la cuenca del Mataquito y en derivados por la cuenca del Río Maule⁷.

No se evidencia la existencia de un sistema de telemetría en canales derivados que complemente el monitoreo de caudal existente en los canales principales.

Respecto al riego intrapredial, en la región, la superficie de riego es del orden de las 325.000 ha, de las cuales se riega gravitacionalmente el 97,9%; con microrriego el 1,1 %; y con riego mecanizado mayor sólo el 1,0%. En función de dichos antecedentes y asignando los siguientes valores de eficiencia de riego por sistema, donde gravitacional: 35%, macrorriego tecnificado: 70% y microrriego: 85%, es posible estimar las eficiencias de riego por cuencas o por sectores. Así se tiene:

- Sector Cuenca del Río Maule 36%
- Sector Cuenca del Río Mataquito 37%

⁷ CNR 2017, Diagnóstico para desarrollar plan de gestión de riego en cuenca de Mataquito.

-
- Sector Cuencas Costeras (Provincia de Cauquenes) 41%

Por lo tanto, se evidencia una alta ineficacia debido a la escasa tecnificación, predominando el riego gravitacional. La excepción se presenta en la zona del secano de la UPH 7, donde se aprecia mayor tecnificación ante una situación de escasez sostenida, la que ha promovido este desarrollo.

3.3.3. Tratamiento de aguas

En la región existe una red de 391 sistemas de APR, de los cuales 283 dependen de la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH), recibiendo asesoría y asistencia técnica.

El saneamiento rural se encuentra en un periodo de transición debido a la nueva normativa según la Ley 20.998 de Servicios Sanitarios Rurales publicada el 14 de febrero de 2017, que incorporara el saneamiento rural a todos los Sistemas de APR dentro de los alcances de dicha ley.

3.3.4. Red Hidrométrica y de Calidad de Aguas

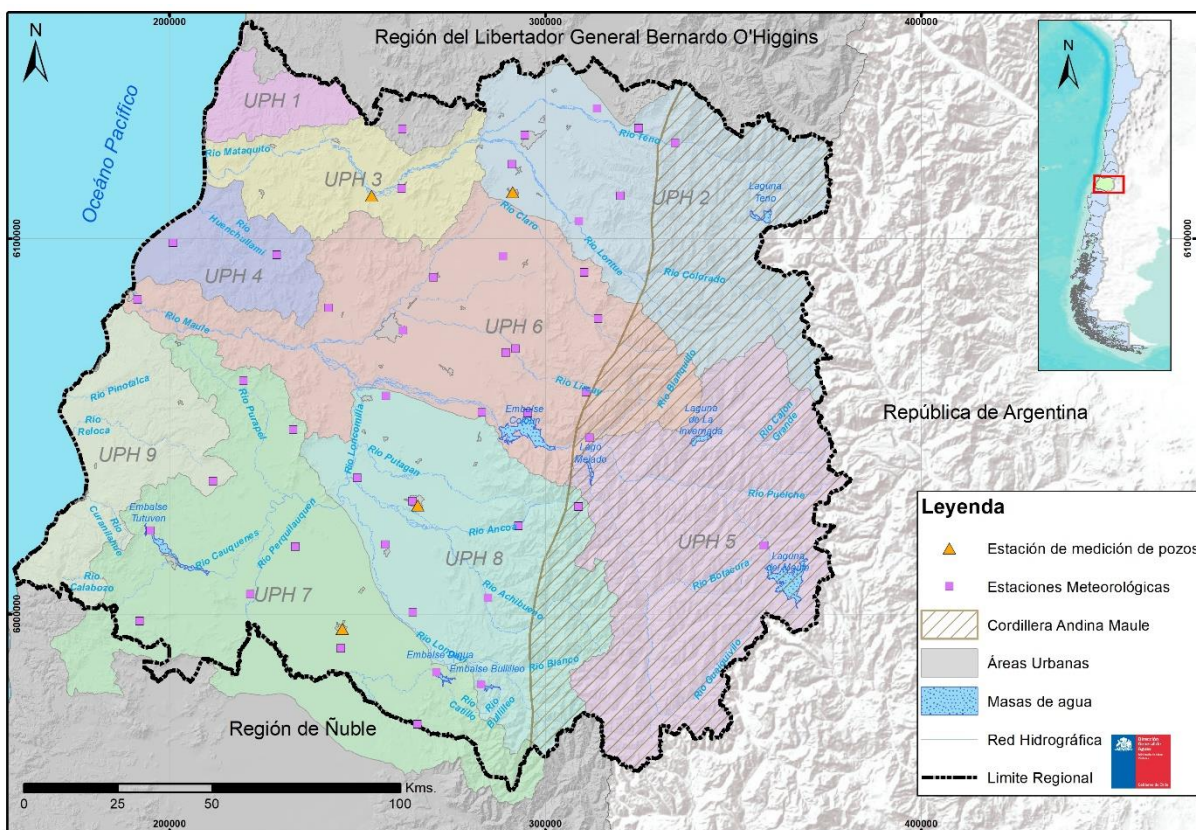
La Red Hidrométrica y de Calidad de Aguas de la DGA en la Región del Maule cuenta con 199 estaciones de monitoreo, que consideran estaciones meteorológicas, fluviométricas, de sedimentos, calidad de aguas, niveles de pozos, y niveles de embalse.

Existe un déficit de cobertura en zonas de alta cordillera (UPH 5 y 2) de estaciones meteorológicas, incluido estaciones nivométricas. Particularmente la cantidad de datos ofrecidos en las cuencas costeras (UPH 1, 3, 9) es poco densa, resultando insuficiente para representar regímenes hidrológicos y meteorológicos. Esto se ejemplifica en la Figura 3-1, donde se achuró el límite de la Cordillera Andina del Maule, y se muestra la

cantidad de estaciones contenidas en este sector (4), versus el resto de la región.

Las Estaciones de Aguas Subterráneas son insuficientes en la región, reduciéndose a dos en la cuenca del río Mataquito y otras dos en la cuenca del río Maule. Los datos aportados por estas estaciones no completan la necesidad de información necesaria para realizar análisis de la situación de acuíferos para la gestión de los Recursos Hídricos de la Región. En la misma Figura 3-1 se muestra la distribución de estaciones de medición de aguas subterráneas.

Figura 3-1 Red hidrométrica de la región del Maule



Fuente: Elaboración propia.

En complemento, y si bien se dispone de una red completa de estaciones de Calidad de Aguas (principalmente superficiales), no existe seguimiento de parámetros biológicos o de agroquímicos, lo que limita la capacidad del sistema de dar cuenta de eventuales procesos de contaminación orgánica, que son los más probables dada la actividad agroindustrial de la región.

3.4. Calidad de aguas

La calidad de las aguas en la región es buena, en los términos en que es capaz de ser medida. No se aprecian tramos de ríos o sectores con procesos de contaminación evidentes que afecten los distintos tipos de uso del recurso. Para evaluar la calidad de las aguas superficiales y subterráneas en la región, se recopiló antecedentes de la Red Nacional de Calidad de Aguas que mantiene la DGA, así como antecedentes secundarios provenientes de otros estudios. Se sistematizó y analizó dicha información, y de forma paralela también se estudió las presiones existentes sobre el medio hídrico.

Sin embargo, existe una carencia de información a nivel regional, tanto en la densidad de estaciones necesarias, como medición de parámetros fisicoquímicos acorde al uso del agua en la región.

Las principales presiones sobre la calidad del agua son las industrias agroalimentaria y papelera, recibiendo numerosas denuncias por parte de la comunidad. Además es necesario agregar los retornos de riego que aportan nutrientes y pesticidas; y las descarga de aguas servidas.

Respecto del análisis de los caudales de dilución, sólo es posible estimar los volúmenes totales promedio (o bajo distintas probabilidades de excedencia) en cada UPH, sin embargo, ante la falta de una normativa secundaria en los cauces de la región, no es posible establecer la descarga máxima que es capaz de soportar cada sistema. No obstante, a futuro se espera una disminución de los caudales de dilución, por una menor acumulación de

nieve y los caudales de deshielo asociados. Esto incidirá en un escenario potencial de aumento de la actividad agrícola y un aumento proporcional de las descargas a cauces naturales, principalmente de agroindustrias. Por lo tanto, en ese contexto es de esperar un deterioro en la disponibilidad y en la calidad de las aguas en la región.

3.5. Medio ambiente

Se revisó la situación ambiental de los sistemas hídricos en la región, donde se determinó las situaciones de conflicto, se analizaron los instrumentos de gestión y protección del recurso.

La región cuenta con un patrimonio ambiental dominado por tres sistemas ecológicos principales: bosques precordilleranos, bosques costeros y humedales costeros. El nivel de protección es medio, considerando que la región cuenta con solo un Parque Nacional, y sobre todo las presiones de los principales sectores industriales: agrícola, forestal e hidroeléctrico. El principal desafío en la región es el ordenamiento y gestión del territorio para permitir la coexistencia de los sistemas industriales y naturales.

3.5.1. Biodiversidad

Desde el punto de vista de la biodiversidad en la región y su resguardo, la región del Maule se caracteriza por presentar tres sistemas ecológicos claramente definidos, que corresponden a los bosques precordilleranos, bosques costeros, y humedales costeros, los cuales se encuentran separados por el sector agrícola y forestal ubicado en el valle central.

Los bosques precordilleranos se encuentran resguardados principalmente por áreas silvestres protegidas del Estado, Radal Siete Tazas, Altos de Lircay y Bellotos del Melado, entre otras. En los bosques costeros, donde se

encuentran especies singulares como el ruil, la protección privada juega un rol relevante. En los humedales costeros, con fuerte influencia marina, existe un nivel de protección medio, con áreas relevantes protegidas como la Laguna torca, pero con protección dispar en la serie de humedales que cruzan la totalidad de la región.

3.5.2. Impactos sobre el medioambiente

Desde el punto de vista ambiental, los principales impactos sobre el medioambiente resultan de los tres sectores industriales que operan en la región: agrícola, forestal e hidroeléctrico.

Los efectos de la actividad agrícola se manifiestan principalmente en el valle central. En este caso, además de la sustitución de las coberturas originales por cultivos, el desarrollo de la agricultura intensiva está asociada a la extracción de agua desde los cauces naturales (92,8% de los usos consuntivos de la región), aporte de fertilizantes y pesticidas, y su relación con las agroindustrias, que aportan grandes cantidades de residuos líquidos con elevadas cargas orgánicas.

La actividad forestal afecta principalmente por las tasas de sustitución de la vegetación original, relegando los ecosistemas boscosos de la región a ciertos relictos. En complemento, la actividad forestal resulta en alteraciones del ciclo hidrológico, aportes de sedimentos en momentos de cosecha por tala rasa, y la relación con la producción de pulpa y papel, en este caso en la cuenca del río Mataquito (UPH 3).

La generación hidroeléctrica se manifiesta principalmente en la zona alta de las cuencas y su principal impacto resulta en la regulación de los caudales en forma estacional e interanual.

3.6. Desempeño ante Eventos Extremos

La Región del Maule dispone de instrumentos operativos para la gestión de emergencias en el nivel regional tales como inundaciones, sequías, remoción en masa, tsunamis y otros no asociados a los recursos hídricos.

Las actuaciones efectuadas son de diversa índole, siendo en su mayoría actuaciones correctivas -más que preventivas- y no se complementan con medidas no-estructurales.

La mayoría de las actuaciones propuestas ante el riesgo de inundación son estructurales, como diques de contención, espigones, enrocados, en definitiva encauzamientos. Abundan también el dragado se consideran en menor medida acciones a nivel de gestión: capacitaciones a usuarios, forestación de riberas.

La mayoría de las actuaciones propuestas ante eventos de deslizamiento y aluviones son construcción de muros de contención, encauzamientos y eventualmente hay alguna actuación de drenaje, reforestación, descolmatación y cunetas de evacuación.

En definitiva, gran parte de estas actuaciones previstas corresponden a conservación de cauces, rehabilitación de infraestructuras dañadas o colmatadas, generando soluciones a problemas locales, sin responder a soluciones globales. Solo la sequía presenta algunas soluciones globales y orientadas de forma preventiva.

En cuanto a las medidas no estructurales, La ley 20.304 sobre operación de embalses frente a alertas y emergencias de crecidas y otras medidas, define control de embalse como “todo embalse que contribuya a la regulación de las crecidas, declarado como tal por la Dirección General de Aguas. Para calificarlo como de control, la DGA deberá considerar entre otras características, el volumen de regulación del respectivo embalse y la localización de éste respecto de la cuenca hidrográfica y que aquél permita regular las crecidas de los caudales de agua, con el objetivo de evitar o

mitigar las situaciones de peligro para la vida, la salud o los bienes de la población”.

La Ley 20.304 en el Artículo 1 indica que la DGA puede declarar embalse de control aquellos que cumplan las características de dicha Ley para garantizar la regulación de crecidas evitando o mitigando los riesgos para la vida y los bienes públicos y privados. El embalse de Colbún fue decretado como embalse de control de crecidas.

Otros elementos clave para la gestión de las crecidas son la coordinación entre administraciones nacional, regional y local y, además, con distintos ámbitos competenciales por la naturaleza de las medidas mencionadas. La mejor forma de conseguirlo es mediante Planes de Gestión del Riesgo de Inundación u otros eventos que integran a todas las autoridades públicas asociadas (CONAF, DOH, ONEMI, etc.).

En el ámbito de la sequía, la naturaleza del problema es muy diferente y debe tener otro tratamiento, porque lo que se busca es la garantía de suministro en situaciones excepcionales. En la región se ha evidenciado una infraestructura deficiente para almacenar agua y por otra parte, una baja eficiencia en el riego. En consecuencia, se hace necesario implementar medidas, tanto estructurales (embalses de regulación, modernización de infraestructuras, canales de conexión, ejecución de pozos) como no estructurales (reglas de operación, toma de conciencia ciudadana, reducción de consumo de agua) logrando obtener un Plan de Gestión para la sequía.

El Cambio Climático es tradicionalmente abarcado de forma nacional, por los servicios públicos a nivel central. Sin embargo, El Plan de Acción Nacional al Cambio Climático (2017) dentro de sus objetivos contiene la implementación de prácticas de adaptación y mitigación con mayor sentido cuando se aplican a nivel de las regiones o comunas del país considerando los impactos del cambio climático y situaciones particulares de cada territorio.

3.7. Institucional y Funcional

Se diagnosticó el funcionamiento de la Dirección General de Aguas regional, la coordinación interinstitucional y entre actores privados en relación al recurso hídrico.

En el ámbito regional, si bien la Dirección General de Aguas cumple con la mayoría de las funciones asignadas a cada uno de sus departamentos, por diseño no dispone de capacidad de planificación o análisis de los recursos hídricos, o para implementar acciones preventivas de fiscalización que permitan cumplir con el rol de policía y vigilancia de las aguas. Las principales funciones de la DGA en la región son:

- Hidrología: el objetivo del departamento es coordinar, controlar y supervisar la operación y mantención de la red hidrometeorológica regional, así como de la planificación, ejecución y control de la asignación presupuestaria de la Unidad orientadas a efectuar las labores de mantención de las estaciones la red hidrometeorológica regional. El desempeño del departamento es adecuado, no obstante se ha mencionado la necesidad de incorporar nuevas estaciones y parámetros de calidad de aguas a esta red.
- Aprovechamiento de Recursos Hídricos (DARH): su rol consiste en la tramitación de las solicitudes relativas a los derechos de aguas y organizaciones, definidas en el Código de Aguas. Uno de los principales problemas –y que está siendo abordado- es la cantidad de solicitudes respecto de derechos de aprovechamiento de aguas que se encuentran en tramitación, la cual supera la capacidad anual del equipo técnico. Existe actualmente un plan de normalización.
- Fiscalización: su rol consiste en la implementación de acciones preventivas de fiscalización, y dar respuesta a las solicitudes de privados y actuaciones de oficio de otras instituciones. Su

desempeño se encuentra dentro de los estándares definidos por la DGA.

En este sentido, la DGA regional, si bien participa de instancias de planificación y coordinación propias y de otros servicios públicos, lo hace a expensas del cumplimiento de las funciones antes descritas. En complemento, la implementación real de las iniciativas que resulten de instrumentos como el presente plan requiere de capacidades locales que permitan su materialización, con los recursos que debe ir aparejados.

La DGA cumple con su principal función de provisionar información de la oferta del recurso hídrico, lo cual es complementando con otras instituciones como la DOH y la CNR. Asimismo, la calidad del agua cuenta con instrumentos que velan por su protección (como las NSCA), no obstante su proceso de dictación es complejo y ha encontrado obstáculos en el entorno actual.

A nivel de coordinación interinstitucional, se detectó la existencia de iniciativas en paralelo, debido a la dispersión de instituciones con atribuciones en la gestión de los recursos hídricos y la ausencia de una entidad articuladora, y en complemento un marco normativo rígido que no permite dar facilidades. En particular, el presente Plan Maestro de Recursos Hídricos es un instrumento de carácter indicativo y no vinculante.

Respecto a la coordinación entre actores privados y públicos, la coordinación es escasa. Por un lado, las Juntas de Vigilancia, como entre principal privado, no disponen de capacidades ni mandato legal para involucrarse en la planificación de los recursos hidrológicos a nivel de cuenca en el mediano y largo plazo. Este hecho es clave considerando que la implementación de una gestión integrada de cuencas debe considerar a las Juntas de Vigilancia como un actor clave, si no el principal ejecutor de esta gestión.

3.8. Herramientas e Insumos para la Gestión Hídrica

La gestión de los recursos hídricos se realiza a partir de un modelo diseñado en base al contexto territorial y político, así como de herramientas que permitan sustentar esta toma de decisiones.

En la región no se cuenta con una propuesta validada para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos. Si bien el agua es un elemento determinante en todas las industrias regionales, no existe un consenso respecto del uso conjunto, ni acuerdos sobre la forma de estructurar una visión común.

Desde el punto de vista instrumental, existen modelos hidrológicos e hidrogeológicos parciales, que dan cuenta de cuencas o parte de ellas y que permiten orientar la toma de decisiones. Sin embargo, existe una diferencia entre los datos que los actores privados generan y utilizan con aquellos que las instituciones consideran como oficiales. Por lo tanto se refleja la necesidad de homologar y afianzar un recurso de información integrada de datos. Los problemas en materia de disponibilidad, accesibilidad y uso compartido de datos son comunes a distintos niveles (regionales, Nacionales y locales).

3.9. Actividades Valoradas por Factores no Económicos

Dentro del contexto de los recursos hídricos las actividades valoradas por factores no económicos se analizó aquellas que se desarrollan dentro de la región, con el propósito de establecer aquellos procesos ambientales, culturales, o de carácter económico (pero que no se encuentran dentro del ámbito de la producción principal de la región), y que deben ser considerados en la formulación del plan, ya que aportan valor al territorio y a su población, pero, como su nombre lo indica este valor no puede ser cuantificado utilizando las estadísticas convencionales de producción regionales.

En este sentido, los principales servicios ecosistémicos dentro de la región son:

- Regulación hidrológica
- Mantención de ecosistemas
- Mantención de modos de vida
- Generación de nuevos ecosistemas
- Resguardo de sistemas vulnerables

La identidad cultural debe ser asumida como parte del cuerpo de tradiciones que un grupo ha adquirido, lo que comprende el estilo de vida total, socialmente adquirido. Esta es entendida como una variable más en la consideración del diagnóstico.

La evaluación o diagnóstico de las actividades no valoradas por factores no económicos refleja vulnerabilidad referente al cambio climático, es decir disminución de precipitaciones y aumento de las temperaturas, incendios forestales, presiones antrópicas, disminución de la esorrentía y reducción de la economía local por diversos factores en relación a los recursos.

Los efectos destacados sobre las unidades ecosistémicas son la pérdida o reducción de los servicios ecosistémicos, tales como pérdida de regulación, cambio de patrón de ecosistemas locales por lo tanto cambio en la biodiversidad, disminución de barrera a la erosión, entre otros.

4. FORMULACIÓN DEL PLAN MAESTRO

4.1. Objetivos

4.1.1. Objetivo General

El objetivo general del estudio es disponer de un *instrumento de planificación de carácter indicativo, que constituirá un plan de acción a corto, mediano y largo plazo, propiciando iniciativas que mejorarán la administración y utilización de los recursos hídricos en la Región del Maule, buscando el aprovechamiento equilibrado y sustentable del recurso, cuidando su preservación en cantidad, calidad y servicios eco sistémicos, para contribuir al desarrollo económico y social en el marco de la ley, orientador de la inversión pública y privada, dando respuesta a los lineamientos de acción definidos en la Estrategia Regional de Desarrollo.*

En relación a lo anterior se presentan los objetivos prioritarios que constituyen la base conceptual sobre la cual el Plan se sustenta. Dichos objetivos abarcan los ámbitos del recurso hídrico en concordancia con las directrices generadas por políticas y estrategias a nivel regional y nacional. Por lo tanto se realiza un análisis con la Estrategia Nacional de Recursos Hídricos, Política Nacional de Recursos Hídricos, Atlas del Agua, Plan Regional de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico al 2021, entre otros instrumentos de Planificación.

4.1.2. Objetivos por Dimensión

A partir del trabajo de formulación del Plan Maestro se definieron dimensiones de análisis (6) que agrupan a las principales temáticas que debe abordar este instrumento. Los objetivos por dimensión fueron propuestos por el equipo técnico, y fueron ajustados en conjunto con los

usuarios en los talleres de trabajo⁸, y con la Dirección General de Aguas regional. La Tabla 4-1 muestra los objetivos por dimensión propuestos para el Plan Maestro de Recursos Hídricos.

Tabla 4-1 Objetivos del Plan Maestro de los Recursos Hídricos Región del Maule	
Dimensión	Objetivos
Manejo de Recursos Hídricos	Objetivo 01: "Realizar un manejo de los recursos hídricos de la región en el corto, mediano y largo plazo, propendiendo al equilibrio entre el consumo humano, ecosistemas y usos productivos; al aumento de la seguridad del acceso al agua para los usos actuales; y a ampliar la disponibilidad cuando sea posible".
	Objetivo 02: "Mejorar la cantidad, calidad y accesibilidad de la información de Recursos Hídricos".
	Objetivo 03: "Modernizar las organizaciones de usuarios de aguas y mejorar el estado legal de los DAA".
Usos del agua	Objetivo 04. "Mejorar la cobertura, infraestructura y gestión de los sistemas de agua potable y de saneamiento rural".
	Objetivo 05. "Mejorar la infraestructura, aumentar la eficiencia en el uso y la calidad de las aguas de riego"
	Objetivo 06. "Mejorar la coordinación entre los distintos usos del agua y los usos industriales y energéticos".
	Objetivo 7. "Incluir los usos no extractivos dentro de la Planificación de los Recursos Hídricos".
Calidad de Aguas y Medio Ambiente	Objetivo 8. "Proteger la calidad de las aguas en las fuentes naturales".
	Objetivo 9. "Resguardar los ecosistemas acuáticos terrestres de la región".
	Objetivo 10. "Incorporar la gestión de cuencas hidrográficas como la base del ordenamiento territorial".

⁸ Taller Participativo Ciudadana 25 y 26 de Julio 2017, Región del Maule

**Tabla 4-1 Objetivos del Plan Maestro de los Recursos Hídricos
Región del Maule**

Dimensión	Objetivos
Eventos Extremos y Cambio Climático	Objetivo 11. "Desarrollar e implementar estrategias de prevención, adaptación y respuesta ante eventos extremos y a su variación en el tiempo producto del cambio climático".
Gestión Integrada de Recursos Hídricos	Objetivo 12. "Implementar una gestión integrada de los recursos hídricos en la región"
Institucional	Objetivo 13. GENERAL. "Potenciar la labor de la DGA regional y favorecer el acercamiento a los usuarios del agua"
	Objetivo 13.1 ESTUDIOS y PLANIFICACIÓN. "Posicionar a la DGA regional como la institución especialista en recursos hídricos a nivel regional"
	Objetivo 13.2. HIDROLOGÍA: "Ampliar la información hidrológica, meteorológica, aguas subterráneas y calidad de las aguas generada y mejorar la accesibilidad de los usuarios".
	Objetivo 13.3 DARH: "Mejorar la situación legal de los derechos de aprovechamiento de agua en la región".
	Objetivo 13.4 FISCALIZACIÓN: "Ampliar la capacidad de fiscalización en la región"
	Objetivo 14. "Definir una hoja de ruta entre servicios públicos y actores privados para avanzar hacia una gestión integrada de recursos hídricos".

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 4-1 se presentan los objetivos de manera sintética, ordenados por dimensión, y empleando una escala cromática que se utilizará como referencia a lo largo de este documento. En cada caso, se les identificó por el número asignado y un término que resume el alcance de cada uno.

Los objetivos del PMRH se encuentran vinculados y alineados con la Estrategia Nacional de Recursos Hídricos (ENRH) desarrollada por el



Ministerio de Obras Públicas que refleja los ejes estratégicos para el uso de los Recursos Hídricos para el 2025.

La ENRH, así como otras Políticas, Planes y Programas (PPP), fueron analizadas detalladamente en el Capítulo 2 Etapa 2, Ejes Estratégicos y Líneas de Acción, por consiguiente en este apéndice se presenta el análisis final con los objetivos del Plan Maestro de Recursos Hídricos de la Región del Maule.

En complemento, se realizó un análisis de compatibilidad entre objetivos del Plan Maestro de Recursos Hídricos. En lo principal, se identificó 25 relaciones sinérgicas, 51 compatibles, y 15 objetivos sin relación entre sí. No se identificó incompatibilidades entre los objetivos planteados.

Figura 4-1 Síntesis de Objetivos Plan Maestro de Recursos Hídricos de la Región del Maule



Fuente: Elaboración propia.

4.2. Líneas de acción

A partir de los objetivos del PMRH y el diagnóstico, se definieron brechas, que se entienden como aquella condición que obstaculiza o dificulta el logro de uno o más objetivos propuestos en una dimensión dada. De esta forma, las brechas deben ser solucionadas mediante la propuesta de líneas de acción e iniciativas, que permitan alcanzar la situación deseada.

4.2.1. Brechas

Las brechas se presentaron de forma estructurada según las dimensiones y objetivos ya definidos para el Plan. Estas brechas fueron presentadas en las distintas instancias de participación ciudadana consideradas en la formulación del plan, proceso en el cual fueron ajustadas conciliando la visión del equipo consultor, de la Dirección General de Aguas regional, y de los usuarios participantes.

En complemento, y dado que el análisis se realiza sobre el territorio, se incluyó un indicador en cada brecha señalando las Unidades de Planificación Hídrica (UPH), a las cuales se asocia, o si se trata de una brecha de alcance regional. Las brechas identificadas se presentan en detalle en el capítulo 4 del Plan Maestro.

4.2.2. Líneas de Acción

Las líneas de acción se generaron a partir de la necesidad de relacionar las brechas identificadas con los objetivos propuestos. Para su formulación se trabajó en reuniones sucesivas con los usuarios (talleres participativos y mesas) y con la DGA, de manera tal que la relación entre objetivos, brechas y líneas de acción. En las distintas etapas del proceso de formulación, las líneas de acción acogieron ideas de iniciativas asociadas a distintos objetivos, y este proceso condujo a que además de las líneas, se incluyera un segundo nivel jerárquico o sub líneas de acción.

Tabla 4-2 Líneas y Sub Líneas de Acción por Objetivo

Objetivos	Líneas de acción
Objetivo 01: "Realizar un manejo de los recursos hídricos de la región en el corto, mediano y largo plazo, propendiendo al equilibrio entre el consumo humano, ecosistemas y usos productivos; al aumento de la seguridad del acceso al agua para los usos actuales; y a ampliar la disponibilidad cuando sea posible".	L01. Planificación del Manejo e Infraestructura de Recursos Hídricos.
	L02. Aumentar la seguridad de acceso y disponibilidad de los recursos hídricos mediante desarrollo de infraestructura hidráulica.
Objetivo 02: "Mejorar la cantidad, calidad y accesibilidad de la información de Recursos Hídricos".	L03. Desarrollar nuevos estudios hidrológicos e hidrogeológicos en la región.
	L-I-05. Mejorar la accesibilidad a la Información de los Recursos Hídricos disponible en la DGA.
Objetivo 03: "Modernizar las organizaciones de usuarios de aguas y mejorar el estado legal de los DAA".	L04. Disponer de un sistema de información integrado de los recursos hídricos.
	L05. Fortalecer y Modernizar las Organizaciones de Usuarios de Aguas.
	L06. Mejorar la situación legal de los derechos de aprovechamiento de aguas superficiales y subterráneas en la región.
Objetivo 04. "Mejorar la cobertura, infraestructura y gestión de los sistemas de agua potable rural y de saneamiento rural".	L-I-06. Mejorar la situación legal de los derechos de aprovechamiento de aguas en la región.
	L07. Mejorar la cobertura e infraestructura de agua potable rural.
	L08. Mejorar la gestión de los sistemas de agua potable rural.
Objetivo 05 "Mejorar la infraestructura, aumentar la eficiencia en el uso y la calidad de las aguas de riego"	L09. Mejorar la cobertura de saneamiento rural y capacitación en Saneamiento Rural.
	L02. Aumentar la seguridad de acceso y disponibilidad de los recursos hídricos mediante desarrollo de infraestructura hidráulica.
	L11. Aumentar la eficiencia de riego mediante capacitación y tecnificación del riego intrapredial.
Objetivo 06. "Mejorar la coordinación entre los distintos usos del agua y los usos industriales y energéticos".	L12. Mejorar la calidad de las aguas de riego.
	L13. Controlar el estado de las descargas de residuos líquidos en cursos y cuerpos de agua.
Objetivo 07. "Incluir los usos no extractivos dentro de la Planificación de los Recursos Hídricos".	L14. Mejorar la coordinación del sector hidroeléctrico con otros usos del agua en la cuenca.
	L15. Fomentar la coordinación entre usos extractivos y no extractivos del agua en la cuenca.

Tabla 4-2 Líneas y Sub Líneas de Acción por Objetivo

Objetivos	Líneas de acción
Objetivo 08. "Mejorar la calidad de las aguas en sus fuentes naturales".	L16. Establecer objetivos de calidad de aguas para las cuencas. L17. Reducir la contaminación urbana e intervención de cauces y canales.
Objetivo 09. "Promover la protección de los ecosistemas significativos de la región".	L18. Resguardar los ecosistemas significativos asegurando la disponibilidad de recursos hídricos.
Objetivo 10. "Incorporar la gestión de cuencas hidrográficas como la base del ordenamiento territorial".	L19. Promover instrumentos de gestión y ordenamiento territorial sobre la base de las cuencas hidrográficas.
Objetivo 11. "Mejorar la resiliencia de los usos del agua y ecosistemas de la región ante eventos extremos y a su variación en el tiempo producto del cambio climático".	L20. Implementar instrumentos para la Adaptación a los eventos extremos. L21. Desarrollar estrategias locales de adaptación al cambio climático.
OBJETIVO 12. "Implementar una gestión integrada de los recursos hídricos en la región"	L22. Definir e implementar una Gobernanza para la gestión integrada de recursos Hídricos.
OBJETIVO 13. "Potenciar la labor de la DGA regional y favorecer el acercamiento a los usuarios del agua"	L-I-01 Fortalecimiento de la DGA regional.
OBJETIVO 13.1 "Posicionar a la DGA regional como la institución especialista en recursos hídricos a nivel regional"	L-I-02. Desarrollo de capacidades regionales para estudio y planificación de recursos hídricos.
OBJETIVO 13.2. Hidrología: "Ampliar la información hidrológica generada y mejorar la accesibilidad de los usuarios".	L-I-03. Ampliar la cobertura de la red hidrométrica y red de calidad de aguas. L-I-04. Dotar a la región de atribuciones de análisis hidrológicos e hidráulicos. L-I-05. Mejorar la accesibilidad a la Información de los Recursos Hídricos disponible en la DGA.
OBJETIVO 13.3 DARH: "Mejorar la situación legal de los derechos de aprovechamiento de agua en la región".	L-I-06. Mejorar la situación legal de los derechos de aprovechamiento de aguas en la región.
OBJETIVO 13.4 FISCALIZACIÓN: "Ampliar la capacidad de fiscalización en la región"	L-I-07. Aumento de atribuciones y Mejorar las capacidades de fiscalización.
OBJETIVO 14. "Definir una hoja de ruta entre servicios públicos y actores privados para avanzar hacia una gestión integrada de recursos hídricos".	L-I-08 Mejorar la coordinación entre los servicios públicos para la gestión de los recursos hídricos. L-I-09. Mejorar la Coordinación público privada para la gestión integrada de recursos hídricos.

Fuente: Elaboración propia

4.3. Formulación de Iniciativas

El Plan Maestro de los Recursos Hídricos de la Región del Maule presenta un total de 31 Líneas de acción y 58 Sub Líneas. Para implementar cada una de estas líneas, se catastró las iniciativas ya consideradas dentro de la planificación de los distintos servicios públicos asociados a la gestión de los recursos hídricos, y se propusieron nuevas iniciativas complementarias. Ambos tipos de iniciativas, catastradas y propuestas, constituyen la propuesta de implementación del plan.

4.3.1. Catastro de iniciativas existentes

El catastro de iniciativas se realizó en dos fases, gabinete y consulta a actores regionales. El catastro en gabinete consideró la revisión en distintas fuentes de iniciativas, proyectos y programas en ejecución, aprobados y en estudio, de origen público y privado, que permiten reducir las brechas determinadas, con miras a cumplir los objetivos propuestos por el Plan. En complemento, se complementó este catastro inicial con antecedentes obtenidos a partir de reuniones presenciales, solicitudes vía correo electrónico con servicios públicos, y solicitudes de información vía Ley de Transparencia. En total se realizó 4 reuniones o contactos con servicios públicos. Los actores privados no reflejan ninguna iniciativa en su cartera de proyectos, a excepción de las Juntas de Vigilancia, que se encuentran evaluando una instancia de coordinación para la implementación de un modelo de gestión integrada de recursos hídricos.

4.3.2. Propuesta

A partir de la estructura proporcionada por las Líneas y Sub Líneas de acción, se propusieron iniciativas destinadas a implementar cada una de ellas, y se comparó con las iniciativas catastradas para comprobar si existía sobreposición o complementariedad.



El conjunto de iniciativas fue, a su vez, validado con los usuarios regionales durante el proceso de participación ciudadana, con los servicios públicos regionales participantes del comité técnico, y con la Dirección General de Aguas regional. En total se dispone de 135 iniciativas, de las cuales 58 corresponden a iniciativas catastradas, y 77 a iniciativas propuestas. El listado total de iniciativas por dimensión, objetivo, línea y sub línea de acción se presenta en la tabla siguiente. En esta tabla las iniciativas catastradas tienen el prefijo CA, y las propuestas el prefijo IN.

Tabla 4-3 Listado de Iniciativas del Plan Maestro de Recursos Hídricos

Dimensión	Objetivos	Líneas de acción	Sub línea	Id	Iniciativa
Manejo de Recursos Hídricos	Objetivo 01: "Realizar un manejo de los recursos hídricos de la región en el corto, mediano y largo plazo, propendiendo al equilibrio entre el consumo humano, ecosistemas y usos productivos; al aumento de la seguridad del acceso al agua para los usos actuales; y a ampliar la disponibilidad cuando sea posible".	L01. Planificación del Manejo e Infraestructura de Recursos Hídricos	SL-01 Elaboración de Planes de Manejo de Recursos Hídricos	IN01	Plan de Manejo de Recursos Hídricos de la Cuenca del río Mataquito
				IN02	Plan de Manejo de Recursos Hídricos de la Cuenca del río Maule
				IN03	Plan de Manejo de Recursos Hídricos de la Cuenca del río Loncomilla
				IN04	Plan de Manejo de Recursos Hídricos de la Cuenca del río Perquilauquén
				IN05	Plan de Manejo de Recursos Hídricos de Cuencas Costeras
			SL-02 Elaboración de Planes de Desarrollo de Infraestructura Hidráulica	IN06	Plan de Desarrollo de Infraestructura Hidráulica cuenca del río Mataquito
				IN07	Plan de Desarrollo de Infraestructura Hidráulica cuenca del río Maule
				IN08	Plan de Desarrollo de Infraestructura Hidráulica cuenca del río Loncomilla
				IN09	Plan de Desarrollo de Infraestructura Hidráulica cuenca del río Perquilauquén
				IN10	Plan de Desarrollo de Infraestructura Hidráulica Cuencas Costeras
		L02. Aumentar la seguridad de acceso y disponibilidad de los recursos hídricos mediante desarrollo de infraestructura hidráulica	SL-03 Implementación de Infraestructura de Regulación de cuencas	CA01	Cuenca Río Huenchullamí. Embalse Gualleco [viene de PG-M-22]
				CA02	Cuenca Río Huenchullamí. Embalse Tabunco [viene de PG-M-23]
				CA03	Cuenca Río Huenchullamí. Embalse Empedrado [viene de GEN-05]
				CA04	Cuenca Río Teno. Embalse La Jaula [viene de GEN-30]
				CA05	Cuenca Río Mataquito. Embalse El Parrón [viene de GEN-29]
				CA06	Cuenca Río Mataquito. Embalse Domulgo [viene de PG-M-24]
				CA07	Cuenca Río Mataquito. Embalse Limávida [viene de GEN-31]

Tabla 4-3 Listado de Iniciativas del Plan Maestro de Recursos Hídricos

Dimensión	Objetivos	Líneas de acción	Sub línea	Id	Iniciativa
				CA08	Cuenca Río Maule. Embalse Vaquería [viene de GEN-32]
				CA09	Cuenca Río Maule. Embalse Porvenir [viene de GEN-33]
				CA10	Cuenca Río Maule. Tranque La Bruja [viene de PG-M-25]
				CA11	Cuenca Río Maule. Embalse Huedque [viene de GEN-23]
				CA12	Cuenca Río Maule. Construcción de Sistema de Riego Embalse Junquillar [viene de PG-M-21]
				CA13	Cuenca Río Maule. Construcción Tranque Peralito [viene de PG-M-26]
				CA14	Cuenca Río Loncomilla. Sistema Longaví. Embalse Los Laureles [viene de GEN-26]
				CA15	Cuenca Río Loncomilla. Embalse Montecillo [viene de GEN-24]
				CA16	Cuenca Río Maule. Embalse Río Claro [viene de GEN-34]
				CA17	Cuenca Río Perquillauquén. Embalse Perquillauquén [viene de GEN-35]
				CA18	Cuenca Río Perquillauquén. Embalse Purapel [viene de GEN-36]
				CA19	Cuenca Río Loncomilla. Embalse Ancoa Sitio Original [viene de GEN-37]
				IN11	Cuenca Río Lontué. embalse Gran Lontué
			SL04 Implementación de Infraestructura para la recarga de acuíferos	IN12	Infraestructura para recarga de acuíferos en Cuencas Teno y Lontué, sector restringido Teno-Lontué
				IN13	Infraestructura para recarga de acuíferos en Cuenca río Perquillauquén, sector restringido Belco-Arenal
				CA20	Recuperación de Tranques Comunitarios

Tabla 4-3 Listado de Iniciativas del Plan Maestro de Recursos Hídricos

Dimensión	Objetivos	Líneas de acción	Sub línea	Id	Iniciativa
			SL05 Implementación de Proyectos para la Diversificación de fuentes para abastecimiento de agua	CA21	Construcción de Obras Civiles de Acumulación de Aguas extrapredial e intrapredial, cuenca del Río Maule
				CA22	Construcción Obras Civiles para la Acumulación de Aguas Lluvias y de Vertientes para Riego y Consumo Humano. (Maule)
				IN14	Construcción de Obras Civiles para la Acumulación de Aguas Lluvias y de vertientes para Riego y Consumo humano. Cuencas Costeras
				IN15	Construcción de Obras Civiles para la Acumulación de Aguas Lluvias y de vertientes para Riego y Consumo humano. Secano interior Perquillauquén.
		L03. Desarrollar nuevos estudios hidrológicos e hidrogeológicos en la región	SL06 Estudios Hidrológicos e Hidrogeológicos	CA23	Diagnóstico y Análisis integral sobre Acuíferos e investigación de los recursos hídricos de las zonas saturadas y no saturadas y no saturadas en el secano (Cuenca río Maule)
				CA24	Estudio Diagnóstico de los Recursos Subterráneos en el Sistema Hídrico de la Cuenca del Río Longaví
				CA25	Estudio Diagnóstico de los Recursos Subterráneos en el Sistema Hídrico del Secano Costero y Secano Interior Región del Maule
				IN16	Estudio hidrogeológico sector Teno-Lontué, cuenca Río Mataquito
			SL07 Estudios de la criósfera (nieves y glaciares) para la Región del Maule.	IN17	Estudio de la criósfera (nieves y glaciares) para la Región del Maule.
			SL08 Desarrollo de Modelos operacionales integrados entre	IN18	Modelo operacional integrado cuenca río Mataquito
				IN19	Modelo operacional integrado cuenca río Maule

Tabla 4-3 Listado de Iniciativas del Plan Maestro de Recursos Hídricos

Dimensión	Objetivos	Líneas de acción	Sub línea	Id	Iniciativa
			aguas superficiales y subterráneas	IN20	Modelo operacional integrado cuenca río Loncomilla
				IN21	Modelo operacional integrado cuenca río Perquilauquén
		L04. Disponer de un sistema de información integrado de los recursos hídricos	SL09 Diseño e implementación de un Sistema Integrado de Información de los Recursos Hídricos.	IN22	Diseño e implementación de un Sistema Integrado de Información de los Recursos Hídricos.
	Objetivo 03: "Modernizar las organizaciones de usuarios de aguas y mejorar el estado legal de los DAA".	L05. Fortalecer y Modernizar las Organizaciones de Usuarios de Aguas	SL10 Programas de Fortalecimiento y Modernización de las Organizaciones de Usuarios de Aguas	CA26	Transferencia Gestión Eficiente Recursos Hídricos en las Cuencas de los Ríos Achibueno, Putagán y Ancoa.
				CA27	Transferencia Gestión Eficiente Recursos Hídricos en la Cuenca del Río Perquilauquén
				CA28	Transferencia para la Gestión Eficiente de los Recursos Hídricos en Secano Interior y Secano Costero de Maule Sur
				CA29	Convenio de transferencia de recursos para un programa integral de riego en Región del Maule 2015-2018. Programa de capacitación para fortalecer la gestión de Comunidades de Aguas en la región del Maule.
				IN23	Programa de Fortalecimiento y Modernización de OUA, Cuenca río Maule
				IN24	Programa de Fortalecimiento y Modernización de OUA, Cuenca río Loncomilla
				CA30	Programa de Saneamiento de DAA, Cuenca río Mataquito
		L06. Mejorar la situación legal de los derechos de	SL11 Programas de Regularización y Saneamiento de derechos de	CA31	Saneamiento Títulos de Dominio Tranques Comunitarios
				CA32	Saneamiento y Regularización de los DAA de los Pequeños Agricultores, Cuenca del Río Maule

Tabla 4-3 Listado de Iniciativas del Plan Maestro de Recursos Hídricos

Dimensión	Objetivos	Líneas de acción	Sub línea	Id	Iniciativa
		aprovechamiento de aguas superficiales y subterráneas en la región.	Aprovechamiento de Aguas	CA33	Convenio de transferencia de recursos para un programa integral de riego en Región del Maule 2015-2018. Programa de saneamiento de DAA en los territorios de influencia del embalse Ancoa, Diqua y Teno, para usuarios/as.
Usos del agua	Objetivo 04. “Mejorar la cobertura, infraestructura y gestión de los sistemas de agua potable rural y de saneamiento rural”.	L07. Mejorar la cobertura e infraestructura de agua potable rural	SL12 Mejoramiento y ampliación de Sistemas de Agua Potable Rural	CA34	Implementación de nuevos sistemas de Agua Potable Rural
				IN25	Estudio Mejoramiento y ampliación de Sistemas de Agua Potable Rural debido a variaciones estacionales de demanda
		L08. Mejorar la gestión de los sistemas de agua potable rural	SL13 Catastro y regularización de derechos de aprovechamiento de aguas de APR	IN26	Catastro y regularización de derechos de aprovechamiento de aguas de APR
			SL14 Diseño e implementación de sistemas centralizados de administración de información de APR	IN27	Diseño e implementación de sistema de control en línea de niveles de acuíferos y control de extracciones en los APR con captación subterránea
				IN28	Diseño e implementación de un sistema de Seguimiento Centralizado de calidad de aguas APR
		L09. Mejorar la cobertura de saneamiento rural y capacitación en	SL15 Implementación de nuevos Sistemas de saneamiento rural	CA35	Implementación de nuevos Sistemas de saneamiento rural
			SL16 Programa de Capacitación de	CA36	Capacitación y Transferencia Tecnológica en Operación y Mantención de Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas.

Tabla 4-3 Listado de Iniciativas del Plan Maestro de Recursos Hídricos

Dimensión	Objetivos	Líneas de acción	Sub línea	Id	Iniciativa
	Objetivo 05 "Mejorar la infraestructura, aumentar la eficiencia en el uso y la calidad de las aguas de riego"	Saneamiento Rural.	dirigentes y usuarios de Sistemas de Saneamiento Rural	IN29	Programa de Capacitación de dirigentes y usuarios de Sistemas de Saneamiento Rural, Cuencas del Río Mataquito, Loncomilla y Perquillauquén
		L10. Mejorar la infraestructura de riego extra predial	SL17 Diseño de sistemas de riego extraprediales	CA37	Diseño y Construcción Bocatoma Unificada de dos Canales del Estero Vaquería, Sector Putú, Constitución.
				CA38	Diagnóstico del Estado Actual de los Canales Derivados y Subderivados, Cuenca del Río Maule
				CA39	Estudio Factibilidad y Diseño de Unificación de Bocatomas de Cuatro Canales del Río Lontué, Comuna de Molina.
				CA40	Estudio de Prefactibilidad Mejoramiento de las Obras de Captación y Conducción de las Aguas de los Ríos Achibueno, Putagán y Ancoa, Región del Maule
				CA41	Estudio Básico Identificación de Lugares para Micro-Tranques en la Cuenca del Río Longaví
				CA42	Proyecto Mejoramiento de las Obras de Captación de Aguas del Río Perquillauquén, Región del Maule
				CA43	Estudio de prefactibilidad de Elevación Mecánica de Canal Peralillo Barandica con ERNC
				CA44	Diagnóstico de Microtranques en el Secano Costero de la VII Región
		SL18 Tecnificación de compuertas de riego mediante telemetría y automatización		IN30	Concurso regional de proyectos de riego para tecnificación de compuertas de riego mediante telemetría y automatización

Tabla 4-3 Listado de Iniciativas del Plan Maestro de Recursos Hídricos

Dimensión	Objetivos	Líneas de acción	Sub línea	Id	Iniciativa
			SL19 Proyectos de Mejoramiento de Obras de Captación, conducción y distribución. (LEY 18.450, CNR)	CA45	Construcción de Obras de Conducción y Distribución de Aguas, Cuenca del Río Maule
				IN31	Plan de Aumento Eficiencia del uso del agua en el sector agropecuario, Cuenca de Mataquito
				IN32	Plan de Aumento Eficiencia del uso del agua en el sector agropecuario, Cuenca de Maule
				IN33	Plan de Aumento Eficiencia del uso del agua en el sector agropecuario, Cuenca de Loncomilla
				IN34	Plan de Aumento Eficiencia del uso del agua en el sector agropecuario, Cuenca de Perquillauquén
				CA46	Programa sobre el uso sustentable del recurso hídrico que involucre buenas prácticas de riego, mitigación el impacto negativo de la contaminación de los canales de agua, integrando por territorio y/o comuna a comunidades de regantes, municipios, juntas de vecinos y escuelas.
				CA47	Programa de capacitación en la utilización de infraestructura de riego intrapredial y transferencia tecnológica para sistemas de riego y cultivo, que a través de cursos prácticos en terreno que enseñen la utilización y aplicación eficiente de métodos de riego.
				CA48	Programa de Transferencia Tecnológica: Capacitación en la articulación de ERNC con obras de riego (asociación con generadoras eléctricas de paso), instrucción para organizaciones de usuarios de aguas, deberes y derechos de los socios.
				CA49	Capacitación y Transferencia Tecnológica en Riego Tecnificado para Pequeños Agricultores
		L11. Aumentar la eficiencia de riego mediante capacitación y tecnificación del riego intrapredial	SL20 Diseño de un Plan de Aumento en la Eficiencia en el Uso del recurso hídrico		
			SL21 Capacitación y Transferencia Tecnológica en Riego y especialmente riego Tecnificado para Pequeños Agricultores		

Tabla 4-3 Listado de Iniciativas del Plan Maestro de Recursos Hídricos

Dimensión	Objetivos	Líneas de acción	Sub línea	Id	Iniciativa
				CA50	Capacitación y Transferencia Tecnológica en Energías Renovables no Convencionales (ERNC) para Pequeños Agricultores.
			SL22 Proyectos de Tecnificación de riego para Pequeños Agricultores. (Ley 18.450 / INDAP)	CA51	Proyectos de Tecnificación de riego para Pequeños Agricultores. (Ley 18.450 / INDAP)
				IN35	Construcción de Obras de Riego Tecnificado para Pequeños Agricultores, Cuencas del Río Mataquito, Loncomilla y Perquillauquén
			SL23 Promoción y Desarrollo de Energías Renovables No Convencionales ERNC (Ley 18.450 / INDAP)	CA52	Construcción de Proyectos de Riego con Usos de Energías Renovables no Convencionales, Cuenca del Río Maule
				IN36	Construcción de Proyectos de Riego con Usos de Energías Renovables no Convencionales, Cuenca río Mataquito, Loncomilla y Perquillauquén
		L12. Mejorar la calidad de las aguas de riego	SL24 Diagnóstico y Análisis de la Calidad del Agua de Canales y Capacitación e Implementación de Buenas Prácticas Agrícolas	CA53	Programa de implementación de medidas de mitigación de la contaminación difusa de origen agrícola y ganadero en cursos de aguas naturales y artificiales, utilizados para riego, mediante biofiltros.
				CA54	Diagnóstico y Análisis de la Calidad del Agua de Canales, Campaña de Difusión y Estudio de Medidas de Mitigación Contaminación Difusa, Mediante Uso de Biofiltros.
				CA55	Programa de Fortalecimiento Multidimensional para Usuarios y Organizaciones de Usuarios de Aguas en las Cuencas de los Ríos Achibueno, Putagán y Ancoa.
				CA56	Programa de Fortalecimiento Multidimensional para Usuarios y Organizaciones de Usuarios de Aguas Cuenca del Río Longaví
				CA57	Programa de Fortalecimiento Multidimensional Organizaciones de Usuarios de Aguas Cuenca del Río Perquillauquén
			SL25 Diseño e Implementación de	IN37	Plan de Acción para el control de descargas de contaminantes en canales de riego, Cuenca del Río Mataquito

Tabla 4-3 Listado de Iniciativas del Plan Maestro de Recursos Hídricos

Dimensión	Objetivos	Líneas de acción	Sub línea	Id	Iniciativa
			un Plan de Acción para el Control Descargas de contaminantes en canales de riego u otros cuerpos de agua	IN38	Plan de Acción para el control de descargas de contaminantes en canales de riego, Cuenca del Río Maule
				IN39	Plan de Acción para el control de descargas de contaminantes en canales de riego, Cuenca del Río Loncomilla
				IN40	Plan de Acción para el control de descargas de contaminantes en canales de riego, Cuenca del Río Perquilauquén
	Objetivo 06. "Mejorar la coordinación entre los distintos usos del agua y los usos industriales y energéticos".	L13. Controlar el estado de las descargas de residuos líquidos en cursos y cuerpos de agua	SL26 Diseño e Implementación de un Sistema Seguimiento continuo descargas de riles	IN41	Diseño e Implementación de un Sistema Seguimiento continuo descargas de riles
		L14. Mejorar la coordinación del sector hidroeléctrico con otros usos del agua en la cuenca	SL27 Diseño e Implementación de un Plan de coordinación del sector Hidroeléctrico con otros usos de la cuenca.	IN42	Diseño e Implementación de un Plan de coordinación del sector Hidroeléctrico con otros usos de la cuenca.
	Objetivo 07. "Incluir los usos no extractivos dentro de la Planificación de	L15. Fomentar la coordinación entre usos extractivos y no extractivos del	SL28 Estudio de Demandas Mínimas de agua para la actividad turística y otros usos no extractivos	IN43	Estudio de Demandas Mínimas de agua para la actividad turística y otros usos no extractivos

Tabla 4-3 Listado de Iniciativas del Plan Maestro de Recursos Hídricos

Dimensión	Objetivos	Líneas de acción	Sub línea	Id	Iniciativa
	los Recursos Hídricos”.	agua en la cuenca.	SL29 Propuesta de Buenas Prácticas de Manejo Forestal para la gestión de cuencas hidrográficas	IN44	Propuesta de Buenas Prácticas de Manejo Forestal para la gestión de cuencas hidrográficas
Calidad del agua y Medio Ambiente	Objetivo 08. “Mejorar la calidad de las aguas en sus fuentes naturales”.	L16. Establecer objetivos de calidad de aguas para las cuencas	SL30 Estudio de Requerimientos de calidad, cantidad y oportunidad de agua para usos no extractivos	IN45	Estudio de Requerimientos de calidad, cantidad y oportunidad de agua para usos no extractivos
			SL31 Establecimiento de Normas Secundarias de Calidad Ambiental	IN46	Norma Secundaria Calidad de Aguas río Maule
		L17. Reducir la contaminación urbana e intervención de cauces y canales	SL32 Control de la contaminación urbana de cursos de agua y canales de riego	IN47	Campaña de educación ambiental para promover el control de la contaminación
			SL33 Actualización del procedimiento de autorización de extracción de áridos	IN48	Actualización del procedimiento de autorización de extracción de áridos

Tabla 4-3 Listado de Iniciativas del Plan Maestro de Recursos Hídricos

Dimensión	Objetivos	Líneas de acción	Sub línea	Id	Iniciativa
	Objetivo 09. "Promover la protección de los ecosistemas significativos de la región".	L18. Resguardar los ecosistemas significativos asegurando la disponibilidad de recursos hídricos	SL34 Estudio de caudales ambientales para la mantención de ecosistemas acuáticos	IN49	Estudio de caudales ambientales para la mantención de ecosistemas acuáticos
	Objetivo 10. "Incorporar la gestión de cuencas hidrográficas como la base del ordenamiento territorial".	L19. Promover instrumentos de gestión y ordenamiento territorial sobre la base de las cuencas hidrográficas	SL35 Promoción y Desarrollo de Acuerdos Voluntarios de Cuenca	IN50	Acuerdo Voluntario de Cuenca embalse Colbún
			SL36 Diseño de un Ordenamiento territorial para el manejo integrado de cuencas hidrográficas	IN51	Diseño de un Ordenamiento territorial para el manejo integrado de cuencas hidrográficas
Eventos Extremos y Cambio Climático	Objetivo 11. "Mejorar la resiliencia de los usos del agua y ecosistemas de la región ante eventos extremos y a su variación en el tiempo producto	L20. Implementar instrumentos para la Adaptación a los eventos extremos	SL37 Diseño e Implementación Plan de Adaptación a la Sequía	IN52	Diseño e Implementación Plan de Adaptación a la Sequía Regional
			SL38 Implementación de un Plan de Adaptación a Inundaciones, Aluviones y erosión	IN53	Implementación de un Plan de Adaptación a Inundaciones, Aluviones y erosión

Tabla 4-3 Listado de Iniciativas del Plan Maestro de Recursos Hídricos

Dimensión	Objetivos	Líneas de acción	Sub línea	Id	Iniciativa
	del cambio climático”.		SL39 Implementación de un Plan de Adaptación a los Incendios Forestales	IN54	Implementación de un Plan de Adaptación a los Incendios Forestales
		L21. Desarrollar estrategias locales de adaptación al cambio climático	SL40 Implementación de un Consejo Regional de Cambio Climático	IN55	Implementación de un Consejo Regional de Cambio Climático
Gestión integrada de recursos hídricos	OBJETIVO 12. “Implementar una gestión integrada de los recursos hídricos en la región”	L22. Definir e implementar una Gobernanza para la gestión integrada de recursos Hídricos.	SL41 Definición de un modelo de Gobernanza para la gestión Integrada y Plan de Implementación (Consejo, Administradora, Usuarios, Ecosistemas, Eventos Extremos)	IN56	Definición de un modelo de Gobernanza para la cuenca del Río Mataquito
				IN57	Definición de un modelo de Gobernanza para la cuenca del Río Maule
				IN58	Definición de un modelo de Gobernanza para la cuenca del Río Loncomilla
				IN59	Definición de un modelo de Gobernanza para la cuenca del Río Perquilauquén
			SL42 Definición de Objetivos para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos	IN60	Programa de acompañamiento para la definición de objetivos para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos
			Seguimiento a los Instrumentos de Planificación	IN61	Programa de Seguimiento a los Instrumentos de Planificación

Tabla 4-3 Listado de Iniciativas del Plan Maestro de Recursos Hídricos

Dimensión	Objetivos	Líneas de acción	Sub línea	Id	Iniciativa
Institucional	OBJETIVO 13. "Potenciar la labor de la DGA regional y favorecer el acercamiento a los usuarios del agua"	L-I-01 Fortalecimiento de la DGA regional	SL I 01 Programa de Capacitación Interna	IN62	Programa de Capacitación Interna
			SL I 02 Gestión del conocimiento y centro de documentación	IN63	Gestión del conocimiento y centro de documentación
			SL I 03 Difusión de las actividades de la DGA entre los usuarios de la región	IN64	Difusión de las actividades de la DGA entre los usuarios de la región
	OBJETIVO 13.1 "Posicionar a la DGA regional como la institución especialista en recursos hídricos a nivel regional"	L-I-02. Desarrollo de capacidades regionales para estudio y planificación de recursos hídricos	SL I 04 Creación del Departamento de Estudios y Planificación de Recursos Hídricos en la región	IN65	Creación del Departamento de Estudios y Planificación de Recursos Hídricos en la región
	OBJETIVO 13.2. Hidrología: "Ampliar la información hidrológica generada y mejorar la accesibilidad de los usuarios".	L-I-03. Ampliar la cobertura de la red hidrométrica y red de calidad de aguas	SL I 05 Instalación de nuevas estaciones para la red hidrométrica de la DGA.	IN66	Instalación de nuevas estaciones para la red hidrométrica de la DGA.
			SL I 06 Instalación de nuevas estaciones e Incorporación de parámetros biológicos en la Red	IN67	Instalación de nuevas estaciones e Incorporación de parámetros biológicos en la Red de Calidad de Aguas.

Tabla 4-3 Listado de Iniciativas del Plan Maestro de Recursos Hídricos

Dimensión	Objetivos	Líneas de acción	Sub línea	Id	Iniciativa
			de Calidad de Aguas.		
		L-I-04. Dotar a la región de atribuciones de análisis hidrológicos e hidráulicos.	SL I 07 Propuesta de protocolos para la actualización regional de curvas de descarga	IN68	Propuesta de protocolos para la actualización regional de curvas de descarga
		L-I-05. Mejorar la accesibilidad a la Información de los Recursos Hídricos disponible en la DGA.	SL I 08 Diseño de un Nuevo Portal web de información de Recursos Hídricos de la DGA.	IN69	Diseño de un Nuevo Portal web de información de Recursos Hídricos de la DGA.
	OBJETIVO 13.3 DARH: "Mejorar la situación legal	L-I-06. Mejorar la situación legal de los derechos	SL I 09 Creación del cargo de Subagente de Expedientes.	IN70	Creación del cargo de Subagente de Expedientes.

Tabla 4-3 Listado de Iniciativas del Plan Maestro de Recursos Hídricos

Dimensión	Objetivos	Líneas de acción	Sub línea	Id	Iniciativa
	de los derechos de aprovechamiento de agua en la región".	de aprovechamiento de aguas en la región	SL I 10 Implementación de un Plan de Acción Interinstitucional para mejorar la situación legal los DAA	IN71	Implementación de un Plan de Acción Interinstitucional para mejorar la situación legal los DAA
			SL I 11 Simplificación de los procesos para regularización de derechos	IN72	Simplificación de los procesos para regularización de derechos
	OBJETIVO 13.4 FISCALIZACIÓN: "Ampliar la capacidad de fiscalización en la región"	L-I-07. Aumento de atribuciones y Mejorar las capacidades de fiscalización	SL I 12 Disposición de mayores atribuciones de fiscalización	IN73	Disposición de mayores atribuciones de fiscalización
			SL I 13 Ampliación el programa de fiscalización selectiva	IN74	Ampliación el programa de fiscalización selectiva
			SL I 14 Aumento de la capacidad de fiscalización mediante incremento del personal de la unidad	IN75	Aumento de la capacidad de fiscalización mediante incremento del personal de la unidad

Tabla 4-3 Listado de Iniciativas del Plan Maestro de Recursos Hídricos

Dimensión	Objetivos	Líneas de acción	Sub línea	Id	Iniciativa
	OBJETIVO 14. "Definir una hoja de ruta entre servicios públicos y actores privados para avanzar hacia una gestión integrada de recursos hídricos".	L-I-08 Mejorar la coordinación entre los servicios públicos para la gestión de los recursos hídricos	SL I 15 Constitución de una Comisión Regional de Recursos hídricos	IN76	Constitución de una Comisión Regional de Recursos hídricos
			SL I 16 Definición de una hoja de ruta para definir una gobernanza para los recursos hídricos en la región	CA58	Transferencia para la Formación y Funcionamiento de una Mesa de Agua
		L-I-09. Mejorar la Coordinación público privada para la gestión integrada de recursos hídricos		IN77	Definición de una hoja de ruta para definir una gobernanza para los recursos hídricos en la región

Fuente: Elaboración propia

Nota. En la tabla se utilizó una clave de colores para distinguir entre las dimensiones de análisis:

	Dimensión Manejo de Recursos Hídricos		Dimensión Eventos Extremos y Cambio Climático
	Dimensión Usos del Agua		Dimensión Gobernanza
	Dimensión Calidad de Aguas y Medio Ambiente		Dimensión Institucional

4.3.3. Evaluación de iniciativas

Se evaluó la factibilidad de las iniciativas catastradas y las propuestas en el marco del Plan Maestro de los Recursos Hídricos, en tres aspectos: factibilidad técnica, socio-económica y ambiental.

4.3.3.1. Evaluación técnica

La evaluación técnica se orientó a evaluar el aporte de cada iniciativa, propuesta o catastrada, al cumplimiento de los objetivos del Plan, es decir, cuál es el impacto que cada iniciativa tendrá sobre cada objetivo. El aporte a los objetivos del Plan se evaluó por medio de una matriz de doble entrada en cuyas filas se ubicaron cada una de las iniciativas y en las columnas los objetivos del Plan.

Del total de iniciativas catastradas (58), 29 tuvieron una consistencia media con cada uno de los objetivos del Plan, 16 una consistencia media a alta, y 13 fueron evaluadas como altas. Respecto de las iniciativas propuestas (77), 6 tuvieron una consistencia media, 29 media a alta, 41 alta y 1 muy alta.

4.3.3.2. Evaluación económica – social

Para la evaluación económico-social se elaboró una metodología diferenciada para iniciativas estructurales y no estructurales. Para las iniciativas estructurales, se estimó un valor para la tasa interna de retorno (TIR), a partir de los antecedentes disponibles o asimilación con iniciativas similares, el que posteriormente fue clasificado. En complemento, para las iniciativas no estructurales se estimó el Valor Actual de Costos (VAC), y se clasificó según el monto obtenido en una escala similar a la empleada para las iniciativas estructurales. Ambas escalas fueron integradas para dar como resultado una evaluación económica única.

En lo principal, las iniciativas evaluadas presentaron resultados económicos dispares, con 52 iniciativas propuestas (de un total de 77) con valores medios a muy altos en la ponderación económica, y 42 de 58 iniciativas

catastradas en el mismo tramo. En el extremo opuesto, 41 iniciativas ponderaron una evaluación económica baja (30% del total).

4.3.3.3. Evaluación ambiental

Se evaluó las iniciativas catastradas y propuestas en función de los efectos esperados sobre el medio ambiente, ya sean efectos positivos (contribuyen al conocimiento, protección u otros), neutros (no afectan el estado del ambiente regional), o negativos (contribuyen a alterar el estado de uno o más componentes ambientales).

Las iniciativas catastradas (58 en total), fueron evaluadas en su mayoría como de impacto neutro (13), positivo (22), o muy positivo (4). Sin embargo, 19 de estas iniciativas, y particularmente las que se corresponden a obras de regulación de cauces, fueron evaluadas con impactos negativos controlados. En complemento, las iniciativas propuestas (77), fueron evaluadas mayormente como positivas (39) o muy positivas para el ambiente (26). En menor medida se les consideró neutras (11), o negativas controladas (1).

4.3.3.4. Factibilidad técnica

Se consolidó la evaluación técnica (Vt), económica-social (Ve) y ambiental (Va) en un solo valor, denominado como "factibilidad" (Vf). Este indicador establece que, a mayor valor de Vf, la factibilidad consolidada es mayor, es decir, la iniciativa es más factible de ser implementada. Como resultado, de las 60 iniciativas catastradas incluidas en la evaluación, 23 fueron clasificadas en un tramo medio-bajo (el 38,3%, de 3 a 5 puntos), 34 en un tramo medio-alto (56,7%, de 5 a 7 puntos), y 3 como muy altas (5%, mayor a 7). De las 77 iniciativas propuestas, 01 fue evaluada con factibilidad media o baja (1,3%), 54 media-alta (70,1%), y 22 como muy alta (28,6%).

4.3.4. Priorización de iniciativas

Las iniciativas propuestas fueron ponderadas por distintos factores para poder determinar la prioridad de implementación en el corto, mediano y

largo plazo. Las iniciativas catastradas no fueron priorizadas, dado que ya fueron evaluadas en los procesos institucionales que las generaron. A continuación se describen los criterios empleados en este proceso de evaluación de las iniciativas propuestas.

Las medidas fueron priorizadas dentro de cada línea de acción, con el propósito de organizar en el tiempo la implementación de aquellas iniciativas similares entre sí. Para esto, se ponderó cada iniciativa por el resultado consolidado de la evaluación de factibilidad realizada en el punto anterior, más una evaluación de la alineación con los objetivos de la DGA, los resultados de la Participación Ciudadana (PAC), y la dependencia con otras iniciativas del Plan.

4.3.4.1. Factibilidad técnica

La factibilidad se evaluó a partir de los subcriterios de evaluación técnica, económico-social y ambiental, descritos en el punto anterior. El resultado fue un indicador con valores entre 1,0 y 10,0, cuyos tramos fueron descritos en la Tabla 3-6. De las 77 iniciativas propuestas, 23 se evaluaron con factibilidad media, 44 con factibilidad alta y 10 con factibilidad muy alta.

4.3.4.2. Compatibilidad con Líneas de Acción DGA

Se evaluó la compatibilidad de las iniciativas propuestas, y se concluyó que 32 de 77 tienen una compatibilidad muy alta, 23 alta, y 22 iniciativas tienen una compatibilidad media. No se identificó iniciativas con compatibilidad baja o muy baja.

4.3.4.3. Participación Ciudadana

Se realizó una presentación con las iniciativas propuestas a los usuarios en el Taller Participativo N°4. A partir de esta actividad, se seleccionó aquellas iniciativas que contaron con mayor respaldo dentro de los usuarios. De las iniciativas evaluadas, 10 presentaron un respaldo muy alto por parte de los usuarios, 45 un respaldo alto, y 22 un respaldo medio. En general, las medidas de planificación y coordinación interinstitucional no suscitaron

interés, a diferencia de las iniciativas de tipo estructural, altamente respaldadas.

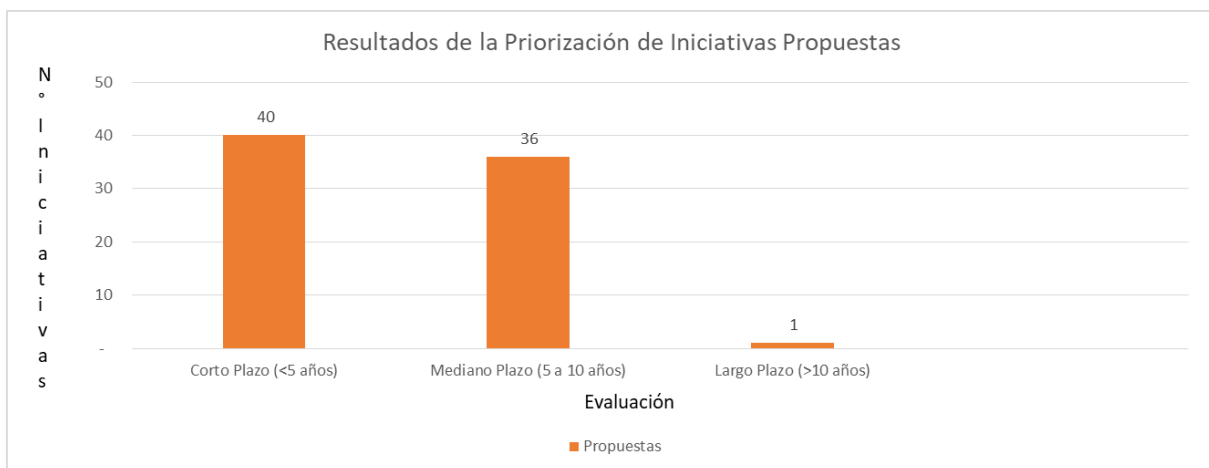
4.3.4.4. Priorización según dependencia

Otro criterio considerado dentro de la priorización es la dependencia, ya que hay medidas complementarias, necesarias para la implementación de otras medidas incluidas en el Plan. El análisis indicó que 49 de 77 iniciativas son altamente necesarias para el cumplimiento de los objetivos del Plan, 26 son necesarias, y 2 son medianamente necesarias.

4.3.4.5. Resultado de la Priorización

En relación a los criterios comentados se formó una matriz resumen con los valores resultados de cada uno. Además, se clasificó las iniciativas propuestas en orden de prioridad para establecer finalmente su período de implementación. Del total de iniciativas propuestas, 40 de 77 se proponen para ser ejecutadas en el corto plazo (5 años), 36 en el mediano plazo (5 a 10 años), y 1 en el largo plazo (más de 10 años).

Figura 4-2 Resultados de la Priorización de iniciativas Propuestas



Fuente: Elaboración propia



4.4. Planificación

Sobre la base de las consideraciones anteriores, y principalmente la priorización final y de experto, se programó todas las iniciativas que considera el Plan, a través de una carta Gantt y una Hoja de Ruta.

La Carta Gantt considera la implementación temporal de las iniciativas propuestas, en el corto (5 años), mediano (5-10 años) y largo plazo (10-20 años). Dentro de la Carta Gantt se indica la institución responsable de ejecución de la iniciativa, y si existe dependencia con otra iniciativa propuesta o catastrada.

En complemento, se diseñó una Hoja de Ruta, que considera una implementación funcional, es decir, verifica las dependencias o coincidencias entre la propuesta realizada dentro de cada dimensión a través de los objetivos y líneas de acción, y evidencia las sinergias que surgen de la implementación de cada línea. Por su formulación, la hoja de ruta no tiene un horizonte temporal, ya que líneas de acción separadas en el tiempo pueden tener propósitos comunes.

Tabla 4-4 Carta Gantt de Inversión (millones de pesos), para Iniciativas Propuestas y Catastradas

ID	INICIATIVAS	COSTO TOTAL \$	COSTO DE IMPLEMENTACIÓN POR AÑO							
			2.018	2.019	2.020	2.021	2.022	2023 - 2027	2028 - 2032	2033 - 2037
IN01	Plan de Manejo de Recursos Hídricos de la Cuenca del río Mataquito	347	-	-	-	-	-	347	-	-
IN02	Plan de Manejo de Recursos Hídricos de la Cuenca del río Maule	414	-	-	-	-	-	414	-	-
IN03	Plan de Manejo de Recursos Hídricos de la Cuenca del río Loncomilla	347	-	-	-	-	-	347	-	-
IN04	Plan de Manejo de Recursos Hídricos de la Cuenca del río Perquillauquén	347	-	-	-	-	-	347	-	-
IN05	Plan de Manejo de Recursos Hídricos de Cuencas Costeras	481	-	-	-	-	-	481	-	-
IN06	Plan de Desarrollo de Infraestructura Hidráulica cuenca del río Mataquito	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IN07	Plan de Desarrollo de Infraestructura Hidráulica cuenca del río Maule	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IN08	Plan de Desarrollo de Infraestructura Hidráulica cuenca del río Loncomilla	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IN09	Plan de Desarrollo de Infraestructura Hidráulica cuenca del río Perquillauquén	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IN10	Plan de Desarrollo de Infraestructura Hidráulica Cuencas Costeras	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CA01	Cuenca Río Huenchullamí. Embalse Gualleco	16.000	-	-	16.000	-	-	-	-	-
CA02	Cuenca Río Huenchullamí. Embalse Tabunco	2.360	-	-	2.360	-	-	-	-	-
CA03	Cuenca Río Huenchullamí. Embalse Empedrado	22.367	22.367	-	-	-	-	-	-	-
CA04	Cuenca Río Teno. Embalse La Jaula	211.200	-	-	-	-	-	211.200	-	-
CA05	Cuenca Río Mataquito. Embalse El Parrón	43.236	-	-	-	-	-	43.236	-	-

Tabla 4-4 Carta Gantt de Inversión (millones de pesos), para Iniciativas Propuestas y Catastradas

ID	INICIATIVAS	COSTO TOTAL \$	COSTO DE IMPLEMENTACIÓN POR AÑO							
			2.018	2.019	2.020	2.021	2.022	2023 - 2027	2028 - 2032	2033 - 2037
CA06	Cuenca Río Mataquito. Embalse Domulgo	4.500	-	4.500	-	-	-	-	-	-
CA07	Cuenca Río Mataquito. Embalse Limávida	5.698	-	-	5.698	-	-	-	-	-
CA08	Cuenca Río Maule. Embalse Vaquería	4.031	-	-	4.031	-	-	-	-	-
CA09	Cuenca Río Maule. Embalse Porvenir	5.780	-	5.780	-	-	-	-	-	-
CA10	Cuenca Río Maule. Embalse La Bruja	2.760	-	-	2.760	-	-	-	-	-
CA11	Cuenca Río Maule. Embalse Huedque	48.360	-	48.360	-	-	-	-	-	-
CA12	Cuenca río Maule. Construcción de Sistema de Riego Embalse Junquillar	1.200	-	-	-	1.200	-	-	-	-
CA13	Cuenca Río Maule. Construcción Tranque Peralito	2.373	-	-	-	2.373	-	-	-	-
CA14	Cuenca Río Loncomilla. Embalse Los Laureles	68.373	-	-	-	-	-	-	68.373	-
CA15	Cuenca Río Loncomilla. Embalse Montecillo	235.456	-	-	-	-	-	-	-	235.456
CA16	Cuenca Río Maule. Embalse Río Claro	337.920	-	-	-	-	-	337.920	-	-
CA17	Cuenca Río Perquillauquén. Embalse Perquillauquén	50.265	-	-	-	-	-	-	-	50.265
CA18	Cuenca Río Perquillauquén. Embalse Purapel	126.987	-	-	-	-	-	-	-	126.987
CA19	Cuenca Río Loncomilla. Embalse Ancoa Sitio Original	264.557	-	-	-	-	-	-	264.557	-
IN11	Cuenca Río Lontué. embalse Gran Lontué	209.950	-	-	550	-	-	1.200	-	208.200

Tabla 4-4 Carta Gantt de Inversión (millones de pesos), para Iniciativas Propuestas y Catastradas

ID	INICIATIVAS	COSTO TOTAL \$	COSTO DE IMPLEMENTACIÓN POR AÑO							
			2.018	2.019	2.020	2.021	2.022	2023 - 2027	2028 - 2032	2033 - 2037
IN12	Infraestructura para recarga de acuíferos en Cuencas Teno y Lontué, sector restringido Teno-Lontué	6.385	-	-	-	-	-	6.385	-	-
IN13	Infraestructura para recarga de acuíferos en Cuenca río Perquilauquén, sector restringido Belco-Arenal	195	-	-	-	-	-	195	-	-
CA20	Recuperación de Tranques Comunitarios	1.000	500	500	-	-	-	-	-	-
CA21	Construcción de Obras Civiles de Acumulación de Aguas extrapredial e intrapredial, cuenca del Río Maule	1.000	-	500	500	-	-	-	-	-
CA22	Construcción Obras Civiles para la Acumulación de Aguas Lluvias y de Vertientes para Riego y Consumo Humano. (Maule)	1.015	-	508	508	-	-	-	-	-
IN14	Construcción de Obras Civiles para la Acumulación de Aguas Lluvias y de vertientes para Riego y Consumo humano. Cuencas Costeras	1.200	-	-	-	600	600	-	-	-
IN15	Construcción de Obras Civiles para la Acumulación de Aguas Lluvias y de vertientes para Riego y Consumo humano. Secano interior Perquilauquén.	1.200	-	-	600	600	-	-	-	-
CA23	Diagnóstico y Análisis integral sobre Acuíferos e investigación de los recursos hídricos de las zonas saturadas y no saturadas y no saturadas en el secano (Cuenca río Maule)	550	275	275	-	-	-	-	-	-

Tabla 4-4 Carta Gantt de Inversión (millones de pesos), para Iniciativas Propuestas y Catastradas

ID	INICIATIVAS	COSTO TOTAL \$	COSTO DE IMPLEMENTACIÓN POR AÑO							
			2.018	2.019	2.020	2.021	2.022	2023 - 2027	2028 - 2032	2033 - 2037
CA24	Estudio Diagnóstico de los Recursos Subterráneos en el Sistema Hídrico de la Cuenca del Río Longaví	200	-	200	-	-	-	-	-	-
CA25	Estudio Diagnóstico de los Recursos Subterráneos en el Sistema Hídrico del Secano Costero y Secano Interior Región del Maule	450	-	-	225	225	-	-	-	-
IN16	Estudio hidrogeológico sector Teno-Lontué, cuenca Río Mataquito	405	-	202	202	-	-	-	-	-
IN17	Estudio de la criósfera (nieves y glaciares) para la Región del Maule.	214	-	214	-	-	-	-	-	-
IN18	Modelo hidrológico cuenca río Mataquito	427	-	-	-	214	214	-	-	-
IN19	Modelo hidrológico cuenca río Maule	481	-	-	240	240	-	-	-	-
IN20	Modelo hidrológico cuenca río Loncomilla	427	-	-	-	214	214	-	-	-
IN21	Modelo hidrológico cuenca río Perquillauquén	427	-	-	-	-	-	427	-	-
IN22	Diseño e implementación de un Sistema Integrado de Información de los Recursos Hídricos.	454	-	227	227	-	-	-	-	-
CA26	Transferencia Gestión Eficiente Recursos Hídricos en las Cuencas de los Ríos Achibueno, Putagán y Ancoa.	220	-	-	-	110	110	-	-	-
CA27	Transferencia Gestión Eficiente Recursos Hídricos en la Cuenca del Río Perquillauquén	220	-	-	-	-	110	110	-	-
CA28	Transferencia para la Gestión Eficiente de los Recursos Hídricos en Secano Interior y Secano Costero de Maule Sur	220	-	-	-	-	-	220	-	-

Tabla 4-4 Carta Gantt de Inversión (millones de pesos), para Iniciativas Propuestas y Catastradas

ID	INICIATIVAS	COSTO TOTAL \$	COSTO DE IMPLEMENTACIÓN POR AÑO							
			2.018	2.019	2.020	2.021	2.022	2023 - 2027	2028 - 2032	2033 - 2037
CA29	Convenio de transferencia de recursos para un programa integral de riego en Región del Maule 2015-2018. Programa de capacitación para fortalecer la gestión de Comunidades de Aguas en la región del Maule.	200	150	50	-	-	-	-	-	-
IN23	Programa de Fortalecimiento y Modernización de OUA, Cuenca río Maule	230	-	-	-	-	-	230	-	-
IN24	Programa de Fortalecimiento y Modernización de OUA, Cuenca río Loncomilla	230	-	-	-	115	115	-	-	-
CA30	Programa de Saneamiento de DAA, Cuenca río Mataquito	162	-	162	-	-	-	-	-	-
CA31	Saneamiento Títulos de Dominio Tranques Comunitarios	64	64	-	-	-	-	-	-	-
CA32	Saneamiento y Regularización de los DAA de los Pequeños Agricultores, Cuenca del Río Maule	700	200	300	200	-	-	-	-	-
CA33	Convenio de transferencia de recursos para un programa integral de riego en Región del Maule 2015-2018. Programa de saneamiento de DAA en los territorios de influencia del embalse Ancoa, Digua y Teno, para usuarios/as.	350	150	100	100	-	-	-	-	-
CA34	Implementación de nuevos sistemas de Agua Potable Rural	3.610	902	902	902	902	-	-	-	-
IN25	Estudio Mejoramiento y ampliación de Sistemas de Agua Potable Rural debido a variaciones estacionales de demanda	214	-	-	-	-	-	214	-	-

Tabla 4-4 Carta Gantt de Inversión (millones de pesos), para Iniciativas Propuestas y Catastradas

ID	INICIATIVAS	COSTO TOTAL \$	COSTO DE IMPLEMENTACIÓN POR AÑO							
			2.018	2.019	2.020	2.021	2.022	2023 - 2027	2028 - 2032	2033 - 2037
IN26	Catastro y regularización de derechos de aprovechamiento de aguas de APR	251	-	125	125	-	-	-	-	-
IN27	Diseño e implementación de sistema de control en línea de niveles de acuíferos y control de extracciones en los APR con captación subterránea	2.030	-	-	-	-	-	2.030	-	-
IN28	Diseño e implementación de un sistema de Seguimiento Centralizado de calidad de aguas APR	267	-	267	-	-	-	-	-	-
CA35	Implementación de nuevos Sistemas de saneamiento rural	248.971	24.897	24.897	24.897	24.897	24.897	124.485	-	-
CA36	Capacitación y Transferencia Tecnológica en Operación y Mantenimiento de Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas.	286	-	143	143	-	-	-	-	-
IN29	Programa de Capacitación de dirigentes y usuarios de Sistemas de Saneamiento Rural, Cuencas del Río Mataquito, Loncomilla y Perquillauquén	267	-	-	-	-	-	267	-	-
CA37	Diseño y Construcción Bocatoma Unificada de dos Canales del Estero Vaquería, Sector Putú, Constitución.	25	25	-	-	-	-	-	-	-
CA38	Diagnóstico del Estado Actual de los Canales Derivados y Subderivados, Cuenca del Río Maule	480	-	240	240	-	-	-	-	-
CA39	Estudio Factibilidad y Diseño de Unificación de Bocatomas de Cuatro Canales del Río Lontué, Comuna de Molina.	600	-	300	300	-	-	-	-	-
CA40	Estudio de Prefactibilidad Mejoramiento de las Obras de Captación y Conducción de las	220	220	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 4-4 Carta Gantt de Inversión (millones de pesos), para Iniciativas Propuestas y Catastradas

ID	INICIATIVAS	COSTO TOTAL \$	COSTO DE IMPLEMENTACIÓN POR AÑO							
			2.018	2.019	2.020	2.021	2.022	2023 - 2027	2028 - 2032	2033 - 2037
	Aguas de los Ríos Achibueno, Putagán y Ancoa, Región del Maule									
CA41	Estudio Básico Identificación de Lugares para Micro-Tranques en la Cuenca del Río Longaví	200	200	-	-	-	-	-	-	-
CA42	Proyecto Mejoramiento de las Obras de Captación de Aguas del Río Perquillauquén, Región del Maule	400	200	200	-	-	-	-	-	-
CA43	Estudio de prefactibilidad de Elevación Mecánica de Canal Peralillo Barandica con ERNC	467	-	234	234	-	-	-	-	-
CA44	Diagnóstico de Microtranques en el Secano Costero de la VII Región	225	-	225	-	-	-	-	-	-
IN30	Concurso regional de proyectos de riego para tecnificación de compuertas de riego mediante telemetría y automatización	534	-	534	-	-	-	-	-	-
CA45	Construcción de Obras de Conducción y Distribución de Aguas, Cuenca del Río Maule	1.000	-	1.000	-	-	-	-	-	-
IN31	Plan de Aumento Eficiencia del uso del agua en el sector agropecuario, Cuenca de Mataquito	230	-	-	-	-	-	230	-	-
IN32	Plan de Aumento Eficiencia del uso del agua en el sector agropecuario, Cuenca de Maule	230	-	-	-	-	-	230	-	-
IN33	Plan de Aumento Eficiencia del uso del agua en el sector agropecuario, Cuenca de Loncomilla	230	-	-	-	-	-	230	-	-
IN34	Plan de Aumento Eficiencia del uso del agua en el sector agropecuario, Cuenca de Perquillauquén	230	-	115	115	-	-	-	-	-

Tabla 4-4 Carta Gantt de Inversión (millones de pesos), para Iniciativas Propuestas y Catastradas

ID	INICIATIVAS	COSTO TOTAL \$	COSTO DE IMPLEMENTACIÓN POR AÑO							
			2.018	2.019	2.020	2.021	2.022	2023 - 2027	2028 - 2032	2033 - 2037
CA46	Programa sobre el uso sustentable del recurso hídrico que involucre buenas prácticas de riego, mitigación el impacto negativo de la contaminación de los canales de agua, integrando por territorio y/o comuna a comunidades de regantes, municipios, juntas de vecinos y escuelas.	144	144	-	-	-	-	-	-	-
CA47	Programa de capacitación en la utilización de infraestructura de riego intrapredial y transferencia tecnológica para sistemas de riego y cultivo, que a través de cursos prácticos en terreno que enseñen la utilización y aplicación eficiente de métodos de riego.	86	86	-	-	-	-	-	-	-
CA48	Programa de Transferencia Tecnológica: Capacitación en la articulación de ERNC con obras de riego (asociación con generadoras eléctricas de paso), instrucción para organizaciones de usuarios de aguas, deberes y derechos de los socios.	86	86	-	-	-	-	-	-	-
CA49	Capacitación y Transferencia Tecnológica en Riego Tecnificado para Pequeños Agricultores	120	120	-	-	-	-	-	-	-
CA50	Capacitación y Transferencia Tecnológica en Energías Renovables no Convencionales (ERNC) para Pequeños Agricultores.	90	90	-	-	-	-	-	-	-
CA51	Proyectos de Tecnificación de riego para Pequeños Agricultores. (Ley 18.450 / INDAP)	1.805	1.805	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 4-4 Carta Gantt de Inversión (millones de pesos), para Iniciativas Propuestas y Catastradas

ID	INICIATIVAS	COSTO TOTAL \$	COSTO DE IMPLEMENTACIÓN POR AÑO							
			2.018	2.019	2.020	2.021	2.022	2023 - 2027	2028 - 2032	2033 - 2037
IN35	Construcción de Obras de Riego Tecnificado para Pequeños Agricultores, Cuencas del Río Mataquito, Loncomilla y Perquilauquén	600	-	-	300	300	-	-	-	-
CA52	Construcción de Proyectos de Riego con Usos de Energías Renovables no Convencionales, Cuenca del Río Maule	534	534	-	-	-	-	-	-	-
IN36	Construcción de Proyectos de Riego con Usos de Energías Renovables no Convencionales, Cuenca río Mataquito, Loncomilla y Perquilauquén	561	-	-	-	-	-	561	-	-
CA53	Programa de implementación de medidas de mitigación de la contaminación difusa de origen agrícola y ganadero en cursos de aguas naturales y artificiales, utilizados para riego, mediante biofiltros.	360	-	180	180	-	-	-	-	-
CA54	Diagnóstico y Análisis de la Calidad del Agua de Canales, Campaña de Difusión y Estudio de Medidas de Mitigación Contaminación Difusa, Mediante Uso de Biofiltros.	600	-	300	300	-	-	-	-	-
CA55	Programa de Fortalecimiento Multidimensional para Usuarios y Organizaciones de Usuarios de Aguas en las Cuencas de los Ríos Achibueno, Putagán y Ancoa.	220	-	-	110	110	-	-	-	-
CA56	Programa de Fortalecimiento Multidimensional para Usuarios y Organizaciones de Usuarios de Aguas Cuenca del Río Longaví	220	-	-	110	110	-	-	-	-

Tabla 4-4 Carta Gantt de Inversión (millones de pesos), para Iniciativas Propuestas y Catastradas

ID	INICIATIVAS	COSTO TOTAL \$	COSTO DE IMPLEMENTACIÓN POR AÑO							
			2.018	2.019	2.020	2.021	2.022	2023 - 2027	2028 - 2032	2033 - 2037
CA57	Programa de Fortalecimiento Multidimensional Organizaciones de Usuarios de Aguas Cuenca del Río Perquilauquén	220	-	-	110	110	-	-	-	-
IN37	Plan de Acción para el control de descargas de contaminantes en canales de riego, Cuenca del Río Mataquito	230	-	115	115	-	-	-	-	-
IN38	Plan de Acción para el control de descargas de contaminantes en canales de riego, Cuenca del Río Maule	230	-	-	-	-	-	230	-	-
IN39	Plan de Acción para el control de descargas de contaminantes en canales de riego, Cuenca del Río Loncomilla	230	-	-	-	-	-	230	-	-
IN40	Plan de Acción para el control de descargas de contaminantes en canales de riego, Cuenca del Río Perquilauquén	230	-	-	-	-	-	230	-	-
IN41	Diseño e Implementación de un Sistema Seguimiento continuo descargas de riles	500	-	-	-	-	-	500	-	-
IN42	Diseño e Implementación de un Plan de coordinación del sector Hidroeléctrico con otros usos de la cuenca.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IN43	Estudio de Demandas Mínimas de agua para la actividad turística y otros usos no extractivos	199	-	-	-	-	-	199	-	-
IN44	Propuesta de Buenas Prácticas de Manejo Forestal para la gestión de cuencas hidrográficas	199	-	199	-	-	-	-	-	-
IN45	Estudio de Demandas Mínimas de agua para asegurar la calidad del recurso en cursos y cuerpos de agua	356	-	178	178	-	-	-	-	-

Tabla 4-4 Carta Gantt de Inversión (millones de pesos), para Iniciativas Propuestas y Catastradas

ID	INICIATIVAS	COSTO TOTAL \$	COSTO DE IMPLEMENTACIÓN POR AÑO							
			2.018	2.019	2.020	2.021	2.022	2023 - 2027	2028 - 2032	2033 - 2037
IN46	Norma Secundaria Calidad de Aguas río Maule	600	-	-	-	-	-	600	-	-
IN47	Campaña de educación ambiental para promover el control de la contaminación	330	-	-	330	-	-	-	-	-
IN48	Actualización del procedimiento de autorización de extracción de áridos	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IN49	Estudio de caudales ambientales para la mantención de ecosistemas acuáticos	284	-	-	-	-	-	284	-	-
IN50	Acuerdo Voluntario de Cuenca embalse Colbún	240	-	-	-	-	-	240	-	-
IN51	Diseño de un Ordenamiento territorial para el manejo integrado de cuencas hidrográficas	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IN52	Diseño e Implementación Plan de Adaptación a la Sequía	452	-	226	226	-	-	-	-	-
IN53	Implementación de un Plan de Adaptación a Inundaciones, Aluviones y erosión	266	-	-	-	-	-	266	-	-
IN54	Implementación de un Plan de Adaptación a los Incendios Forestales	452	-	-	-	-	-	452	-	-
IN55	Implementación de un Consejo Regional de Cambio Climático	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IN56	Definición de un modelo de Gobernanza para la cuenca del Río Mataquito	245	-	-	-	-	-	245	-	-
IN57	Definición de un modelo de Gobernanza para la cuenca del Río Maule	322	-	-	-	-	-	322	-	-
IN58	Definición de un modelo de Gobernanza para la cuenca del Río Loncomilla	245	123	123	-	-	-	-	-	-
IN59	Definición de un modelo de Gobernanza para la cuenca del Río Perquillauquén	245	-	-	-	-	-	245	-	-

Tabla 4-4 Carta Gantt de Inversión (millones de pesos), para Iniciativas Propuestas y Catastradas

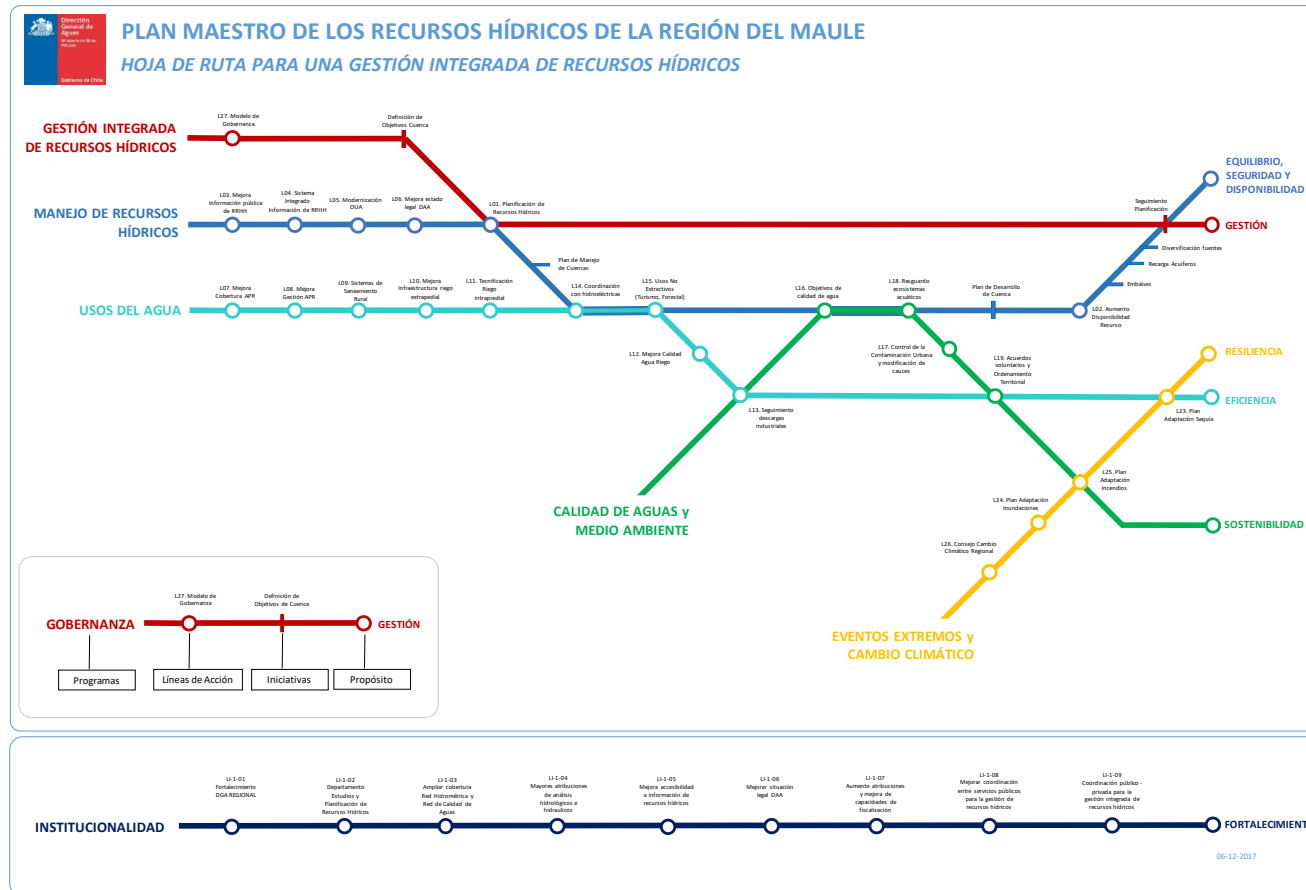
ID	INICIATIVAS	COSTO TOTAL \$	COSTO DE IMPLEMENTACIÓN POR AÑO							
			2.018	2.019	2.020	2.021	2.022	2023 - 2027	2028 - 2032	2033 - 2037
IN60	Programa de acompañamiento para la definición de objetivos para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos	245	-	-	245	-	-	-	-	-
IN61	Programa de Seguimiento a los Instrumentos de Planificación	245	-	-	-	123	123	-	-	-
IN62	Programa de Capacitación Interna	30	6	6	6	6	6	-	-	-
IN63	Gestión del conocimiento y centro de documentación	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IN64	Difusión de las actividades de la DGA entre los usuarios de la región	50	10	10	10	10	10	-	-	-
IN65	Creación del Departamento de Estudios y Planificación de Recursos Hídricos en la región	135	27	27	27	27	27	-	-	-
IN66	Instalación de nuevas estaciones para la red hidrométrica de la DGA.	1.418	284	284	284	284	284	-	-	-
IN67	Instalación de nuevas estaciones e Incorporación de parámetros biológicos en la Red de Calidad de Aguas.	146	29	29	29	29	29	-	-	-
IN68	Propuesta de protocolos para la actualización regional de curvas de descarga	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IN69	Diseño de un Nuevo Portal web de información de Recursos Hídricos de la DGA.	300	-	300	-	-	-	-	-	-
IN70	Creación del cargo de Subagente de Expedientes.	120	24	24	24	24	24	-	-	-
IN71	Implementación de un Plan de Acción Interinstitucional para mejorar la situación legal los DAA	215	215	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 4-4 Carta Gantt de Inversión (millones de pesos), para Iniciativas Propuestas y Catastradas

ID	INICIATIVAS	COSTO TOTAL \$	COSTO DE IMPLEMENTACIÓN POR AÑO							
			2.018	2.019	2.020	2.021	2.022	2023 - 2027	2028 - 2032	2033 - 2037
IN72	Simplificación de los procesos para regularización de derechos	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IN73	Disposición de mayores atribuciones de fiscalización	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IN74	Ampliación el programa de fiscalización selectiva	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IN75	Aumento de la capacidad de fiscalización mediante incremento del personal de la unidad	60	12	12	12	12	12	-	-	-
IN76	Constitución de una Comisión Regional de Recursos hídricos	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CA58	Transferencia para la Formación y Funcionamiento de una Mesa de Agua	200	200	-	-	-	-	-	-	-
IN77	Definición de una hoja de ruta para definir una gobernanza para los recursos hídricos en la región	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	TOTAL	1.959.565	53.945	93.072	63.753	32.835	26.774	735.349	332.930	620.908

Fuente: Elaboración propia

Figura 4-3 Hoja de Ruta para la implementación del Plan Maestro de Recursos Hídricos



Fuente: Elaboración propia

4.5. Presupuesto total del Plan Maestro

El costo total del Plan Maestro alcanza a \$ 1.959.565.000.000.- (1 billón novecientos cincuenta y nueve mil quinientos sesenta y cinco millones de pesos). Si se considera como referencia un valor del dólar de USD 1 = \$660 pesos chilenos, el costo del plan sería de USD 2.969.000.000.- (dos mil novecientos sesenta y nueve millones de dólares). A continuación se desglosa este total por tipología de inversión, sector, e institución responsable.

4.6. Evaluación del plan por tipología de inversión

Las iniciativas catastradas corresponden al 87,8% de la formulación del plan, y las propuestas al 12,2%. Del total de la inversión propuesta, el 98,6% es del tipo estructural, el 1,2 % corresponde a iniciativas no estructurales, y el 0,1% a medidas institucionales.

Tabla 4-5 Presupuesto en iniciativas según tipología de inversión (millones de pesos)				
INICIATIVAS	Total	Catastradas	Propuestas	%
ESTRUCTURAL	1.932.983	1.712.358	220.625	98,64%
NO ESTRUCTURAL	24.109	8.585	15.524	1,23%
INSTITUCIONAL	2.474	0	2.474	0,13%
TOTAL	1.959.565	1.720.942	238.623	100,00%
%	100%	87,82%	12,18%	

Fuente: Elaboración propia

Cada iniciativa propuesta o catastrada se clasificó según tres tipologías de inversión: Programas, Estudios Básicos o Proyectos. A continuación se presenta el análisis para cada tipología de inversión.

Tabla 4-6 Presupuesto en iniciativas Catastradas según tipología de inversión (millones de pesos)

INICIATIVAS	TOTAL	PROGRAMA	ESTUDIO BÁSICO	PROYECTO	INSTITUCIONAL
ESTRUCTURAL	1.712.358	-	-	1.712.358	-
NO ESTRUCTURAL	8.585	4.768	3.817	-	-
INSTITUCIONAL	0	-	-	-	-
TOTAL	1.720.942	4.768	3.817	1.712.358	-
%	100,00%	0,28%	0,22%	99,50%	0,00%

Fuente: Elaboración propia

Las iniciativas catastradas totalizan una inversión programada de 1.720.942 millones de pesos (USD 2.607,5 millones), la que corresponde en un 99,50% a proyectos, 0,28% a programas y 0,22% a estudios básicos.

Tabla 4-7 Presupuesto en iniciativas Propuestas según tipología de inversión (millones de pesos)

INICIATIVAS	TOTAL	PROGRAMA	ESTUDIO BÁSICO	PROYECTO	INSTITUCIONAL
ESTRUCTURAL	220.625	0	0	220.625	0
NO ESTRUCTURAL	15.524	9.424	6.099	0	0
INSTITUCIONAL	2.474	0	0	0	2.474
TOTAL	238.623	9.424	6.099	220.625	2.474
%	100,00%	3,95%	2,56%	92,46%	1,04%

Fuente: Elaboración propia

Las iniciativas propuestas alcanzan un valor total de 238.623 millones de pesos (USD 361,55 millones), de los cuales el 92,46% corresponde a proyectos (iniciativas estructurales), el 3,95% a programas, el 2,56% a estudios básicos, y el 1,04% a iniciativas institucionales.



4.7. Evaluación del plan por sector de inversión

Se evaluó el Plan según sector de inversión, siendo el sector Silvoagropecuario el mayor receptor, con 85,5% del presupuesto total, seguido del sector Agua Potable y Alcantarillado, con 13,1%. La elevada inversión en el sector silvoagropecuario se explica en los embalses proyectados.

La fuente de financiamiento principal es Sectorial MOP / FNDR, con 98,4% del total. Se incluyó en todas las fuentes la opción de que los Fondos Nacionales de Desarrollo Regional financien opcionalmente iniciativas de interés local. El desarrollo de estos antecedentes se presenta en la tabla siguiente.

**Tabla 4-8 Presupuesto del Plan según fuente de financiamiento y sector de inversión
(millones de pesos)**

SECTOR	SECTORIAL MOP / FNDR	SECTORIAL AGRICULTURA / FNDR	SECTORIAL ENERGÍA / FNDR	SECTORIAL ECONOMÍA / FNDR	SECTORIAL MEDIOAMBIENTE / FNDR	SECTORIAL INTERIOR / FNDR	TOTAL	%
Recurso Hídrico	1.936	-	-	-	-	-	1.936	0,1%
Silvoagropecuario	1.663.373	20.555	-	-	-	-	1.683.929	85,9%
Multisectorial - Defensas fluviales, marítimas y cauces artificiales	1.000	7.580	-	-	-	266	8.846	0,5%
Recursos Naturales y Medio Ambiente	214	-	-	-	1.570	240	2.023	0,1%
Silvoagropecuario, Energía, Medioambiente	2.216	-	-	-	-	-	2.216	0,1%
Agua Potable y Alcantarillado	256.395	-	-	-	-	-	256.395	13,1%
Energía	-	-	-	-	-	-	-	0,0%
Comercio, finanzas y turismo	-	-	-	199	-	-	199	0,0%
Multisectorial - Medioambiente	-	-	-	-	-	-	-	0,0%
Recursos Hídricos	1.547	-	-	-	-	-	1.547	0,1%
Institucional	2.474	-	-	-	-	-	2.474	0,1%
Total	1.929.155	28.136	-	199	1.570	506	1.959.565	100,0%
%	98,4%	1,4%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	100,0%	

Fuente: Elaboración propia

4.8. Evaluación del plan por institución responsable de la ejecución de cada iniciativa

Se evaluó las iniciativas consideradas en el Plan Maestro de Gestión de Recursos Hídricos de la Región del Maule en función de la institución responsable de la ejecución del presupuesto.

Del total del presupuesto proyectado, el 97,9% corresponde a iniciativas del Ministerio de Obras Públicas a través de la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH). Le sigue la Comisión Nacional de Riego (CNR), con el 0,8% del total; y CNR junto con el Instituto de Desarrollo Agropecuario, con un 0,5%. El Financiamiento, como ya se mencionó, es un 98,4% dependiente de Fondos sectoriales del Ministerio de Obras Públicas.

**Tabla 4-9 Presupuesto del Plan según fuente de financiamiento e institución responsable
(millones de pesos)**

Institución Responsable	SECTORIAL MOP / FNDR	SECTORIAL AGRICULTURA / FNDR	SECTORIAL ENERGÍA / FNDR	SECTORIAL ECONOMÍA / FNDR	SECTORIAL MEDIO AMBIENTE / FNDR	SECTORIAL INTERIOR / FNDR	TOTAL (MM\$)	TOTAL (%)
DGA	8.387	-	-	-	-	-	8.387	0,4%
DOH	1.920.268	-	-	-	-	-	1.920.268	98,0%
CNR / INDAP	-	9.995	-	-	-	-	9.995	0,5%
CNR	-	15.232	-	-	-	-	15.232	0,8%
INDAP	-	1.805	-	-	-	-	1.805	0,1%
SISS	500	-	-	-	-	-	500	0,0%
ENERGÍA	-	-	-	-	-	-	-	0,0%
SUBSECRETARÍA DE TURISMO	-	-	-	199	-	-	199	0,0%
CONAF	-	651	-	-	-	-	651	0,0%
MMA	-	-	-	-	1.570	-	1.570	0,1%
ASYCC	-	-	-	-	-	240	240	0,0%
GORE	-	452	-	-	-	266	718	0,0%
Total	1.929.155	28.136	-	199	1.570	506	1.959.565	100,0%
%	98,4%	1,4%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	100,0%	

Fuente: Elaboración propia.

5. SEGUIMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN REGIONAL

El Plan de Seguimiento e implementación del Plan Regional tiene por propósito establecer la eficiencia de su ejecución, definiendo para ello indicadores que permitan seguir el grado de cumplimiento de las iniciativas y de los objetivos definidos para el Plan Regional.

En consideración, el Plan Regional incorpora un instrumento de gestión de contenidos, información para la evaluación y actualización de su conjunto a través de la reformulación de las iniciativas, de largo y mediano plazo.

5.1. Criterios e indicadores de seguimiento

El objetivo del plan de seguimiento es proporcionar el grado de cumplimiento de las iniciativas propuestas, a través del tiempo, y de esto modo se verifica el avance del cumplimiento de los objetivos formulados por el plan, desarrollando para ello un modelo de seguimiento.

La cartera de iniciativas considera 135 en el Plan Maestro, de las cuales 58 son iniciativas catastradas y 77 propuestas. Este Plan de seguimiento solo considera las iniciativas propuestas, ya que las iniciativas catastradas pertenecen a una cartera de iniciativas ya definida por otras instituciones.

En base a la priorización definida, 40 iniciativas se implementan en el corto plazo, 36 en el mediano plazo, y 1 en el largo plazo.

Tabla 5-1 Periodo de implementación de las Iniciativas del Plan Regional

Nº de iniciativas	Porcentaje de iniciativas del Plan Regional	Periodo de Implementación	Fechas
40	51,95%	Corto Plazo	2018 - 2022
37	48,05%	Mediano Plazo	2023 - 2027
1	1,30%	Largo Plazo	2028 - 2037
77	100,0%	Total	

Fuente: Elaboración Propia

A continuación se describen las principales características de los indicadores generales del Plan de Seguimiento

- **Indicadores Generales**

- **Porcentaje de iniciativas iniciadas (PII).** Cociente entre el número de iniciativas iniciadas en el año i y el número de iniciativas planificadas en el año i ($2018 < i < 2022$).
 - **Porcentaje de iniciativas iniciadas acumuladas (PIIa).** Cociente entre el número de iniciativas iniciadas hasta año i y el número de iniciativas planificadas hasta el año i ($2018 < i < 2022$).
 - **Porcentaje de Iniciativas Ejecutadas (PIE).** Cociente entre el número de iniciativas finalizadas hasta año i y el número de iniciativas planificadas hasta el año i ($2018 < i < 2022$).
-
- **Parámetro de referencia.** Para los indicadores generales presenta el número de iniciativas totales por año que deben ser comenzada y finalizada.
 - **Umbrales.** Valores mínimos de iniciativas comenzadas y finalizadas
 - **Frecuencia de revisión.** El plan considera el seguimiento en los primeros 5 años, esto debe ser redefinido al 4 años, si los valores de cumplimiento no se cumplen, en este caso se deberá hacer una actualización.
 - **Plan de Acción.** Replanificación de las iniciativas debido al incumplimiento del Plan de Acción original del Plan Regional.

Tabla 5-2 Indicadores de Seguimiento			
Indicador	Tipo de Indicador	Parámetro de referencia	Umbral
General	Porcentaje de iniciativas iniciadas (PII).	12 comenzadas 2018	06 comenzadas 2018
		20 comenzadas 2019	10 comenzadas 2019
		08 comenzadas 2020	04 comenzadas 2020
		07 comenzadas 2021	04 comenzadas 2021
		03 comenzadas 2022	02 comenzadas 2022
	Porcentaje de iniciativas iniciadas acumuladas (PIIa)	28 comenzadas 2018	14 comenzadas 2018
		30 comenzadas 2019	20 comenzadas 2019
		39 comenzadas 2020	25 comenzadas 2020
		31 comenzadas 2021	27 comenzadas 2021
	Porcentaje de Iniciativas Ejecutadas (PIE).	05 comenzadas 2018	03 comenzadas 2018
		06 comenzadas 2019	03 comenzadas 2019
		04 comenzadas 2020	02 comenzadas 2020
		02 comenzadas 2021	01 comenzadas 2021

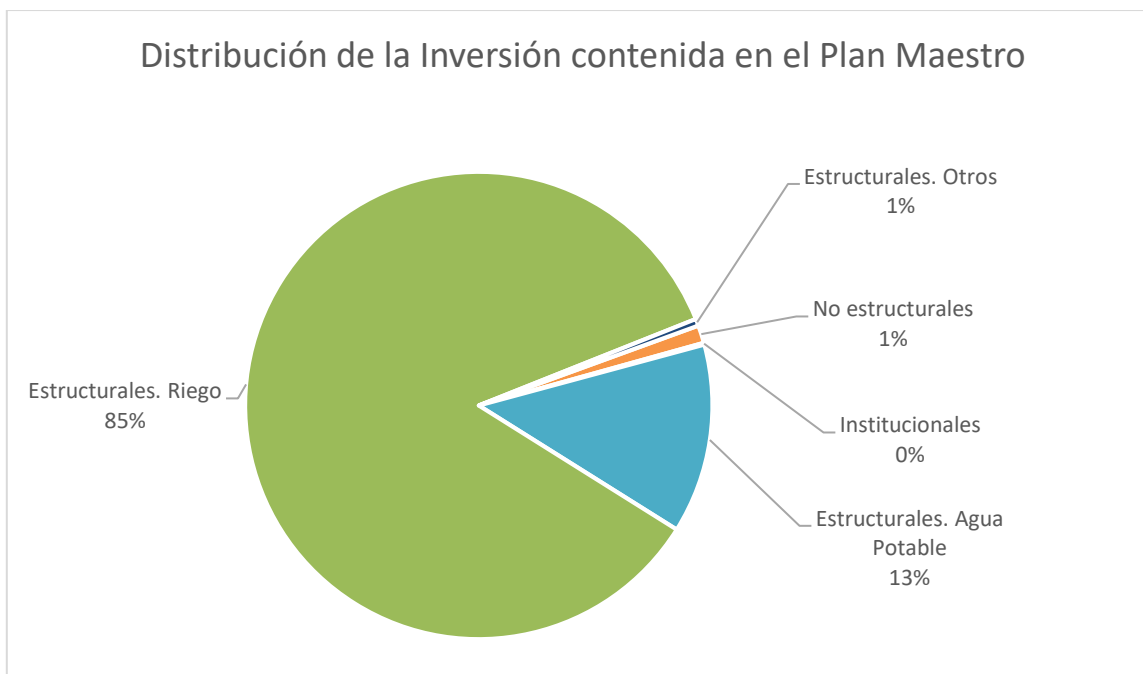
Fuente: Elaboración propia

En complemento, los indicadores de seguimiento se determinarán para cada uno de los objetivos del Plan, de manera de conformar una tabla maestra.

5.2. Financiamiento del Plan

El financiamiento del Plan está fuertemente condicionado por las iniciativas estructurales, ya que estas representan el 98,4% del presupuesto total proyectado. En este caso, las iniciativas asociadas a obras de regulación (embalses de riego), corresponden a \$1.663.373.- millones de pesos, el 84,9% del total. En la misma línea, las iniciativas asociadas proyectos de Agua Potable Rural y Sistemas de Saneamiento Rural equivalen a \$256.395.- millones de pesos, un 13,1% del total. Ambos grupos de iniciativas dependen directamente de la Dirección de Obras Hidráulicas del Ministerio de Obras Públicas. La distribución se representa en la Gráfica 5-1.

Gráfica 5-1 Distribución de la Inversión contenida en el Plan Maestro



Fuente: Elaboración propia.

Visto desde otro punto de vista, las iniciativas asociadas a la gestión y desarrollo de capacidades (programas), y estudios de ingeniería (estudios básicos), corresponden a un porcentaje inferior al 2% del presupuesto total del Plan, y en conjunto permitirían mejorar a lo menos un 10% la eficiencia en el uso de los recursos hídricos en la región, mediante mejor gestión, mejor riego e incluso mejor calidad de las aguas. Por lo tanto, el 10% de la solución tiene un costo del 1% del total de la inversión, con una rentabilidad muy superior a las obras de infraestructura.

Si bien el análisis previo es simplemente una suposición, debe servir de guía para enfocar el problema de los recursos hídricos. No es un problema de infraestructura, es un problema de gestión, y esa es la parte abordable dentro del Plan. Por lo tanto, la implementación del mismo debe priorizar aquellas iniciativas de gestión que desarrollen capacidades en el corto plazo,

y aquellas que permitan instalar en el territorio un modelo de gestión que optimice la infraestructura que efectivamente se implemente.

5.3. Mecanismos de evaluación, seguimiento y rediseño del Plan Maestro

Todos los temas asociados a los recursos hídricos se encuentran insertos en un escenario dinámico. Lo anterior hace necesario que el Plan Maestro sea evaluado para determinar si el diseño original aún está vigente y de este modo ser actualizado cada 5 años, es decir los años 2023, 2028 y 2033. En este contexto, la actualización determinará el nuevo escenario de la Región en materia de recursos hídricos y como ha variado producto de la implementación de nuevos proyectos. El mecanismo de evaluación y actualización considera 2 etapas, siendo éstas: Metodología de evaluación y actualización del Plan Maestro; y Etapa de rediseño o reformulación del Plan Maestro.

5.3.1. Evaluación y actualización

La metodología de evaluación y actualización considera:

- Evaluar el resultado del Plan de Seguimiento el año 2023. Es decir cuantificar las iniciativas no comenzadas/finalizadas con el objetivo de su reprogramación.
- Actualizar el diagnóstico regional en materia de recursos hídricos: Recopilar, revisar y analizar los nuevos antecedentes generados durante los 5 años de implementación del Plan en las siguientes temas:
 - Relación oferta-demanda
 - Infraestructura hídrica
 - Desempeño ante eventos extremos
 - Calidad de agua
 - Situación ambiental
 - Diagnóstico funcional

-
- Diagnóstico de actividades valoradas por factores no económicos
 - Diagnóstico de herramientas e insumos para la gestión hídrica
 - Vocación productiva
 - Actualizar la cartera de proyectos generadas en la Región desde el año 2018 a 2022, ya sea de entidades públicas y privadas.
 - En base a lo anterior, la Comisión Regional de recursos hídricos propuesta (juicio experto) deberá definir si se requiere o no un rediseño del Plan Maestro. El rediseño será realizado si sólo si se han cumplido alguna de las siguientes condiciones:
 - Si el contexto regional en materia de recursos hídricos ha cambiado respecto al existente cuando se diseñó el Plan Maestro (año 2017), su variación se establecerá en base a los nuevos antecedentes recopilados y
 - El plan se seguimiento del año 2023 no se ha cumplido, es decir la cartera de proyectos no se ha implementado de acuerdo a lo planificado. En caso contrario no se requerirá un rediseño del PM.

5.3.2. Rediseño y Reformulación del Plan Maestro

Esta etapa deberá ser liderada por la Comisión Regional de Recursos Hídricos propuesta, y los antecedentes requeridos para su análisis y rediseño serán generados en la etapa de evaluación y actualización descrita anteriormente. Esta fase tiene los siguientes objetivos:

- Determinar si a partir de los proyectos implementados en la Región y del nuevo diagnóstico regional en materia de recursos hídricos, los objetivos regionales se mantienen o deben ser replanteados.
- Determinar los cambios asociadas a las brechas de la región, es decir indicar si éstas han aumentado, disminuido o se han generado brechas diferentes a las existentes cuando se confeccionó el Plan Maestro.

-
- En base a los antecedentes anteriores, definir si la Programación del Plan Maestro debe ser reformulada o rediseñada según lo siguiente:
 - En el caso de que los objetivos y brechas del Plan Maestro no sean modificadas, se deberá reprogramar las iniciativas propuestas que no fueron implementadas según su planificación. El Plan de Seguimiento entregará el número de iniciativas pendientes o retrasadas.
 - En el caso de que los objetivos y brechas del Plan Maestro si sean modificadas se deberá reprogramar y/o rediseñar las iniciativas propuestas que no fueron implementadas según su planificación y de este modo se deberá:
 - Analizar si las iniciativas propuestas por el Plan Maestro que faltan por implementar (del año 2023 al 2037) dan respuesta a las nuevas brechas definidas. Si dan respuestas entonces se deberán reprogramar en el tiempo.
 - En el caso que las iniciativas propuestas no implementadas por el Plan Maestro al año 2023 no contribuyan a disminuir las nuevas brechas identificadas, se deberán incorporar nuevos proyectos al análisis regional o si es posible adecuar las iniciativas propuestas por el Plan Maestro. Las nuevas iniciativas deberán ser programadas.
 - Actualizar el Plan de Seguimiento desde el año 2024 en adelante, lo anterior en función de las iniciativas implementadas al 2023 y a los cambios generados en el escenario hídrico de la Región del Maule.

6. PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El Plan Maestro de Recurso Hídrico del Maule en su elaboración contó con un programa de Participación Ciudadana que acompañó cada una de las

etapas, permitiendo conocer las opiniones, recibir las observaciones y validar los pasos hasta la construcción del Plan Maestro.

El objetivo del proceso participativo desarrollado fue “Integrar a la comunidad y a sus actores sociales involucrados en el desarrollo del Estudio, a través de diferentes herramientas de Participación Ciudadana, como son reuniones ampliadas, talleres de trabajo, entrevistas y otras actividades que permitan, por una parte, dar a conocer el proyecto hacia la comunidad y, por otra, recoger sus inquietudes, intereses y opiniones, incorporándolas en el Plan maestro de recurso hídrico, de manera de enriquecer el resultado del presente proyecto”.

El componente de Participación Ciudadana se basa en una metodología de carácter cualitativo, incluyendo mecanismos de comunicación y difusión, así como también de aplicación de técnicas y herramientas participativas coherentes con los objetivos y metas del Estudio, tales como entrevistas, talleres participativos, entre otras; con el fin de informar a la comunidad e integrar su visión en el presente Estudio.

En este programa se realizó el levantamiento de información a través de fuentes primarias y secundarias, considerando variables territoriales geográficas, ecológicas, administrativas sociales, económicas, demográficas y culturales. Además, se aplicaron diversas herramientas participativas que permitieron un dialogo fluido y continuo con los diferentes actores presentes en el área de estudio. Entre ellas encontramos; la conformación del Comité Técnico Asesor, reuniones técnicas, entrevistas semiestructuradas, talleres participativos y Mesas de Trabajo.

Tabla 6-1 Resumen actividades participativas realizadas

ACTIVIDADES	Nº SESIONES	Nº PARTICIPANTES
Entrevistas	21	21

Comité Técnico Asesor	7	91
Reuniones Técnicas	3	52
Talleres Participativos	17	365
Mesas de Trabajo	6	62
TOTALES	54	591

Fuente: Elaboración Propia

La convocatoria a las actividades participativas se realizó en cuatro fases: La primera fue a través de correos electrónicos; en la segunda fase se entregaron tarjetones de invitación por mano a los actores relevantes identificados; la tercera fase contempló la confirmación telefónica de la participación de los invitados y por último se emitieron avisos radiales que informan de la realización de las reuniones y llaman a participar.

Un rol esencial fue el de los diversos servicios públicos relacionados con el recurso hídrico que, coordinados en el **Comité Técnico Asesor**, tuvieron por función apoyar, revisar y aprobar cada etapa de este estudio. Se realizaron siete sesiones para estos efectos.

Se realizaron 16 **Entrevistas semiestructuradas** cuyo objetivo fue describir el área de estudio, identificar los actores relevantes del territorio y la construcción del diagnóstico del recurso hídrico regional. Como también se aplicaron cinco entrevistas y un taller con funcionarios de la Dirección General de Aguas, permitiendo conocer las fortalezas y debilidades del accionar de la dirección en la consecución de sus objetivos.

Otra actividad relevante fue la realización de tres **Reuniones Técnicas** donde se invitó a todos los servicios públicos con competencia en esta materia y representantes del mundo académico. El objetivo de estas tres reuniones fue principalmente aportar a la construcción del plan, recogiendo de los participantes las observaciones y aportes que desde su ámbito de competencia presenten.

La elaboración del Plan Maestro contempló también la realización de **Talleres Participativos** con la comunidad. Para la convocatoria de los dos

primeros ciclos de talleres, se utilizó la escala de las Unidades de Desarrollo Estratégico (UDE), construida a partir de la división político-administrativa de la región.

Tabla 6-2 Unidades de Desarrollo Estratégico y División Administrativa del Territorio	
UDE	COMUNAS
1	Curicó, Romeral, Molina, Teno, Rauco, Sagrada Familia, Hualañé, Vichuquén, Licantén y Curepto
2	Talca, Constitución, Péncahue, San Rafael, Maule, Pelarco, Río Claro y San Clemente
3	Cauquenes, Chanco, Empedrado. Pelluhue y San Javier
4	Linares, Parral, Retiro, Longaví, Colbún, Yervas Buenas y Villa Alegre

Fuente: Elaboración Propia

Los últimos ciclos de talleres se realizaron considerando los sistemas hidrográficos identificados en el diagnóstico técnico, a saber: la cuenca del río Maule, la del río Mataquito y un grupo de pequeñas cuencas costeras entre las que destacan las de los ríos Huenchullamí, Reloca, y Rahue.

Tabla 6-3 Talleres por Unidades de Planificación Hídrica

UPH	Taller
1- 4 - 9	Cuencas costeras
2 - 3	Cuenca del Mataquito
5- 6	Cuenca del Maule
7- 8	Cuencas del Loncomilla y el Perquilauquén

Fuente: Elaboración propia

Las **Mesas de Trabajo** son una herramienta de participación social que permite aunar ideas y tomar decisiones de manera compartida entre las partes interesadas, (beneficiarios, afectados, interesados, etc.) en una decisión, con el fin de colaborar en la construcción de una toma de decisiones compartida.

En la construcción del Plan las “Mesas de Trabajo” se levantaron por Unidad de Planificación Hídrica (UPH), convocando a actores representativos de cada sector relacionado con el agua (APR, Juntas de Vigilancia, Municipios, Sector Público).

Son actores que fueron invitados por su trayectoria y experiencia, tendrán la capacidad de realizar propuestas, valorar los avances logrados, enunciar críticas, proponer soluciones y priorizarlas.

En la elaboración del Plan de Maestro de Recurso Hídrico del Maule, se realizaron dos ciclos de mesas de trabajo. El primer ciclo tuvo por objetivo la validación del diagnóstico y las brechas identificadas. El segundo ciclo tiene el objetivo de validar las iniciativas y recoger sus observaciones y alcances.

La convocatoria a las mesas de trabajo se realizó atendiendo las Unidades de planificación hídrica (UPH), donde se convocó a actores representativos

de cada sector relacionado con el agua (APR, Juntas de Vigilancia, Municipios, Sector Público).

En el primer ciclo las mesas permitieron entregar antecedentes específicos y aportar a la validación del diagnóstico y de las brechas identificadas por el equipo profesional de la consultora, los usuarios que formaron parte de las mesas fueron capaces de determinar el estado de la información presentado y/o eventualmente realizar aportes sobre los antecedentes consignados.

En el segundo ciclo de mesas de trabajo las mesas permitieron afinar las líneas de acción y las iniciativas que dan solución a las brechas validadas. Los usuarios que formaron parte de las mesas fueron capaces de determinar el estado de la información presentado y/o eventualmente realizar aportes sobre los antecedentes consignados.

La participación ciudadana fue concebida como un proceso continuo y flexible de retroalimentación. En primer lugar, fue un proceso transversal a cada una de las etapas y que, más allá de los talleres participativos y las mesas de trabajo desarrollados en cada territorio, se establecieron canales de comunicación (por vía telefónica y correo electrónico) permanente con los participantes.

En segundo lugar, los contenidos y programa de cada taller se trabajaron con acuerdo a las características e intereses de los distintos participantes, de los territorios y de los objetivos de cada etapa del estudio, preparando presentaciones y actividades adaptadas a la dinámica en que se desarrollaba cada taller.

Como una forma de destacar los temas que fueron transversales a las actividades de participación, se considera relevante destacar tres temas, que fueron levantados de forma recurrente por las comunidades que participaron de este proceso:

En lo que respecta a la dimensión “Recurso Hídrico”, se observa el consenso de todos los territorios y participantes de contar con nuevos embalses de regulación que permitan mayor seguridad de riego y el desarrollo de un estudio que permita la diversificación de fuentes. Además, es consenso en

todas las UPH de fortalecer los programas de regulación de los derechos de aprovechamiento de agua.

En segundo lugar, en lo referente a la dimensión “Uso Eficiente del recurso”, se destaca la necesidad de contar con mayor y mejor infraestructura, ya sea para riego como para agua potable rural.

Por último, en lo que respecta a la dimensión “Eventos extremos”, se destaca la necesidad de contar con planes para enfrentar la sequía, es necesario contar con acciones preventivas además de las declaratorias de sequía y posteriores acciones.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El proceso de elaboración del Plan Maestro de Recursos Hídricos de la Región del Maule consideró, secuencialmente, la recopilación de antecedentes, la elaboración de un diagnóstico técnico e institucional, la definición de objetivos, las brechas que separan a esta visión de la realidad diagnosticada, y posteriormente las líneas de acción e iniciativas que permitirán resolver estas brechas. El Plan Maestro, en sí, es un conjunto de iniciativas que permiten obtener un fin común.

En la formulación del presente Plan, ese fin común se definió tomando como propósito rector la definición de una hoja de ruta para implementar una Gestión Integrada de Recursos Hídricos en la región del Maule. De esta forma, las dimensiones, objetivos y líneas de acción se complementan entre sí para dar cuenta de todos los ámbitos identificados en conjunto con la comunidad, a través del proceso de participación ciudadana.

Sin embargo, esta visión definida de antemano, no está exenta de complejidades. La primera es su extensión, lo que se manifiesta en la gran cantidad de iniciativas propuestas y catastradas, 135 en total, lo que resulta en un instrumento extenso y complejo de manejar. La segunda, y como queda representado en la Gráfica 5-1, es que si bien se definió la gestión integrada como objetivo principal, más del 98% de los costos de las iniciativas incluidas corresponden a desarrollo de infraestructura de

regulación de cuencas (85%) y agua potable rural (13%). Menos del 2% del presupuesto total corresponde a medidas que apuntan a la gestión, desarrollo de capacidades en organizaciones de usuarios y en las instituciones públicas. Sin embargo, en este 2% radican las acciones que pueden tener un mayor impacto en el corto plazo para la región, que podría representar, sólo a manera de ejemplo, un aumento en la disponibilidad de un 10% de los recursos hídricos sólo por concepto de mayor coordinación y aumento de eficiencia.

Por lo tanto, como Plan, se debe rescatar la visión original de definir una Hoja de Ruta e implementar una gestión integrada de recursos hídricos para la región. Una vez que se mejoren estos aspectos, las obras hidráulicas podrán mejorar el equilibrio en el uso, la seguridad de abastecimiento y el aumento de disponibilidad de las aguas para todos los usuarios.