



Universidad Austral de Chile

Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales

# **Diagnóstico y recomendaciones para el fortalecimiento de los Comités de Agua Potable Rural de la Región de Los Ríos, Chile**

Patrocinante: Sr. Christian Little C

Trabajo de Titulación presentado como parte  
de los requisitos para optar al Título de  
**Ingeniero en Conservación de Recursos Naturales**

**JUAN JOSÉ TRENKLE**

VALDIVIA

2012

Índice de materias		Página
i	Calificación del Comité de Titulación	i
ii	Agradecimientos	ii
iii	Resumen	iii
1	INTRODUCCIÓN	1
2	ESTADO DEL ARTE DE CAPR EN Chile	3
2.1	Reseña histórica del Programa de Agua Potable Rural	3
2.2	Suministro de agua potable en comunidades rurales	5
2.3	Contexto legal del Programa de Agua Potable Rural	6
2.4	Desafíos del suministro de Agua Potable Rural	7
3	MÉTODOS	8
3.1	Características del área de estudio	9
4	RESULTADOS	12
4.1	Administración de los sistemas de Agua Potable Rural	12
4.2	Operaciones técnicas en los sistemas de Agua Potable Rural	13
4.3	Financiamiento y mantención de los sistemas de Agua Potable Rural	16
5	DISCUSIÓN	21
5.1	Administración de los sistemas de Agua Potable Rural	21
5.2	Operaciones técnicas en los sistemas de Agua Potable Rural	22
5.3	Financiamiento y mantención de los sistemas de Agua Potable Rural	24
6	RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES	25
7	REFERENCIAS	28
Anexos	1 Sistemas de Agua Potable Rural	
	2 Fuentes y niveles de agua no contabilizada	
	3 Balance Hídrico Estándar	

## Calificación del Comité de Titulación

	<b>Nota</b>
Patrocinante: Sr. Christian Little Cárdenas	6,4
Informante: Sr. Antonio Lara Aguilar	6,6
Informante: Sr. Carlos Jara Senn	5,5

El Patrocinante acredita que el presente Trabajo de Titulación cumple con los requisitos de contenido y forma contemplados en el Reglamento de Titulación de la Escuela. Del mismo modo, acredita que en el presente documento han sido consideradas las sugerencias y modificaciones propuestas por los demás integrantes del Comité de Titulación.

---

Sr. Christian Little C.

## **Agradecimientos**

Agradezco al equipo del proyecto Innova Cuencas APR 09CN14-5852 por su fuerte apoyo en la realización del presente Trabajo de Titulación. Del mismo modo, al Dr. Christian Little, por su constante apoyo y estímulo durante mis años de pregrado. Tampoco me olvido de los valiosos consejos y aportes de los profesores informantes Dr. Antonio Lara y Dr. Carlos Jara.

Del mismo modo, aprovecho de agradecer y enviar un fuerte abrazo a mi familia, amigos y compañeros, y en especial a mi querida Yocelyn Horning por hacer de mi estadía en la hermosa ciudad de Valdivia, una experiencia inolvidable.

## Resumen

En un contexto en el cual el servicio ecosistémico (SE) “cantidad y calidad de agua” es impactado por cambios en los regímenes de precipitaciones, usos del suelo y deficiencias en los marcos regulatorios de la gestión del recurso hídrico, se diagnosticó el funcionamiento de trece Comités de Agua Potable Rural (CAPR) de la Región de Los Ríos con el fin de evaluar la administración del recurso hídrico. En este contexto se sometió a prueba la hipótesis de que al no existir una institución del Estado con competencias específicas sobre el agua potable rural, estas organizaciones son heterogéneas en su funcionamiento en distintas zonas geográficas. El desempeño del suministro de agua potable en el área rural depende fuertemente de las capacidades administrativas, técnicas y financieras de los CAPR, y éstas fueron analizadas principalmente mediante datos gubernamentales. Se detectaron deficiencias en las capacidades analizadas, comprobando una heterogeneidad funcional que implica dificultades para utilizar el producto del SE en forma sustentable. Estos hallazgos siembran incertidumbre acerca de la sustentabilidad del servicio, al detectar pérdidas de agua en montos significativos que podrían ser buenamente destinados a otros usos, usuarios, funciones productivas y ecológicas. Consecuentemente, se le recomienda al Programa de Agua Potable Rural mejorar sus capacitaciones y asesorías en aras de promover la sustentabilidad de su programa. Mantener el *statu quo* que rige el funcionamiento actual de los CAPR podría configurar en el futuro, un contexto en el cual la deficiente gestión del recurso hídrico no sólo afectaría a miles de usuarios sino también a los ecosistemas que proveen del servicio ecosistémico.

Palabras Clave: Servicio ecosistémico, provisión de agua, desarrollo rural, sustentabilidad.

## 1. INTRODUCCIÓN

El servicio ecosistémico provisión de agua en cantidad y calidad suficiente para satisfacer los requerimientos de comunidades locales, ha experimentado un deterioro de su oferta en el centro-sur de Chile (Little y Lara 2010). Esta situación limita, además de procesos ecosistémicos el desarrollo de actividades económicas y productivas, dejando serias consecuencias en el bienestar social.

Esta situación negativa se advierte en la parte sur de la eco-región de la Selva Valdiviana (40-48° S) a pesar de que ésta región se caracteriza por una alta precipitación anual. Sin embargo, en la literatura documentada se puede apreciar una tendencia decreciente en las precipitaciones, las cuales han disminuido aproximadamente en un 40% durante el último siglo (IPCC 2001).

Los cambios en los regímenes de precipitaciones no son los únicos factores que pueden afectar la disponibilidad y calidad del recurso hídrico sino también las prácticas antrópicas asociadas al manejo de los recursos naturales. Para la eco-región de la Selva Valdiviana, lo anterior se evidencia en procesos de cambios en el uso del suelo ocurridos en cuencas hidrográficas; predominando los cambios de uso forestal y agrícola. En el caso de las actividades forestales, éstas han sido ejecutadas de forma histórica mediante planes de manejo no sustentables. Mientras que en el caso agrícola, factores tales como la contaminación difusa no se encuentra regulada ni normada a nivel nacional. Como consecuencia de lo anterior se han detectado tanto pérdidas en superficie como degradación del bosque nativo, formación boscosa crucial para la producción de agua en las cuencas hidrográficas del sur de Chile.

Siendo las zonas rurales del sur de Chile responsables de albergar gran cantidad de los recursos hídricos del país resulta desconcertante la falta de un marco regulatorio orientado a normar su ordenamiento territorial, tal como sucede en las áreas urbanas. Lo anterior se evidencia al considerar el marco regulatorio establecido por la Ley General de Urbanismo y Construcciones y la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, ambos cuerpos administrativos orientados hacia las áreas urbanas del país. Consecuentemente, la planificación de las áreas rurales queda ambigua pudiendo repercutir significativamente en la provisión de agua en calidad y cantidad y en su eficiente administración.

La ausencia de una política de desarrollo rural se evidencia también en la forma en que se gestiona y administra el recurso hídrico, repercutiendo en los servicios de agua potable rural. Estos servicios son operados y administrados por los Comités de Agua Potable Rural (CAPR),

organizaciones comunitarias sin fines de lucro cuyo principal objetivo es suministrar agua potable a las comunidades rurales (MOP 2007).

El funcionamiento y desempeño del servicio suministrado por los CAPR no es claro, evidenciándose por la poca literatura asociada y sobre todo, por el marco legal que los condiciona. En relación a lo último, no existe ninguna institución del Estado con competencias específicas en los servicios sanitarios rurales; a diferencia de los sistemas sanitarios urbanos, los cuales son normados y regulados por la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

Aunque en muchos casos, los CAPR tienen dominio sobre sus derechos de agua, tanto las Directivas como sus socios y usuarios no poseen el mismo derecho sobre las propiedades de las áreas que abarcan las cuencas; ergo, no tienen control total sobre el manejo de la cobertura forestal y el uso del suelo. Esta situación contribuye en aumentar la incertidumbre sobre un abastecimiento de agua potable en calidad, cantidad y continuidad; variables que por ejemplo, pueden sufrir modificaciones, producto de actividades forestales.

Además, según Morandè y Doña (1997), estas organizaciones también pueden operar bajo un escenario financiero incierto, ya que a menudo, las tarifas cobradas a los usuarios no alcanzan a recaudar suficientes fondos para cubrir los gastos de operación y asegurar reinversiones para su funcionamiento (i.e maquinarias y equipos de operación).

Es importante describir el funcionamiento de los CAPR en la Región de Los Ríos, ya que, recientemente se aprobó una política de turismo por el Gobierno Regional. Este tipo de desarrollo es necesario para diversificar la matriz productiva (incorporación de un eje económico basado en la prestación de servicios), sin embargo, su éxito depende fuertemente del uso del agua potable.

Bajo el contexto de una ambigüedad existente de los CAPR para administrar de forma eficiente el suministro de agua hacia la población, el presente trabajo pretende aportar al conocimiento sobre cómo es administrado el agua cruda, dependiente del servicio ecosistémico cantidad y calidad de agua en cuencas forestales. De tal modo se somete a prueba la hipótesis: al no existir una institución del Estado con competencias específicas sobre el agua potable rural, los CAPR presentan heterogeneidad en su funcionamiento en distintas zonas geográficas.

En este marco, el objetivo general del presente estudio es diagnosticar el funcionamiento del abastecimiento de agua potable en sectores rurales seleccionados de la Región de los Ríos. Para esto se procede con los objetivos específicos de (1) describir y analizar el funcionamiento administrativo, técnico y financiero de los CAPR y (2) entregar recomendaciones para mejorar el funcionamiento de los CAPR.

El presente trabajo de titulación se enmarca en el proyecto: Innova Cuencas APR - Desarrollo de un Modelo de Gestión de Cuencas y Fortalecimiento de Capacidades, para Asegurar y Aumentar el Abastecimiento de Agua Potable en Áreas Rurales con Potencial Turístico, de la Región de Los Ríos (09CN14-5852); financiado por InnovaChile de CORFO y liderado por el Ministerio de Obras Públicas de la Región de Los Ríos bajo la ejecución por la Universidad Austral de Chile. Este proyecto pretende desarrollar un modelo de gestión de cuencas y fortalecer las capacidades de los CAPR, de manera de asegurar el abastecimiento de agua potable en zonas con potencial de desarrollo turístico.

## **2. ESTADO DEL ARTE DE CAPR EN CHILE**

### **2.1 Reseña histórica del Programa de Agua Potable Rural**

Históricamente, el sector rural del país fue desarrollado por comunidades dependientes de predios agrícolas, usualmente en grandes haciendas y fundos. En este contexto los propietarios de tales predios se hacían cargo de los problemas de abastecimiento del agua de consumo humano (Calvo y Caledón 2006). Sin embargo, a principios de la década de 1960, menos del 6% de los habitantes rurales del país tenían acceso a este recurso (MOP 2010); situación que llevó al gobierno de entonces a crear un programa a nivel nacional para elevar la cobertura de agua potable en localidades rurales.

La creación del Programa de Agua Potable Rural se remonta al año 1959, en un contexto en que los países de Latinoamérica celebraban la XII Asamblea Mundial de la Salud. En esta instancia se firmó un acuerdo para que en la década de 1960 al menos 50% de la población rural contara con acceso al agua potable (Caledón y Calvo 2004).

Así, en 1964 el Estado de Chile impulsó el desarrollo de un “Plan de Saneamiento Rural” el cual dio origen al Programa Nacional de Agua Potable Rural; conocido hoy como Programa de Agua Potable Rural (PAPR) y el cual ha contribuido en aumentar la cobertura de agua potable rural al 75 % a nivel nacional (Carrasco 2011).

El objetivo del programa sigue siendo hasta la fecha, incrementar la calidad de vida en sectores rurales del país, mediante el subsidio a la instalación de sistemas de agua potable. Esos sistemas son administrados por el vecindario de las comunidades beneficiadas, a través de sus Comités de Agua Potable Rural.

Estos esfuerzos han sido apoyados por el Estado y el Banco Interamericano del Desarrollo (BID) (Caledón y Calvo 2004), eliminándose el aporte financiero de éste último en el año 1993. El Programa de Agua Potable Rural también ha estado sujeto a las reformas sanitarias que han surgido en las últimas cuatro décadas, estando su desarrollo bajo la gestión de múltiples entidades del Estado.

De tal forma, se pueden mencionar los siguientes hitos importantes en el desarrollo de los sistemas de agua potable rurales: (a) desde 1964 hasta el año 1970, el programa fue desarrollado por la Oficina de Saneamiento Rural dependiente del Ministerio de Salud de esa época. (b) En el periodo 1977-1989, por el Servicio Nacional de Obras Sanitarias (SENDOS), dependiente del Ministerio de Obras Públicas (MOP). (c) Debido a la eliminación del anterior organismo en 1989, el patrimonio y la responsabilidad de los servicios de agua potable rural quedaron bajo el dominio de las respectivas empresas sanitarias creadas como sucesoras de los SENDOS Regionales. (d) En los años 1990-1992, el PAPR estuvo a cargo del MOP, bajo la Dirección de Planeamiento de Obras Hidráulicas; y (e) durante el año 1993 bajo la tuición de la Corporación de Fomento a la Producción (CORFO). (Ministerio del Interior 2007).

A partir de 1994 y hasta ahora, el programa ha estado bajo la responsabilidad de la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) del MOP y cuenta con un financiamiento proveniente de Fondos de Inversión Sectorial de Asignación Regional (ISAR) (MOP 2010).

En la actualidad, el programa establece tres líneas de acción, i.e., (1) instalación de sistemas de agua potable; (2) ampliaciones y/o mejoramientos de los sistemas de distribución y (3) supervisión y asesoría a organizaciones (i.e CAPR) que administran el suministro del recurso hídrico. Los primeros dos componentes son ejecutados por la DOH, mientras que el tercero, aunque financiado por el programa es desarrollado por empresas sanitarias privadas a través de Unidades Técnicas.

La intervención del sector privado se debe principalmente a la Ley 19.549 de 1998. Dicha ley insta, mediante la participación accionaria del Estado en el patrimonio de dichas empresas (sucesoras de SENDOS), la obligación de establecer convenios para prestar asistencia técnica y administrativa a los servicios de agua potable rural.

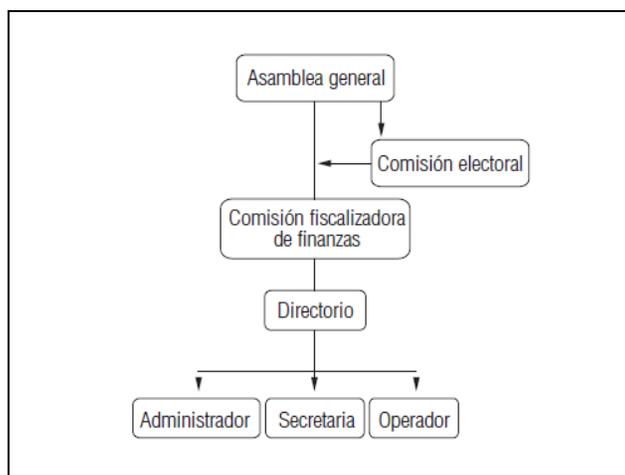
Es importante mencionar que los esfuerzos para aumentar la cobertura de sistemas de alcantarillado rural, han quedado como objetivos secundarios. De tal forma el saneamiento rural suele abordarse individualmente, por lo común mediante fosas sépticas y pozos negros, instalaciones que en la práctica tienen problemas de operación y no cumplen con las condiciones de buen funcionamiento (Caledón y Calvo 2004).

## 2.2 Suministro de agua potable en comunidades rurales

Una vez instalado el sistema de agua potable rural, la misma comunidad beneficiada se encarga del suministro del servicio, al asumir el control de la operación del sistema. No obstante, todas las obras asociadas siguen perteneciendo al fisco (anexo 1), pudiéndose mencionar algunas como: obras de captación, conducción, almacenamiento, desinfección, distribución y conexiones domiciliarias.

Para cumplir con lo anterior, la comunidad beneficiada le asigna labores a sus Comités de Agua Potable Rural; organizaciones comunitarias que se rigen por la Ley de Juntas de Vecinos, cuentan con personalidad jurídica, no persiguen fines de lucro y sus socios ingresan y participan de forma voluntaria. El objetivo principal de estos comités es administrar, operar y mantener el servicio de agua potable en cada localidad, donde el Ministerio de Obras Públicas ha construido un servicio (MOP 2007). Los ingresos monetarios recaudados, necesarios para cumplir con el objetivo anterior, son asegurados mediante la definición de tarifas por consumo cobradas a los usuarios (Morandé y Doña 1997, Román *et al.* 2009, Universidad Austral de Chile 2011).

En la figura 1 se puede apreciar un esquema que ejemplifica la estructura organizacional de los CAPR; en la cual Román *et al.* (2009) sintetizan de la siguiente forma: La Asamblea General es la principal autoridad del CAPR, compuesta por todos los usuarios. La Comisión Electoral tiene a su cargo la organización y dirección de las elecciones internas del CAPR, mientras que La Comisión Fiscalizadora de Finanzas se encarga de revisar las cuentas e informar a la Asamblea General sobre el balance, inventario y contabilidad. Los miembros de ambas entidades son elegidos por la Asamblea General, y El Directorio tiene a su cargo la administración del CAPR y el servicio de agua potable, y está conformado por una directiva que puede ser reelecta inmediatamente después de finalizar su período de dos años.



**Figura 1.** Organización administrativa de un Comité de Agua Potable Rural (Fuente: Román *et al.* 2009).

### 2.3 Contexto legal del Programa de Agua Potable Rural

A raíz del sistema de abastecimiento de agua potable rural descrito, se estima que 1,4 millones de personas han sido beneficiadas por el PAPER; significando, en los últimos 25 años una inversión de 365 millones de dólares (Caledón y Calvo 2004). No obstante, de los 2 millones de habitantes rurales en el país (INE 2002), 54,7% no cuentan con una conexión a las redes de agua potable y saneamiento instaladas, mientras que alrededor de 6 mil personas a nivel nacional no cuentan con agua potable (Calvo y Caledón 2006).

Esta situación debe ser analizada en un contexto en el cual las localidades rurales no fueron incluidas en la última reforma sanitaria importante a finales de la década de 1980 y a principios de 1990 (Fuenzalida 2011). Lo anterior se clarifica al citar La Ley General de Servicios Sanitarios (D.F.L MOP N°382 de 1988, Artículo 1° transitorio, inciso 4°), la cual establece que los sistemas de agua potable rural no tienen la calidad de servicio público y por lo tanto, no les son aplicables las normativas al régimen de concesiones sanitarias; pero sí deben cumplir con las normativas contenidas en el Código Sanitario.

Por lo tanto, la legislación sanitaria actual se aplica en su máxima extensión a las empresas sanitarias concesionadas ubicadas en espacios urbanos; siendo estas fiscalizadas y controladas por la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), organismo encargado de establecer normas, otorgar

concesiones, aprobar los planes de desarrollo de las empresas sanitarias y fijar las tarifas de los usuarios (Ministerio del Interior 2007).

Además, varios autores afirman que ninguna institución del Estado tiene dentro de sus funciones, normadas por ley, la competencia exclusiva en el tema de servicios sanitarios del sector rural (Calvo y Caledón 2006).

Aunque en la actualidad existe un Proyecto de Ley bajo discusión en el Senado, destinado a regular la prestación de servicios sanitarios rurales, el escenario normativo histórico y actual ha permitido una operación irregular de los sistemas de agua potable. Siendo necesario realizar un diagnóstico sobre el funcionamiento de los CAPR, especialmente cuando la provisión de los servicios de agua y saneamiento rural puede dificultarse técnicamente debido a los siguientes factores: dispersión de las viviendas, limitaciones geográficas para la construcción de captaciones y sistemas de agua, el bajo nivel socioeconómico de los habitantes; considerando además que por lo general, los prestadores de los servicios rurales cuentan con una reducida capacidad financiera, administrativa y técnica (Carrasco 2011).

## **2.4 Desafíos del suministro de agua potable rural en Chile**

Los desafíos que se evidencian, tanto por el contexto legal como por las características rurales mencionadas, dejan en evidencia una relación ambigua en cuanto a la ingerencia real de los CAPR sobre las siguientes variables: calidad, continuidad y cantidad de agua suministrada a las comunidades rurales. Pese a que el Estado invierte constantemente tanto en sistemas nuevos de agua potable rural como en mejoramientos y/o ampliaciones, se han evidenciado dificultades en los CAPR para enfrentar los costos de operación y reposición de equipos. Lo anterior podría deberse, en parte, a que a menudo las tarifas de agua son mantenidas en un nivel irrealmente bajo en beneficio de los usuarios, amenazando el buen funcionamiento del sistema (Subcomisión de Agua 2004; *en*: Calvo y Caledón 2006).

La reseña histórica descrita obliga a plantearse metas de investigación que describan niveles de la eficiencia actual del PAPER, en cuanto a una entrega adecuada del servicio. Para lo anterior es necesario considerar los siguientes puntos: (1) el costo promedio actual de la construcción de un sistema de agua potable para un comité rural es de 186 millones de pesos, con una tendencia creciente debido a la complejidad de atender a localidades con mayores dificultades de accesibilidad; (2) en un

57 % de los servicios instalados desde el comienzo del programa no se han realizado mejoramientos y/o ampliaciones infraestructurales (Ministerio del Interior 2007); (3) datos preliminares aportados por el trabajo de la Universidad Austral de Chile indican que de los 78 CAPR que se encuentran operando en la Región de Los Ríos, ninguno mantiene muestreos químicos periódicos en las fuentes de abastecimiento de agua para verificar que su calidad se ajuste a la Norma Chilena de Agua Potable (NCh 409/2005) y (4) en la Región de los Ríos existe un número indeterminado de comités de agua potable rural que no son apoyados por el PAPER y de los cuales no se tienen registros o antecedentes claros respecto de su funcionamiento y financiamiento. Estos últimos no serán abordados en el presente trabajo.

### **3. MÉTODOS**

En términos generales, la metodología de trabajo aplicada en este estudio estuvo dirigida a analizar el funcionamiento del suministro de agua potable en localidades rurales de la Región de Los Ríos.

Para la ejecución del objetivo específico 1, se utilizó principalmente el documento titulado “Ficha de Actualización de Antecedentes de los Comités de Agua Potable Rural”, elaborado durante el año 2010 por la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) de la Región de Los Ríos. Este documento es una encuesta que refleja la forma en que operaron los CAPR durante el periodo 2009-2010, mediante datos técnicos, financieros y sociales. De tal modo, para describir y analizar el funcionamiento administrativo, técnico y financiero, de un total de 105 variables consideradas en el documento de la DOH se filtraron aquellas más relevantes para cumplir el objetivo.

Debido a que no todos los diecisiete CAPR involucrados en el proyecto Innova cuencas APR ejecutado por La Universidad Austral de Chile contaron con el documento “Ficha de Actualización de Antecedentes de los Comités de Agua Potable Rural”, solamente se analizó un subgrupo de trece comités que cumplían con la información. Además del antecedente anterior, también fue utilizado el documento de Estatutos que rigen a los CAPR de La Región de Los Ríos.

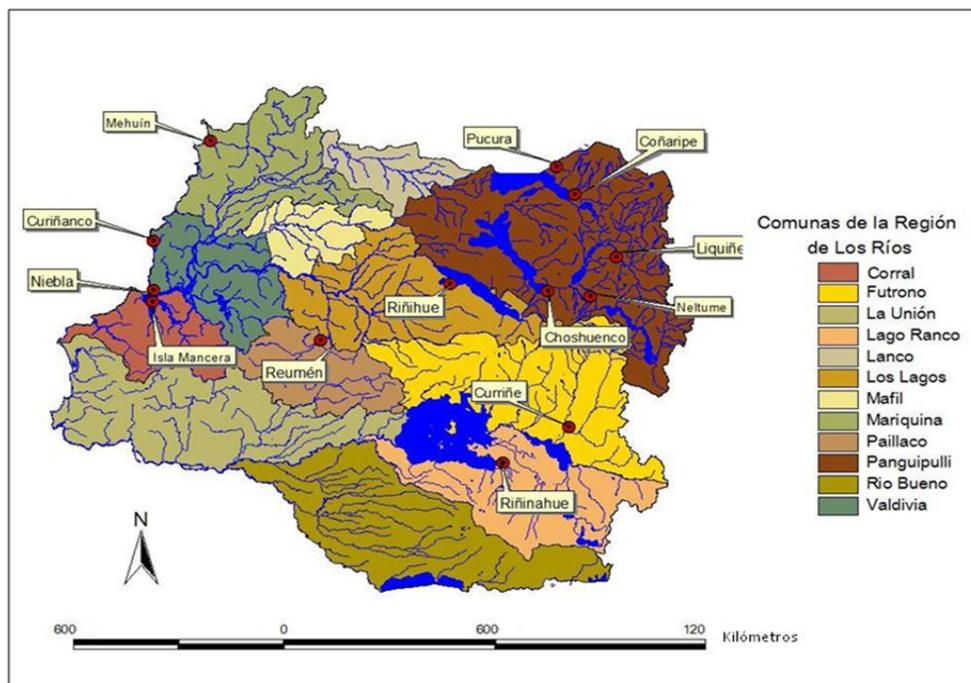
Aparte de los documentos señalados, tanto la DOH como los trece comités seleccionados, fueron entrevistados con el objetivo de proveer aclaraciones sobre información u otros datos útiles. Cabe señalar que con el fin de determinar el comportamiento de la fijación tarifaria de los CAPR, se

empleó un análisis de regresión lineal entre las tarifas y el número de arranques, utilizando los *softwares* Microsoft Excel 2007 y Statgraphics Plus versión 5.1.

El trabajo relativo al objetivo específico 2 se ejecutó después de haber analizado y discutido los resultados obtenidos del primero; así, las recomendaciones entregadas fueron elaboradas acorde al contexto socioeconómico e institucional de los CAPR considerados en este estudio.

### 3.1 Características del área de estudio

Los Comités de Agua Potable Rural considerados en el presente estudio se encuentran en la Región de Los Ríos (figura 2, cuadro 1). Esta región se ubica entre los 39°15' y los 40°33' de latitud sur, y desde el Océano Pacífico hasta el límite con la República Argentina (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile 2011). Debido a su orografía e influencia oceánica lacustre, es posible identificar los siguientes cuatro tipos de clima en el ámbito geográfico indicado: (1) clima templado cálido lluvioso con influencia mediterránea, (2) templado cálido lluvioso con descenso estival en la precipitaciones, (3) templado cálido lluvioso y (4) frío lluvioso y clima de hielo de altura (Agenda local 21 2008).



**Figura 2.** Mapa de la localización de los CAPR seleccionados de La Región de Los Ríos.

**Cuadro 1.** Información general de los Comités de Agua Potable Rural seleccionados.

Número del CAPR	Nombre del CAPR	Año de construcción	Tipo de captación	Número total de arranques	Población abastecida
1	Choshuenco	1979	SB	253	780
2	Coñaripe	1976	SP/SB	1.040	3.913
3	Curiñanco	1996	SP	385	690
4	Curriñe	1998	SP	118	1020
5	Isla Mancera	1998	SP/SB	74	210
6	Liquiñe	1979	SP/SB	462	1.235
7	Mehuín	1978	SP	754	2.572
8	Neltume	1992	SP	684	2.559
9	Niebla - Los Molinos	1987	SP	1.000	3.648
10	Pucura	2002	SP	166	494
11	Reumén	1982	SP	345	1.121
12	Riñihue	1997	SP/SB	60	216
13	Riñinahue	2005	SP	136	507

SB: subterránea; SP: superficial.

Fuente DOH de la Región de los Ríos.

La temperatura promedio regional es de 11°C, existiendo una baja oscilación térmica debido a la influencia marina y a los diversos cuerpos lacustres existentes. Los relieves se caracterizan por formar parte de la Cordillera de Los Andes, Depresión Intermedia y la Cordillera de la Costa. Las precipitaciones son abundantes y están presentes durante todos los meses del año, con 2.500 mm anuales en promedio; convirtiendo a la Región en una de las más lluviosas del país (Agenda local 21 2008). La vegetación natural asociada a la Región está dada principalmente por el bosque lluvioso y la Selva Valdiviana.

Como su nombre sugiere, desde el punto de vista hidrográfico, la Región presenta una gran cantidad de ríos, cuyas características generales son sus suaves pendientes. Además, las precipitaciones permanentes aseguran un caudal constante en la principal red hidrográfica (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile 2011).

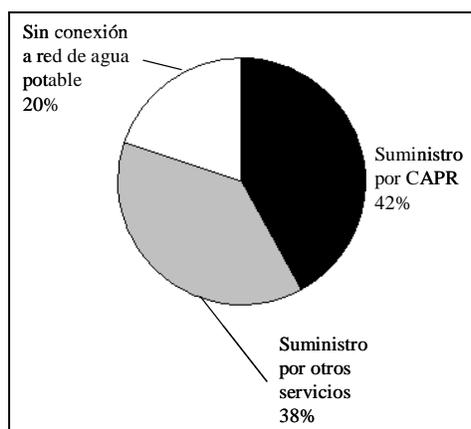
Desde el punto de vista social, las actividades económicas más relevantes en la Región se relacionan principalmente con la industria forestal, el comercio y la prestación de servicios (turismo). Adicionalmente, la pesca artesanal y la industria agropecuaria también son ejes productivos de gran importancia (Agenda Local 21 2008, Biblioteca del Congreso Nacional de Chile 2011).

En el cuadro 2 se resumen algunas estadísticas básicas de la Región. En términos sociales destacan los índices de pobreza (18,2 %) e indigencia (5,2%), convirtiéndola en la tercera región más pobre del país. Además, aproximadamente el 42% de la población rural es abastecida por CAPR pertenecientes al Programa de Agua Potable Rural (figura 3), mientras que un 38% recibe el suministro a través de otros servicios con cañerías. Estos servicios pueden ser constituidos por compañías sanitarias u otras redes privadas (i.e comités no apoyados por el Programa de Agua Potable Rural), sin embargo, los datos recopilados por el censo nacional de población y vivienda del 2002 no diferencia entre los diferentes tipos de servicio mencionados (Agenda Local 21 2008). Pese a éstas cifras, a nivel regional se evidencia que todavía existe un 20% de población rural sin conexión a cañerías, quedando el suministro de agua cruda bajo soluciones individuales.

**Cuadro 2.** Estadísticas básicas de La Región de Los Ríos.

Superficie (km <sup>2</sup> )	18.429,5
Población total	356.396
Población urbana	243.339
Población rural	113.057
Porcentaje de pobreza	18,8
Porcentaje de indigencia	5,2
Número total de CAPR	78
Población abastecida por CAPR (aprox.)	48.000

Fuente: Agenda Local 21 2008 y Dirección de Obras Hidráulicas de la Región de los Ríos



**Figura 3.** Distribución del suministro de agua potable rural en la Región de Los Ríos. Estimación en base a La Agenda Local 21 2008 y datos proporcionados por la Dirección de Obras Hidráulicas de la Región de los Ríos.

## **4. RESULTADOS**

### **4.1 Administración de los sistemas de agua potable rural**

Todos los comités tienen la obligación estatutaria de contar con herramientas de planificación, tales como un balance financiero anual y un plan anual de actividades (cuadro 3). No obstante sólo seis de trece comités cumplieron con la segunda exigencia. Mientras que un cumplimiento más satisfactorio se observó en la confección de un balance financiero anual (nueve comités). De igual forma, ocho CAPR incorporaron en su organización a una Comisión Fiscalizadora de Finanzas.

Los comités que cumplieron con la elaboración de un plan anual también hicieron un balance anual (salvo Curriñe), sugiriendo la existencia de una relación positiva entre la planificación de actividades dirigidas en la mayoría de los casos al cumplimiento de inversiones, reparaciones y reposición de equipos, y el estado financiero de los CAPR.

De modo similar, aquellos comités que tienen una comisión fiscalizadora demostraron cumplir también con la elaboración de un balance. No obstante, comités como Isla Mancera y Niebla, demuestran que dicha labor también puede ser cumplida en ausencia de la respectiva comisión.

El hecho de que exista un incumplimiento en estrategias de planificación sugiere que los CAPR en general tienen deficiencias organizativas. No así todos los directorios demostraron tener vínculos con la Asamblea General (compuesta por todos los usuarios), mediante la realización de asambleas ordinarias – instancias anuales que permite tratar cualquier tema relevante (incluyendo las herramientas estatutarias) o de interés.

**Cuadro 3.** Cumplimiento de normas estatutarias por los CAPR durante el año 2010.

Nombre del CAPR	Realización de Asambleas Ordinarias	Realización de un Balance anual	Elección de Comisión Fiscalizadora	Elaboración de un Plan Anual de Actividades
Choshuenco	Si	No	Si	No
Coñaripe	Si	Si	Si	Si
Curiñanco	Si	Si	Si	Si
Curriñe	Si	No	No	Si
Isla Mancera	Si	Si	No	No
Liquiñe	Si	Si	Si	Si
Mehuín	Si	Si	Si	Si
Neltume	Si	Si	Si	No
Niebla - Los Molinos	Si	Si	No	No
Pucura	Si	No	No	No
Reumén	Si	Si	Si	No
Riñihue	Si	Si	Si	Si
Riñinahue	Si	No	No	No
Número de Comités que cumplen la norma	13	9	8	6

Fuente: elaborado a partir de datos de la Dirección de Obras Hidráulicas, Región de Los Ríos.

#### 4.2 Operaciones técnicas en los sistemas de agua potable rural

En el cuadro 4 se evidencia que sólo siete comités gozaron de derechos de aprovechamiento sobre la fuente proveedora del recurso hídrico; el resto de los comités capturaron el recurso hídrico con derechos pertenecientes a terceros, o bien la situación legal sobre el recurso es incluso desconocida por los mismos (cuadro 5).

Todos los CAPR, salvo el de Curriñe, dispusieron de micro-medidores para evaluar el consumo de agua de los usuarios (analizado en mayor detalle en la siguiente sección del trabajo) y cobrar la tarifa correspondiente. No obstante, al observar el uso de los macro-medidores - dispositivos que registran el caudal de entrada al sistema de agua potable -, se observa que sólo nueve CAPR hicieron uso de los mismos.

En relación a la calidad del agua, por norma los análisis bacteriológicos deben ser realizados a lo menos una vez al mes. Sin embargo, sólo cuatro comités cumplieron con tal requisito (Curiñanco, Niebla, Reumén y Neltume), mientras que cinco lo realizaron cada dos meses (Choshuenco, Coñaripe,

Mehuín, Pucura y Riñinahue). En el caso de los cuatro restantes, éstos lo efectuaron de forma esporádica (Curriñe, Isla Mancera, Riñihue y Liquiñe). Solamente Reumén dispuso de un sistema de alcantarillado, el cual no es financiado por el CAPR, siendo operado por la Municipalidad de Paillaco.

**Cuadro 4.** Disponibilidad de elementos técnicos básicos para operar un CAPR.

Nombre del CAPR	Existencia de derechos de agua inscritos a nombre del comité	Uso de macro-medidor	Uso de micro-medidores	Frecuencia de análisis bacteriológico	Existencia de servicio alcantarillado
Choshuenco	Si	Si	Si	Cada 2 meses	No
Coñaripe	Si	Si	Si	Cada 2 meses	No
Curiñanco	Si	Si	Si	1 vez al mes	No
Curriñe	No	En mal estado	No	Esporádicamente	No
Isla Mancera	Si	Si	Si	Esporádicamente	No
Liquiñe	Si	Si	Si	Esporádicamente	No
Mehuín	No	En mal estado	Si	Cada 2 meses	No
Neltume	No	Si	Si	1 vez al mes	No
Niebla- Los Molinos	Si	En mal estado	Si	1 vez al mes	No
Pucura	No	Si	Si	Cada 2 meses	No
Reumén	No	Si	Si	1 vez al mes	Si
Riñihue	Si	Si	Si	Esporádicamente	No
Riñinahue	No	No usa aunque dispone	Si	Cada 2 meses	No
Número de Comités que disponen de elementos técnicos	7	9	12	4	1

Fuente: elaborado a partir de datos de la Dirección de Obras Hidráulicas, Región de Los Ríos.

**Cuadro 5.** Estatus legal de los derechos de aprovechamiento de agua cuando los Comités no los tienen inscritos a su nombre.

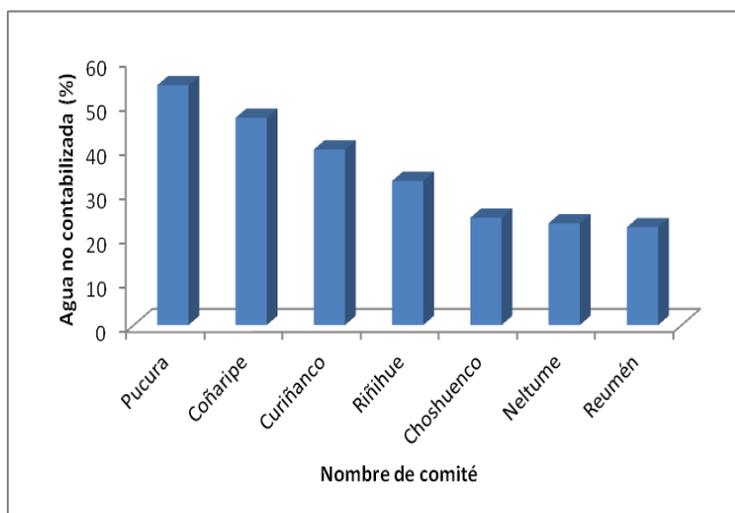
Nombre del CAPR	Inscritos a nombre de un tercero	En trámite su inscripción a nombre de un tercero	Se desconoce situación
Choshuenco	-	-	-
Coñaripe	-	-	-
Curiñanco	Sí	-	-
Curriñe	Sí	-	-
Isla Mancera	-	-	-
Liquiñe	-	-	-
Mehuín	Sí	-	-
Neltume	Sí	-	-
Niebla-Los Molinos	-	-	-
Pucura	-	Sí	-
Reumén	Sí	-	-
Riñihue	-	-	Sí
Riñinahue	-	-	Sí

-: No posee derechos de agua en dicha categoría.

Fuente: elaborado a partir de datos de la Dirección de Obras Hidráulicas, Región de Los Ríos.

El agua no contabilizada es la diferencia entre el volumen total de agua que ingresa a la red del sistema y el agua facturada a los usuarios. De tal modo que los porcentajes señalados en la figura 4 indican la cantidad de agua que no fue aprovechada por los comités, reflejando una pérdida de agua entre su captación y distribución.

De los nueve Comités que disponen de un macro-medidor se analizaron solamente siete, ya que el equipo de trabajo de la Universidad Austral de Chile constató en terreno el mal estado de los dispositivos en las localidades de Isla Mancera y Liquiñe. Se estima que los Comités pueden haber perdido entre 22 y 55 % del agua que recibieron en sus respectivas captaciones. Estas cifras pueden deberse a los siguientes factores: (1) macro-medidores mal calibrados; (2) lecturas erróneas en las mediciones; (3) pérdidas excesivas por filtraciones en la red y (4) existencia de arranques clandestinos.



**Figura 4.** Porcentaje del volumen de agua captada pero no utilizada por los usuarios (facturada) durante el primer semestre del año 2010, en los siete Comités que cuentan con macro-medidores en su sistema de captación. Fuente: elaborado a partir de datos de la Dirección de Obras Hidráulicas, Región de Los Ríos.

### 4.3 Financiamiento y mantención de los sistemas de agua potable rural

Los CAPR emplean dos formas de recaudación de fondos mensuales a través de las tarifas: (a) mediante un cargo fijo más un cargo variable de acuerdo a los m<sup>3</sup> consumidos, (b) mediante un cargo único fijo. Para el primer caso, se requiere de la existencia y uso de micro-medidores en las viviendas, ya que el cobro “variable” es calculado por m<sup>3</sup> consumido por vivienda. Todos los comités utilizan dicho sistema, salvo Curriñe, el cual cobra solamente a través de cargos fijos mensuales. Aunque el reajuste de las tarifas fijas y variables debe, por disposición estatutaria, ser realizado de forma anual, todos los comités (salvo Niebla y Pucura) no cumplieron dicha disposición (cuadro 6).

**Cuadro 6.** Información tarifaria de los CAPR al año 2010.

Nombre del CAPR	Número de arranques	Tarifa cargo fijo (\$)	Tarifa Cargo variable (\$ x m <sup>3</sup> )	Último año que se reajustaron las tarifas
Riñihue	60	3.300	*	Nunca
Isla Mancera	74	2.800	300	<2008
Curriñe	118	1.500	**	<2008
Riñinahue	136	600	250	<2008
Pucura	166	1.500	220	2010
Choshuenco	253	1.300	206	<2008
Reumén	345	1.400	180	<2008
Curiñanco	385	2.680	240	Nunca
Liquiñe	462	1.500	210	2008
Neltume	684	1.500	200	<2008
Mehuín	754	1.800	*	2008
Niebla - Los Molinos	1.000	1.700	*	2010
Coñaripe	1.040	950	217	<2008
Promedio	-	1.733	225	-

\*Sin información; \*\* No Aplica al ser un servicio con tarifa única de cargo fijo

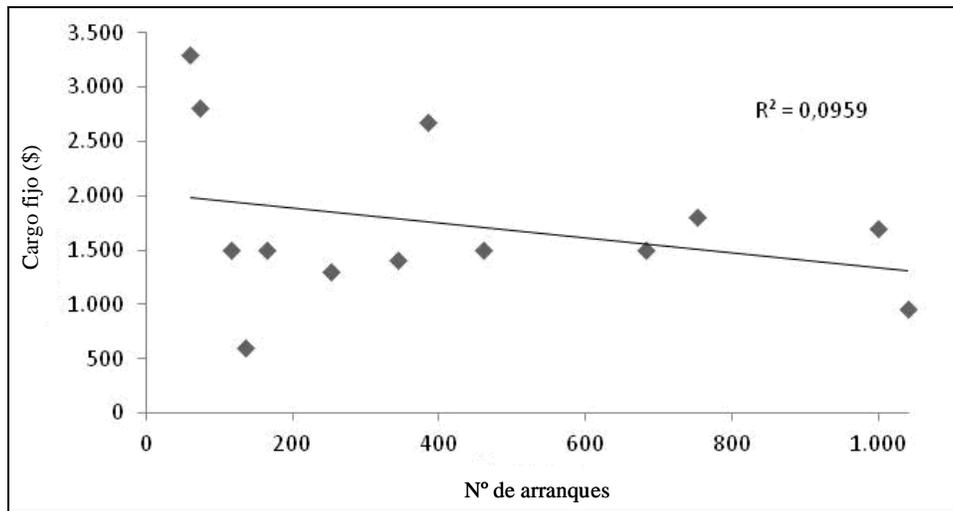
Fuente: elaborado a partir de datos de la Dirección de Obras Hidráulicas, Región de Los Ríos.

El rango del cargo fijo de los CAPR, fluctuó entre los \$ 600 y \$ 3.300, existiendo una diferencia total de \$2.700 entre el más caro y el más barato; no obstante, la mayoría de los comités (ocho) presentaron una tarifa que fluctúa entre los \$1.500- \$1.700, cercano al valor promedio (\$1.733) (cuadro 6, figura 5).

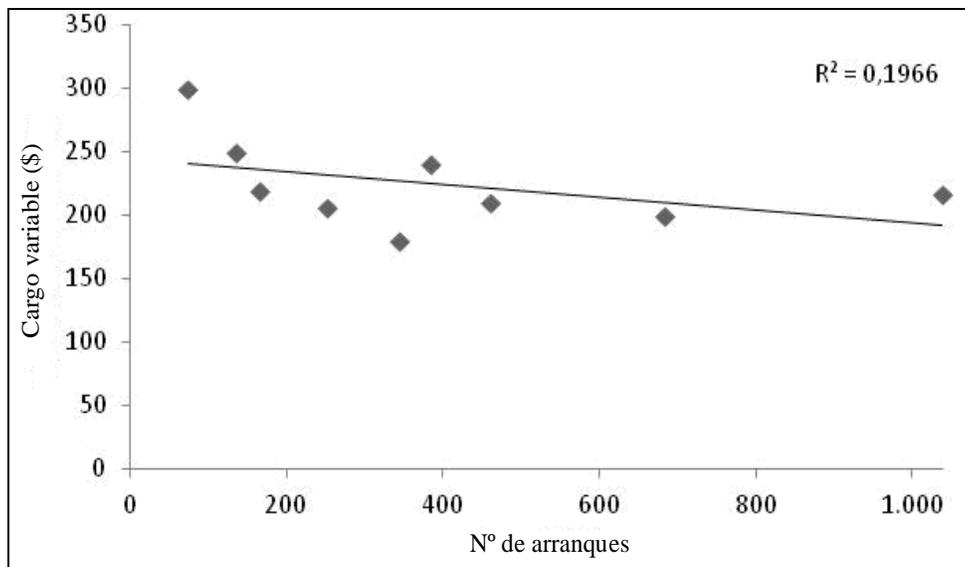
El rango del cargo variable (\$180-300 por m<sup>3</sup>) tuvo una menor variación monetaria en relación a los cargos fijos; pero congruentemente, estos cargos también fluctuaron en valores cercanos al promedio (\$ 225) (cuadro 6, figura 6).

El análisis de regresión lineal entre las tarifas (fijas y variables) y el número de arranques demostró la inexistencia de una correlación entre ambas variables (figuras 5 y 6). De tal modo, se sugiere que el sistema tarifario de los CAPR no es fijado en relación al número de arranques operativos (i.e a mayor cantidad de arranques, incrementan los costos de operación). No obstante, se requiere de mayor análisis para explicar si dicha falta de correlación se debe a que el rango de arranques en el

presente estudio es insuficiente para diferenciar costos marginales; o si se debe a la falta de reajustes tarifarios.



**Figura 5.** Relación entre la tarifa fija de los CAPR y el número de arranques ( $P > 0,01$ ).



**Figura 6.** Relación entre la tarifa variable de los CAPR y el número de arranques ( $P > 0,01$ ).

La mayor parte de los ingresos de los CAPR durante el año 2009 provinieron de sus ventas (cuadro 7). En estas localidades, según la DOH, aproximadamente un 90%<sup>1</sup> de los usuarios paga por el servicio. Sin embargo, los niveles de utilidad en términos generales indicaron una tendencia operativa a déficit o cercano al punto de equilibrio económico. Estos datos deben ser reforzados y analizados en conjunto con el monto de inversiones realizadas por cada comité durante el mismo año; sin embargo dicha información no estuvo disponible para el presente trabajo.

En casi todos los comités se registraron problemas en la mantención de la integridad de la red de distribución (cuadro 8), situación que puede favorecer fugas y rupturas en la infraestructura. Además es evidente que los comités cuya red de distribución soporta una menor concentración de arranques (entre 60 y 385), presentaron más deficiencias en aquellos componentes cuya mantención debiera ser financiada por ellos mismos en aras de mantener en buen estado el sistema de agua potable (por ejemplo filtros, sistema eléctrico, equipo de bombeo y captación).

**Cuadro 7.** Resultado financiero de los CAPR al final del año 2009.

Nombre del CAPR	Porcentaje de ingresos totales debido a ventas	Balance Anual (\$)*
Choshuenco	97,5	-8.708.327
Coñaripe	91,7	-2.028.545
Curiñanco	77,4	799.530
Curriñe	S.I	S.I
Isla Mancera	S.I	S.I
Liquiñe	82,1	-104.559
Mehuín	83,6	6.372.250
Neltume	94,9	53.940
Niebla - Los Molinos	97,1	-3.456.086
Pucura	87,5	1.607.052
Reumén	87,8	-227.144
Riñihue	93,6	-13.558
Riñinahue	55,6	287.907
Promedio	86,3	-492.504

SI: Sin información; \* Calculado como ingreso anual total-gasto anual total.

Fuente: elaborado a partir de datos de la Dirección de Obras Hidráulicas, Región de Los Ríos.

<sup>1</sup> Oporto, R. 2011. Preguntas generales sobre los CAPR de la Región de Los Ríos. (correspondencia personal). Valdivia, Dirección de Obras Hidráulicas.

**Cuadro 8.** Principales deficiencias en la infraestructura de las redes de distribución en los Comités de Agua Potable Rural.

Nombre del CAPR	Captación	Aducción	Impulsión	Red de distribución	Estanque	Equipo de bombeo	Sistema eléctrico	Sistema de cloración	Filtros	Total deficiencias detectadas en equipos o infraestructura
Riñihue	X	X	-	X	-	-	-	-	X	4
Isla Mancera	X	-	-	-	-	-	X	-	X	3
Curriñe	X	X	-	X	X	-	-	X	-	5
Riñinahue	-	-	-	X	-	-	-	-	-	1
Pucura	-	-	-	X	-	X	X	-	X	4
Choshuenco	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Reumén	X	X	-	X	X	-	-	X	X	6
Curiñanco	X	-	X	X	X	X	X	X	X	8
Liquiñe	-	-	-	X	-	-	-	-	-	1
Neltume	-	X	-	X	X	-	-	X	-	4
Mehuín	-	X	-	X	-	-	-	X	-	3
Niebla - Los Molinos	-	-	X	-	X	-	-	-	-	2
Coñaripe	-	-	-	X	X	-	-	X	-	3
Total deficiencias detectadas en equipos o infraestructura	5	5	2	10	6	2	3	6	5	44

X: Presencia de deficiencias en equipos o infraestructura; -: Ausencia de deficiencias en equipos o infraestructura.

Fuente: elaborado a partir de datos de la Dirección de Obras Hidráulicas, Región de Los Ríos.

## 5. DISCUSIÓN

### 5.1 Administración de los sistemas de agua potable rural

Aunque todo CAPR cuenta con su Estatuto para lograr un buen funcionamiento y desempeño (Román *et al.* 2009), la información recopilada y analizada en este estudio evidencia un clima de desorganización administrativa, ya que ningún comité cumple con todas las exigencias estatutarias señaladas en el cuadro 3. Lo anterior puede deberse a que los usuarios que conforman la Asamblea General no están exigiendo el cumplimiento de elementos básicos de planificación; o bien, existen otros factores que dificultan y/o limitan el accionar de las directivas para hacerlo.

Un factor relevante, que puede explicar en parte las dificultades de los CAPR en lograr una organización eficiente, es la carencia de una memoria institucional, lo cual parece atribuible a la corta duración del período de actividad de las directivas de los comités.

A medida que nuevas directivas son elegidas, el traspaso de información técnica y financiera desde las directivas antecesoras parece ser marginal o fragmentaria. Lo anterior se observa en comités como Pucura, cuya directiva admite tener dificultades para acceder a información de años anteriores a su mandato; para ellos ha sido imposible determinar la cantidad de agua facturada o incluso producida durante el ejercicio de directivas predecesoras.

La duración de las directivas de los comités también obliga a realizar esquemas de planificación que se supeditan a un periodo máximo de dos años, dificultando una proyección en el tiempo de los mismos para tratar asuntos como inversiones, reparaciones y reposición de equipos.

La ausencia de planificación de corto plazo (siendo esta la exigencia que menos se cumplió; ver Cuadro 3), junto con problemas para mantener una memoria institucional, parecen dificultar la capacitación del personal e interfiere en la mantención de una visión actualizada sobre las necesidades prioritarias de cada comité. Ello obstaculiza el cumplimiento del objetivo general de las directivas, i.e., administrar, operar y, sobre todo, mantener el servicio de agua potable en el largo plazo dentro de estándares de calidad compatibles con la salud de los usuarios.

Según el MOP (2007), la supervisión y asistencia técnica (asesoría) por parte de sanitarias privadas (financiadas por el Estado) en los CAPR, apunta a aumentar su autonomía y eficiencia. No obstante, los resultados expresados en el cuadro 3 evidencian poca efectividad en hacerlo y posiblemente un uso ineficiente de recursos económicos; considerando que el costo promedio de supervisión y asistencia técnica por CAPR es de M\$776 pesos al año (MOP 2007).

Sumándose a lo anterior, la escasa planificación y el magro esfuerzo puesto en la preservación de la memoria institucional han causado que otras iniciativas relacionadas a capacitación y educación ambiental, fallen en ser traspasadas a las directivas<sup>2</sup>.

## **5.2 Operaciones técnicas en los sistemas de agua potable rural**

Según el Código de Aguas, el derecho de aprovechamiento sobre las aguas es de del dominio titular, quien podrá usar, gozar y disponer del recurso hídrico. No obstante, los pocos CAPR que poseen derechos de agua constituidos a su nombre (cuadro 4), evidencian una limitación legal para aprovechar el agua cruda. En términos legales, todo CAPR que esté haciendo uso de un derecho de agua a nombre de un tercero (cuadro 5), podría, en la práctica, arriesgar su continuidad en el suministro del servicio.

Después de tener la absoluta certeza legal para utilizar el agua cruda, una de las prioridades más fundamentales en un servicio de agua potable es contar con registros de su producción de agua mediante el uso de macro-medidores. Lo anterior, ya que éstos aportan: (a) registrar el uso de agua de los usuarios, (b) cobrar en base al consumo, (c) detectar fugas y rupturas en el sistema, e (d) implementar planes de conservación de agua. Además, también son necesarios para proveer de registros históricos de la demanda, convirtiéndolos en equipos importantes para planificar demandas futuras (EPA 2010).

La extensión de los beneficios obtenidos de los macro-medidores no puede determinarse con certeza en los CAPR analizados, ya que en ninguna de las localidades que cuentan con un dispositivo operativo (cuadro 4 y figura 4) las directivas mantienen planes para su calibración. De tal modo, probablemente todos los macro-medidores estén operando de forma imprecisa, siendo estos susceptibles de subestimar los caudales de entrada al sistema (EPA 2010). Además, como lo ha ilustrado el comité de Curiñanco<sup>3</sup>, pueden también no funcionar por largos periodos de tiempo, invalidando, consecuentemente, las lecturas diarias, mensuales y anuales de los aparatos.

Por lo tanto, los imprecisos registros de los medidores hacen inciertos los valores estimados de agua no contabilizada (figura 4); sin embargo, la información obtenida al respecto deja en evidencia la

---

<sup>2</sup> Morey, F. 2011. Preguntas sobre experiencia personal en el trabajo con CAPR de la Región de Los Ríos. (correspondencia personal). Valdivia, Universidad Austral de Chile.

<sup>3</sup> Barrientos, P.2011. Salida a terreno CAPR Curiñanco. (correspondencia personal). Comité de Agua Potable Rural Curiñanco.

existencia de pérdidas de agua, las cuales no generan ingresos pero sí contribuyen a gastos de operación. Estos gastos están asociados principalmente a insumos para potabilizar el agua (hipoclorito granulado) y a la electricidad requerida para bombearla desde las fuentes a los estanques de acopio.

Los volúmenes de agua no contabilizados ilustrados en la figura 4 permiten prever que un adecuado manejo de la infraestructura reduciría substancialmente la pérdida del recurso. Al respecto, niveles aceptables de pérdida considerados por la SISS están en el rango de 15%, mientras que la *International Water Association* (IWA) los sitúa en 10% (anexo 2). Estas metas también deben considerar que países sujetos a continuos terremotos poseen una tendencia intrínseca a tener más pérdidas de agua que países sin tales procesos (Fischer y Serra 2007). No obstante, en Chile no existe norma alguna que se pronuncie sobre la necesidad de reducir las pérdidas de agua, tanto en espacios rurales como urbanos.

En relación a la calidad del agua (cuadro 4), sólo cuatro comités cumplen con la obligación de hacer su monitoreo mensual. Esta es una de las debilidades que los comités tienen para prestar un servicio documentado de agua potable. Agua de calidad potable es aquella que es apta para el consumo humano y que cumple con los requisitos bacteriológicos de desinfección y se encuentra dentro de los límites físicos, químicos y radiactivos que establece la Norma Chilena de Agua Potable (NCh 409/2005). De las exigencias establecidas por la norma citada, los CAPR no cumplen en controlar los requisitos químicos, principalmente por los altos costos asociados a su detección. De tal modo, el agua suministrada por los CAPR debe ser, mayoritariamente, excluida de lo implicado por el concepto de “potable”.

Lo anterior no necesariamente indica que el agua suministrada sea de mala calidad para la ingesta humana pero sí evidencia un desconocimiento general de las condiciones químicas que caracterizan el agua potable. Esta carencia de conocimiento y regulación es especialmente importante cuando se trata de CAPR's en zonas donde las principales actividades económicas se relacionan con la industria silvoagropecuaria; pudiendo estas actividades si mal ejecutadas, introducir bacterias coliformes, fertilizantes, pesticidas y sedimentos en las redes hídricas.

Profundizando ahora en impactos por falta de alcantarillado, informes del Programa Chile Sustentable (2004) indican que las aguas servidas domésticas son unas de las principales fuentes de contaminación de los ríos, lagos y esteros del país; lo que se relaciona con la posible fuente de contaminación de las aguas subterráneas de la localidad de Niebla<sup>4</sup>. Sin embargo, la instalación de servicios de alcantarillado eleva naturalmente los costos que los usuarios de la red de suministro de

---

<sup>4</sup> Báez, L. 2011. Entrevista a terreno bajo el proyecto INNOVA Cuencas APR. (entrevista). Niebla, Comité de Agua Potable Rural de Niebla.

agua deben enfrentar, por lo que su implementación requiere de un profundo análisis socio-económico antes de impulsar su instalación ya que la Región de Los Ríos es uno de los territorios que presenta mayores índices pobreza en Chile (Agenda Local 21 2008).

Hasta el momento no existe una presión institucional para elevar la cobertura de los sistemas de alcantarillado, a pesar del respaldo que brinda el MOP (2007), al reconocer que el Programa de Agua Potable Rural ha operado predominantemente con el objetivo de alcanzar la máxima cobertura posible de agua potable rural en zonas concentradas y semi-concentradas.

### **5.3 Financiamiento y mantención de los sistemas de agua potable rural**

Los excedentes monetarios de la recaudación tarifaria por parte de los comités deben formar parte de un fondo bancario de destino exclusivo para el financiamiento de arreglos y reposición de equipos (Ministerio del Interior 2007). Sin embargo, la tendencia general de los CAPR de operar cercano al punto de equilibrio o al déficit indica que existen dificultades para mantener ciertos niveles de calidad infraestructural. Esta tendencia requiere de un análisis más complejo y de carácter socio-económico para determinar si el sistema tarifario es insuficiente en relación al costo de operar y mantener un sistema de agua potable; ya sea por una administración financiera inadecuada, o bien a la falta de actualización tarifaria en cada CAPR.

En relación a lo anterior, inversiones mayores en la infraestructura de los sistemas de agua potable, ya sea para su mejoramiento y/o ampliación, deben ser realizadas por el Programa de Agua Potable Rural. No obstante, el financiamiento para tales fines tiene un carácter centralista, limitando la distribución del subsidio a nivel nacional. Este escenario se percibe claramente al constatar que sólo ocho CAPR fueron mejorados y/o ampliados durante el periodo 2005-2006, en todo el país. Situación que atribuye a la emergencia que debió ser atendida en comités de la Región de Tarapacá causada por el terremoto de junio del 2005 (MOP 2007).

Es también necesario señalar que aquellos CAPR interesados en expandir, mejorar y/o rehabilitar sus sistemas de captación y distribución de agua, deben presentar proyectos a través de sus respectivas Municipalidades (Fischer y Serra 2007), implicando una competencia entre localidades. Aunque en este trabajo no se logra evidenciar cuales CAPR realmente logran financiarse y si tal estado es continuo, independientemente de la gestión de la directiva de turno, se reconoce que existen comités que tienen la capacidad de hacerlo (MOP 2007). Sin embargo, el acceso a recursos financieros y

técnicos a través de concursos, implica que ambos tipos de CAPR (los que pueden financiar trabajos de ampliaciones y mejoramientos y aquellos incapaces de hacerlo) compitan, interfiriendo en la priorización y focalización de las inversiones necesarias.

Con la información sobre la situación financiera y sobre el estado infraestructural de los CAPR (cuadros 7 y 8), queda en evidencia que las acciones conjuntas de las directivas de los CAPR y el financiamiento otorgado por el Programa de Agua Potable Rural son insuficientes para mantener los sistemas en estado satisfactorio de funcionalidad. Indudablemente la baja calidad de la infraestructura y el tipo de administración ejercido por las directivas contribuyen (hasta un punto aún desconocido) a las elevadas pérdidas de agua detectadas en la figura 4. En vista de ello se postula que la administración empleada actualmente en estos sistemas CAPR impide un aprovechamiento eficiente del recurso hídrico.

Estas pérdidas de agua pueden ser empleadas para otros usos, usuarios, funciones productivas, o en periodo de sequías incluso para procesos ecológicos; por lo que la falta de eficiencia en el manejo del producto del servicio ecosistémico – provisión de agua- termina devaluando la calidad de vida en múltiples expresiones.

Así mismo, las Naciones Unidas, en su informe del 2006 “*World Water Report*” (Lomborg 2007) indica que la falta de agua es causada principalmente por un suministro ineficiente de los servicios, más que por la escasez de agua. Del mismo modo el Consejo Mundial del Agua (*World Water Council*) (Lomborg 2007) argumenta que la crisis de agua no se debe totalmente a que exista poca agua para satisfacer nuestras necesidades sino, más bien, que es causada por una gestión deficiente, lo cual afecta gravemente a millones de personas y al medio ambiente.

## **6. RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES**

Los hallazgos del presente trabajo revelan un clima caracterizado por deficiencias administrativas, técnicas y financieras de los CAPR, lo cual indica la necesidad de realizar esfuerzos para su fortalecimiento. Particularmente y aunque ello no fue comprobado por el autor, otros han destacado la enorme capacidad de estas organizaciones para producir cohesión social en los territorios rurales, promoviendo la organización social, la solidaridad, la participación y el fomento al desarrollo de otras organizaciones (Caledón y Calvo 2004).

Dado que los CAPR están insertos en una política pública dirigida a la expansión de la cobertura de agua potable en zonas rurales, las recomendaciones para el fortalecimiento de estas organizaciones deben ser también incluidas en el Programa de Agua Potable Rural.

En primer lugar, se hace crucial recomendar al Programa de Agua Potable Rural la realización de evaluaciones periódicas con el fin de identificar cuáles CAPR se autofinancian y cuáles no. De lo contrario, podría estarse proporcionando ayuda asistencial a aquellos que no la requieren, drenando finanzas locales y nacionales que bien podrían ir a los CAPR deficitarios.

En segundo lugar, existe un amplio espacio para avanzar en materia de supervisión y asesoría, teniendo presente que el Departamento de Programas Sanitarios de la DOH de la Región de Los Ríos concuerda con lo concluido en este estudio, en el sentido que los CAPR de su jurisdicción tienen serios problemas administrativos<sup>5</sup>. Tales problemas obstruyen su estructura organizativa, impidiendo consecuentemente la provisión eficiente de los servicios.

Como medida correctiva de lo anterior, se hace necesario expandir los años de mandato ejercidos por las directivas de los CAPR, haciendo más efectivas las asesorías y capacitaciones que las Unidades Técnicas, con financiamiento Estatal, deben brindar. Sin embargo, es necesario investigar la efectividad de esta línea de acción, especialmente cuando el nivel de la operación técnica en los CAPR considerados en este estudio no logra identificar cuál es el real porcentaje de pérdidas de agua de los sistemas.

Solamente con una adecuada capacitación, que asegure un buen desempeño administrativo, seguido de planes (institucionales) para mantener la infraestructura en buenas condiciones, se podrá fortalecer el desempeño de las directivas.

Junto con lo anterior se recomienda fuertemente que las directivas de los comités acrediten legalmente el cumplimiento de planes de desarrollo, propendiendo además a obtener la titularidad de los derechos de agua en los casos en que no se cuenta con ello. Estos planes de desarrollo deben documentar estrictamente un balance financiero mensual y anual; además de incorporar los siguientes elementos:

- Programas de monitoreo para identificar fuentes de pérdidas de agua, consumo autorizado, consumo ilícito y errores tanto técnicos como administrativos. Estas iniciativas usualmente requieren del conocimiento de un balance hídrico del sistema, los cuales son elaborados mediante la técnica de “auditoría hídrica”. Esta metodología está aprobada por organizaciones

---

<sup>5</sup>Godoy, C. 2011. Preguntas generales sobre los CAPR de la Región de Los Ríos. (correspondencia personal). Valdivia, Dirección de Obras Hidráulicas.

tales como *The International Water Association* (IWA) resultando en esquemas de fácil comprensión (anexo 3).

- Establecer metas de corto, mediano y largo plazo, para hacer un buen desempeño de arreglos, inversiones y reposición de equipos. Además de asegurar el buen funcionamiento y precisión de los medidores.

Al dilucidar si las fuentes de pérdidas de agua (anexo 2) se generan por factores físicos (en relación a la infraestructura) o comerciales (en relación a anomalías administrativas y/o robos), los planes de acción para su abatimiento son más plausibles. Para el caso de pérdidas comerciales, planes que obliguen a los usuarios a pagar mediante acciones de cortes de agua, se han mostrado eficientes en los últimos años<sup>6</sup>. Alternativamente, si las pérdidas de agua se deben más al estado de la infraestructura, entonces los esfuerzos tanto físicos como económicos deben ser dirigidos a identificar fugas y rupturas del sistema. Si las pérdidas de agua pueden reducirse, entonces se estaría eliminando un factor que drena financieramente a los CAPR, resultando en un fortalecimiento financiero de los mismos.

Finalmente, la DOH, debe hacer un análisis efectivo a nivel nacional para determinar su capacidad económica para ejecutar el programa con sus tres líneas de acción. Lo anterior se argumenta, al reconocer que la infraestructura asociada a la producción de agua potable exige elevadas inversiones, las cuales pueden fácilmente triplicar los montos requeridos para la implementación de servicios eléctricos (Alfaro 2009).

Ante el escenario anterior, se hace necesario realizar estudios que apunten a optimizar la sustentabilidad del PAPR; ya sea rediseñando la política tarifaria introduciendo eventualmente subsidios que permitan una adecuada operación y mantención de los servicios, o establecer otros mecanismos que permitan un financiamiento adecuado y suficiente.

Los resultados del presente trabajo demuestran una heterogeneidad funcional de los CAPR, posiblemente debido a un marco regulatorio ambiguo, el cual define a los CAPR como prestadores privados de un servicio eminentemente público. Aunque estos servicios reciben ayuda parcial del Estado en forma de financiamiento y de asesorías técnicas, las capacidades administrativas, técnicas y financieras analizadas evidencian en general una administración deficiente del recurso hídrico.

---

<sup>6</sup> Oporto, R. 2011. Preguntas generales sobre los CAPR de la Región de Los Ríos. (correspondencia personal). Valdivia, Dirección de Obras Hidráulicas.

Si se mantiene el estatus quo de la política pública materializada en el Programa de Agua Potable Rural, podría emerger en el futuro un conflicto derivado de la deficiente gestión del recurso hídrico, afectando tanto a miles de personas como también a los ecosistemas que proveen del servicio ecosistémico.

## 7. REFERENCIAS

Agenda Local 21. 2008. Línea Base Regional – Consultoría: Implementación de Procesos de Planificación Territorial Participativa Para la Nueva Región de Los Ríos.

Alfaro F. 2009. Fomento de la Eficiencia de las empresas estatales de agua potable y saneamiento. Comisión Económica para América Latina (CEPAL). Naciones Unidas, Santiago de Chile. 74 p.

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. 2011. Nuestro País – 14 Región. Consultado Noviembre. 2011. Disponible en <http://siit2.bcn.cl/nuestropais/region14/>.

Caledón E, MA Calvo, 2004. Análisis del proceso de privatización de los sistemas de agua potable rural y saneamiento urbanos en Chile. *Revista de Gestión del Agua en América Latina*. 1 (2): 65-85.

Calvo MA, E Caledón. 2006. Historia del sector sanitario chileno; De la gestión estatal hasta el proceso de privatización. Instituto de las Naciones Unidas para el Desarrollo Social. 68 p.

Carrasco W. 2011. Políticas públicas para la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento en las áreas rurales. Comisión Económica para América Latina (CEPAL). Naciones Unidas, Santiago de Chile. 57 p.

Chile, DFL 1.122: Código de Aguas. 1981.

Chile, DFL 382: Ley General de Servicios Sanitarios. 1988.

Chile, NCh 409/2005: Norma Oficial de Agua Potable. 2005

EPA (Environmental Protection Agency, USA). 2010. Control and Mitigation of Drinking Water Losses in Distribution Systems. Office of Water. 176 p

Fischer R, P Serra. 2007. Efectos de la Privatización de Servicios Públicos en Chile. Banco Interamericano de Desarrollo. Washington, DC.

Fuenzalida E. 2011. Sistemas socio-técnicos para el abastecimiento de aguas domiciliarias en el periurbano de la Región Metropolitana de Santiago. Tesis de magíster en Asentamientos Humanos y Medioambiente. Facultad de Arquitectura, Diseño y Estudios Urbanos. Pontificia Universidad Católica de Chile. 205 p.

INE (Instituto Nacional de Estadísticas, CL). 2002. XVII Censo Nacional de Población y VI de Vivienda.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change, UN y WMO). 2001. A Contribution of Working Groups I, II, and III to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Watson, R.T. and the Core Writing Team (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom, and New York, NY, USA. 398 p.

Little C, A Lara. 2010. Restauración ecológica para aumentar la provisión de agua como un servicio ecosistémico en cuencas forestales del centro-sur de Chile. *Bosque* 31 (3): 175-178.

Lomborg B. 2007. Cool it: the skeptical environmentalist's guide to global warming. New York, Random House, Inc. 252 p.

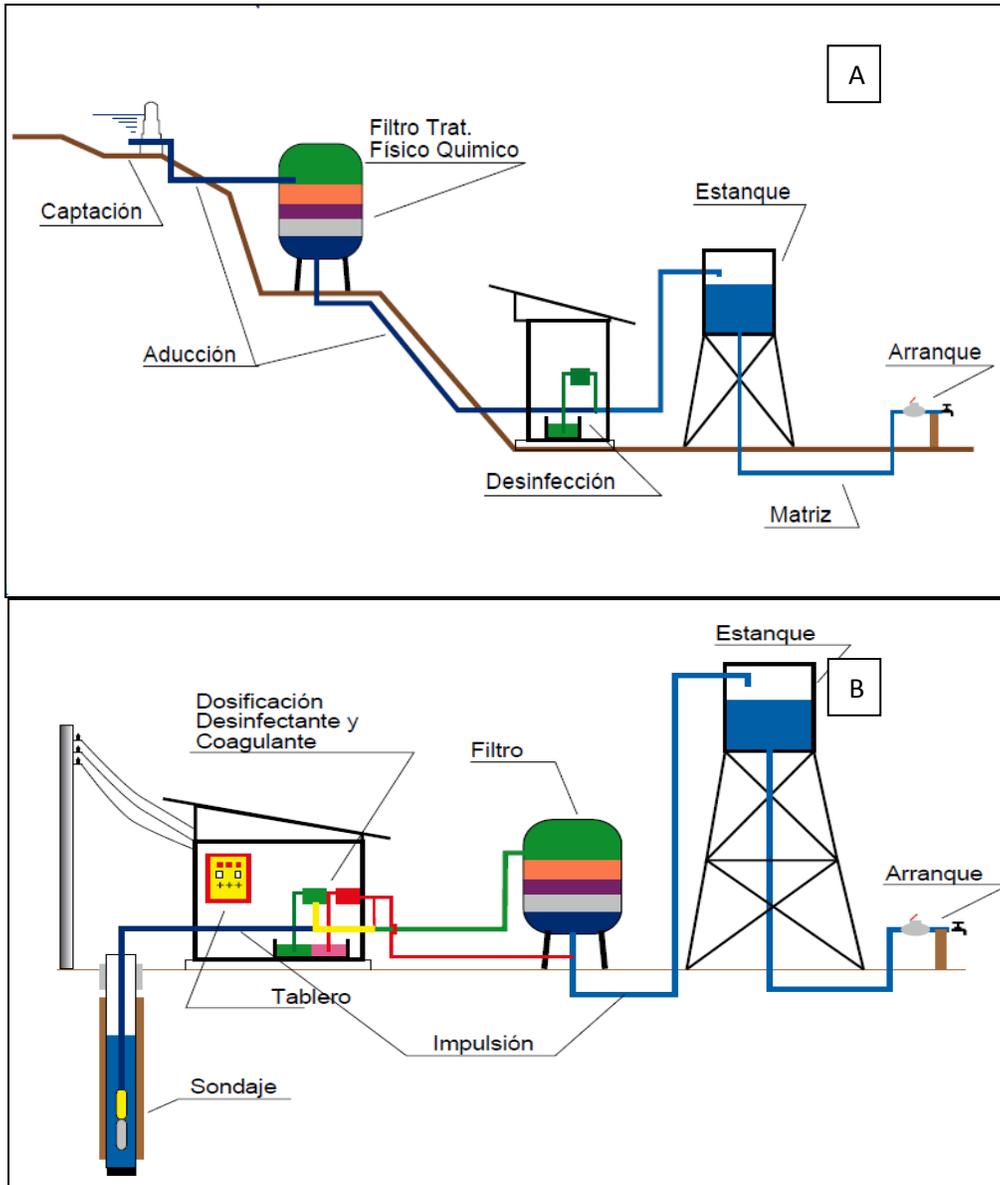
Ministerio del Interior de Chile. 2007. Estudio de Soluciones de Saneamiento Rural. Santiago de Chile. 270 p.

MOP (Ministerio de Obras Públicas de Chile). 2007. Informe Final de Evaluación del Programa de Agua Potable Rural. Consultado junio. 2011. Disponible en [http://www.dipres.gob.cl/572/articles-31606\\_doc\\_pdf.pdf](http://www.dipres.gob.cl/572/articles-31606_doc_pdf.pdf)

- MOP (Ministerio de Obras Públicas de Chile). 2010. Programa de Agua Potable Rural. Consultado mayo. 2011. Disponible en <http://apr.mop.cl/index.htm>.
- Morandé F, J Doña. 1997. Los servicios de agua potable en Chile: condiciones, institucionalidad y aspectos de economía política. Banco Interamericano de Desarrollo. Documento de trabajo R-308. Washington, DC.
- Programa Chile Sustentable. 2004. Agua: ¿Dónde está y de quién es? LOM Ediciones. Santiago de Chile. 91 p.
- Román B, L Nahuelhual, F Morey. 2009. Programa de Educación Ambiental para Comités de Agua Potable Rural en el Sur de Chile. *EDUCERE* 13 (45): 523-529.
- Universidad Austral de Chile. 2011. Formulario de Postulación proyecto: Desarrollo de un modelo de gestión de cuencas y fortalecimiento de capacidades para asegurar y aumentar el abastecimiento de agua potable en áreas rurales con potencial turístico, de la Región de los Ríos. Innova-Chile CORFO.

## Anexos

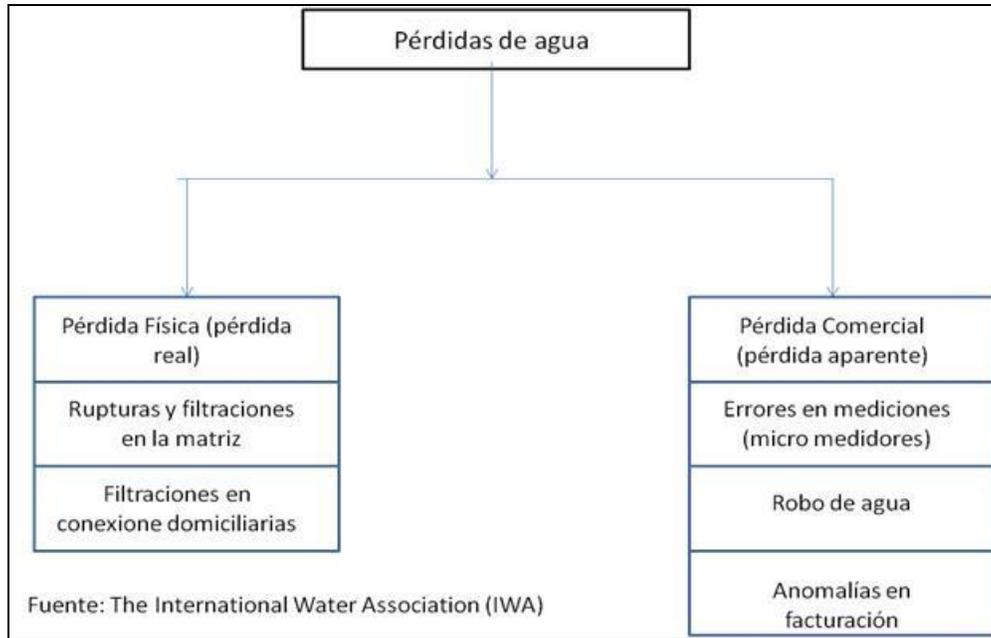
Anexo 1  
Esquemas de sistemas de agua potable rural. (A) Esquema superficial; (B) esquema Subterráneo.



Fuente: MOP (Ministerio de Obras Públicas de Chile). 2004. Manual de capacitación para operadores de Sistemas de Agua Potable Rural. Consultado junio, 2011. Disponible en <http://apr.mop.cl/capacitacion/documentos/Manual de Operadores APR.pdf>

## Anexo 2

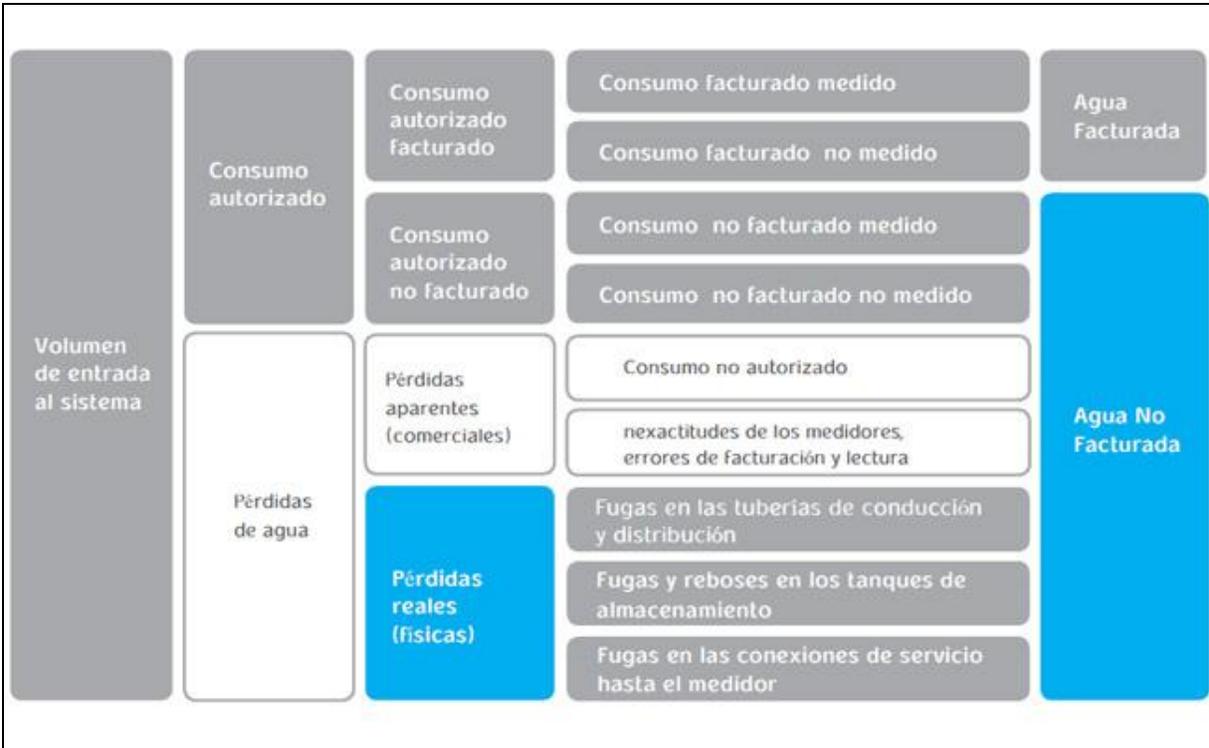
Fuentes y niveles de agua no contabilizada, según esquema del International Water Association (IWA).



Niveles de agua no contabilizada y acciones requeridas para su disminución

Porcentaje de agua no contabilizada	Escalas de acción
<10	Aceptable; monitoreo y control
10-25%	Intermedio; pérdidas pueden ser reducidas
>25%	Motivo de preocupación; es necesario reducir pérdidas

Anexo 3  
Balance Hídrico Estándar del International Water Association (IWA)



Fuente: Miya Arison Group. 2010. Casos de Estudio. Consultado octubre, 2011. Disponible en: <http://www.miya-water.com>.