

# **INVESTIGACIÓN SISTÉMICA SOBRE REGÍMENES DE GESTIÓN DEL AGUA**

## **EL CASO DE CHILE**

**Diciembre 2003**

**(Revisada Enero 2004)**

**1. SISTEMA DE ASIGNACIÓN / REASIGNACIÓN**

Preparado por Humberto Peña

**2. SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN**

Preparado por Ernesto Brown

**3. SISTEMAS DE APROVECHAMIENTO**

Preparado por Ernesto Brown

## INDICE

0.	INTRODUCCIÓN .....	1
0.1	Objetivos y Alcances del Trabajo .....	1
0.2	Breve Descripción Geográfica de Chile respecto de sus Sistemas Hidrográficos .....	3
1.	SISTEMA DE ASIGNACIÓN / REASIGNACIÓN .....	7
1.1	RÉGIMEN .....	8
1.1.1	Criterios de Asignación .....	8
1.1.2	Criterios de Reasignación.....	9
1.1.3	Quién Resuelve .....	10
1.1.4	Quién demanda .....	11
1.1.5	Qué se Entrega.....	12
1.1.6	Cómo se Aplica.....	13
1.1.7	Fiscalización .....	13
1.1.8	Resolución de Conflictos .....	14
1.1.9	Matriz del Régimen.....	14
1.2	PERFORMANCE .....	16
1.2.1	Efectividad .....	16
1.2.2	Eficiencia .....	19
1.2.3	Equidad Social.....	20
1.2.4	Calidad Ambiental.....	21
1.2.5	Participación .....	22
1.2.6	Gestión Integrada .....	22
1.3	FALLAS.....	23
1.3.1	Fallas del Sistema .....	24
1.3.2	Fallas del Mercado .....	24
1.3.3	Fallas del Estado .....	25
2.	SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN.....	28
2.1	REGLAS Y NORMAS.....	28
2.1.1	Código de Aguas .....	28
2.1.2	Otras Leyes y Normas .....	30
2.1.3	Comentarios Relativos a la Aplicación de las Reglas y Normas .....	31

2.2	ACTORES PÚBLICOS.....	34
2.3	ACTORES NO PÚBLICOS .....	39
	2.3.1 Identificación y Actividades.....	39
	2.3.2 Identificación de Ganadores y Perdedores.....	48
	2.3.3 Comunicaciones entre los Actores No-Públicos y con los Actores Públicos .....	50
2.4	OTRAS FUERZAS QUE AFECTAN INDIRECTAMENTE AL SISTEMA .....	54
2.5	ARQUITECTURA DEL RÉGIMEN DE ADMINISTRACIÓN DEL AGUA EN CHILE.....	56
2.6	ANÁLISIS DEL RÉGIMEN (SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN).....	57
	2.6.1 Generalidades .....	57
	2.6.2 Administración de Sistemas Superficiales .....	57
	2.6.3 Administración de Sistemas de Aguas Subterráneas.....	59
2.7	RÉGIMEN DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DEL AGUA EN CHILE.....	62
	2.7.1 Generalidades .....	62
	2.7.2 Matriz del Sistema de Administración.....	62
2.8	PERFORMANCE DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN .....	64
2.9	IDENTIFICACIÓN DE LAS PRINCIPALES FALLAS DEL RÉGIMEN .....	75
	2.9.1 Introducción .....	75
	2.9.2 Fallas del Sistema .....	75
	2.9.3 Fallas del Estado .....	77
3.	SISTEMAS DE APROVECHAMIENTO .....	79
3.1	INTRODUCCIÓN .....	79
3.2	REGLAS Y NORMAS.....	79
	3.2.1 Descripción de los Instrumentos.....	79
	3.2.2 Comentarios Relativos a la Aplicación de las Reglas y Normas .....	82
3.3	ACTORES PÚBLICOS.....	84
	3.3.1 Aspectos Generales .....	84
	3.3.2 Descripción de Funciones.....	84

3.3.3	Análisis del Impacto en la Preservación del Recurso Agua .....	90
3.4	ACTORES NO – PÚBLICOS.....	93
3.4.1	Generalidades .....	93
3.4.2	Factores que Conducen a que las Eficiencias sean Mejores.....	93
3.4.3	Identificación de Ganadores y Perdedores.....	96
3.5	ARQUITECTURA DEL RÉGIMEN DE APROVECHAMIENTO DEL AGUA EN CHILE.....	97
3.6	ANÁLISIS DEL RÉGIMEN (SISTEMA DE APROVECHAMIENTO).....	99
3.6.1	Generalidades .....	99
3.6.2	Uso Municipal y Doméstico.....	99
3.6.3	Uso de Riego.....	101
3.6.4	Uso en Minería .....	102
3.6.5	Usos Industriales .....	103
3.6.6	Otros Usos.....	103
3.7	RÉGIMEN DE SISTEMA DE APROVECHAMIENTO DEL AGUA EN CHILE.....	105
3.7.1	Generalidades .....	105
3.7.2	Matriz del Sistema de Aprovechamiento.....	105
3.8	PERFORMANCE DEL SISTEMA DE APROVECHAMIENTO .....	107
3.9	IDENTIFICACIÓN DE LAS PRINCIPALES FALLAS DEL RÉGIMEN .....	124
3.9.1	Fallas del Sistema .....	124
3.9.2	Fallas del Estado .....	124

## **0. INTRODUCCIÓN**

### **0.1 Objetivos y Alcances del Trabajo**

El presente trabajo tiene como objetivo general desarrollar una investigación sistémica sobre los regímenes de gestión del agua en Chile, orientado a conseguir un fortalecimiento de las instituciones para la gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH).

Los principios para una GIRH fueron establecidos por la Conferencia sobre Agua Dulce de Dublin, en función de la inquietud mundial y regional acerca del aumento de la demanda de agua dulce y el aumento del deterioro de los recursos de agua dulce, intrínsecamente finitos.

La metodología a aplicar es la metodología de sistemas, provista por The London School of Economics (LSE). Esta metodología considera procesos de sistemas complejos, los que tienen tres componentes principales; director (directivo), detector (monitoreo y corrección) y efector (implementación).

Para los efectos del desarrollo de esta línea de investigación, y coherente con los términos de referencia de ésta, el trabajo en desarrollo comprende el logro de los siguientes objetivos:

- a) Descripción del régimen regulatorio del agua.
- b) Evaluar comparativamente hasta donde los regímenes están operando en forma consistente con la gestión integrada de recursos hídricos (GIRH) y los principios para la gestión efectiva de recursos hídricos como ha sido recogido en los Principios de Dublín.
- c) Evaluar el comportamiento y desempeño de los mecanismos de gestión específicos que se emplean en el país y su comparación con un rango de criterios de comportamiento y desempeño preestablecidos.
- d) Examinar las condiciones institucionales asociadas con el comportamiento de los sistemas de gestión de los recursos hídricos y evaluar las potenciales medidas para reducir los peligros de fallas de los sistemas, del Estado y del mercado.

De acuerdo con los lineamientos acordados en la reunión de la GWP-SAMTAC realizada en Santiago de Chile los días 3 y 4 de Julio de 2003, se ha dividido el trabajo en tres grandes subsistemas cuyo análisis se ha efectuado separadamente:

- Sistema de Asignación / Reasignación
- Sistema de Administración
- Sistemas de Aprovechamiento

En los Capítulos siguientes se presentan en este mismo orden, los análisis realizados para cada subsistema en el caso de Chile.

Por otro lado, según los acuerdos de la reunión de Julio 2003 ya citada, especialmente en el caso de los Sistemas de Aprovechamiento, el análisis se concentra en el aprovechamiento de agua de los siguientes sectores:

- Riego Agrícola
- Municipal y Doméstico
- Industrial
- Minero

En cada uno de los subsistemas señalados antes, se hará un análisis de tres aspectos principales:

- El Régimen: concebido como un complejo de instituciones públicas y no-públicas, con un conjunto de disposiciones legales y normativas, que generan interacciones, estrategias de gestión, tomas de decisiones y cultura, que en definitiva determinan la gestión de los recursos de agua en el país.

En el Régimen se distinguen las funciones de:

- Director
- Detector / Corrector
- Efecto

que son desempeñadas por los distintos agentes o actores involucrados.

- La Performance: comprende la evaluación del régimen, desde la perspectiva de criterios predefinidos. Estos criterios son los siguientes:
  - Efectividad
  - Eficiencia
  - Equidad Social
  - Calidad Ambiental
  - Participación
  - Gestión Integrada.

- Fallas: comprende la identificación de las situaciones inconvenientes y problemas que surgen de la performance del Régimen. Al respecto, se señalarán las causas y consecuencias de estas situaciones, y de ser posible, se formularán sugerencias para su corrección. En principio se distinguirá entre Fallas del Sistema, Fallas del Estado, y Fallas del Mercado.

## **0.2 Breve Descripción Geográfica de Chile respecto de sus Sistemas Hidrográficos**

Chile, en su larga extensión, presenta una gran variedad de sistemas hidrográficos, con un gran rango de variación de las precipitaciones, regímenes y períodos de caudales máximos, pudiendo, conforme al “Inventario de los Recursos Hídricos y Su Utilización”, preparado por CEPAL, en tres grandes zonas:

### **a) Sistema Hidrográfico Pacífico Seco**

La parte chilena de este sistema, cuya extensión total abarca, además, toda la vertiente occidental de la sierra peruana y el sur de Ecuador, está constituida por el Norte Grande y Norte Chico de Chile. Esta zona está limitada por la frontera con Perú por el Norte (18° S), abarcando hasta la cuenca del Limarí por el Sur (31° S), entre la divisoria de aguas en la Cordillera de Los Andes por el Este y por el Océano Pacífico por el Oeste. En este sistema se desarrolla la zona más árida de Latinoamérica, caracterizada por sus desiertos marginales costeros. La hidrografía se caracteriza por un sistema de valles transversales (en dirección Este - Oeste) con ríos de corto recorrido y caudales poco abundantes, pero que por efecto de las lluvias convectivas que ocurren en el altiplano adquieren en algunos veranos un carácter aluvional.

Existe un área adyacente de 10.459 Km<sup>2</sup> en el interior, sobre la Cordillera de Los Andes, cuyo sistema hidrográfico no corresponde a éste, ya que corresponde a cuencas que aportan hacia, o desde, territorio extranjero, especialmente Bolivia, o bien, por cuencas endorreicas íntegramente dentro del territorio de Chile.

El clima predominante es el árido, en sus subtipos desértico y estepario. También existe clima frío en el altiplano, en sus subtipos gélido en las partes altas y seco de alta montaña en las pampas altiplánicas.

Las temperaturas del aire promedio son relativamente bajas en la franja costera, si se considera la latitud, desde unos 18,7 °C en Arica hasta 14,9 °C en La Serena. Las temperaturas son bastante homogéneas producto del efecto regulador del océano. En la faja central las medias anuales también son bajas relativas a la latitud, debido a las grandes oscilaciones térmicas (hasta 30 °C en época invernal). Por último, en la altura (por sobre los 3000 msnm) las medias descienden a valores bajo 10 °C.

## **b) Sistema Hidrográfico Chile Central.**

Esta zona se encuentra entre los 31° S y los 37° 30' S, es decir, desde la cuenca del río Choapa hasta la del Biobío, entre la divisoria de aguas en la Cordillera de Los Andes por el Este y el Océano Pacífico por el Oeste. La hidrografía está caracterizada por ríos de corto recorrido y alta pendiente que fluyen de Este a Oeste por valles transversales que llegan hasta el mar.

El clima está marcado por las variaciones de altitud, tanto longitudinales como transversales. Por tanto hay zonas de clima templado en el centro y costa de la parte sur, seco en el valle longitudinal central y costa de la parte norte y gélido de alta montaña en la franja cordillerana.

*La temperatura del aire disminuye con la latitud, con un retraso en la faja costera por el efecto amortiguador del océano. En el valle central existe además una gran oscilación térmica anual y diaria, efecto que se amortigua hacia el litoral.*

## **c) Sistema Hidrográfico Pacífico Sur:**

La parte chilena de este sistema está comprendida entre la cuenca del río Imperial (37° 30' S) y el extremo del continente en el Cabo de Hornos por el sur (56° 30' S), entre la divisoria de aguas por el Este y el Océano Pacífico por el Oeste. El resto del sistema está compuesto por algunas provincias argentinas. La hidrografía de esta zona se presenta como ríos de más corto recorrido que en las otras zonas, ya que el relieve va progresivamente hundiéndose en el mar, penetrando a través de numerosos canales, transformando la porción occidental del sistema en un sinnúmero de islas.

El clima varía entre gélido en los hielos eternos de la alta montaña y templado hacia el poniente, variando a templado marítimo hacia la zona austral.

La temperatura del aire disminuye de norte a sur por efecto de la latitud. Las oscilaciones térmicas anuales no superan los 10 °C por el efecto del mar que penetra hasta la Cordillera de Los Andes.

El Cuadro 0.1 muestra las principales cuencas de los sistemas recién descritos, asociando a cada una indicadores del balance hídrico, de modo de tener un índice de las condiciones hidrológicas que predominan en el país.

La Figura 0.1 corresponde al resumen de los tipos de cuencas existentes en Chile, divididas según su lugar de origen (costeras, preandinas, andinas y trasandinas) y si existe o no descarga al mar, es decir, endorreica o exorreica, o simplemente si no hay flujo (arreica).

**Cuadro 0.1**  
**Principales Cuencas Hidrográficas de Chile**

Sistema Hidrográfico	Nombre	Región Administ.	Superficie	Precipitación		Escorrentía Superficial *	
			[Km <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> /s]	[mm/año]	[m <sup>3</sup> /s]	[mm/año]
Pacífico Seco	Cuencas altiplánicas	I	10.272	76,9	236	9,18	28,2
	Lluta	I	3.447	19,7	180	1,44	13,2
	San José	I	3.070	7,67	78,8	0	0
	Camarones	I	4.767	14,1	93,3	0,59	3,90
	Pampa del Tamarugal	I	18.005	27,3	47,8	0	0
	Loa	II	33.865	42,6	39,7	0,59	0,55
	Puna de Atacama	II	5.050	30,7	192	0	0
	Salar de Atacama	II	14.767	33,1	70,7	0	0
	Cuencas endorreicas **	II	68.877	38,3	17,5	0,04	0,02
	Pan de Azúcar	III	6.765	4,32	20,1	0	0
	Salado	III	7.575	4,73	19,7	0,01	0,04
	Copiapó	III	18.800	56,1	94,1	0,12	0,20
	Huasco	III	9.857	54,8	175	1,72	5,50
	Elqui	IV	9.645	54,6	179	0,24	0,78
	Limarí	IV	11.760	102,0	274	7,50	20,1
Otras ***		64.056	164,5	81,0	10,6	5,21	
	<b>TOTAL SISTEMA</b>		<b>290.578</b>	<b>731,5</b>	<b>79,4</b>	<b>32,0</b>	<b>3,48</b>
Chile Central	Choapa	IV	7.600	78,6	326	13,1	54,4
	Petorca	V	1.964	15,8	254	0	0
	Ligua	V	2.053	19,3	296	0	0
	Aconcagua	V	7.575	127	529	30,8	128
	Maipo	V - R.M.	15.157	319	664	100	207
	Rapel	VI	13.710	417	959	174	400
	Mataquito	VII	6.312	283	1.414	171	854
	Maule	VII	20.865	973	1.471	569	860
	Itata	VIII	11.385	560	1.551	361	1.000
	Biobío	VIII	24.782	1.486	1.891	1.004	1.278
	Otras ****		22.594	682	952	358	500
	<b>TOTAL SISTEMA</b>		<b>133.997</b>	<b>4.961</b>	<b>1.168</b>	<b>2.780</b>	<b>654</b>
Pacífico Sur	Imperial	IX	12.085	628	1.639	408	1.065
	Toltén	IX	8.040	732	2.871	583	2.287
	Valdivia	X	11.320	960	2.674	748	2.084
	Bueno	X	15.297	1.137	2.344	879	1.812
	Puelo	X	8.916	841	2.975	712	2.518
	Yelcho	X	11.515	1.060	2.903	806	2.207
	Palena	XI	15.135	1.238	2.580	1.023	2.132
	Aysén	XI	11.427	813	2.244	650	1.794
	Baker	XI	26.726	1.491	1.759	1.133	1.337
	Tierra del Fuego	XII	27.316	1.411	1.629	1.105	1.276
	Otras *****		228.274	22.662	3.131	19.557	2.702
	<b>TOTAL SISTEMA</b>		<b>376.051</b>	<b>32.973</b>	<b>2.765</b>	<b>27.604</b>	<b>2.315</b>
	<b>TOTAL PAIS</b>		<b>800.626</b>	<b>38.665</b>	<b>1.523</b>	<b>30.416</b>	<b>1.198</b>

\* Corresponde a escorrentía sobrante, descontados consumos de riego fundamentalmente

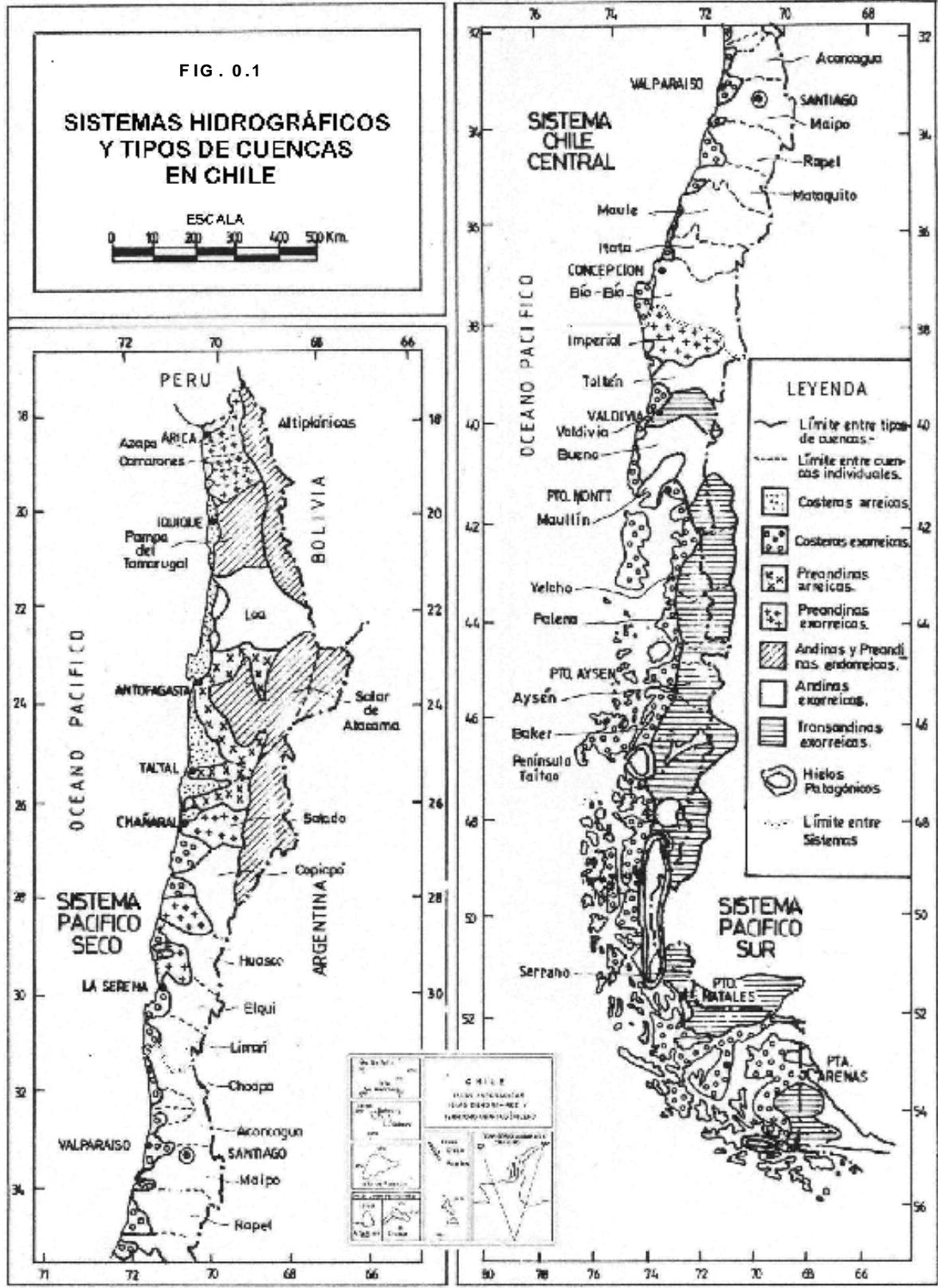
\*\* Incluye las cuencas arreicas del desierto de Atacama

\*\*\* Incluye cuencas costeras, endorreicas, fronterizas y compartidas con el Perú

\*\*\*\* Incluye cuencas costeras

\*\*\*\*\* Incluye cuencas costeras, islas de Chiloé y sus alrededores, Archipiélago de las Guaitecas y de los Chonos, islas al sur del canal Beagle y resto de las islas de la zona de los canales

Fuente: DGA, " Balance Hídrico de Chile ", 1987



## 1. SISTEMA DE ASIGNACIÓN / REASIGNACIÓN

La legislación de aguas establecida en Chile en el Código de Aguas de 1981 modificó profundamente los criterios de asignación establecidas en códigos anteriores y tuvo como propósito expreso incorporar criterios de mercado en todos los procedimientos de asignación y reasignación de las aguas

La nueva legislación de aguas tiene como objetivo, en palabras de uno de sus principales inspiradores (Buchi, 1993) el de: “crear derechos sólidos de propiedad, no sobre el agua misma sino sobre el uso de las aguas, y facilitar por todos los medios el funcionamiento ordenado del mercado”, ya que “el problema (del agua) va a persistir mientras no se deje funcionar al mercado, para lo cual es fundamental previamente ir al reconocimiento cabal de los derechos de propiedad en el sector y de las reglas del mercado. Porque en definitiva el problema se reduce a eso, no obstante que la palabra propiedad sea todavía una palabra maldita en muchos campos..... La propiedad es de lejos el sistema que mejor resguarda la función social y la correcta asignación de los recursos. Eso se acepta en las áreas más institucionalizadas y con mayor tradición privatista. Pero se rechaza en las menos formales, que es donde el Estado tiene mayor gravitación. A menor tradición, mayor estatismo”.

De este modo, los tres elementos orientadores del nuevo Código son:

- La generación de derechos de aprovechamiento “sólidos”.
- La creación de mercados, y
- La reducción del rol del Estado (“estatismo”).

El análisis que se presenta a continuación refleja la forma concreta como ello se ha llevado a la práctica. Sin embargo, es fundamental entender que la asignación de las aguas que actualmente están en uso en Chile solo marginalmente está influida por el nuevo código, ya que sin lugar a dudas en un porcentaje altísimo (sobre el 90% en el caso de los usos consuntivos) es el resultado de las reglas de asignación previas. Además, en relación con los procesos de reasignación hay que destacar que ellos son más o menos relevantes según sea la bondad de la asignación original y su concordancia con las necesidades actuales.

## 1.1 RÉGIMEN

### 1.1.1 Criterios de Asignación

Para extraer agua de los cauces naturales es necesario ser titular de un derecho de aprovechamiento de aguas, con la sola excepción del uso de algunos caudales mínimos que se exceptúan en la legislación. Dichas excepciones son: la extracción de aguas subterráneas para el uso doméstico y bebida (art. 56)<sup>1</sup> (la DGA ha interpretado dichos usos en un sentido restrictivo, como aquellos que se desarrollan dentro del hogar), y el aprovechamiento de vertientes que nacen y mueren en el predio del interesado (art. 20). En el resto de los casos los usuarios requieren de un derecho de aprovechamiento, el cual debe ser solicitado a la autoridad administrativa (la Dirección General de Aguas)

Los criterios de asignación vigentes se expresan a través del Código de Aguas. En el se establecen básicamente las siguientes reglas aplicables a quienes solicitan algún derecho:

- No existen preferencias entre los distintos usos.
- La administración está obligada a conceder los derechos que se solicitan, siempre que sea procedente desde un punto de vista legal (lo que incluye exigencias de publicidad y la posibilidad que se presenten oposiciones) y no se afecten derechos de terceros. Esto significa que el Estado renuncia a calificar el objetivo de la solicitud y su magnitud.
- Si hay más de una solicitud sobre los mismos recursos de agua (en un plazo de 30 días) los caudales se asignan a través de un remate en el cual puede intervenir, además de los solicitantes, las instituciones del Estado. El procedimiento de remate no es aplicable a las aguas subterráneas.
- Las solicitudes se resuelven de modo de garantizar la preferencia de quienes presentan su solicitud antes en el tiempo.

No cabe duda que esta forma de asignar los nuevos derechos de aprovechamiento, es un intento bastante radical de entregar al mercado la decisión, y lleva implícita la hipótesis de que si no se presenta más de un solicitante, ello significa que el costo para la sociedad del agua que se solicita es nulo y, en consecuencia, no tiene sentido que se restrinja el acceso a dicho bien.

---

<sup>1</sup> Los artículos se refieren al Código de Aguas de 1981, a menos que se indique expresamente lo contrario.

### 1.1.2 Criterios de Reasignación

La reasignación de los derechos de aprovechamiento se efectúa mediante la simple compraventa de derechos a través de los mecanismos de mercado. Ello significa que se espera que los derechos se radiquen en aquellos usos que presentan, desde la perspectiva de los interesados, un mayor beneficio. Cabe advertir, que el modelo económico asume que la forma de actuar del Estado para hacerse cargo de las consideraciones de carácter social es a través de subsidios explícitos a la demanda.

Con el propósito de crear un mercado, los derechos de aprovechamiento tienen las siguientes propiedades:

- Libre transferencia de los derechos de aprovechamiento,
- Independencia del derecho de un uso específico,
- Los derechos de aprovechamiento presentan las mismas características de protección que los derechos de propiedad sobre cualquier bien. Ello se expresa, en primer lugar, en la propia constitución política de 1980 (art.19 N°24, inciso final), que estableció que “los derechos de los particulares sobre las aguas, reconocidos o constituidos en conformidad a la ley, otorgan a sus titulares la propiedad sobre ellos”. Asimismo, en el nuevo Código se eliminó toda posibilidad de caducar por parte de la administración los derechos de agua, suprimiéndose las normas que pudiera debilitar la propiedad sobre los mismos. Ejemplo de esto último era la posibilidad de declarar área de racionalización y suspender los derechos existentes (art. 35 del Código de Aguas de 1967), o restringir los usos más o menos libremente durante los periodos de sequía (art. 332).
- Existe la obligación de registro de los derechos de agua ante los Conservadores de Bienes Raíces, como forma de asegurar la titularidad de los derechos (art. 309); normas para regularizar los derechos no inscritos (art. 1 y 2 de las disposiciones transitorias); criterios y presunciones para la determinación de las características de los derechos antiguos (art. 309, 312 y 313).
- Los usuarios tienen la propiedad de las infraestructuras de distribución de las aguas (art. 202 y 212), pero existe la posibilidad de establecer servidumbres de acueducto forzosas, para permitir el uso de los canales por cualquier interesado.

Es importante tener presente que esta opción se dio en un contexto en el cual la libre transferencia de derechos se practicaba entre los regantes bajo legislaciones anteriores, y que en buena parte del país los derechos ya estaban constituidos, surgiendo en consecuencia la necesidad ineludible de establecer un sistema de reasignación que permitiera abrir un espacio al abastecimiento de las nuevas

demandas, ambas condiciones objetivas que facilitaban el éxito de una iniciativa de esta naturaleza en la realidad del país.

### 1.1.3 Quién Resuelve

Como se indicó, el sistema de asignación de derechos está concebido para que se realice principalmente a través del mercado, sin embargo ello no ha sido así en la casi totalidad de los casos, debido a que no se ha dado la concurrencia de más de un interesado por los mismos derechos. De este modo, en la práctica la asignación se realiza por orden de precedencia en las solicitudes, sin que exista otra limitación para la asignación de nuevos derechos que la evaluación que hace la Administración de la disponibilidad física del recurso y de la no afectación de los derechos de terceros.

En este escenario, la tensión entre la Administración, que le corresponde decidir la posibilidad técnica de constituir nuevos derechos, y los privados que los demandan se ha incrementado considerablemente, a medida que el agua es más escasa y adquiere más valor. Así, nuevos actores comienzan a resultar decisivos: ellos son la Contraloría General de la República y los Tribunales de Justicia, ya que ambos tienen la atribución de revisar las decisiones de la Administración.

De acuerdo a lo señalado, la asignación de nuevos derechos es el resultado de:

- La calificación técnica de la Administración de las solicitudes.
- La actuación de la Contraloría General de la República y los tribunales, como entidades de segunda y tercera instancia.
- La actuación de los propios solicitantes (ver párrafo siguiente), ante las instancias anteriores, mediante la presentación de recursos apoyados en equipos técnicos y jurídicos.

A lo anterior, se debe agregar en forma excepcional a un nuevo actor en relación con los derechos para fines hidroeléctricos. En efecto, a partir de un recurso del Gobierno ante los organismos antimonopolio acogida en términos favorables, se hizo la recomendación a la DGA que “mientras no exista un mecanismo legal o reglamentario que garantice el adecuado uso de las aguas” se abstenga de constituir nuevos derechos para esos fines “a menos que se trate de proyectos específicos de interés general”, lo que se ha materializado mediante la consulta a la Comisión Nacional de Energía para cualquier nueva constitución, para verificar si se trata de un caso que se pueda incluir dicha situación de excepción.

### 1.1.4 Quién demanda

En relación con las demandas de agua es necesario hacer una distinción entre la demanda para la extracción de caudales desde los cauces naturales y la demanda para la mantención de caudales en el río (usos in situ).

#### a) Demandas para extraer agua desde las fuentes naturales

Esta función es de competencia exclusiva de cada interesado, incluidos en ellos los servicios públicos que requieren recursos hídricos para la materialización de sus programas. En este sentido es importante destacar quienes tienen la responsabilidad de atender los diferentes usos, de acuerdo al marco general económico vigente en el país, el cual asigna un rol subsidiario a la iniciativa empresarial del Estado:

- Usos domésticos: en el caso de las ciudades son empresas (en general con mayoría de acciones en poder de privados); en el sector rural la iniciativa es estatal, a través del Programa de Agua Potable Rural que conduce la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH).
- Usos hidroeléctricos: la iniciativa es completamente privada.
- Usos agrícolas: la iniciativa es de los particulares, con la excepción de las grandes obras, en las cuales pueden existir solicitudes del Estado, a través de la DOH.
- Usos mineros e industriales: la iniciativa es privada.

Como se puede apreciar, en la normativa vigente no existe una función directa de la Autoridad Pública orientada a planificar el uso de los recursos hídricos, aunque existe una disposición que encarga a la DGA “planificar el agua en sus fuentes naturales” con el propósito de “hacer recomendaciones” (art. 299).

El valor del caudal que se solicita también es competencia exclusiva de los interesados. Considerando que no existe ninguna restricción, obligación ni cargo en esta materia, los interesados frecuentemente requieren el total de los caudales de los ríos, o, en cualquier caso, caudales por sobre sus necesidades. Lo anterior no es aplicable a las solicitudes de aguas subterráneas, donde la capacidad de extracción se convierte, en la práctica, en la limitante natural del caudal demandado.

Las reglas vigentes, como es fácil de prever, generan un nuevo demandante: el especulador que busca en la posesión de derechos de agua un mecanismo de hacer ganancia adelantándose a las solicitudes de quienes requieren efectivamente del

recurso de agua para desarrollar nuevos proyectos. A su vez, esta dinámica, obliga a todos los actores a tomar posición a través de efectuar también solicitudes, en aquellos puntos donde pudieran tener un interés en el futuro, aunque ello sea en un plazo indeterminado o muy lejano.

#### **b) Demanda de agua para usos in situ.**

Este tipo de demanda no tiene una tipificación explícita en la normativa vigente, sin embargo se ha incorporado a través de la consideración que hace la Administración en relación con el respeto de los derechos existentes, en los cuales ha considerado la demanda ambiental, navegación, escénica y otras. En este caso, se trata de una decisión discrecional de la DGA o, si se trata de un proyecto con Estudio de Impacto Ambiental aprobado, es resultado del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Además, es del caso señalar que en la actualidad se debate en el Congreso Nacional el proyecto de ley de pesca recreativa, en el cual se define un “caudal mínimo pesquero”, que debe determinar la DGA en los lugares que se definen con ese propósito.

#### **1.1.5 Qué se Entrega**

La asignación del agua se hace a través de la constitución de derechos de aprovechamiento. Dichos derechos, como se ha indicado, se trata de derechos reales, entregados a perpetuidad, que se pueden transar libremente y con los resguardos de la propiedad común. Además se trata de bienes principales y no accesorios, como lo sería si estuvieran adscritos a la tierra o a un uso específico.

Los derechos se definen legalmente:

- En un punto específico de una fuente natural, superficial o subterránea (art. 149)
- Por un caudal definido en volumen por unidad de tiempo (art. 149).
- La legislación establece la existencia de derechos consuntivos y no consuntivos, según tengan o no la facultad de consumir el agua totalmente (art. 13 y 14).
- Su ejercicio puede ser permanente o eventual, según sea la regla para extraerlo en períodos de escasez. En el caso de los derechos permanentes, los derechos se distribuyen a prorrata, mientras que los derechos eventuales se pueden ejercer sólo si existen caudales para abastecer todos los permanentes y de acuerdo al orden de precedencia entre ellos (art. 12, 17 y 18).
- Además pueden, ser continuos, discontinuos o alternados, si su ejercicio puede efectuarse solo en ciertos períodos (art. 19).

### 1.1.6 Cómo se Aplica

El proceso de asignación de los derechos de aprovechamiento está normado detalladamente en el Código de Aguas, y además, el organismo encargado de aplicarlo, ha establecido un Manual de Administración de los Recursos Hídricos, en el cual se reglamentan los criterios y procedimientos técnicos y jurídicos que usa la Administración.

Básicamente contiene los siguientes pasos (Libro Segundo, Título I):

- Presentación y publicidad: lo cual obliga a publicar las solicitudes en el diario oficial y en diarios nacionales y regionales.
- Presentación de oposiciones por parte de los eventuales afectados.
- Resolución de la DGA acerca de la pertinencia de las oposiciones y de la constitución del derecho, para lo cual debe efectuar análisis hidrológicos y legales, inspecciones oculares y mediciones para mejor resolver.
- Toma de razón por la Contraloría General de la República.
- Todas las resoluciones de la DGA, ya sea las que resuelven oposiciones o las que constituyen derechos, pueden ser objeto de recursos de reconsideración ante el propio Servicio o de recursos de reclamación ante la Corte de Apelaciones. De este modo, el proceso de constitución puede presentar muchas variantes, según sea las iniciativas que adopten los interesados. También es del caso señalar, que la actuación de la Administración, como la de todos los organismos públicos, puede ser motivo de presentaciones ante la Contraloría General de la República.

### 1.1.7 Fiscalización

Como se ha indicado, todos los procedimientos de la Administración, pueden ser motivo de presentaciones ante la Contraloría General de la República, la cual tiene instrumentos para investigar el adecuado ejercicio de sus facultades. Además, existen en la institucionalidad diversos recursos ante los tribunales con idéntico propósito. Cabe mencionar en especial los recursos de protección, que previenen contra el ejercicio arbitrario de las facultades radicadas en los organismos públicos y el recurso de amparo económico, que se relaciona con las trabas abusivas que pudieran limitar la iniciativa económica de los privados.

Además, es aplicable a la actuación de la Administración, la ley de Procedimientos Administrativos, la cual se orienta a garantizar la adecuada respuesta

de los organismos del Estado a los requerimientos de los ciudadanos, y establece normas de transparencia y derechos de acceso a los expedientes.

Las irregularidades cometidas en el ejercicio de sus funciones por parte de la Administración, pueden ser motivo de Sumarios Administrativos o de Juicios, los que disponen de un conjunto de facultades para sancionar cualquier situación inadecuada.

### **1.1.8 Resolución de Conflictos**

Los conflictos en el ámbito de la constitución de los nuevos derechos de aprovechamiento son resueltos en una de las siguientes instancias:

- a. La DGA, cuando se trata de oposiciones o recursos de reconsideración.
- b. Los Tribunales de Justicia, cuando se presentan recursos de reclamación, protección, amparo económico o de nulidad. Cabe señalar que, con la excepción de los juicios de nulidad, todos los demás se inician en las Cortes de Apelaciones.
- c. En la Contraloría General de la República, si se trata de presentaciones que inciden en el proceso de toma de razón o de resoluciones que no han sido inscritas en el Registro de Aguas del Conservador de Bienes Raíces.

### **1.1.9 Matriz del Régimen**

#### **1.1.9.1 Generalidades**

En este capítulo se resumen en una matriz que se presenta en el acápite siguiente, los roles que cumplen los distintos actores involucrados en el Sistema de Asignación / Reasignación del Agua en Chile, identificándose éstos como Director, Detector (Corrector), o bien Efector.

Para confeccionar la matriz, se han desagregado las acciones o atribuciones que se desempeñan en el Sistema según los análisis presentados en los puntos anteriores, y se han identificado los actores bajo cuya responsabilidad o tuición se llevan a cabo las acciones, o bien, a quien o quienes les corresponden las atribuciones pertinentes.

## 1.1.9.2 Matriz del Sistema de Asignación / Reasignación

**Cuadro 1.1  
Matriz de Roles en Sistema de Asignación / Reasignación**

ROL	TEMAS	DESCRIPCIÓN DE ACTORES Y RESPONSABILIDADES
Director	Formula Políticas de Asignación / Reasignación, Establece Decretos, Reglamentos, Normas, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gobierno de Chile: Propone los proyectos de Ley, con el Respaldo Técnico de: la Dirección General de Aguas del M.O.P.; CONAMA; otras instituciones del Estado.</li> <li>• Dirección General de Aguas: Establece Reglamentos y dicta Resoluciones, fijando criterios en materias que la Ley le entrega competencia.</li> <li>• CONAMA: Establece Normas que puedan incidir en los procedimientos de reasignación, aún cuando su objetivo principal pueda ser de otra naturaleza.</li> </ul>
Detector / Corrector	• Fiscalización / Corrección	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirección General de Aguas del M.O.P.               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Determina existencia o no de recursos de agua para otorgar (o no) nuevos derechos en cauces superficiales.</li> <li>- Determina la existencia o no, de perjuicios en los derechos de terceros, por solicitudes de cambio del punto de ejercicio de derechos existentes (cuestión que puede surgir en las transacciones de mercado de derechos existentes). Aprueba o deniega esta solicitudes.</li> </ul> </li> <li>• Organizaciones de Usuarios: Determinan factibilidad y costos asociados al ejercicio de derechos comprados en el mercado que son trasladados a un distinto punto de uso.</li> <li>• Contraloría General de la República: Fiscaliza que las resoluciones de las autoridades del Estado se ajusten a derecho.</li> </ul>
	• Resolución de Conflictos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirección General de Aguas del M.O.P.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Atiende los reclamos de terceros que se sienten perjudicados por solicitudes de derechos de agua, o cambios en obras de captación, u otros que han sido publicitadas conforme a la Ley.</li> <li>- Es la primera instancia que atiende las observaciones o reclamos de los usuarios o peticionarios, con respecto a las resoluciones que la propia D.G.A. emite.</li> </ul> </li> <li>• Contraloría General de la República: Atiende reclamos que pudieran formular los que se sientan afectados por las Resoluciones de la D.G.A.</li> <li>• Tribunales Ordinarios de Justicia y Cortes de Apelaciones: Resuelven los conflictos que llegan a su conocimiento, que involucran a la D.G.A., y que son reclamados por los usuarios. Pueden también involucrar conflictos entre usuarios u organizaciones de usuarios.</li> </ul>
Efector	Decisiones sobre: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solicitudes a la autoridad</li> <li>• Compraventa de derechos de agua en el mercado</li> <li>• Otros</li> </ul>	En general, todas estas materias son de competencia e iniciativa de los particulares, personas naturales o empresas. En algunos casos Instituciones del Estado o Empresas del Estado toman la iniciativa en este aspecto.

## 1.2 PERFORMANCE

### 1.2.1 Efectividad

La evaluación en este aspecto debe distinguir entre los procesos de asignación y reasignación.

#### a) Asignación

La asignación se puede calificar en los siguientes términos:

- En general, el sistema ha permitido el desarrollo acelerado del país, que ha duplicado su PIB en un período de 10 años, sobre la base del aprovechamiento de sus recursos naturales y, en especial el acceso a recursos hídricos a empresas mineras, industriales y sanitarias. Es así como, por ejemplo, se han constituido cerca de 12.000 lts/seg de derechos sobre aguas subterráneas sólo para fines mineros.
- Sin embargo, en determinados lugares, se ha generado una tendencia a utilizar los derechos de aprovechamiento como un obstáculo al ingreso de competidores a ciertos mercados. Ello se observa en el ámbito sanitario, inmobiliario e hidroeléctrico.
- Existe un incentivo a la solicitud de derechos con fines especulativos, que se ha traducido en una escasez artificial (legal) en determinadas cuencas (por ejemplo: cuenca del río Imperial)
- En lugares, el acaparamiento de derechos sin uso y la imposibilidad de constituir a otros solicitantes ha significado un desincentivo en el desarrollo de ciertos proyectos, en especial porque ello impide el acceso a beneficios establecidos para favorecer la inversión.

En resumen, en su aspecto negativo, como era previsible, el resultado del nuevo diseño significó: la proliferación de peticiones para tomar posición respecto de un bien estratégico como lo es el agua; la solicitud de grandes caudales (¿para qué pedir lo que se necesita si se puede pedir todo!); la generación de una escasez jurídica (formal) pero no real del recurso en importantes zonas; la creación de obstáculos para el desarrollo de proyectos; y, la generación de barreras de entrada a determinados mercados, desincentivando la competencia en los mismos. Como contrapartida de lo indicado, en su aspecto positivo, ha favorecido la inversión en la búsqueda de nuevos recursos hídricos subterráneos (por ejemplo: las exploraciones hidrogeológicas que ha realizado la minería en el norte del país).

Las anteriores afirmaciones han sido documentadas profusamente, a partir de la experiencia práctica de la Dirección General de Aguas, a lo largo del debate en torno a la modificación del Código de Aguas. Sólo a modo de ejemplo, se puede señalar que:

- En relación con los usos no consuntivos, se han constituido derechos por más de 13.000 m<sup>3</sup>/s, siendo que actualmente apenas se utilizan del orden de 2.500 m<sup>3</sup>/s, situación que ha influido decisivamente en el desarrollo de las empresas del sector hidroeléctrico, según el testimonio de sus propios directivos.
- En relación con los usos consuntivos, en regiones donde no se habían constituido derechos de agua superficiales con anterioridad al actual Código, los derechos asignados bajo la nueva legislación sólo son utilizados en cifras cercanas al 1% y sin embargo en numerosos cauces en la actualidad sólo se puede acceder a derechos de carácter eventual.
- En determinadas zonas la disputa por las aguas subterráneas, llevadas en ocasiones a los tribunales, tienen evidentemente como propósito el control del acceso a determinadas concesiones sanitarias.

En síntesis, paradójicamente, el procedimiento estructurado para favorecer el mercado, en la práctica ha significado la concesión de estancos (por cierto sin pago para el Estado) y una reducción de la competencia en distintos mercados.

No cabe duda que situaciones como las descritas, además de ser un claro desincentivo para el pleno aprovechamiento del potencial hídrico del país, resultan inaceptables para el ciudadano común que asigna al agua un fuerte contenido social, tienen un impacto negativo desde la perspectiva de la equidad y contribuyen fuertemente a desprestigiar el conjunto de la legislación de aguas. Del mismo modo son una demostración de la falta de consonancia entre la legislación de aguas y la naturaleza de los problemas que se presentan en la sociedad.

Sin embargo, en ocasiones la situación resulta tan violenta, como cuando está en juego el agua potable de alguna población, que en definitiva se alcanza una solución entre las partes al margen de la legislación, a través de la intervención del poder político (ejemplo: la cesión de agua para la caleta de Quintay por parte de una inmobiliaria). Otro caso extremo se dio con relación a la constitución de un conjunto más de 10 derechos no consuntivos, los cuales comprometían caudales del orden de 14.000 m<sup>3</sup>/s y afectaban seriamente las condiciones de competencia del sector hidroeléctrico. En ese escenario, después de un proceso judicial iniciado por el peticionario, la Administración se vio en la necesidad de denegar dichos derechos por atentar contra el orden público económico, solicitando además un dictamen de los organismos antimonopolios. El conflicto, en definitiva, condujo a una recomendación a la DGA por parte de la Comisión Preventiva Central, en el sentido que se abstuviera de constituir nuevos derechos no consuntivos “mientras no exista un mecanismo legal y/o reglamentario que aseguren el

buen uso de las aguas, a menos que se trate de proyectos específicos de interés general”.

Es decir, en estas situaciones la extrema liberalidad del procedimiento de asignación original, paradójicamente ha llevado, en la práctica, a entregar a la Administración poderes extremadamente amplios, en un caso, y, en otro, a la intervención política directa, soluciones por cierto completamente ajenas al espíritu de la legislación.

Por último interesa señalar una materia especial en el cual el sistema de concesión se considera insuficiente para generar la adecuada certeza jurídica. Se trata de la reserva de caudales para el desarrollo de usos “in situ”, tales como la recreación, pesca, turismo y otros, ya que en la actualidad no se considera la entrega de derechos que no sean para la extracción de caudales desde la fuente natural.

## **b) Reasignación**

En relación con la reasignación a través del mercado (la cual se ha efectuado sobre la base de los derechos concedidos con las legislaciones anteriores, aplicadas desde el siglo xix en adelante), se puede señalar que no cabe duda que el mecanismo de mercado ha sido adecuado para producir una transferencia de aguas hacia demandas fuertemente crecientes y que presentan un alto beneficio social y económico. Ese es el caso de las nuevas demandas domésticas, mineras e industriales ubicadas de Santiago al norte. Un reflejo de lo señalado es el hecho de que todas las empresas sanitarias de Santiago al norte tienen abiertos poderes compradores de derechos de agua. Los vendedores han sido típicamente usuarios marginales de agua o inclusive derechos sin uso, ello originado en la expansión de las ciudades u otras circunstancias.

Asimismo, en períodos de sequía la libre transferencia se ha mostrado como un procedimiento eficaz para radicar, aunque sea transitoriamente, recursos disponibles en aquellos usos más rentables, esto cuando existen obras de infraestructura que reducen la incertidumbre hidrológica y sistemas de distribución flexibles. Un caso emblemático en este sentido lo constituye el sistema Paloma, en la IV Región del país, el cual es un ejemplo muy puro de operación de un mercado con gran actividad y con una elevada sensibilidad de los precios a las condiciones de escasez.

Ahora bien, en contraste con lo que se observa en las transacciones desde el sector agrícola hacia otros usos consuntivos, al interior del sector agrícola los ejemplos de transferencias, independientes de la tierra, entre agricultores con explotaciones intensivas, son muy escasas. De este modo, en general, la actividad del mercado es muy reducida. Por ejemplo, análisis realizados en el valle del Elqui muestran que el total de las transferencias ha comprometido menos del 3% de los derechos, de los cuales un 90% correspondían a derechos sin uso o utilizados sólo marginalmente (Hearne y Easter, 1995).

### 1.2.2 Eficiencia

El proceso de asignación, aunque en general presenta bajos costos directos para los peticionarios, ha presentado distintas dificultades asociadas a los siguientes elementos:

- Excesivos retardos en la asignación, originados en los tiempos que toma la Administración por el exceso de solicitudes,
- las posibilidades que ofrece la legislación para actividades dilatorias por parte de terceros interesados y
- La judicialización de los procesos.

Además, resulta evidente que al no ser operativa en la práctica la asignación a través del mercado, lo que existe es simplemente una asignación en orden de precedencia lo que no garantiza en absoluto una asignación económicamente eficiente e inclusive ha estimulado actitudes especulativas.

Por su parte, como se señaló, la reasignación a través del mercado, vista en perspectiva, ha permitido transferir recursos de agua, generalmente subutilizados, hacia aprovechamientos con mayores beneficios, proceso que habría sido con seguridad extraordinariamente conflictivo e ineficiente si se hubiera operado con un sistema centralizado.

Sin embargo, desde la perspectiva de la eficiencia del proceso, es preciso destacar que no se ha establecido un sistema especialmente activo, de fácil acceso, que haga efectivas las potencialidades que teóricamente pudieran preverse en un sistema de mercado. Ello posiblemente se relaciona con los siguientes obstáculos:

- La ausencia de obligación o incentivos al uso de los recursos hídricos de la legislación vigente, lo cual genera en algunas zonas la existencia de derechos sin uso pero que tampoco son incorporados al mercado, a partir de una actitud especulativa de sus poseedores.
- La cultura tradicional de los usuarios agrícolas, que vinculan indisolublemente sus derechos de agua a la tierra. Esta cultura se refuerza notablemente por la inseguridad que genera la incertidumbre hidrológica, de tal modo que los caudales que eventualmente se pudieran poseer en exceso son considerados más que un bien transable, susceptible de compra-venta, un seguro para períodos secos. Por esta misma razón, cuando se presentan condiciones favorables, están más dispuestos a efectuar contratos de arriendo temporales que a la cesión definitiva de los derechos.

- Los altos costos de transacción, debidos principalmente a la rigidez de las infraestructuras de distribución, las cuales en los canales de gran longitud tienen numerosos dispositivos que distribuyen las aguas en proporciones fijas, según los derechos de agua, y cuya modificación puede aumentar considerablemente los costos de transacción.
- Otro aspecto que desincentiva las transferencias, es la compleja normativa administrativa que debe seguirse para trasladar el ejercicio de un derecho de un punto a otro de un cauce y las oposiciones que se levantan por terceros.
- Las debilidades de un elemento indispensable para el funcionamiento de un mercado, como es el sistema registral de la propiedad y los procedimientos que permiten la inscripción adecuada de los derechos. En este sentido existen en la legislación diversas normas que se orientan a ese propósito (art. 20-21, 55, 111-112, 114-121), sin embargo, hay bastante consenso en que en general ellas no resultan suficientemente expeditas o tienen vacíos que impiden disponer de bases de datos adecuadas.

### **1.2.3 Equidad Social**

En el proceso de asignación de nuevos derechos de recursos hídricos, en ocasiones se observa una asimetría en relación con las posibilidades de acceder a nuevos derechos y/o de defender sus puntos de vista en instancias judiciales o administrativas (como la Contraloría General de la República). Curiosamente con ello se puede afectar inclusive hasta las posibilidades de los Servicios Públicos, frente a los particulares.

En efecto, una vez que entró en vigencia el nuevo Código, el sector que reaccionó con mayor rapidez solicitando derechos fue el hidroeléctrico, logrando constituir en los años 80 un considerable número de derechos no consuntivos, que en ocasiones comprometen cuencas enteras. Algo similar sucedió con grupos que tenían un buen nivel de información.

Sin embargo, el sector sanitario, en poder del Estado, sólo en los 90 tomó plena conciencia del valor estratégico de los derechos de agua para su desarrollo, comenzando a crear unidades especializadas en el tema. Lo mismo sucedió con el Fisco en relación con la petición de derechos de agua para la construcción de grandes obras hidráulicas, ya que las políticas de gobierno de los 80 no consideraban la construcción de ese tipo de obras, lo que ha tenido como consecuencia que diversos proyectos de carácter público han tenido dificultades para acceder a los derechos de aprovechamiento por solicitudes anteriores (ejemplos existen en las cuencas de los ríos Cautín, Maule, Mataquito, Aconcagua y otras). Asimismo, los sectores campesinos y las comunidades indígenas, carentes de información y apoyo, frecuentemente han

descubierto recién en los últimos años que no disponen de derechos de agua permanentes para acceder a planes gubernamentales de desarrollo, como por ejemplo, la Ley de Fomento al Riego.

La asimetría también resulta evidente en relación con el análisis técnico que supone la defensa de oposiciones a determinados derechos de agua. En esos casos, frecuentemente la Administración debe hacer frente a un sinnúmero de presentaciones de empresas que disponen considerables recursos, en defensa de otros afectados, sin que ellos tengan la posibilidad de hacer presente sus propios intereses.

En relación con el proceso de reasignación de derechos a través del mercado, se puede señalar que no se observan, problemas de distorsiones por monopolización de derechos, esto es, a través de la adquisición de derechos existentes, como sí ha sucedido debido a la forma de asignación original de los derechos. También se ha sabido de la existencia de inequidades en el valor de los derechos que se han transado, originadas en asimetrías de información.

#### **1.2.4 Calidad Ambiental**

En el proceso de asignación el tema ambiental es incorporado por la Administración, al momento de conceder el derecho. En dicha materia, desde la entrada en vigencia (en 1981) del nuevo Código evidentemente el nivel de preocupación ha cambiado drásticamente, de modo que en la actualidad existen distintos pasivos ambientales consolidados jurídicamente por ese hecho. Sin embargo, en los últimos 10 años, la demanda ambiental ha sido parte importante de la actuación de la administración. En todo caso, una limitación relevante en este sentido son las limitaciones que se presentan por las dificultades técnicas para definir la demanda ambiental, en especial por las carencias de estrategias suficientemente definidas de conservación de la biodiversidad existentes en Chile.

Por otra parte, en relación con la existencia de posibles externalidades ambientales asociadas a las transferencias, se puede destacar que, en general, en la mayor parte del país no se han detectado impactos ni se han desarrollado situaciones de conflicto en ese ámbito debidas directamente a la transferencia de derechos de agua. Sin embargo, es necesario destacar las movilizaciones sociales que se han producido al comprobarse la paulatina desaparición de las actividades agrícolas en oasis del norte del país (Calama, Quillagua), lo que contradice en cierta medida la vocación estratégica de las comunidades locales.

### **1.2.5 Participación**

La participación de los posibles interesados se garantiza en el proceso de asignación de derechos a través del proceso de publicidad y de oposiciones. Al respecto, existen limitaciones que radican especialmente en:

- Las escasas posibilidades de que los interesados y la ciudadanía se informen suficientemente a partir de una publicación en el diario, considerando la forma compleja y sutil en que los efectos de una extracción afectan al resto de las actividades, actuales y futuras, a nivel de una cuenca hidrográfica.
- La capacidad y preparación de sectores de la sociedad para participar con un adecuado apoyo técnico y jurídico en materias que son complejas.

### **1.2.6 Gestión Integrada**

Los procesos de asignación y reasignación presentan ciertas insuficiencias originadas en la ausencia de elementos que incorporen más activamente perspectivas más integradas de la gestión de los recursos hídricos. A continuación se presentan los principales.

En relación con las transferencias de derechos de agua interesa destacar las consecuencias que tienen sobre los caudales de retorno las transacciones entre particulares, en especial porque en gran parte del país las aguas se utilizan sucesivamente (hasta 5 veces) a lo largo del curso de los ríos, en las llamadas secciones, aprovechando las percolaciones y derrames de los terrenos regados aguas arriba, aún cuando legalmente no exista obligación de generar estos flujos de retorno. En general los usuarios no han manifestado una preocupación especial por el tema, ya sea porque las transacciones han sido poco numerosas, porque los efectos no son inmediatos y evidentes para un usuario cualquiera, o porque no se han hecho estudios hidrológicos en profundidad para evaluar el tema. Sin embargo, en algunas cuencas del norte chico cuyos usuarios han tomado conciencia del riesgo, han discurrido una solución al margen de las normativas contenidas en el Código: simplemente las Juntas de Vigilancia han introducido factores de corrección al cambio de los derechos de agua de un punto a otro, lo cual ha sido aceptado por sus miembros. No obstante lo anterior, queda la duda acerca de los impactos que efectivamente se han producido y que pudieran no haber sido evaluados por la falta de investigaciones hidrológicas sobre el tema.

La normativa vigente, presenta serias dificultades para incorporar adecuadamente al proceso de asignación de derechos las interferencias entre el uso de las aguas subterráneas y superficiales, las cuales, de acuerdo a las prácticas actuales, se manejan en forma independiente sin aprovechar las enormes ventajas de un uso

conjunto. Al respecto, existen de Santiago al norte, ejemplos de situaciones de enfrentamiento entre ambos tipos de usuarios, pero no se observan a nivel de sectores de usuarios iniciativas de complementación, lo que significa una evidente pérdida de oportunidades.

Las definiciones de los derechos en la actualidad asume una gestión independiente de los aspectos relativos a la calidad y a la cantidad de las aguas, lo cual se contrapone a la interdependencia sustantiva que existe entre las cargas contaminantes y los caudales de dilución. Aunque se observan avances importantes en esta área, se puede prever en el futuro inmediato numerosas materias que requieren visiones integradas y participativas, tales como la definición de los objetivos de calidad de las aguas en el medio natural, desarrollo de planes de descontaminación, programas de producción limpia, etc.

Los derechos son constituidos de acuerdo a las solicitudes individuales , con ausencia de un escenario adecuado para el desarrollo de iniciativas de uso múltiple más ventajosas. Al respecto, es interesante destacar que los principales proyectos de uso múltiple existentes tienen su origen en acuerdos entre organismos públicos tomados hace más de 20 años.

Una síntesis de la apreciación de la performance del sistema de asignación/reasignación se ha preparado en una escala de 1 a 5 en el Cuadro del Anexo 1 A de este capítulo.

### **1.3 FALLAS**

En el proceso de evaluación de la performance realizada en el punto 1.2 precedente, se han podido identificar diferentes fallas en el funcionamiento del sistema.

En términos generales dichas fallas pueden clasificarse en:

- Fallas del sistema
- Fallas del mercado y
- Fallas del Estado.

A continuación se presentan brevemente las fallas que se han podido identificar diferenciando entre esas tres categorías, aunque es necesario reconocer que frecuentemente se presentan en la práctica como una combinación de los tres tipos señalados.

### **1.3.1 Fallas del Sistema**

En esta categoría se pueden señalar las siguientes fallas:

La definición de los derechos consuntivos no considera que la mayor parte de dichos derechos en realidad no se consumen completamente y que en consecuencia generan caudales de retorno de gran importancia para el abastecimiento de los aprovechamientos de aguas abajo. En todo caso, esta falla, que potencialmente puede ser importante cuando existen transferencias de derechos o cambios de uso difícilmente puede corregirse directamente, ya que responde a prácticas más que centenarias.

Los derechos sobre aguas superficiales y sobre aguas subterráneas son definidos en forma independiente, en circunstancias que frecuentemente ambos tipos de recursos presentan estrechos vínculos, siendo en esos casos ventajoso definir derechos sobre el recurso como un todo, independientemente de su forma de presentación.

El sistema no ha estructurado un sistema único y obligatorio de registro de fácil acceso. Inclusive el proceso de inscripción de los derechos antiguos no tiene plazos definidos (vale la pena señalar que corregir este punto supone un cambio constitucional), lo cual impide disponer de un registro completo y actualizado de los derechos de agua.

No se han definido legalmente derechos para los usos "in situ" del recurso.

### **1.3.2 Fallas del Mercado**

No cabe duda respecto de la ineficacia del remate como mecanismo de decisión respecto de la asignación de los derechos originales, ya que en la práctica se ha comprobado que los supuestos para el mismo no alcanzan al uno por mil de las solicitudes. Esta forma de asignación original de los derechos, como se ha señalado, ha tenido consecuencias extraordinariamente negativas, favoreciendo procesos de restricción de la libre competencia y una distorsión completa en el funcionamiento de diversos mercados. Las causas de este fallo en la legislación, están vinculadas básicamente con problemas de información. En efecto, es irreal e ilusorio suponer que los potenciales interesados en las aguas que está solicitando otro para sí, van a revisar a lo menos dos veces al mes las nuevas peticiones que se publiquen en los periódicos y, además, sean capaces de determinar si las condiciones de escasez, es decir de oferta y demanda de recursos hídricos, las cuales en ocasiones exigen evaluaciones a nivel de cuencas de miles de kilómetros cuadrados, pueden afectar el desarrollo de su negocio en algún futuro.

Existe una baja actividad del mercado en muchas zonas donde pudiera ser un instrumento más efectivo de mejora de la eficiencia de aprovechamiento. Este

comportamiento se asocia a la incapacidad de los particulares (y sus organizaciones) de desarrollar infraestructuras de distribución flexibles y adecuadas a un sistema de mercado activo y al bajo desarrollo técnico que permite la persistencia de una cultura de aprovechamiento que considera el exceso de disponibilidad como una forma de seguro para los períodos de sequía.

Se observan asimetrías de información entre los diversos actores, con evidentes desventajas para sectores más débiles de la sociedad y ventajas para sectores informados y que disponen de equipos técnicos y jurídicos. Ello afecta el proceso de fijación del precio en las transacciones; la presentación de nuevas solicitudes, las que en ocasiones responden exclusivamente a intereses especulativos; y la defensa de sus intereses tanto en las instancias administrativas como judiciales.

### **1.3.3 Fallas del Estado**

Frente al explosivo incremento de demandas de derechos de agua que ha tenido el Estado en los últimos años, se ha hecho evidente las limitaciones de la Administración para responder en los plazos previstos a las solicitudes de los particulares. Asimismo han surgido situaciones cada vez más complejas que requieren de un reforzamiento de las actividades del Estado en el ámbito de la investigación y evaluación del recurso, tanto desde un punto de vista cuantitativo como ambiental y cualitativo.

Asimismo, se aprecia con claridad las insuficiencias de los Tribunales de Justicia y de la Contraloría General de la República para asumir sus responsabilidades en materias que requieren un elevado nivel de especialización jurídica y técnica y la capacidad para integrarlas en problemas de alta complejidad.

Finalmente es de interés recordar que además de la figura del remate aplicada a solicitudes que presentan por propia iniciativa los particulares, el Código previó la posibilidad de una actuación proactiva por parte de la Administración, consistente en el ofrecimiento de derechos en remate abierto de recursos disponibles que no hubieran sido solicitados (art. 146). Esta alternativa nunca ha sido utilizada, posiblemente por que la dinámica privada en relación con la solicitud de derechos superó largamente la capacidad de la Administración de organizar una actividad de esta naturaleza, que supone una concepción clara del desarrollo futuro de las cuencas.

**REFERENCIAS:**

Bauer C. J. (1993). Los derechos de agua y el mercado: efectos e implicancias del Código de Aguas chileno. Revista de Derechos de Aguas. Vol. IV. Instituto de Derechos de Minas y Aguas. Universidad de Atacama.

Buchi H. (1993). La transformación económica de Chile. Del estatismo a la libertad económica. Grupo Editorial Norma. Bogotá.

MOP (1996). Análisis del Mercado de Recursos Hídricos . Preparado por INECON, Ingenieros y Economistas Consultores. Dirección de Planeamiento del Ministerio de Obras Públicas. Santiago.

Hearne, R. y W. Easter (1995). Water allocation and water markets: An analysis of gains from trade in Chile. WBTP 315. World Bank.

Macaulay, S. (1996). Lessons learned in management of water markets in scarcity or drought conditions, California,U.S. Seminario Internacional. Gestión del Recurso Hídrico. MOP-FAO. Santiago.

Peña, H. (1996). Water markets in Chile: What they are, how they have worked and what needs to be done to strengthen them?. Trabajo presentado en Fourth Annual World Bank Conference on Environmentally Sustainable Development, Washington DC.

Peña, H. y U. Retamal (1992). Ventajas y limitaciones del mercado en la asignación de derechos de agua. IV Encuentro Científico sobre el Medio Ambiente. CIPMA. Santiago.

Peña, H. (2000). Desafíos a las Organizaciones de Usuarios en el Siglo XXI. III Jornadas de Derechos de Agua. Universidad Católica de Chile. Santiago.

Vergara, A. (1998). Derecho de Aguas. Tomo II. Editorial Jurídica. Santiago.

**ANEXO 1 A**  
**INDICE DEL DESEMPEÑO DEL RÉGIMEN**  
**(según Criterio de Performance)**

		SISTEMA DE ASIGNACIÓN Y REASIGNACIÓN DEL RECURSO HIDRICO				
		CALIFICACIÓN DEL DESEMPEÑO DE LOS RÉGIMENES				
		Mayor Nota (5) en general	4	3	2	Menor Nota (1)
i	Efectividad ASIGNACIÓN considerar los factores que hacen se genere la demanda Efectividad REASIGNACIÓN	Chile 2 la entrega de derechos tiene problemas (demandante motivado por razones espúreas)	Excepcionalmente se generan obstáculos en la asignación	Habitualmente no se presentan obstáculos para satisfacer la nueva demanda	Ocasionalmente hay problemas para asignar el recurso a una demanda	Frecuentemente hay problemas para satisfacer las nuevas demandas
		3 (reasignación de derechos) habitualmente aun cuando en algunos casos hay dificultades para materializarla	Excepcionalmente se reasigna	Habitualmente permite la reasignación	Frecuentemente lo impide	En general impide el traspaso a otro uso
ii	Eficiencia	2 Asignación: Hay problemas por costos y retrasos. Actividades dilatorias de 3ros interesados. Judicialización de los procesos. Reasignación no opera en el mercado, opera la precedencia	Si los costos de distinta naturaleza hacen muy fácil la reasignación	Si los costos de distinta naturaleza hacen aceptable la reasignación	Si los costos de distinta naturaleza hacen difícil la reasignación	Los costos económicos, tiempos y otros, hacen muy difícil el proceso de asignación.
		3 Reasignación, en general es aceptable	Siempre se reasigna	Habitualmente permite la reasignación	Frecuentemente lo impide	En general impide el traspaso a otro uso
iii	Equidad social	2 (Asignación) desventajas generales de los usuarios de menores ingresos	Si existen mecanismos que compensan las dificultades de acceso de algunos sectores de manera muy eficaz.	Situación neutra, no se discrimina	Existen graves desventajas que no impiden el acceso	Existen graves desventajas que hacen muy difícil acceso para determinados sectores sociales en acceder al recurso.
		3 (Reasignación) en Gral., no hay ventajas ni desventajas	Siempre considera los requerimientos ambientales	Habitualmente no lo considera	Frecuentemente no considera requerimientos ambientales	La asignación no considera el requerimiento ambiental
iv	Calidad ambiental	4 (asignación) en la actualidad se hace, es una interpretación pero no responde a una institucionalidad formal sólida	Excepcionalmente no considera los requerimientos ambientales	Habitualmente no lo considera	Frecuentemente no considera requerimientos ambientales	La asignación no considera el requerimiento ambiental
		2 (reasignación) por iniciativa propia frecuentemente no se consideran los aspectos ambientales	Hay participación con información incompleta-aceptable	Se participa en alguna medida y los que participan tienen algo de información-limitada	Hay participación con información sesgada.	No hay participación y la población está desinformada
v	Participación	3 Hay un proceso de publicidad y oposición transparente, pero el proceso es desigual	Hay muy buena participación y con buen nivel de información publica..	Usualmente gestion integrada (GIRH)	Usualmente hay manifestaciones incipientes de GIRH	No hay una aplicación de GIRH
		1 (reasignación) no hay participación e incluso no hay protección contra la creación de monopolios	Muy frecuentemente hay GIRH	Usualmente gestion integrada (GIRH)	Usualmente hay manifestaciones incipientes de GIRH	No hay una aplicación de GIRH
vi	Gestión integrada	2 2 (Reasignación)	Siempre Hay GIRH	Usualmente gestion integrada (GIRH)	Usualmente hay manifestaciones incipientes de GIRH	No hay una aplicación de GIRH

## **2. SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN**

### **2.1 REGLAS Y NORMAS**

#### **2.1.1 Código de Aguas**

El Código de Aguas vigente (DFL N° 1122 de 1981) entrega, en lo principal, la responsabilidad de administrar los recursos de agua del país, a diferentes organizaciones de usuarios que el propio Código define. El principio básico que contempla el Código es que, existiendo dos o más personas, o entes, que ocupen obras comunes para ejercer sus derechos de aprovechamiento, se constituye de hecho una comunidad entre los involucrados. Las comunidades se entenderán organizadas por su registro en la Dirección General de Aguas.

También, el Código de Aguas contempla la existencia de Comunidades de Obras de Drenaje, que incluyen a todos aquellos cuyos terrenos son beneficiados por obras de drenaje comunes; y, Comunidades de Aguas Subterráneas para usuarios que extraen agua de un mismo acuífero, pero en este caso sólo si el acuífero ha sido declarado (por la D.G.A. en uso de sus atribuciones) como área de restricción.

En el caso de personas naturales o jurídicas y organizaciones de usuarios que en cualquier forma aprovechan las aguas de una misma cuenca u hoyo hidrográfica, o cauces naturales, o secciones de cauces naturales que se consideren corrientes distintas para los efectos de su distribución, podrán organizarse como Juntas de Vigilancia según el Código de Aguas.

Este cuerpo legal asigna a la Dirección General de Aguas del M.O.P., entre otras, las atribuciones y funciones siguientes:

- Planificar el desarrollo del recurso en las fuentes naturales con el fin de formular recomendaciones para su aprovechamiento.
- Ejercer la policía y vigilancia de las aguas en los cauces naturales de uso público o impedir que en éstos se construyan, modifiquen o destruyan obras sin la autorización competente.
- Supervigilar el funcionamiento de las Juntas de Vigilancia.
- Supervigilar la operación de obras de toma en cauces naturales y la construcción, mantención y operación de canales y acueductos, de tal manera de evitar perjuicios que pudieran afectar a terceros por desbordamientos accidentales causados por estas obras.

- Promover y activar la organización de las comunidades de agua en todas las situaciones que lo ameriten.

En épocas de extrema sequía, el Presidente de la República, a petición o con informe de la Dirección General de Aguas podrá efectuar una declaración de zonas de escasez. Esta declaración permite que la D.G.A. intervenga en las organizaciones de usuarios a nivel de cauces naturales, y proceda a redistribuir las aguas disponibles en los mismos, con el objeto de disminuir los daños que ocasiona el período de escasez, siempre que esto se requiera (ver Cuadro N° 2.2); en este caso, el Estado debe indemnizar a aquellos usuarios que pudieran resultar perjudicados por las redistribuciones de agua

El propio Código de Aguas señala que cuando las fuentes de agua no tienen agua suficiente para satisfacer íntegramente los derechos de aprovechamiento de carácter permanente, entonces el caudal debe distribuirse en partes alícuotas. Mientras tanto, los derechos de aprovechamiento de carácter eventual sólo pueden ejercerse en el caso que haya sobrantes de agua en la fuente, una vez satisfechos todos los derechos de ejercicio permanente.

Ahora bien, el Código de Aguas contiene detalladas disposiciones relativas a la forma de organización que deben tener las Juntas de Vigilancia, Asociaciones de Canalistas y Comunidades de Agua, incluyendo al menos los siguientes aspectos:

- derechos y obligaciones de los comuneros o asociados
- formas de participación y elección de directivos
- mecanismos de resolución de conflictos, para los cuales los comuneros pueden recurrir a la Dirección General de Aguas, o bien, a la Justicia Ordinaria, según la cuestión
- mecanismos para el financiamiento de la operación de la organización

Con respecto a los aspectos recién enunciados, vale la pena especificar y comentar los siguientes puntos, para completar un diagnóstico de la situación actual.

- Las cuotas que se fijan para gastos de mantención, construcción, explotación, limpieza, conservación y mejoramiento de las obras comunes, deben ser fijadas a prorrata de los derechos de aprovechamiento de cada comunero. Mientras tanto que los gastos que sean de provecho de sólo algunos comuneros, deben ser costeados exclusivamente por los interesados, también a prorrata de sus derechos.

- Tienen derecho a participar en las juntas generales ordinarias de la organización, los comuneros o asociados que estén inscritos en el Registro de la organización y además, que estén al día en el pago de sus cuotas.
- La participación de los Comuneros o asociados es con el número de votos correspondiente al número de acciones de derechos de aprovechamiento que cada uno tiene. En esto participan tanto los derechos permanentes como eventuales<sup>2</sup>. Entre otras materias, en las juntas generales ordinarias debe elegirse el directorio de la organización de usuarios, que se renueva una vez al año (pudiendo reelegirse cada director) y que en definitiva tiene todas las facultades de administración de la organización.
- La DGA sólo puede intervenir en caso de denuncias por problemas de fondos (\$) o de distribución de aguas; en otras materias tales como elecciones, normas de publicidad, avisos, libros, etc, la DGA no puede actuar y en la práctica, casi nadie las controla.

### 2.1.2 Otras Leyes y Normas

Cabe señalar aquí sobre la promulgación, en 1994, de la Ley N° 19.300 denominada Ley de Bases del Medio Ambiente, por medio de la cual se crea la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), como un organismo público destinado a la coordinación de las distintas autoridades que ejercen atribuciones ambientales. Esta Ley fija un marco general para la protección del medio ambiente, y su concordancia con otros objetivos nacionales, como el crecimiento económico y la equidad social.

A pesar que la ley señalada data sólo desde 1994, existían con anterioridad un conjunto de normas jurídicas relativas a la calidad del recurso agua en el país, contenidos en convenios internacionales, leyes, decretos supremos, resoluciones y normas chilenas oficiales. La sobreabundancia, diversidad en el origen y acumulación en el tiempo de la normativa, ha derivado en una evidente falta de sistematización del tema.

Con la entrada en vigencia de la Ley 19.300 se dió inicio al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) aplicable a una gran mayoría de las obras hidráulicas nuevas, así como también a las modificaciones de obras existentes. Con base en las exigencias que establece el SEIA, se ha comenzado a aplicar el concepto de "caudales ecológicos", que se establecen como requerimientos mínimos de caudal que es necesario respetar en los cauces naturales para fines medioambientales; dentro

---

<sup>2</sup> No se hace distinción con respecto a derechos permanentes consuntivos o no consuntivos. Se fija un tope de participación de los derechos eventuales, a un tercio como máximo del total de derechos permanentes.

de este contexto, la Contraloría General de la República ha aceptado una reinterpretación del concepto de “derechos de terceros”, el cual es aplicable al caudal ecológico. Este hecho obligará a que en los casos que corresponda, las Juntas de Vigilancia deban respetar los caudales mínimos exigidos, en sus procedimientos de distribución de las aguas conforme a los derechos establecidos.

Hay que hacer presente en todo caso que, las exigencias de caudal ecológico establecidas para proyectos o modificaciones de proyectos específicos, obligan a dejar pasar el caudal señalado sólo en el punto específico en que éstos se encuentran ubicados. Hacia aguas abajo, los derechos de agua preexistentes siguen facultando a los titulares de derechos de aprovechamiento a secar el río, si esto es necesario para satisfacer en su integridad los derechos existentes. En consecuencia, el acto de establecer un caudal ecológico, en la práctica, no es lo suficientemente eficaz para mejorar la situación ambiental de cauces naturales cuyos caudales están ya totalmente comprometidos con derechos de aprovechamiento preexistentes.

Aún así, como señal para los usuarios y público en general, de todas maneras el procedimiento que se está siguiendo, debería mantenerse, ya que si bien es cierto no se hace cargo del “pasivo ambiental”, no agrava la situación existente; además, presenta externalidades positivas, por cuanto permite la preservación de cuencas superiores y de los sectores de desembocaduras de los ríos en el mar.

En cauces superficiales en los que sus recursos disponibles no están totalmente comprometidos, y el Estado debe constituir nuevos derechos de aprovechamiento si estos le son solicitados, el caudal ecológico que se establece, tiene un efecto práctico mucho más importante desde el punto de vista de la preservación medioambiental.

También, hay que hacer presente que a partir de la promulgación de la Ley 19.300, se empiezan a dictar normas de emisión que regulan las descargas de efluentes líquidos a cuerpos y cursos de aguas superficiales, y a aguas subterráneas. Asimismo se empiezan a estudiar calidades objetivo para los cursos y cuerpos de aguas superficiales. Sin embargo estos aspectos, en principio, no influirían sobre la actual gestión del agua que hacen los usuarios.

### **2.1.3 Comentarios Relativos a la Aplicación de las Reglas y Normas**

En la práctica existen varias desviaciones que ocurren de hecho, con respecto a la situación legal normada. Así por ejemplo, Alegría y Valdés (1999)<sup>3</sup> hacen un diagnóstico de la situación de las Organizaciones de Usuarios en Chile. En el Cuadro N° 2.1 extractado de la referencia señalada, se indica el número total de organizaciones

---

<sup>3</sup> Alegría y Valdés. Diagnóstico de la Situación Actual de las Organizaciones de Usuarios de Agua a Nivel Nacional. II Jornadas de Derechos de Agua. Institucionalidad y Gestión del Agua. Sequía, Abundancia y Conflictos. Noviembre 1999.

existentes, en el país (1999), desglosándose entre organizaciones registradas en la D.G.A. (conforme a la Ley) y organizaciones no registradas.

**CUADRO Nº 2.1**  
**“NÚMERO TOTAL DE ORGANIZACIONES EXISTENTES EN EL PAÍS”**

<b>ORGANIZACIÓN</b>	<b>REGISTRADAS</b>	<b>NO REGISTRADAS</b>	<b>TOTAL</b>
JUNTAS DE VIGILANCIA	21	30	51
ASOCIACIONES DE CANALISTAS	49	167	216
COMUNIDADES DE AGUA	2625	<i>s/i</i>	2625
<b>TOTAL</b>	<b>2695</b>	<b>197</b>	<b>2892</b>

Extractado de "Diagnóstico de la Situación Actual de las Organizaciones de Usuarios de Agua a Nivel Nacional. II Jornadas de Derechos de Agua Institucionalidad y Gestión del Agua, Sequía, Abundancia y Conflictos. Noviembre 1999.

Hay que hacer notar que el mismo estudio señala que el registro en la D.G.A. de las diferentes organizaciones de usuarios se ha ido produciendo a lo largo de los años, en forma relativamente lenta, con un incremento marcado promediando la década de los años noventa. Por otro lado, el trabajo de Alegría y Valdés (1999) señala que:

- Existen Juntas de Vigilancia que se constituyeron bajo disposiciones legales hoy derogadas, y que no han introducido los cambios para adecuarse a la legislación actual, y no se han registrado en la D.G.A.
- Existen organizaciones de hecho que asumen el rol de las Juntas de Vigilancia.
- Existen Asociaciones de Canalistas que se encuentran facultadas para actuar como Juntas de Vigilancia provisionales conforme a disposiciones legales abrogadas. Algunas de estas siguen ejerciendo su acción, y no se encuentran registradas en la D.G.A.

Como comentarios generales, el estudio de Alegría y Valdés indica que, en general, las organizaciones de usuarios cumplen con su función primaria de administrar y distribuir el recurso. Sin embargo, la mayoría de ellas no ejercen plenamente todas las atribuciones que les entrega la legislación vigente. Esto se atribuye a la falta de capacitación de los administradores o directores, y a las limitaciones que impone la falta de organización legal de muchas de ellas. La consecuencia de esto, es que muchos de los conflictos generados llegan a la instancia de los tribunales ordinarios de justicia.

Por otro lado, Peña<sup>4</sup> presenta otros antecedentes complementarios respecto de la realidad actual de las organizaciones de usuarios. Con ese propósito, a continuación se presentan los resultados de un reciente diagnóstico que se hizo en la cuenca del Mataquito (Cuadro N° 2.2), donde es posible constatar la forma como están operando las Asociaciones de Canalistas y las Comunidades de Aguas. Dichos antecedentes muestran que la mayoría operan sin sede y que sus elementos de comunicación son precarios; cuando se los encuesta, los usuarios señalan en un 50% que no conocen los acuerdos de las directivas; gran parte de las directivas están incompletas; los libros de actas y el control presupuestario se lleva en forma adecuada en pocas organizaciones. En definitiva, se constata una situación de precariedad generalizada

**CUADRO N° 2.2**  
**SITUACIÓN ASOCIACIÓN DE CANALISTAS Y**  
**COMUNIDADES DE AGUA**  
**Cuenca Mataquito (Diagnóstico Participativo. DOH abr/2000)**

	<b>ASOCIACIÓN DE CANALISTAS (20)</b>	<b>COMUNIDADES DE AGUA (98)</b>
• Sin sede	90%	100%
• Sin elementos comunicación	80%	85%
• Usuarios no conocen acuerdos	50%	50%
• Directiva incompleta	90%	95%
• Sin libros de actas	35%	55%
• Sin control presupuestario	15%	71%
• Con aforador en buen estado	50%	41%

Ahora bien, si se analiza otros aspectos de la organización, tales como los niveles de transparencia y participación, los antecedentes recogidos muestran una tendencia muy fuerte a la permanencia de los dirigentes en las organizaciones, por períodos muy largos, a la vez que muy poca renovación de los mismos, como se puede apreciar en el Cuadro N° 2.3.

<sup>4</sup> III Jornadas de Derecho de Agua. Desafíos de las Organizaciones de Usuarios en el Siglo XXI. Humberto Peña Torrealba, 2003

**CUADRO 2.3**  
**JUNTAS DE VIGILANCIA**  
**Permanencia de Directores y participación en asamblea anual**  
**(últimos 5 años)**

Junta se Vigilancia	% de Directores		Comparecencia personal en asamblea anual % de Canales
	100% del período	80% del período	
Huasco y Afluentes	11%	44%	7%
Cachapoal 1era sección	67%	78%	95%
Claro de Rengo	57%	71%	-
Tinguiririca 1era. Sección	71%	100%	37%
Chimbarongo	20%	40%	78%

## 2.2 ACTORES PÚBLICOS

### Arquitectura Institucional

En la figura 2.1 se señala la estructura de la institucionalidad del Estado en lo que respecta a organismos que tienen que ver con el recurso agua, destacándose en particular aquellos servicios que tienen que ver con el Sistema de Administración del agua.

En la institucionalidad pública de Chile, existen dos organismos que tienen que ver con el agua como recurso; estos son la Dirección General de Aguas del Ministerio de Obras Públicas (D.G.A.) y la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA).

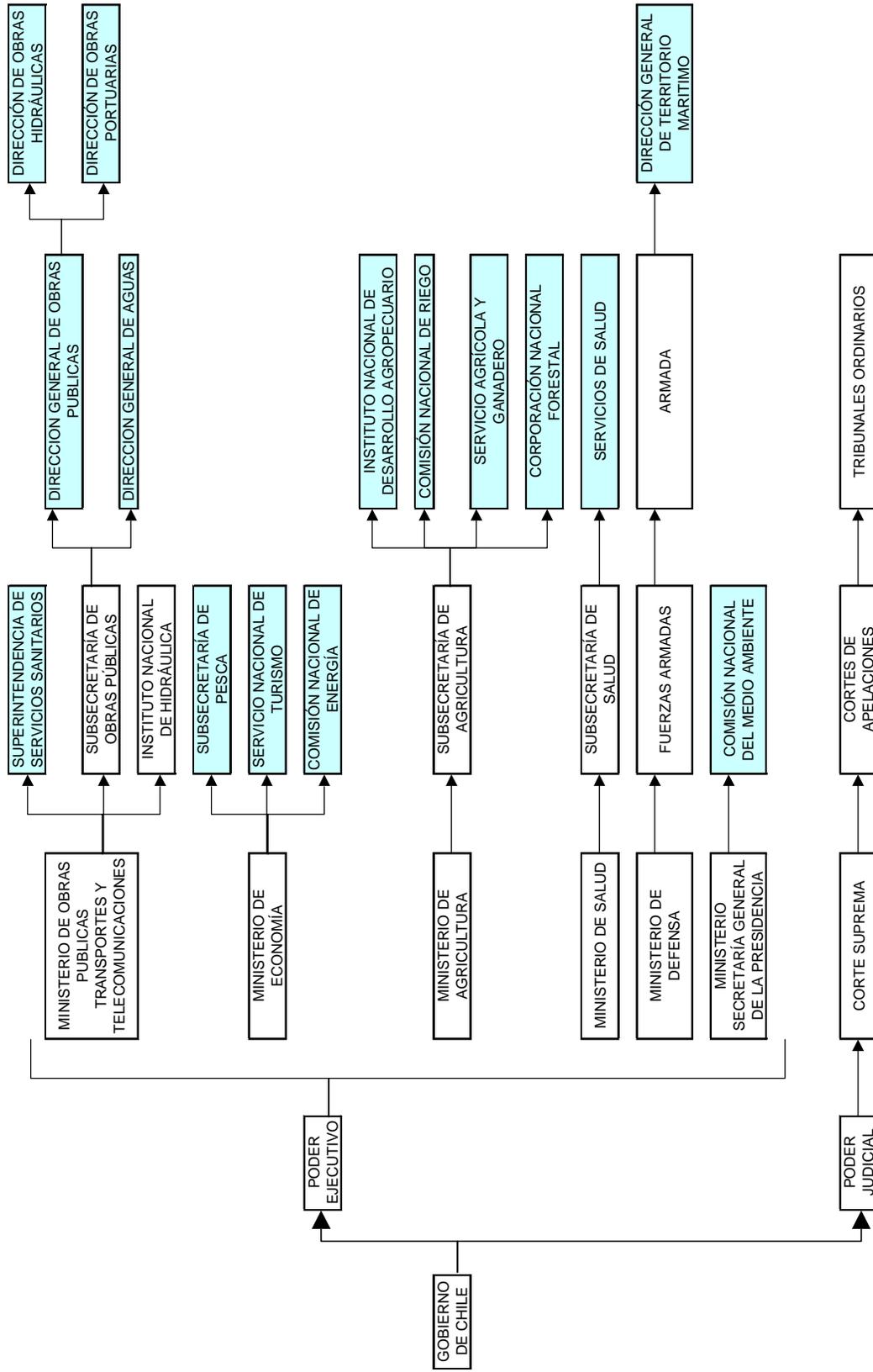
La primera tiene varias funciones (a nivel Director y Detector principalmente) relacionadas con la formulación de políticas de recursos hídricos, planificación del desarrollo del recurso, constitución de derechos de aprovechamiento y monitoreo de los cuerpos de agua y de los usos del agua.

La CONAMA por su parte, debe coordinar las acciones que se derivan de las políticas y estrategias definidas por el Gobierno en materia ambiental; en particular cumple, en otras, las siguientes funciones: (1) propone las políticas ambientales del Gobierno, (2) administra el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), (3) coordina el proceso de generación de normas de calidad ambiental y programas para su cumplimiento. En este sentido, la CONAMA actúa principalmente al nivel Director.

La D.G.A. es una institución regionalizada; vale decir, existen unidades regionales de la D.G.A., por lo menos, en todas las capitales regionales, y, en varias regiones existen oficinas de este organismo en otras ciudades de la Región. Los Directores Regionales son la autoridad máxima en cada Región, y están subordinados al Director General de Aguas quien se desempeña en las oficinas centrales de este organismo, ubicadas en Santiago.

La CONAMA tiene también su sede principal en Santiago, está a cargo de un Director Nacional y tiene a su vez Directores Regionales. En las regiones la acción en materias ambientales se complementa con Comisiones Regionales (COREMA), que son comisiones intersectoriales presididas por el Intendente Regional y cuyo secretario es el Director Regional de CONAMA, mientras que sus miembros incluyen, en general, a todas las autoridades del Gobierno Regional correspondiente. Las funciones de las COREMAS son coordinar la gestión ambiental regional; establecer sistemas de participación municipal y ciudadana; coordinar y fiscalizar la ejecución de planes de prevención y descontaminación, y conducir los estudios de Impacto Ambiental de los proyectos y actividades de la Región.

**FIGURA 2.1  
 INSTITUCIONALIDAD DEL AGUA EN CHILE  
 ORGANIGRAMA GENERAL DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA RELACIONADA CON EL RECURSO AGUA**



Al nivel Detector y Efecto, desde el punto de vista del agua como recurso, tienen funciones las siguientes instituciones; D.G.A.; Ministerio de Salud (Servicios de Salud del Ambiente) y DIRECTEMAR (Dirección Nacional de Territorio Marítimo y Marina Mercante, dependiente de la Armada de Chile – Fuerza Naval). En este aspecto, la D.G.A. debe encargarse del monitoreo y medición de todas las variables hidrometeorológicas y de calidad de aguas en ríos, lagos y acuíferos; además, puede exigir que los particulares establezcan sistemas de medición de los usos del agua subterránea, y puede solicitar la información sobre las captaciones de agua superficial. Además, la D.G.A. debe ejercer labores de vigilancia y policía en cauces superficiales, fiscalizar a las organizaciones de usuarios, denunciar a la justicia ordinaria las contravenciones que detecte en las materias de su competencia, para que se apliquen las sanciones que corresponda.

El Ministerio de Salud al nivel Detector y Efecto debe medir y monitorear la calidad del agua y detectar los efectos que el deterioro de éste pudieran ocasionar sobre la salud de la población. Además, en caso de detectarse situaciones de peligro en esta materia, debe adoptar las medidas correctivas que estime pertinentes.

Por su parte, la DIRECTEMAR tiene competencia para fiscalizar la calidad del agua en el mar costero, desembocaduras de ríos y lagos navegables de agua dulce. Esto incluye supervisión y aprobación de proyectos de vertidos líquidos en estos cuerpos, monitoreo y vigilancia en estas materias.

El resto de las Instituciones del Estado que tienen ingerencia en lo que se refiere al agua, son más bien de carácter sectorial, vale decir se preocupan de este recurso sólo en cuanto puede afectar el comportamiento de su sector económico. Esta situación comprende: a la SISS (Superintendencia de Servicios Sanitarios) organismo regulador del sector Empresas de Servicios Sanitarios; al sector regadío agrícola en el que actúan varias Instituciones del Estado cumpliendo diversos roles (Dirección de Obras Hidráulicas del M.O.P., Comisión Nacional de Riego; Instituto de Desarrollo Agropecuario; Servicio Agrícola Ganadero); al sector generador de hidroelectricidad, que es regulado por la Comisión Nacional de Energía (CNE); al sector de usos recreacionales del agua, donde interviene el SERNATUR (Servicio Nacional de Turismo); al sector acuicultura donde interviene SERNAPESCA (Servicio Nacional de Pesca).

Por otro lado, en las Regiones mismas a lo largo del país, intervienen y participan las siguientes instituciones regionales, con los campos de intervención que se indican:

- **GOBIERNO REGIONAL.** Prioridad y asignación de Fondos regionales (FNDR)
  - **Intendente.** Formulación y proposición de estrategias y presupuestos al Consejo Regional.
  - **Consejo Regional.** Aprobación de Planes, Políticas y Presupuestos.
  - **Gobernador.** Administración Provincial.

- **Consejo Económico y Social.** Consultas sobre Desarrollo Provincial y participación ciudadana.

- **MUNICIPALIDADES.**

- **Alcalde.** Administración de bienes; coordinación con organismos estatales.
- **Consejo Municipal.** Aprobación Planes Reguladores y de Desarrollo y presupuestos.
- **Consejo Económico y Social Comunal.** Consultas y participación ciudadana.

Si bien estas Instituciones no tienen una función directa sobre los Recursos Hídricos, muchas de sus acciones inciden sobre esta materia indirectamente, y dada la posición de autoridad que tienen, según la desagregación administrativa del territorio, estas acciones pueden llegar a ser muy relevantes para la sustentabilidad y preservación del agua.

## **2.3 ACTORES NO PÚBLICOS**

### **2.3.1 Identificación y Actividades**

#### **2.3.1.1 Organizaciones de Usuarios previstas en el Código de Aguas**

Los principales actores no-públicos que tienen que ver con el sistema de administración del agua son las organizaciones de usuarios, que de acuerdo a la Ley de Aguas tienen la función de repartir el agua conforme a los derechos, en las diferentes fuentes u obras de aprovechamiento. Tal como se describió en el Capítulo 1, estas son las Juntas de Vigilancia, Asociaciones de Canalistas, y, Comunidades de Agua y de Obras de Drenaje.

En la práctica la forma como se cumple la función de las organizaciones de usuarios en las diferentes cuencas, o “secciones” de ríos en cada cuenca, varía a lo largo del país, en función de varios factores, entre estos, los principales son:

- la mayor o menor escasez relativa de los recursos de agua en la fuente.
- la mayor o menor prosperidad económica de los usuarios de agua, lo que posibilita disponer de infraestructura de mayor o menor calidad para el proceso de repartición de las aguas entre los usuarios.
- la existencia o no de personal capacitado para las labores de distribución de las aguas, y la existencia o no de directivas de mayor preparación y dinamismo para administrar la organización.

En los cauces superficiales, en general, la distribución de las aguas se hace repartiendo el caudal disponible en partes alícuotas, conforme a las “acciones” de derechos de agua que cada canal tiene. En general también, se reparte el caudal completo que el río provee, en la sección o tramo del río correspondiente, limitado a las capacidades máximas de los canales matrices. Los caudales que ingresan a cada canal los distribuye la Asociación de Canalistas o la Comunidad de Aguas; en muchos casos para efectuar esta distribución, se usan estructuras hidráulicas especiales (marcos partidores) de escurrimiento crítico, que automáticamente dividen el caudal en partes alícuotas.

Desde el punto de vista del uso del agua en riego, los caudales que conducen los canales muchas veces no son usados plenamente (especialmente en años sin sequía) produciéndose sobrantes y derrames que eventualmente retornan a los cauces superficiales de drenaje, y que quedan disponibles para ser nuevamente distribuidos hacia aguas abajo.

Para efectuar la distribución de las aguas en los cauces superficiales, las organizaciones encargadas tienen normalmente “precalibradas” las aperturas de compuertas requeridas para derivar determinados caudales en cada bocatoma. En casos muy especiales las bocatomas de los caudales tienen una estructura hidráulica orientada a medir los caudales captados, así como también, en muy contados casos se llevan estadísticas de los caudales captados.

Por otro lado, en la mayoría de las cuencas de la zona central y centro – norte de Chile, en los períodos de escasez de recursos, se distribuye el agua por turnos; esto significa que el total de los caudales del río se distribuyen por tiempo de captación, a diferentes grupos de bocatomas ubicadas en subtramos determinados del río; una vez cumplido el lapso correspondiente a un subtramo, entonces el total del caudal del río se asigna a otro subtramo, y así sucesivamente hasta cumplir los tiempos de turno de todos los grupos de canales. Esto se hace con el objeto de disminuir las pérdidas en el río y en los canales, que aumentarían mucho si se distribuyen caudales muy pequeños a cada usuario, según las partes alícuotas que les pudiera corresponder conforme a los derechos. Las decisiones sobre en qué momento la repartición de caudales en el río debe hacerse por turnos, las toma la Junta de Vigilancia, o la organización de usuarios encargada de la administración del cauce correspondiente. Existen también algunos casos de ríos en zonas muy áridas, en las que los caudales casi siempre son muy pequeños, para los cuales, la repartición de caudales se efectúa siempre por turnos.

También hay que hacer notar que para el uso del agua en riego, en la mayor parte de las cuencas de Chile, existen muy pocas bocatomas de canales que cuentan con una barrera (u obra de captación) permanente. La mayoría de las bocatomas tienen barreras provisorias, que se destruyen luego de la temporada de riego a causa de las crecidas de los ríos durante la época de lluvias siguiente. En algunos casos los canales son simples derivaciones laterales que se acomodan año a año, y no cuentan siquiera con alguna obra de desvío.

Lo anterior, se debe en parte a las características morfológicas de los ríos del valle central (sinuosos, trenzados y divagantes), que dificultan y encarecen la instalación de obras permanentes. De acuerdo con antecedentes disponibles de catastros de bocatomas contratados por la DGA<sup>5</sup>, sobre la base de más de 8.000 bocatomas catastradas, se concluye que sólo el 13% de estas obras cuenta con barreras de tipo permanente, mientras que el 87% restante son de tipo temporal.

Vale la pena indicar aquí, que una gran mayoría de los canales artificiales (tanto canales matrices, como derivados y subderivados) que conducen el agua de riego desde las bocatomas en los ríos hasta los predios servidos, son no revestidos, en la mayor parte de las cuencas del país. Además, es muy frecuente la situación de canales matrices de grandes longitudes (varias decenas de Km). En estas condiciones podrá

---

<sup>5</sup> Levantamiento y Catastro de Bocatomas en Cauces Naturales. I Etapa (AC Ingenieros Consultores, 2000), II y III Etapa (Conic- BF Ingenieros Civiles Consultores, 2000 y 2002, respectivamente)

comprenderse que las pérdidas por filtraciones, en el proceso de conducción del agua de riego, pueden llegar a ser muy altas.

Además hay que señalar que en aquellos ríos (o tramos de ríos) en los que los usos del agua no se han desarrollado plenamente, o bien, los recursos de agua son en general suficientes, no se han constituido organizaciones de usuarios, y simplemente no hay una labor de distribución de agua, sino más bien cada canal capta el agua que necesita.

En general en el país tampoco se han constituido comunidades de agua subterránea que agrupen a los usuarios de un mismo acuífero, y no existe mayor control sobre las extracciones de agua subterránea, o sobre si estas cumplen con los derechos de agua existentes. No existen prácticamente registros estadísticos sobre los caudales de uso efectivo del agua subterránea.

Por otro lado, los usos del agua para fines de generación hidroeléctrica, agua potable, o bien, para usos industriales importantes económicamente, como la minería y la producción de celulosa, si cuentan con obras hidráulicas de carácter permanente para efectuar sus captaciones de agua.

En cuanto a las obras de embalse en el país, en general estas son operadas y administradas por sus propietarios; este es el caso de embalses para generación hidroeléctrica, embalses de riego construidos por el sector privado, y también embalses de riego construidos por el Estado cuya administración ha sido transferida a los usuarios. Con respecto a obras de riego construidas por el Estado, la tendencia ha sido a transferirlas a los usuarios para su administración y operación; sin embargo, en el caso de algunos embalses de riego, por distintas razones, esto no se ha hecho, a pesar de ser obras relativamente antiguas (La Paloma, IV Región; Conchi, II Región, como ejemplos), y por otro lado obras de muy reciente puesta en servicio tales como Santa Juana (III Región) y Puclaro (IV Región), también son en la actualidad operadas por la Dirección de Obras Hidráulicas del M.O.P., de común acuerdo con los usuarios.

Existen también obras de embalse de uso combinado Generación de Energía y Riego, tales como los embalses Laguna del Maule y Lago Laja. En estos casos, existen protocolos de operación y administración firmados entre el Estado (Dirección de Obras Hidráulicas) y la ENDESA<sup>6</sup> en los cuales se establecen los procedimientos respectivos y se señala la institución responsable de la operación de la obra.

Finalmente, vale la pena señalar que la última modalidad de construcción de obras de embalse por el Estado es la de las Concesiones, por medio de la cual una

---

<sup>6</sup> Nota: ENDESA es la Empresa Nacional de Electricidad S.A., institución creada originalmente por el Estado de Chile en la década de los años 1940, para desarrollar y operar el sistema de producción y transmisión de energía eléctrica en el país; fue privatizada a fines de la década de los años 1980.

empresa privada, luego de una licitación, financia la construcción de la obra, y luego tiene derecho a operarla durante un número de años preacordado, cobrando a los usuarios por el agua entregada (sin perjuicio de los Subsidios del Estado de Chile que hayan sido preacordados). Una vez terminado el plazo de operación, la obra debe ser entregada a la Dirección de Obras Hidráulicas del M.O.P. En esta modalidad se está construyendo el embalse EL Bato en la IV Región, y se prevé la construcción futura del embalse Convento Viejo (VI Región) y otros.

### **2.3.1.2 Centros Económicos de Despacho de Carga (Sector Energía Eléctrica)**

La legislación chilena prevé la organización de entidades que se constituyen en coordinadoras de la operación de sistemas de generación y transmisión de energía eléctrica, cuando existen sistemas interconectados a los que concurren varias empresas generadoras y/o empresas de transmisión. Estas entidades deben ser formadas y financiadas por las propias empresas involucradas. En el caso de Chile todo este sector fue privatizado en la década de los años 1980, y por tanto las entidades correspondientes son de carácter privado.

La creación de los Centros de Despacho Económico de Carga (CDEC) está definida en la Ley General de Servicios Eléctricos, del año 1982, y reglamentado por el Decreto Supremo N° 327, del año 1997, ambos del Ministerio de Minería. Al respecto, en dichos cuerpos legales se establece la obligación de la creación de estos organismos para la coordinación de la operación de las instalaciones eléctricas de los concesionarios que operen interconectados entre sí, de modo de preservar la seguridad del servicio en el sistema eléctrico y garantizar la operación más económica para el conjunto de las instalaciones del sistema eléctrico.

Cada CDEC está conformado por un Directorio, conformado por un representante de cada una de las empresas integrantes; una Dirección de Operación y una Dirección de Peajes. Estas dos últimas son entidades eminentemente técnicas y ejecutivas, y cumplen sus cometidos de acuerdo a los criterios generales que fije el Directorio.

A continuación se presentan algunas de las funciones básicas del CDEC:

- Planificar la operación de corto plazo del sistema eléctrico, considerando su situación actual y la esperada para el mediano y largo plazo.
- Calcular los costos marginales instantáneos de energía eléctrica.
- Coordinar el mantenimiento preventivo mayor de las unidades generadoras.

- Verificar el cumplimiento de los programas de operación y de mantenimiento preventivo mayor.
- Determinar y valorizar las transferencias de electricidad entre generadores.
- Elaborar los procedimientos necesarios para cumplir, en cada nivel de generación y transporte, las exigencias de calidad de servicio indicadas en el Decreto Supremo N°327.
- Establecer, coordinar y verificar la reserva de potencia del sistema, para regular instantáneamente la frecuencia.
- Coordinar la desconexión de carga en barras de consumo, así como otras medidas que fueren necesarias por parte de los integrantes del sistema eléctrico sujetos a coordinación, para preservar la seguridad de servicio global del sistema eléctrico.
- Garantizar el derecho de servidumbre sobre los sistemas de transmisión establecidos mediante concesión.
- Reunir y tener a disposición, la información relativa a los valores nuevos de reemplazo, costos de operación y mantenimiento, y otros aspectos aplicables al cálculo de los peajes básicos y adicionales, en los distintos tramos del sistema.
- Informar a la Comisión Nacional de Energía y a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, las fallas y demás situaciones que afecten o puedan afectar la operación normal de centrales generadoras y líneas de transmisión del sistema.

En 1985 se creó el CDEC-SIC para la coordinación de las instalaciones ubicadas en el Sistema Interconectado Central el cual comprende el área ubicada desde la rada de Paposo por el norte (en la II Región) y la localidad de Quellón por el sur, en la isla de Chiloé ( X Región), cubriendo cerca del 93% de la población de la República de Chile.

Al 30 de junio de 2003, el CDEC-SIC administraba un parque generador que alcanzaba a los 6.996 MW de potencia instalada (descompuestos en 58,0% de generación de carácter hídrica y 42,0% de generación de carácter térmico), equivalente al 65,2% de la potencia total instalada en Chile y más de 11.200 km de líneas, en el rango 66.000 V a 500.000 V.

Dadas las funciones del CDEC-SIC, y el gran porcentaje de generación hidráulica que existe en este sistema, las decisiones que este organismo toma son muy relevantes en la operación de los sistemas hídricos, y muy especialmente en la operación de los embalses del sistema.

### 2.3.1.3 Otras Organizaciones

En este punto, brevemente, vale la pena señalar la existencia de otras organizaciones de usuarios (no-públicas) que podrían tener influencia en la gestión o administración del agua en el país.

En primer lugar hay que mencionar a la Confederación de Canalistas de Chile, corporación creada en 1949, y que sigue vigente hasta la actualidad, y que en el artículo 1 de sus estatutos señala que “se constituye ..... con el objeto de velar por los Canalistas de Chile; procurar la justa distribución y aprovechamiento de las aguas y obtener el aumento de riego de tierras cultivables”. Según Bauer (2002)<sup>7</sup> “La Confederación de Canalistas era y es el gremio que representa a los agricultores medianos y grandes en asuntos de aguas”. En la práctica, esta Confederación, no ha tenido actuaciones que correspondan propiamente al sistema de administración del agua en el país, aunque si hacen sentir su parecer en materias que tienen que ver con política de aguas, asignación de derechos de agua e impulso al desarrollo de inversiones por parte del Estado en obras de riego.

Han habido otras iniciativas en cuanto a creación de organizaciones a nivel de cuencas hidrográficas, que buscan impulsar instancias de gestión de los recursos de agua más integradoras que las actuales. Como ejemplo de estas iniciativas puede mencionarse, la Constitución del Comité Regional de Recursos Hídricos de la Iª Región (creado en 2001), con la participación de instituciones del Estado, representantes de las organizaciones de usuarios del agua en la zona, y representantes de corporaciones prodesarrollo de la región.

Este Comité Regional define como su objetivo esencial “impulsar una gestión integrada de los recursos hídricos para lograr la mejor utilización de los mismos, de tal manera que generen el mayor beneficio socio-económico de la Región, en un marco de sustentabilidad ambiental...”. El verdadero rol que un Comité como éste pudiera tener en la administración del recurso agua en el futuro, en la zona, es algo difícil de prever, y es aún muy pronto para evaluarlo.

Otra iniciativa de carácter diferente de la anterior, pero también integradora en términos de la administración del agua en una cuenca hidrográfica es la reciente creación de la Confederación del Río Aconcagua, que agrupa a las Juntas de Vigilancia de las diferentes secciones de la cuenca<sup>8</sup> y a las Asociaciones de Productores Agropecuarios existentes en la cuenca. En este caso es una organización que incluye sólo a usuarios del agua, vale decir no incluye la participación de representantes de los

---

<sup>7</sup> Bauer, C. (2002) “Contra la Corriente. Privatización, mercados de agua y el Estado en Chile”. Lom Ediciones / Fundación Terram. Santiago, Chile.

<sup>8</sup> Nota: incluyendo a la Junta de Vigilancia en formación de la segunda sección del río.

organismos públicos. También es una organización muy reciente (en estricto rigor aún en formación)<sup>9</sup> cuya efectividad de acción está aún por verse, pero que cabría esperar que en el futuro fuese capaz de administrar apropiadamente el recurso agua en épocas de escasez, sin la intervención del río por parte del Estado, como ha sido necesario en las últimas temporadas de sequía en dicha cuenca (ver Cuadro 2.4 en el que se da cuenta de intervenciones en la distribución de agua efectuadas por la D.G.A.)

#### Cuadro N° 2.4

##### **Intervenciones de la D.G.A. en la Distribución del Agua en Situaciones de Extrema Sequía**

El Código de Aguas permite el establecimiento de atribuciones especiales para, dadas ciertas condiciones, la intervención de ríos por parte del gobierno. A continuación se presenta un extracto del Código en el que se describen las atribuciones del Gobierno para la intervención de un cauce.

*Art. 314. "El Presidente de la República, a petición o con informe de la Dirección General de Aguas, podrá, en épocas de extraordinaria sequía, declarar zonas de escasez por períodos máximos de seis meses, no prorrogables.*

*La Dirección General de Aguas calificará, previamente, mediante resolución, las épocas de sequía que revistan el carácter de extraordinarias.*

*Declarada la zona de escasez, y no habiendo acuerdo de los usuarios para redistribuir las aguas, la Dirección General de Aguas podrá hacerlo respecto de las disponibles en los cauces naturales de uso público, entre los canales que capten aguas en él, para reducir al mínimo los daños generales derivados de la sequía. Podrá, para ello, suspender las atribuciones de las Juntas de Vigilancia, como también los seccionamientos de las corrientes naturales que estén comprendidas dentro de la zona de escasez.*

*Los decretos supremos y las resoluciones de la Dirección General de Aguas que se dicten en virtud de las facultades conferidas en los incisos anteriores, se cumplirán de inmediato, sin perjuicio de la posterior toma de razón por la Contraloría General de la República.*

*Todo aquel titular de derechos que reciba menor proporción de aguas que la que le correspondería de conformidad a las disponibilidades existentes, tendrá derecho a ser indemnizado por el Fisco.*

*Esta declaración de zona de escasez no será aplicable a las aguas acumuladas en embalses particulares".*

La acción de "intervenir" un río debe estar precedida por la declaración de "zona de escasez". En general, la "intervención" obedece a la necesidad de distribuir y redistribuir recursos, de modo de reducir al mínimo los daños derivados de la sequía.

En el inicio del proceso, se nombra un "interventor", el cual, en representación del Gobierno recibe todas las atribuciones pertinentes para optimizar al máximo el uso de los recursos.

<sup>9</sup> Nota: información recién recibida, señala que la Junta de Vigilancia de la 1ª Sección habría decidido marginarse de esta Confederación; esto sólo es una muestra de las dificultades para que pongan de acuerdo entre sí los privados en negociaciones directas, cuando existen materias en las que deben establecerse soluciones de compromiso.

Tal como la ley lo señala, todo aquel titular que reciba menor proporción de aguas que la que le correspondería, tendrá derecho y podrá eventualmente ser indemnizado.

Desde la aprobación de la legislación vigente en esta materia, se han producido dos intervenciones de importancia en ríos del país:

- Río Aconcagua, temporada 1996/97.
- Río Mapocho, temporada 1996/97.

A continuación se presenta una breve descripción de los citados episodios:

#### **Intervención Río Aconcagua, Temporada 1996/97**

Se intervinieron la segunda, tercera y cuarta secciones del citado cauce, de modo de asegurar y controlar traspasos de recursos desde la primera y hacia la tercera sección, con el objetivo de mejorar, dentro de lo posible, el suministro de agua para los sectores de La Calera y Quillota.

La declaración de zona de escasez, fue establecida con fecha 30 de septiembre de 1996 e incluyó, entre otras, la V Región.

Una vez hecha la declaración de zona de escasez, comenzó a tomar fuerza la idea de intervenir el cauce, la que fue solicitada y apoyada mediante cartas dirigidas al Director General de Aguas, provenientes de diferentes sectores, como el Gobierno Regional, las Juntas de Vigilancia, y algunas empresas involucradas en el mercado local de agua como la Empresa Sanitaria de Valparaíso: Esval.

La materialización definitiva de la intervención se produjo el 7 de diciembre de 1996, fecha en la que el gobierno designó al Sr. Cesar Videla como interventor.

La declaración inicial de zona de escasez, que inicialmente había sido establecida por seis, se extendió por tres meses. Con fecha 30 de mayo fue declarado el fin de la intervención, no registrándose grandes inconvenientes en el funcionamiento de la misma. En efecto, sólo se registraron discrepancias muy menores entre algunos de los actores involucrados, lo que se tradujo en la ausencia absoluta de solicitud de indemnizaciones por parte de los sectores que se reconocieron perjudicados.

#### **Intervención Río Mapocho, Temporada 1996/97**

Se intervino la primera sección del río Mapocho, con el objetivo de apoyar el suministro de agua potable para la zona oriente de Santiago, abastecida en ese entonces por la Empresa de Agua Potable Lo Castillo (EAPLOC).

La declaración de zona de escasez, fue establecida con fecha 30 de septiembre de 1996 e incluyó, entre otras, la Región Metropolitana.

La intervención del cauce fue ampliamente solicitada por la empresa EAPLOC, la cual debió tomar medidas de excepción producto de la sequía. Entre otras, se desarrollaron campañas de racionamiento de agua y se llegó al extremo del establecimiento de sistemas de cortes programados del suministro de agua.

La problemática generada tuvo gran impacto mediático, debido a que esta vez la población afectada correspondió a los estratos socioeconómicos más altos del país, ubicados en comunas como Vitacura, Las Condes y Lo Barnechea.

La materialización definitiva de la intervención se produjo el 5 de diciembre de 1996, fecha en la que el gobierno designó a la Sra. María Angélica Alegría como interventora.

Durante la intervención, se especuló acerca de la competencia de la empresa responsable de los servicios sanitarios del sector afectado, la cual tendría una cierta cuota de responsabilidad, debido a la no-materialización de medidas tendientes a minimizar el impacto de la sequía, escudándose en el gobierno, el cual mediante la intervención del cauce aumentó los recursos disponibles. Cabe señalar que EAPLOC siempre estuvo dispuesto a pagar por el volumen adicional obtenido mediante la intervención.

En cuanto al origen de los recursos adicionales, estos correspondieron a derechos de agua para riego pertenecientes a alrededor de 50 estadios, parques y centros deportivos.

Se debe hacer notar que la autoridad manejó bien el conflicto no registrándose mayores polémicas ni solicitudes de indemnizaciones, las cuales habrían corrido por cuenta de EAPLOC.

Finalmente, debido a este conflicto, se dio origen a algunas modificaciones en la ley, referentes a las atribuciones de la SISS para supervisar el funcionamiento de las sanitarias.

#### **Otros Casos**

Además de los dos episodios descritos, existen otros de menor repercusión e impacto, tanto en el funcionamiento de los sistemas como en la opinión pública.

Un ejemplo de esto corresponde a la intervención del Río Maule, producto de la crisis energética acaecida en el país, durante la temporada 1998/99. Esta fue coordinada entre el Gobierno, generadoras y Juntas de Vigilancia involucradas. En este caso se logró un acuerdo satisfactorio para todas las partes involucradas.

### 2.3.2 Identificación de Ganadores y Perdedores

En general el sistema de administración del agua en Chile es gestionado por los propios usuarios y pretende lograr una distribución del agua conforme a los derechos de aprovechamiento de cada cual. Dado que la participación de los usuarios en las elecciones de directivas y en las votaciones de la asamblea, son directamente proporcionales a la magnitud de los derechos de aprovechamiento de cada quien, es fácil que los mayores usuarios puedan dominar la administración y toma de decisiones en estas organizaciones.

Según Peña (2003)<sup>10</sup>, con relación al desarrollo de una cultura democrática al interior de las organizaciones, con frecuencia se dan problemas de legitimidad, a partir de procedimientos que no operan en la forma en que fueron concebidos. Por ejemplo, el sistema de voto por poder simple, ¿es hoy día un instrumento que incentiva la participación o, por el contrario, la restringe, favoreciendo la manipulación de los usuarios menos preparados?. ¿Los derechos de las minorías están suficientemente garantizados?. Además, dentro de este contexto, se han generado conflictos entre los nuevos empresarios agrícolas y los tradicionales, respecto del tema de la modernización (tanto administrativa como física), respecto del uso de los recursos hídricos.

En todo caso, el Código de Aguas prevé que cualquier titular de un derecho de aprovechamiento, puede presentar un recurso de amparo judicial si se siente perjudicado en el aprovechamiento de las aguas por circunstancias ocurridas recientemente. Según Peña (2001)<sup>11</sup>, “en las ocasiones que un usuario ha entrado en conflicto con la directiva de su organización, aún contando con un informe favorable de la D.G.A. y con resultados en el mismo sentido en los Tribunales, ha sido prácticamente imposible revertir situaciones, en plazos que sean adecuados a la naturaleza de los problemas planteados”. En consecuencia, la tendencia es que los interesados (especialmente los más pobres) evitan recurrir a las instancias judiciales, dado que los procedimientos judiciales son lentos y de alto costo.

Otro aspecto que vale la pena señalar en este punto, es que dado que el Código de Aguas no hace distinción alguna, para los efectos de participación en las Juntas de Vigilancia, entre usuarios de derechos de aprovechamiento permanentes consuntivos y no consuntivos, entonces, en cuencas con desarrollos hidroeléctricos importantes, las Empresas de Generación Hidroeléctrica, que tienen varias centrales en serie (derechos no consuntivos), y además ocupan las mismas aguas que después se destinan a los usuarios consuntivos, pueden multiplicar por varias veces su poder de votación en las

---

<sup>10</sup> III Jornadas de Derecho de Agua. Desafíos de las Organizaciones de Usuarios en el Siglo XXI. Humberto Peña Torrealba, 2003

<sup>11</sup> Peña, H. “20 años de Código de Aguas. Visión desde la Administración”. IV Jornadas de Derechos de Aguas. Universidad Católica de Chile. Nov. 2001.

organizaciones de usuarios. En esta forma, si se integraran a las Juntas de Vigilancia, podrían dominar la administración y toma de decisiones de gestión de éstas. En la práctica, las Empresas de Generación Hidroeléctrica, en general, no se han integrado a las Juntas de Vigilancia, en primer lugar porque a los usuarios que poseen derechos de aprovechamiento consuntivos, la situación que se generaría les incomoda y por lo tanto, han evitado asumir la iniciativa para incorporar a las Empresas; por otro lado, para las propias Empresas, la situación que se generaría también es incómoda porque a pesar que, de acuerdo a la Ley, podrían asumir una gran influencia en la gestión de los recursos de agua en la cuenca, también, podría significarles fuertes responsabilidades financieras para mantención y operación, además de asumir una responsabilidad directa en la resolución de conflictos. Consecuentemente, en la práctica, las principales Empresas Generadoras de Hidroelectricidad se han mantenido fuera de las organizaciones de usuarios de las cuencas hidrográficas.

En las condiciones descritas, los conflictos derivados de la gestión del agua en algunas cuencas entre usuarios no consuntivos y consuntivos, han llegado a los Tribunales Ordinarios de Justicia para su resolución<sup>12</sup>. En general los fallos de los Tribunales han evitado pronunciarse sobre definiciones de fondo en la administración del agua, y más bien han tendido a lograr soluciones de compromiso entre las partes litigantes para resolver las diferencias sobre una base de caso por caso. Esto, por un lado, revela que los problemas que se suscitan son complejos, y que las leyes y normativas existentes no son suficientemente precisas; por otro lado, revela una actitud plausible de los Tribunales para concordar soluciones, en materias técnicas en las cuales estos no tienen una especialización suficiente. Ahora bien, la acción de la justicia debe considerarse que siempre ha sido más bien lenta, con un ritmo en desacuerdo con la urgencia de muchos de los problemas de administración del agua.

Otra fuente de conflictos en la gestión del agua ha sido la operación de obras de embalse de uso múltiple para riego y energía existentes en las cabeceras de los ríos Maule y Laja. Este tema también es recogido por Bauer (2002). Hay que hacer presente que los embalses Laguna del Maule y Lago Laja, fueron desarrollados más de 40 años atrás, por acuerdo entre dos organismos que a la sazón eran estatales, ENDESA y la Dirección de Riego del M.O.P., con el objeto de regular la hidrología natural de esas cuencas y mejorar las posibilidades de generación hidroeléctrica y el riego en las mismas. Los acuerdos firmados entre las dos instituciones señaladas siguen plenamente vigentes, a pesar que ENDESA fue privatizada en la década de los años 80, y a pesar que las leyes relativas al agua fueron sustancialmente modificadas en dos oportunidades en el lapso transcurrido. La operación de las represas señaladas sigue siendo una responsabilidad compartida entre la ENDESA y la actual Dirección de Obras Hidráulicas del M.O.P., y los usuarios de riego, que hoy en día son propietarios de sus derechos de aprovechamiento, han reclamado en más de una oportunidad

---

<sup>12</sup>

Nota: Ver casos ejemplo en las cuencas de los ríos Maule, Laja y Bío-Bío en Bauer, C.J. "Contra la Corriente. Privatización, Mercados de Agua y el Estado en Chile" (2002). Lom Ediciones / Fundación Terram. Santiago de Chile.

(especialmente en períodos secos) que la operación de dichas represas perjudica el ejercicio de sus derechos de aprovechamiento. Estos reclamos en algunos casos han sido materializados a través de recursos legales interpuestos ante la Justicia Ordinaria, que en todo caso no han sido exitosos. Hay que tener presente que los usuarios no tienen injerencia alguna, desde el punto de vista legal, sobre las decisiones de gestión de los embalses señalados, aunque tienen responsabilidad y facultades para administrar las aguas de todo el río, la que no ejercen adecuadamente por falta de capacidad técnica - organizativa. También, en relación con esta gestión, hay que señalar que el sistema de operación del Sistema Interconectado Central de Energía Eléctrica (SIC), dentro del cual están integradas las Centrales Hidroeléctricas que generan con las aguas entregadas por estas represas, busca una optimización de la gestión de los embalses con un objetivo explícito de abastecer la demanda de energía eléctrica del SIC, pero no pretendiendo optimizar los recursos de agua para riego, sector para el que operan sólo las restricciones mínimas establecidas para la temporada de riego inmediata, y no considerando una gestión con un horizonte multianual. Se ha argumentado que, dados los importantes cambios ocurridos, en cuanto a legislación de aguas por una parte, y en cuanto a demandas por el agua en las cuencas involucradas, los convenios existentes para la operación de estas represas deberían reanalizarse y readecuarse a la nueva realidad.

Los problemas señalados en el párrafo anterior, podrían también presentarse en una nueva obra que está próxima a iniciarse para riego, cual es el embalse Convento Viejo, que se ubicará en el estero Chimbarongo, afluente al embalse Rapel, también de generación hidroeléctrica. Este nuevo embalse (que corresponde a una significativa ampliación de un pequeño embalse existente) se abastecería principalmente a través de un canal de transvase desde el río Teno (Canal Teno – Chimbarongo) que también fue concebido y construido en la década de los años 60 para uso combinado riego y energía (Central Rapel). Sin embargo, en este caso, los problemas deberían aminorarse, dado que las reglas de operación del embalse se están concibiendo en concordancia con las disposiciones legales actuales relativas a derechos de aprovechamiento de agua. Asimismo, cualquier obra futura de uso múltiple que pudiera emprenderse, tendrá que tener en cuenta la situación administrativa-legal actual, y por tanto debería contemplar reglas de operación acordes con la nueva situación, minimizándose posibles conflictos futuros.

### **2.3.3 Comunicaciones entre los Actores No-Públicos y con los Actores Públicos**

Entre los actores no públicos, en Chile las comunicaciones se efectúan según los procedimientos previstos por la Ley de Aguas dentro de las organizaciones de usuarios, al menos formalmente, y en todos los casos en que estas organizaciones existen. Así entonces, se realizan las Asambleas Generales Ordinarias una vez por año y Asambleas Extraordinarias cuando corresponda según la Ley; también, se efectúan las reuniones de Directorio conforme a la Ley y los Estatutos de cada organización. Sin

embargo, tal como lo destacan Alegría y Valdés (1999)<sup>13</sup>, la participación de los usuarios en forma directa en las Asambleas Generales ordinarias y extraordinarias es escasa, sin perjuicio que, por la vía de la solicitud de poderes simples, se reúnan generalmente los quórum necesarios para funcionar y tomar acuerdos.

Por otro lado, tal como ya se ha señalado antes, los catastros que se han realizado a lo largo del país indican que hay un alto porcentaje de usuarios que aún no están organizados conforme a derecho, o bien, que tienen organizaciones que no están constituidas de acuerdo a las disposiciones legales vigentes. Por consiguiente en estos casos no existen canales de comunicación formales entre los usuarios; si bien no hay estudios sistemáticos que aborden el análisis de estas situaciones y por tanto resulta difícil cuantificar los grados de incomunicación existentes, las autoridades han ido tomando conocimiento de innumerables situaciones que se generan por esta falta de comunicación, a lo largo del tiempo. De ahí los esfuerzos que la Dirección General de Aguas del M.O.P. ha dedicado sistemáticamente durante la última década, para convocar a los usuarios de muchos canales y constituir Comunidades de Agua, que permitan un funcionamiento organizado y una mejora de las comunicaciones entre los actores.

En cuanto a Juntas de Vigilancia en los cauces superficiales, la constitución de las mismas queda librada más directamente a los propios actores, ya que la Ley no entrega facultades a la Dirección General de Aguas (u otro organismo del Estado) para invertir recursos económicos en acciones destinadas a favorecer su constitución. El resultado de esto es que en aquellos ríos o secciones de río en las que los déficits de agua son más bien poco frecuentes, no se han constituido Juntas de Vigilancia, en consecuencia no existen canales establecidos para las comunicaciones entre los actores.

Por otro lado, en cuencas en las que existen grandes usuarios de generación hidroeléctrica, que tienen que convivir y compartir los recursos de agua con usuarios de riego, entre los cuales no existen canales de comunicación formales (ver 3.2 precedente), en períodos críticos de escasez tienden a producirse conflictos cuya única vía de resolución pasa a ser los requerimientos ante los tribunales ordinarios de justicia, que, tal como se dijo antes, han resultado ser poco efectivos.

En resumen, podría decirse que las vías de comunicación entre los actores interesados no públicos (principalmente usuarios) en materia de los recursos superficiales de agua, tienden a ser buenas en cuencas en las que existe una permanente situación de escasez de agua, como es el caso de la zona comprendida entre la Iª y la IVª Regiones administrativas en que se divide el territorio de Chile.

---

<sup>13</sup> Alegría y Valdés (1999) op.cit.

En cambio, las comunicaciones tienden a ser bastante más imperfectas (salvo algunas excepciones) entre la Vª y VIIIª Regiones del país, en las que los problemas ocurren durante períodos de sequía relativamente más infrecuentes.

En las cuencas de esta zona, las organizaciones de usuarios son más imperfectas (o no existen) y no tienen tradiciones o culturas de largo plazo para afrontar este tipo de situaciones, en parte porque estas han comenzado a hacerse más manifiestas progresivamente en las últimas décadas, a medida que las demandas por agua han ido generando mayores presiones con respecto a las disponibilidades del recurso. En esta zona del país, durante los períodos de sequía, tienden a generarse conflictos en la distribución del agua, tales como robos de agua a través de derivaciones ilegales, siendo muchas veces incapaces de manejar las situaciones las organizaciones de usuarios existentes. En estas condiciones, se producen requerimientos para que la Dirección General de Aguas intervenga, o bien directamente se interponen recursos ante los tribunales ordinarios de justicia (ver Alegría y Valdés, 1999).

En la zona sur del país (IX a XII Regiones) las comunicaciones entre actores no públicos son inexistentes, dado que, en primer lugar existen muy pocas organizaciones de usuarios, y enseguida, las necesidades de agua son muy pequeñas al compararse con las disponibilidades. Por lo tanto, no existe en esta zona un sistema de administración de la gestión de los recursos de agua.

En lo que se refiere a la gestión del agua subterránea, a pesar que la Ley de Aguas así lo contempla, no se han constituido Comunidades de Agua Subterránea, que agrupen a los usuarios de un mismo acuífero. En cuanto a la gestión del agua subterránea, el Código contempla que la Dirección General de Aguas podrá establecer la reducción temporal del ejercicio de los derechos de aprovechamiento, a prorrata de ellos, a petición de uno o más afectados<sup>14</sup>, cuando la explotación de aguas subterráneas por algunos usuarios ocasionare perjuicios a los otros titulares de derechos (Artículo 62). También se define en el Código de Aguas las “áreas de restricción”, como “aquellos sectores hidrogeológicos de aprovechamiento común en los que exista el riesgo de grave disminución de un determinado acuífero, con el consiguiente perjuicio de derechos de terceros ya establecidos en el (Artículo 65). En este mismo artículo 65, se señala además que “La declaración de área de restricción la efectuará la Dirección General de Aguas a petición de cualquier usuario del respectivo sector, sobre la base de los antecedentes históricos de explotación de sus obras de captación, que demuestren la conveniencia de restringir el acceso al sector. La declaración de un área de restricción dará origen a una comunidad de aguas formada por todos los usuarios de aguas subterráneas comprendidos en ella”.

---

<sup>14</sup> Nota: Los subrayados de este párrafo son introducidos por el autor de este informe, para destacar los conceptos.

En la práctica, ninguno de estos dos artículos del Código de Aguas ha sido usado, porque no ha habido iniciativas de los usuarios para solicitarlo a la D.G.A.<sup>15</sup>, y esta institución no está facultada legalmente para tomar la iniciativa al respecto, aún cuando hay varias situaciones de acuíferos (por ejemplo; Acuíferos del Valle de Azapa; Acuíferos del Valle de Copiapó; Acuíferos del Valle Chacabuco – Polpaico) que han ido manifestando en las últimas décadas, que hubieran ameritado la aplicación de acciones de este tipo. Parecería ser muy difícil que un usuario (o usuarios) de un acuífero persista en una petición de este tipo, que en definitiva le va a significar a él mismo alguna restricción en el ejercicio de sus derechos; parece mejor solución para él profundizar su pozo y seguir explotando su caudal completo aunque esto signifique un mayor costo para él. En consecuencia, tampoco se han constituido Comunidades de Aguas Subterráneas, y por tanto las comunicaciones formales entre los usuarios de un mismo acuífero tampoco existen. Así también la acción de una institución del Estado como la D.G.A. se mantiene alejada de la gestión del agua subterránea en un acuífero. Así también se evita que la Dirección General de Aguas exija a los usuarios de agua subterránea la instalación de sistemas de medición periódica de la situación de aguas subterráneas y de los caudales explotados, y exija la información al respecto (ver Art. 29; Resolución N° 186 de 1996 de la D.G.A. sobre Explotación y Explotación de Aguas Subterráneas).

---

<sup>15</sup> Nota: En estricto rigor ha habido peticiones de usuarios a este respecto, pero que han sido rápidamente retiradas por ellos mismos antes que pudieran tramitarse, a lo mejor por reconsideración de la situación por parte del mismo peticionario, o a lo mejor a instancias de otros usuarios del mismo acuífero.

## 2.4 OTRAS FUERZAS QUE AFECTAN INDIRECTAMENTE AL SISTEMA

En general no pueden identificarse en Chile otras fuerzas o instancias, sociales o políticas, que puedan afectar indirectamente al Sistema de Administración del recurso agua, a excepción de los cambios que puedan introducir obras nuevas de desarrollo en la cuenca (tanto obras de desarrollo del recurso agua en la cuenca u obras que interfieran con los sistemas de distribución existentes), o bien, reasignaciones de derechos de aprovechamiento que ocurran por transacciones de la propiedad de éstos. Cualquiera de los dos tipos de eventos mencionados, en general, conllevan la necesidad de introducir modificaciones a los sistemas de distribución del agua, lo que puede significar la adecuación de las obras físicas de distribución, así como también, eventualmente, la readecuación de las organizaciones de usuarios o la creación de nuevas organizaciones.

En cuanto a obras de desarrollo que interfieren con los sistemas de distribución del agua existentes, cabe mencionar principalmente las expansiones del área urbana de las ciudades, que van cambiando el uso del suelo de agrícola a urbano, y que obligan a ir adecuando los trazados de los canales de riego y las obras de partición del agua. El resultado en estos casos es que, luego de algunos años, las redes de canales de distribución quedan insertas en la trama urbana de las ciudades, generándose problemas no menores, tanto en las labores de mantención y operación de los sistemas de riego, como en cuanto a incomodidades para los habitantes urbanos.

En cuanto a obras de desarrollo del recurso agua en una cuenca, cabe mencionar las unificaciones de canales y bocatomas que se llevan a cabo con el objeto de mejorar las eficiencias de captación y conducción de las aguas, que deben generar también la unificación de las organizaciones de usuarios antiguas. Por otro lado, la construcción de nuevos embalses de regulación de gran tamaño obligan también a readecuar las redes de canales y obras de partición, y requieren también modificar las organizaciones de usuarios. En algunos casos, embalses mayores introducidos en el sistema alteran significativamente los usos de las redes de canales existentes, introduciendo ineficiencias de operación de estos que no quedan bien resueltas<sup>16</sup>.

En cuanto a transacciones de derechos de aprovechamiento de agua entre particulares, cuando éstas se producen entre usuarios de un mismo canal, pueden requerir la modificación de todas las obras de partición de aguas ubicadas entre los puntos de uso nuevo y antiguo, especialmente si estas obras son marcos partidores de escurrimiento crítico. Transacciones que impliquen trasladar derechos de un canal matriz a otro tienen implicancias más graves, puesto que el canal que recibe los derechos debe adecuarse para conducir y repartir un mayor caudal de agua; mientras

---

<sup>16</sup> Nota: Caso ejemplo de esto son los canales de riego de la ribera sur del río Maule que sirven un área de riego ubicada entre el embalse Colbún y el canal de devolución de la Central Machicura, que hoy día están muy sobredimensionadas para los caudales mucho más pequeños que deben conducir, lo que genera importantes problemas de operación.

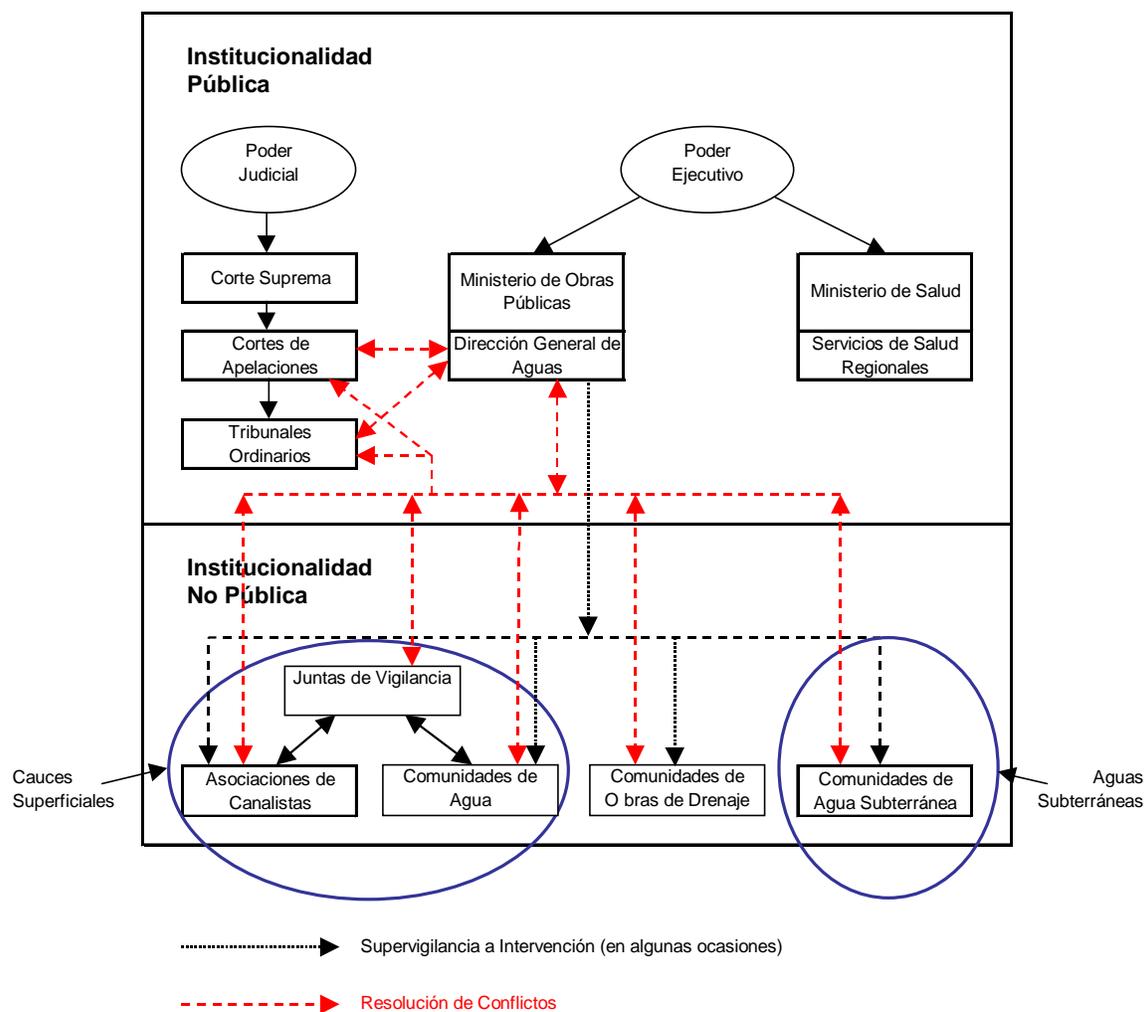
tanto el canal al que se le restan los derechos, empieza a quedar sobredimensionado, lo que lo hace ser menos eficiente y además. los costos de mantención deben distribuirse entre un menor número de usuarios. Esto hace que los usuarios de un determinado canal tienden a oponerse con mucha fuerza a que algún usuario venda derechos de agua hacia fuera del mismo canal. Esto último es un factor adicional que tiende a disminuir la eficacia del mercado de aguas como reasignador eficiente del agua.

Finalmente, habría que hacer mención que los Servicios de Salud dependientes del Ministerio de Salud, tienen facultades para prohibir la entrega de agua a determinados usuarios de una fuente de agua que se haya constatado que tiene un problema grave de contaminación, que puede afectar seriamente la salud de la población. Para esto, los Servicios de Salud de las diferentes Regiones Administrativas en que se encuentra dividido el país deben efectuar monitoreos de la calidad del agua en las fuentes, y deben apoyarse en los controles que efectúan otras instituciones tales como la Dirección General de Aguas y el Servicio Agrícola y Ganadero (ver Figura 2.1). En el caso de las Empresas de Servicios Sanitarios, que abastecen de agua potable a los centros urbanos, los controles de calidad son de responsabilidad de ellas mismas, como parte de su labor habitual. Sin embargo, en el caso del riego, especialmente del riego de hortalizas de consumo crudo, no existen disposiciones que exijan un autocontrol, y por lo tanto, el control por parte de los Servicios de Salud pasa a ser importante en este Sector. El último caso emblemático de intervención por parte de los Servicios de Salud, ocurrió hace unos diez años atrás, cuando se detectó la presencia del vibrión cólera en los cauces receptores de las aguas servidas de la ciudad de Santiago; en esa oportunidad el Servicio de Salud de la Región Metropolitana emitió una resolución prohibiendo el riego con esas fuentes de agua, y además procedió a destruir físicamente en terreno toda la producción de hortalizas que pudieran haberse contaminado.

## 2.5 ARQUITECTURA DEL RÉGIMEN DE ADMINISTRACIÓN DEL AGUA EN CHILE

Este tema ha sido explicado en lo que se refiere al sector público en el punto 2.2, y en cuanto a los actores no públicos en el punto 2.3. En la Figura 2.2 se presenta un esquema de las Instituciones del Sector Público y de las Organizaciones no Públicas que tienen relación con el Sistema de Administración y Gestión del Agua en Chile<sup>17</sup>. En la Figura 2.2 se incluyen los tipos de interrelaciones que se presentan entre los distintos actores, que en su detalle fueron explicadas con anterioridad en este informe.

**FIGURA 2.2**  
**ARQUITECTURA INSTITUCIONAL**  
**SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN**



17

Nota: Una visualización de cómo se insertan las instituciones públicas en la Arquitectura Institucional del Estado, puede obtenerse en la Figura 2.1.

## **2.6 ANÁLISIS DEL RÉGIMEN (SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN)**

### **2.6.1 Generalidades**

En este punto del informe se puntualizan y califican, sobre la base de los aspectos descritos en los capítulos anteriores, las fortalezas y debilidades del sistema de administración del agua en Chile.

La organización de este capítulo considera separadamente la administración de los sistemas de aguas superficiales, de la administración de los sistemas de aguas subterráneas, dado que, como ya se ha descrito, existen sustanciales diferencias, en la forma como está previsto en la Ley de Aguas vigente en Chile y también en la práctica, entre la administración que se hace en estos dos tipos de sistemas.

### **2.6.2 Administración de Sistemas Superficiales**

#### **2.6.2.1 Fortalezas**

- La Ley de Aguas vigente en Chile considera formas precisas para la constitución y operación de organizaciones de usuarios a nivel de cauces superficiales naturales (fuentes), así como también a nivel de cauces superficiales artificiales (canales y acueductos).
- La Ley de Aguas vigente explicita en forma precisa la forma como los propios usuarios deben financiar la administración de sus sistemas de captación y distribución del agua. En este sentido, el Estado no gasta recursos económicos en esta materia, salvo en cuanto al financiamiento de las labores de control, supervigilancia y resolución de conflictos.
- En la práctica, en aquellas zonas del país que sufren una especial escasez de agua cuasi permanente, y más aún cuando los usos del agua de regadío tienen una productividad económica significativa, las organizaciones de usuarios se han constituido y operan razonablemente bien (ejemplos: Valles del río Copiapó, Elqui, Limarí, Maipo Primera Sección).
- En el resto del país, la frecuencia y los niveles de los conflictos por el agua han sido hasta ahora más bien moderados. Ocurren en períodos de sequía y principalmente en cuencas en las que la productividad económica del agua es muy importante (Ejemplos: cuencas de los ríos Aconcagua, Mapocho, Maule).

### 2.6.2.2 Debilidades

- Las organizaciones de usuarios se han constituido sólo en algunas cuencas (o secciones de cuencas), dado que la Ley no obliga a los usuarios a formarlas. La consecuencia es que existen amplias zonas del país en las que la administración de los recursos de agua es bastante precaria, tanto porque las obras de captación, control, conducción y distribución son físicamente precarias, como porque no existen organizaciones de usuarios, o bien, estas son deficientes en sus procedimientos y recursos empleados. Esto ocurre tanto en las redes primarias de canales, como, más aún, en las redes secundarias y terciarias.
- Las organizaciones existentes cumplen un rol muy limitado a la administración de los derechos de usos extractivos del agua. No existe normativa apropiada, o cultura y voluntad, para que estas organizaciones asuman un rol de gestión más integral de los recursos de agua en las cuencas hidrográficas.
- No se observa por parte de las organizaciones el ejercicio de algunas prerrogativas por desconocimiento. Por ejemplo, la de realizar programas de extensión entre sus asociados, para difundir técnicas y sistemas que tiendan a lograr un mejor uso del agua (Alegría y Valdés, 1999 op.cit.).
- Los mecanismos de resolución de conflictos no son muchas veces utilizados, de tal manera que muchas materias que deberían solucionarse al interior de las organizaciones y con los medios con que la Ley las dota, llegan a las Oficinas Regionales de la Dirección General de Aguas, o incluso a los Tribunales Ordinarios de Justicia (Alegría y Valdés, 1999, op. cit.).
- Los mecanismos de participación de los usuarios en la gestión de las organizaciones, previstos por la Ley, favorecen una administración “cupular” de éstas. Es así como tienden a perpetuarse los directivos a estas organizaciones. Por otro lado, la participación efectiva de los usuarios en las asambleas generales es más bien escasa. Además, las disposiciones legales con respecto a la administración de las organizaciones, no permite alcanzar un adecuado nivel de transparencia en su gestión (comunicación personal del Sr. Director General de Aguas, Humberto Peña).
- En general los tenedores de derechos de aprovechamiento no consuntivos, no se han integrado a las Juntas de Vigilancia de las cuencas o secciones de ríos correspondientes. Esto es particularmente así, en el caso de grandes Empresas Generadoras de Electricidad, y en cuencas con un gran desarrollo hidroeléctrico; por una parte, el resto de los usuarios de agua no desea que las Empresas se incorporen, puesto que según la Ley entrarían a tener una gran influencia en la administración de la organización; por otro lado, las Empresas, al ser usuarios no consuntivos, no aprecian una necesidad de integrarse, y más bien perciben una

amenaza en cuanto a tener que absorber necesidades de financiamiento de estas organizaciones que se pueden evitar.

- El nivel de inversión en obras de infraestructura para la captación, conducción, control y distribución del agua, puede considerarse insatisfactorio en muchas zonas del país, para alcanzar un grado de eficiencia suficiente y modernizar la gestión del recurso.
- Las atribuciones de la Dirección General de Aguas del MOP para fiscalizar el funcionamiento de las organizaciones de usuarios o para promover la formación de estas organizaciones son muy limitadas, en el Código de Aguas de 1981 (sólo puede actuar en caso de denuncias por problemas de manejos financieros o de distribución de aguas).
- Las atribuciones de intervención de las organizaciones de usuarios, que tiene la D.G.A., para redistribuir el agua en épocas de sequías extremas, se ven muy limitadas por la disposición del Código de Aguas relativa al pago de indemnizaciones para quienes puedan ser afectados en sus derechos.
- Usos del agua de carácter más público, en general aquellos que podrían catalogarse como usos "in situ", no están contemplados en la legislación y normativas vigentes, y por lo tanto no pueden, o bien "reservarse" caudales por parte de la autoridad para este efecto<sup>18</sup>, o bien concederse derechos de aprovechamiento "in situ" a particulares que lo soliciten, para fines turísticos, paisajísticos, pesca deportiva, recreacionales u otros.

## **2.6.3 Administración de Sistemas de Aguas Subterráneas**

### **2.6.3.1 Fortalezas**

- La Ley de Aguas vigente y la Resolución N° 186 (1996) de la Dirección General de Aguas, prevé procedimientos a los que deben atenerse los interesados en explorar y/o explotar aguas subterráneas. Esto último, sólo puede legalmente hacerse, una vez constituido un derecho de aprovechamiento de aguas subterráneas.
- La Ley de Aguas prevé que se constituyan Comunidades de Agua que agrupen a todos los usuarios de un acuífero común, bajo determinadas circunstancias.

---

<sup>18</sup>

Nota: Una excepción la constituyen los caudales ecológicos" que han empezado a reservarse una vez promulgada la denominada Ley de Bases del Medio Ambiente (1994).

- Al ser otorgado un derecho de aprovechamiento de aguas subterráneas, por parte de la autoridad competente (D.G.A.). ésta debe constituir también un área de restricción, en torno al punto donde se entrega el derecho, donde se prohíben nuevas explotaciones.

### 2.6.3.2 Debilidades

- Los derechos de aprovechamiento de agua subterránea se han constituido históricamente, y se siguen constituyendo hasta ahora, en términos de un caudal máximo de explotación en un punto, expresado normalmente en l/s. No se especifican horas máximas de explotación o volúmenes máximos de extracción anual. En esta forma, pozos destinados a usos diferentes, con iguales caudales máximos de derechos, pueden ser explotados tasas de volumen anual muy diferentes, como ocurre por ejemplo con un pozo destinado a riego, que se explota a caudal máximo sólo en un par de meses del año (o incluso, sólo en algunos años) versus un pozo destinado a uso industrial, o bien, agua potable, que puede explotarse a caudal máximo en forma continua. Cuando se produce una transacción de un pozo entre usuarios de diferente naturaleza, el efecto de los volúmenes extraídos sobre el acuífero, puede ser dramáticamente distinto (ejemplo: transacciones de aguas subterráneas entre riego y agua potable ocurridas históricamente en el Valle de Azapa).
- La facultad de la D.G.A. de declarar zonas de restricción para la explotación de aguas subterráneas, debe ser hecha a petición de algún usuario que vea amenazado su derechos de aprovechamiento. Según la Ley de Aguas, en la práctica esta facultad no puede ser ejercida, pues los usuarios prefieren que la autoridad del Sector Público no intervenga, y por lo tanto, no solicitan la declaración de área de restricción, o la reducción de los caudales de explotación a prorrata de los derechos, aunque observen que los niveles de la napa subterránea estén descendiendo, y bajando sus caudales de explotación.
- En muchas cuencas hidrográficas existen pozos de agua subterránea que se explotan sin derechos de aprovechamiento. la labor de fiscalización y policías de la Dirección General de Aguas no se ejerce plenamente, probablemente por falta de recursos.
- No se han constituido Comunidades de Agua Subterránea, para reunir a los usuarios de un mismo acuífero, aunque la Ley de Aguas lo permite, dado que en la única oportunidad en que esta organización es obligatoria, según la Ley de Aguas, es cuando se ha declarado una zona de restricción.
- La Ley de Aguas vigente considera a las aguas subterráneas como independientes de las superficiales, no reconociendo las interrelaciones que

físicamente y naturalmente se dan entre ambos sistemas. Esto hace que no se establezcan comunicaciones entre usuarios de aguas superficiales y subterráneas. También, ha significado que en varias cuencas se han modificado los afloramientos históricos de agua subterránea, que proveían caudales superficiales hacia aguas abajo.

- En general la Ley de Aguas no está orientada a preservar condiciones de explotación sustentables de largo plazo para las extracciones de un acuífero, sino más bien, sólo a actuar una vez detectadas situaciones de franco deterioro de un acuífero en cuanto a niveles piezométricos o calidad del agua. También, la Ley de Aguas limita en forma importante la acción de la entidad estatal (Dirección General de Aguas), que pudiera tener una visión de sustentabilidad de más largo plazo en materias de aguas subterráneas.

## 2.7 RÉGIMEN DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DEL AGUA EN CHILE

### 2.7.1 Generalidades

En este capítulo se resumen en una matriz, que se presenta en el subpunto siguiente, los roles que cumplen los distintos actores involucrados en el Sistema de Administración del Agua en Chile, identificándose éstos como Director, Detector (Corrector), o bien Efector.

Para confeccionar la matriz, se han desagregado las distintas acciones o atribuciones que se desempeñan en el sistema, según el análisis presentado en los primeros 6 puntos de este capítulo, y se han identificado los actores bajo cuya responsabilidad o tuición se llevan a cabo las acciones, o bien, a quien o quienes les corresponden las atribuciones pertinentes.

### 2.7.2 Matriz del Sistema de Administración

**Cuadro Nº 2.5**  
**Matriz de Roles en Sistema de Administración**

Rol	Temas	Descripción de Actores y Responsabilidades
Director	Determinación de Criterios de Administración / Operación, Técnicas, Económicos y Financieros; y Resolución de Conflictos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Gobierno de Chile: Propone los Proyectos de Ley, con el Respaldo Técnico – administrativo de la Dirección General de Aguas del M.O.P.</li> <li>● Dirección General de Aguas: Dicta Resoluciones fijando criterios con respecto a materias en las que la Ley le entrega competencia.</li> <li>● CONAMA: Fija normas en materias que la Ley le entrega atribuciones.</li> <li>● Organizaciones de Usuarios: A través de los estatutos de éstas</li> </ul>
Detector / Corrector	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fiscalización / Corrección</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Dirección General de Aguas del MOP:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervigila el funcionamiento de las Juntas de Vigilancia</li> <li>- Supervigila la operación de obras de toma en cauces naturales y de canales y acueductos para evitar perjuicios a terceros.</li> <li>- Interviene las organizaciones de usuarios en situaciones de extrema sequía conforme a la Ley.</li> <li>- Monitorea y mide todas las variables hidrometeorológicas y de calidad de aguas en ríos, lagos y acuíferos.</li> <li>- Vigilancia y policía de cauces superficiales.</li> <li>- Declara áreas de restricción de aprovechamiento de agua subterránea a <u>petición de uno o más usuarios</u> del sector, y reduce el ejercicio de los derechos de aprovechamiento, cuando la explotación produce perjuicios demostrados a algunos usuarios.</li> </ul> </li> </ul>

**Cuadro N° 2.5 (Continuación)**  
**Matriz de Roles en Sistema de Administración**

<b>Rol</b>	<b>Temas</b>	<b>Descripción de Actores y Responsabilidades</b>
Detector / Corrector	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fiscalización / Corrección</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Organizaciones de Usuarios.               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fiscalizan que los repartos del agua se hagan conforme a derechos y a las instrucciones de su Directorio (Juntas de Vigilancia a nivel de ríos; Asociaciones de Canalistas y Comunidades de Agua a nivel de canales). Los repartidores y celadores efectúan esta labor, y corrigen las derivaciones que se presentan.</li> <li>- Directorios determinan las necesidades de inversión para reparar, mantener, mejorar y operar los sistemas. Se preocupan además de encargar la ejecución de obras.</li> </ul> </li> <li>● Servicio Agrícola – Ganadero (Ministerio de Agricultura). Monitorea la calidad del agua en los canales de riego.</li> <li>● Servicios de Salud del Ambiente (Ministerio de Salud: Monitorea la calidad del agua para prevenir problemas de salud de la población. Dicta resoluciones para corregir situaciones que se presentan en esta materia.</li> <li>● Directemar: Monitorea calidad del Agua en las aguas costeras.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Resolución de Conflictos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Organizaciones de Usuarios: son la primera instancia para resolver conflictos en la distribución de agua, entre sus asociados; éstos, dentro de su labor fiscalizadora, tienen facultades para reunir al directorio</li> <li>● Dirección General de Aguas: interviene en aquellos conflictos entre usuarios de acuerdo a las facultades que le confiere la Ley (sólo en tema económico y de distribución). EN la práctica, es requerida para atender muchos tipos de conflictos entre usuarios, que deberían haber sido resueltos dentro de las organizaciones de usuarios.</li> <li>● Tribunales Ordinarios de Justicia: deben dirimir los conflictos que llegan a esta instancia.</li> </ul>
Efector	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Administración Efectiva</li> <li>● Participación</li> <li>● Financiamiento</li> <li>● Decisión de Inversiones</li> <li>● Subsidios</li> <li>● Materialización de Entregas</li> <li>● Otros</li> </ul>	<p>En general, todas estas materias, de acuerdo a la Ley, son de competencia de las organizaciones de usuarios. La descripción de cómo se realizan estas actividades fue realizada en el texto del informe.</p> <p>La única instancia en la que la Dirección General de Aguas asume el rol de Efector, distribuyendo el agua, es cuando se produce la intervención de las Juntas de Vigilancia durante las sequías extremas.</p>

## 2.8 PERFORMANCE DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN

En lo que sigue se calificará la performance del Sistema de Administración considerando diferentes conceptos: efectividad; eficiencia; equidad social, calidad ambiental; participación y gestión integrada. Para cada uno de estos, se examinarán diferentes atributos que permitan calificar apropiadamente el concepto. Ahora bien, para realizar el análisis, en la mayoría de los casos no se dispone de información cuantitativa confiable que comprenda a todos los sistemas existentes en Chile; por lo tanto, necesariamente tendrá que recurrirse al juicio experto de los Consultores, información parcial con que se cuenta en algunos casos ejemplo, y al personal conocimiento de una gran cantidad de sistemas en Chile que los Consultores poseen.

### **Distribución de la Asignación del Recurso**

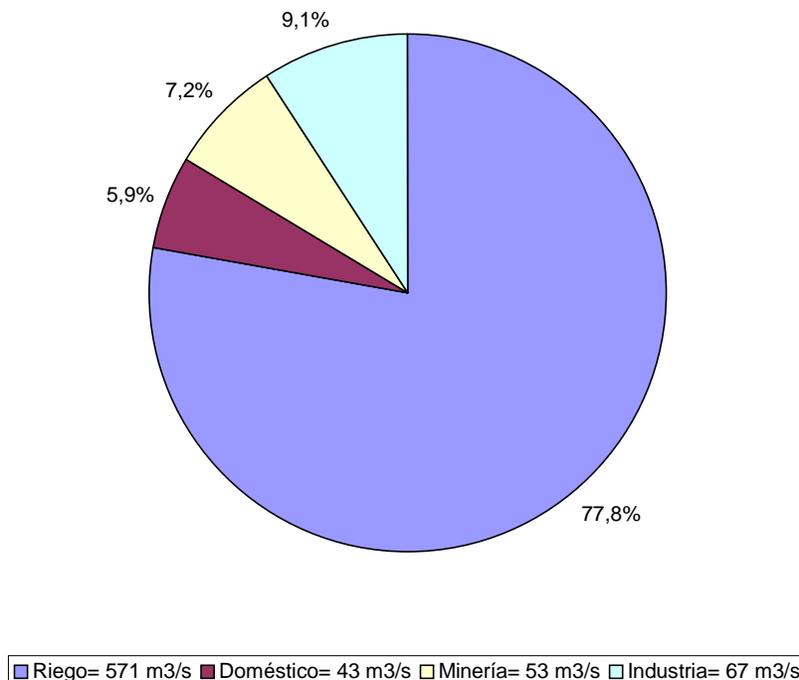
De acuerdo a los antecedentes recopilados, el uso consuntivo de recursos hídricos en el país alcanza aproximadamente a  $734 \text{ m}^3/\text{s}$ , como caudal medio.

De esta cantidad, la mayor parte corresponde a riego, con un consumo del orden de  $571 \text{ m}^3/\text{s}$ , los cuales se localizan casi completamente al norte de la X Región; éstos corresponden aproximadamente al 77,8% de los requerimientos totales del país.

Los usos restantes corresponden a agua potable (doméstico), industrial y minero, con consumos estimados en  $43,67$  y  $53 \text{ m}^3/\text{s}$ , respectivamente.

En la Figura 2.3, se presenta un gráfico con la distribución porcentual de los distintos consumos. Los porcentajes que aparecen en esta figura se acercan a los promedios mensuales (Informe Mundial sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos; UNESCO 2003).

**FIGURA 2.3**  
**DISTRIBUCIÓN DEL USO DEL AGUA EN CHILE**



### **Efectividad**

Con respecto a este concepto se pretenderá responder a las siguientes preguntas:

- ¿Existen derechos o demandas insatisfechas por falta de: infraestructura, organización, de oportunidad, en sequía?

#### **a) Infraestructura**

- En general la infraestructura existente es suficiente para satisfacer derechos existentes y demandas actuales (en las oportunidades que existe oferta suficiente). Sin embargo existen magnitudes importantes de derechos de aprovechamiento no consuntivos que no se están usando, y no cuentan con infraestructura para aprovecharlos. La razón de esto último es que las empresas de generación de electricidad en la década de los años 80, una vez promulgado el Código de Aguas vigente (1981), solicitaron derechos no consuntivos para todos los desarrollos hidroeléctricos que pudieran alguna vez realizarse. Como la Ley de Aguas de Chile no obliga a usar los derechos

otorgados, y además estos fueron entregados por el Estado gratuitamente y también es gratis mantenerlos, las empresas pueden conservarlos en su poder por si en algún momento en el futuro les resulta económicamente atractivo construir el proyecto. Esta es una falla importante del Sistema de asignación/reasignación del agua en Chile puesto que la existencia de estos derechos impide la realización de otros proyectos de aprovechamiento del agua para otros fines, y además genera una barrera de entrada al mercado de la generación de otras generadoras de energía hidroeléctrica.

- Existen en toda la zona norte y centro de Chile numerosas demandas de agua insatisfechas, principalmente en el sector riego que no pueden satisfacerse con la oferta actual; en algunos casos, obras de regulación (embalses), o construcción de pozos de agua subterránea, podrían mejorar la oferta de agua.

## **b) Organización**

- La organización del sistema de administración del agua en muchas cuencas de Chile, se encuentra seccionado por tramos de río, que para los efectos de distribución del agua, se consideran corrientes independientes unos de otros. Esto hace que en un mismo río, las seguridades de entrega que tienen los derechos de agua, en condiciones de escasez, pueden ser bastante diferentes en las distintas secciones del río. Esto genera inequidades y posibilidades de conflicto. Caso ejemplo típico es la cuenca del río Aconcagua, que en su cauce principal está dividida en 4 secciones, siendo las secciones 3ª y 4ª claramente perjudicadas, en cuanto a recursos de agua disponible, con respecto a las dos secciones ubicadas aguas arriba.
- También, dentro de una misma sección, existen canales que tienen derechos de aprovechamiento de mayor magnitud frente a sus demandas efectivas. Esto ocurre porque los porcentajes de derechos que tienen determinados canales son mayores relativos a sus demandas efectivas, o bien, porque algunos canales sólo tienen derechos eventuales, que por definición se satisfacen sólo una vez satisfechos plenamente los derechos permanentes. La situación genera inequidades entre los regantes de una misma cuenca hidrográfica.

- ¿El agua que se aplica es aprovechada efectivamente?

Dentro de este contexto, a continuación se realiza un análisis considerando los usos doméstico y riego. En relación a los usos industriales y mineros del agua, se debe hacer notar que en conjunto representan un bajo porcentaje respecto del total nacional (16%) y es considerada como un insumo más y por lo general no es limitante para alcanzar los objetivos de producción, efectuándose un uso eficaz de ésta.

### **a) Uso Doméstico**

Respecto de la cobertura de agua potable de las empresas sanitarias, se puede decir que éstas presentan una alta efectividad, dado que del orden del 99,7% de la población urbana se encuentra abastecida. Asimismo, en el caso de comunidades rurales, una cifra similar cuenta con cobertura de agua potable rural (APR), para el caso de comunidades concentradas (aquellas con una población entre 150 y 3.000 habitantes, y una concentración no inferior a 15 viviendas por kilómetro de calle).

El consumo doméstico de agua considera mayoritariamente los siguientes aspectos: bebida, preparación de alimentos, aseo y artefactos sanitarios. Adicionalmente, y sobre todo en período de verano, existen consumos adicionales en riego de jardines y elementos de recreación tales como piscinas, los cuales son de magnitud importante en hogares de condición socioeconómica media y alta.

En el caso del programa de APR, la eficacia del programa, en cuanto a sus beneficios, depende principalmente de su cobertura. A diciembre del año 2001, el Programa Nacional de Agua Potable Rural para localidades rurales con población concentrada presentaba una cobertura del 99,3%, beneficiando a 1.261.000 habitantes. Para fines del año 2002 la cobertura prácticamente alcanzó al 100% de las localidades rurales concentradas. En los seis años que la Dirección de Planeamiento del Ministerio de Obras Públicas ha sido responsable del Programa Nacional de Agua Potable Rural, se han construido 360 servicios, lo cual equivale al 31% del total de los servicios nuevos del país.

Los Beneficios Sociales Directos e Indirectos que se han logrado con el Programa de Agua Potable Rural son diversos, entre ellos se cuenta: la reducción de los niveles de morbilidad y mortalidad producidas por enfermedades de origen hídrico, principalmente en la población infantil; mayor desarrollo social; incremento de la productividad; mayor conocimiento de aspectos sanitarios y un mejoramiento de la calidad de vida.

Los beneficios indirectos tienen un alcance que trasciende la oportunidad de contar con el vital elemento, pues las políticas sociales en la cuales se enmarca su ejecución, apuntan a consolidar modelos de gestión y participación que se vinculan a las políticas públicas de infraestructura básica, salud pública, superación de la pobreza, descentralización y regionalización, cuidado al medio ambiente y vivienda.

### **b) Riego**

Como se indicó precedentemente, el sector riego corresponde al principal usuario del agua, requiriendo del orden del 78% de los recursos totales consumidos en el país. Dentro de este contexto, el consumo promedio anual alcanza aproximadamente a 571 m<sup>3</sup>/s, aplicados con un bajo nivel de eficiencia (del orden de 39%).

En el caso del riego, en general no se puede hablar del uso eficaz del agua, por cuanto gran parte del agua se pierde o es empleada en usos no rentables.

Un ejemplo de ello se muestra en el Cuadro 2.6, donde se presenta la cobertura espacial de los métodos de riego empleados por región y la respectivas eficiencias medias.

**CUADRO 2.6  
ESTIMACIÓN DE DEMANDAS DE RIEGO Y EFICIENCIAS POR REGIÓN**

Región	Superficie según Sistema de Riego (Ha)			Superficie Total (Ha)	Demanda (m <sup>3</sup> /s)	Eficiencia de riego (%)
	Gravitacional	Mecánico Mayor	Micro riego			
I	6.474	9	1.556	8.039	6,1	44,7
II	2.897	19	46	2.962	0,5	36,0
III	6845	180	7239	14264	5,4	60,8
IV	35018	470	14038	49526	32,5	49,5
V	50258	3524	15180	68962	32,4	47,8
RM	128436	5957	10964	145357	120,8	40,2
VI	199200	3015	6436	208651	115,1	37,0
VII	311409	3283	3634	318326	153,8	35,9
VIII	177827	2299	682	180808	82,5	35,6
IX	44080	6255	558	50893	18,1	39,8
X	569	5638	853	7060	2,5	69,0
XI	3.485	0	0	3.485	1,2	35,0
XII	1.792	0	0	1.792	0,1	35,0
<b>País</b>	<b>968.290</b>	<b>30.649</b>	<b>61.186</b>	<b>1.060.125</b>	<b>570,9</b>	<b>38,9</b>

Por otro lado, de acuerdo con información del censo de ODEPA del año 1997, existe un total de 2.297.277 ha de suelos de cultivo, de los cuales del orden de 1.000.000 ha presentan riego seguro. De acuerdo con ello, en la medida que se produzca un cambio tecnológico en los métodos de riego y se perfeccionen y/o amplíen los sistemas de distribución y regulación de los recursos hídricos, se podría alcanzar una notoria mejoría en la eficacia del riego.

## Eficiencia

La eficiencia se analizará considerando los distintos usos consuntivos principales del agua: riego, doméstico (agua potable) e industrial y minero.

- **Riego**

La eficiencia del agua de riego se obtiene de la composición de distintos procesos, los cuales consideran transporte y distribución del agua, almacenamiento y método de riego. Se puede analizar desde dos puntos de vista: a nivel de predios, a través de la eficiencia de cada tipo de riego, o en una perspectiva de cuenca analizando

las demandas brutas y netas para uso agrícola; este último caso, se considera representativo del sistema de administración global del agua en la cuenca, ya que permite internalizar el efecto de derrames y recuperaciones al interior de ésta.

Con respecto a este tema, se reproduce el Cuadro N° 2.7 en el que se señalan eficiencias del uso de agua de riego en Chile (Brown E. y J.E. Saldivia, 2000)<sup>19</sup>. Tal como se observa en dicho cuadro, las eficiencias del uso del agua en riego a nivel de cuenca, en distintas hoyas hidrográficas de Chile son bastante bajas. Esto se debe a que los sistemas de conducción – distribución, y de aplicación del agua en los predios son en general bastante ineficientes; existen significativas pérdidas en canales no revestidos y en tramos de ríos que se usan para transportar el agua, y los métodos de riego son generalmente muy poco tecnificados. Este último aspecto ha ido mejorando gradualmente en los últimos años, a través de la aplicación de la denominada Ley de Fomento de Riego, que subsidia con fondos del Estado la realización de proyecto de mejoramiento del riego, principalmente a nivel predial.

**Cuadro N° 2.7**  
**Eficiencia de uso de agua de riego en Chile**

Región	Cuenca	Demanda Bruta		Demanda Neta		Eficiencia [%]
		[Hm <sup>3</sup> /año]	(m <sup>3</sup> /s)	[Hm <sup>3</sup> /año]	(m <sup>3</sup> /s)	
I	Lluta	46,047	1,5	18,007	0,6	39,1
	San José	36,276	1,2	26,106	0,8	72,0
	Camaronés	24,100	0,8	8,405	0,3	34,9
	Región	106,423	3,4	52,518	1,7	49,3
II	Loa	16,801	0,5	10,097	0,3	60,1
	Región	16,801	0,5	10,097	0,3	60,1
III	Copiapó	74,501	2,4	52,910	1,7	71,0
	Huasco	100,274	3,2	54,211	1,7	54,1
	Región	174,775	5,5	107,121	3,4	61,3
IV	Elqui	164,756	5,2	77,291	2,5	46,9
	Limarí	790,842	25,1	274,702	8,7	34,7
	Choapa	348,181	11,0	124,314	3,9	35,7
	Otras cuencas	13,513	0,4	4,867	0,2	36,0
	Región	1317,292	41,8	481,174	15,3	36,5
V	Petorca	71,255	2,3	38,121	1,2	53,5
	La Ligua	116,059	3,7	60,632	1,9	52,2
	Aconcagua	1023,585	32,5	429,175	13,6	41,9
	Región	1210,899	38,4	527,928	16,7	43,6
RM	Maipo	3460,790	109,7	1201,310	38,1	34,7
	Región	3460,790	109,7	1201,310	38,1	34,7
VI	Rapel	4176,791	132,4	1754,453	55,6	42,0
	Región	4176,791	132,4	1754,453	55,6	42,0
VII	Mataquito	1321,795	41,9	680,161	21,6	51,5
	Maule	3049,730	96,7	1120,076	35,5	36,7
	Región	4371,525	138,6	1800,237	57,1	41,2
VIII	Itata	952,713	30,2	368,632	11,7	38,7
	Biobío	1289,077	40,9	428,937	13,6	33,3
	Región	2241,790	71,1	797,569	25,3	35,6
IX	Imperial	195,508	6,2	97,252	3,1	49,7
	Región	195,508	6,2	97,252	3,1	49,7
XII	Natales	1,346	0,0	0,743	0,0	55,2
	Las Minas	0,801	0,0	0,360	0,0	44,9
	Región	2,147	0,1	1,103	0,0	51,4
<b>País</b>		<b>17274,741</b>	<b>547,8</b>	<b>6830,762</b>	<b>216,6</b>	<b>39,5</b>

Fuente: Basado en DGA, "Análisis uso actual y futuro de los recursos hídricos de Chile", 1996

<sup>19</sup>

Brown E. y J.E. Saldivia "Informe Nacional sobre la Gestión del Agua en Chile" (2000) SAMTAC. Global Water Partnership.

Según se aprecia en este cuadro, las eficiencias a nivel nacional son más bien bajas (39,5% en promedio), alcanzando los mayores valores en las regiones I a III, asociadas a la escasez de agua.

- **Doméstico (Agua Potable)**

En lo que respecta a uso doméstico, de acuerdo a un análisis efectuado a base de cifras de la Superintendencia de Servicios Sanitarios, en promedio del país alcanza a un 31,7%, superando en la mayoría de las regiones al umbral aceptado por la SISS, en la “Empresa Modelo” utilizada en los procesos de fijación tarifaria (20%).

En relación a lo anterior, cabe hacer notar que las pérdidas indicadas, pueden originarse en situaciones propias derivadas de la operación, tales como roturas de cañerías o filtraciones, así como también en situaciones de tipo comercial. Dentro de este último caso, se encuentran hurtos y problemas derivados de los procesos de medición y control del consumo de agua potable a nivel domiciliario.

Además existen otros factores, tales como la ubicación geográfica, concentración poblacional, que influyen en el uso eficiente de los recursos, dado que condicionan el tamaño de la red.

En el Cuadro 2.8, se presenta un resumen con los valores de producción y facturación y de pérdidas del sistema, para las distintas regiones y el país.

**CUADRO 2.8**  
**RESUMEN PÉRDIDAS DE AGUA POTABLE POR REGIÓN**

REGIÓN	PRODUCCIÓN (miles m <sup>3</sup> )	FACTURACIÓN (miles m <sup>3</sup> )	PÉRDIDAS (%)	Km red	\$/m3 Explotación	\$/m3 Facturación	Dotación l/hab/día
I	35461	23704	33,2%	926	378	720,4	159
II	35543	25944	27,0%	947	275	937,1	157
III	21547	13502	37,3%	744	236	481,0	155
IV	35943	27991	22,1%	1506	207	463,4	150
V	145759	88920	39,0%	3997	212	539,9	173
VI	50716	31727	37,4%	1892	165	383,5	152
VII	53810	33633	37,5%	1679	188	345,1	149
VIII	133374	84833	36,4%	3678	145	349,8	152
IX	48326	31009	35,8%	1701	201	436,5	146
X	51641	35894	30,5%	1793	205	450,6	149
XI	6304	3992	36,7%	281	241	659,0	160
XII	11114	9628	13,4%	514	235	571,1	179
RM	728469	516186	29,1%	12547	91	270,9	214
Total	1358007	926963	31,7%	50542	170	368	184

Según se aprecia en esta Cuadro, cabe hacer notar que no obstante lo escaso de los recursos hídricos, las regiones I, II y III, presentan un elevado nivel de pérdidas (31,8 % en promedio). Asimismo, esta zona tiene en promedio el mayor costo de

explotación por m<sup>3</sup> facturado del país (305,2 \$/m<sup>3</sup>); ello en gran medida se debe, entre otros factores, a la escasez del recurso, la baja densidad de población y a problemas asociados a las altas pérdidas del sistema.

- **Industria y Minería**

En lo que respecta a usos industriales y mineros del agua, tal como se señaló antes, en conjunto representan un bajo porcentaje respecto del total nacional (aproximadamente 16%); además, en este tipo de procesos, el agua es considerado como un insumo más y por lo general no es limitante para alcanzar los objetivos de producción.

Dentro de este contexto, dependiendo de la disponibilidad de recursos hídricos, se recurre a tecnologías más eficientes o que requieren menor consumo de agua o al desarrollo de nuevas fuentes de abastecimiento si resulta económicamente más conveniente. A modo de ejemplo, en el caso de la minería se tiende a recircular el agua aproximadamente 3,7 veces en promedio (ver detalles en capítulo siguiente).

## **Equidad Social**

El Sistema de Administración del agua en Chile distribuye el caudal disponible conforme a derecho, por lo tanto en la medida que una persona tenga los derechos reconocidos en la organización de usuarios correspondiente, debería recibir el agua que le corresponde, independiente de cual sea su condición socioeconómica o étnica, y siempre y cuando tenga los pagos al día de sus cuotas de comunero o asociado. De acuerdo a los antecedentes que con respecto a esta materia existen, en la práctica las organizaciones de usuarios cumplen a cabalidad las disposiciones legales en esta materia. Aún más, de acuerdo con las disposiciones legales vigentes deben reconocerse como derechos de aprovechamiento vigentes todos aquellos usos del agua que se han ejercido ininterrumpidamente por parte de los usuarios, aunque estos no hayan realizado los trámites de regularización de los derechos; con esta disposición el Código de Aguas intenta proteger a los pequeños agricultores que, por desconocimiento de los procedimientos, falta de educación, o falta de capacidad de pago, no hayan podido efectuar estos trámites.

En todo caso, se conocen casos de agricultores económicamente poderosos, que compran derechos de agua de pequeños agricultores más pobres y en dificultades económicas, cuando estos por necesidades imperiosas de dinero deben liquidar sus derechos<sup>20</sup>. Por otro lado, empresas mineras han comprado derechos de aprovechamiento de agricultores pequeños en varios lugares (por ejemplo, en las

---

<sup>20</sup> Nota: No existen estudios sistemáticos sobre cuan extendidas resultan estas prácticas, pero estos Consultores conocen de situaciones de esta naturaleza en la zona norte.

cuencas de los ríos Loa y Choapa). En algunos casos también estas compras incluyen el terreno y los derechos de aprovechamiento.

Las situaciones descritas pueden en algunos casos ser muy inequitativas para con los pequeños agricultores. Sin embargo, en otros casos las transacciones pueden haberse realizado a valores significativamente convenientes para los agricultores.

### **Calidad Ambiental**

Este tema ha sido descrito con cierto detalle en los puntos anteriores de este informe. En resumen puede decirse que el Sistema de Administración de Aguas en Chile no se preocupa de atender las demandas ambientales de agua en las diversas cuencas. Este tema comenzó a aplicarse a través de la determinación de caudales ecológicos, después de 1994, cuando se promulgó la denominada Ley de Bases del Medio Ambiente.

Aún así, la aplicación del concepto de caudales ecológicos es muy restringida, debido a que en la mayoría de las cuencas hidrográficas de la zona central y norte, los caudales de los ríos fueron comprometidos íntegramente muchos años atrás. Por lo tanto, hoy en día, al otorgarse derechos de aprovechamiento sobre corrientes superficiales, en cuencas hidrográficas que no han sido declaradas agotadas (principalmente de la IX Región hacia el sur) la Dirección General de Aguas del M.O.P. formula una exigencia de caudal mínimo ecológico que debe dejarse pasar por el cauce en el punto de extracción. Esto, obliga a que el usuario, o la organización de usuarios, que corresponda respete el caudal mínimo establecido en el río.

El concepto es de tan reciente aplicación, que no es posible formular aún algún diagnóstico relativo a si, en la práctica de la administración del agua, se respeta o no la exigencia.

Por otro lado, en la zona del país en la que los derechos de aprovechamiento superficiales han sido otorgados en su totalidad, no es posible establecer exigencias de caudales ecológicos, salvo que el Estado expropiara los derechos de aprovechamiento necesarios, o bien, abriera un poder comprador a través de una licitación; esto, dado que en caso contrario se estaría violando el derecho de propiedad consagrado en la Constitución Política de Chile. Por el momento, no se visualiza que el Estado de Chile pueda emprender acciones en el sentido señalado.

Las únicas acciones que actualmente emprende el Estado de Chile para establecer requisitos o limitaciones, de operación para los derechos de aprovechamiento existentes, se dan en condiciones especiales, como por ejemplo:

- Cuando un usuario solicita autorización para cambiar el punto de captación de sus derechos. En este caso la evaluación de impacto ambiental de la nueva obra

de toma (Ley 19.300, de 1994) permite establecer exigencias de mitigación que consistan en dejar pasar un caudal ecológico mínimo en el nuevo punto de toma. Desde el punto de vista del río, esto es relativamente inefectivo, puesto que los titulares de derechos ubicados hacia aguas abajo, no tienen la exigencia de dejar fluir esas aguas por el río, en el ejercicio de sus propios derechos; sin embargo puede ser importante en las zonas de cabecera de los ríos, y las zonas de desembocadura al mar de estos.

- Cuando un usuario solicita derechos de aprovechamiento adicionales a los que ya posee, en alguna otra fuente. En ese caso se puede revisar en qué forma está ejerciendo los derechos que ya posee, y si estos están generando impactos ambientales indeseados. Si esto es así, CONAMA puede negociar con el usuario alguna modificación (disminución) de los caudales explotados en alguna de las fuentes actuales, de tal manera de aminorar los impactos ambientales observados por dicha explotación. Ejemplo de la situación es el acuerdo de Codelco Norte de ir gradualmente reduciendo la explotación de su fuente en Ojos del San Pedro (IIª Región) para ir adecuando a la recarga natural estimada para esta área, al mismo tiempo que se desarrollan otras fuentes de reemplazo para Codelco.

### **Participación**

A nivel de los Sistemas de Administración del recurso agua en Chile, no se observan fuerzas u organismos de interés públicos que hayan pretendido ejercer su influencia. Esto si ha ocurrido en la fase de proyecto y construcción de determinadas obras (ejemplos recientes, son las centrales Pangue y Ralco en el Bío-Bío, y el canal Laja – Diguillín); sin embargo en la fase de operación de los sistemas no han existido presiones hasta ahora.

Con respecto a la participación de los usuarios en la administración, se ha comentado en el punto 2.6.2.2 de este informe que esta es más bien formal que real.

### **Gestión Integrada**

Tal como se ha señalado en los puntos anteriores, no existen en Chile organizaciones ni normativas que propendan hacia una gestión integrada de cuencas. Las iniciativas que en este sentido han impulsado las instituciones del Estado (en particular la Dirección General de Aguas) no han tenido éxito, muy probablemente porque no se ha logrado transmitir a los legisladores, o al público en general, las ventajas que una gestión integrada tendría para la sustentabilidad de largo plazo del recurso.

Aún así existen en Chile obras de uso múltiple del recurso agua (Embalses Laguna del Maule y Laguna del Laja que datan de mediados del siglo pasado y que son de uso compartido riego y generación de hidroelectricidad), y hay proyectos en estudio del mismo tipo (embalses Convento Viejo y Punilla). Además, hoy en día los proyectos que estudia el Ministerio de Obras Públicas (Dirección de Obras Hidráulicas) son evaluados siempre considerando los usos en riego (función objetivo tradicional), generación hidroeléctrica y turismo.

Por otro lado, en Chile no existen proyectos de uso compartido agua superficial – agua subterránea, o proyectos concebidos para mejorar la recarga artificial de acuíferos. En esto probablemente ha tenido un impacto decisivo la absoluta separación legal que se establece en el Código de Aguas entre la explotación del agua superficial, y la explotación del agua subterránea.

## **2.9 IDENTIFICACIÓN DE LAS PRINCIPALES FALLAS DEL RÉGIMEN**

### **2.9.1 Introducción**

En este capítulo se presenta un resumen de las Fallas del Régimen, cuya descripción y análisis más detallado se ha presentado a lo largo del texto anterior.

Se presentan las Fallas desglosadas en dos grandes grupos: Fallas del Sistema y Fallas del Estado.

### **2.9.2 Fallas del Sistema**

#### **a) Fallas del Sistema propiamente tal**

- El Sistema de Administración del agua no contempla la Gestión Integrada de los recursos de agua en cada cuenca hidrográfica.
- El Sistema no contempla la preservación de la calidad ambiental.
- El Sistema no contempla la posibilidad de usos “in situ” del agua, sino más bien se preocupa sólo de usos extractivos.
- El Sistema no exige la obligatoriedad de organización de los usuarios de agua superficial de una misma cuenca. Así tampoco lo exige para los usuarios de un mismo acuífero. (En la práctica no existen Comunidades de Agua Subterránea).
- El Sistema no está orientado a lograr una explotación sustentable de largo plazo para las aguas subterráneas.
- El Sistema no induce a los usuarios a invertir en obras de captación, conducción y distribución del agua, para mejorar la eficiencia.
- El Sistema no incentiva una gestión administrativa y transparente de las organizaciones de usuarios.
- El Sistema no considera las interrelaciones físicas existentes entre las aguas superficiales y subterráneas. De hecho las considera independientes entre sí para todos los efectos legales y de gestión.
- El Sistema permite que en las cuencas hidrográficas existan “secciones” o tramos de río que se gestionen independientemente unos de otros para los

efectos de la distribución del agua. Esto produce inequidades entre los usuarios de agua de una misma cuenca, especialmente en períodos de sequía.

#### **b) Fallas de las Organizaciones de Usuarios**

- Estas organizaciones (cuando existen) no ejercen plenamente sus atribuciones. En particular no resuelven muchos conflictos, debiendo hacerlo según sus atribuciones.
- Estas organizaciones no incentivan la participación efectiva de los usuarios en su gestión.
- En particular, los usuarios de derechos de aprovechamiento no consuntivos, en general, no participan en las organizaciones de usuarios.
- Las decisiones de los organismos que gestionan el sistema de generación eléctrica, no toman en cuenta las necesidades del uso del agua en otros sectores, sino sólo las necesidades de abastecimiento de energía. Esto induce la generación de conflictos.

#### **c) Otras Fallas del Sistema**

- En la gestión del agua subterránea, la autoridad (Dirección General de Aguas) sólo puede intervenir a petición de los usuarios. Esto en la práctica produce la imposibilidad de intervención.
- Los derechos de aguas subterráneas se expresan sólo en términos de un caudal máximo de explotación (l/s) y no llevan asociado un volumen anual máximo.
- En las intervenciones de la Dirección General de Aguas en épocas de sequía, el Estado debe indemnizar a aquellos usuarios que pudieran resultar perjudicados por las redistribuciones de agua. Esto limita las posibilidades de acción de la autoridad.
- Las fallas de comunicación entre usuarios y de estos con la autoridad, inducen que muchos conflictos lleguen a los Tribunales Ordinarios de Justicia.

### 2.9.3 Fallas del Estado

- Las labores de fiscalización y policía radicadas en la Dirección General de Aguas no pueden ejercerse plenamente. Esto es causado en parte porque la autoridad no tiene suficientes atribuciones en algunas materias, pero también, por falta de asignación de recursos económicos por parte del Estado.
- El Poder Judicial, que debe conocer y fallar, en numerosos casos de conflictos que se generan en el Sistema de Administración del Agua, tienen procedimientos muy lentos, y además, los jueces tienen una falta de conocimiento y especialización en el tema. Esto ocasiona que esta instancia de resolución de conflictos, sea particularmente inefectiva para resolver situaciones que atañen al Sistema de Administración del Agua.

**ANEXO 2 A**  
**INDICE DEL DESEMPEÑO DEL RÉGIMEN**  
**(según Criterio de Performance)**

		<b>SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO DESEMPEÑO</b>					
<b>Criterio</b>	<b>Chile</b>	<b>Mayor Nota (5)</b>	<b>Nota 4</b>	<b>Nota 3</b>	<b>Nota 2</b>	<b>Nota 1</b>	<b>Definiciones</b>
		i	3 Desigualdades por seccionamiento del río en una cuenca, mal uso por derechos asignados sin uso efectivo, fallas de infraestructura (en riego)	No existen demandas insatisfechas y el agua es usada efectivamente	Excepcionalmente no hay demandas insatisfechas y excepcionalmente el agua es usada efectivamente	Ocasionalmente existen demandas insatisfechas y el agua no es usada efectivamente	
ii	3	No existen obstáculos administrativos económicos o físicos para la obtención de resultados	Excepcionalmente existen obstáculos para la administración efectiva	Ocasionalmente existen obstáculos para la obtención de resultados	En algunos casos se solucionan los obstáculos para la obtención de resultados	Existen trabas y obstáculos que impiden la obtención de resultados	Eficiencia administrativa, Física y económica
iii	2 Problemas culturales hacen que exista discriminación negativa	El sistema favorece a los sectores más desprotegidos	Existen algunos casos de discriminación positiva a favor de sectores desprotegidos	No existe discriminación ni privilegios	En algunos casos existe discriminación negativa y monopolización	El sistema es discriminatorio negativamente y fomenta la monopolización.	
iv	2 El sistema centrado en los requerimientos administrativos	El sistema administrativo siempre considera las variables ambientales	Excepcionalmente no se consideran las variables ambientales	Habitualmente los considera	Frecuentemente no los considera	La administración no considera los requerimientos ambientales.	
v	2 Solo existe participación a nivel de las org. de usuarios y tienen dificultades de representatividad.	Hay muy buena participación con amplia representatividad (sociedad + Usuarios) y con buen nivel de información pública.	Hay participación y representatividad con información, pero incompleta-aceptable	Se participa en alguna medida y tienen algo de información-limitada, solo los usuarios directos del recurso	Hay participación de los usuarios pero imperfecta por falta de representatividad.	No hay participación, falta representatividad y la población está desinformada	
vi	2	Siempre Hay GIRH	Muy frecuentemente hay GIRH	Usualmente hay gestión integrada	Existen manifestaciones incipientes de GIRH	No hay manifestaciones de GIRH en la administración.	

### **3. SISTEMAS DE APROVECHAMIENTO**

#### **3.1 INTRODUCCIÓN**

En este capítulo se presenta un análisis de las actividades que desarrollan los sectores usuarios del agua en Chile, concentrando este análisis en el recurso agua propiamente tal, y sin entrar en un estudio en profundidad de los factores de mercado (de origen nacional e internacional) que pueden tener incidencia en las decisiones de los actores (usuarios), o de las instancias regulatorias que puedan afectar estas decisiones.

El análisis se restringe a los sectores de uso agrícola, doméstico y minero / industrial del agua, que son los principales usuarios consuntivos del recurso agua en Chile.

Hay que tener presente que, en Chile, la iniciativa en cuanto a las decisiones sobre requerimientos de agua, inversiones, gastos de mantención y reposición de equipos, y formas de empleo del recurso, queda librada a los usuarios. Estos, a su vez, tomarán sus decisiones en función de la rentabilidad económica esperada, asociada al uso, y en función de la capacidad económica y de acceso al financiamiento requerido para hacer las inversiones. El acceso al recurso agua para los distintos usuarios se habrá producido por un otorgamiento de derechos de agua por parte de la autoridad competente (Dirección General de Aguas del M.O.P.), o bien, por compra, cesión o arrendamiento de los derechos de agua, o incluso por la compra a terceros de determinados volúmenes o caudales de agua.

#### **3.2 REGLAS Y NORMAS**

##### **3.2.1 Descripción de los Instrumentos**

Todos los usuarios que estén legítimamente usando aguas que correspondan a un derecho consuntivo según la Ley, tienen derecho a consumir íntegramente el caudal correspondiente dentro de su predio o proceso. Las disposiciones reglamentarias, normativas o legales, consecuentemente, no se refieren a cómo debe el usuario usar el agua, y sólo se refieren a algunos aspectos relativos a las aguas que, una vez usadas, salen por escurrimiento superficial, o vertimiento, o derrame, hacia otro predio vecino, o hacia un cauce superficial (natural o artificial) de drenaje.

Así entonces el Código de Aguas vigente se preocupa de definir derrames y drenajes de agua, de tal manera que estas aguas se presumen abandonadas por el dueño del derecho de aprovechamiento una vez que salen de la propiedad de éste, sin que las vuelva a aprovechar. Asimismo, esta Ley permite que los vecinos puedan usar

estos derrames sin necesidad de obtener un derecho de aprovechamiento. Y aún más, señala que el uso por terceros de derrames o drenajes, no obliga de manera alguna a quien los origina, en cuanto a que los siga produciendo permanentemente, aún cuando pudieran existir títulos de derechos de aprovechamiento otorgados sobre dichos derrames.

Cabe señalar también las atribuciones que le entrega la denominada Ley Indígena (Nº 19.253) a la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI), referentes al agua de las Comunidades Indígenas. A este respecto, esta Ley crea el Fondo para Tierras y Aguas Indígenas, que puede en particular usarse en el financiamiento de la constitución, regularización o compra de derechos de agua, o para financiar obras destinadas a obtener el recurso agua (Art. 20). También, en el Art. 63, señala que las aguas que se encuentren en los terrenos de la Comunidad, serán consideradas de propiedad y uso de la Comunidad indígena; y en el Art. 64, se señala que sólo se darán nuevos derechos de aguas sobre lagos, charcos, vertientes, ríos y otros que surten a las aguas de propiedad de varias comunidades indígenas, sólo si se asegura previamente el normal abastecimiento de agua a estas Comunidades.

En cuanto a las condiciones de calidad de las aguas que se devuelven a los cauces naturales, el Código de Aguas (1981) se refiere a las que provienen del uso de derechos no consuntivos, y señala que estas devoluciones no pueden perjudicar los derechos de terceros constituidos sobre las mismas aguas, en cuanto a cantidad, calidad, etc. (Art. 14). En lo que se refiere a las condiciones de calidad de las aguas que constituyen derrames, drenajes o vertimientos a cauces naturales, provenientes de usos consuntivos, el Código de Aguas no expresa requisito alguno. Sin embargo, la Ley 19.300, denominada Ley de Bases Generales del Medio Ambiente (1994) consagra algunos instrumentos que directa o indirectamente fijan (o fijarán en el futuro) requisitos de calidad. En el Cuadro 3.1 se señalan las normas que se han dictado (o están en proceso de dictación) que se refieren al agua.

### CUADRO 3.1 SITUACIÓN NORMATIVA

Norma	Estado de Avance
Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes asociados a las Descargas de Residuos Industriales Líquidos a Sistemas de Alcantarillado.	Publicada en Diario Oficial 20/7/98 (D.S. N° 609/98). Modificado por D.S. N° 3592/00 (Publicada en D.O. de 26/9/00). Existe una segunda modificación en etapa de anteproyecto.
Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Superficiales	Publicada en Diario Oficial 7/3/01 (D.S. N° 90/00)
Norma de Calidad para Proteger Usos en Aguas Continentales	D.S. N° 145/02 para toma de razón en la Contraloría General de la República
Norma de Emisión a Aguas Subterráneas	Publicada en Diario Oficial de 17/1/03 (D.S. N° 46/02)
Norma de Calidad Ambiental en Aguas Marinas: Nivel Nacional	Proyecto definitivo para ser presentado al Consejo Directivo de CONAMA
Normas Secundarias de Calidad para la Protección de Aguas Continentales Superficiales en Varias Cuencas.	En estudio

La Ley de Bases define la contaminación en relación a la vigencia de normas primarias y secundarias de calidad ambiental y análogamente al “medio ambiente libre de contaminación” a aquel en el que los contaminantes se encuentren en concentraciones y períodos inferiores a aquellos susceptibles de constituir riesgo a la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza o a la conservación del patrimonio ambiental.

Establece por lo tanto, que los objetivos de calidad son los definidos por las normas primarias de calidad ambiental, que protegen tanto la salud de las personas, como su bienestar o calidad de vida; y por otra parte, las normas secundarias de calidad ambiental, cuyos objetivos son la protección y la conservación del medio ambiente, o la preservación de la naturaleza.

Otro tipo de norma ambiental establecido por la Ley de Bases es la de emisión, que “establece la cantidad máxima permitida para un contaminante medida en el efluente de la fuente emisora”.

La Norma de Emisión Relativa a Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Superficiales, establece las concentraciones máximas permisibles para las descargas de Riles y aguas servidas domésticas a aguas superficiales terrestres y marinas, de acuerdo a la capacidad de dilución del cuerpo receptor y a su calidad natural. La fiscalización de la norma es función de la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) y el establecimiento de la capacidad de dilución del cuerpo receptor lo determina la DGA. La Norma de Emisión a Aguas Subterráneas es análoga a la anterior.

Por otro lado, la implementación de la Norma de Calidad para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales, requiere que la DGA y/o DIRECTEMAR

determinen la calidad actual y natural en cuerpos y cursos de agua superficiales. Enseguida, para aquellas cuencas prioritarias, se efectuará una propuesta de calidad objetivo, teniendo en cuenta los usos prioritarios del agua actuales, y los potenciales futuros; este proceso será llevado a cabo por las autoridades competentes coordinadas por CONAMA. Este proceso, da inicio al procedimiento que conduce a la dictación de las Normas de Calidad Objetivo. Una vez establecidas las Normas de Calidad Objetivo, podrán declararse zonas específicas de los cursos o cuerpos de agua, como zonas de saturación o latencia, que a su vez permitan elaborar planes de descontaminación o planes de prevención respectivamente. Asimismo, esto permitirá que para aquellas zonas que no quedan clasificadas como zonas de saturación o latencia, se puedan desarrollar los estudios científicos u otros instrumentos de gestión ambiental, que permitan mantener la meta de calidad establecida.

### **3.2.2 Comentarios Relativos a la Aplicación de las Reglas y Normas**

De lo expuesto en el punto anterior se puede deducir que el Código de Aguas se refiere muy poco a las condiciones bajo las cuales los titulares de los derechos de aprovechamiento deben hacer uso del agua. Es así como en estricto rigor sólo hace alusión al tema en relación a que los titulares de derechos no consuntivos deben devolver el caudal en forma tal que no perjudique los derechos de terceros sobre las mismas aguas, tanto en cantidad, como en cuanto a “calidad, substancias, oportunidad de uso y demás particularidades”. En cambio, no fija condiciones en cuanto a derrames, drenajes o devoluciones de agua provenientes de derechos consuntivos. Esto implica que dicho cuerpo legal no se preocupa de temas tales como eficiencias de uso de los derechos de aprovechamiento; degradaciones en la calidad o contaminaciones arrastradas por el agua usada para diferentes fines; degradación de la calidad de los cauces receptores; efectos ambientales perjudiciales en los cauces o cuerpos receptores; efectos ambientales perjudiciales en los cauces o cuerpos receptores, causados por sobreextracciones por encima de las verdaderas necesidades de agua, y causados por el vertido de aguas contaminadas por el uso; etc.

Sin duda, lo anterior revela que el año 1981 cuando la Ley de Aguas fue dictada en Chile, no había preocupación alguna sobre los temas señalados, por parte del Gobierno de la época. En la actualidad, los temas ambientales y de calidad del agua, están siendo abordados por los instrumentos legales y normativos que emanan de la Ley 19.300 (1994), los que, a su vez, en la medida que se fiscalicen y se hagan cumplir los diferentes estándares que se han ido estableciendo, podrán inducir cambios en los patrones de comportamiento de los usuarios del agua.

De hecho, en la última década, en concordancia con lo anterior, se han ido introduciendo importantes mejoras en el tratamiento de las aguas residuales, antes de sus descargas en cauces y cuerpos de agua, tanto en los usos industriales y mineros, como en los usos domésticos. Como ejemplo, se presenta el Cuadro 3.2 en el que se indica las coberturas de los servicios de alcantarillado y tratamiento de aguas servidas en el país.

**CUADRO 3.2**  
**COBERTURA DE ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS**

Región	Población Urbana Estimada (miles de hab.)	Alcantarillado (estimada al 31/12/2002)		Tratamiento de Aguas Servidas (estimada al 31/10/2002)	
		Población Saneada (miles de hab.)	Cobertura (%)	Población Saneada (miles de hab.)	Cobertura (%)
I	409,0	400,4	97,9	373,8	91,4
II	453,7	448,5	98,8	447,8	98,7
III	241,3	225,6	93,5	183,4	76,0
IV	511,5	485,0	94,8	484,9	94,8
V	1.420,9	1.279,8	90,1	1.165,2	82,0
R.M.	6.593,6	6.464,8	98,0	4.918,8	74,6
VI	531,8	433,7	81,6	424,3	79,8
VII	618,7	579,7	93,7	152,8	24,7
VIII	1.586,3	1.412,1	89,0	1.162,8	73,3
IX	581,2	529,2	91,0	84,9	14,6
X	658,3	585,0	88,9	337,1	51,2
XI	68,6	62,4	90,9	48,2	70,2
XII	147,4	145,8	98,9	15,6	10,6
Totales	13.822,4	13.052,0	94,4	9.799,6	70,9

Fuente: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS)

En lo que se refiere al uso del agua en riego, existe una norma de requisitos de calidad del agua para diferentes usos (NCh N° 1333 de 1978, modificada en 1987). Esta norma se refiere a los requerimientos físicos, químicos y bacteriológicos que deben cumplir las aguas para uso en riego, estética, recreación y vida acuática. En la práctica la única sección que tiene algún uso es lo referente a los requisitos para riego, aún cuando las labores de monitoreo y control de su cumplimiento son más bien puntuales o esporádicas.

### **3.3 ACTORES PÚBLICOS**

#### **3.3.1 Aspectos Generales**

En la Figura 2.1 (Capítulo 2) se presenta un diagrama de la Arquitectura Institucional del Régimen de Aguas en Chile. Relativo al Sistema de Aprovechamiento del agua, y en particular relativo a los usos del agua en los que se concentra este informe, vale decir: riego, industrial y minero y doméstico, tienen ingerencia los siguientes organismos del Estado.

- Superintendencia de Servicios Sanitarios (dependiente del M.O.P.)
- Instituto Nacional de Desarrollo Agropecuario (INDAP)
- Comisión Nacional de Riego (CNR)
- Servicio Agrícola y Ganadero (SAG)
- Servicios de Salud (Ministerio de Salud)
- Mideplan
- CONADI

Cada una de estas instituciones tienen atribuciones específicas relativas a algún uso del agua, tal como se describe en lo que sigue.

#### **3.3.2 Descripción de Funciones**

##### **a) Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS)**

La SISS es un organismo del Estado, cuya misión es garantizar a los clientes de los servicios de agua potable y saneamiento de las zonas urbanas del país, que éstos corresponden (en cantidad y calidad) a los ofrecidos, que su precio es justo y sostenible en el largo plazo; y asegurar a la comunidad, que el agua una vez utilizada será tratada para ser devuelta a la naturaleza de forma compatible con un desarrollo sustentable. Esta responsabilidad será cumplida buscando promover la transparencia en el mercado, el autocontrol por parte de las empresas, y desarrollando una actuación eficiente.

Su campo de acción considera los siguientes alcances:

- El otorgamiento y el seguimiento de las concesiones sanitarias, mediante las cuales las empresas proveen de agua potable y prestan el servicio de alcantarillado.
- El seguimiento considera la fijación periódica de tarifas y la revisión periódica de los planes de desarrollo.

- El control y fiscalización de todos los aspectos relacionados con los servicios sanitarios.
- La vigilancia del cumplimiento de la normativa ambiental en lo que se refiere a las descargas de residuos industriales líquidos.

#### **b) Instituto Nacional de Desarrollo Agropecuario (INDAP)**

El INDAP fue creado en noviembre de 1962 y tiene como principal objetivo fomentar y potenciar el desarrollo de la pequeña agricultura. Es un organismo público descentralizado, de duración indefinida, con personalidad jurídica y patrimonio propio, con plena capacidad para adquirir, ejercer derechos y controlar obligaciones, bajo la supervigilancia del Presidente de la República, a través del Ministerio de Agricultura.

Dentro de los servicios que este organismo presta, se encuentra el “Programa de Riego Campesino”, el cual se materializa a través de la asignación de un Bono de Riego, el cual es un instrumento de fomento productivo que contempla incentivos económicos a las inversiones en obras menores de riego o drenaje que realicen los clientes de INDAP, y las organizaciones formales o informales compuestas mayoritariamente por clientes del Instituto.

El Bono de Riego corresponde a un incentivo económico que puede ser usado para la construcción de nuevas obras de riego y drenaje; reparación, mejoramiento o ampliación de obras de riego y drenaje existentes; instalación de sistemas de riego tecnificado; y reposición de equipos o insumos de riego. Tiene por objetivo apoyar la incorporación de nueva superficie de riego o drenaje a la producción agrícola y mejorar o aumentar la seguridad de riego en áreas actualmente regadas.

#### **c) Servicio Agrícola y Ganadero (SAG)**

El SAG contribuye al desarrollo productivo y al mejoramiento de la competitividad del sector agrícola, ganadero y forestal nacional, a través de sus políticas de sanidad vegetal, salud animal, recursos naturales renovables y calidad alimentaria.

A través del Departamento de Protección de los Recursos Naturales Renovables, tiene por misión promover el desarrollo sustentable de la agricultura, a través de la protección y conservación de los recursos naturales renovables que inciden en el ámbito de la producción agropecuaria del país, así como prevenir impactos ambientales que afecten la calidad y cantidad de dichos recursos y la biodiversidad de ecosistemas de vida silvestre.

El Artículo 3, Letra L de la ley Orgánica del SAG, le asigna la siguiente función:

“Promover las medidas tendientes a asegurar la conservación de suelos y aguas que eviten la erosión de éstos y mejoren su fertilidad y drenaje. Además, promoverá las iniciativas tendientes a la conservación de las aguas y al mejoramiento de la extracción, conducción y utilización del recurso, con fines agropecuarios. Asimismo, regulará y administrará la provisión de incentivos que faciliten la incorporación de prácticas de conservación en el uso de suelos, aguas y vegetación.”

#### **d) Comisión Nacional de Riego (CNR)**

La Comisión Nacional de Riego es un organismo de derecho público que se relaciona con el Gobierno a través del Ministerio de Agricultura, que tiene por misión "Coordinar la formulación y materialización de la política nacional de riego, para el óptimo aprovechamiento de los recursos hídricos del país con énfasis en el riego y el drenaje".

Sus principales objetivos de gestión son:

- Contribuir a la formulación de la política de riego nacional.
- Mejorar la eficiencia del riego a través de proyectos de desarrollo y transformación productiva.
- Focalizar los esfuerzos hacia el desarrollo de regiones extremas del país y grupos de productores en situación vulnerable.
- Fomentar la inversión privada en obras de riego mediante la optimización de inversiones y asignación de subsidios en riego y drenaje.
- Evaluar la factibilidad técnica y económica de inversiones en obras rentables de riego de las cuencas hidrográficas del país.

A través del Departamento de Estudios y Políticas de Riego, desarrolla estudios y proyectos referidos al área riego y drenaje y al impacto de las políticas implementadas en este ámbito. Prepara y sistematiza la información recogida con el propósito de apoyar la gestión del Secretario Ejecutivo en el Consejo de Ministros.

Por otro lado, a través del Departamento de Fomento al Riego, promueve la inversión privada en obras de riego y contribuye a la mejor utilización de la tecnología disponible en riego, en zonas donde se hayan beneficiado con estas obras, para lo cual

debe coordinar y supervisar las áreas de diseño, operaciones de la Ley N° 18.450 y la transferencia y validación tecnológica.

La CNR es un servicio centralizado que actúa por delegación de funciones - para la aplicación de la Ley de Fomento- a la Dirección de Obras Hidráulicas del Ministerio de Obras Públicas (DOH) y al Servicio Agrícola y Ganadero del Ministerio de Agricultura (SAG).

#### **e) Dirección de Obras Hidráulicas (DOH)**

La DOH tiene por misión desarrollar obras hidráulicas dentro de un contexto de manejo integrado de cuencas hidrográficas, propendiendo a un uso eficiente de los recursos disponibles, en beneficio del desarrollo de la comunidad.

##### **• Objetivos**

- Mejorar la calidad de vida de la población urbana y rural, a través del desarrollo de infraestructura de obras hidráulicas.
- Dar acceso a la población, al recurso hídrico, en tiempo, cantidad y calidad necesaria.
- Mejorar la Institucionalidad, los procedimientos y la tecnología para prestar un mejor servicio a la comunidad.

##### **• Funciones**

- Estudio, proyección, construcción, reparación y explotación de obras de riego que se realicen con fondos fiscales, de acuerdo a las disposiciones del DFL N° 1.123/81.
- Las obras de saneamiento y recuperación de terrenos que se ejecuten con fondos fiscales.
- El estudio, proyección, construcción y reparación del abovedamiento de los canales de regadío que corren por los sectores urbanos de las poblaciones, siempre que dichos canales hayan estado en uso con anterioridad a la fecha en que la zona por donde atraviesan haya sido declarada como comprendida dentro del radio urbano y que dichas obras se construyan con fondos fiscales o aportes de las respectivas Municipalidades.

- Proponer la condonación total o parcial de las deudas por saneamiento o recuperación de terrenos de indígenas, la que deberá concederse por Decreto Supremo fundado.

Además, la Ley N° 19.525 DE 1997, fija para la Dirección de Obras Hidráulicas, las siguientes funciones:

- Planificación, estudio, proyección, construcción, reparación, mantención y mejoramiento de la red primaria de sistemas de evacuación y drenajes de aguas lluvias.
- Desarrollo de los Planes Maestros, que permitirán definir lo que constituye la red primaria de sistemas de evacuación de aguas lluvias. Dichos Planes serán firmados por los Ministros de Obras Públicas y Vivienda y Urbanismo.
- Las Redes de evacuación y drenaje de aguas lluvias serán independientes de las redes de alcantarillado. Podrán conectarse cuando la autoridad competente así lo disponga.
- Los Planes deben considerar la situación de las cuencas hidrográficas; y contener las acciones para evitar la erosión y deforestación.

#### **f) Ministerio de Planificación y Cooperación (MIDEPLAN)**

MIDEPLAN es un organismo que tiene como misión diseñar y aplicar políticas, planes y programas de desarrollo nacional y regional, proponer las metas de inversión pública y evaluar los proyectos de inversión financiados por el Estado, armonizar y coordinar las diferentes iniciativas del sector público encaminadas a erradicar la pobreza y orientar la cooperación internacional que el país reciba y otorgue.

Además, se preocupa de implementar y ejecutar las políticas y programas (como el Subsidio al Consumo de Agua Potable y/o Servicio de Alcantarillado de Aguas Servidas) orientados hacia grupos prioritarios (infancia, juventud, adulto mayor, discapacitados, mujeres e indígenas), a través de sus servicios relacionados.

#### **g) Corporación Nacional de Desarrollo Indígena**

Es un servicio público funcionalmente descentralizado, sometido a la supervigilancia del Ministerio de Planificación y Cooperación y le corresponden las siguientes funciones:

- Promover el reconocimiento y respeto de las etnias indígenas, de sus comunidades y de las personas que las integran.
- Promover la cultura e idiomas indígenas y sistemas de educación bilingüe.
- Incentivar la participación y el desarrollo integral de la mujer indígena.
- Asumir la defensa jurídica de los indígenas y sus comunidades en conflictos sobre tierras y aguas y arbitrar.
- Velar por la protección de las tierras indígenas y posibilitar a los indígenas y sus comunidades la ampliación de sus tierras y aguas a través del fondo respectivo.
- Promover la adecuada explotación de las tierras indígenas, velar por su equilibrio ecológico
- Mantener un registro de comunidades y asociaciones indígenas y un registro público de tierras indígenas
- Actuar como árbitro frente a controversias que se susciten entre los miembros de alguna asociación indígena
- Velar por la preservación y la difusión del patrimonio arqueológico, histórico y cultural de las etnias
- Sugerir al Presidente los proyectos de reformas legales y administrativas necesarias para proteger los derechos de los indígenas

#### **h) *Ministerio de Salud***

Al Ministerio de Salud le corresponde formular y fijar, de acuerdo con las directivas que señale el Supremo Gobierno, las políticas de salud y dictar las normas y planes generales para el Sistema.

En lo que respecta a recursos hídricos, tiene injerencia en los siguientes aspectos:

- **Abastecimiento de Agua Potable**

- Prevenir las enfermedades e intoxicaciones y minimizar los riesgos asociados a deficiencias sanitarias de los abastecimientos de agua potable.

- Asegurar a la población abastecida por servicios de agua potable un consumo de agua que cumpla con los requerimientos de calidad microbiológica y físico-química y de desinfección y fluoruración.
  - Asegurar a la población abastecida por servicios de agua potable un suministro continuo y suficiente.
  - Impulsar acciones de fomento y promoción con el fin de incrementar las coberturas con sistemas de agua potable de la población urbana, rural concentrada y rural dispersa.
- **Preparativos para casos de desastres**
    - Diseñar planes para la acción frente a la ocurrencia de desastres, en coordinación con las instituciones de provisión de agua potable, saneamiento de excretas y recolección de residuos sólidos tendientes a mitigar los daños y de disminuir tanto como sea posible la interrupción de estos servicios básicos.
- **Tratamiento y disposición sanitaria de excretas**
    - Detectar y eliminar los focos de contaminación de cursos y masas de agua que tienen usos en agua potable, riego, recreación, acuicultura y en cualquier otro uso que pueda afectar la salud de la población.
    - Impulsar acciones de fomento y promoción con el fin de incrementar las coberturas con sistemas de tratamiento de aguas servidas o de disposición sanitaria de excretas.

### **3.3.3 Análisis del Impacto en la Preservación del Recurso Agua**

De acuerdo al análisis desarrollado, con excepción el SAG, en general dentro de las funciones de estos organismos, no existe explícitamente la preservación de los recursos hídricos, preocupándose en general de la distribución y/o calidad.

A continuación se presenta un detalle de los aspectos en los cuales se considera que directa o indirectamente estos organismos intervienen en aspectos relacionados con la preservación del recurso, cuando proceda.

### **a) Superintendencia de Servicios Sanitarios**

En general, este organismo se preocupa de los procesos tarifarios, la asignación de concesiones y la fiscalización de empresas sanitarias, incluyendo la calidad de las descargas en cursos receptores.

Desde este punto de vista, su campo de acción se restringe a que se satisfaga la demanda de agua potable de la población, prácticamente sin intervenir en el control del crecimiento de esta demanda.

No obstante lo anterior, a través de los procesos de fijación de tarifas, indirectamente internaliza el concepto de eficiencia, al fijar las tarifas de agua potable bajo el esquema de una “Empresa Modelo”, la cual funciona en forma eficiente y a mínimo costo. Bajo esta perspectiva, se acepta como máximo (idealmente) un 5% de pérdidas en el proceso de producción de agua potable y 15 % en la distribución.

Lo anterior, se convierte en un incentivo económico para que las empresas sanitarias disminuyan las pérdidas de agua potable, de manera de acercarse a los estándares de la “Empresa Modelo”, dado que de esta forma tenderían a maximizar la rentabilidad por m<sup>3</sup> de agua facturado.

Por otro lado, al existir tarifas de agua potable diferenciadas para período punta (verano) y no punta, se tiende a desincentivar el consumo desmedido de agua potable por parte de los usuarios. En efecto, entre el 1 de diciembre y el 1 de marzo, a los usuarios que exceden un volumen preestablecido, se les factura considerando un escenario de sobreconsumo, en donde la tarifa cobrada para los excedentes es del orden del doble de la del período no punta.

### **b) Instituto Nacional de Desarrollo Agropecuario**

Este organismo principalmente se preocupa del desarrollo agrícola y riego de pequeños productores campesinos. De esta forma su campo de acción no está orientado a la preservación de los recursos hídricos.

No obstante lo anterior, presenta una intervención indirecta, dado que al financiar proyectos de riego tecnificado, colabora en propiciar un uso eficiente del recurso agua.

**c) Servicio Agrícola y Ganadero**

De acuerdo a la ley orgánica del SAG, este organismo está encargado de promover las iniciativas tendientes a la conservación de las aguas y al mejoramiento de la extracción, conducción y utilización del recurso, con fines agropecuarios. No obstante, en la práctica el grado intervención del SAG se concentra principalmente en problemas de calidad del recurso.

**d) Comisión Nacional de Riego**

Esta organismo se preocupa principalmente de la administración de la Ley de Fomento de Riego (18.450); como tal, en el caso de preservación de recursos hídricos, tiene una ingerencia similar que el INDAP, en lo que se refiere al otorgamiento de subsidios para el desarrollo del riego tecnificado, a nivel de usuarios individuales, o bien proyectos de revestimiento y disminución de pérdidas por conducción en canales de riego.

**e) Dirección de Obras Hidráulicas**

Esta Dirección se preocupa del desarrollo de proyectos relacionados con obras para riego, aguas lluvias, protección de cauces, defensas fluviales, agua potable y saneamiento rural. Como tal, su gestión está orientada al desarrollo de obras destinadas a la captación, regulación, y aprovechamiento de recursos hídricos.

**f) Ministerio de Planificación y Cooperación**

En el tema de conservación de los recursos hídricos, este Ministerio prácticamente no tiene injerencia, interviniendo indirectamente a través de sus políticas de Subsidio de Agua Potable.

Este subsidio se asigna a grupos prioritarios a través de las Municipalidades y cancela un porcentaje (entre 50 y 85 %) de la cuenta de agua potable, con un tope máximo de 15 m<sup>3</sup>. De esta forma, incentiva a los consumidores beneficiados a no exceder el volumen máximo permitido, restringiendo de esta forma el consumo, lo que indirectamente interviene en la preservación del recurso.

**g) Ministerio de Salud**

En general el ámbito de acción de este organismo se refiere al control de calidad de agua, procesos de contaminación y/o vertimiento y disposición de residuos. Como tal, no interviene en lo que respecta a conservación de recursos hídricos.

## **3.4 ACTORES NO – PÚBLICOS**

### **3.4.1 Generalidades**

En Chile son los actores no – públicos los que principalmente realizan los aprovechamientos del agua. En este punto se describirá, de acuerdo a los alcances prefijados, los sistemas de aprovechamientos que efectúan los sectores: agua para consumo doméstico, agua para riego, y agua para la industria y minería.

Si bien es cierto, son los usuarios individuales quienes hacen el aprovechamiento del agua, en el caso del sector agrícola, tal como se señaló en el punto 2.3.1.1 son las asociaciones de canalistas o las comunidades de agua previstas en el Código de Aguas, las que efectúan la distribución, tratándose de aguas superficiales. La excepción la constituyen canales pertenecientes a un solo usuario, que captan directamente del cauce superficial natural, y conducen y distribuyen dentro de su propio predio.

Por otra parte, en el sector industrial (excluyendo la minería), se dan situaciones muy diferentes entre distintos tipos de industrias. Así, industrias que tienen requerimientos importantes de agua para sus procesos, tales como la celulosa y el papel, tienen fuentes no compartidas (captaciones superficiales principalmente) y sistemas de evacuación y tratamiento de residuos industriales líquidos, con descarga a los cauces receptores, también independientes. En el caso de la minería, todos los yacimientos de extracción y procesamiento de minerales hacen uso de fuentes propias para abastecerse de agua, mientras sus descargas se producen a cauces superficiales de drenaje, o a tranques de relave, desde los cuales el agua se recircula y se reinyecta a los procesos. Las fuentes de agua son tanto superficiales como subterráneas.

### **3.4.2 Factores que Conducen a que las Eficiencias sean Mejores**

#### **a) Sector Riego**

En este sector se llevan a cabo proyectos tanto por iniciativa del Estado como por iniciativas de los privados, que contribuyen a mejorar la eficiencia del uso del agua en riego. Entre estos cabe mencionar los siguientes:

Aplicación de la Ley de Fomento del Riego (Nº 18.450) por parte de la Comisión Nacional de Riego (CNR). Fondos concursables para proyectos de riego prediales (en general), en los que el Estado subsidia un porcentaje de hasta un 75% del valor de los proyectos. Estos proyectos tienen por objetivo principal el mejoramiento de la dinámica de producción, aunque indirectamente contribuyen a aumentar la eficiencia del uso del agua; en efecto, la CNR llama a concursos diferentes para distintos segmentos de agricultores o contribuye a financiar, entre

otros, a proyectos que tienen efectos importantes en la mejoría de la eficiencia del uso del agua en riego. Entre estos: construcción y rehabilitación de tranques de noche; tecnificación del riego predial; revestimiento de canales; etc.

Proyectos de Riego impulsados y financiados por la Dirección de Obras Hidráulicas del Ministerio de Obras Públicas (M.O.P.): corresponden a proyectos de riego de gran envergadura, que están orientados a mejorar la seguridad de riego de terrenos ya regados, y a poner en riego nuevas áreas. Estos proyectos deberían ser pagados parcialmente, a largo plazo, por los propios beneficiarios. Entre los proyectos que emprende el M.O.P. cabe destacar las obras de regulación que se construyeron históricamente, y especialmente las construidas en la última década; embalse Santa Juana (cuenca río Huasco); embalse Puclaro (cuenca río Elqui) y embalse Corrales (cuenca río Choapa); estos embalses mejoran la eficiencia en el uso del agua para riego, permitiendo disminuir la variabilidad en la oferta y posibilitando un aprovechamiento más rentable de las superficies agrícolas de riego. También el M.O.P. efectúa proyectos de revestimiento de canales; unificación de bocatomas; etc. que están orientados a disminuir las pérdidas de conducción y distribución del agua.

## b) Sector Agua Potable

Existen las siguientes acciones que tienen impacto en la eficiencia del uso del agua en este sector:

Las tarifas que se cobran a los consumidores por los servicios de agua potable contemplan una tarificación por m<sup>3</sup> de agua consumida, más una tarifa por sobreconsumo en las épocas de máxima demanda. El objetivo original de esta medida era tratar de disminuir la demanda en períodos de punta (primavera-verano en la zona central de Chile) con el objeto de disminuir la demanda en estos períodos, y así disminuir la necesidad de inversión de las empresas para satisfacer las máximas demandas. Por supuesto, esta medida tiende a bajar las demandas de punta y así se contribuye a preservar el recurso agua en las fuentes.

El proceso de fijación de tarifas para las Empresas de Servicios Sanitarios, contempla una pérdida máxima para la empresa "Modelo", que en general las empresas reales, en la práctica, no cumplen. Esto incentiva a las Empresas a disminuir sus pérdidas en los sistemas de conducción y distribución, ya que no pueden traspasar a tarifas pérdidas efectivas superiores al máximo aceptado (hoy en día este valor es de un 20% de los caudales producidos)<sup>21</sup>. Esta

---

<sup>21</sup> Nota: En todo caso lo que aquí se denomina pérdida, es en realidad subfacturación, y sólo una parte puede ser efectivamente pérdida física, mientras el saldo puede deberse a submedición de los caudales usados, o bien a conexiones clandestinas.

modalidad de fijación de tarifas tiende en el sentido correcto, de mejorar la eficiencia de uso del agua, y por tanto de preservar el recurso agua en las fuentes.

En Chile se subsidia la cuenta mensual de agua potable, a aquellos usuarios que están por debajo de un nivel mínimo de ingresos mensuales. Este subsidio se aplica a todos los caudales comprendidos entre cero y hasta un tope máximo. De tal manera que si un usuario se excede en su consumo del valor máximo prefijado, este excedente siempre tendrá que pagarlo el usuario. Esta forma de aplicar el subsidio, también tiende a controlar la demanda y por tanto tiende a preservar el recurso agua en las fuentes.

En la actualidad, de acuerdo a exigencias ambientales, se está tratando un amplio porcentaje de las aguas servidas antes de ser devueltas a los cursos receptores. Ello permite que posteriormente estos recursos sean reutilizados, lo cual favorece la preservación del recurso.

Dentro del mismo contexto de lo indicado en el párrafo anterior, el tratamiento de las aguas servidas involucra un incremento significativo en los costos, los cuales se transmiten finalmente a los usuarios o consumidores. De esta forma, el tratamiento de las aguas servidas se convertiría en un incentivo para que se disminuya la demanda por agua potable y se haga un uso más eficiente de ésta.

En ciudades costeras del norte del país (por ejemplo Antofagasta), se han implementado plantas que desalinizan agua de mar y de esta forma abastecen en forma segura a la población. Dado lo anterior, se liberan fuentes de agua fresca al ser reemplazadas por agua de mar.

### **c) Sector Energía Eléctrica**

En este sector también se aplican tarifas a los usuarios que, en épocas de demandas de punta (período de otoño-invierno con menos horas de luz solar) fijan un límite máximo por sobre el cual, los consumos excedentes se cobran a una tarifa de sobreconsumo más elevada. El límite máximo se determina según el promedio de consumo de cada usuario en el período no punta del año. El sistema se convierte en un incentivo para los usuarios a consumir más energía en los períodos de no punta, y un castigo al sobreconsumo en períodos de punta, con el objetivo de que los usuarios suavicen la variación estacional de su curva de demanda. Dado que el sistema de energía eléctrica del país se abastece en más de un 50% de generación hidroeléctrica, existiendo además varias obras de regulación en este sistema, la modalidad de cobro de tarifas debe tener influencia en la oportunidad de los caudales en los ríos para otros usos.

#### **d) Sectores Industrial y Minero**

En general, en estos sectores las decisiones con respecto a introducir métodos para mejorar la eficiencia en el uso del agua tienen fundamentalmente que ver con los ahorros de costos que estos métodos puedan introducir en los procesos productivos. Vale decir las Empresas invertirán recursos económicos en los sistemas de disminución de pérdidas y recirculación de aguas, en la medida que estos resulten más económicos que desarrollar nuevas fuentes.

La situación actual en estos sectores indica que en general las empresas mineras ubicadas en zonas de gran escasez natural de recursos de agua tienden a tener razones de recirculación de agua relativamente altas.

Asimismo, en algunos sectores industriales que tienen grandes requerimientos de agua para sus procesos productivos, como lo es la industria de la celulosa y el papel, los cambios tecnológicos que se han ido gradualmente desarrollando, han ido disminuyendo significativamente los requerimientos de agua por unidad de producción. No existen en todo caso antecedentes suficientes que permitan efectuar un diagnóstico completo sobre las eficiencias de uso del agua en el sector industrial en Chile.

#### **3.4.3 Identificación de Ganadores y Perdedores**

En el punto 2.3.2 referente al Sistema de Administración de los Regímenes de Gestión del Agua en Chile, se identificaron ganadores y perdedores, y se trató el tema incluso a nivel de usuarios individuales. Se señalaba en dicho punto, que dado que la participación de los usuarios individuales en las asambleas de comuneros o asociaciones de canalistas, es contemplada en el Código de Aguas en proporción a los derechos de aprovechamiento que cada cual tenga, en forma natural ocurre que los usuarios más grandes tienden a dominar la administración de las organizaciones, en desmedro de los usuarios más pequeños. Además, son las directivas de las organizaciones las que (conforme al Código de Aguas) deben resolver los conflictos que se susciten ente comuneros o asociados. En todo caso, en la legislación chilena se contempla que cualquiera que se sienta perjudicado, puede recurrir a los Tribunales Ordinarios de Justicia, los que en todo caso suelen ser lentos en resolver, y también, puede resultar oneroso para los pequeños propietarios si necesitan contratar abogados.

En cuanto a las Empresas de Servicios Sanitarios que producen y distribuyen el agua potable, y recolectan y tratan las aguas servidas de las ciudades, están sometidas a la supervigilancia de la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) como ente regulador. LA SISS tiene normas y reglamentos que las Empresas deben cumplir, y que protegen la calidad del servicio para los usuarios individuales. Si el servicio no cumple con los estándares exigidos, la SISS tiene facultades para sancionar a las Empresas, imponiéndole multas a las mismas.

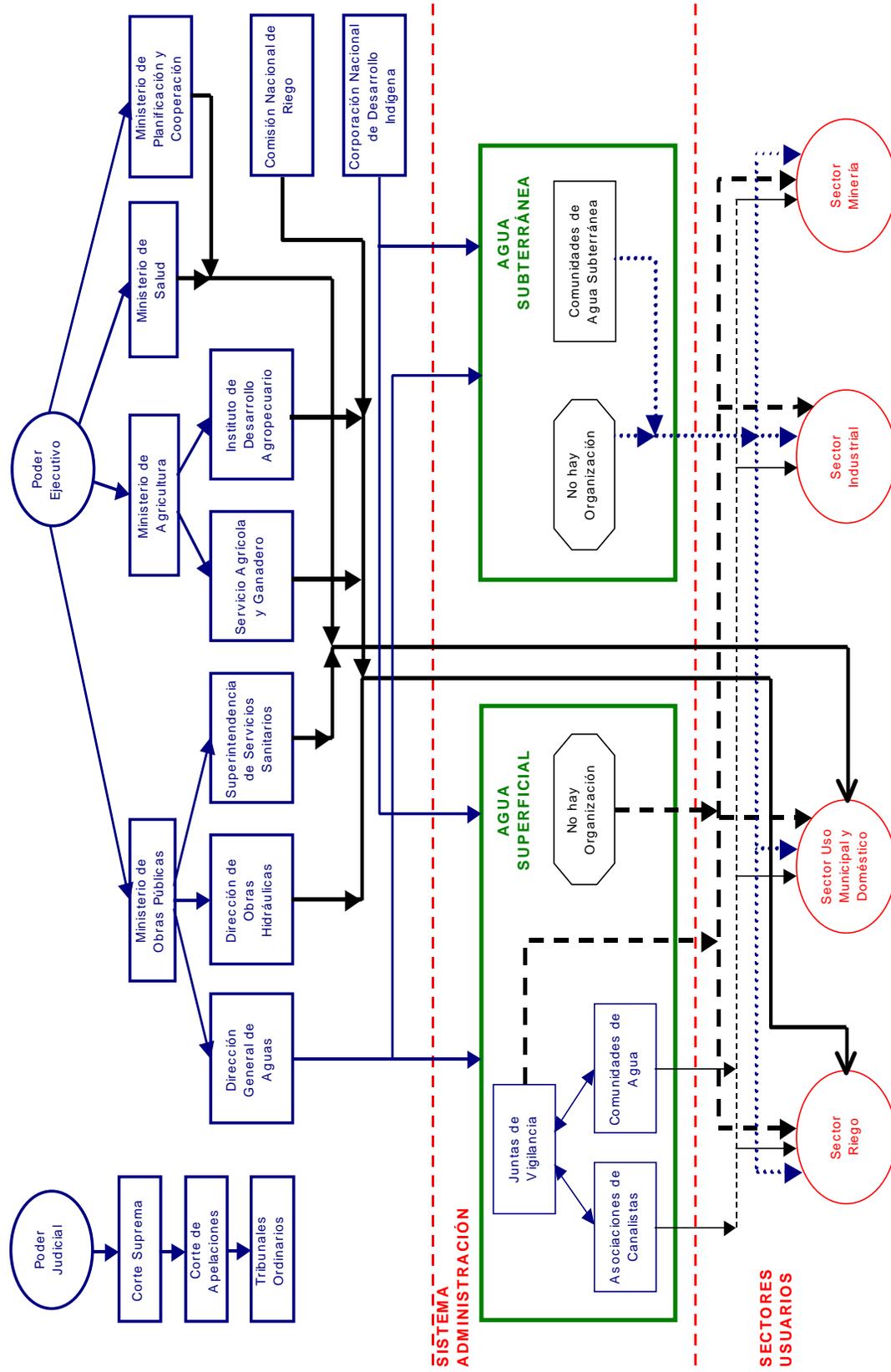
Sin embargo los usuarios individuales no perciben indemnizaciones por los perjuicios que las fallas de servicio les pudieran haber ocasionado, aún cuando si pueden recurrir a los Tribunales Ordinarios de Justicia en estos casos. Esta última instancia en todo caso, no resulta fácil para los usuarios.

### **3.5 ARQUITECTURA DEL RÉGIMEN DE APROVECHAMIENTO DEL AGUA EN CHILE**

Este tema ha sido descrito en lo que se refiere al sector público en el punto 3.3; y en lo que respecta al sector no – público, que en Chile es esencialmente el sector que efectúa los aprovechamientos de agua, en el punto 3.4,

En la Figura 3.1 se presenta un mapa de las Instituciones del Sector Público, y sectores usuarios del agua en el país. En este mapa se ha agregado también el Sistema de Administración del Agua en Chile, cuyas características específicas fueron presentadas y discutidas en el Capítulo 2 de este trabajo. En la Figura 3.1 se señalan las interrelaciones entre la Institucionalidad Pública y los Sectores Usuarios, las que como se puede apreciar, en algunos casos se materializan a través de las organizaciones del Sistema de Administración, y en otros casos se ejercen directamente sobre los sectores usuarios, tal como se ha explicado en los acápite 3.3 y 3.4.

CUADRO 3.1  
ARQUITECTURA INSTITUCIONAL  
SISTEMA DE APROVECHAMIENTO



## **3.6 ANÁLISIS DEL RÉGIMEN (SISTEMA DE APROVECHAMIENTO)**

### **3.6.1 Generalidades**

En este punto del informe se puntualizan y califican, sobre la base de los aspectos descritos en los Capítulos anteriores, las fortalezas y debilidades del sistema de aprovechamiento del agua en Chile.

La organización de este capítulo considera separadamente los subsistemas:

- uso municipal y doméstico
- uso de regadío
- uso industrial
- uso minero
- otros usos

### **3.6.2 Uso Municipal y Doméstico<sup>22</sup>**

#### **3.6.2.1 Fortalezas**

- La cobertura de los Servicios de Agua Potable en Chile, alcanza al 99,8% de la población urbana, y a un 96,5% del sector rural concentrado.
- Los índices de calidad del Agua Potable en el país, se cumplen, en los aspectos bacteriológicos, de desinfección, físicos y químicos, por encima del 98,4% de los casos.
- La cobertura de recolección de las aguas servidas domésticas, a través de los sistemas de alcantarillado, en los centros urbanos es superior al 94,4%.
- La cobertura de tratamiento de las aguas servidas de los centros urbanos, se ha incrementado fuertemente en los últimos cinco años, alcanzando en la actualidad a un 42,3%, y estando en proceso de construcción plantas que en los próximos años permitirán alcanzar un 75% de cobertura.

---

<sup>22</sup>

Referencia: Stranger, S. y A. Chechilnitzky. "Informe sobre el Abastecimiento de Agua Potable y Saneamiento y la Gestión de los Servicios Sanitarios en Chile". Taller Nacional: "Hacia un Plan de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos". Santiago, Dic. 2003.

- Los servicios de agua potable, recolección de aguas servidas y tratamiento de aguas servidas, son pagados por los usuarios con un sistema de tarifas basadas en los m<sup>3</sup> consumidos de agua potable, que se calculan diferenciadamente para cada sistema de abastecimiento, a lo largo del país.
- El Estado subsidia en forma directa el consumo básico de agua potable de los sectores de la población de más bajos ingresos en las ciudades.
- El sistema tarifario considera tarifas diferenciadas en un valor base y un valor de sobreconsumo; este último se aplica en los períodos estacionales de escasez de oferta de agua, cuando el consumo supera un cierto umbral. Este sistema tarifario es regulado, por procedimientos preestablecidos y conocidos, por parte de un ente regulador.
- El Estado entrega un área geográfica de concesión del servicio a una determinada Empresa, la que se compromete a dar el servicio a quien lo solicite dentro de esta área. Además cualquier Empresa puede solicitar al Estado que se le entreguen concesiones en nuevas áreas de servicio. Dentro de las áreas de servicio concesionadas estas Empresas se constituyen en servicios monopólicos.
- Existe un organismo del Estado, la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), cuyas funciones principales consisten en la supervigilancia del cumplimiento de los estándares del servicio prestado por cada Empresa, y en aprobar los procesos de fijación de tarifas de los servicios, y en aprobar los planes de desarrollo de las mismas.
- El Estado toma bajo su responsabilidad el abastecimiento de agua potable en los sectores rurales (no pertenecientes a las áreas geográficas de concesión de alguna empresa). Estos servicios son construidos por el Estado, y son entregados a las comunidades para una operación, bajo diferentes modalidades.

### **3.6.2.2 Debilidades**

- Las pérdidas en los servicios de agua potable en las áreas urbanas siguen siendo relativamente altas (promedio de 31,7% para el país), aún cuando los incentivos para las Empresas por disminuirlas son fuertes. Estas pérdidas incluyen pérdidas físicas y subfacturaciones (conexiones clandestinas y problemas de medición).

- En los sectores rurales no concentrados o dispersos, existe aproximadamente un 4,5% de la población (unos 700.000 hab.) que no tiene acceso a agua potable.
- En los sectores rurales, los sistemas de disposición de las aguas servidas domésticas son precarios y prácticamente no existen sistemas de tratamiento de efluentes.
- Subsisten problemas con relación al mantenimiento, reposición y asistencia técnica de los servicios de agua potable rural.

### **3.6.3 Uso de Riego**

#### **3.6.3.1 Fortalezas**

- El dominio que consagra la Ley chilena sobre los derechos de aprovechamiento posibilita que los empresarios agrícolas inviertan en mejorar sus sistemas de riego intraprediales, y en el desarrollo de sistemas de producción agrícola de fuertes inversiones y altas rentabilidades, orientándose a productos de exportación.
- Los programas de subsidios del Estado (a través de la Ley 18.450) que se determinan por concurso y que administra la Comisión Nacional de Riego, posibilitan llevar a cabo proyectos de mejoramiento de la eficiencia y tecnificación del riego a nivel predial.
- Las inversiones del Estado en proyectos de riego mayores, llevados a cabo por la Dirección de Obras Hidráulicas del M.O.P., que contemplan obras como embalses de regulación; unificación de canales; revestimiento de canales; etc., posibilitan mejoramientos en la oferta de agua y mejoramientos en la eficiencia del aprovechamiento del agua en las cuencas hidrográficas.
- Los programas que lleva a cabo el Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP) de apoyo al riego campesino, permiten mejorar la situación de los sectores rurales de menores ingresos. Esto se complementa con los fondos de subsidio que la CNR entrega en concursos focalizados a estos mismos sectores.
- Los programas de control de la calidad del agua de riego que llevan a cabo el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) y los Servicios de Salud del Ambiente (Ministerio de Salud), permiten adoptar medidas de remediación

y prevención frente a emergencias que pongan en riesgo la salud de la población.

### **3.6.3.2 Debilidades**

- A pesar de los programas señalados en 3.5.3.1, las eficiencias del uso del agua en riego siguen siendo muy bajas. En efecto, en las cuencas hidrográficas de Santiago al norte, salvo excepciones puntuales, las eficiencias a nivel de cuenca se sitúan entre 40 y 50%. En las cuencas al sur de Santiago (en las que existe una mayor disponibilidad relativa de agua) las eficiencias se sitúan en el rango de 30 a 40%.
- Se aprecia una particular falta de inversión de los usuarios (y de las organizaciones de usuarios) en inversiones orientadas al mejoramiento de las eficiencias de las obras comunes de captación y conducción de las aguas; y en las obras de control de la distribución y medición de las aguas usadas. Esto es particularmente incomprensible en zonas de riego muy tecnificadas y orientadas a producciones agrícolas de muy alto valor.
- Se aprecia en muchos casos una falta de capacitación de los usuarios en métodos de riego, que posibiliten una gestión del agua a nivel de usuarios más eficiente. En este aspecto las organizaciones de usuarios no cumplen un rol que les asigna el Código de Aguas vigente.
- Se constatan las inconveniencias de operación de los sistemas de distribución de aguas basados en dispositivos automáticos y rígidos de partición de caudales, que imposibilitan transferencias de agua temporales entre usuarios (a través del mercado) que a su vez permitirían mejorar la eficiencia en el uso del recurso. Esto se constata en particular por contraste con la operación de sistemas que tienen gran flexibilidad en los sistemas de distribución del agua (por ejemplo: Sistema Paloma; cuenca del río Limarí; IV Región).

## **3.6.4 Uso en Minería**

### **3.6.4.1 Fortalezas**

- Este sector con importantes requerimientos de agua, y que principalmente se ubica en la zona más árida del país, ha logrado eficiencias razonables, entre la I y IV Regiones, en el uso del agua, con niveles de recirculación importantes (pero mejorables) forzado principalmente por el alto costo de desarrollo y operación de sus fuentes de agua.

- Los estándares de calidad de la descarga de efluentes a los sistemas naturales de drenaje, que se están implementando en el país, está convirtiéndose en un incentivo adicional para la minería en orden a mejorar sus sistemas de recirculación de las aguas, y consecuentemente mejorar sus eficiencias de uso.

#### **3.6.4.2 Debilidades**

- En las empresas mineras ubicadas al sur de la IV Región, se siguen observando eficiencias de uso y razones de recirculación que son más bien bajas para los estándares que esta actividad puede lograr.

#### **3.6.5 Usos Industriales**

No existe suficiente información como para hacer un análisis acabado de este sector en el país. En todo caso lo que puede decirse es que en sectores que son grandes consumidores de agua en el país, como lo es la industria de la celulosa y el papel, el desarrollo tecnológico de los procesos, posibilita hoy en día lograr eficiencias significativamente mejores que hace 10 ó 20 años.

Por otro lado, también en este caso, las exigencias con respecto a calidades de efluentes y descargas a cauces naturales, que la normativa que se está dando Chile está estableciendo, requerirá de las industrias grandes inversiones para plantas de tratamiento y/o mejoras sustanciales en la eficiencia del uso del agua.

#### **3.6.6 Otros Usos**

En este punto se engloba la situación relativa a un conjunto de otros usos principalmente no extractivos, que en general no están considerados en las leyes o normativas de agua en el país, y que consecuentemente exhiben carencias y problemas. Entre estos están: recreación in situ; paisaje; navegación; preservación de vida silvestre; y dilución.

##### **3.6.6.1 Fortalezas**

- La Dirección General de Aguas del M.O.P. ha comenzado en los últimos años a fijar caudales mínimos en los ríos, denominados caudales ecológicos, orientados a la preservación medioambiental, en las ocasiones en las que se presenta la posibilidad de hacerlo; por ejemplo, cuando constituye derechos de aprovechamiento en cauces superficiales no

agotados, o bien, cuando tienen que aprobar solicitudes de cambios de puntos de captación de un derecho de aprovechamiento ya existente.

- La Dirección General de Aguas debe fijar caudales para fines de dilución, cuando esto es requerido, de acuerdo a la normativa medioambiental. Esto ha sido aplicado en numerosos casos.

### **3.6.6.2 Debilidades**

- Los usos señalados no están explícitamente contemplados en las Leyes y normativas de agua que existen en Chile, por lo que quedan librados al criterio y voluntad de la administración de turno.
- No existen instancias formales de participación ciudadana, o exigencias explícitas que obliguen a la administración del Estado a considerarlos en sus decisiones y resoluciones.

### 3.7 RÉGIMEN DE SISTEMA DE APROVECHAMIENTO DEL AGUA EN CHILE

#### 3.7.1 Generalidades

En este capítulo se resumen en una matriz, que se presenta en el subpunto siguiente, los roles que cumplen los distintos actores involucrados en el Sistema de Aprovechamiento del Agua en Chile<sup>23</sup>, identificándose éstos como Director, Detector (Corrector) o bien Efector.

Para confeccionar la matriz, se han desagregado las distintas acciones o atribuciones que se desempeñan en el Sistema, según los análisis presentados en los puntos precedentes de este capítulo, y se han identificado los actores bajo cuya responsabilidad o tuición se llevan a cabo las acciones, o bien, a quien o quienes les corresponden las atribuciones pertinentes.

#### 3.7.2 Matriz del Sistema de Aprovechamiento

**CUADRO 3.3  
MATRIZ DE ROLES EN SISTEMA DE APROVECHAMIENTO**

Rol	Temas	Descripción de Actores y Responsabilidades
DIRECTOR	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinación de Políticas para el Aprovechamiento de Agua; el financiamiento de inversiones y costos de mantención, operación y reemplazo; el otorgamiento de subsidios para los sectores usuarios; la resolución de conflictos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Chile: Elabora los Proyectos de Ley, con el respaldo técnico-administrativo de:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Dirección General de Aguas del M.O.P.</li> <li>Superintendencia de Servicios Sanitarios</li> <li>Mideplan</li> <li>Ministerio de Salud</li> <li>Ministerio de Agricultura</li> <li>Ministerio de Economía</li> </ul> </li> <li>Dirección General de Aguas: Dicta Resoluciones fijando criterios con respecto a materias en las que la Ley le entrega competencia.</li> <li>Superintendencia de Servicios Sanitarios: Dicta Resoluciones relativas al otorgamiento y seguimiento de concesiones sanitarias; y a la fijación periódica de tarifas; y a los planes de desarrollo de las Empresas Sanitarias.</li> <li>Instituto Nacional de Desarrollo Agropecuario: dentro del Programa de Riego Campesino, fija criterios para la asignación de los Bonos de Riego (subsidios a las obras menores de riego y drenaje, para los sectores de menores ingresos).</li> <li>Comisión Nacional de Riego: fija criterios y prioridades, y focaliza los concursos de proyectos de riego de la Ley N° 18.450.</li> <li>Dirección de Obras Hidráulicas (M.O.P.): Decide el estudio, proyecto y construcción de obras hidráulicas para el riego, que se realizan con financiamiento fiscal, según disposiciones del DFL N° 1123/81.</li> </ul>

<sup>23</sup>

Nota: en cuanto a los sectores usuarios del agua, se ha limitado el análisis a: riego; uso municipal, y doméstico; usos industriales; y uso en la minería.

**CUADRO 3.3 (Continuación)**  
**MATRIZ DE ROLES EN SISTEMA DE APROVECHAMIENTO**

Rol	Temas	Descripción de Actores y Responsabilidades
		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Mideplan: diseña políticas, planes y programas de Subsidio al Consumo de agua potable y servicios de alcantarillado de aguas servidas orientado a grupos prioritarios de la población.</li> <li>● CONAMA: fija normas y estándares relativos a calidad del agua en las descargas y otras materias según sus atribuciones legales.</li> </ul>
DETECTOR / CORRECTOR	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fiscalización – Corrección</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Superintendencia de Servicios Sanitarios:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervigila el funcionamiento de las Empresas Sanitarias</li> <li>- Controla y fiscaliza la calidad de los Servicios que entregan las Empresas Sanitarias</li> <li>- Ejerce la Vigilancia del cumplimiento de la normativa ambiental en lo que se refiere a descargas de residuos industriales líquidos.</li> </ul> </li> <li>● Servicio Agrícola y Ganadero (SAG): efectúa controles de calidad de las aguas de riego.</li> <li>● Ministerio de Salud (Servicios de Salud del Ambiente): efectúa controles de calidad de las aguas para fines potables y controles de calidad para detectar focos de contaminación de cursos y cuerpos de agua. Todo esto orientado a preservar la salud de la población. Dicta resoluciones de limitación o prohibición de uso de fuentes de agua, si procede.</li> <li>● Empresas Sanitarias efectúan autocontroles de la calidad del agua de producción y de la calidad del agua de los efluentes de las plantas de tratamiento.</li> <li>● Usuarios de Organizaciones de usuarios: pueden ejercer acciones para convocar a las directivas de las organizaciones si se producen anomalías.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Resolución de Conflictos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Organizaciones de Usuarios: son la primera instancia para resolver conflictos entre usuarios. Los propios usuarios pueden solicitarlo.</li> <li>● CONADI: Interviene en los conflictos que puedan ocurrir relativos a aguas de pueblos o comunidades indígenas.</li> <li>● Dirección General de Aguas: interviene en aquellos conflictos entre usuarios de acuerdo a las facultades que le confiere la Ley. Esta intervención debe solicitarla un usuario y no comprende todos los ámbitos, sino sólo materias de manejo económico de las organizaciones, y problemas de distribución del agua.</li> <li>● Tribunales Ordinarios de Justicia: deben dirimir conflictos que llegan a esta instancia.</li> </ul>
EFECTOR	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Uso del Agua</li> <li>● Financiamiento</li> <li>● Decisión de Inversiones</li> <li>● Otros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Usuarios: tienen todas las responsabilidades en estas materias.</li> </ul>

### 3.8 PERFORMANCE DEL SISTEMA DE APROVECHAMIENTO

En lo que sigue se calificará la performance del Sistema de Aprovechamiento considerando diferentes conceptos: efectividad; eficiencia; equidad social, calidad ambiental; participación y gestión integrada. Para cada uno de estos, se examinarán diferentes atributos que permitan calificar apropiadamente el concepto.

#### Efectividad

Por razones análogas a las expuestas en el punto 2.8, la eficacia a nivel de los sistemas de aprovechamiento, se analiza considerando los sectores agua potable y riego.

#### a) Agua Potable

A nivel de usuario como empresa sanitaria, en general gran cantidad del agua se pierde ya sea por filtraciones propias del sistema o producto de procesos de control (medición) y/o robos y conexiones clandestinas. A nivel nacional, alcanza aproximadamente, 31,7% (Ver cuadro 3.4).

**CUADRO 3.4  
ANTECEDENTES FACTURACIÓN, DOTACIÓN Y PRODUCCIÓN DE AGUA  
POTABLE EN DISTINTAS REGIONES DEL PAÍS**

REGION	PRODUCCION (miles m <sup>3</sup> )	FACTURACION (miles m <sup>3</sup> )	PERDIDAS (%)	Km red	\$/m3 Explotación	\$/m3 Facturación	Dotación l/hab/día
I	35461	23704	33,2%	926	378	720,4	159
II	35543	25944	27,0%	947	275	937,1	157
III	21547	13502	37,3%	744	236	481,0	155
IV	35943	27991	22,1%	1506	207	463,4	150
V	145759	88920	39,0%	3997	212	539,9	173
VI	50716	31727	37,4%	1892	165	383,5	152
VII	53810	33633	37,5%	1679	188	345,1	149
VIII	133374	84833	36,4%	3678	145	349,8	152
IX	48326	31009	35,8%	1701	201	436,5	146
X	51641	35894	30,5%	1793	205	450,6	149
XI	6304	3992	36,7%	281	241	659,0	160
XII	11114	9628	13,4%	514	235	571,1	179
RM	728469	516186	29,1%	12547	91	270,9	214
Total	1358007	926963	31,7%	50542	170	368	184

De acuerdo a lo indicado en el cuadro anterior, es posible efectuar los siguientes comentarios:

En general, por sobre los 350 \$/m<sup>3</sup> la demanda por agua potable presenta un comportamiento mas bien inelástico, convergiendo a una dotación de consumo de 155 l/hab/día.

La dotación de consumo en los extremos sur y norte del país, es bastante similar y se sitúa en torno a los 155 l/hab/día, aproximadamente. Ello se explicaría porque en estos sectores en general no se efectúa riego de jardines, de manera tal que desde el punto de vista del uso del recurso como agua potable, presentaría mayor eficacia.

Cabe hacer notar que en el norte del país, la población probablemente realiza un uso más eficiente del agua potable, en atención a su mayor costo, que prácticamente duplica al promedio del país. En la zona sur, no se requiere emplear agua potable en riego dado que existen aportes naturales provenientes de la lluvia.

En el caso de la zona central del país (V a VI Región), la dotación promedio alcanzaría a 207 l/hab/día, de manera tal que del orden de 50 l/hab/día, corresponderían a riego.

A nivel de usuario final del agua, en términos prácticos no existen políticas destinadas a efectuar un uso más eficaz del agua potable, la cual se podría incrementar a través del empleo de medidas del siguiente tipo:

- Tratamiento de las aguas servidas domiciliarias para el empleo en riego de jardines
- Reemplazo de estanques de inodoros, por otros de menor volumen, de manera de restringir el consumo de agua (este efecto también se logra agregando dispositivos en los estanque que restringen el volumen de llenado)
- Incorporando sistemas de difusión de aire en llaves y duchas
- Agregando válvulas con dispositivos de corte
- Programa de mantención de artefactos a nivel hogar

## **b) Riego**

La eficacia en la aplicación de riego se puede analizar en términos económicos respecto a incrementos de rentabilidad e ingresos, o en términos físicos, en relación a cambios en patrones de cultivo, aumentos en la producción y/o superficie cultivada.

En particular, para efectuar este análisis, se consultó el estudio de la Comisión Nacional de Riego, denominado “Estudio de Seguimiento Evaluación de los Resultados de la Ley 18.450, en el Período de 1986 a 1996” (1999).

En este estudio se analizan los cambios experimentados en aquellos terrenos que han sido favorecidos por la ley de riego, presentándose los resultados en términos económicos y físicos.

Según se indica, en el período mencionado se aprobaron 3.225 proyectos, de los cuales 239 fueron abandonados. De los proyectos restantes, el estudio sólo se centró en 1.923 casos, los cuales presentaban más de un año de operación al momento de analizar los datos; dentro de éstos, se evaluaron los impactos atribuibles a la implementación del respectivo proyecto, detectándose que en 244 casos no hubo ningún tipo de impactos.

De acuerdo con lo anterior, en aproximadamente el 15% de los proyectos aprobados no se obtuvo impacto positivo ya sea porque fueron abandonados o porque la situación del predio no presentó mejoras respecto de la condición anterior, una vez implementada la obra correspondiente.

No obstante lo anterior, se han identificado los siguientes impactos de la Ley de Fomento de Riego para el período en análisis:

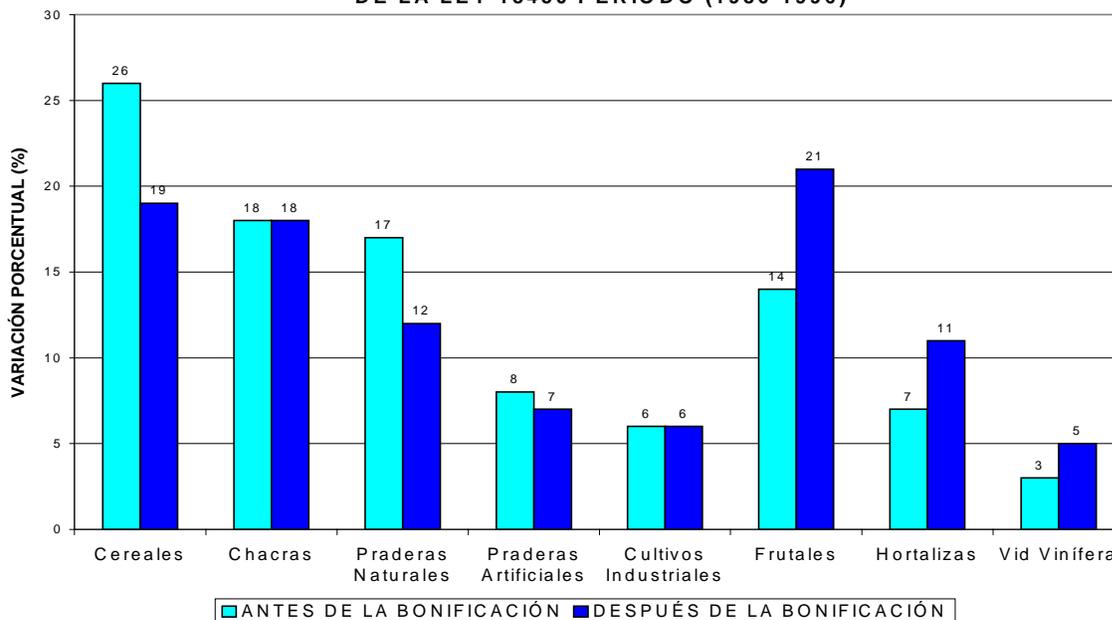
- Mejoramiento del riego en 181.600 ha e incorporación a riego de 19.700 ha adicionales, con una inversión de 172,8 millones de dólares.
- Reconversión en el uso del suelo, con un incremento en la producción agregada. De esta forma ha aumentado la superficie de frutales en 15.500 ha, hortalizas en 7.600 ha, vides (viníferas y pisqueras) en 4.700 ha, registrándose además una declinación importante en usos del suelo menos intensivos, tales como cereales (7.500 ha) y praderas naturales (5.800 ha).

En la Figura 3.2, se muestra un gráfico de barras donde se indica la variación porcentual del cambio de uso del suelo en áreas bajo la cobertura de la Ley 18450 durante el período 1986-1996.

- Además de los beneficios indicados precedentemente, se han obtenido logros importantes en los rendimientos medios de las áreas bajo riego bonificado, con aumentos del orden de 40 a 50% en el caso de los frutales.
- No obstante lo indicado precedentemente, la envergadura de las transformaciones y el alcance de la sustitución de cultivos de menor valor (cultivos anuales y praderas) por aquellos de mayor valor (hortofrutícolas y

vitivinícolas), ha sido mucho más significativa en los siguientes casos: en proyectos de empresarios que de campesinos; en proyectos individuales; y en obras nuevas respecto a proyectos de reparaciones.

**FIGURA 3.2**  
CAMBIOS EN EL USO DEL SUELO EN EL AREA DE COBERTURA  
DE LA LEY 18450 PERÍODO (1986-1996)



## Eficiencia

### a) Uso Doméstico (Agua Potable)

En el Cuadro 3.5, se presenta un desglose del porcentaje de pérdidas estimadas para las distintas empresas sanitarias existentes en el país; de acuerdo con este análisis, se alcanza un promedio de pérdidas de 31,7%, superando en la mayoría de las regiones al umbral aceptado por la SISS, en la “Empresa Modelo” utilizada en los procesos de fijación tarifaria (20%).

**CUADRO 3.5  
CUADRO RESUMEN DE PÉRDIDAS DE AGUA POTABLE  
EN EMPRESAS SANITARIAS DEL PAÍS**

EMPRESA	REGION	PRODUCCION (miles m <sup>3</sup> )	FACTURACION (miles m <sup>3</sup> )	PÉRDIDAS (%)	Km red	\$/m <sup>3</sup>
ESSAT	I	35461	23704	33,2%	926	378
ESSAN	II	35543	25944	27,0%	947	275
SMSSAT	III	21547	13502	37,3%	744	236
ESSCO	IV	35943	27991	22,1%	1506	207
ESVAL	V	144414	87617	39,3%	3930	212
COOPAGUA	V	1345	1303	3,1%	67	205
ESSBIO VI	VI	50716	31727	37,4%	1892	165
A. NUEVO SUR MAULE	VII	53810	33633	37,5%	1679	188
ESSBIO VIII	VIII	133374	84833	36,4%	3678	145
ESSAR	IX	48326	31009	35,8%	1701	201
ESSAL	X	42002	28666	31,8%	1468	204
AGUAS DECIMA	X	9639	7228	25,0%	325	209
EMSSA	XI	6304	3992	36,7%	281	241
ESMAG	XI	11114	9628	13,4%	514	235
AGUAS ANDINAS	RM	554772	398494	28,2%	10321	83
SMAPA	RM	81431	46464	42,9%	975	98
AGUAS CORDILLERA	RM	69215	56810	17,9%	908	120
SERVICOMUNAL	RM	7037	4773	32,2%	176	141
AGUAS LOS DOMINICOS	RM	9409	4068	56,8%	54	181
AGUAS MANQUEHUE	RM	6605	5577	15,6%	113	184
<b>TOTAL NACIONAL</b>		<b>1358007</b>	<b>926963</b>	<b>31,7%</b>	<b>32205</b>	<b>169,9</b>

Respecto de este cuadro, además cabe hacer los siguientes comentarios:

- Sólo la XII Región se encuentra bajo el estándar de pérdidas aceptado en la empresa modelo (13,4%), aunque el volumen producido y la longitud de redes representa a una cantidad pequeña respecto del total nacional.
- La empresa que en promedio presenta menores pérdidas corresponde a COOPAGUA (3,1%). Ello se debería principalmente a que se trata de una empresa relativamente nueva y a su bajo volumen de producción.
- No obstante lo escaso de los recursos hídricos, las empresas sanitarias ubicadas en el extremo norte del país, presentan un elevado nivel de pérdidas, así como también los mayores costos de producción y facturación.
- Atendiendo a lo indicado precedentemente, dado los costos de explotación, en términos económicos, existen fuertes incentivos para aumentar los niveles de eficiencia en las regiones del extremo norte del país (I, II y III).

#### **b) Riego**

Este análisis se basa en una recopilación bibliográfica, concentrándose en los siguientes estudios:

- “Diagnóstico Actual del Riego y Drenaje en Chile y su Proyección”, AC Ingenieros Consultores, 2002.
- “Riego Superficial Tecnificado”, Luis Gurovich, PUC, 2001.
- “Informe Nacional Sobre la Gestión del Agua en Chile”, Ernesto Brown y Juan Saldivia, 2000.
- “Política Nacional de los Recursos Hídricos”, DGA, 1999
- “Uso Actual y Futuro de los Recursos de Agua en Chile”, DGA, 1996.

### b1) Eficiencia Económica

El concepto de eficiencia económica, se evaluará teniendo en consideración dos aspectos:

- El aporte de la agricultura al PIB
- La cantidad de agua requerida para producir un determinado cultivo.

En el Cuadro 3.6, se muestra un desglose a nivel nacional de la producción en términos del PIB de cada región asociada a cada m<sup>3</sup> de agua usado. Por otro lado, en el Cuadro 3.7, se muestra la cantidad de agua requerida por tonelada producida

Según se aprecia en estos cuadros, en general los productos más rentables, generalmente se encuentran asociados a un uso más eficiente del agua.

**TABLA 3.6**  
**PRODUCTO INTERNO BRUTO REGIONAL DE LA AGRICULTURA**  
**AÑO 1997**

Región	Q. Riego (mill. m <sup>3</sup> /año)	PIB (Mil. \$)	Rendimiento (\$/m <sup>3</sup> -agua)
I	192,1	13112	68,3
II	14,4	2597	180,0
III	169,0	117130	693,0
IV	1023,9	176513	172,4
V	1020,7	251936	246,8
R.M.	3808,6	369403	97,0
VI	3629,3	438496	120,8
VII	4850,6	438062	90,3
VIII	2601,3	243704	93,7
IX	571,8	159151	278,3
X	79,3	201455	
XI	39,2	18150	
XII	2,8	27192	
País	18003,1	2456901	136,5

Fuente : ODEPA

**TABLA 3.7**  
**REQUERIMIENTOS DE AGUA Y RENDIMIENTOS PROMEDIO PARA DISTINTOS**  
**CULTIVOS A NIVEL REGIONAL**

Región	Cereales	Chacras	Indus- triales	Hortalizas		Frutales	Vid
				Anuales	Permanentes		
Volumen de Agua (m <sup>3</sup> /ha/año)							
III	11814	11753		17096	17096	9621	9622
IV	24578	24578	12526	25051	25051	17144	17143
V	15902	15901	8863	17726	17726	13465	13465
R.M.	26033	26032	14362	28723	28723	25080	25080
VI	18307	18307	9401	18307	18307	17319	17319
VII	15577	15577	14308	15577	15577	15066	15066
VIII	14599	14599	13785	14599	14599	14395	14395
País	16465	16520	13067	20799	19916	17719	16230
Producción (ton)							
III	746	1173	0	138202	17522		
IV	6944	124137	126	252560	188376		
V	43584	25776	744	551145	38096		
R.M.	186765	73424	9	692675	125900		
VI	746631	46122	91088	902562	236409		
VII	461444	104703	1014521	557675	555547		
VIII	487819	143082	1015473	142452	367717		
País	1933932	518416	2121961	3237271	1529567		
Rendimientos (m <sup>3</sup> agua/ton)							
III	3487	706		613	515		
IV	12558	1498		1092	917		
V	4418	2147		858	720		
R.M.	3670	1928		1597	1341		
VI	2402	3098	320	1103	926		
VII	3697	3828	284	960	806		
VIII	3062	2011	280	917	770		
País	3082	2344	284	1112	868		

Fuente: Fabricación propia a base de antecedentes del Censo Agrícola de 1996/97 (ODEPA)

## b2) Eficiencia Física

La eficiencia del agua de riego se obtiene de la composición de distintos procesos, los cuales consideran transporte y distribución del agua, almacenamiento y método de riego.

Para efectos de este análisis, la eficiencia en el uso del agua de riego se puede analizar a nivel de predios, a través de la eficiencia de cada tipo de riego.

En el Cuadro 3.8 se muestran las distintas eficiencias de los tipos de riego, valores aceptados por la legislación vigente de aguas para la estimación de demandas, mencionados sólo como guía a la estimación de eficiencias prediales.

**CUADRO 3.8**  
**EFICIENCIA DE LOS DISTINTOS TIPOS DE RIEGO**

Método de Riego	Eficiencia de Aplicación (%)	
	Normal	Con Conducción Tipo Californiano
Tendido	30	35
Surcos	45	50
Surcos en Contorno	50	60
Bordes en Contorno	50	65
Bordes Rectos	60	65
Pretilos	60	65
Tazas	65	70
Aspersión	75	
Microjet y Microaspersión	85	
Goteo	90	

Para efectos de este estudio, los métodos de riego se han agrupado en tres grandes categorías correspondientes a gravitacional (tendido, surcos, bordes, pretilos y tazas), mecánico mayor (aspersión, microjet y microaspersión) y micro-riego (goteo), con eficiencias promedio de 35, 70 y 85%. Esta clasificación corresponde a la realizada por ODEPA en el censo de 1997, cuyos antecedentes se han empleado como referencia para el desarrollo de este estudio..

En el Cuadro 3.9, se presenta un resumen con la situación global del país por provincia y región, en cuanto a superficie cultivada, tipo de riego y eficiencias.

De acuerdo a los resultados del análisis desarrollado, se desprenden los siguientes comentarios (no se considera a la X Región del país, dado que se estima que la calidad de la información es deficitaria):

- En promedio el país presenta un alto nivel de pérdidas en riego, lo cual se refleja en una baja eficiencia en la utilización de los recursos hídricos.
- Al considerar la información a nivel de predios, se obtiene eficiencia media para el país de 38,9%, la que resulta ser levemente más alta que la calculada al considerar las demandas medias a nivel de cuenca. Ello se debe a que en este caso no se consideran efectos de derrames y recuperaciones.
- En general, esta baja eficiencia se debe básicamente a las técnicas de riego empleadas, constatándose una baja cobertura de riego tecnificado, la cual es del orden del 9% de la superficie total cultivada.

**CUADRO 3.9**  
**ESTIMACIÓN DE SUPERFICIE, EFICIENCIA Y TIPO DE RIEGO**  
**(CENSO ODEPA 1997)**

Región	Provincia	Sistema de Riego			Total	% Superficie Bajo Riego Tecnificado	Eficiencia de riego (%)
		Gravitacional	Mecánico Mayor	Micro riego			
I región	Arica	4.180	5	1.305	5.490	23,9	46,9
	Parinacota	1.042	0	0	1.042	0,0	35,0
	Iquique	1.252	4	251	1.507	16,9	43,4
	<b>Total (Há)</b>	<b>6.474</b>	<b>9</b>	<b>1.556</b>	<b>8.039</b>	<b>19,5</b>	<b>44,7</b>
II región	Tocopilla	23	0	0	23	0,0	35,0
	El Loa	2.871	0	43	2.914	1,5	35,7
	Antofagasta	3	19	3	25	88,0	67,6
	<b>Total (Há)</b>	<b>2.897</b>	<b>19</b>	<b>46</b>	<b>2.962</b>	<b>2,2</b>	<b>36,0</b>
III región	Chañaral	16	2	-	18	11,1	38,9
	Copiapó	1.604	87	6.633	8.324	80,7	75,2
	Huasco	5.225	91	606	5.922	11,8	40,7
	<b>Total (Há)</b>	<b>6.845</b>	<b>180</b>	<b>7.239</b>	<b>14.264</b>	<b>52,0</b>	<b>60,8</b>
IV región	Elqui	11.718	305	4.688	16.711	29,9	49,7
	Limarí	16.272	153	9.141	25.566	36,4	53,1
	Choapa	7.028	12	209	7.249	3,0	36,5
	<b>Total (Há)</b>	<b>35.018</b>	<b>470</b>	<b>14.038</b>	<b>49.526</b>	<b>29,3</b>	<b>49,5</b>
V región	Petorca	4.040	803	3.355	8.198	50,7	58,9
	Los Andes	9.250	158	1.806	11.214	17,5	43,5
	San Felipe	20.001	241	2.617	22.859	12,5	41,1
	Quillota	11.266	486	5.988	17.740	36,5	52,8
	Valparaíso	4.936	1.287	1.211	7.434	33,6	49,2
	San Antonio	765	549	203	1.517	49,6	54,4
	<b>Total (Há)</b>	<b>50.258</b>	<b>3.524</b>	<b>15.180</b>	<b>68.962</b>	<b>27,1</b>	<b>47,8</b>
RM	Santiago	8.989	131	417	9.537	5,7	37,7
	Chacabuco	13.580	1.435	2.455	17.470	22,3	44,9
	Cordillera	6.680	243	385	7.308	8,6	38,8
	Maipo	33.816	1.167	2.196	37.179	9,0	39,1
	Malipilla	44.083	2.783	3.877	50.743	13,1	40,7
	Talagante	21.288	200	1.634	23.122	7,9	38,8
	<b>Total (Há)</b>	<b>128.436</b>	<b>5.957</b>	<b>10.964</b>	<b>145.357</b>	<b>11,6</b>	<b>40,2</b>
VI región	Cachapoal	120.275	2.027	4.747	127.049	5,3	37,4
	Colchagua	77.434	421	1.058	78.913	1,9	35,9
	Cardenal Caro	1.491	567	631	2.689	44,6	54,1
	<b>Total (Há)</b>	<b>199.200</b>	<b>3.015</b>	<b>6.436</b>	<b>208.651</b>	<b>4,5</b>	<b>37,0</b>
VII región	Curicó	76.537	1.354	1.173	79.064	3,2	36,3
	Talca	92.795	715	1.051	94.561	1,9	35,8
	Linares	140.412	1.192	1.183	142.787	1,7	35,7
	Cauquenes	1.665	22	227	1.914	13,0	41,3
	<b>Total (Há)</b>	<b>311.409</b>	<b>3.283</b>	<b>3.634</b>	<b>318.326</b>	<b>2,2</b>	<b>35,9</b>
VIII región	Nuble	84.997	908	478	86.383	1,6	35,6
	Bío-Bío	91.391	1.085	148	92.624	1,3	35,5
	Concepción	914	81	34	1.029	11,2	39,4
	Arauco	525	225	22	772	32,0	46,6
	<b>Total (Há)</b>	<b>177.827</b>	<b>2.299</b>	<b>682</b>	<b>180.808</b>	<b>1,6</b>	<b>35,6</b>
IX región	Malleco	20.119	947	179	21.245	5,3	37,0
	Cautín	23.961	5.308	379	29.648	19,2	41,9
	<b>Total (Há)</b>	<b>44.080</b>	<b>6.255</b>	<b>558</b>	<b>50.893</b>	<b>13,4</b>	<b>39,8</b>
X región	Valdivia	546	3.393	538	4.477	87,8	67,5
	Osorno	23	1.978	283	2.284	99,0	71,5
	Llanquihue	-	266	32	298	100,0	71,6
	Chiloé	-	1	-	1	100,0	70,0
	Palena	-	-	-	-	-	0,0
	<b>Total (Há)</b>	<b>569</b>	<b>5.638</b>	<b>853</b>	<b>7.060</b>	<b>91,9</b>	<b>69,0</b>
XI región	Coihaique	2.044	0	0	2.044	0,0	35,0
	Aysén	80	0	0	80	0,0	35,0
	Gral. Carrera	1.294	0	0	1.294	0,0	35,0
	Cap. Prat	67	0	0	67	0,0	35,0
	<b>Total (Há)</b>	<b>3.485</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3.485</b>	<b>0,0</b>	<b>35,0</b>
XII región	Ult. Esperanza	110	0	0	110	0,0	35,0
	Magallanes	293	0	0	293	0,0	35,0
	T. del Fuego	1.389	0	0	1.389	0,0	35,0
	<b>Total (Há)</b>	<b>1.792</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1.792</b>	<b>0,0</b>	<b>35,0</b>
<b>TOTAL</b>		<b>968.290</b>	<b>30.649</b>	<b>61.186</b>	<b>1.060.125</b>	<b>9</b>	<b>38,9</b>

- Las regiones que presentan mayor eficiencia respecto al riego se concentran al norte de la región metropolitana, con una eficiencia promedio de 49,3%, en contraste con el resto del país, donde se alcanza un 37,3%.
- Cabe hacer notar que la superficie de riego comprendida al norte de la región metropolitana, apenas alcanza al 13,6% del total del país; además, en dicho sector, la superficie bajo riego tecnificado tiene una cobertura del 29,5%.
- No obstante lo anterior, a pesar de la escasez de los recursos hídricos en la zona norte del país, las eficiencias y las coberturas de riego tecnificado son bajas, con excepción de la cuenca del río San José y de la III Región (esta última, corresponde al sector que porcentualmente presenta mayor eficiencia y cobertura bajo riego tecnificado).
- Por otro lado, cabe hacer notar que en la aplicación del riego por lo general no se analiza los requerimientos asociados al tipo de cultivo, ni su relación con las características físicas del suelo y agroclimatológicas del sector. Básicamente el riego obedece a las características topográficas y dimensiones geométricas, así como también a la tradición transmitida de generación en generación.
- También cabe hacer notar que existen diversos sectores donde prácticamente no hay un costo asociado al uso del agua, y no existen incentivos para aumentar la eficiencia en la aplicación del riego.

### **c) Minería**

El desarrollo de este acápite se basa principalmente en antecedentes relacionados con la minería del cobre, para lo cual se consultaron diversos estudios, seleccionándose los siguientes antecedentes:

- Estudio de Política Nacional para el Sector Minero. Comisión Chilena del Cobre (2001)
- Análisis de Sensibilidad del Valor del EDRC, G. Lagos y M. Andía, PUC, 2000
- Informe Nacional Sobre la Gestión del Agua en Chile

De acuerdo con estos antecedentes, el consumo promedio de agua en procesos mineros, corresponde aproximadamente a 14,3 m<sup>3</sup>/s, los cuales se emplean principalmente en la minería del cobre.

En la minería del cobre, el principal uso del agua corresponde al proceso tradicional de concentración por flotación, seguido de fusión y electrorrefinación o en el proceso metalúrgico de lixiviación-extracción por solventes-electroobtención.

En el primer caso (concentración-fusión-electrorrefinación), los consumos típicos extremos de agua, varían entre 40 y 175 m<sup>3</sup>/ton de cobre fino, mientras que en el segundo (Lixiviación), un valor típico corresponde a 32 m<sup>3</sup>/Ton Cu fino.

El proceso de lixiviación - extracción por solventes - electroobtención se utiliza desde la década de los 60 para recuperación de cobre a partir de minerales oxidados de cobre, y desde la década de los 80 para la recuperación de cobre a partir de algunos sulfuros secundarios, principalmente la calcosina. Durante los 90, este proceso se ha aplicado en un creciente número de minas debido a su bajo costo de operación, comparado con el proceso tradicional.

En general, las principales fuentes de pérdidas de agua en los procesos de minería, corresponden a:

- Pérdidas por conducción y almacenamiento, fundamentalmente por limpieza y mantención de estanques
- Riego de caminos con el objeto de reducir el polvo en suspensión
- Ineficiencias en la de recuperación de agua en procesos de concentración-fusión-electrorrefinación.
- Evaporación (durante faenas de acopio, concentrado y tranques de relaves)

Además, existen algunos consumos indirectos, tales como consumo humano, generación y producción de insumos.

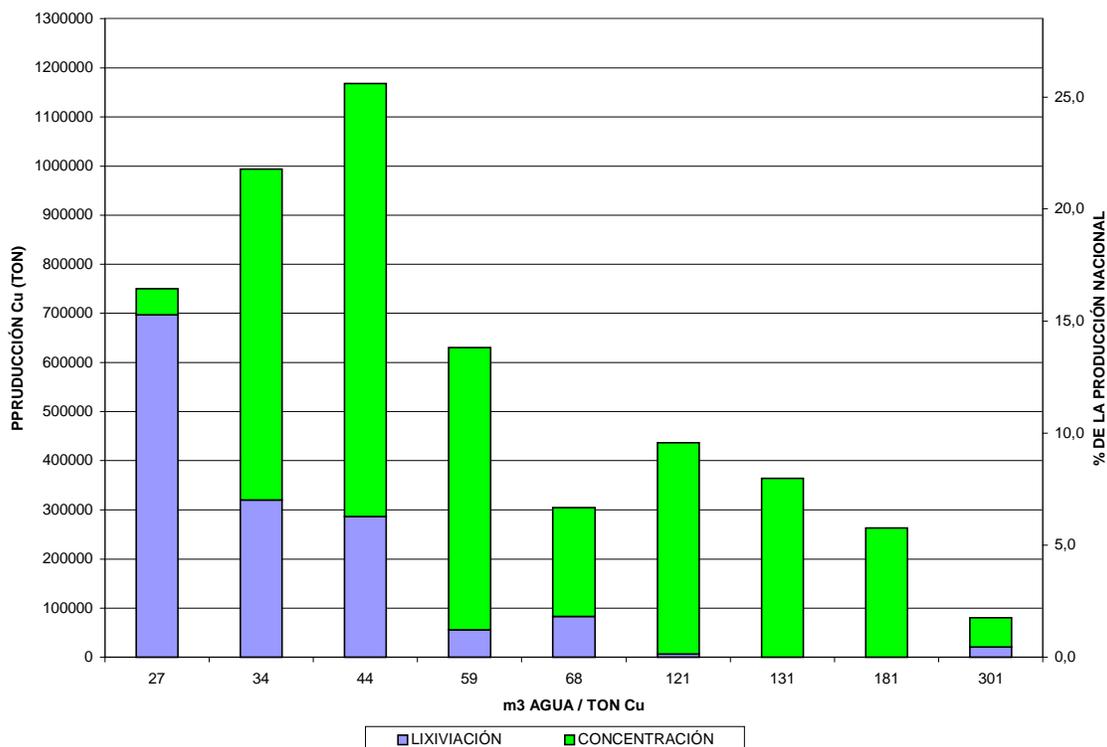
En el Cuadro 3.10, se resumen los requerimientos de agua fresca de las principales empresas mineras del país. Este cuadro se complementa con la Figura 3.3, donde se muestra en forma gráfica dicha información.

De esta información, se desprenden los principales comentarios:

- En mineras que sólo emplean el proceso de lixiviación, el consumo promedio de agua es de 33,2 m<sup>3</sup>/ton Cu fino, mientras que en las en el caso de concentración, el consumo alcanza a 104,5 m<sup>3</sup>/ton Cu fino; en el caso de emplear ambos procesos, el consumo promedio alcanza a 54,3 m<sup>3</sup>/ton Cu fino.

- Los índices de recirculación de recursos hídricos fluctúan entre 38 y 85% (razones de recirculación 1,6 y 6,7 respectivamente), con un valor promedio de 73,2% (razón de recirculación 3,7).
- En general, en yacimientos importantes, los porcentajes de recirculación son altos, y se sitúan entre 70 y 85% (razones de recirculación 3,3 y 6,7 respectivamente), aproximadamente. Asimismo, se obtienen los menores consumos de agua en promedio.
- En general, las mineras que presentan menores requerimientos de agua, se ubican en la zona norte del país (I a IV Región), con un consumo promedio de 47 33,2 m<sup>3</sup>/ton Cu fino; en el caso del resto del país, el consumo promedio alcanza a 128 l/s. Ello resulta consistente con la escasez de recursos hídricos que se presenta en el sector norte del país.

**FIGURA 3.3**  
**PRODUCCIÓN DE COBRE EN FUNCIÓN DEL**  
**CONSUMO DE AGUA FRESCA POR TONELADA**



**CUADRO 3.10  
REQUERIMIENTOS DE AGUA EN LA MINERÍA DEL COBRE**

Región	Operación	Mineral	Producción Cu Ton/año	Material Rotación (ton/día)	Material Lixiviación (ton/día)	Fuente de Abastecimiento	Tipo	Agua Fresca Rotación (m3/tms)	Agua Fresca lixiviación (m3/tms)	Aguas fresca total (m3/tms)	Recir- culación (%)	Razón de Recirculación (1)	Requisitos agua (l/s)
I	Quebrada Blanca	cobre	68.615		18.500	Salar Michincha	Subterránea		0,44	0,44	-		94
I	Collahuasi	cobre	457.000	60.000	14.500	Embalse Oposa, Salar Michincha	Subterránea	0,75	0,48	0,48	-		601
I	Cerro Colorado	cobre	115.000		36.000	Pampa Lagunilla	Subterránea		0,26	0,26	-		108
II	El Abra	cobre	193.274		115.000	Salar de Ascotán	Subterránea		0,13	0,13	-		173
II	El Tesoro	cobre	75.000		25.000	Pozos	Subterránea		0,37	0,37	-		107
II	Chuquibambilla	cobre	630.119	165.000	16.000	Vertientes, ríos y pozos.	Subt. y Super	0,55	0,73	0,56	80	5,0	1.186
II	Radomiro Tomic	cobre	190.100		98.500	Qps de San Rado	Subterránea		0,12	0,12			137
II	Lomas Bayas	cobre	51.000		25.000	Río Loa, aguaiego	Superficial		0,38	0,38			110
II	Escondida	cobre	916.624	130.000	47.000	Salar Punta Negra y Monturaqui	Subterránea	0,62	0,13	0,49	79,8	5,0	1.004
II	Zaldívar	cobre	150.400		40.000	Salar Monturaqui	Subterránea		0,3	0,3	1100m3/año		139
II	Mantos Blancos	cobre	101.746	12.600	11.500	Ríos	Superficial	0,45	0,2	0,33			92
II	Michilla	cobre	55.162		11.650	Agua de Mar	Subterránea		0,42	0,42			57
II	El Peñon	oro y plata	289000 oz Au		2.000	Pozos	Subterránea		0,28	0,28	80	5,0	6
II	Las Luces	cobre	8.400	1.667		Punta García	Agua de mar	1,66		1,66	55	2,2	32
II	Guanaco	oro y plata	16029 Au, Ag		5.500								-
II	Ivan-Zar	cobre	13.000		1.800								-
III	El Salvador	cobre	80.538	35.000	12.000	Ríos, vega, salar	Superf. y Sub	1,71	0,55	1,41	38	1,6	769
III	Candelaria	cobre	203.900	60.800		Pozos	Subterránea	0,39		0,39	85	6,7	274
III	Refugio	oro	233000 oz Au										-
III	La Coipa	cobre	250000 oz Au		16.500	Salar Maricunga	Subterránea		0,25	0,25	80	5,0	48
III	Dos Amigos	cobre	9.600		2.800								-
III	Manto Verde	cobre	53.608		22.500	Pozos Valle Copiapó	Subterránea		0,3	0,3			78
III	Punta del Cobre	cobre	6.000		1.900								-
III	Agua de la Falda	oro	44900 oz		1.000	Ríos	Superficial		0,43	0,43			5
IV	Los Pelambres	cobre	310.000	110.000		R Pelambres, Chocapa y Fluquenes	Superficial	0,38		0,38	85	6,7	484
IV	Andacollo Cobre	cobre	22.029		9.300	Pozos	Subterránea		0,22	0,22			24
IV	El Romeral	hierro	3500000 ti	11.000		Ríos, pozos, agua interior mina	Superf. y Sub	0,13		0,13			17
V	Andina	cobre	257.970	64.500		Río drenes	Superf. y Sub	1,98		1,98	61	2,6	1.478
V	El Soldado	cobre	72.529	18.000	1.800	Pozos	Subterránea	0,77		0,73			160
V	Cerro Negro	cobre	5.000	1.400		Pozos	Subterránea	2		2	40	1,7	32
V	Las Cenizas	Cu, Au, Ag	11000 Cu	2.200		Pozos	Subterránea	1,6		1,57	53	2,1	41
RM	Los Bronces	cobre	181.448	37.000	6.000	Ríos	Superficial	0,82	0,58	0,79			391
VI	El Teniente	cobre	355.664	99.200		Ríos, vertiente, pozos	Superf. y Sub	1,29		1,29	58	2,4	1.481

(1) Se define como razón de recirculación al cociente entre el uso total y la cantidad de agua fresca captada

#### d) Usos Industriales

En general, los consumos principales en usos industriales, consideran tres partidas principales: uso doméstico (instalaciones sanitarias y consumo), procesos industriales (en los procesos industriales propiamente tal y lavado de equipos e instalaciones, principalmente) y “aguas limpias” (en procesos de refrigeración y calderas, entre otros).

En el caso de Chile, los principales procesos productivos que requieren agua, corresponden celulosa y papel, metalúrgica y química, las cuales, de acuerdo con antecedentes de la DGA, consumen un 75% de las demandas de agua (30, 30 y 15%, respectivamente).

El resto de las industrias corresponde a textiles, lubricantes, alimentos y combustibles, entre otros, las cuales consumen el 25% restante.

En el Cuadro 3.11, se presenta un resumen con estimaciones de los principales usos de aguas industriales, separados por región. Esta información se ha obtenido del catastro de riles efectuado por la Superintendencia de Servicios Sanitarios.

**CUADRO 3.11**  
**ESTIMACIÓN DE CONSUMOS INDUSTRIALES**  
**A TRAVÉS DE DESCARGAS DE RILES**

Región	Q. Riles (m <sup>3</sup> /s)
I	0,41
II	0,07
III	0,96
IV	0,30
V	1,32
RM	2,68
VI	2,08
VII	0,96
VIII	7,44
IX	0,93
X	0,81
XI	0,02
XII	0,04
Total	18,02

Dada la gran variedad de productos, resulta complejo identificar eficiencias y consumos en los diversos procesos, sobre todo dado que se tienden a confundir los recursos hídricos empleados en uso doméstico, aguas de enfriamiento y procesos industriales propiamente tal.

En general, una forma de analizar la eficiencia, corresponde a cambios tecnológicos, los cuales conducen a una atenuación en la demanda por recursos hídricos, ya sea por aumento en la recirculación o por disminución en los recursos de agua propiamente tal.

Dentro de este contexto, cabe hacer notar el caso de la celulosa, en donde el consumo de agua en los procesos productivos ha disminuido en forma importante como producto de las mejoras tecnológicas. Esto ha permitido que hoy en día se consuman, por tonelada de celulosa producida, sólo 40 metros cúbicos de agua, en circunstancias que en los años 80s, el consumo de agua por tonelada de celulosa era de entre 120 y 140 metros cúbicos. Asimismo, mejoras de eficiencia han permitido cerrar el circuito, es decir, reutilizar en mayor grado el agua consumida. Esto ha significado que hoy cerca de un 95% del agua usada en los procesos son purificadas y vueltas a usar, así también son limpiados antes de devolverlos a los cursos fluviales. Sólo un 5% se pierde por evaporación.

## **Equidad Social**

En este aspecto, se formula en lo que sigue una apreciación referente a los usos del agua en los sectores municipal y doméstico, y riego, que son aquellos en los que el aspecto equidad social tiene mayor relevancia.

### **a) Uso municipal y doméstico**

Tal como se ha señalado en los puntos precedentes de este capítulo, los servicios de agua potable, alcantarillado y tratamiento de las aguas servidas domésticas, es cobrado a los usuarios con una tarifa por m<sup>3</sup> de agua potable consumida, y existe un subsidio directo del Estado a los usuarios de menores ingresos, que cubre la cuenta mensual por estos servicios, hasta un tope de m<sup>3</sup> mensuales consumidos. Este sistema permite dos logros fundamentales; en primer lugar, permite financiar las inversiones y gastos de operación de estos servicios, y en segundo lugar, permite que nadie quede excluido de estos servicios en todas las poblaciones urbanas. Además, el servicio de provisión de agua potable es individual para cada vivienda urbana.

Además, estos servicios son regulados, por su carácter monopólico, por un organismo del Estado (SISS) que fija las tarifas en negociaciones directas con las Empresas Sanitarias, considerando los costos de una empresa “modelo” para cada localidad, lográndose de esta manera que estas empresas tomen medidas para lograr los estándares de servicio con la mayor eficiencia económica posible.

También vale la pena recalcar que el valor del m<sup>3</sup> consumido se mantiene hasta un cierto máximo mensual prefijado; si el consumidor supera dicho máximo, en las

épocas estacionales de mayor escasez, se cobra una tarifa bastante mayor (tarifa de sobreconsumo) por los m<sup>3</sup> que exceden el tope.

Los hechos principales recalcados en los párrafos precedentes, permiten señalar que en Chile existe un sistema razonablemente eficiente para el aprovechamiento del agua potable, y que a su vez permite hacer mucho más equitativa la calidad de vida de la gran mayoría de la población del país.

## **b) Uso del agua en Riego**

En este aspecto existen programas de Gobierno focalizados a sectores de la población campesina que se preocupan especialmente de mejorar el riego y proporcionar asistencia técnica a los sectores más desposeídos.

En los puntos precedentes se han explicado con cierto detalle estos programas, que son principalmente:

- Programa de INDAP orientado a mejorar el riego campesino.
- Concursos focalizados a sectores campesinos, de la Comisión Nacional de Riego (CNR)

Ambos tipos de programas financian y subsidian fuertemente proyectos de riego que benefician a sectores de la población rural de bajos ingresos. Antecedentes sobre la efectividad de estos programas, de acuerdo con la información disponible, se han presentado en puntos anteriores de este informe. Una apreciación cualitativa al respecto, indicaría que los programas son efectivos, pero que, si el país pudiera destinar más recursos económicos y los manejara más eficientemente, los logros podrían ser mejores.

## **Calidad Ambiental**

Con respecto a este tema hay que señalar que el país está avanzando aceleradamente en varios aspectos, en estos últimos años, luego de un largo período en que se hizo muy poco en este aspecto.

En efecto, se podría decir que recién a partir de 1994, con la dictación de la Ley de Bases del Medio Ambiente, se comenzó un esfuerzo sostenido para abordar la solución de un conjunto de problemas de grave deterioro del medio ambiente, que el país había ido acumulando históricamente. El avance en estas materias ha sido gradual, y quedan aún muchos temas por abordar e implementar. Un breve estado de situación por sectores usuarios del agua se presenta a continuación.

**a) Uso Municipal y Doméstico**

- En la última década se han desarrollado importantes proyectos de tratamiento de aguas servidas domésticas, que hacen que de un 16,7% de tratamiento en 1998, se haya pasado a un 42,3% de tratamiento en 2002, esperándose alcanzar un 100% en 2009<sup>24</sup>.
- Se ha dictado una norma referente a vertidos de aguas tratadas a los cauces superficiales y al océano.
- Se ha dictado una norma referente a disposición de aguas tratadas en el subsuelo.

**b) Usos Industriales del Agua**

- Se está aplicando una norma referente a las condiciones de calidad de los residuos industriales líquidos que pueden vaciarse a los alcantarillados de aguas servidas de las ciudades.
- Las normas sobre vertimientos a cauces superficiales y al subsuelo, mencionados en el párrafo anterior, son aplicables también a este sector usuario, así como también en particular a la minería.

**c) Usos en Riego**

- Están en estudio normas de calidad objetivo en cauces superficiales. Estas obligarán a los usuarios de riego a aplicar prácticas de manejo de los predios agrícolas que disminuyan las contaminaciones “difusas” que estas generan, en la medida que se efectúen controles específicos orientados a este efecto, y que se complementen las disposiciones del S.A.G. referente a usos de fertilizantes y pesticidas, que actualmente existen.
- No existen en general otras disposiciones de manejo del agua de riego a nivel de usuarios, orientadas a la preservación de la calidad ambiental.

Una síntesis de la apreciación de la performance del sistema de aprovechamiento se ha preparado en una escala de 1 a 5 en el Cuadro del Anexo 3 A de este capítulo.

---

<sup>24</sup> Stranger S. y A. Chechilintzky (op. cit)

### **3.9 IDENTIFICACIÓN DE LAS PRINCIPALES FALLAS DEL RÉGIMEN**

#### **3.9.1 Fallas del Sistema**

- El Sistema de Aprovechamiento del Agua en Riego, principalmente cuando se trata de usar agua superficial, no induce directamente que los usuarios conserven el recurso agua y lo usen eficientemente.
- El Sistema de Aprovechamiento del Agua en Riego no induce a los usuarios a preservar la calidad ambiental.
- El Sistema no induce directamente a los usuarios industriales y mineros del agua, que usan recursos superficiales, a un uso eficiente del agua. Indirectamente, a través de las normas de vertidos, si se ejerce un incentivo en el sentido señalado.

#### **3.9.2 Fallas del Estado**

El Poder Judicial, que debe conocer y fallar, en muchos casos de conflictos en el Sistema de Aprovechamiento del Agua, tiene procedimientos lentos, y además los jueces no son especializados en el tema. Esto hace que esta instancia de resolución de conflictos sea poco efectiva.

**ANEXO 3 A**  
**INDICE DEL APROVECHAMIENTO DEL RÉGIMEN**  
**(según Criterio de Performance)**

Criterio	Chile	SISTEMA DE APROVECHAMIENTO (DENTRO DE LA PROPIEDAD)					Definición
		Nota 5	Nota 4	Nota 3	Nota 2	Nota 1	
i	4	El agua se usa, se aprovecha al máximo, y el resultado es óptimo en comparación con los estándares de productividad internacionales, en kilos por ha.	Los valores de productividad generalmente se acercan a los estándares internacionales de productividad (en kilos por ha).	Los índices de productividad están en el rango de la media internacional	Escasamente se llega a la media de productividad de los estándares internacionales	Cercano a los estándares más bajo de los estándares internacionales	Índice de productividad por m <sup>3</sup> de agua, expresado en cifras de producción respecto de niveles internacionales. (rendim. De kilos por ha.)
ii	4	Para cada uno de los usos el aprovechamiento está en el rango de los estándares internacionales.	En alguno de los usos el aprovechamiento está en los estándares internacionales.	Los usos y aprovechamiento están en los estándares medios internacionales	Excepcionalmente se hace un uso adecuado del recurso	No uso eficiente del recurso	el agua que entra al predio llega 100% a la planta
iii	4 La provisión de agua potable y subsidio al riego fomenta generalmente la disminución de las disparidades	Toda la población aprovecha eficientemente el recurso independiente de su capacidad financiera, operan en un sistema homogéneo o compensado (gracias a acciones expresas de apoyo para superar las diferencias iniciales)	El uso del recurso sirve en algunos casos para disminuir las disparidades	Se mantienen las diferencias entre los sectores y el agua no es condición de apoyo a la disminución de las disparidades	Existen solo algunas ocasiones en que el uso del recurso contribuye a la disminución de las disparidades.	El manejo del agua acentúa el problema de pobreza	
iv	Uso Industrial 3 (minería 4)	Siempre se consideran dentro del predio el control de los impactos ambientales, hay preocupación por el deterioro ambiental potencial (contaminación, drenaje, salinización).	Excepcionalmente no se consideran los impactos ambientales negativos dentro del predio.	Habitualmente se tienen consideraciones respecto de los impactos ambientales negativos	Frecuentemente no se consideran	No son considerados	
	Agua potable 4						
	Uso Agrícola (erosión, fertilización) 3						