

**COMISIÓN REGIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS  
SECRETARÍA EJECUTIVA**



**POLÍTICA REGIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS**

**REGIÓN DE LA ARAUCANÍA**

**MARZO 2017**

*“No hay desarrollo ni calidad de vida, sin un uso eficaz y sustentable del agua. Asegurar el agua para Chile es asegurar su futuro. Por eso que tenemos que actuar con decisión y con coherencia. Debemos tratar el abastecimiento y el uso del agua, como una política de Estado y un objetivo país. Una política capaz de aunar de manera coherente los esfuerzos tanto públicos como los esfuerzos privados”.*

***Presidenta Bachelet, 21 Marzo 2015,  
Anuncio Plan Nacional de Recursos Hídricos***

---

Foto Portada, Humedal Río Moncul comuna de Carahue, Región de la Araucanía.  
Fotografía: Vivianne Fernández Mora.

## PRESENTACIÓN

Este Informe fue elaborado por mandato de la Comisión Regional de Recursos Hídricos, presidida por el Intendente y Ejecutivo del Gobierno Regional.

Un primer documento con lineamientos estratégicos y prioridades de acción fue aprobado por la Comisión, la cual entregó la orientación central de este trabajo: proponer una *Política Regional* que responda adecuada y eficazmente a las demandas y necesidades de la población y de las actividades productivas.

El Informe, que hoy se entrega al Sr. Intendente y a la comunidad regional, selecciona y ordena la información disponible sobre la dotación de recursos hídricos de la Región y sobre su utilización, define los objetivos de la Política Regional, propone un Plan de Acción y un modelo de gestión y seguimiento del Plan.

Las principales propuestas son la creación de una Agencia Regional del Agua que coordine y supervise el quehacer de la variedad de servicios relacionados con el desarrollo y uso de este recurso, duplicar en 10 años la superficie bajo riego, resolver en los próximos 4 años el déficit de abastecimiento de agua para consumo doméstico (y, parcialmente, los de saneamiento) en el área rural y definir y aplicar un programa de mediano plazo para proteger la calidad de las aguas, tanto superficiales y subterráneas, y las cabeceras de cuenca.

Este documento será sancionado y oficializado durante el segundo semestre de este año, una vez completado el proceso de recoger y analizar las sugerencias sobre su contenido.

Finalmente agradecer a todos los actores públicos y privados que colaboraron y aportaron desde cada una de sus competencias, a la elaboración de este informe.

Quiero invitarles a conocer este trabajo, que sin lugar a dudas es una herramienta fundamental para tener una visión de la región en materia de desarrollo de sus recursos hídricos.



**Vivianne Fernández Mora**

**Secretaria Ejecutiva de la Comisión Regional de Recursos Hídricos**

## LISTADO DE ABREVIATURAS

AC	Asociación de Canalistas
BM	Banco Mundial
CA	Comunidad de Agua
CBR	Conservador de Bienes Raíces
CGR	Contraloría General de la República
CNR	Comisión Nacional de Riego
CONADI	Corporación Nacional de Desarrollo Indígena
CONAF	Corporación Nacional Forestal
CPA	Catastro Público de Aguas
DAA	Derechos de aprovechamiento de aguas
DGA	Dirección General de Aguas
DIRECTEMAR	Dirección Nacional de Territorio Marítimo y Marina Mercante
DMC	Dirección Meteorológica de Chile
DOH	Dirección de Obras Hidráulicas
EIA	Evaluación de Impacto Ambiental
GRH	Gestión de Recursos Hídricos
GIRH	Gestión Integrada de Recursos Hídricos
GORE	Gobierno Regional
INDAP	Instituto de Desarrollo Agropecuario
INH	Instituto Nacional de Hidráulica de Chile
JV	Junta de Vigilancia
MIDESO	Ministerio Desarrollo Social
MINAGRI	Ministerio de Agricultura
MINE	Ministerio de Energía
MINECON	Ministerio de Economía
MININT	Ministerio del Interior
MMA	Ministerio de Medio Ambiente
MINSAL	Ministerio de Salud

MINVU	Ministerio de Vivienda y Urbanismo
MOP	Ministerio de Obras Públicas
ONEMI	Oficina Nacional de Emergencias
ONG	Organizaciones No Gubernamentales
OU	Organización de Usuarios de Agua
PJ	Poder Judicial
RRHH	Recursos Hídricos
SAG	Servicio Agrícola y Ganadero
SEA	Servicio de Evaluación Ambiental
SERNAGEOMIN	Servicio Nacional de Geología y Minería
SERVIU	Servicio de Vivienda y Urbanismo
SISS	Superintendencia de Servicios Sanitarios
SMA	Superintendencia del Medio Ambiente
SUBDERE	Subsecretaría de Desarrollo Regional

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	8
<b>CAPÍTULO I. LOS RECURSOS HÍDRICOS REGIONALES .....</b>	10
1.1. CARACTERIZACIÓN SOCIO-ECONÓMICA DE LA REGIÓN .....	10
1.2. CLIMA, HIDROLOGÍA Y AGUAS SUBTERRÁNEAS .....	11
1.2.1. PRECIPITACIONES .....	11
1.2.2. HIDROGRAFÍA .....	14
1.2.3. RIOS Y ESCORRENTÍA .....	15
1.2.4. LAGOS Y LAGUNAS .....	17
1.2.5. GLACIARES .....	18
1.2.6. ESTUDIOS HIDROGEOLÓGICOS .....	19
1.3. IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO .....	22
1.4. USOS DEL AGUA .....	23
1.4.1. DERECHOS DE AGUA .....	23
1.4.2. DISTRIBUCIÓN DE LOS DERECHOS DE AGUA .....	25
1.4.3. DISPONIBILIDAD HÍDRICA .....	27
1.5. CATASTRO PÚBLICO DE AGUAS (CPA) .....	29
1.5.1. ORIGEN Y OBJETIVO DEL CPA .....	29
1.5.2 . LIMITACIONES DEL CPA .....	29
1.6. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN DEL RECURSO PARA ENFRENTAR SITUACIONES ESPECIALES .....	30
1.6.1. DECLARACIÓN DE ZONAS DE ESCASEZ HÍDRICA .....	30
1.6.2. DECLARACIÓN DE AGOTAMIENTO DE AGUAS SUPERFICIALES .....	30
1.6.3. DECRETOS DE RESERVA PARA CONSUMO HUMANO .....	31
1.6.4. ÁREAS DE RESTRICCIÓN Y ZONAS DE PROHIBICIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS .....	31
1.7. DEMANDA DE AGUA (USO CONSUNTIVO) POR SECTORES .....	32
1.7.1. AGUA POTABLE EN LAS ÁREAS CONCESIONADAS .....	32
1.7.2. AGUA PARA CONSUMO DOMÉSTICO EN LAS ÁREAS NO CONCESIONADAS .....	33
1.7.3. COSECHA DE AGUAS-LLUVIA .....	35
1.7.4. SANEAMIENTO RURAL .....	35
1.8. RIEGO .....	36
1.8.1. ÁREA REGADA, ESTRUCTURA PRODUCTIVA Y NIVEL TECNOLÓGICO .....	36
1.8.2. INFRAESTRUCTURA DE RIEGO .....	37
1.8.3. AVANCES 2014-2016 EN LA INCORPORACIÓN DE ÁREAS DE NUEVO RIEGO .....	38
1.9. ORGANIZACIONES DE USUARIOS (OUA) .....	38
1.10. CALIDAD DEL AGUA .....	41
1.11. COBERTURA Y CALIDAD DE LA INFORMACIÓN DISPONIBLE .....	43
1.12. LA TIERRA Y EL AGUA EN LA LEGISLACIÓN VIGENTE Y SU DISFUNCIONALIDAD CON LA CULTURA MAPUCHE .....	44
1.12.1. LA TIERRA Y EL AGUA .....	44
1.12.2. EL PUEBLO MAPUCHE Y SU SITUACIÓN FRENTE AL AGUA .....	45
1.13. COMISIÓN REGIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS .....	48

<b>CAPÍTULO II. OBJETIVOS DE LA POLÍTICA REGIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS Y LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS .....</b>	50
2.1. INICIATIVAS Y PROYECTOS EN CURSO PARA EL DESARROLLO Y APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS REGIONALES .....	50
2.1.1. AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS .....	50
2.1.2. RIEGO .....	51
2.1.3. CALIDAD DEL AGUA .....	52
2.1.4. COSECHA DE AGUAS-LLUVIA .....	52
2.2. FACTORES CONDICIONANTES DE LA FUTURA OFERTA Y DEMANDA REGIONAL DE AGUA .....	53
2.2.1. CAMBIOS LEGALES E INSTITUCIONALES .....	53
2.2.2. CAMBIO CLIMÁTICO .....	54
2.2.3. FACTORES SOCIO-ECONÓMICOS .....	56
2.3. DEFINICIÓN DE LOS OBJETIVOS DE LA POLÍTICA .....	58
2.4. LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS .....	59
2.4.1. FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL Y COORDINACIÓN .....	59
2.4.2. AGUA POTABLE RURAL .....	60
2.4.3. SANEAMIENTO RURAL .....	60
2.4.4. AGUA PARA RIEGO .....	61
2.4.5. CALIDAD DEL AGUA .....	61
<b>CAPÍTULO 3. PLAN DE ACCIÓN .....</b>	62
3.1. PROPUESTA INSTITUCIONAL PARA LA GIRH Y CREACIÓN DE LA AGENCIA REGIONAL DEL AGUA (ARA) .....	63
3.2. PROPUESTAS PARA IMPLANTAR UN SISTEMA UNIFICADO DE INFORMACIÓN SOBRE DISPONIBILIDAD, CALIDAD Y USO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS .....	63
3.3. PROPUESTAS EN AGUA POTABLE RURAL Y SANEAMIENTO .....	66
3.4. PROPUESTAS PARA EL DESARROLLO DEL RIEGO .....	68
3.5. INICIATIVAS SOBRE CALIDAD DEL AGUA .....	70
3.6. PROPUESTAS PARA EL DESARROLLO TECNOLÓGICO Y LA FORMACIÓN DE CAPITAL HUMANO .....	72
<b>CAPÍTULO IV. GESTIÓN, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN PERIÓDICA DEL PLAN .....</b>	73
4.1. MARCO INSTITUCIONAL REGIONAL Y NACIONAL .....	73
4.2. CREACIÓN AGENCIA REGIONAL DEL AGUA (ARA) .....	75
4.3. LA CUENCA HIDROGRÁFICA COMO UNIDAD DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL: PLAN DE GESTIÓN INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS (GIRH) POR CUENCA .....	76
4.4. TRANSICIÓN .....	78
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	79

## INTRODUCCIÓN

En enero 2015, la Presidenta Bachelet sancionó la **“Política Nacional para los Recursos Hídricos”**, la cual contiene:

- una caracterización de la disponibilidad y uso de los Rec. Hídricos en Chile, y
- definiciones sobre los objetivos y los contenidos de la Política Nacional, alternativas de re-ordenamiento institucional y propuestas de modificaciones legales

La Política Nacional se articula considerando cuatro ejes de trabajo: fortalecimiento del Estado como agente responsable y participativo, medidas para enfrentar el déficit hídrico, nuevo marco regulatorio para los Recursos Hídricos y promoción de una efectiva participación de las organizaciones sociales.

Las dos implicancias claves para la Región de la estrategia establecida por la Presidenta son la ejecución de acciones de corto plazo para enfrentar la escasez de agua en las áreas rurales y la elaboración de una Política Regional, validada por la comunidad, que considere:

- fortalecer las entidades públicas vinculadas a la gestión del agua y mejorar la coordinación institucional,
- ampliar cobertura y mejorar la información sobre disponibilidad, uso y calidad del recurso y construir un sistema de datos unificado, pertinente, público y de fácil acceso,
- adoptar la Cuenca Hidrográfica como la unidad de gestión territorial de los Recursos Hídricos,
- aumentar significativamente el área bajo riego,
- incorporar tecnologías nuevas o no tradicionales para el abastecimiento de agua y para su utilización eficiente, y
- aportar al debate sobre las reformas legales y sobre las opciones de re-ordenamiento institucional para la gestión del agua.

Por su parte, el **“Plan Regional de Gobierno, 2014-2018”** sostiene que uno de los problemas críticos de la Región es la escasez de agua, tanto para riego como para bebida y para consumo doméstico de los habitantes rurales. Además, se re-afirma que la equidad territorial es un elemento central de la estrategia de desarrollo que se plantea.

En este contexto, el Plan regional compromete las siguientes **metas al 2018**: 17 mil familias rurales (adicionales) abastecidas con agua para consumo doméstico, 8 mil hás. de riego (nuevas) para la pequeña agricultura, dos estudios hidrogeológicos concluidos y la elaboración de una **Política Regional para la Gestión de los Recursos Hídricos**.

Para la coordinación de éstas y otras tareas, el Intendente constituyó la **Comisión Regional de Recursos Hídricos**, y designó a la Directora de la DGA como Secretaria Ejecutiva de la Comisión.

El presente Informe se estructura en 4 Capítulos. El primero de ellos, se inicia con una contextualización de la situación socioeconómica de La Araucanía; y, a seguir, se ordena la información sobre la disponibilidad, calidad y uso actual del agua en la Región. En el siguiente Capítulo, se definen los objetivos de la Política Regional de Recursos Hídricos, considerando los déficit detectados, las iniciativas en curso para su aprovechamiento y los factores condicionantes de la oferta y demanda futura de agua.

En el Capítulo III se propone un Plan de Acción coherente con los objetivos y lineamientos estratégicos anteriormente definidos; el cual contiene un conjunto de iniciativas a desarrollar en los próximos años. El Informe concluye con una propuesta para la gestión, seguimiento y evaluación periódica del Plan.

## CAPÍTULO I. LOS RECURSOS HÍDRICOS REGIONALES

### 1.1. CARACTERIZACIÓN SOCIO-ECONÓMICA DE LA REGIÓN

La Región de La Araucanía se localiza al sur de Chile y cuenta con una superficie de 31.842,3 km<sup>2</sup>, lo que representa el 4,2% del territorio de Chile Continental e Insular (Atlas del Agua, 2016). De acuerdo a la proyección realizada por el Instituto Nacional de Estadísticas INE (2014), la Araucanía tiene una población estimada al año 2015 de 989.798 personas. Comparando con el resto del país, una elevada proporción de sus habitantes (32%) reside en áreas rurales.

Administrativamente, está dividida en dos Provincias, **Malleco** con 11 comunas, localizada al norte de la región, cuya capital provincial es la ciudad de Angol; y la provincia de **Cautín** que contiene 21 comunas y cuya capital provincial es Temuco. Su capital regional es Temuco. Un 60% de su superficie y un 80% de su población pertenecen a la provincia de Cautín. Los principales centros urbanos de la Región son Temuco-Padre Las Casas, Angol, Villarrica, Victoria y Carahue.

La Araucanía cuenta con una significativa **presencia social y cultural del pueblo mapuche**.

El nivel de pobreza del conjunto de la población regional es de 23.6% (CASEN 2015), la más elevada del país, y equivalente al doble del promedio nacional. Además, la pobreza multidimensional es la más alta a nivel país, 29,2%. Los hogares carentes de servicios básicos en su vivienda corresponden al 13.9% del total de la Región, cifra casi 4 veces superior al promedio nacional (CASEN 2015).

El aporte de la Región al PIB nacional no supera el 2% del total. La composición del PIB regional es: Agricultura (10%), Comercio (12.3%), Construcción (9.3%), Industria (10%) y Transporte (11%). El resto corresponde a Servicios: educación, salud, administración pública y otros. Es destacable la creciente importancia del turismo nacional y externo como fuente de ingresos en la Región.

La fuerza de trabajo es de 480 mil personas, que equivale a un 49% de la población regional. La desocupación en el trimestre junio-agosto 2016 fue del 6,6% (INE), levemente inferior al promedio nacional. La Agricultura lidera la ocupación, con un 19% del total regional. Porcentaje similar se observa en el sector Comercio (incluido Alojamiento y Restaurant). Le siguen los ocupados en Educación y Salud ((17%), Construcción (11%), Industria (9%) y Transporte (5%).

Las exportaciones regionales fueron de US\$666 millones el año 2014 (INE), las que representan sólo el 0,9% del total nacional. El valor de las exportaciones por habitante a nivel regional es de US\$680, que es más de 6 veces inferior al promedio del País (US\$4.324). Se constata que la

actividad silvo-agropecuaria y la industria asociada al procesamiento de sus productos, constituye la base de las exportaciones regionales. En efecto, la celulosa responde por el 50% de los envíos regionales al exterior. Le sigue los cereales en grano y procesados, productos agro-industriales (lácteos y otros), manzanas, berries y madera.

## 1.2. CLIMA, HIDROLOGÍA Y AGUAS SUBTERRÁNEAS

### 1.2.1. PRECIPITACIONES

La Región de La Araucanía “constituye una zona de transición entre los climas de tipo mediterráneo con degradación húmeda y los climas templados–lluviosos con influencia oceánica” (INE, 2015<sup>1</sup>).

La precipitación constituye el principal origen de los recursos hídricos en las cuencas hidrográficas siendo una parte importante del ciclo hidrológico ya que permite la presencia de agua dulce en la corteza terrestre y, por ende, favorece la vida en nuestro planeta (Atlas del Agua, 2016).

La capital regional, Temuco, registra una precipitación media anual de 1.211 mm/año, siendo los meses de enero y febrero los menos lluviosos del año<sup>2</sup>. El tipo de clima más cálido y seco predomina en la provincia de Malleco, donde su capital provincial Angol tiene una precipitación media anual de 1.128 mm/año, ambas capitales regionales con fuertes variaciones intra e interanuales. Esta condición climática es diferente a la aridez del Norte Chico (130 mm de precipitación anual en el valle del Elqui) o al clima “mediterráneo seco” de la región Metropolitana (348 mm de precipitación anual en Santiago).

De acuerdo a lo informado en el Atlas del Agua (2016), la precipitación media anual de la Región de La Araucanía corresponde a 2.058 mm/año (<sup>3</sup>). Se observan nítidas diferencias de precipitaciones al interior de la región, que se explican principalmente por las particularidades del relieve del territorio: Cordillera de Los Andes (con alturas no superiores a los 850 m), pre-Cordillera, Valle central, Secano interior y Serranías costeras. Destaca la Cordillera de Nahuelbuta, que se extiende por 175 km entre los ríos Bío-Bío e Imperial, con una altura media de 800 m.

---

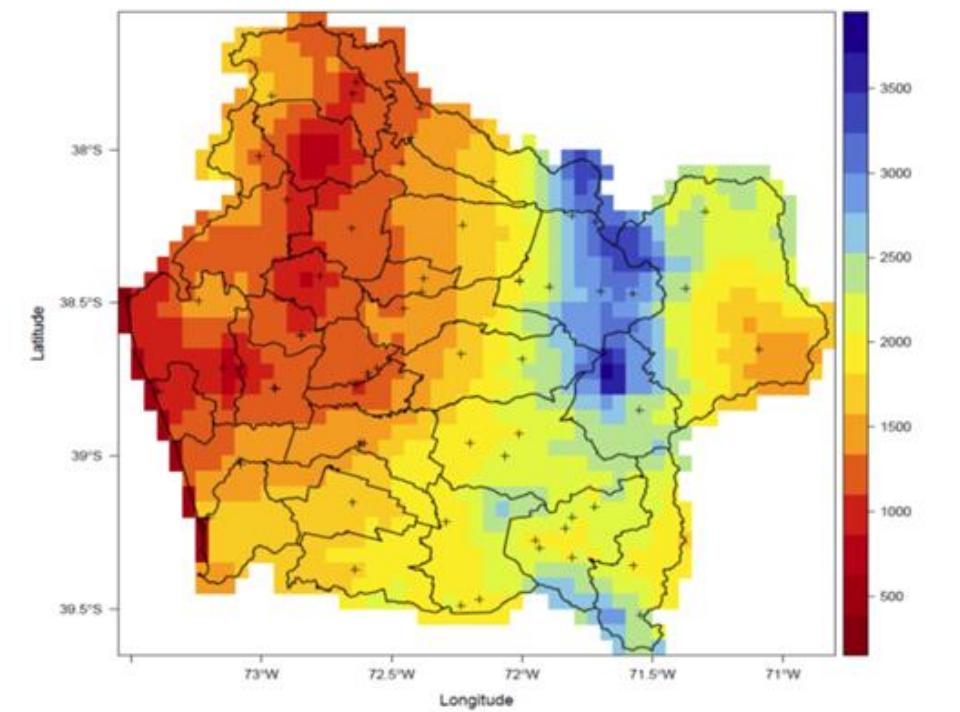
<sup>1</sup> INE, 2015, Compendio Estadístico, Región de La Araucanía.

<sup>2</sup> Datos generados por la Dirección General de Aguas (DGA), Región de La Araucanía.

<sup>3</sup> Los datos de precipitación media anual en las capitales regionales del país son valores que corresponden a mediciones realizadas en estaciones meteorológicas que se encuentran ubicadas en dichas ciudades y no se deben confundir con los promedios a nivel regional que provienen de los cálculos del Balance Hídrico.

Según la *Figura N° 1*, si se consideran los valores medios para el período 1981-2015, el rango anual de precipitaciones se ubica entre alrededor de 3.000 mm en el noreste de la Región (pre-Cordillera andina) y los 1.000 mm en las comunas de la provincia de Malleco vecinas a la Cordillera de Nahuelbuta y en el denominado secano costero de la provincia de Cautín. En el Valle Central de la Araucanía, este indicador oscila entre los 1.500 y los 2.000 mm.

**Figura N° 1.** Rango anual de precipitaciones (mm), Región de La Araucanía (1981-2015)  
Min=386,5 [mm]. Med=1.711,5 [mm]. Max=3.716,6 [mm]



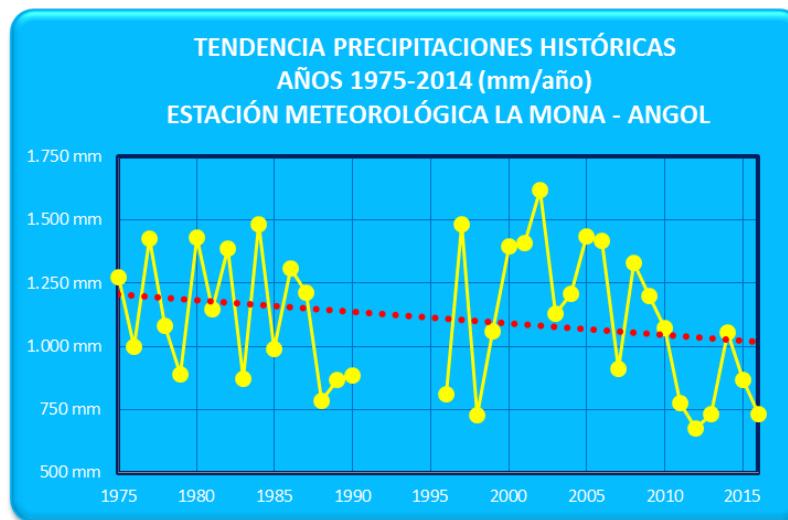
Los rangos de los datos de precipitación en la Región de La Araucanía se presentan de manera desigual dependiendo de la zona o territorio en que se realice el análisis.

Los datos disponibles muestran los efectos del cambio climático en la región. Las dos figuras siguientes grafican las precipitaciones medias anuales por varias décadas en las estaciones La Mona de Angol<sup>4</sup> en la Provincia de Malleco y Pueblo Nuevo de Temuco<sup>5</sup> en la Provincia de Cautín.

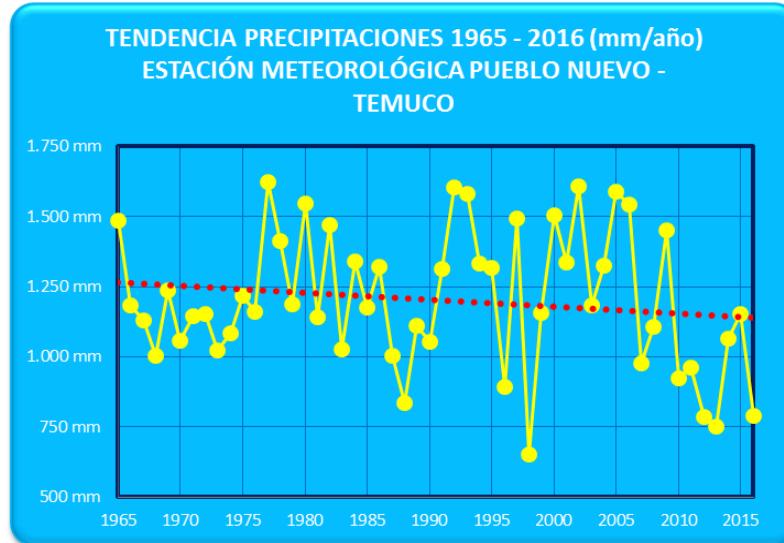
<sup>4</sup> La estación La Mona de Angol tiene datos a partir del año 1975 con cinco años sin datos (1991-1995).

<sup>5</sup> La estación Pueblo Nuevo de Temuco tiene datos a partir del año 1965.

**Figura N° 2.** Tendencia de precipitaciones históricas Estación Meteorológica La Mona de Angol, Región de La Araucanía.



**Figura N°3.** Tendencia de precipitaciones históricas Estación Meteorológica Pueblo Nuevo de Temuco, Región de La Araucanía.



En las *Figuras N° 2 y N° 3* se observa, de acuerdo a los registros históricos de la DGA, que existe una clara tendencia<sup>6</sup> a la baja de las precipitaciones en ambas estaciones meteorológicas; y a partir de 1995, una muy marcada variabilidad inter-anual de este indicador.

Cabe destacar que desde el año 2008 al 2013 hubo un déficit de precipitaciones, que en los años 2014 y 2015 ellas fueron cercanas a un año normal, y que el 2016 y los dos primeros meses del 2017 vuelven a presentar déficit de lluvias<sup>7</sup>.

<sup>6</sup> En ambas Figuras, se estableció la línea tendencial mediante regresión simple utilizando el método de los mínimos cuadrados.

## 1.2.2. HIDROGRAFÍA

La Araucanía posee abundantes recursos hídricos, muy parcialmente utilizados. Consecuencia de sus condiciones climáticas, topográficas y geológicas, la región contiene tres cuencas principales y cinco cuencas menores en la parte costera, las cuales se detallan en la *Figura N° 4*. Las primeras son, de norte a sur, las cuencas del río Bio-Bio (Alto Bio-Bio y sub-cuenca del río Vergara), del río Imperial y del río Toltén, las cuales cubren un 90% del territorio regional.

**Figura N° 4.** Cuencas Hidrográficas, Región de La Araucanía.



Las cuencas costeras son las del río Budi, del río Queule y otras tres localizadas entre los ríos Toltén y Budi. Además, la parte centro-sur del territorio regional pertenece a la cuenca del río Valdivia (Región de Los Ríos).

<sup>7</sup> Fuente: DGA Araucanía 2017.

**Tabla N° 1.** Cuencas Hidrográficas y Superficie, Región de La Araucanía.

Cuenca	Superficie (km <sup>2</sup> )
Río Imperial	12.668
Río Toltén	8.448
Río Queule	700
Río Budi	497
Costeras entre Río Budi y Río Toltén	163
Cuenca Compartidas (Río Vergara, Alto Biobío, Río Valdivia)	9.366
<b>Total Región de La Araucanía</b>	<b>31.842</b>

Fuente: Elaboración propia en base a información del Atlas del Agua, Chile 2016.

De acuerdo a la *Tabla N° 1*, destacan como cuencas hidrográficas el Río Imperial con un área de cuenca de 12.668 km<sup>2</sup> y el río Toltén con una hoyuela hidrográfica de cuenca de 8.448 km<sup>2</sup> (Atlas del Agua, 2016).

### 1.2.3. RIOS Y ESCORRENTÍA

El conjunto de ríos de la Región descarga al mar 1.041 m<sup>3</sup>/s (concepto denominado escorrentía<sup>8</sup>), valor muy superior a la demanda de 14 m<sup>3</sup>/s estimada para toda la Araucanía. Esta cifra refleja la importante dotación de recursos hídricos de La Araucanía.

La *Tabla N° 2* muestra la información del caudal medio anual de ríos seleccionados pertenecientes a las 3 principales cuencas de la región. Estos datos incluyen el caudal medio anual<sup>9</sup> para el año 2016 comparado con el caudal medio anual histórico<sup>10</sup> que se registra en las estaciones fluviométricas. La variación entre estos caudales se expresa en forma porcentual y representa el déficit de recurso hídrico producido el año 2016, con respecto a los valores históricos registrados en los ríos seleccionados.

<sup>8</sup> El concepto de escorrentía media anual corresponde a una estimación de todas las aguas que en forma efectiva, escurren superficialmente en una cuenca producto de las precipitaciones u otro aporte como media anual de largo plazo. Así, la escorrentía refleja realmente cuál es el agua que fluye en la superficie de una cuenca en un año promedio (Atlas del Agua, 2016).

<sup>9</sup> El caudal medio anual corresponde al caudal promedio del año calendario.

<sup>10</sup> El caudal medio anual histórico corresponde al caudal promedio registrado por la estación desde el comienzo de su operación a la fecha.

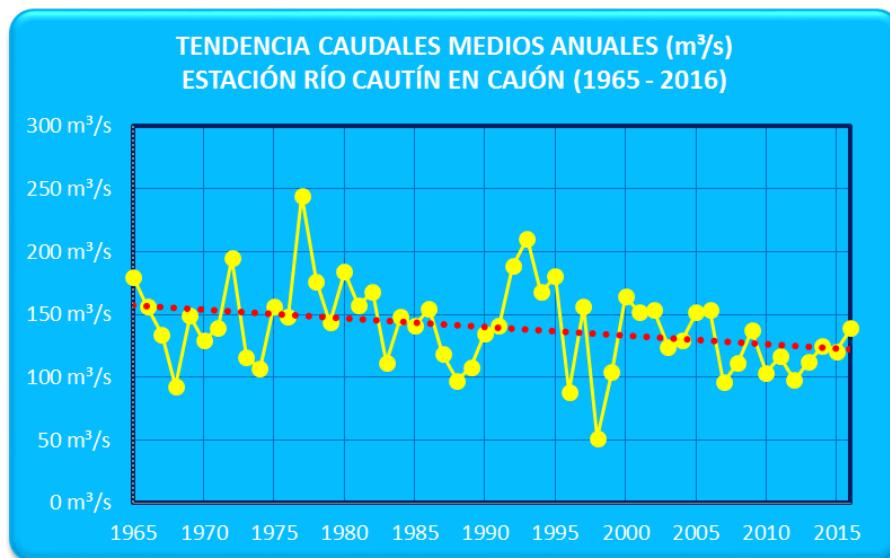
**Tabla N° 2.** Comparación del caudal medio anual registrado el año 2016 con el caudal medio anual histórico y porcentaje de déficit para 9 estaciones fluviométricas seleccionadas de la Región de La Araucanía.

CUENCA	ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA	CAUDAL MEDIO ANUAL 2016 (m <sup>3</sup> /s)	CAUDAL MEDIO ANUAL HISTÓRICO (m <sup>3</sup> /s)	DÉFICIT
BÍO BÍO	BÍO BÍO EN LLANQUÉN	56,78	134,15	57,7%
	MALLECO EN COLLIPULLI	12,22	28,10	56,5%
IMPERIAL	LUMACO EN LUMACO	5,65	17,76	68,2%
	CHOLCHOL EN CHOLCHOL	64,59	128,08	49,6%
	CAUTÍN EN RARI RUCA	54,11	95,98	43,6%
	CAUTÍN EN CAJÓN	69,21	139,16	50,3%
TOLTÉN	TRANCURA EN CURARREHUE	14,30	29,69	51,8%
	TOLTÉN EN VILLARRICA	161,58	262,45	38,4%
	TOLTÉN EN TEODORO SCHMIDT	350,14	543,54	35,6%

En la Región de La Araucanía el caudal de los ríos tiene un origen pluvial, por lo tanto siguen las mismas tendencias a la baja que las precipitaciones.

A continuación se muestran dos estaciones fluviométricas seleccionadas (en los ríos Cautín<sup>11</sup> y Toltén<sup>12</sup>), donde se observa una tendencia a la baja de sus caudales.

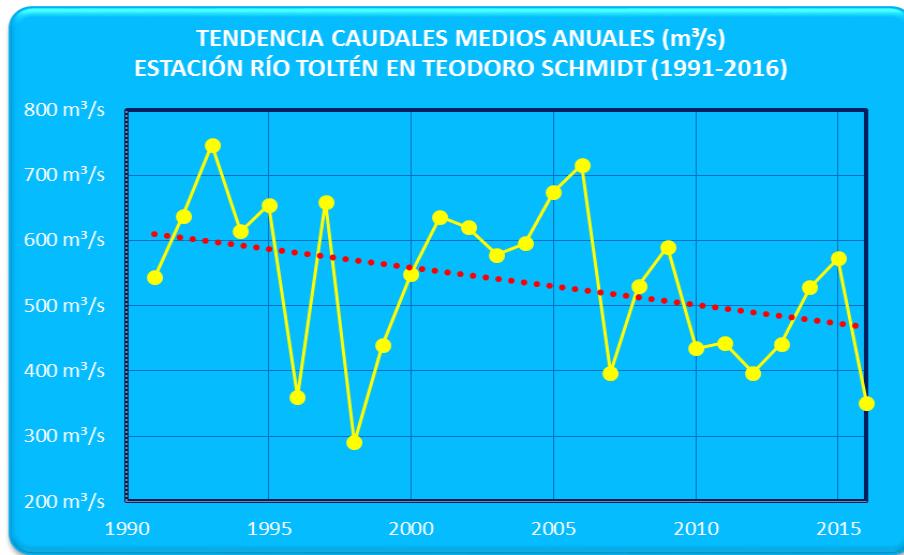
**Figura N° 5.** Tendencia de caudales históricos Estación Fluviométrica Río Cautín en Cajón, Región de La Araucanía.



<sup>11</sup> Para la Estación Fluviométrica Río Cautín en Cajón se consideran los datos a partir del año 1965.

<sup>12</sup> Para la Estación Fluviométrica Río Toltén en T. Schmidt se consideran los datos a partir del año 1991.

**Figura N° 6.** Tendencia de caudales históricos Estación Fluviométrica Río Toltén en Teodoro Schmidt, Región de La Araucanía.



## 1.2.4. LAGOS Y LAGUNAS

Los lagos y lagunas se definen como cuerpos de agua que están totalmente rodeados de tierra. La principal diferencia entre ellos es que, generalmente, la laguna presenta una pequeña profundidad de las aguas y forma parte de una cuenca endorreica, es decir, la salida de agua se produce únicamente por evaporación e infiltración. En cambio, el lago presenta una mayor profundidad de las aguas y posee una entrada y salida de agua.

En la Región de La Araucanía se han identificado un total de 19 lagos y 261 lagunas que totalizan 280 cuerpos de agua con un área total de espejo de 445 km<sup>2</sup>. De acuerdo al Atlas de Agua (2016), la cantidad de lagos y lagunas de La Araucanía representa un 2,2 % del total nacional.

**Tabla N° 3.** Distribución del número de lagos – lagunas y el área de espejo de agua para la Región de La Araucanía y Total Nacional.

Región	Lagos		Lagunas		Total Lagos y Lagunas	
	N°	km <sup>2</sup> (1)	N°	km <sup>2</sup> (1)	N°	km <sup>2</sup> (1)
Araucanía	19	398	261	47	280	445
Total Nacional	368	7.179	12.416	3.869	12.784	11.048

Fuente: Elaboración propia en base a información del Atlas del Agua (2016).

(1) Área del espejo de agua en km<sup>2</sup>

La *Tabla N° 4* presenta los 5 lagos más importantes de la Región de la Araucanía. Los lagos Caburga, Villarrica y Colico pertenecen a la cuenca del río Toltén.

**Tabla N° 4.** Área del espejo de agua de los lagos más representativos de la Región.

LAGO	Km <sup>2</sup>
Lago Budi	64,2
Lago Caburga	51,7
Lago Villarrica	174,7
Lago Colico	56,1
Lago Calafquén (1)	117,4

Fuente: Elaboración propia en base a información del Atlas del Agua (2016).

(1) El Lago Calafquén es compartido con la Región de Los Ríos.

## 1.2.5. GLACIARES

Un glaciar es toda masa de agua terrestre en estado sólido que fluye por deformación de su estructura interna y por el deslizamiento de su base, encerrado por los elementos topográficos que lo rodean, formando parte de diferentes ecosistemas, cualquiera sea su forma, ubicación, dimensión y estado de conservación (Atlas del Agua, 2016).

De acuerdo al inventario de glaciares de Chile elaborado por la DGA a partir de 2008, la cobertura glaciar total estimada del país es de 23.641 km<sup>2</sup>, valor que corresponde al 3,1% de la superficie total de país y alrededor del 80% del conjunto de la superficie de los glaciares de Sudamérica.

**Tabla N° 5.** Glaciares según sus áreas, número, volúmenes y equivalentes en agua para la Región de La Araucanía y Total Nacional.

Región	Área de Glaciares (km <sup>2</sup> )	N° de Glaciares	Vol. De Glaciares (km <sup>3</sup> )	Vol. Equivalente Agua (km <sup>3</sup> )
Araucanía	53,3	124	2,29	2,06
Total Nacional	23.641	24.114	3.532	3.176

Fuente: Elaboración propia en base a información del Atlas del Agua (2016).

A nivel regional, el glaciar más importante es el del volcán Villarrica que tiene una superficie de 29 km<sup>2</sup>. Sin embargo, al realizar una comparación con la distribución nacional, el aporte de la Región de La Araucanía con respecto a la superficie de estas masas de agua es muy menor, concentrándose la mayor cantidad de glaciares en las regiones de Aysén y Magallanes (más del 90% del total nacional).

## 1.2.6. ESTUDIOS HIDROGEOLÓGICOS

Dentro de las principales funciones que tiene la DGA, está el estudio continuo de las fuentes de recursos hídricos. La región de la Araucanía está avanzando en el conocimiento y cuantificación de los recursos hídricos subterráneos, a través de la reciente ejecución del **Estudio Hidrogeológico**, cuyo objetivo principal es conocer los sistemas acuíferos que conforman o anidan las cuencas de los ríos Toltén e Imperial y las cuencas costeras de la región (Río Budi, Río Queule y cuencas costeras entre Río Budi y Río Toltén).

El estudio se ejecutó durante el periodo comprendido entre los años 2013 – 2016, a través de recursos del Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR) por \$920.409.595.

Entre otros aspectos, se caracterizó y/o estableció la geometría de las principales unidades hidrogeológicas, las propiedades hidráulicas de los acuíferos, volúmenes de extracción sustentables, capacidad de recarga del sistema, estado de la calidad de las aguas subterráneas, y los derechos y usos de las agua subterráneas. Para complementar la información se realizaron campañas de exploración hidrogeológica que incluyeron prospecciones geofísicas, pozos de exploración, pruebas de bombeo, muestreo hidroquímicos, catastro de terreno y levantamientos geológicos.

En función de la conceptualización realizada, se confeccionó un modelo numérico que permite representar el sistema hidrogeológico regional y por ende, constituye una valiosa herramienta de apoyo que permitirá una mejor gestión de los recursos hídricos de la región. Con este modelo se han simulado diversos escenarios de disponibilidad y/o uso del recurso hídrico subterráneo.

Los productos finales del Estudio se detallan en adelante:

1. Determinación de la geometría, interrelaciones y características hidrogeológicas de los acuíferos presentes en la zona de estudio. Modelos conceptuales para las cuencas o zona de estudio, además para las cuencas de los ríos Toltén e Imperial se estableció un modelo matemático que permite evaluar el estado actual de los recursos subterráneos y el de escenarios futuros, además de establecer los volúmenes de explotación sustentables.
2. Perfil de la calidad de las aguas subterráneas que permita caracterizar la calidad de las mismas en cada zona de estudio.
3. Modelos Hidrogeológicos, que se usarán como herramienta de gestión para las cuencas y en la región.
4. Plataforma SIG con todos los resultados, para su visualización y manejo de la información.

A continuación se presentan las principales conclusiones del estudio:

- El estudio generó, mediante la recopilación y homogenización de la información disponible, un mapa geológico regional a escala 1:250.000.
- La información de niveles piezométricos estáticos, obtenidos del catastro de pozos, permitió identificar la existencia de dos niveles acuíferos a nivel regional, uno somero (menor a 20 m de profundidad) y otro profundo (mayor a 20 m de profundidad).
- Respecto de la evolución de la constitución de derechos de aguas subterráneas en la región, es posible señalar que estos han experimentado un importante aumento en los últimos años.
- El uso de los recursos subterráneos de la región corresponde a: a) agua para Consumo Humano y Animal (55%), b) agua para Riego (33%), c) aguas para Uso Industrial (10%) y d) agua para Otros Usos (2%).
- Los resultados de las simulaciones realizados con el modelo numérico hidrogeológico, indican que el caudal óptimo, de acuerdo al cumplimiento de los criterios de la DGA, de explotación regional es 9.420 l/s para la cuenca del río Imperial y 3.481 l/s para la cuenca del río Toltén. Basado en lo anterior, se estima que el caudal adicional que es posible de ser otorgado es de 1.570 l/s para la cuenca del río Imperial, y de 580 l/s para la cuenca del río Toltén.
- El bombeo del caudal señalado en los párrafos precedentes requiere que un porcentaje de los pozos se construyan de manera más profunda, ya que los pozos situados en la capa 1 presentan una mayor tendencia a secarse durante los 50 años de simulación.
- La modelación conceptual y numérica demuestran que en la región el funcionamiento del agua subterránea está íntimamente ligado al funcionamiento de los ríos, especialmente la capa superior del acuífero. Este resultado lleva a la conclusión cierta, de que se requiere mejorar mucho el entendimiento de la relación río-acuífero y su comportamiento dinámico, de acuerdo a las variaciones de los caudales que escurren superficialmente en el tiempo.
- El acuífero profundo tiene una dependencia menor de los cursos superficiales, sin embargo, es imprescindible estudiar también su relación, ya que corresponde a la zona hidrogeológica de mayor potencial, especialmente los eventos o períodos de recarga al acuífero, producto de la precipitación y el riego.
- La dependencia entre el sistema superficial y subterráneo y la diferencia de magnitud de sus flujos, pone de manifiesto la necesidad de contar con una mejor red de monitoreo, tanto de piezómetros someros como de piezómetros profundos. El registro de niveles en el tiempo, permitirá comprender de mejor forma la relación de los acuíferos con los cursos superficiales, y así poder gestionar de forma más eficiente los recursos hídricos de la región. El registro temporal de niveles también permitirá poder calibrar y simular numéricamente el comportamiento del sistema de forma transiente de forma más precisa, lo cual es posible de realizar hoy con la información disponible, sin embargo, con gran incertidumbre.

La utilidad del estudio se resume a seguir:

- Evaluar otorgamiento de derechos superficiales y subterráneos a escala regional.
- Evaluar respuesta del sistema hídrico frente a condiciones particulares, como sequías.
- Información recopilada permite tomar mejores decisiones hidrogeológicas a escala regional y local.
- Permite diseñar red de monitoreo de aguas superficiales y subterráneas.
- Evaluación general de la calidad de las aguas.
- Reconocer a escala regional aptitud hidrogeológica de sectores interés.
- SIG permite mejorar toma de decisiones en temas hídricos.
- Efectos sobre sistemas hídricos de cambio de uso de suelo.

Dada la escala del trabajo realizado, el estudio no permite:

- Predecir con el modelo comportamiento del acuífero a nivel local.
- Indicar con detalle donde se debe perforar un pozo.
- Indicar con detalle caudales esperados de un pozo en un sector determinado.
- Diagnóstico en detalle de la calidad de las aguas subterráneas.

### 1.3. IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO

La información incluida en párrafos anteriores sobre precipitaciones e hidrológica de las últimas décadas, evidencian algunos de los efectos del cambio climático en la Región.

Adicionalmente, se han registrado diversas emergencias vinculadas a condiciones climáticas, como sequías, inundaciones, heladas y nevazones que afectan principalmente a las poblaciones rurales y a la actividad agropecuaria, con diferente intensidad dependiendo del territorio. De acuerdo a datos del MINAGRI (*Tabla N° 6*), entre 2008 y 2015 ha habido tres años severos de sequía y dos años con precipitaciones fuera de estación y heladas, que han requerido la dictación de decretos de emergencia agrícola.

**Tabla N° 6:** Decretos de Emergencia Agrícola en la Región de la Araucanía, 2008 a 2015.

Fecha del decreto	Número de Comunas	Causal definida en el decreto
Feb. 2008	19	Déficit hídrico/ <b>sequía</b>
Marzo 2008	12	Déficit hídrico/ <b>sequía</b>
Set. 2008	32	Altas precipitaciones e inundaciones
Nov. 2009	11	Precipitaciones fuera de estación y heladas
2010	Varias	Sismo
Junio 2011	8	Precipitaciones fuera de estación y heladas
Feb. 2012	11	<b>Sequía</b>
2013	No registra	-----
Junio 2014	14	Nevazón
Marzo 2015	32	<b>Sequía</b>

Fuente: MINAGRI.

## 1.4. USOS DEL AGUA

### 1.4.1. DERECHOS DE AGUA

Las aguas son bienes nacionales de uso público. La DGA posee la atribución legal de otorgar a terceros Derechos de Aprovechamiento (DAA) de esas aguas, de forma gratuita y a perpetuidad, según la actual legislación.

Los DAA de las aguas superficiales pueden ser consuntivos y no consuntivos, de ejercicio permanente o eventual y de ejercicio continuo, discontinuo o alternado con terceros. Los derechos consuntivos facultan al titular a consumir totalmente las aguas (por ejemplo, agua potable y riego). Por el contrario, los derechos no consuntivos, permiten emplear el agua sin consumirla y obligan a restituirla en la forma que lo determine el acto de adquisición o de constitución del derecho (como ocurre en la generación hidro-eléctrica, piscicultura y uso industrial)

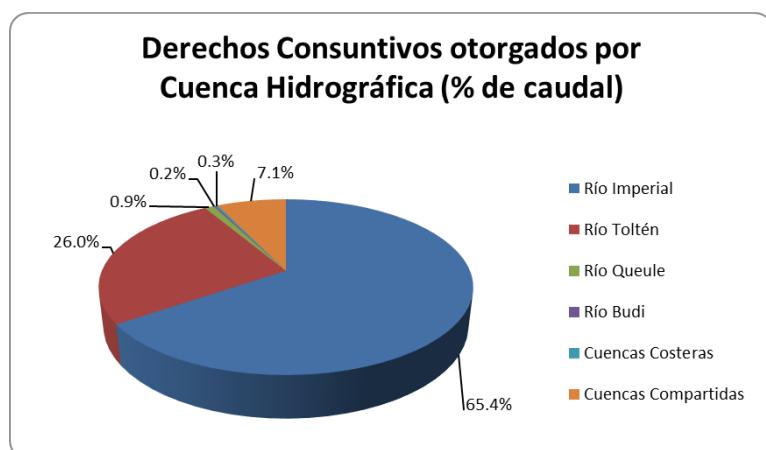
Los DAA de las aguas subterráneas pueden ser definitivos y provisionales

De acuerdo a la información obtenida de la DGA, a nivel nacional se han otorgado 111.211 derechos de aprovechamiento de aguas al mes de enero del año 2017. Asimismo, a nivel regional se han concedido un total de 16.892 derechos, de los cuáles el 80% corresponde a derechos consuntivos y 20% a no consuntivos otorgados en las distintas cuencas hidrográficas de la región<sup>13</sup>.

Con respecto a los derechos, el caudal anual total promedio concedido es de 551 m<sup>3</sup>/s de agua para los derechos consuntivos y 7.374 m<sup>3</sup>/s para los derechos no consuntivos.

**Figura N° 7.** Derechos consuntivos otorgados por cuenca, Región de La Araucanía.

Como se muestra en la *Figura N° 7*, de los derechos consuntivos otorgados en la región, la mayor parte han sido concedidos en la cuenca hidrográfica del Río Imperial, considerando el volumen de agua entregado.



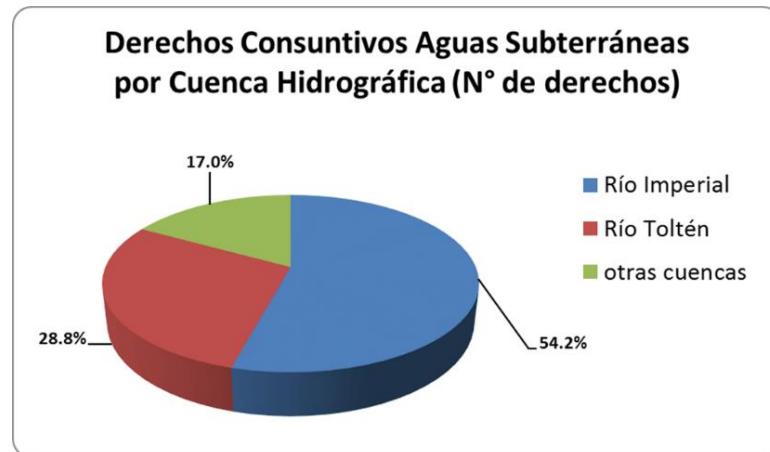
<sup>13</sup> Fuente: [www.dga.cl](http://www.dga.cl)

**Figura N° 8.** Derechos no consumtivos otorgados por cuenca, Región de La Araucanía.

Sin embargo, para los derechos no consumtivos la situación es distinta, ya que el mayor volumen otorgado de este tipo de derechos ha sido en la cuenca del Río Toltén, especialmente utilizado para el uso hidroeléctrico



**Figura N° 9.** Derechos consumtivos de aguas subterráneas otorgados por cuenca, Región de La Araucanía.



De los derechos consumtivos otorgados en la región el 30% corresponde a aguas subterráneas (3.982 derechos).

**Figura N° 10.** Evolución derechos de aguas subterráneas otorgados, Región de La Araucanía.



De acuerdo a lo mostrado en la *Figura N° 10*, en los últimos 20 años la demanda de aguas subterráneas aumentó más de 7 veces. La mayor tasa de aumento ocurre a partir del año 2007<sup>14</sup>.

#### 1.4.2. DISTRIBUCIÓN DE LOS DERECHOS DE AGUA

De acuerdo a la *Tabla N° 7*, el número de derechos superficiales consuntivos concedidos a comunidades indígenas y los otorgados para agua potable rural y urbana son relativamente pequeños.

**Tabla N° 7.** Número de titulares de DAA superficiales otorgados, de uso consuntivo y de ejercicio permanente y continuo en La Araucanía.

TITULARES	Nº de Titulares	Caudales Otorgados (l/s)	Caudales Otorgados (%)
Sanitarias y Comités de APR	210	2.316	1,2
Comunidades Indígenas	443	4.836	2,5
Otros(1)	4.183	185.577	96,3
<b>TOTAL</b>	<b>4.836</b>	<b>192.729</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Registro Público de Aguas, DGA.  
(1) En su mayoría, regantes.

<sup>14</sup> Fuente: Estudio Hidrogeológico, Región de la Araucanía (2016).

La casi totalidad de los DAA (96,3%) se han otorgado a 4.183 personas o empresas privadas, y su destino prioritario es el riego. Considerando que en la Región sólo se riegan poco más de 40 mil hás, que utilizan no más allá de unos 50 mil l/s, se infiere que hay muchos DAA que no se aprovechan.

Del párrafo anterior se puede inferir de que existe un alto número de usuarios en esta región que poseen DAA, que en la práctica no son utilizados, y que deben pagar patentes de agua por no uso. Esta normativa tiene su origen en la modificación realizada en el año 2005 al Código de Aguas de 1981 (Ley 20.017), que estableció el cobro anual de una patente por la no utilización del recurso hídrico para desincentivar prácticas como la especulación y el acaparamiento del agua. Lo que se busca con esta medida es que el agua esté disponible para quienes realmente tienen proyectos.

Durante el 2017 en La Araucanía se trata de un total de 961 derechos de agua (más de 3,6 millones de litros por segundo), tanto consuntivos como no consuntivos, que en forma conjunta significan un total de 144.300 UTM (más de 6 mil 670 millones de pesos) recaudados para el fisco, y que sancionan el no uso de derechos de agua.

Por otro lado, se puede afirmar que existe un elevado nivel de concentración de los DAA. En efecto, 2.361 titulares de DAA (49 % del total) sólo tienen el 1% de los DAA otorgados; con un caudal promedio por titular de 0,5 l/s. En el otro extremo, 16 titulares de DAA poseen casi el 23% del total de derechos concedidos, y un caudal promedio de 2.730 l/s. Información complementaria al respecto se muestra en la *Tabla N° 8*.

**Tabla N° 8.** Concentración de los DAA, de uso consuntivo y de ejercicio permanente y continuo en La Araucanía.

DA otorgados	Número de titulares	Caudal (l/s)	Caudal promedio (l/s)
De menos de 2 l/s	2.361	1.150	0,5
De más de 1.000 l/s	16	43.680	2.730

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del CPA, DGA

### 1.4.3. DISPONIBILIDAD HÍDRICA

La disponibilidad hídrica en una cuenca es el caudal susceptible a otorgar mediante derechos de aprovechamiento, ya sean éstos permanentes o eventuales.

**Figura N° 11.** Puntos representativos disponibilidad de derechos consuntivos, Región de La Araucanía.



En la *Tabla N° 9* se muestra la disponibilidad de los derechos consuntivos por cuenca hidrográfica, de acuerdo a 16 puntos representativos de cada cuenca, distribuidos de acuerdo a la *Figura N° 11*.

**Tabla N° 9.** Detalle de la disponibilidad de Recurso Hídrico por cuenca, Región de La Araucanía.

Cuenca	Puntos de Control mas restrictivos	DISPONIBILIDAD DERECHOS CONSUNTIVOS												
		Ejercicios	Ene	Feb	Mar	Abr.	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Rio Imperial	1.- Río Cautín (altura Lautaro)	Permanente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Eventual	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2.- Río Quepe ante junta estero Puello	Permanente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Eventual	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3.- Río Imperial	Permanente	0	0	0	0	X	X	X	X	X	X	X	0
		Eventual	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	4.- Río Imperial al cierre	Permanente	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Eventual	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Rio Valdivia	5.- Río Cruces aguas arriba estero Cuzcuz	Permanente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Eventual	0	0	0	0	0	X	X	0	0	0	0	0
Rio Tolten	6.- Río Allipén en captación Canal Allipén	Permanente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Eventual	0	0	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	7.-Río Tolten aguas abajo junta río Allipen	Permanente	0	0	0	0	0	X	X	X	X	X	X	0
		Eventual	X	X	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Rio Bio Bio	8.-Río Tolten al cierre	Permanente	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Eventual	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	9.-Río Biobio (límite regional)	Permanente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Eventual	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rio Queule	10.-Río Renaico	Permanente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Eventual	0	0	0	0	X	X	X	X	X	0	0	0
Rio Queule	11.-Río Vergara en tijeral (Restricción ND-0802-25)	Permanente	0	0	0	0	X	X	X	X	X	X	X	0
		Eventual	0	0	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	12.-Río Queule ( ante junta estero El Molino)	Permanente	0	0	0	0	X	X	X	X	X	X	X	0
		Eventual	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Rio Queule	13.-Río Queule al cierre	Permanente	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Eventual	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: DGA Región de La Araucanía. La disponibilidad responde a la realidad de las cuencas a Marzo de 2017. La situación de disponibilidad está en continua variación.

(1) “X”: existe disponibilidad de derechos de aprovechamiento de aguas.

(2) “0”: no hay disponibilidad de derechos de aprovechamiento de aguas.

Como consecuencia de la legislación vigente que regula el proceso de asignación de DAA, la actual disponibilidad de agua para otorgar nuevos derechos es muy limitada. Según la información de la *Tabla N° 9*, en la zona noreste de la Región (cabeza de cuencas) no existe disponibilidad de derechos consuntivos de ejercicio permanente ni eventual durante todo el año. Además, en el río Allipén (cuenca del Río Toltén) a la altura del valle central, hay cero disponibilidad de derechos permanentes durante todo el año, existiendo disponibilidad eventual solo entre abril a diciembre.

Es decir, hay una “barrera institucional” que dificulta o impide el acceso al agua por parte de potenciales usuarios (personas y empresas), a pesar de la muy amplia dotación de agua existente en la Región.

## 1.5. CATASTRO PÚBLICO DE AGUAS (CPA)

### 1.5.1. ORIGEN Y OBJETIVO DEL CPA

Para poder enfrentar una adecuada y eficiente gestión del agua, resulta clave tener información suficiente, completa y comprobable sobre el recurso hídrico y sus usos. Con este objetivo, la DGA creó un registro administrativo denominado Catastro Público de Aguas (CPA), con el objetivo de facilitar la función pública de la DGA de administración y planificación de las aguas en Chile. El CPA debe contener toda la información que tenga relación con las aguas, las obras para su aprovechamiento, los derechos constituidos sobre ellas y las organizaciones de usuarios.

De acuerdo a lo indicado por Boettiger (2012), en lo referente al CPA: “Sus finalidades, de acuerdo a lo declarado en el Reglamento (D.S. MOP N° 1.220 de 1998), son: lograr un inventario completo del recurso en el país, sobre el cual basar la aplicación de políticas públicas; otorgar mayor transparencia a la gestión de la DGA; y permitir a cualquier interesado acceder en forma oportuna y eficiente a toda la información relacionada con el recurso hídrico”<sup>15</sup>.

Este registro es completado con información de la propia DGA, y con la información de los Conservadores de Bienes Raíces (CBR) y de numerosas otras instituciones públicas. La información corresponde a los derechos originales y solicitudes asociadas, tales como traslados del ejercicio del derecho, cambios de punto de captación y de fuentes de abastecimiento aprobados por este Servicio, así como a transferencias informadas por usuarios, de acuerdo a lo contemplado en el artículo 122 del Código de Aguas.

### 1.5.2. LIMITACIONES DEL CPA

Cabe destacar que existe una alta proporción de derechos y usos sobre el agua que no están inscritos en el Registro de Propiedad de Aguas que llevan los Conservadores de Bienes Raíces, como así mismo derechos de aprovechamiento de agua que son antiguos y que no están considerados en ninguna base de datos. Además, a juicio de Boettiger (2012), “Existe un vacío y falta de información en relación a muchos derechos de aprovechamiento existentes en nuestro país, al no incluirse en el CPA o hacer un seguimiento de las causas de regularización de derechos seguidas ante los tribunales de justicia o el SAG que dan origen a nuevos títulos o reconocimiento de derechos”. Se puede afirmar además, que no registra las posteriores transacciones realizadas entre privados, y que no son informadas a la DGA.

<sup>15</sup> Del Catastro Público de Aguas: A propósito de una sentencia del Tribunal Constitucional. Camila Boettiger Philipps (2012).

Por otro lado, el CPA contiene errores en la digitalización de los distintas variables que debe contener o derechamente éstos campos se encuentran vacíos o con falta de información en el registro (por ejemplo, no contempla la ubicación específica del punto de captación), por lo que esta situación atenta a la transparencia y acceso a los datos de los usuarios de la información. A mayor abundamiento, el hecho de que se encuentre una variable informada, no necesariamente significa que ese dato se encuentre homologado en un mismo sistema (por ejemplo, el caso de la georreferenciación de las coordenadas de los derechos de aprovechamiento de aguas).

En resumen el CPA se encuentra incompleto y desactualizado, faltando muchos derechos de aprovechamiento por inscribirse en él por distintas razones.

## **1.6. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN DEL RECURSO PARA ENFRENTAR SITUACIONES ESPECIALES**

Con el objeto de restringir o cuidar el recurso hídrico, la DGA ha establecido distintas herramientas. Las más importantes se detallan a continuación:

### **1.6.1. DECLARACIÓN DE ZONAS DE ESCASEZ HÍDRICA**

Dicha declaración es facultad del Presidente de la República y es tramitada a petición o con informe de la DGA y tiene una extensión máxima de seis meses no prorrogable (Atlas del Agua, 2016). Permite a la DGA asumir la administración y gestión del agua en un área geográfica específica. A la fecha se encuentran vigentes 26 decretos de declaración de zonas escasez hídrica concentradas entre las regiones de Coquimbo y Maule<sup>16</sup>. En la Región de La Araucanía no se ha dictado ningún decreto de escasez hídrica.

### **1.6.2. DECLARACIÓN DE AGOTAMIENTO DE AGUAS SUPERFICIALES**

Instrumento que dispone la DGA para señalar que en la fuente natural de agua superficial respectiva, se agotó la disponibilidad del recurso hídrico para la constitución de nuevos derechos de aprovechamiento de aguas superficiales de tipo consuntivo y ejercicio permanentes. Esta declaración no impide la constitución de nuevos derechos de tipo no consuntivo o consuntivo de ejercicio eventual.

---

<sup>16</sup> Fuente: [www.dga.cl](http://www.dga.cl)

De acuerdo a lo señalado en el Atlas del Agua (2016), en el país entre los años 1952 al 2015 se han dictado un total de 11 declaraciones de agotamiento, cuya área alcanza los 76.131 km<sup>2</sup>. Sin embargo, esta medida de protección no se ha dictado en la Región de La Araucanía.

### 1.6.3. DECRETOS DE RESERVA PARA CONSUMO HUMANO

El Decreto de Reserva es una facultad del Presidente de la República que permite, a través de un decreto fundado, reservar el recurso para el abastecimiento de la población por no existir otros medios para obtener el agua, o bien, tratándose de solicitudes de derechos no consumtivos y por circunstancias excepcionales y de interés nacional, es posible disponer la denegación parcial de solicitudes de derechos de aprovechamiento en tramitación.

Este instrumento ha generado la declaración de 28 reservas de aguas a nivel nacional entre los años 2007 al 2015, registrándose un **Decreto de Reserva de agua superficial en el Río Toltén** en La Araucanía, mediante Decreto MOP N°462 de fecha 06-07-2007 publicado en el Diario Oficial con fecha 26-03-2008<sup>17</sup>.

### 1.6.4. ÁREAS DE RESTRICCIÓN Y ZONAS DE PROHIBICIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

La declaración de **área de restricción** es un instrumento utilizado por la DGA para proteger Sectores Hidrogeológicos de Aprovechamiento Común (SHAC) donde exista grave riesgo de descenso en los niveles de agua con el consiguiente perjuicio a los derechos de terceros establecidos en él, o bien, cuando los informes técnicos emitidos por el Servicio demuestren que está en peligro la sustentabilidad del acuífero. Una vez emitida esta declaración, la DGA sólo podrá otorgar derechos de aprovechamiento con carácter provisional.

La declaración de **zona de prohibición** es un mecanismo mediante el cual la DGA protege la sustentabilidad de un acuífero. Esta declaración, a diferencia del área de restricción, se produce cuando la disponibilidad del recurso hídrico se encuentra totalmente comprometida tanto en carácter de definitivo como provisional, por lo que no es posible constituir nuevos derechos de aprovechamiento.

Entre los años 1997 al 2015 se han decretado 144 áreas de restricción y 6 zonas de prohibición entre los años 1983 a 1999, siendo la Macrozona Norte la que concentra el mayor número de sectores con este mandato. No se registran áreas de restricción ni zonas de prohibición de aguas subterráneas en la Región de La Araucanía.

---

<sup>17</sup> Fuente: DGA Región de La Araucanía.

## 1.7. DEMANDA DE AGUA (USO CONSUNTIVO) POR SECTORES

Como se observa en la siguiente *Tabla N° 10*, el sector agropecuario y la producción de agua potable corresponden al 98,2% de la demanda total. El consumo de la industria es muy bajo y nulo en la minería. La demanda agregada regional corresponde sólo al 2,2% de la demanda nacional.

**Tabla N° 10.** Demanda estimada de agua por sectores para la Región de La Araucanía y Total Nacional.

SECTOR	Región de La Araucanía		Total Nacional	
	(m <sup>3</sup> /s)	(%)	(m <sup>3</sup> /s)	%
Agropecuario	11,51	81,6	526,72	81,6
Agua Potable	2,34	16,6	54,84	8,5
Industrial	0,26	1,8	43,85	6,8
Minero	0,00	0,0	19,99	3,1
<b>TOTAL</b>	<b>14,11</b>	<b>100,0</b>	<b>645,40</b>	<b>100,0</b>

Fuente: "Atlas del Agua", DGA 2016.

### 1.7.1. AGUA POTABLE EN LAS ÁREAS CONCESIONADAS

Estas áreas son enteramente urbanas, y en ellas operan tres empresas; las que en conjunto atienden a 233.165 clientes (SISS, 2015):

- “Aguas Araucanía” es la empresa más importante, pues abarca 35 localidades y sirve a 220.140 clientes (94.4% del total)
- “Aguas San Isidro” tiene 12.094 clientes en Labranza, Pillanlelbún, San Ramón y Temuco Poniente; y
- “Aguas Quepe”, que sirve 981 clientes en la localidad del mismo nombre de la comuna de Freire.

En estas áreas concesionadas, la cobertura de los servicios de agua es de 99.8%.

Alrededor de un 30% del total de clientes residenciales recibe subsidio público al consumo, con un valor promedio de \$6.000/mes/cliente.

Respecto a “Aguas Araucanía”<sup>18</sup> se tiene lo siguiente:

- La capacidad instalada de operación de sus captaciones de agua es de 3.690 l/s, de los cuales el 70,5% corresponde a aguas subterráneas y el restante 29,5% a aguas superficiales.
- La producción anual (2015) de agua potable fue de 68,6 millones de m<sup>3</sup>. Pero su facturación sólo incorpora 38,5 millones de m<sup>3</sup>; lo cual significa que las pérdidas representan el 43% de la producción anual de agua potable, cifra bastante superior al promedio nacional.
- El consumo total de agua es de 38,5 millones de m<sup>3</sup>/año, como se detalla a continuación:

**Tabla N° 11.** Consumo anual de agua potable por sector, de clientes de Aguas Araucanía.

SECTOR	CONSUMO ANUAL (mil m <sup>3</sup> )
residencial	29.511
comercial	4.780
industrial	314
fiscal	3.074
institucional	417
otros	362

- El 76,7% del agua consumida corresponde a las 183.824 residencias que reciben este servicio. Por tanto, el consumo medio mensual es de 17,5 m<sup>3</sup> por vivienda y de 146 litros/habitante/día (suponiendo un promedio de 4 habitantes por cada residencia).

### 1.7.2. AGUA PARA CONSUMO DOMÉSTICO EN LAS ÁREAS NO CONCESIONADAS

Corresponden casi en su totalidad a áreas rurales, con algunas excepciones (Perquenco, Curarrehue, Teodoro Schmidt).

En este ámbito, se cuenta con sistemas de Agua Potable Rural (APRs) construidos por la DOH y Gobierno Regional de La Araucanía para las viviendas concentradas y semi-concentradas, con el programa de Abastos de Agua impulsado por la SUBDERE para las viviendas aisladas y con el reparto de agua con camiones-aljibe para parte las viviendas rurales no atendidas ni por APRs ni por Abastos.

<sup>18</sup> Fuente: Aguas Araucanía, 2017.

- **Sistemas APR y Abastos**

Al año 2016, 37.978 viviendas de la Región están incorporadas a 221 sistemas de APRs y otras 3 500 son cubiertas por Abastos; totalizando 41.478 mil viviendas rurales atendidas.

Cabe señalar que 9.191 viviendas fueron incorporadas a este servicio sólo en el trienio 2014-2016 (ver *Tabla 12*), con una fuerte concentración en la provincia de Cautín. Se estima que algo más de 4.000 viviendas serán beneficiadas el 2017, con lo cual a fines del presente año se tendrá la cifra sin precedentes de **más de 13.000 viviendas nuevas incorporadas en el período 2014 a 2017.**

Es importante destacar el esfuerzo de financiamiento realizado por el Gobierno Regional, puesto que más del 85% de los APRs y el 90% de los Abastos fueron financiados con recursos regionales durante este período.

**Tabla N° 12.** Número de nuevos arranques para viviendas en proyectos concluidos entre 2014 y 2016.

PROYECTOS	2014	2015	2016	TOTAL
APR-REGIONAL	1.089	1.871	2.118	<b>5.078</b>
APR-SECTORIAL	324	426	1.462	<b>2.212</b>
ABASTOS-SUBDERE	146	1.187	568	<b>1.901</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1.559</b>	<b>3.484</b>	<b>4.148</b>	<b>9.191</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de la información obtenida del Gobierno Regional, Planeamiento MOP y SUBDERE.

La calidad del servicio entregado por los APRs es muy heterogénea. Las deficiencias observadas se refieren a la calidad del agua distribuida, a la falta de mantenimiento de las instalaciones y equipos y a las consecuentes interrupciones del servicio. Ello es consecuencia del déficit observado en la gestión técnica y financiera de los Comités responsables de la administración de los Sistemas.

- **Camiones-aljibe**

La *Tabla N° 13* muestra la cobertura y el costo de la distribución de agua con camiones-aljibe para paliar la escasez hídrica que afecta a numerosas familias rurales. El costo total de esta iniciativa ha crecido casi 5 veces entre 2012 y 2016, y el costo anual por familia atendida pasó de \$82 mil a \$270 mil entre esos años.

**Tabla N° 13.** Cantidad de camiones aljibes contratados por año, costo anual y número de familias atendidas.

Año	Nº camiones	Costo anual (\$)	Nº Familias
2011	29	347.342.438	10.502
2012	52	1.408.326.972	17.165
2013	91	2.689.822.364	16.674
2014	141	4.696.769.434	20.304
2015	178	6.497.878.441	23.806
2016	192	6.708.720.720	24.829

Fuente: ONEMI, Región de La Araucanía.

### 1.7.3. COSECHA DE AGUAS-LLUVIA

Con financiamiento MINAGRI (\$250 millones), INIA Carillanca ejecutó una iniciativa pionera en La Araucanía consistente en la instalación de 147 módulos de cosecha de aguas-lluvia con fines productivos (riego de cultivos en invernaderos) en 7 comunas de la provincia de Malleco: Angol, Collipulli, Ercilla, Lumaco, Los Sauces, Purén y Traiguén. Los beneficiarios son pequeños agricultores.

Esta iniciativa se desarrolló entre enero 2015 y enero 2016, y contó con la activa participación de INDAP, de los municipios antes mencionados y de la Gobernación de Malleco.

### 1.7.4. SANEAMIENTO RURAL

Durante el período 2014-2016, no se concluyó ninguna obra de saneamiento financiada con recursos FNDR, en circunstancias que esta Región presenta los más elevados déficits a nivel nacional en esta materia.

Actualmente se encuentran en construcción y/o proceso de término de obras, 5 iniciativas de inversión ejecutadas por los municipios de la región, en esta línea con una población beneficiaria estimada en 1.108 viviendas, con un monto de inversión de M\$ 9.105.712, su detalle en cuadro siguiente:

**Tabla N° 14.** Obras de Saneamiento Rural por comuna.

Obra	Comuna	Etapa Actual	Situación Actual	Año puesta en marcha	Nº Viviendas	Monto Proyecto M\$
Construcción Infraestructuras Sanitarias La Esperanza	Collipulli	Ejecución	En Ejecución	2017	151	2.462.252
Construcción Infr. Sanitarias Rurales Dispersas I Etapa	Pitrufquén	Ejecución	En Ejecución	2017	93	1.293.734
Construcción Infraestructuras Sanitarias Bellavista	Villarrica	Ejecución	En Ejecución	2017	55	986.459
Construcción Alcantarillado Sanitario Ñancul	Villarrica	Ejecución	En Ejecución	2017	378	2.509.233
Construcción Alcantarillado Sanitario Huiscapi, Loncoche	Loncoche	Ejecución	En Ejecución	2018	431	1.854.034
				<b>TOTAL</b>	<b>1.108</b>	<b>9.105.712</b>

Fuente: Gobierno Regional de La Araucanía.

## 1.8. RIEGO

### 1.8.1. ÁREA REGADA, ESTRUCTURA PRODUCTIVA Y NIVEL TECNOLÓGICO

La superficie bajo riego en la Región de la Araucanía es de 50.106,7 hectáreas (ODEPA, 2013), 21.123,3 ha en Malleco y 28.983,4 ha en Cautín. Sin embargo, se estima que la superficie efectivamente regada es del orden de las 40 mil hás.

Espacialmente, las áreas de riego se concentran en las comunas de Renaico y Angol de la provincia de Malleco y en las comunas de Vilcún y Freire de la provincia de Cautín.

No existe información completa sobre los principales cultivos de las áreas irrigadas. Según el último Catastro Frutícola (INE-CIREN, 2016), existen 8 mil hás de frutales en la Región. Se estima que el resto de la superficie con riego se destina principalmente a praderas, maíz y, en menor medida, remolacha.

La demanda media anual de agua para riego es de 11,5 m<sup>3</sup>/seg (Atlas del Agua, DGA).

En cuanto al nivel tecnológico, predominan los sistemas tradicionales de riego, que implican baja eficiencia de uso y elevadas pérdidas de agua.

## 1.8.2. INFRAESTRUCTURA DE RIEGO

En la Región no existen embalses construidos por el sector público. Por tanto, la infraestructura extra-predial está conformada por boca tomas y canales, varios de ellos construidos por el Estado; y otros, por las organizaciones de usuarios, las comunidades de aguas y agricultores que captan agua fuera de sus predios.

Las aguas para riego son básicamente superficiales. En la Región existe algo más de 2.100 km de canales matrices de regadío; de los cuales 1.018 km se encuentran en la Cuenca del río Imperial, 944 km en la cuenca del Bío-Bío y 228 km en la cuenca del Toltén. El canal Bío-Bío Sur es el de mayor extensión.

**Tabla N° 15.** Principales Canales de Riego, Región de La Araucanía.

NOMBRE DEL CANAL	FUENTE HIDROGRÁFICA	LONGITUD (Km)
Biobío Sur	Río Biobío	142,2
Canal Chufquén	Río Cautín	33,1
Canal Perquenco Quillén	Río Quillén	26,5
Canal Quino	Río Quino	25,7
Canal Santa Ana	Río Renaico	23,9
Canal Buenos Aires Malleco	Río Malleco	23,7
Canal Perquenco	Río Cautín	23,1
Canal Quepe Sur	Río Quepe	22,3
Canal El Molino	Estero Color	20,5
Canal D Huilo	Río Allipén	20,0

Fuente: CNR, 2017

El estado de conservación de estos canales es de regular a malo, según los datos del levantamiento en terreno de las condiciones operativas de 26 canales de la Región, realizado por encargo de la CNR. Por ello, existen elevadas pérdidas por conducción y serios riesgos de derrumbes en varios tramos de aquellos.

### 1.8.3. AVANCES 2014-2016 EN LA INCORPORACIÓN DE ÁREAS DE NUEVO RIEGO

En general, no se dispone de información estadística completa sobre los avances logrados. Sin embargo, se ha podido recopilar datos respecto a la pequeña agricultura, incluidas las comunidades indígenas, los que se muestran en la *Tabla N° 16*. De acuerdo a la información obtenida, la superficie de nuevo riego corresponde 2.223 has en tres años, con lo cual no se podrá cumplir con la meta de 7.000 has del Programa Regional de Gobierno.

**Tabla N° 16.** Incorporación de áreas de nuevo riego con financiamiento público para la pequeña agricultura, periodo 2014-2016, Región de La Araucanía.

Servicio	Superficie (hás.)	Nº de Beneficiarios	Observaciones
INDAP	970	575	Programas de riego intra predial, riego asociativo y convenio GORE (pozos-zanja y piscinas)
CNR	667	1 058	Concursos pequeña agricultura, otros Concursos, Tranques
CONADI	596	676	
<b>TOTAL</b>	<b>2.233</b>	<b>2.309</b>	

Fuente: Elaboración propia a partir de la información proporcionada por INDAP, CNR y CONADI.

No hay información disponible sobre los proyectos con financiamiento público para los agricultores de mayor tamaño.

### 1.9. ORGANIZACIONES DE USUARIOS (OUA)

Las organizaciones de usuarios de aguas (OUA) son entidades con personalidad jurídica, constituidas por titulares de los DAA, que tienen como objetivo administrar el recurso. Las OUA son entidades de carácter privado que, sin embargo, cumplen funciones públicas. Sus integrantes tienen un amplio margen de autonomía para adoptar en sus estatutos los acuerdos que estimen convenientes, atendido el interés y rol público de ellas. Sus objetivos son distribuir las aguas de acuerdo a los DAA de sus usuarios, construir, mantener, mejorar y administrar los sistemas de distribución y resolver los conflictos que se pueden generar.

Para efectos de las OUA, el Código de Aguas distingue entre cauces naturales, cauces artificiales y sectores hidrogeológicos de aprovechamiento común, entregando a las Juntas de Vigilancia (JV) la función de distribución de las aguas en los primeros, a las Asociaciones de Canalistas (AC) y Comunidades de Aguas (CA) en los segundos, y a la Comunidades de Aguas Subterráneas en los últimos.

Las CA son la consecuencia del hecho de que dos o más personas tengan derechos de agua en una misma obra de captación, sea canal, embalse o pozo. Es decir, por la sola circunstancia de que dos o más personas, sean naturales o jurídicas, tengan derechos de agua en una misma obra, existe una CA. Sin embargo, para que tenga personalidad jurídica, es necesario que esté organizada (judicial o extrajudicialmente) y registrada en la DGA. Lo mismo vale para las AC y JV.

La *Tabla N° 17* muestra el número de organizaciones de usuarios registradas en el Catastro Público de Aguas (CPA) para la Araucanía y a nivel nacional.

**Tabla N° 17.** Número de OUA registradas en CPA, Región de La Araucanía y total nacional.

	Juntas de Vigilancia	Asociaciones de Canalistas	Comunidades de Agua	Comunidades de Aguas subterráneas	Total OUA
Araucanía	0	6	3	0	9
Total Nacional	46	200	3.232	11	3.489

Fuente: DGA Región de La Araucanía.

En la *Tabla N° 18* se detallan las OUA registradas en el CPA para la Región de La Araucanía, las cuales representan un 0,3% del total nacional.

**Tabla N° 18:** Detalle de OUA registradas (inscritas en el CPA) en la Región de La Araucanía.

Nombre Legal	Comuna	Tipo de Organización	Caudal (l/s)
Asociación de Canalistas Antupirén	Pucón	Asociación de Canalistas	
Asociación de Canalistas Canal Allipén	Cunco	Asociación de Canalistas	15.500
Asociación de Canalistas Canal San Miguel	Renaico	Asociación de Canalistas	2.225
Asociación de Canalistas del Canal Canadá	Collipulli	Asociación de Canalistas	
Asociación de Canalistas del Canal Valle Galvarino	Lautaro	Asociación de Canalistas	423
Comunidad de Aguas del Canal Perquenco	Victoria	Comunidad de Aguas	2.800
Asociación de Canalistas Canal Quepe Sur	Vilcún	Asociación de Canalistas	3.800
Comunidad de Aguas Canal Coilaco	Pucón	Comunidad de Aguas	1.600
Comunidad de Aguas Canal Parronal	Renaico	Comunidad de Aguas	1.500

Fuente: DGA Región de La Araucanía.

En cuanto a las solicitudes de registro que se encuentran actualmente en tramitación ante la DGA, corresponden a 2 juntas de vigilancia, 5 asociaciones de canalistas y 21 comunidades de aguas. Sin embargo, algunas de las solicitudes estarían duplicadas al tratarse de organizaciones que recaen sobre las mismas obras de aprovechamiento.

Por otro lado, se han detectado 17 OUA de hecho, los cuales no están constituidas legalmente y no poseen ninguna tramitación para su inscripción en la DGA. No obstante, funcionan como comuneros y son titulares de derechos de aprovechamiento, los cuales gestionan y administran.

Como se puede apreciar en las tablas anteriores, la presencia de OUA en la Región de La Araucanía es mínima y tienen diferente nivel de formalización. La mayoría de ellas se encuentran con su situación legal no resuelta. Además, dentro de las organizaciones que funcionan de hecho encontramos algunas en proceso de constitución, y otras sin trámite alguno para su registro.

De acuerdo a lo señalado por el Plan de Riego elaborado por la CNR (2017), las grandes OUA tienen mayores capacidades para la gestión interna, cuentan con celador, directiva y algunas veces con administración. La mayoría de las organizaciones no está constituida como OUA y no cuenta con la capacidad técnica para administrar y gestionar las obras. Además, se ha detectado algunas zonas de la región en conflicto por el uso del agua, en las que no hay organizaciones de usuarios.

En relación con los concursos de la Ley 18.450, de modo general las organizaciones no cuentan con el conocimiento para postular satisfactoriamente a proyectos de riego. De acuerdo al estudio realizado por la CNR, las organizaciones han identificado como una necesidad la capacitación a agricultores y celadores, además de que comparten problemas comunes, donde el tema recurrente es el mal estado de la infraestructura de los canales.

Dentro de las debilidades de muchas de las OUA de hecho, se establece como necesidad la incorporación de herramientas de gestión y administración de las organizaciones y asesoría legal y jurídica para resolver las tramitaciones en el proceso de registro en la DGA.

En la mayoría de los casos el uso del agua es agrícola, y el estado de tecnificación del riego es bajo. La preocupación general es por la sequía, como amenaza al desarrollo del riego en la región (CNR, 2017).

## 1.10. CALIDAD DEL AGUA

En las últimas décadas, los recursos hídricos regionales han registrado un empeoramiento de su calidad, producto de la presión de su uso provocada por el crecimiento urbano, por cambios en el uso del suelo y por la expansión de actividades productivas.

Con respecto a la situación de la Cuenca del Río Imperial, Figueroa *et al*, 2012 elaboraron un mapa de calidad de aguas de la cuenca, basado en un índice denominado Water Quality Index (WQI), el cual pondera diversos parámetros de calidad de aguas medidos por la DGA, tales como conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, nutrientes como P, N y metales y metaloides como Fe, Mn, K y Na. Los resultaron mostraron que de los tramos analizados, 6 de ellos mostraron “mala” calidad de las aguas, 4 mostraron calidad “regular” y solo 2 alcanzaron una calidad de agua en categoría “buena”.

De acuerdo a lo señalado por el Depto. Conservación y Protección de Recursos Hídricos (2017) de la DGA, los lagos reciben aportes sólidos y líquidos de su cuenca de drenaje, mediante escurrimiento lineal, laminar y subterráneo, razón por la cual las características de la calidad del agua y de las comunidades biológicas allí presentes, reflejan los efectos acumulados de todos los aportes de agua y materiales procedentes del entorno.

Desde esta perspectiva, los procesos que afectan la calidad y usos de estos recursos, como la eutrofización<sup>19</sup>, requieren una especial atención de la comunidad científica y servicios públicos. Es necesario generar el conocimiento de base para decidir acciones de protección ambiental que permitan su control y su uso sustentable. En condiciones naturales el proceso de eutrofización es lento, y las tasas de cambio ocurren normalmente a escala temporal de milenios. Sin embargo, por causas antrópicas relacionadas con el mal uso del suelo, el incremento de la erosión y por la descarga de aguas servidas domésticas entre otras, se ve acelerado a escala temporal de décadas o menos (Vollenweider, 1968).

Anualmente la DGA realiza un monitoreo sistemático de la calidad del agua con la operación de la Red de Control de Lagos (RL), definiendo estaciones y frecuencias de medición. Las muestras de agua recolectadas en terreno son trasladadas al Laboratorio Ambiental de la DGA ubicado en Santiago, donde se realizan los análisis físicos-químicos más importantes para el control de la calidad del agua. Asimismo se considera externalizar otros análisis que el laboratorio Ambiental de la DGA actualmente no realiza. De acuerdo a la información del Depto. Conservación y Protección de Recursos Hídricos de la DGA, para el 2017 en la Región de La Araucanía se considera el monitoreo los lagos Villarrica, Caburgua y Tinquilco.

---

<sup>19</sup> La eutrofización representa el proceso de envejecimiento natural de los lagos, como resultante de la acumulación gradual de nutrientes, un incremento de la productividad biológica y la depositación paulatina de sedimentos provenientes de su cuenca de drenaje (Vollenweider, 1968).

El más importante cuerpo lacustre de la región es el **Lago Villarrica**. La aceleración de su estado trófico en los últimos años (ver *Tabla N° 19*) se explica por los aportes de contaminantes y nutrientes desde fuentes difusas, tales como los usos de suelo los cuales alcanzan cerca del 70 y 80% de los aportes de N y P total respectivamente. El resto de las emisiones proviene de fuentes puntuales como pisciculturas, descarga de la PTAS de Pucón y la falta de tratamiento de aguas servidas en la comuna de Curarrehue (MMA, 2011). Los aportes de nutrientes que llegan finalmente al lago Villarrica, han incrementado las concentraciones de Clorofila “a” en el área pelagial, hasta valores que se encuentran en un rango característico de un lago con tendencia a la mesotrofía (Campos, 1984).

**Tabla N° 19.** Condición trófica. Concentración de nutrientes (N y P) y Clorofila en 4 lagos de La Araucanía (Cifras en %).

Lago	Oligotrofia	Mesotrofia	Eutrofia
Colico	100	0	0
Caburga	96	4	0
Villarrica	86	13	1
Calafquén	99	1	0

Fuente: DGA, Red de control de lagos.

Actualmente, la DGA es el organismo responsable de realizar el control de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental del Lago Villarrica, vigente según Decreto Supremo del Ministerio del Medio Ambiente N° 19 del 27 Mayo de 2013 y publicado en el Diario Oficial con fecha 16 de Octubre del 2013. De acuerdo al informe técnico de cumplimiento de la norma del lago Villarrica (SMA, 2016), un análisis de los parámetros medidos por la norma desde el año 2013 a la fecha, advierte superaciones de la Normativa Secundaria en los parámetros de Clorofila “a” y transparencia, cuyos efectos corresponden al aumento en la frecuencia, duración y concentración de los Blooms de algas que pueden causar efectos adversos sobre la vida acuática y servicios eco sistémicos vinculados al turismo. En el caso de la cuenca hidrográfica del río Toltén, un estudio realizado por CENMA en el año 2011, mediante el uso de bioindicadores de contaminación determinó que los Ríos Trancura (ingreso al lago Villarrica), Toltén (desembocadura del lago Villarrica) y Maichín, presentan un notable impacto de las concentraciones de nutrientes y contaminantes sobre la biota acuática.

También existe preocupación por la calidad de las aguas de otros cuerpos lacustres de relevancia regional como los lagos Caburga y Colico, los cuales hoy día no son objetos de protección.

Finalmente, a nivel de borde costero, el uso del territorio ha puesto presión sobre la calidad de las aguas de ecosistemas humedales y de ecosistemas costeros como humedales de Queule – Mahuidanche, Budi y Moncul.

## 1.11. COBERTURA Y CALIDAD DE LA INFORMACIÓN DISPONIBLE

La región no dispone de un sistema integrado, completo, público, de fácil acceso, de calidad y permanentemente actualizado sobre su dotación de recursos hídricos, ni sobre el uso del agua ni sobre el avance del ciclo de los proyectos orientados a su explotación y aprovechamiento.

Existe una importante cantidad de información dispersa en varias entidades, sin un cuerpo de definiciones conceptuales comunes; lo que genera datos contradictorios sobre una misma materia, muchas veces desactualizados, y omisiones de información sobre asuntos relevantes.

La elaboración de esta Política Regional nos ha mostrado en la práctica los vacíos y defectos existentes en esta materia, pues se ha destinado muchas horas de reuniones y de trabajo para resolver contradicciones en la información obtenida de diferentes fuentes sobre el mismo asunto.

Se observa una notoria dispersión institucional en lo relativo a la generación, ordenamiento y gestión de la información sobre los Recursos Hídricos regionales, casi siempre diseñada desde el nivel nacional para atender necesidades y requerimientos sectoriales, olvidándose de las dimensiones territorial (Cuencas) y regional de aquella y de su indispensable complementariedad inter-institucional e inter-sectorial.

Sin embargo se han hecho esfuerzos a través del Sistema Regional de Coordinación de Información Territorial (SNIT), con el objetivo de conformar una base territorial de proyectos relacionada con el agua para consumo humano. Las principales dificultades en el trabajo realizado están dadas por las diferencias en las capacidades de manejo y uso de información territorial de parte de los servicios públicos y la falta de un sistema que agrupe esta información y la ponga a disposición para el trabajo de cada institución.

## 1.12. LA TIERRA Y EL AGUA EN LA LEGISLACIÓN VIGENTE Y SU DISFUNCIONALIDAD CON LA CULTURA MAPUCHE

### 1.12.1. LA TIERRA Y EL AGUA

El marco jurídico que regula la tierra en nuestro ordenamiento se encuentra contenido en la Constitución Política de la República y el Código Civil, entre otros cuerpos legales.

La Constitución Política del Estado consagra tanto el derecho de adquirir el dominio como el derecho de propiedad, propiamente tal, en el artículo 19 N° 23 y 24.

El código Civil en su libro Segundo sobre “de los bienes, y de su dominio, posesión, uso y goce”, en su artículo 568 nos entrega el concepto de Bien Inmueble que dice: “Inmuebles o Fincas o Bienes Raíces son las cosas que no pueden transportarse de un lugar a otro; como las tierras y minas, y las que se adhieren permanentemente a ellas, como los edificios, los árboles. Las casas y heredades se llaman predios o fundos”.

El dominio de los bienes tanto muebles como inmuebles se encuentra regulado en el artículo 582 del código civil y los modos de adquirir el dominio de los bienes, entendiendo que son hechos jurídicos a los cuales la ley les atribuye la virtud de hacer o nacer o traspasar el dominio, están enumerado en el artículo 588 del mismo Código. Importante es la determinación de la Tradición de los Bienes Inmuebles de acuerdo a lo señalado en el artículo 686 del Código Civil, que señala: “Se efectuará la tradición del dominio de los bienes raíces por la inscripción del Título en el registro del Conservador”

El marco jurídico que regula el uso y manejo del Agua es, principalmente, el Código de Aguas, instrumento que regula el dominio, el derecho de aprovechamiento y la adquisición del Agua en nuestra legislación. Desde 1981, con su entrada en vigencia, se considera el agua como un bien nacional de uso público y un bien económico al mismo tiempo. Esto significa que si bien los recursos hídricos se reconocen como un patrimonio colectivo de los chilenos, su gestión y manejo queda sujeto al mercado y a las normas de la propiedad privada.

Cabe tener presente que, el derecho de aprovechamiento de agua, está amparado en las garantías constitucionales respecto del derecho de propiedad. Así en el artículo 19 N°24 de la Constitución Política de Chile se declara que: “los derechos de los particulares sobre las aguas, reconocidos o constituidos en conformidad a la ley, otorgaran a sus titulares la propiedad sobre ellos”. El código de Aguas en el Art 6 señala que “El derecho de aprovechamiento es un derecho real que recae sobre las aguas y consiste en el uso y goce de ellas, con los requisitos y en conformidad a las reglas que prescribe este Código. El derecho de aprovechamiento sobre las aguas es de dominio de su titular, quien podrá usar, gozar y disponer de él en conformidad a la

ley". Este artículo es complementado por el Artículo Nº 8, que indica: "El que tiene un derecho de aprovechamiento lo tiene igualmente, a los medios necesarios para ejercitario. Así, el que tiene derecho a sacar agua de una fuente situada en la heredad vecina, tiene el derecho de tránsito para ir a ella, aunque no se haya establecido en el título".

Se establece así que el derecho de agua es el único derecho de propiedad en Chile que se otorga prácticamente sin exigencias, en forma gratuita y para quien lo pida, con prescindencia de si el solicitante lo requiere o no para su uso o consumo.

El Código de Aguas separa la propiedad del agua del dominio de la tierra, sin considerar medidas protectivas respecto de las comunidades rurales ni de los agricultores. Por esta razón, las comunidades campesinas e indígenas y el sector agrícola pueden llegar a poseer derechos sobre la tierra, pero sin derecho al agua.

De lo anteriormente descrito se establece que tanto el agua como la tierra son derechos garantizados constitucionalmente, sin embargo tienen una regulación en diferente, esto es tanto el código civil respecto de los bienes Inmuebles, así como el código de aguas en relación a los derechos de agua. Los bienes inmuebles se adquieren por los modos de adquirir el dominio, es decir por ocupación, accesión, la tradición y la sucesión por causa de muerte, y en el caso del derecho de aprovechamiento de aguas se constituye originalmente por acto de autoridad que debe inscribirse en el Registro de Aguas del competente Conservador.

Además es importante tener presente, que la Ley Indígena N°19.253, específicamente en el párrafo 2º del Fondo para la Tierras y Aguas Indígenas, no altera en ningún caso lo referido a la regulación del derecho de aguas respecto de los pueblos originarios, ya que el artículo 20 letra c) de dicha ley sólo entrega un mecanismo para financiar la constitución, regulación o compra de derechos de agua o financiar obras destinadas a obtener éste recurso, no dando en ningún caso a las aguas un tratamiento diverso al expresado en el Código de Aguas.

### **1.12.2. EL PUEBLO MAPUCHE Y SU SITUACIÓN FRENTE AL AGUA**

Como puede apreciarse, la legislación chilena presenta una marcada debilidad para la protección de los derechos de agua –que han tenido uso consuetudinario- de los pueblos indígenas. No es posible pensar en un desarrollo económico sustentable de las explotaciones económicas familiares mapuche y no mapuche sin un adecuado acceso al agua. Porque el minifundio tiene casi como única posibilidad, aumentar la seguridad alimentaria y la productividad de su escasa tierra a través del riego, (Díaz y Elgueta, 2001).

Los Pueblos Originarios, en especial el Mapuche, tienen una especial relación con su territorio, con la tierra y los recursos naturales, en especial con el Recurso Agua. Esto se comprende como la base fundamental de su cultura, su vida espiritual, su integridad y supervivencia económica.

Para las Comunidades Indígenas la relación con la madre tierra (Nuke Mapu), no es meramente una cuestión de posesión y producción, sino un elemento material y espiritual del que deben gozar plenamente, inclusive para preservar su legado cultural y transmitirlo a las generaciones futuras (Corte IDH, Caso de la Comunidad Mayagna Awas Tingni vs. Nicaragua).

Hablar sobre pueblos indígenas es hablar de diversidad cultural. Los habitantes originarios comparten la misma filosofía sobre el agua, aunque practiquen diversas formas de gestión del agua de acuerdo a sus distintas realidades, historias y experiencias. En el mundo indígena, no existe un “modelo” único para utilizar los recursos hídricos, sino múltiples alternativas y formas de gestión que cambian de región a región y de época en época. El elemento común subyacente a estas diferentes formas de gestión del agua es el “respeto por el agua”, considerar los recursos hídricos no sólo como un aporte o una mercancía, sino como una parte viviente de la Naturaleza, como un ser con el cual debe interactuarse para asegurar los derechos y participación de todos los seres vivientes. (UNESCO, 2007, El Agua y los Pueblos Indígenas).

En la Araucanía, para el Pueblo Mapuche existen ejemplos de sitios de significación cultural directamente relacionados con el recurso hídrico. Entenderemos como sitio o espacio de significación cultural aquellos referentes físicos e intangibles, usualmente enclavados y/o asociados a microsistemas, sistemas naturales y nichos ecológicos locales, dentro o fuera de los actuales límites territoriales de las Comunidades Mapuche en el entorno rural, a los cuales tradicionalmente las Comunidades les han otorgado un valor trascendente vinculado a la cosmovisión tradicional, al mito ancestral, al uso y la costumbre tradicional (uso consuetudinario), presentes en la memoria colectiva y en el ceremonial que es expresión del sentido individual y colectivo de relacionamiento con la divinidad y con las demás personas, es decir, a la práctica social.

Ejemplo de esto son los *menoko*, *trayenko* (saltillo o cascada), *Traliko* (estero), *pitxantu* (lugar donde crece pitra), entre otros, destacándose los **Trayenko** lugares de mucho *Newen* (*fuerza-energía*), los cuales son caídas de aguas naturales, fundamentales para la sustentabilidad del territorio, en estos lugares sagrados se podía reguardar la producción de las cosechas para el sustento anual y la vida misma del entorno; y los **Menokos**, que proveen de mucho *lawen* (plantas medicinales), también conocidos como pantanos o pajonales, lugares con alta reserva de agua, con gran cantidad de energía, además de encontrarse en ellos una rica flora y fauna. En la actualidad estos espacios se han visto reducidos y destruidos, dando paso a tierras cultivables, a través de drenes. Estos espacios naturales son de suma importancia para la

extracción de agua y dentro de la cultura mapuche forman parte de sus rogativas tradicionales (Guillatun). Estos lugares están habitados por *Ngen* o espíritus protectores.

Junto con todos estos aspectos asociados al valor cultural del recurso hídrico, están también los servicios ecosistémicos (otorgan una contribución directa o indirecta de los ecosistemas al bienestar humano”; TEEB, 2014). Donde la contribución o función puede ser:

- **De Provisión:** como Agua Potable Rural, Ruego, Pesca Artesanal, Plantas Medicinales, Transporte, Abrevaderos, madera, Flora y Fauna, Producción de semillas, Productos no maderables.
- **De Regulación:** Depuración o dilución de contaminantes orgánicos, Regulación de la contaminación orgánica, Regulación Climática, Retención de sedimentos, regulación de inundaciones, regulación de la erosión, control de escorrentía superficial.
- **Culturales y Económicos:** Sitios ceremoniales, como por ejemplo *menokos*, *trayencos*, *Pitxantu*, etc. (mencionados anteriormente), belleza escénica y valoración cultural, recreación, valoración cultural de especies en particular, navegación, simple goce, etc.

Para la cosmovisión el agua es fuente de vida, siempre existió, no entendiendo porque el agua se debe comercializar o tranzar en dinero, al agua es parte de la creación de Dios, para toda vida humana en la tierra, donde el único dueño de todas las Aguas es el Futa Chau, el Ñidol, (DIOS).

Al mapuche le parece particularmente extraño e inaceptable, que se puedan inscribir derechos de agua en forma separada de la propiedad de la tierra. En efecto, el reclamo tendiente establecer normas de excepción al Código de Aguas de modo que los derechos sobre éstas no sean separados de los derechos sobre las tierras indígenas, aparece en la historia de la Ley 19.253 -como una demanda no considerada- que ha sido reiterada- en diferentes documentos como el Nuevo Trato entre Pueblos Indígenas y el Estado Chileno.

Algunos elementos a tener en consideración, es lo complejo que resulta el trámite administrativo de cada proceso de regularización ante los tribunales correspondientes, proceso no comprendido por la mayoría de los solicitantes, proceso complejo y costoso para los solicitantes. Otro factor es el costo que implica reducir a escritura el derecho de agua, ya que se debe contar con un abogado para que represente al solicitante en los tribunales, donde comunidades indígenas y personas naturales poseen escasos recursos monetarios.

En consecuencia, resulta muy importante para La Araucanía y sus habitantes, especialmente los habitantes rurales mapuche, que las futuras modificaciones al Código de Aguas incluyan soluciones a la situación antes descrita.

## 1.13. COMISIÓN REGIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS

La comisión tiene como misión definir políticas y estrategias regionales para mejorar la gestión e impulsar el desarrollo de los Recursos Hídricos, a través de la coordinación y orientación en la elaboración de estudios, programas y proyectos funcionales a tales estrategias.

El 4 mayo de 2016 se reunió la Comisión Regional presidida por el Intendente; y el 11 de ese mes se firma Resolución Exenta N°886 que establece los integrantes, objetivos y funciones de la Comisión y designa a la DGA como su Secretaría Ejecutiva.

Los integrantes<sup>20</sup> de la Comisión Regional son:

1. Intendente Regional
2. Gobernador Provincia de Cautín
3. Gobernadora Provincia de Malleco
4. Seremi de Obras Públicas
5. Seremi de Agricultura
6. Seremi de Medio Ambiente
7. Seremi de Energía
8. Seremi de Salud
9. Dirección de Obras Hidráulicas (DOH)
10. Dirección General de Aguas (DGA)
11. Dirección de Planeamiento (DP)
12. Subsecretaría de Desarrollo Regional (SUBDERE)
13. Comisión Nacional de Riego (CNR)
14. Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI)
15. Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP)
16. Servicio Agrícola y Ganadero (SAG)
17. Corporación Nacional Forestal (CONAF)
18. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)
19. Oficina Nacional de Emergencias (ONEMI)
20. División de Análisis y Control de Gestión del GORE Araucanía
21. División de Planificación y Desarrollo Regional (DIPLADER) del GORE Araucanía
22. Universidad Católica de Temuco
23. Universidad de La Frontera
24. Pontificia Universidad Católica Sede Villarrica

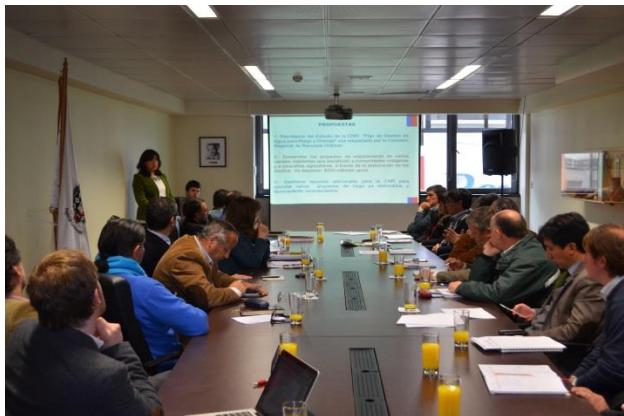
Al aero de la CRRH se establecieron como tareas prioritarias en una etapa inicial:

---

<sup>20</sup> Posteriormente podrán considerarse otras instituciones que pasarán a formar parte de la Comisión Regional de Recursos Hídricos, dependiendo de las necesidades de información y gestión que vayan surgiendo.

1. Revisar y actualizar las metas y el contenido del documento "Propuestas para la Gestión y Desarrollo de los Recursos Hídricos Regionales", y
2. Definir las bases políticas y conceptuales para la programación de mediano plazo de las inversiones requeridas para satisfacer las demandas de la población regional y las de los sectores productivos y de servicios.

Comisión Regional de Recursos Hídricos  
Fecha: 20 de septiembre 2016



Comisión Regional de Recursos Hídricos  
Fecha: 18 de enero 2017



Bajo la orientación y supervisión de la Secretaría Ejecutiva, funcionan tres grupos de trabajo:

**Tabla N° 20.** Grupos de Trabajo Comisión Regional de Recursos Hídricos, Región de La Araucanía.

Grupo de Trabajo	Coordinación	Entidades integrantes
1. De Agua Potable y Saneamiento Rural	División de Análisis y Control de Gestión del GORE	GORE, DOH, SUBDERE, SEREMI SALUD, ONEMI, SEREMI MOP, DGA
2. De Riego Campesino e Indígena	Comisión Nacional de Riego CNR (se inserta dentro del trabajo de la Comisión Regional de Riego CRR).	CNR, INDAP, CONADI, DOH, SAG, INIA, GORE, SEREMI Agricultura, SEREMI MOP, DGA.
3. De Política y Planificación de los Rec. Hídricos Regionales	División de Planificación y Desarrollo Regional (DIPLADER)	Instituciones grupos anteriores más SEREMI Medio Ambiente, CONAF, SEREMI de Energía, SEREMI Desarrollo Social, SERNATUR y Universidades.

Las funciones de cada una de las dos primeras Coordinaciones, será la preparación de una programación pluri-anual para el logro de las metas comprometidas en cada área específica; que explice año a año metas físicas, localización de los proyectos, inversión, estudios de pre-inversión, financiamiento, responsabilidades institucionales, mecanismos de participación, esquema de seguimiento y monitoreo de la inversión, actividades de fortalecimiento institucional.

## CAPÍTULO II. OBJETIVOS DE LA POLÍTICA REGIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS Y LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS

El Capítulo anterior entrega antecedentes sobre el clima de la región, sobre las características de su red hidrográfica, sobre la hidrogeología y sobre el uso de los recursos hídricos. Entrega además información sobre la calidad de las aguas e incorpora un análisis acerca de la importancia del recurso agua para el pueblo mapuche.

En este segundo Capítulo, esta mirada se complementa con una descripción de proyectos y acciones en vías de ejecución para aprovechar de mejor manera los recursos hídricos regionales con la finalidad de atender las demandas de la población y de las actividades productivas.

Luego, se analiza el impacto del cambio climático y de las acciones antrópicas sobre la disponibilidad regional de agua y también el impacto de los cambios legales e institucionales, socio-económicos y tecnológicos sobre la demanda de este recurso.

Con estos antecedentes podremos identificar tendencias respecto al balance entre oferta y demanda de agua y con relación a la variación esperada de su calidad; y, a partir de ello, identificar los déficit o brechas esperables y definir los objetivos y lineamientos estratégicos que deben orientar el Plan de Acción para superarlas, el que se describe en el Capítulo III.

### 2.1. INICIATIVAS Y PROYECTOS EN CURSO PARA EL DESARROLLO Y APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS REGIONALES

#### 2.1.1. AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS

En las Áreas concesionadas, las Empresas han definido y están ejecutando planes de inversión destinados a asegurar coberturas cercanas al 100% en agua potable y alcantarillado, a reducir progresivamente las pérdidas de agua y a suplir los déficits en materia de tratamiento de aguas servidas.

En las Áreas no-concesionadas (sector rural), existe un número importante de proyectos en ejecución, con término previsto para el período 2017-2018, y que suman unos 13.000 arranques adicionales.

Es un logro proyectado de alta significación; el que, sin embargo, se ve parcialmente opacado por la muy baja proporción (inferior a 9% del total) de esos nuevos arranques que es localizan en la provincia de Malleco.

Por otra parte, no hay indicios de que se aborde adecuadamente, en el futuro inmediato, la mejora en la gestión técnica y financiera de los Comités de Agua Potable Rural.

**En saneamiento rural**, hay 5 proyectos en ejecución con financiamiento FNDR: 2 en Villarrica y 3 en Loncoche, Pitrufquén y Collipulli, respectivamente. Cuatro de ellos tendrán su puesta en marcha en 2017 y el de Loncoche el 2018. El total de conexiones contempladas en estos 5 proyectos es de 1.108.

Además, se han diseñado 4 proyectos de saneamiento para Malalcahuello, Huallepenco, Nehuentúe y Queule, en las Comunas de Curacautín, Perquenco, Carahue y Toltén, respectivamente. Estos proyectos se encuentran en evaluación por el MIDESO y se espera puedan ser concluidos el año 2018.

## 2.1.2. RIEGO

En materia de aumento de la superficie bajo riego y de tecnificación de las áreas regadas, los proyectos en curso son relativamente modestos a nivel agregado y, en particular, respecto a las comunidades indígenas y a los pequeños productores.

- **Proyecto Faja Maisan:** Se encuentra en la fase final de construcción de las obras matrices. Se requiere un total de \$6.000 millones para concluir las obras en 2018, lo que permitirá completar el riego de alrededor de 7.000 hás.
- **Pequeños Embalses:** Iniciativa anunciada por la Presidenta Michelle Bachelet en su discurso del 21 de mayo de 2015. Consiste en el diseño y construcción de dos pequeños embalses (altura máxima 20 metros, almacenamiento máximo de agua de 5 millones de metros cúbicos, para regar como máximo 500 hectáreas cada uno)

La DOH seleccionó dos localizaciones de embalses en Malleco y Cautín, respectivamente: El Pajal de la comuna de Traiguén y El Muco de las comunas de Lautaro y de Vilcún.

En el Pequeño Embalse El Pajal se está beneficiando la comunidad mapuche Temulemu II. En el Pequeño Embalse Muco se estarían beneficiando 2 comunidades mapuches de la comuna de Lautaro y 4 comunidades mapuches de la comuna de Vilcún.

Se estima en forma preliminar, que la inversión requerida para estos Proyectos de Riego (embalse y canales), es el siguiente: para el Pajal \$ 20.000 millones, y para el Muco \$ 35.000 millones.

Se está trabajando para concluir el Diseño del Pequeño Embalse El Pajal para fines del año 2017 y el del Embalse Muco, en 2020. El tiempo estimado de la construcción es, para cada

embalse, unos 2 años, en tanto para el sistema de distribución de unos 4 a 5 años, para cada sector.

- **Proyectos INDAP, CNR y CONADI:** Para el bienio 2017-2018, se pronostica por parte de estos servicios ampliar en 650 hás. la superficie regada para un total de 770 pequeños agricultores.

Una opción interesante para avanzar con más rapidez en la elaboración de proyectos para la pequeña agricultura es asumir esta tarea directamente como Gobierno; como lo está haciendo un equipo técnico de la Gobernación de Malleco, contratado fruto de un convenio de dicha Gobernación con la CONADI celebrado el año 2016.

Para los proyectos de los agricultores de estratos de mayor tamaño, no fue posible obtener la información respectiva.

### 2.1.3. CALIDAD DEL AGUA

Transcurridos dos años desde la entrada en vigencia de la norma secundaria del lago Villarrica, y según informe de la Superintendencia del Medio Ambiente, se evidenció la superación de la norma para los valores máximos del parámetro clorofila “a” en la totalidad de las áreas de vigilancia monitoreadas. Asimismo se evidenció la superación del promedio bi anual para este mismo parámetro para la totalidad de las áreas de vigilancia, a excepción del área Litoral Sur, la cual se mantuvo en un nivel de latencia.

Junto a lo anterior, el parámetro transparencia, traspasó la normativa al superar el valor promedio bianual en el área de vigilancia Pelagial (centro del lago), encontrándose en niveles de latencia los valores para las demás áreas de vigilancia medidas en la norma.

Por tanto, de acuerdo a la Ley Nº 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente corresponde la **declaratoria de zona saturada** por la superación de estos parámetros normados, temática que en la actualidad se encuentra en desarrollo por parte del Ministerio del Medio Ambiente.

### 2.1.4. COSECHA DE AGUAS-LLUVIA

Con recursos del Ministerio del Interior, la Intendencia Regional de La Araucanía está ejecutando un Programa de instalación de 1.746 módulos en viviendas rurales que, en la actualidad, están recibiendo agua a través de camiones-aljibe. La finalidad de este Programa es mejorar el abastecimiento de agua con fines domésticos y será concluido este año 2017.

Es destacable que la mitad de los módulos se instalarán en la Provincia de Malleco, que es la más afectada por el déficit hídrico.

## 2.2. FACTORES CONDICIONANTES DE LA FUTURA OFERTA Y DEMANDA REGIONAL DE AGUA

Además de los proyectos en ejecución señalados en los párrafos anteriores, hay otros elementos a considerar al momento de identificar tendencias futuras de la oferta y demanda de agua: cambios legales e institucionales, cambio climático, desarrollo agrícola y aumento de la población y del ingreso por habitante.

### 2.2.1. CAMBIOS LEGALES E INSTITUCIONALES

- **Reforma al Código de Aguas**

En segundo trámite constitucional en el Congreso, se encuentra el Proyecto de Ley que reforma el Código de Aguas. Sus disposiciones más relevantes son:

- a) Hacer efectivo el mandato legal de que las aguas, en cualquiera de sus formas, son un bien nacional de uso público; y que “su dominio y uso pertenecen a todos los habitantes de la Nación”.
- b) Eliminar el carácter perpetuo de los nuevos derechos de agua que se otorguen; y establecer la caducidad de las concesiones si no se hace un uso efectivo del recurso.
- c) Definir que el consumo humano y el saneamiento constituyen “usos prioritarios” del agua.
- d) Facultar al Estado para constituir reservas de agua para consumo humano y saneamiento y permitir a los Comités de Agua Potable Rural constituir derechos de aprovechamiento para aquello.
- e) Prohibir el otorgamiento de derechos de aprovechamiento en Reservas, Parques Nacionales y Glaciares.
- f) Otorgar un plazo a los actuales titulares de derechos de aprovechamiento para que los inscriban en el respectivo Conservador de Bienes Raíces.
- g) Ampliar las atribuciones de la DGA; en particular para restringir temporalmente el ejercicio de los derechos de aprovechamiento, para exigir la instalación de sistemas de medición de caudales y niveles freáticos y otras.
- h) Fortalecer el derecho de las comunidades indígenas sobre aguas ancestrales prohibiendo su transferencia.

Los cambios legales e institucionales ya mencionados, permitirán superar en parte la brecha institucional para el acceso a Derechos de Aprovechamiento, particularmente para agua potable y saneamiento en las áreas rurales y, en menor medida, para riego.

- **Ley de Servicios Sanitarios Rurales (SSR)**

Después de 8 años de tramitación legislativa, el 6 de febrero del 2017 fue promulgada la ley que regula los Servicios Sanitarios Rurales (SSR). Cabe destacar el carácter unánime de su aprobación en ambas ramas del Congreso. Para su entrada en vigencia, se requiere dictar el reglamento de la ley, para lo cual se establece un plazo de 6 meses a partir de la fecha de su promulgación.

Los objetivos principales de la ley son incorporar el saneamiento rural como tarea institucional permanente del MOP, coordinar eficazmente los correspondientes programas de infraestructura, incorporando al sector rural disperso, y fortalecer la capacidad de gestión de los Comités de APR.

La ley crea la Sub-dirección de Servicios Sanitarios Rurales dependiente de la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) del MOP. También dispone la constitución de un Consejo Consultivo Nacional y de Consejos Consultivos Regionales, que incluyen la participación de representantes de los Comités de APR.

La creación de la sub-dirección de Servicios Sanitarios Rurales en el MOP llenará un vacío institucional evidente, que facilitará la puesta en marcha de los ambiciosos programas que esta área requiere para superar atrasos históricos, en especial el fortalecimiento de los Comités de APR y el tratamiento de las aguas.

- **Elección directa de Gobernador regional y traspaso de competencias**

Ambas iniciativas están sometidas a trámite legislativo y se espera sean sancionadas a la brevedad para permitir la elección popular de la autoridad regional, especificar sus atribuciones y facilitar el proceso de traspaso de competencias del nivel nacional al regional.

La elección directa del Gobernador Regional tendrá el efecto de facilitar la continuidad de los equipos técnicos y de políticas y programas, además de viabilizar un control ciudadano más eficaz de las iniciativas regionales.

## **2.2.2. CAMBIO CLIMÁTICO**

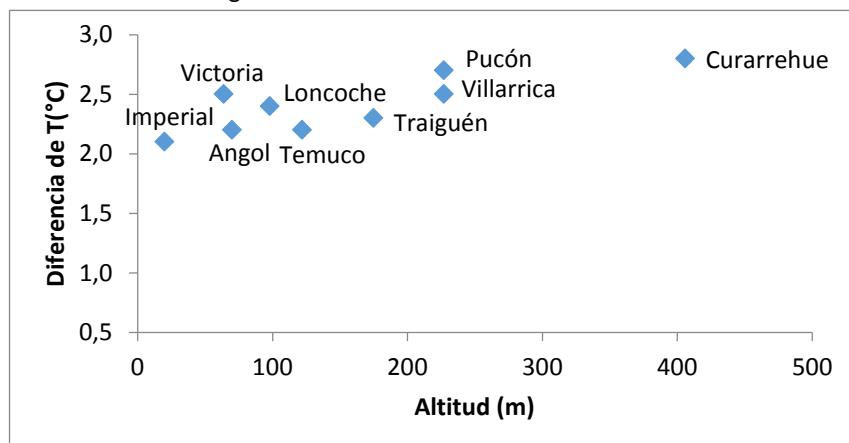
Hacia el futuro, se acelerará el proceso de cambio climático global y planetario que es ya una realidad perceptible en todos los continentes. En toda la zona centro-sur del país, este cambio se reflejará en aumentos progresivos de las temperaturas medias, elevación de la cota de la isoterma cero, menores precipitaciones con alta variabilidad inter-anual y estacional, con la

consecuente disminución de caudales de los cursos de aguas, y recurrencia de eventos climáticos extremos.

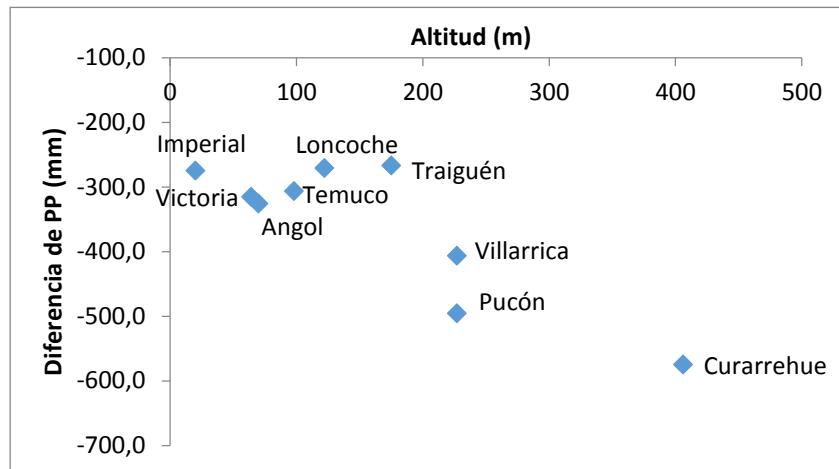
En Julio 2016, el Ministerio de Medio Ambiente concluyó el estudio “Elaboración de una base digital del clima comunal de Chile: línea de base (1980-2010) y proyección al año 2050”. Con esta información, se obtuvo los dos gráficos siguientes que muestran las proyecciones al año 2050 del aumento de la temperatura media y de la disminución de la precipitación media en 9 comunas de la región.

Se observa que al 2050, las temperaturas medias regionales aumentarán entre 2° y 2,7°C y las precipitaciones medias anuales disminuirán en alrededor de 300 mm en Temuco, Victoria y Angol y entre 400 y 600 mm en Villarrica, Pucón y Curarrehue.

**Figura N° 12.** Aumento de temperatura al año 2050 para algunas localidades de la región de La Araucanía ubicadas a diferentes altitudes.



**Figura N° 13.** Disminución de las precipitaciones al año 2050 para algunas localidades de la región de La Araucanía ubicadas a diferentes altitudes.



Respecto al cambio climático se conoce hacia donde evolucionarán los indicadores de precipitaciones y temperaturas hacia el año 2050, pero es menos previsible su trayectoria temporal específica y sus variaciones inter-anuales. Sin embargo, es posible sostener que en la próxima década habrá una mayor ocurrencia de emergencias climáticas y una disminución de la disponibilidad de agua, que puede ser de gravedad en algunas áreas rurales del secano costero y del secano interior.

También, se puede afirmar que este cambio de las condiciones climáticas facilitará algunas modificaciones en la estructura productiva de la agricultura regional, permitiendo por ejemplo la expansión del área destinada a la fruticultura.

## 2.2.3 FACTORES SOCIO-ECONÓMICOS

- **Ampliación del área bajo riego**

Como se sabe, la agricultura es la actividad más consumidora de agua en la Región y en el país; y, por tanto, su evolución futura tendrá un impacto clave en la demanda esperada por este recurso.

Dada la existencia de condiciones naturales y de mercado, es previsible (y deseable) una significativa expansión de esta actividad en la Región en las próximas décadas.

A modo de hipótesis, podríamos establecer que la superficie bajo riego alcance las 100 mil hás. en el año 2030. Ello requerirá de importantes inversiones públicas en obras de riego mayores, medianas y pequeñas. Si se mantiene la actual estructura productiva y los niveles tecnológicos vigentes, se duplicará la demanda de agua para riego en la región. Si se considera los efectos del cambio climático, esta demanda debería superar este nivel.

Ello obligará a actuar, además, en las otras dimensiones que condicionan la demanda de agua de la agricultura bajo riego.

En primer lugar, mejorar sensiblemente la eficiencia de riego especialmente de la pequeña agricultura, a través de un eficaz y masivo proceso de transferencia tecnológica y de capacitación.

Además, se debe implementar estrategias que consideren el impacto sobre la demanda de agua provocada por cambios en la estructura productiva. Tal impacto puede medirse a través de la

llamada “huella hídrica” (HH)<sup>21</sup>, la cual presenta variaciones notorias de un cultivo a otro, como se observa en la Tabla siguiente:

**Tabla N° 21.** Huella Hídrica Azul de cultivos en La Araucanía.

Productos	Unidad	Huella hídrica azul	Fuente
Manzana roja	Litros/kg	100	INIA
Arándano	Litros/kg	475	INIA
Nogal	Litros/kg	4.000	PUC, Agronomía
Papa	Litros/kg	287	PUC, Agronomía

Así, si aumentase la participación de productos con alta Huella Hídrica (por ej, arándanos y nueces), la huella azul será mayor y, consecuentemente, también lo será la demanda por agua del conjunto de la actividad agrícola.

- **Crecimiento de la población y del ingreso por habitante**

La evolución futura de ambos indicadores, deberá llevar a un aumento significativo de la demanda de agua para consumo doméstico, fundamentalmente por el incremento de los consumos de agua por habitante en la medida que este indicador se acerque a la media nacional. Además, la diversificación de la demanda por agua y las crecientes exigencias ambientales requerirán políticas más estrictas y permanentes para evitar su contaminación.

Los **FACTORES SOCIO-ECONÓMICOS**, como la expansión de la agricultura bajo riego, el aumento de la población y de sus ingresos y la ampliación de las infraestructuras de agua potable y saneamiento, llevarán a un aumento de la demanda por agua, que podría ser aminorado en parte por la ejecución de programas eficaces orientados a disminuir las elevadas pérdidas de agua en riego y en la distribución de agua potable.

A pesar del esperado crecimiento de la demanda, la región continuará teniendo un balance hídrico positivo en los próximos años, con la oferta de agua superando en más de 20 veces la demanda hacia el año 2025 (“Modernización del mercado de aguas en Chile DGA”, 2011).

<sup>21</sup> La Huella Hídrica es el volumen total de agua dulce que se utiliza directa o indirectamente para producir un bien. La huella hídrica de un producto, tiene tres componentes: **La huella azul** corresponde al consumo de los recursos de aguas superficiales y subterráneas a lo largo de la cadena de producción. Normalmente, es asimilable al “uso consuntivo de los cultivos”. **La huella verde** se define como el consumo de los recursos de agua provenientes de la lluvia almacenada en el suelo. **La huella gris** se define como el volumen de agua dulce que se requiere para asimilar la carga de contaminantes del proceso productivo (INIA).

En ausencia de iniciativas más de fondo y permanentes para mejorar la calidad de las aguas, los factores climáticos y socio-económicos mencionados permiten predecir una disminución de su calidad hacia el futuro.

## 2.3. DEFINICIÓN DE LOS OBJETIVOS DE LA POLÍTICA

Considerando la realidad de la Región, las medidas propuestas para la gestión y desarrollo de los recursos hídricos deben garantizar la conservación, calidad y disponibilidad del recurso a mediano y largo plazo para satisfacer las crecientes demandas de la población y de las actividades productivas. Además pretende contribuir de manera sustantiva al logro mayor de superar las desigualdades existentes en materia de acceso al agua.

Para ello, deben combinarse iniciativas de corto plazo con otras de mayor período de maduración y de carácter más estructural y permanente.

A partir de los antecedentes señalados en este Capítulo, la Política Regional de Recursos Hídricos propicia el logro de los siguientes 5 grandes objetivos:

1. Impulsar el fortalecimiento de la institucionalidad regional relacionada con la gestión de sus recursos hídricos
2. Ampliar aceleradamente cobertura de agua potable y de saneamiento en el sector rural.
3. Aumentar el área bajo riego, con énfasis en las comunidades indígenas y en la pequeña agricultura.
4. Mejorar la calidad del agua y el manejo y conservación de los ecosistemas reguladores de la oferta hídrica en cuencas y sub-cuencas.
5. Desarrollar programas de formación y de capacitación permanentes a profesionales y técnicos vinculados a la gestión de los diferentes programas.

## 2.4. LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS

Estos lineamientos se definen como funcionales a los objetivos de la Política, establecidos en el punto anterior. Aquellos deben tener una cierta permanencia en el tiempo, para darle coherencia y eficacia a iniciativas inter-sectoriales con diferentes períodos de maduración.

Por ello, es que el horizonte temporal de estos Lineamientos es de 10 años, sin perjuicio de los ajustes, precisiones y adecuaciones necesarias de introducir durante su aplicación. Estas orientaciones señalan prioridades y el rumbo a seguir para la más plena protección y racional aprovechamiento de los Recursos Hídricos de La Araucanía; y permiten fundamentar e identificar el conjunto de iniciativas y propuestas que conforman el Plan de Acción, que se explica en el próximo Capítulo.

### 2.4.1. FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL Y COORDINACIÓN

Lo más relevante y definitorio es instalar una Entidad Regional con autoridad y capacidad de coordinación para gestionar, monitorear y reformular periódicamente la Política y los programas allí definidos. Y, además:

- Sistematizar los aprendizajes institucionales (buenas prácticas) derivados del proceso de ejecución de los programas.
- Definir criterios y propuestas para unificar, mejorar la cobertura y facilitar el acceso público a la información sobre cantidad, calidad y uso del agua.
- Proponer adecuaciones institucionales y de fortalecimiento de las capacidades técnicas de los Servicios vinculados a la gestión integrada de este recurso.
- Proponer la constitución, competencias y funciones de los Comités de Cuenca.
- Precisar criterios para el financiamiento de desarrollos tecnológicos relevantes (tratamiento de agua para bebida en el área rural, métodos eficientes de riego, cosecha de aguas-lluvia y otros) y para lograr una participación efectiva en aquellos, por parte de las universidades regionales, incluidos los requerimientos de capital humano avanzado para estos fines.

#### **2.4.2. AGUA POTABLE RURAL**

- Programar, en cada una de las 32 comunas de la Región, disminuir significativamente el déficit de agua potable en un plazo máximo de 4 años.
- Detectar y disminuir todas las necesidades de reposición de instalaciones y equipos y de mantenimiento mayor en los Sistemas de APR existentes.
- Re-diseñar los programas de asistencia técnica y capacitación a los Comités de APRs, siguiendo las recomendaciones del Informe de evaluación del Programa contratado por la DIPRES.
- Evaluar el funcionamiento del programa de abastecimiento de agua con camiones-aljibe, que incluya y fundamentalmente recomendaciones para optimizar este servicio y para reducir progresivamente su costo y cobertura.
- Elaborar un Plan Estratégico de Agua Potable Rural para La Araucanía, con una meta de 30 mil nuevas conexiones en 10 años, beneficiando preferentemente a viviendas semiconcentradas y territorios con rezago de infraestructura básica.
- Transferir las competencias necesarias a la región para viabilizar la ejecución del Plan, aprovechando el proceso de Instalación de la División de Infraestructura y Transporte, durante el año 2017, en el Gobierno Regional de La Araucanía.

#### **2.4.3. SANEAMIENTO RURAL**

- Elaborar un Plan Estratégico de Saneamiento Rural para La Araucanía, con una meta de 5 mil nuevas conexiones en 10 años, beneficiando preferentemente a localidades concentradas y territorios con rezago de infraestructura básica.
- Transferir las competencias necesarias al GORE para viabilizar la ejecución del Plan, aprovechando el proceso de instalación de la División de Infraestructura y Transporte, durante el año 2017.
- Perfeccionar Convenio GORE-MIDESO para facilitar y agilizar la aprobación de los proyectos que conformen el programa de inversiones en saneamiento.

#### **2.4.4. AGUA PARA RIEGO**

- Desarrollar programa de recuperación de canales, tranques y otras obras de riego deterioradas o en desuso.
- Regularizar DA de las comunidades indígenas y de la pequeña agricultura y agilizar los trámites para su otorgamiento, con prioridad para regularizar los DA en el río Toltén Sur.
- Fortalecer las capacidades institucionales y técnicas para la identificación y diseño de proyectos de riego para la pequeña agricultura.
- Acelerar la construcción de pequeños embalses.
- Asegurar continuidad del proceso pre-inversional del embalse Cautín.
- Estudiar viabilidad de embalse en el río Malleco.

#### **2.4.5. CALIDAD DEL AGUA**

- Elaborar Plan Estratégico regional para la protección y mejoramiento de la calidad de las aguas superficiales, mediante acuerdo del GORE con el MMA y DGA.
- Estudiar la viabilidad de instalar en La Araucanía un Centro Limnológico de alcance inter-regional.

## CAPÍTULO 3. PLAN DE ACCIÓN

Este Capítulo contiene un conjunto de iniciativas funcionales a los lineamientos estratégicos antes definidos. Inicialmente, se identifica los grandes temas ordenadores de tales iniciativas; y, a continuación, se describe sumariamente cada una de ellas.

Se constata con satisfacción algunas coincidencias de este Plan de Acción con las propuestas que, en este ámbito, contiene el Informe Final de la “**Comisión Presidencial de La Araucanía**”<sup>22</sup>.

Las iniciativas identificadas se han agrupado en 6 grandes temas, en concordancia con los objetivos de esta Política Regional de Recursos Hídricos:

**Tabla N° 22.** Plan de Acción Política Regional de Recursos Hídricos.

PLAN DE ACCIÓN
1. Propuesta institucional para la GIRH y Creación de la Agencia Regional del Agua.
2. Propuestas para implantar un Sistema unificado de información sobre disponibilidad, calidad y uso de los Recursos Hídricos.
3. Propuestas para asegurar el abastecimiento de agua para consumo doméstico y el saneamiento en el sector rural.
4. Propuestas para ampliar la disponibilidad de agua para riego y el fortalecimiento de las Organizaciones de Usuarios (OUA).
5. Propuestas para la protección/mejoramiento de la calidad de las aguas.
6. Propuestas para la innovación y desarrollo tecnológico en el uso del agua.

<sup>22</sup> Las **Propuestas de la “Comisión Asesora Presidencial de La Araucanía” (enero 2017)** abarcan una variedad de asuntos de interés regional. Aquí se incluyen sólo aquellas vinculadas a la gestión y desarrollo de sus recursos hídricos. Lo destacable es que estas iniciativas fueron consensuadas por la pluralidad de actores que conformaron dicha instancia regional y se encuentran bastante alineadas y concordantes con los Lineamientos Estratégicos señalados en el Capítulo anterior.

La Comisión acordó **priorizar 12 medidas para ejecución inmediata**, entre las cuales se encuentran:

- Creación de una Agencia Regional del Agua.
- Impulsar Planes de Desarrollo Integral en comunidades indígenas.

Las propuestas aprobadas por la Comisión “en materia de **desarrollo productivo regional y territorial**”, incorporan también iniciativas vinculadas al tema del agua, entre las que destacan:

- Generar un plan estratégico regional de **riego** (infraestructura, capacitación, tecnología, fomento organizacional), sugiriendo como meta “implementar sistemas de riego tecnificado en 50 mil has para la mediana y pequeña agricultura en un período de seis años”.
- En **agua potable rural**, “programar soluciones capaces de hacerse cargo del déficit” existente.
- en **saneamiento**, “en un período de seis años, avanzar en un 90% la infraestructura sanitaria en sectores rurales concentrados de la Región”.
- “En el marco del proyecto de ley de transferencia de competencias a los gobiernos regionales”, **transferir a la brevedad las competencias tanto para consumo humano (rural) como para riego**.
- Respecto al nuevo Código de Aguas, la Comisión propone “cautelar y resguardar el **acceso al agua que tienen las comunidades mapuche** en torno a los cursos que históricamente pasan por sus comunidades”.

### 3.1. PROPUESTA INSTITUCIONAL PARA LA GIRH Y CREACIÓN DE LA AGENCIA REGIONAL DEL AGUA

El elemento clave y estratégico de esta Política Regional es la puesta en marcha de la Agencia Regional del Agua, cuyas principales características y atribuciones se explican en el CAP IV.

### 3.2. PROPUESTAS PARA IMPLANTAR UN SISTEMA UNIFICADO DE INFORMACIÓN SOBRE DISPONIBILIDAD, CALIDAD Y USO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS.

La responsabilidad de gestionar la información intersectorial de los recursos hídricos, corresponderá a la Agencia Regional del Agua; y, durante el período de transición, esta tarea será asumida por la Secretaría Ejecutiva de la Comisión Regional de Recursos Hídricos, apoyada por los equipos técnicos del Gobierno Regional. Las iniciativas son:

**Tabla N° 23.** Iniciativas propuesta sistemas de información.

Iniciativa	Objetivo de la Iniciativa	Unidad Técnica	Entidades colaboradoras	Resultados esperados	Período de ejecución	Recursos requeridos (M\$)
Diseñar e implementar sistema informático de seguimiento de todo el ciclo de proyectos de infraestructura para el abastecimiento de agua para consumo humano y para el saneamiento rural.	Mejorar la coordinación y la gestión en el seguimiento del ciclo de proyectos de agua y saneamiento rural.	GORE	DOH UR-SUBDERE SEREMI SALUD DGA	- Arquitectura de la base de datos del ciclo de los proyectos. - Sistema de seguimiento diseñado que incluya módulo de información territorial. - Definición de los protocolos para la permanente actualización de la base de datos, su inter-operatividad y su acceso	2017-2018	50.000
Diseñar e implementar sistema informático de seguimiento de todo el ciclo de proyectos de infraestructura para ampliar el área regada.	Mejorar la coordinación y la gestión en el seguimiento del ciclo de proyectos de infraestructura de riego.	GORE	CNR DOH INDAP CONADI DGA	- Arquitectura de la base de datos del ciclo de los proyectos. - Sistema de seguimiento diseñado que incluya módulo de información territorial. - Definición de los protocolos para la permanente actualización de la base de datos, su inter-operatividad y su acceso.	2017-2018	50.000
Diseñar y poner en marcha un <b>Sistema (web) integrado</b> y de fácil acceso de información sobre los recursos hídricos de la Región y sobre su uso, incluido los proyectos de inversión.	Mejorar la administración de los recursos hídricos regionales, el monitoreo de su calidad y uso, y la identificación y diseño de proyectos.	GORE	GORE DGA DOH UR-SUBDERE ONEMI SEREMI SALUD CNR INDAP CONADI CONAF UNIVERSIDADES	- Diseño del Sistema concluido. - Puesta en marcha del Sistema. - Capacitación de 25 funcionarios de las entidades colaboradoras.	2017-2018	100.000
Ampliar la red hidrométrica de la	Mejorar la eficiencia de la DGA en su rol de	DGA		- 5 estaciones fluviométricas propuestas en el Estudio	2018-2021	130.000

DGA.	“investigar y medir el recurso”, a través de la ampliación de la red hidrométrica.			Hidrogeológico de las cuencas de los ríos Imperial y Toltén y cuencas costeras de La Araucanía.		
Mejorar la red hidrométrica existente de la DGA.	Mejorar la eficiencia de la DGA en su rol de “investigar y medir el recurso”, a través de la incorporación de transmisión de datos en línea.	DGA		- 27 estaciones fluviométricas con transmisión de datos en línea.	2018-2021	135.000
Realizar un estudio hidrogeológico para las subcuenca de los ríos Renaico, Malleco, Vergara y Biobío Alto, ubicadas en la Provincia de Malleco.	Conocer las características hidrogeológicas de los acuíferos, que apoye a la eficiente administración de los recursos hídricos subterráneos.	DGA- GORE	GORE DOH SERNAGEOMIN	- Definir y caracterizar las unidades acuíferas principales. - Caracterizar la calidad de las aguas subterráneas. - Sistematizar Derechos y Usos. - Conocer el funcionamiento de los acuíferos. - Evaluar el uso del recurso con un modelo numérico, a través de diferentes escenarios. - Representar territorialmente los resultados en un SIG.	2017-2019	350.000
Ampliar la red de pozos (estaciones) de observación de aguas subterráneas de la DGA.	Monitorear niveles y calidad de aguas subterráneas en la región. Disponer de información de los acuíferos más profundos, tanto en sectores de cabeceras de cuencas, cierres o salidas de las mismas y sectores en partes medias de las cuencas de los ríos Imperial y Toltén, que se consideran de interés debido a su cercanía con centros poblados.	DGA	GORE SERNAGEOMIN	- 10 pozos de observación propuestos en el Estudio Hidrogeológico de las cuencas de los ríos Imperial y Toltén y cuencas costeras de La Araucanía	2018-2021	750.000
Recolección, validación y acondicionamiento del registro administrativo CPA	Facilitar la función pública de la DGA de administración y planificación de las aguas, a través del mejoramiento y actualización del registro CPA.	DGA	CBR GORE	- Revisar los datos proporcionados en cuanto a nombre, cauce, tipo de derecho, caudal, ubicación, Y OTROS. - Completar la información faltante, revisando las resoluciones, decretos, expedientes, información disponible en la Dirección regional o central, visitas a terreno. - Georreferenciar las captaciones y restituciones de los derechos de aprovechamiento y solicitudes asociadas. - Unificar la georreferenciación de derechos de aguas en sistema WGS84, Huso 18 extendido. - Registrar derechos antiguos o Mercedes de aguas, como también derechos otorgados mediante regularización, localizados en diversas fuentes de información.	2018-2020	250.000

Para el desarrollo de la última propuesta MEJORAR EL CPA DE LA ARAUCANÍA se propone lo siguiente:

a) Consultoría

Considerando que este registro debería ser completo y exhaustivo en cuanto a la información contenida en él, de manera de poder servir cabalmente al acceso de información sobre los recursos hídricos regionales, lograr una plena operatividad del CPA supone un trabajo que implica un esfuerzo mayor. Es más, dentro de las medidas más relevantes propuestas por el Banco Mundial (2013)<sup>23</sup>, las cuales deben realizarse como un punto inicial para la mejora del marco institucional de la DGA, se encuentra el fortalecimiento del Catastro Público de Aguas (CPA): “la plena operatividad de las bases de datos que componen el CPA supone un incremento significativo de recursos financieros orientados a la recolección, validación y acondicionamiento de las bases de datos”.

Como una propuesta a considerar y con el fin de entregar un mejor acceso de los datos, ayudar a la toma de decisiones y una mayor transparencia, es necesario obtener una Base de Datos que incluye toda la información en un proyecto SIG, georreferenciación todas las captaciones y restituciones y sus solicitudes asociadas. Esta base de datos, se debe verificar, completar y unificar coherentemente, en un ambiente amigable para los usuarios. Para lo anterior, es necesario contratar inicialmente una consultoría para realizar dicha tarea, de recolección, validación y acondicionamiento de la base de datos.

b) Sancionar normas y procedimientos expeditos y obligatorios para asegurar los flujos de información que garanticen la permanente vigencia del CPA y su actualización.

Adicionalmente a las mejoras en el CPA que se plantearon anteriormente, es necesario considerar el fortalecimiento de la DGA, para que las instituciones públicas, los Notarios y los Conservadores de Bienes Raíces, que generan antecedentes relativos al conocimiento del recurso hídrico y su aprovechamiento, cumplan su obligación de traspasar esos antecedentes al CPA, estableciendo un protocolo único para entregar la información pertinente a la DGA.

---

<sup>23</sup> Banco Mundial, “Chile, Estudio para el mejoramiento del marco institucional para la gestión del agua”, 2013.

### 3.3. PROPUESTAS EN AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL

Como ya fue destacado en este Informe, son notables los logros en materia de agua potable rural entre 2014 y 2016; pues se ha incorporado 9.191 viviendas a este servicio en ese período.

Si sólo consideramos los proyectos en ejecución que serán concluidos en 2017 y 2018 (alrededor de 12 mil nuevos arranques), se llegará a la cifra inédita de más de 21.000 nuevas viviendas rurales abastecidas en el período 2014-2018.

Este antecedente hace factible la propuesta estratégica de resolver la disponibilidad de agua potable para todas las familias rurales de la región hacia fines del año 2022.

El esfuerzo inicial de esta iniciativa debe reflejar la voluntad política explícita de ampliar cobertura en la provincia de Malleco, dado el notorio rezago de inversiones en sistemas de APR observado en las 11 comunas de dicha provincia.

Además se plantean iniciativas ambiciosas en Saneamiento Rural, dado el histórico y notorio rezago de las inversiones en esta importante materia.

**Tabla N° 24.** Iniciativas propuesta agua potable y saneamiento rural.

Iniciativa	Objetivo de la Iniciativa	Unidad Técnica	Entidades colaboradoras	Resultados esperados	Período de ejecución	Recursos requeridos (M\$)
Realizar a nivel de cada comuna un <b>levantamiento para precisar los déficit reales</b> y actualizados de viviendas rurales sin agua para bebida.	Cuantificar y localizar por comuna las demandas de soluciones de abastecimiento de agua para las viviendas rurales.	GORE	DOH INE Gobernaciones Municipios Comités APR	- Mapas comunales con viviendas rurales georeferenciadas, con identificación precisa de aquellas con APR y Abastos, actual y proyectadas al 2018. - Mapas comunales de viviendas sin servicio, agrupadas según su carácter de viviendas concentradas, semi-concentradas y aisladas.	2017	400.000
Elaborar planes de <b>inversión en abastecimiento de agua</b> en el área rural por comuna, especificando tipología de proyectos	Resolver en cada comuna las necesidades de agua de la totalidad de las viviendas rurales	GORE	DOH INDAP CONADI Gobernaciones Municipios Comités APR	- Definir soluciones-tipo para las viviendas demandantes a nivel de cada comuna. - Cuantificar inversiones y desagregarlas por localización, tipo de solución y por año para el período 2019-2022. - Determinar opciones alternativas de la fuente de agua.	2017-2018	150.000
Ejecutar programa de inversión en <b>mejoramiento y/o reposición</b> de las	Garantizar sustentabilidad operativa, aumentar cobertura y mejorar la	DOH	GORE Municipios Comités APR	- Término de las obras de mejoramiento/reposición de instalaciones y equipos en APRs existentes.	2018-2020	18.000.000

instalaciones y equipos de APRs existentes que lo requieran, incluida la <b>ampliación del número de arranques</b> cuando corresponda.	calidad del servicio			- Incorporación de 2.000 nuevos arranques domiciliarios en APRs existentes.		
Ejecutar programa de inversión en <b>construcción de nuevos sistemas</b> de APRs	Garantizar sustentabilidad operativa, aumentar cobertura y mejorar la calidad del servicio	DOH GORE	Municipios Comités APR	- Término de las obras de construcción de instalaciones y equipos en nuevos sistemas de APR.	2017-2021	125.000.000
Ejecutar programa de capacitación de dirigentes de Comités y operadores de los sistemas de agua potable rural	Promover la mejora de la gestión técnica y administrativa de los Comités de APR y de la calidad del servicio	DOH	GORE Municipios Comités APR	- Re-diseño de los módulos, contenidos y metodologías de las capacitaciones. - 200 dirigentes de APRs capacitados. - 150 operadores capacitados.	2018-2020	80.000
Elaborar Plan Decenal Estratégico de Saneamiento Rural	Solucionar los agudos déficit existentes contribuyendo a proteger la salud y calidad de vida de la población rural	GORE	DOH SUBDERE Municipios Comités APR	Plan estratégico concluido, que a lo menos incluya: - Definición de prioridades de localización de las inversiones. - Tipología de soluciones técnicas recomendadas. - Programa pluri-anual de inversiones.	2017-2018	400.000
Ejecutar proyectos para instalar 5.000 nuevas conexiones de alcantarillado en 4 años, previa elaboración de cartera de proyectos	Ampliar cobertura de proyectos de Saneamiento, privilegiando las viviendas rurales concentradas y semi-concentradas	GORE	DOH SUBDERE Comités de APR	- Nuevos proyectos diseñados y aprobados para 5.000 conexiones - Obras concluidas.	2018-2022	25.000.000 (1)

(1) excluye costo de la pavimentación

### 3.4. PROPUESTAS PARA EL DESARROLLO DEL RIEGO

Las orientaciones de la Política Regional deben plasmarse en un **Plan Estratégico de Riego**, a ser elaborado fruto de un **Convenio ad-hoc entre el GORE y la CNR**.

Este Plan debe tener como meta, a lo menos, duplicar la actual superficie de riego hacia el 2030, con un conjunto de obras de diversos tamaños, con períodos de maduración escalonados en el tiempo y con una clara discriminación positiva hacia la pequeña agricultura y las comunidades mapuches.

Dicho Plan debe incorporar también objetivos en materia de tecnificación del riego, capacitación a agentes de extensión y regantes, investigación aplicada, nuevas opciones productivas; además de cuantificar las inversiones requeridas para su ejecución. Finalmente, debe contener propuestas de fortalecimiento institucional y un esquema de seguimiento, evaluación y re-adecuación periódica del Plan.

Las iniciativas que se incluyen en la Tabla siguiente se concentran principalmente en el objetivo de ampliar la disponibilidad de agua para riego, con propuestas para ser implementadas a partir del año 2017, y se considera que son funcionales al logro de las metas a mediano plazo.

Además, en su mayoría, tales iniciativas son adicionales a las líneas de trabajo institucional ya definidas y presupuestalmente para INDAP, CONADI, CNR y DOH.

Una parte importante de las iniciativas de la Tabla, se ha formulado considerando los contenidos del “**Diagnóstico para desarrollar Plan de riego en la Región de La Araucanía**”, concluido en enero 2017 por la CNR.

**Tabla N° 25:** Iniciativas propuestas Riego.

Iniciativa	Objetivo de la Iniciativa	Unidad Técnica	Entidades colaboradoras	Resultados esperados	Período de ejecución	Recursos requeridos (M\$)
Constituir un <b>Banco de Proyectos</b> de obras civiles de riego y drenaje y de tecnificación del riego para la pequeña agricultura y comunidades indígenas.	Superar el notorio déficit de este tipo de proyectos para postular a los financiamientos disponibles.	CNR	INDAP CONADI Gobernaciones Municipios	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>30 proyectos</b> de obras civiles de riego (1) y drenaje formulados según normativa CNR.</li> <li>- <b>25 proyectos</b> de tecnificación del riego formulados según normativa CNR.</li> <li>- <b>Propuesta técnico-institucional</b> para el funcionamiento en régimen del Banco de Proyectos.</li> </ul>	2017-2018	400.000
Elaborar Estudios de Pre-factibilidad de <b>Proyectos de Drenaje</b> en macro-zonas seleccionadas	Aprovechar para el desarrollo agropecuario extensas áreas rurales con problemas de drenaje	CNR	INDAP DOH CONADI	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Justificar y elaborar listado de <b>30 macro-zonas de drenaje</b> (no inferiores a 3.000 has cada una) y priorizar 15 de ellas.</li> <li>- <b>15 ante-proyectos</b></li> </ul>	2017-2019	150.000

				<ul style="list-style-type: none"> <li>formulados y evaluados según normas MIDESO.</li> <li>- Definir <b>términos de referencia</b> de los estudios complementarios requeridos para la ejecución de las obras.</li> </ul>		
Apoyar la constitución de la <b>OU del Canal Faja Maisan</b> e instalar en ella <b>capacidades de gestión</b> , de administración y técnico-operativas.	Facilitar la puesta en riego de las 7.500 has beneficiadas con la infraestructura construida por el MOP.	CNR	DOH DGA INIA GORE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Traspaso de DAA a los usuarios.</b></li> <li>- <b>Constitución formal de la OU.</b></li> <li>- <b>Capacitación organizacional</b> y en gestión para 30 dirigentes y regantes.</li> <li>- <b>Capacitación en manejo de técnicas de riego</b> para 100 personas entre regantes y equipos técnicos .</li> <li>- <b>10 proyectos</b> presentados a la CNR.</li> </ul>	2017-2018	110.000
<b>Sanear legalmente e inscribir los DAA</b> de los usuarios en el área del sistema de riego <b>Toltén Sur</b> (Comuna de Pitrufquén).	Promover el desarrollo del riego a través del uso productivo de los 30.000 l/s de DAA asignados a los regantes hace ya 30 años.	DGA	CNR INDAP CONADI	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Base de datos</b> de beneficiarios actualizada.</li> <li>- Estudio concluido sobre interés de los usuarios por sanear los DAA, regar sus predios y conformar una OUA.</li> <li>- <b>Inscripción de los DAA</b> saneados y entrega de solicitudes de Registro en el CPA.</li> <li>- Elaboración de <b>anteproyecto de riego</b> del sistema.</li> </ul>	2017-2018	150.000
Estudio de pre-factibilidad de <b>embalse en el río Malleco.</b>	Garantizar seguridad para el riego de 3.000 hás en las comunas de Collipulli y Angol.	CNR	DOH DGA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición localización.</li> <li>- Estudio de pre-factibilidad concluido.</li> </ul>	2017-2019	300.000
Elaborar proyecto de pre-factibilidad para la <b>rehabilitación/ mejoramiento del Canal Imperial</b> y para la puesta en riego de su área de influencia.	Lograr la recuperación del Sistema de riego del Canal Imperial (Comunas de Temuco y Nueva Imperial)	CNR	DGA OU DOH	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Evaluación ubicación</b> de nueva boca-toma y de nuevo canal matriz.</li> <li>- <b>Actualizar nómina de regantes.</b></li> <li>- Diseño básico de <b>las obras requeridas.</b></li> </ul>	2017-2018	300.000
Elaborar proyecto de factibilidad del <b>Embalse en el Río Cautín.</b>	Aumentar en alrededor de 30.000 hás. la superficie bajo riego en las comunas de Curacautín, Lautaro, Perquenco, Victoria, Traiguén y Galvarino.	CNR	DOH DGA OU	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Completar estudio de prefactibilidad</li> <li>- Proyecto de factibilidad concluido y validado.</li> </ul>	2018-2020	1.500.000

(1) Se dará prioridad a la rehabilitación y mejoramiento de canales existentes.

### 3.5. INICIATIVAS SOBRE CALIDAD DEL AGUA

Como idea central se propone elaborar un **Plan Estratégico Regional de mediano plazo** para la protección y mejoramiento de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas de la región, a través de convenio de colaboración entre el GORE, el MMA, la CONAF y la DGA.

Dicho Plan debería definir programas de acción para recuperar los sistemas más deteriorados, como lo son el lago Villarrica y su cuenca y la cuenca del río Imperial, donde se localiza gran parte de la población regional y de sus actividades económicas y productivas. También debería considerar programas preventivos para el resto de la región, definir los recursos requeridos para la ejecución del conjunto de programas, un itinerario de implementación y un modelo de gestión y evaluación de su cumplimiento.

Las iniciativas que se incluyen en la siguiente Tabla permiten ejecutarse a partir de este año, pues se estima que ellas son funcionales a los objetivos que dicho Plan establezca.

**Tabla N° 26.** Iniciativas para propuesta calidad de las aguas

Iniciativa	Objetivo de la Iniciativa	Unidad Técnica	Entidades colaboradoras	Resultados esperados	Período de ejecución	Recursos requeridos (M\$)
Elaborar norma secundaria de calidad ambiental para la protección de las aguas superficiales de la cuenca del río Imperial.	Proteger la calidad de las aguas superficiales de la cuenca.	MMA	DGA DIRECTEMAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>- definir línea de base: calidad del agua, fauna acuática, vegetación.</li> <li>- establecer programa de vigilancia.</li> <li>- definir y aprobar norma secundaria.</li> </ul>	2017-2019	50.000
Ejecutar 3 proyectos-pilotos en las micro-cuenca del río Picoquén (Angol), de la laguna Tinquilco (Pucón) y del sector costero del lago Budi (Pto.Saavedra).	Validar métodos y formas de intervención para el mejoramiento y conservación de los recursos naturales en micro-cuenca.	MMA	CONAF INDAP	<ul style="list-style-type: none"> <li>- investigación diagnóstica concluida.</li> <li>- Plan de trabajo validado por la comunidad.</li> <li>- desarrollo de las fases iniciales del Plan.</li> </ul>	2017-2019	120.000
Elaborar diseño para la construcción e instalación de un Centro Limnológico en la Región.	Construcción e implementación de un Centro de monitoreo de calidad de aguas con instalaciones físicas, equipamiento y especialistas en recursos Hídricos, de modo de apoyar técnicamente a autoridades regionales, servicios y usuarios en estudios, evaluación, seguimiento y monitoreo de los recursos hídricos y sistema acuático.	DGA	MMA GORE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudio de factibilidad concluido</li> </ul>	2017-2019	36.000

Incorporación de la Educación Ambiental en materia de recursos hídricos para escuelas Certificadas ambientalmente.	Capacitar a parte de las 152 escuelas que se encuentran adscritas al Sistema Nacional de Certificación ambiental de establecimientos educacionales (SNCAE).	MMA	DGA MINEDUC	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 60 profesores capacitados en materias referidas a la importancia del cuidado y protección de los recursos hídricos.</li> </ul>	2017- 2019	30.000
Diagnóstico de la calidad de las aguas APR en sectores acuíferos de la región de la Araucanía.	Generar información acerca del estado físico-químico de las aguas subterráneas asociados a APR en la Región de La Araucanía.	DGA	DOH GORE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecer línea base de calidad de aguas subterráneas de APR.</li> <li>- monitoreo en terreno de las aguas subterráneas de los pozos APR.</li> <li>- Determinar un Índice de Calidad por pozo.</li> <li>- Elaborar una propuesta de inclusión de Pozos APR en la Red de Monitoreo de Calidad de Aguas Subterráneas, por sector Acuífero.</li> </ul>	2017-2019	40.000
Caracterización hidrográfica del río imperial	Conocer el comportamiento de los flujos de agua y la intrusión salina en el estuario del Río Imperial.	DGA	INH GORE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer la variabilidad espacial y temporal de corrientes mareales, viento, temperatura del agua, batimetría, turbiedad, turbulencia energética y gradientes de densidad del estuario del Río Imperial.</li> <li>- Conocer la dinámica (factores hidrológicos y oceanográficos), el físico químico (mezclas de agua dulce y salada) el sedimentológico (depósitos de fango, embancamientos) y el biológico (Eurihalina y actividad biológica) de los cuerpos de agua.</li> <li>- Identificar las diferencias de estratos de corrientes (saladas, dulces, mixtas) en el cuerpo de agua.</li> </ul>	2017 - 2019	100.000

### 3.6. PROPUESTAS PARA EL DESARROLLO TECNOLÓGICO Y LA FORMACIÓN DE CAPITAL HUMANO

Estas propuestas pretenden el fortalecimiento de la formación técnica y profesional para la innovación y el desarrollo científico tecnológico, en el área de la ingeniería y de sus especialidades, potenciando y apoyando a los servicios y universidades regionales, en la formación de capital humano avanzado para atender las urgentes demandas producto de la escasez hídrica y de sus futuras consecuencias.

**Tabla N° 27.** Iniciativas para el desarrollo tecnológico y la formación de capital humano.

Iniciativa	Objetivo de la Iniciativa	Unidad Técnica	Entidades colaboradoras	Resultados esperados	Período de ejecución	Recursos requeridos (M\$)
Análisis requerimientos de largo plazo infraestructura hídrica	Identificar y prospectar los requerimientos de inversión en la componente hídrica del Plan Director de Infraestructura y Agua hasta 2030, en un contexto de cambio climático	DIRPLAN	DGA GORE DOH INH	- Proponer una nueva perspectiva de los requerimientos de inversión en infraestructura hídrica hasta 2030, que sirva como marco para la elaboración final de la componente hídrica del Plan Director de Infraestructura MOP a 2030.	2018-2020	110.000
Instalar un programa de capacitación técnica continua de los funcionarios públicos que se desempeñen en los organismos con competencias hídricas.	Fortalecer las capacidades profesionales y técnicas pertinentes para una gestión adecuada de los recursos hídricos.	CORFO	DGA GORE DOH CNR INDAP UNIVERSIDADES	- 20 funcionarios capacitados a nivel de diplomado en sistemas de información, hidrogeología, gestión de cuencas e identificación y diseño de proyectos.	2018-2020	50.000
Fomentar una comisión pública, privada y académica, que proponga un programa de investigación y validación tecnológica para el uso del agua.	Ampliar la disponibilidad de recursos tecnológicos	DGA	GORE MMA INIA UNIVERSIDADES COOPERACIÓN EXTERNA	- Programa concluido.	2017-2018	36.000

## CAPITULO IV. GESTIÓN, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN PERIÓDICA DEL PLAN

### 4.1. MARCO INSTITUCIONAL REGIONAL Y NACIONAL

Actualmente, la institucionalidad existente para la gestión del agua en Chile presenta problemáticas importantes que han sido identificadas de manera general por diversos estudios. Es así como el Banco Mundial el año 2013 publicó el **“Estudio para el mejoramiento del marco institucional para la gestión del agua en chile”**, que identifica las principales deficiencias de la institucionalidad, las cuales se detallan a continuación:

- a) Falta de consolidación e integración de la información generada;
- b) Inadecuada delimitación y coordinación de funciones, que genera duplicidades de actuación o vacíos de funciones por omisión entre los organismos que intervienen en la gestión de las aguas (por ejemplo, no existe institucionalidad formal para el saneamiento rural);
- c) Carencia de una autoridad política coordinadora;
- d) Ausencia de trabajo coordinado a nivel local o territorial.

El estudio del Banco Mundial identificó 102 funciones distribuidas en 43 entes diferentes, bajo la dependencia de varios ministerios, incluyendo Organizaciones de Usuarios de Agua y Organismos Autónomos.

En resumen, la institucionalidad vinculada con la gestión de las aguas en Chile es amplia y compleja e involucra a organismos muy diversos de distintos sectores públicos y privados del país y la Región de La Araucanía no es la excepción.

Existe una gestión tradicional de los recursos hídricos, sin visión estratégica e interdisciplinaria. La falta de coordinación entre las distintas instituciones públicas y privados ha ido en desmedro de un adecuado desarrollo de la gestión del agua. No hay una visión integrada de corto, mediano y largo plazo; ni a nivel nacional ni regional

Asimismo, las normas y herramientas actuales tienden a aplicarse en forma homogénea y no según la realidad geográfica de cada región o cuenca. La falta de coordinación inter institucional, ha impedido establecer políticas con criterios definidos, lo que ha ocasionado el traslapo o duplicidad de funciones. La gestión eficaz de los recursos hídricos exige un acercamiento holístico, ligando el desarrollo social y económico a la protección de ecosistemas naturales.

En el estudio del BM se definieron 11 macrofunciones que desarrollan los distintos actores institucionales en Chile. Como parte este análisis, en la *Tabla N° 28* se mapearon estos

organismos de acuerdo a la realidad regional de La Araucanía, y a las 11 macrofunciones definidas por el estudio antes mencionado.

**Tabla N° 28.** Mapa Institucional del Agua, Región de La Araucanía.

INSTITUCIÓN	AUTÓNOMOS				USUARIOS (OUA)			INSTITUCIONES PÚBLICAS												MMA			MIDESO	
	MACRO FUNCIÓN	PJ	CGR	CRR Y N	Sanitarias	Municipios	Junta Vigilancia (JV)	Asoc. Canalistas (AC)	Com. de Aguas (CA)	MOP	MINE	MINAGRI	MINVU	DGAC	MININT	MINSAL	MMA	SEA	SMA	SERNAGEOMIN	MM	MIDESO		
		DGA	DOH	SISS	MINE	SAG	INDAP	CNR	CONAF	SERVIU	DMC	GORE	SUBDERE	ONEMI	MINSAL	MMA	SEA	SMA	SERNAGEOMIN	MM	MIDESO			
<b>GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS</b>																								
1. Operación del sistema de información comunicación, ciencia y tecnología del agua			*				*		***	*	*	*	*	*	*	*	*	*	***	*	*	*	*	*
2. Formulación y seguimiento de políticas y planes hídricos							*	*	*	***	*	*	*	*	*	*	*	***	*	*	*	*	*	*
3. Administración de derechos de agua y sus mercados	*	*	*				*	*	*	***	*	*	*	*	*			*	*					*
4. Prevención y atención de emergencias		*			***	*	*	*	*	*	*	*	*				*	*	***	*	***	*	*	*
<b>DESARROLLO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS</b>																								
5. Diseño, construcción, operación y mantenimiento de la infraestructura hidráulica		*		***	*	*	*	*	*	***	*	*	*	*	***	*		***	***					*
6. Obras y mejoramiento en cauces naturales y explotación de aríos	*				***				*	***	*							*			*	*	*	*
<b>COORDINACIÓN INTER SECTORIAL, SOCIAL Y FINANCIERA</b>																								
7. Coordinación inter sectorial y objetivos sociales ambientales para la GRH									*	*					*				*	*	*	*	*	*
8. Instrumentos participativos para la GRH						*	*	*						*	*				*					
9. Instrumentos económicos para la GRH									*															
<b>FISCALIZACIÓN Y ACCIÓN JUDICIAL</b>																								
10. Fiscalización y control	*	*			*	*	*	*	***	*	*	*	*	*	*	*		***	*	*	*			*
11. Acciones judiciales	*								*		*													*

Fuente: Elaboración propia.

(\*\*\*) organismos líderes en la ejecución de la macrofunción.

(\*) organismos que tienen un papel operativo o de apoyo en el desempeño de la macrofunción.

La Tabla anterior muestra la gran cantidad de instituciones (públicas y privadas) que intervienen en la gestión del agua en la Araucanía, con diferentes funciones y atribuciones, las cuales se cruzan y traslanan, lo que complejiza la coordinación e impide el adecuado desarrollo de los recursos hídricos regionales.

Por ejemplo, existen algunas funciones en que el liderazgo institucional no está claro, como es el caso de los sistemas de información, la formulación y seguimiento de planes y políticas, y el ciclo de proyectos vinculados a la infraestructura hidráulica. Además, es importante destacar que gran parte de las funciones sólo pueden ser ejercidas parcialmente por las entidades de carácter regional pues su definición y operatividad están radicadas casi exclusivamente en los niveles nacionales respectivos.

En conclusión, en la Araucanía, al igual que a nivel nacional, se carece de una institucionalidad encargada de la gestión y seguimiento de la Política y del Plan de Acción. Llenar eficazmente este “vacío” es condición imprescindible y necesaria si se quiere ser exitoso en el logro de los ambiciosos objetivos que plantea esta Política Regional de Recursos Hídricos.

## 4.2. CREACIÓN AGENCIA REGIONAL DEL AGUA (ARA)

Se propone su creación como una entidad pública, de alcance regional, con importantes grados de autonomía, de tamaño reducido, de excelencia profesional y técnica y con total transparencia en su administración.

El órgano superior de la Agencia será un Consejo o Directorio integrado, a lo menos, por la DIPLADER, DGA, CNR y SEREMIs de Medio Ambiente, Agricultura, Energía, Salud y Obras Públicas, un representante del CORE, de la AMRA y otro de las universidades regionales.

Su máxima autoridad ejecutiva será designada por este Consejo mediante Concurso Público, en el que la calidad de la formación universitaria, la experiencia de trabajo y la capacidad de manejo y conducción de equipos técnicos sean los únicos criterios a considerar en su selección.

La principal función del organismo regional será de mantener una coordinación interinstitucional permanente, que facilite y conduzca la gestión coordinada del recurso hídrico. Además deberá velar y monitorear el Plan Regional de Desarrollo y Gestión de los Recursos Hídricos. Otras funciones relevantes para la Agencia se detallan a continuación:

- a. Diseñar y gestionar el **Sistema Regional de Información sobre el Agua (SIRIA)**, que garantice la producción periódica de datos relevantes, su coherencia y armonización, su accesibilidad y la inter-operatividad entre los sub-sistema sectoriales o territoriales de información.
- b. Establecer y operar un esquema y métodos de seguimiento de las estrategias y objetivos definidos por esta Política Regional.
- c. Definir una planificación estratégica sustentada en la Política Regional de Recursos Hídricos, ya que la cartera se ha gestionado más bien por demanda espontánea de municipios y comunidades, sin visión territorial estratégica, considerando cobertura (brechas), elementos técnicos, disponibilidad de agua, con proyección de metas y plazos, entre otros aspectos. Con base en las estrategias establecidas, elaborar y proponer un programa pluri-anual:
  - de estudios e investigaciones para densificar y mejorar la información básica sobre este recurso.
  - de inversiones en obras para avanzar en el cumplimiento de las metas establecidas.
- d. Asesorar al GORE en materias de su competencia.

- e. Colaborar con los Servicios para el logro de su fortalecimiento institucional y técnico.
- f. Proponer estrategias, opciones de selección territorial, forma organizativa y funciones de los Comités de Cuenca, para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH).
- g. Precisar criterios para el financiamiento de desarrollos tecnológicos relevantes (tratamiento de agua para bebida en el área rural, métodos eficientes de riego, cosecha de aguas-lluvia y otros) y para lograr una participación efectiva en aquellos, por parte de las universidades regionales, incluidos los requerimientos de capital humano avanzado para estos fines.

### **4.3. LA CUENCA HIDROGRÁFICA COMO UNIDAD DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL: PLAN DE GESTIÓN INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS (GIRH) POR CUENCA**

Esta Política Regional propone el desarrollo de la GIRH en función de las distintas realidades de cada cuenca hidrográfica, entendiendo a cada cuenca como un territorio particular y único, para así, enfrentar los futuros escenarios de los desequilibrios hídricos, principalmente los asociados a la sequía y a otros eventos climáticos.

La GIRH es un proceso que promueve el desarrollo coordinado y la gestión del agua, la tierra y los recursos relacionados con el fin de maximizar el resultado económico y el bienestar social de manera equitativa sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales (Asociación Mundial para el Agua - Comité Técnico Asesor, 2000).

La GIRH cubre todas las fases de planificación, desarrollo, uso y protección de los recursos, es decir, evaluación, planificación, puesta en práctica, operación y mantenimiento, y supervisión y control. Además incluyen, la gestión de la asignación y de la demanda. La palabra Integrada significa desarrollo y gestión de los recursos hídricos en lo que concierne a su uso y a su protección, y considerando todos los sectores e instituciones que utilizan y afectan los recursos de agua (integración trans-sectorial).

La GIRH va más allá de la descripción tradicional del manejo de los recursos, y debe incorporar los siguientes aspectos:

- Integración de los diversos sectores
- Integración del uso del agua
- Integración de la demanda
- Integración con el medio ambiente
- Integración con las personas

La GIRH exige que la gente tenga una perspectiva amplia y comprenda que sus acciones no ocurren independientemente de las acciones de otros. También introduce el elemento de la democracia descentralizada en la gerencia del agua acentuando la participación y la toma de decisión de los grupos de interés en el nivel apropiado más bajo posible.

Los instrumentos de ordenamiento territorial, deberán considerar las cuencas hidrográficas como unidad de ordenación y planificación de los recursos hídricos. Asimismo, se promoverá que la modificación de los actuales planes de ordenamiento territorial considere las cuencas hidrográficas en su planificación del territorio.

Lograr la implementación de una GIRH en una cuenca piloto de la región, donde las políticas públicas permitan generar las condiciones para que la gestión del agua no sea sólo integrada, sino también sustentable, tanto para el medio ambiente como para las actividades productivas.

Para lo anterior, resulta necesario integrar en las decisiones y administración del agua a todos los actores de las cuencas para así avanzar hacia una mejor gestión del recurso hídrico, entendida como un proceso que promueve la gestión y el desarrollo coordinados del agua, el suelo y los otros recursos relacionados, con el fin de maximizar los resultados económicos y el bienestar social de forma equitativa, sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales.

Para implementar la GIRH en regiones como la Araucanía, deberían considerarse los siguientes elementos:

- Proponer el análisis de todas las conexiones biofísicas y socioeconómicas como las que existen entre sectores de recursos naturales o las que existen entre las actividades aguas arriba en la cuenca y los impactos aguas abajo en la cuenca.
- Tener un enfoque trans-disciplinario con énfasis en la colaboración entre especialistas de muy diversas disciplinas.
- Tomar en consideración el balance de valores sociales, económicos y ambientales cuando se definen las acciones estratégicas y los objetivos y tareas.
- Reconocer la necesidad de hacer frente a la incertidumbre y la complejidad de los ecosistemas y de los sistemas socioeconómicos.
- Se requiere la participación de todos los interesados.
- El agua debe ser tratada considerando su valor económico y social.

Además, en esta región en particular deben considerarse las diferentes visiones e inquietudes en torno al recurso hídrico en la región y sus implicancias en el pueblo mapuche, ya que la cosmovisión indígena está ligada a la protección del medio ambiente y al cuidado del agua.

Para implementarlo, el proceso de planificación de la GIRH debe tener los siguientes componentes:

- Planeación del trabajo y participación de los interesados
- Construcción de una visión estratégica
- Análisis de la situación
- Desarrollar estrategias de manejo del agua
- Preparación y aprobación de una Plan de GIRH
- Implementación y evaluación

La propuesta GIRH permitirá a una determinada población alcanzar la seguridad hídrica y resolver conflictos entre los usuarios (actuales, futuros, de la parte alta o baja de la cuenca, o de una y otra cuenca) que compiten por las mismas fuentes de agua amenazadas por el cambio climático.

Se refiere a la organización, desarrollo e implementación de acuerdos, acciones e instrumentos que permiten satisfacer una demanda múltiple de recursos hídricos escasos; entendiendo la demanda en su dimensión multiespatial, multitemporal y sectorial, incluyendo los usos no consuntivos y consuetudinarios, así como escenarios de cambio climático.

#### **4.4. TRANSICIÓN**

La urgencia de las tareas requeridas para mejorar radicalmente la gestión del agua en la Región, no puede esperar hasta la creación formal y el inicio efectivo del trabajo de la Agencia Regional del Agua, que debería demorar varios meses.

Para este período de transición, se propone:

1. Empoderar políticamente a la Comisión Regional de Recursos Hídricos y fortalecer técnicamente a su Secretaría Ejecutiva, para ejercer efectivamente el rol de autoridad coordinadora de las iniciativas establecidas en esta Política Regional.
2. Someter a consulta pública este documento de manera de tener la validación de las propuestas por parte de la comunidad regional.
3. Re-agendar y establecer términos de referencia específicos para el trabajo inmediato del sub-grupo de Agua Potable rural y Saneamiento y del sub-grupo de Riego Campesino e Indígena. Además, instalar un nuevo sub-grupo de trabajo sobre Calidad del Agua, con participación de la DGA, MMA, GORE, DOH, SUBDERE, Min de Salud.
4. Anticipar la instalación y funcionamiento del Consejo Consultivo Regional contemplado en la ley recientemente promulgada sobre los Servicios Sanitarios Rurales.

## BIBLIOGRAFIA

- Boettiger Philipps C., (2012), *Del Catastro Público de Aguas: A propósito de una sentencia del Tribunal Constitucional*, Revista ACTUALIDAD JURIDICA N° 25 - Enero 2012, Universidad del Desarrollo.
- Banco Mundial (BM). (2013). Chile, *Estudio para el mejoramiento del marco institucional para la gestión del agua*. Recuperado de: <http://reformacodigodeaguas.carey.cl/wp-content/uploads/2014/09/Informe-Banco-Mundial-Estudio-para-el-mejoramiento-del-marco-institucional.pdf>
- Díaz, M. y Elgueta R. (2001). *La protección y uso de las aguas entre los mapuches de la Araucanía. Problemas y perspectivas para el desarrollo indígena*. Tercer encuentro de las aguas, Panel 2: Políticas y estrategias para el desarrollo del recurso hídrico. MOP – MINAGRI – IICA, 24 al 26 de octubre de 2001, Santiago de Chile.
- Dirección General de Aguas (DGA). Decretos declaración zona de escasez hídrica vigentes. Recuperado de: <http://www.dga.cl/administracionrecursoshidricos/decretosZonasEscasez/Paginas/default.aspx>
- Gobierno de Chile. Gobierno Regional de La Araucanía. (2016). *Estudio Hidrogeológico, Región de la Araucanía, Informe Final*. Santiago. Realizado por Arcadis Chile.
- Gobierno Regional de La Araucanía. (2014). *Plan Regional de Gobierno 2014 - 2018*. Temuco, Región de La Araucanía, Chile. Recuperado de: [http://www.gorearaucania.cl/uploads/media/RESOLUCION\\_3807\\_PRG\\_2014-2018.pdf](http://www.gorearaucania.cl/uploads/media/RESOLUCION_3807_PRG_2014-2018.pdf)
- INE 2015, *Compendio estadístico, Región de La Araucanía*. Recuperado de: <http://www.inearaucania.cl/archivos/files/pdf/SistemaEstadisticoRegional/Compendio%20Estad%C3%ADstico%20Regional%202015%20-%20La%20Araucan%C3%ADa.pdf>
- Informe Comisión Asesora Presidencial de la Araucanía (23 de enero de 2016). Recuperado de [https://prensa.presidencia.cl/lfi-content/otras/informes-comisiones/Informe\\_AP\\_Final.pdf](https://prensa.presidencia.cl/lfi-content/otras/informes-comisiones/Informe_AP_Final.pdf)
- Ministerio de Agricultura, Comisión Nacional de Riego (CNR), Gobierno de Chile. (2017). *Estudio Básico Diagnóstico para Desarrollar Plan de Riego en la Región de la Araucanía, Informe Final*. Temuco, Chile. Estudio realizado por AMPHOS 21.

- Ministerio del Interior y Seguridad Pública, Delegación Presidencial para los Recursos Hídricos, Gobierno de Chile. (2015). *Política Nacional para los Recursos Hídricos 2015*. Santiago, Región Metropolitana, Chile.
- Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas, Depto. Conservación y Protección de Recursos Hídricos. (2017). *Minuta DCPRH N° 5: Plan de Monitoreo del año 2017 de la Red de Control de Calidad de Lagos de la Dirección General de Aguas*.
- Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas, Gobierno de Chile. (2016). *Atlas del Agua, Chile 2016*. Santiago, Región Metropolitana, Chile.
- Ministerio de Obras Públicas, Gobierno de Chile. (2012). *Plan Regional de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico al 2021 (PRIGRH)*. Temuco, Región de La Araucanía, Chile.
- VOLLENWEIDER, R. A. 1968. Scientifical fundamentals of the eutrophication of lakes and flowing waters, with particular reference to nitrogen and phosphorus as factors in eutrophication. Rep.Organis Econ. Coop. And Dev., DAS/CSI/68.27. Paris.