



**GOBIERNO DE CHILE  
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
DIRECCION GENERAL DE AGUAS**

## **LOS MERCADOS DEL AGUA : LA EXPERIENCIA CHILENA**

**DOCUMENTO PRESENTADO A LA CONFERENCIA  
INTERNACIONAL DE ORGANISMOS DE CUENCA,  
4-6 NOVIEMBRE DEL 2002, MADRID - ESPAÑA.**

**REALIZADO POR:**

**HUMBERTO PEÑA TORREALBA  
DIRECTOR GENERAL DE AGUAS**

**S.D.T.; N° 150**

**DIRECCION GENERAL DE AGUAS  
Centro de Información Recursos Hídricos  
Área de Documentación**

**Santiago, Noviembre del 2002**

# CONFERENCIA INTERNACIONAL DE ORGANISMOS DE CUENCA, MADRID NOV. 2002

## LOS MERCADOS DEL AGUA: LA EXPERIENCIA CHILENA

Humberto Peña Torrealba  
Director General de Aguas  
(Chile)

DIRECCION GENERAL DE AGUAS  
Centro de Información Recursos Hídricos  
Área de Documentación

### 1. Introducción.

Sin lugar a duda el agua está en la base del desarrollo de cualquier sociedad, sin embargo, no siempre ellas se ven obligadas a desplegar grandes esfuerzos para prospectarla, administrarla, acumularla y conducirla a aquellos lugares donde puede servir para los requerimientos elementales de la población o representar una fuente de crecimiento económico. En el caso de Chile, las especiales condiciones de aridez de parte del territorio han otorgado a las labores del aprovechamiento de los recursos hídricos un papel trascendente en la construcción del país a lo largo de su historia.

Dicha situación se ha mantenido hasta nuestros días, donde se puede observar que la gestión de los recursos hídricos es un tema de creciente importancia para el normal desarrollo económico y social del país, lo que ha llevado a las autoridades a buscar nuevas formas de gestión que den una adecuada respuesta a las dificultades que se observan.

Es así como desde hace tres décadas en el país se han dictado dos Códigos de Aguas (1967 y 1981), con enfoques diametralmente opuestos y se encuentra en el Congreso Nacional sometido a debate un Proyecto de Modificación de la legislación vigente. En el centro de la preocupación de estos cuerpos legales ha estado el tema de la asignación y reasignación de los derechos de aprovechamiento de aguas.

Considerando que las formas organizativas factibles en una realidad dada dependen directamente de las características de las cuencas, de la naturaleza de sus problemas y del marco jurídico, económico e institucional existente, en este trabajo se entrega en primer lugar una descripción somera del desafío que representan los recursos hídricos para el desarrollo del país y de los principales rasgos del ordenamiento legal y económico en que se desenvuelve su gestión.

A continuación se tratan los aspectos estructurales del mercado de derechos de agua que, de acuerdo al marco jurídico existente, busca dar respuesta al problema de la reasignación de dichos recursos, sus resultados prácticos y las iniciativas tendientes a hacerlos más efectivos.

## **2. El problema del agua en Chile.**

Chile continental se desarrolla en una estrecha franja de territorio, de un ancho medio igual a 180 km., ubicada entre la Cordillera de Los Andes y el océano Pacífico en el cono sur de Sudamérica, siendo su superficie de 757.000 km<sup>2</sup>. y su longitud de 4.200 km. En este territorio se localizan más de 200 pequeñas cuencas que drenan la vertiente occidental de Los Andes.

La disponibilidad de recursos hídricos se caracteriza por la extraordinaria heterogeneidad de su distribución espacial, con valores extremadamente bajos en el norte y muy elevados en el sur. Es así como el balance hídrico de Chile entrega un caudal medio a nivel nacional de 30.000 m<sup>3</sup>/s, de los cuales sólo 21 m<sup>3</sup>/s, se localizan en las regiones de más al norte (I y II Regiones) mientras que 20.000 m<sup>3</sup>/s, lo hacen en las regiones del extremo sur (XI y XII).

Asimismo, se puede comprobar que en la mitad norte del país (al norte de la Región Metropolitana) la aridez del territorio significa que la disponibilidad media de agua por habitante es inferior a 1.000 m<sup>3</sup>/hab/año, situación que en un contexto internacional se considera muy restrictiva para el desarrollo, e inclusive se llega en algunas regiones a niveles de 500 m<sup>3</sup>/hab/año. Al sur de Santiago la disponibilidad por habitante supera los 10.000 m<sup>3</sup>/hab/año (ver figura N°1).

En relación a la demanda de agua en el país, se puede señalar que ella alcanza un caudal medio de 2.000 m<sup>3</sup>/s de caudal continuo, de los cuales 67,8% corresponde a usos hidroeléctricos (no consuntivos) y un 32,2% a usos consuntivos.

Estas cifras reflejan la importancia de la energía hidromecánica ya que ella representa más del 50% de la potencia instalada para la generación de energía eléctrica.

Entre los usos consuntivos, el riego representa el 84,5% del total, con un caudal medio de 546 m<sup>3</sup>/s, el cual se utiliza en la agricultura de unas 2 millones de hectáreas, ubicadas al norte de los 39° de latitud Sur (IX Región). Esta actividad se ha desarrollado en forma tan importante en el país debido a las condiciones especialmente favorables de clima y suelos, unidas a la disponibilidad de recursos hídricos durante el período de primavera-verano originada por el deshielo de las nieves acumuladas en la cordillera de Los Andes.

El uso doméstico del agua en el país equivale a un 4,4% del uso consuntivo y se utiliza en dar abastecimiento prácticamente al 100% de la población urbana y rural (concentrada). Los usos mineros e industriales representan un 11% del uso consuntivo. Las demandas mineras resultan especialmente relevantes en la zona al norte de Santiago. Por su parte la demanda industrial se concentra en los grandes conglomerados urbanos de Santiago, Valparaíso y Concepción.

Estas demandas compiten en distinta proporción a lo largo del país y significan una extraordinaria presión sobre los recursos hídricos existentes en especial de la Región Metropolitana al norte. En efecto, en la situación del uso actual de los recursos en el país, en la gran mayoría de los cauces ubicados en la zona norte y central de Chile no existen recursos hídricos superficiales disponibles para nuevos usos, de modo que no se conceden nuevos derechos de carácter consuntivo y permanente. Esta situación no se presenta en relación a los derechos no consuntivos, para generación hidroeléctrica, y de derechos consuntivos sobre aguas subterráneas, de los cuales se han presentado en los últimos años numerosas solicitudes para la constitución de nuevos derechos. En el caso de las aguas subterráneas, el número de solicitudes de nuevos derechos de aguas subterráneas se ha quintuplicado desde los años 80.

En el futuro se espera que este escenario restrictivo se agudice, si se considera el crecimiento sostenido que ha presentado la economía del país. En 1993 se estimó que los usos domésticos mineros e industriales se duplican en 20 años. En relación al riego, se han identificado proyectos que permiten mejorar el abastecimiento de más de 500.000 hectáreas que actualmente tienen una baja seguridad de riego y ampliar las áreas bajo canal en otras 500.000 hectáreas, todo lo cual supone un aumento de la demanda efectiva equivalente al 20% del uso actual.

Frente a este desafío, los nuevos usuarios deben abastecerse recurriendo a una de las cuatro alternativas siguientes:

- i) Transferencia de derechos de aprovechamiento desde sectores que usan el agua en forma más extensiva, como el riego, después de un proceso de mejoramiento de las eficiencias del uso.
- ii) Utilización de recursos hídricos subterráneos en acuíferos actualmente subutilizados.
- iii) Regulación de caudales con el consiguiente aprovechamiento de recursos hídricos sobrantes de invierno y primavera, o de años húmedos.
- iv) Reutilización de recursos tratados y desalinización de aguas salobres o de mar.

En este contexto para el desarrollo del país resulta de la mayor importancia definir un procedimiento eficaz de transferencia de los recursos hídricos, lo cual explica las iniciativas adoptadas en orden a favorecer la formación de un mercado de derechos de aprovechamiento.

### **3. Marco jurídico-económico y gestión de los Recursos Hídricos**

Hace 20 años, en el marco de la implantación en Chile de una política económica de marcada orientación neoliberal, se dictó el Código de Aguas de 1981.

Consistentemente con la orientación general de dicha política, esta nueva legislación de aguas tenía como propósito, en palabras de uno de sus principales inspiradores (Buchi, 1993) : “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 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.”<sup>1</sup>

El objetivo de generar derechos de propiedad sólidos sobre los usos de agua se expresó, 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 toda norma que pudiera debilitar la propiedad sobre los mismos, en especial las potestades de la autoridad que pudieran afectarla. Ejemplo de esto último era la posibilidad de declarar área de racionalización y suspender los derechos existentes (art. 35 C.A. 1967), o restringir los usos más o menos libremente durante los períodos de sequía (art. 332). Adicionalmente, la nueva legislación reinstauró 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); estableció normas para regularizar los derechos no inscritos (art. 1 y 2 de las disposiciones transitorias); fijó criterios y presunciones para la determinación de las características de los derechos antiguos ( art. 309, 312 y 313); y entregó a los usuarios la propiedad de las infraestructuras de distribución de las aguas (art. 202 y 212).

Estas modificaciones, junto con establecer las bases para la operación de un mercado, buscaban generar incentivos para el mejoramiento de la eficiencia en el aprovechamiento, cuestión que redundaría en beneficio de los propios titulares de derechos.

---

<sup>1</sup> Hernán Buchi, Ex Ministro de Hacienda, “ “

Es importante destacar que estas transformaciones, aún cuando pudieran parecer en primera instancia como un cambio radical, en aquellas zonas con larga tradición de riego reflejaban ideas ampliamente aceptadas y con raíces anteriores. Además, estas nuevas normas iniciaron su actuación en un escenario donde los derechos existentes tenían una amplia legitimación social.

El marco jurídico-económico vigente en el país se orienta claramente a privilegiar el uso de mecanismos de mercado. En especial, en el caso del uso de agua, está concebido para favorecer la reasignación de los recursos a través de la conformación de un mercado de derechos de aprovechamiento.

De acuerdo a la legislación, las aguas son bienes nacionales de uso público y se otorga a los particulares en el derecho de aprovechamiento de ellas. Sin embargo, consistentemente con el interés en desarrollar los incentivos de mercado, este derecho es un derecho real, de carácter patrimonial, de dominio de su titular el cual puede usar y disponer libremente de él. Se trata por lo tanto de un derecho comerciable, con independencia de los fines a los cuales están destinadas las aguas. Los derechos se constituyen originariamente por un acto de la autoridad (Dirección General de Aguas), siguiendo determinadas disposiciones contenidas en el Código, pero a continuación el medio regulador básico para que dicho derecho sea utilizado adecuadamente lo constituye los mecanismos propios del mercado.

De acuerdo con lo anterior las actividades productivas consideran el agua como un insumo más y cada uno de los sectores usuarios se desarrollan en un marco sectorial consistente, con regularizaciones e incentivos específicos (hidroelectricidad, uso doméstico, riego). El papel del Estado se orienta a definir un marco regulatorio e institucional y, por razones de equidad social, apoyar el abastecimiento de agua para los consumos básicos a los sectores más débiles de la sociedad.

La administración, conducción y distribución de los recursos hídricos se realiza desde el siglo pasado a través de organizaciones constituidas por los propios usuarios a su propio costo se organizan en Juntas de Vigilancia, Asociaciones de Canalistas y Comunidad de Agua. En esta materia la Dirección General de Aguas cumple una labor de tuición general y regulación.

#### **4. Algunas características generales de los mercados de agua.**

Los mercados de agua presentan un conjunto de peculiaridades derivadas de la naturaleza propia de los sistemas hidrológicos, que conviene destacar.

En primer término el análisis del mercado del agua debe distinguir entre 2 tipos de bienes: por una parte los derechos de aprovechamiento o licencia que se establece para poder acceder al recurso y, por otra, el insumo agua propiamente tal. El primero desde la perspectiva del usuario constituye un

activo y significa una expectativa de caudal futura, sobre el cual se toman decisiones de largo plazo, el segundo corresponde al volumen de agua efectivamente demandado en un instante dado por las distintas actividades. En este último caso la disposición de los usuarios a pagar obedece a consideraciones de corto plazo y en la práctica se traduce en el arriendo temporal, por un período breve, de derechos de aprovechamiento.

En general, para el adecuado funcionamiento de un mercado se requiere la existencia de un suficiente número de compradores y vendedores, la ausencia de barreras que obstaculicen la reasignación de los recursos a los distintos usos, que los agentes económicos participantes conozcan adecuadamente el bien transado y los precios que están dispuestos a comprar y a vender los demás y que no se presenten externalidades asociadas a la transferencia del bien que signifique afectar el derecho de terceros.

Estas condiciones ideales se pueden presentar en un sistema de recursos hídricos en el cual los usuarios extraen un caudal homogéneo y definido, con infraestructuras flexibles que hace fácil las transferencias de derechos y donde no hay externalidades (ver figura N°2).

Sin embargo, generalmente los sistemas hidrológicos reales se alejan en mayor o menor medida de dicha estructura ideal. En especial es necesario considerar las siguientes características de los sistemas hidrológicos (ver figura N°3):

- La naturaleza estocástica de los caudales, lo que significa que, cuando se transa un derecho de aprovechamiento de aguas se transfiere no un valor cierto, sino una expectativa de abastecimiento. De este modo, los agentes económicos necesitan conocer el comportamiento hidrológico del recurso en el largo plazo y los impactos de una eventual falla de abastecimiento durante un período de sequía sobre su actividad económica.
- En la práctica, frecuentemente existen limitaciones que restringen la movilidad de los recursos hídricos, ya que resulta complejo y costoso modificar el sistema de conducción y distribución de los canales involucrados en la transacción.
- La disponibilidad y calidad del recurso hídrico, así como las posibilidades de que un recurso hídrico determinado sea de interés para satisfacer una demanda concreta dependen en forma importante de su ubicación geográfica, esta circunstancia da origen a mercados de agua locales, usualmente sin posibilidades de transferencias entre áreas muy alejadas.

- Es frecuente que en los sistemas hidrológicos, debido a su baja eficiencia de aprovechamiento o a las características propias de los usos, una elevada proporción de los caudales derivados ( $\approx 70\%$ ) para los fines agrícolas o domésticos retornen a los cauces ya sea como agua subterránea o como caudales superficiales, pasando a constituir la oferta de los usuarios de aguas abajo. De ese modo las transacciones sobre los recursos hídricos de aguas arriba pueden tener externalidades significativas en el sistema en su conjunto; efecto que puede ser importante aunque a veces se presente retardado en el tiempo y de difícil identificación por parte de un usuario individual (figura N°4).

De acuerdo a estas características de los sistemas hídricos reales, los mecanismos de mercado tendrán mejores posibilidades de operar adecuadamente en la medida que los sistemas de recursos hídricos se asemejen al modelo más simple y que las complejidades recién indicadas sean superadas o no tengan un impacto de tal magnitud que invaliden el modelo.

## **5. El funcionamiento de los mercados de agua en Chile.**

En primer término, es importante destacar que la legislación de aguas previó dos áreas donde el mercado iba a desempeñar un papel crucial: a) en la asignación original de los derechos de agua, a través del mecanismo de remate cuando hubieran dos o más solicitudes sobre las mismas aguas y no existiera suficiente disponibilidad para todas ellas. De acuerdo a lo anterior, la función de la Administración en esta materia se redujo a la constatación de la existencia de disponibilidad de agua, de la no afectación de derechos de terceros y al cumplimiento de la procedencia legal, y b) en la reasignación de las aguas entre particulares de los derechos de aprovechamientos de agua ya constituidos.

### **5.1 Desarrollo de un mercado para la asignación de los derechos de agua originales.**

En relación con este tema, después de 20 años de aplicación del Código, no puede haber 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 y, en consecuencia, no ha existido otra limitación para la asignación de nuevos derechos que la disponibilidad física del recurso y la no afectación de los derechos de terceros. De acuerdo a la lógica del Código, esta realidad significaría que esos recursos hídricos (prácticamente la totalidad de lo concedido a partir de 1981), no tendrían mayor valor, dado que existió solo un interesado por ellos, cuestión absurda e irreal.

Ahora bien, intentando explicar las causas de este fallo en la legislación, es posible afirmar que ellas 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.

De acuerdo a los análisis efectuados (Peña, 2001), esta forma de asignación original de los derechos ha tenido consecuencias extraordinariamente negativas, favoreciendo procesos de monopolización y restricción de la libre competencia y una distorsión completa en el funcionamiento de diversos mercados, razón por la cual el Gobierno ha propuesto una modificación legal, actualmente en discusión en el Congreso.

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 y detallada del desarrollo futuro de las cuencas.

## **5.2 Desarrollo del mercado para la reasignación de derechos que ya estaban otorgados.**

En lo que se refiere al tema de la reasignación de las aguas ya otorgadas, el nuevo Código, al establecer la libre transferencia de los derechos de aprovechamiento, así como la independencia del derecho de un uso específico, creó las bases para que la reasignación de las aguas entre los diversos usos se efectuara a través del mercado, dejando atrás sistemas centralizados.

Como se ha indicado, tanto la disponibilidad de recursos hídricos como su demanda son extraordinariamente heterogéneos a lo largo del país, de modo que las modalidades y características que adquieren las transferencias de agua son muy diversas y responden a situaciones locales. A continuación se analiza brevemente el tipo de transacciones que se efectúan, los sectores económicos involucrados, el nivel de transacciones y los precios observados en las distintas condiciones geográficas existentes, distinguiendo entre el mercado de derechos de aprovechamiento y el correspondiente a transacciones temporales.

### **a) Mercado de derechos de aprovechamiento.**

Este tipo de mercados responde a la demanda de los sectores usuarios que requieren un abastecimiento de recursos hídricos en un horizonte de largo plazo. Por ello, usualmente involucra a empresas sanitarias e inmobiliarias que deben atender nuevas demandas poblacionales, empresas mineras que requieren explotar un nuevo yacimiento o tienen un plan de expansión de instalaciones existentes, industrias y agricultores que pretenden ampliar sus superficies regadas o dar una mayor seguridad de riego, durante periodos de sequía, a predios ya regados.

#### Profundidad del mercado

Los análisis realizados en distintas cuencas del país muestran que las transferencias de derechos de aprovechamiento de agua, independientemente de la tierra, son en general escasas.

A modo de ejemplo se puede señalar que, los antecedentes relativos al valle del río Elqui (ubicado en una zona semi-desértica, unos 450 Km. Al norte de Santiago), indican que las transferencias realizadas en los primeros 10 años de vigencia de la modificación de la ley no superan el 3% del total de derechos, y de ese valor un 90% de las transferencias corresponden a aguas que no se estaban utilizando ( Hearne y Easter, 1992).

Existen otras áreas en las cuales se observan transferencias de derechos relativamente importantes, asociadas al cambio de uso del suelo agrícola a suelo urbano. Es así como en el curso superior del río Mapocho, próximo a Santiago, se registra el traspaso al uso doméstico del 40% de los derechos de aprovechamiento originalmente asignados a la agricultura ( Peña, 1995), con una profundidad del mercado para el período 1993-1999 del 1.96% anual (Donoso et al, 2001). El mismo análisis realizado en el río Maipo entrega una profundidad del mercado que va, según el sector, de 1.7 a 0.82% ( Donoso et al, 2001). En otras cuencas ubicadas al sur de Santiago, o donde la actividad económica es menos dinámica, las transacciones son aún más escasas (INECON, 1995).

En todo caso, conviene destacar que la poca actividad del mercado no significa en sí misma una baja eficiencia en su desempeño, ya que una adecuada asignación inicial debiera conducir a un escaso número de transacciones posteriores.

## Compradores y vendedores

Usualmente los derechos de aprovechamiento tienen como comprador a empresas sanitarias o, en formas más esporádica, a empresas mineras. Por su parte, los derechos transados corresponden, en general, a los asignados a la agricultura tradicional o a terrenos que han dejado su uso agrícola y están en proceso de urbanización. A continuación se presentan brevemente los elementos que condicionan dichas transferencias.

La decisión de incorporar en estas empresas programas de adquisición de derechos de aprovechamiento de aguas depende fundamentalmente de los costos relativos de las opciones disponibles y de otras consideraciones relativas a la calidad y seguridad de los abastecimientos potenciales.

La gama de fuentes alternativas a la compra de derechos puede incluir: el aprovechamiento de aguas superficiales, el desarrollo de aguas subterráneas, el desarrollo de fuentes superficiales a partir de obras de la construcción de obras de regulación y desalinización de aguas de mar o salobres. Considerando que los beneficios que genera la actividad agrícola exportadora en Chile central resultan en general sustancialmente mayores o similares a estas alternativas, las empresas sanitarias solo en forma excepcional tienen una disposición a pagar que signifique el desplazamiento de agua hacia ese sector desde predios en plena producción. No es el caso de los recursos hídricos que actualmente están sin uso o subutilizados, en especial en las áreas de expansión urbana (Kovacic, 1995), que pueden ser captados a un precio menor. Es así como el 90% de los derechos adquiridos por la empresa sanitaria del Valle del río Elqui estaban sin uso al momento de la venta (Hearne y Easter, 1992).

De acuerdo a lo anterior, las empresas sanitarias estructuran su matriz de abastecimiento para las nuevas demandas en forma flexible, según resultan los costos de las distintas alternativas y, en el caso de las empresas ubicadas de Santiago al norte, entre otras posibilidades tienen abiertos poderes compradores orientados especialmente a la adquisición de este tipo de derechos subutilizados. En la figura N° 4 se ha sintetizado la información acerca de la estrategia de desarrollo de nuevas fuentes de abastecimiento utilizadas por las distintas empresas, ordenadas de norte (I Región) a sur. Dicho esquema permite apreciar como progresivamente se van incorporando las alternativas más costosas según las fuentes de recursos hídricos se hacen más escasas hacia el norte, llegando en el caso extremo a utilizar la desalinización de aguas de mar o salobre (Peña, 1997). Por el contrario, hacia el sur la existencia de recursos superficiales o subterráneos disponibles hace innecesario recurrir al mercado como fuente de abastecimiento.

La importancia de estas compras de derechos para las empresas sanitarias es más bien baja, siendo la excepción la empresa sanitaria de Santiago que ha adquirido por compraventa el 18% de sus derechos de agua superficiales y la empresa de la IV región con el 28%.

Por su parte las empresas mineras han recurrido sólo en forma excepcional al mercado de aguas, ya que han preferido explorar las aguas subterráneas en áreas próximas a las faenas, para lo cual han debido desarrollar extensas y costosas investigaciones hidrogeológicas. Es probable que la magnitud de las inversiones asociadas a los proyectos mineros les induzca a privilegiar una fuente, como el agua subterránea, más estable y de menores niveles de interferencia con otros usuarios. En todo caso, también se conoce de transacciones de derechos de agua para el desarrollo de yacimientos mineros a precios extremadamente altos (del orden de los U\$100.000 //s) en lugares muy aislados y desérticos.

Las transferencias al interior del sector agrícola son menos numerosas, aunque en algunas zonas llegan a representar porcentajes bastantes significativos. Por ejemplo, en el río Maipo, próximo a Santiago, se ha estimado en 36,1% la transacciones de ese tipo (Donoso et al, 2001).

#### Valor de las transacciones.

El valor económico del recurso hídrico puede ser muy variable dependiendo de la disposición a pagar de las actividades productivas y de la disponibilidad de recursos hídricos. Es así como se conoce la existencia de compraventa de derechos de agua a precios extraordinariamente elevados en el área del desierto de Atacama, para el desarrollo de proyectos mineros. Además, el escaso número de transacciones que se observa en la mayor parte del país, la falta de transparencia del mercado, los costos de transferencia asociados y las condiciones específicas de compradores y vendedores hacen que el proceso de fijación de precios sea muy aleatorio. Por estas razones en ocasiones se observa que en una misma fuente los precios de los derechos transferidos pueden diferir hasta 10 veces. En un análisis realizado en los cauces próximos a Santiago se pudo apreciar que la desviación estándar del precio de las compraventa estaba entre 1 y 3 veces el valor promedio de la muestra (Donoso et al, 2001), todo lo cual indica la imperfección de estos mercados.

Con las limitaciones anteriores, se puede señalar, para los cauces que se ubican desde la región Metropolitana hacia el norte, valores representativos de US\$ 1.000 a US\$ 5.000 por cada l/seg. de caudal. Es interesante destacar la influencia de situaciones locales en el nivel de precios. Por ejemplo, en el río Mapocho que tiene la ventaja de permitir el abastecimiento gravitacional del barrio alto de Santiago, los precios anteriores se elevan a valores superiores a los US\$30.000 por l/seg. Así mismo, en el Sistema Paloma, que se describe más adelante, se observa una zonificación de los precios que da cuenta el

mayor atractivo económico de los sectores altos del valle que presentan un clima especialmente favorable para la fruticultura de exportación y menor disponibilidad de recursos hídricos, con valores que van desde US\$ 1.500 a US\$ 7.000 por l/seg. aproximadamente. (figura N°5).

#### **b) Transacciones temporales de aguas.**

Estas transferencias suponen el arriendo, por un período limitado de tiempo, de un derecho de aprovechamiento o la venta de un volumen de agua definido almacenado en un embalse.

Como se ha señalado, frecuentemente la rigidez de las infraestructuras de aprovechamiento significa un costo de transacción que hace inconveniente la reasignación de derechos de aprovechamiento por un período breve. Por otra parte, no resulta adecuado que las actividades económicas que por su naturaleza requieren de una elevada seguridad de abastecimiento dependan para su operación de contratos de arriendo de aguas. Por estas razones, contratos de carácter temporal normalmente presentan las siguientes características:

- Se realizan durante los períodos de sequía teniendo como compradores a agricultores con cultivos permanentes altamente rentables (viñas, frutales) y como vendedores a agricultores con cultivos anuales de menor rentabilidad o abandonados.
- Corresponden a sistemas de recursos hídricos que disponen de una infraestructura de conducción y almacenamiento desarrollada y flexible que facilitan los intercambios de agua entre los distintos usuarios, o a cauces con un sistema de distribución de aguas por turnos, donde se pueden realizar asignaciones de agua en forma sencilla, alargando o acortando la duración de turnos respectivos. Del mismo modo, en algunos ríos menores sometidos a sistemas de turnos algunos usuarios han adquirido por períodos limitados de tiempo la totalidad de los escasos caudales existentes.
- También se han registrado transacciones temporales de gran importancia en períodos de extrema sequía, en circunstancias que una empresa sanitaria ha tenido dificultades para atender la demanda y ha debido recurrir al aprovechamiento intensivo de pozos de agua subterránea de otros propietarios para superar la crisis.

## Sistema Paloma

En relación a este tipo de mercados de agua temporal, merece una mención especial la experiencia observada en el Sistema Paloma. Dicha área se ubica a unos 400 Km al norte de Santiago y está conformada por un conjunto de 3 embalses (Recoleta, Cogotí, Paloma) de gran tamaño, con una capacidad total aproximada de 1.000 millones de m<sup>3</sup>., los cuales permiten una regulación multianual de los recursos hídricos. La agricultura de la zona es muy productiva y está orientada en forma importante a la fruticultura o a la preparación de un conocido aguardiente de uva ("pisco").

En el Sistema Paloma cada usuario tiene expresados sus derechos en volumen de agua almacenada en los embalses, pudiendo cada cual hacer uso de dichos recursos en la época que estime más adecuada. En este escenario se ha generado un mercado de aguas notablemente dinámico, sin parangón en el resto del país, en especial en períodos de sequía. Es así como en el sector del Embalse Cogotí (Sistema Paloma) durante la temporada de riego 1995-96 se verificó una reasignación del 16% del volumen total de agua entregada, en casi 700 transacciones distintas (Peña, 1997).

Respecto de los precios de las transferencias temporales de derechos interesa destacar su estrecha relación con las condiciones hidrológicas del momento. Es así como, durante el período de sequía que se produjo en el Sistema Paloma entre 1994 y 1996 los precios se incrementaron hasta 10 veces, mientras los recursos hídricos almacenados en los embalses se reducían. (figura N°6)

### **6. Externalidades asociadas a las transferencias de derechos de aguas.**

A diferencia de lo que se observa en otras partes del mundo, el diseño (y vigencia práctica) del mercado de aguas en Chile se caracterizó por la falta de preocupación por los eventuales problemas de acaparamiento de derechos y por las externalidades negativas asociadas a las transferencias de los mismos.

A continuación se hace una breve relación del comportamiento práctico que se observa en esta materia, centrada en los siguientes puntos: a) Monopolización de derechos, b) Caudales de retorno, c) Sistemas de riego y d) Externalidades ambientales.

#### a) Monopolización de derechos.

En relación con esta materia conviene señalar que, en general, no se han observado procesos de concentración originados en los mecanismos de mercado, esto es, a través de la adquisición de derechos existentes, como sí ha sucedido debido a la forma de asignación original de los derechos. Este

último aspecto es el motivo de una modificación legal actualmente en discusión en el congreso.

#### b) Caudales de retorno

El análisis de las consecuencias que tienen sobre los caudales de retorno las transacciones entre particulares es de la mayor importancia, 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. Evidentemente, en la base de este problema está la inadecuada forma de definir los derechos consuntivos, (por lo demás difícilmente se podría haber concebido otra forma de definirlos, considerando la forma en que históricamente se han asignado las aguas en el país y las dificultades prácticas de intentar otras opciones), ya que se confunde el caudal derivado en la bocatoma con el caudal efectivamente consumido por el usuario, el cual frecuentemente no representa ni el 30% del valor anterior.

En el caso de Chile, 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 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. En este caso, nuevamente estamos en presencia de dinámicas que se desarrollan al margen de las normativas y que se muestran efectivas, ello evidentemente mientras no surgen opiniones distintas decididas a hacer valer los derechos que le asigna el texto legal. 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.

#### c) Sistemas de riego.

En algunas zonas han surgido problemas en la administración de los sistemas de riego, originados en las transacciones de derechos. En efecto, las ventas han generado conflictos entre los compradores (nuevos dueños) que desean extraer las aguas en otro punto del río y el resto de los usuarios del canal de origen de los derechos, ya que se generan serios problemas de operación cuando un canal queda sobredimensionado respecto de los caudales efectivamente conducidos (situación frecuente en el norte del país). Asimismo, se han presentado conflictos en la administración de los sistemas de riego en el norte del país por una inadecuada definición de las características de los derechos transados.

d) Externalidades ambientales.

En general, en la mayor parte del país no se han detectado impactos ni se han desarrollado situaciones de conflicto en el ámbito ambiental 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.

En todos estos casos resulta evidente las limitaciones de la legislación de aguas vigente, para abrir espacios a la solución armónica de este tipo de conflictos.

**7. Consideraciones acerca de los obstáculos para el desarrollo del mercado.**

En relación a las causas que explican el bajo nivel de transacciones observado en general, se puede señalar:

- La ausencia de una escasez efectiva de recursos hídricos y/o la existencia aún de fuentes alternativas de recursos hídricos, como es el caso de las aguas subterráneas, a las que se puede acceder sin costo a través de procedimientos administrativos, o con costos menores. Además, cabe recordar que los usos más crecientes, como son los domésticos, sólo representan a nivel nacional menos del 5% del agua utilizada.
- 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 esfuerza notablemente por la inseguridad que genera la incertidumbre hidrológica, de tal modo que los caudales que eventualmente 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.

- 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.

## **8. Conclusiones generales**

En síntesis, visto el proceso en perspectiva, su mayor beneficio ha sido la forma fluida y armónica en que se han podido 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.

Otro beneficio atribuible al mercado es que ha permitido el desarrollo de grandes proyectos, en especial en la minería, que requerían acceder a nuevas fuentes de agua en zonas extremadamente áridas y que para lograrlas estaban en condiciones de pagar elevados precios a los titulares de los derechos originales.

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.

Contrariamente a lo previsto por sus inspiradores, el interés en transferir excedentes mediante el mercado no ha sido directamente un mecanismo inductor de una mayor eficiencia en el uso del agua en el sector agrícola. Sin embargo, las garantías dadas a la propiedad con el propósito de crear dicho mercado, han resultado extremadamente importantes en ese aspecto.

Por otra parte, desde la perspectiva general de la gestión de los recursos hídricos, la existencia de un mercado contribuye a incorporar el valor económico del agua en la toma de decisiones.

Finalmente cabe destacar que el acelerado agotamiento de las posibilidades de abastecer las nuevas demandas, mediante la explotación de recursos hídricos que no estaban asignados, como es el caso de las aguas subterráneas, hace previsible que en los próximos años una importante activación del mercado ya que la principal alternativa de abastecimiento de las nuevas demandas será la adquisición de derechos, en especial de derechos de agua subterráneas, a otros usuarios.

### **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.

Donoso, G., J.P. Montero y S. Vicuña (2001) Análisis de los Mercados de Derechos de Aprovechamiento de Agua en las Cuencas del Maipo y el Sistema Paloma en Chile: Efectos de la Variabilidad en la Oferta Hídrica y de los Costos de Transacción. XI Jornadas de Derechos de Aguas. Universidad de Zaragoza y Confederación Hidrográfica del Ebro. Zaragoza

Grilli, A. (1995) Planificación Hidrológica de la Producción de Agua Potable de Santiago. Visita Técnica Banco Mundial.

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

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

Kovacic, M. (1995) Incremento de los Recursos de Aguas de EMOS S.A a través del Mercado de los Derechos de Aguas. Visita Técnica Banco Mundial. Santiago.

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.

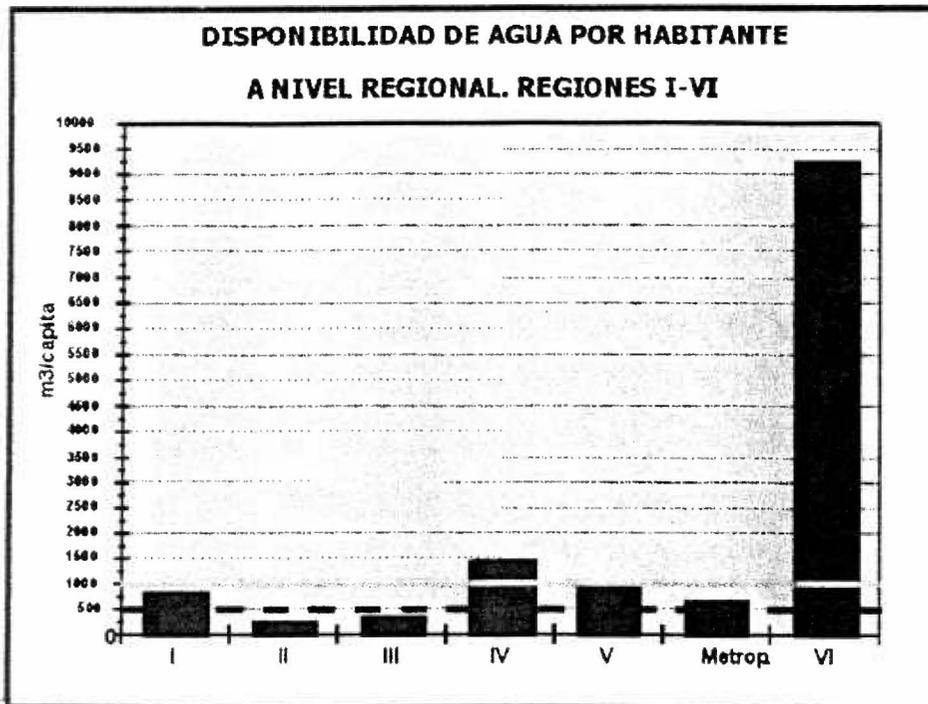
Peña, H. (1996). Water markets in Chile: What they are, how they have worked and what needs to be done to strengthen them?. Trabajo presentado en Fourth Annual World Bank Conference on Environmentally Sustainable Development, Washington DC.

Peña, H. (1997). The Role of Water Markets from the Perspective of the Utilities in Chile. World Bank Water Week.

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

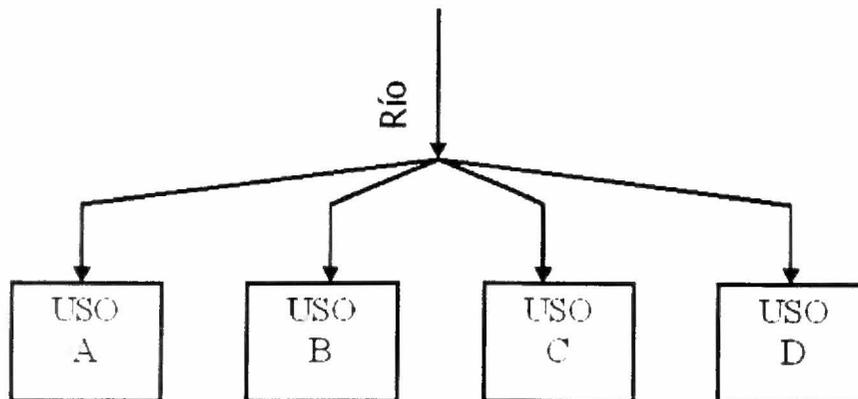
Peña, H. (2001). 20 Años del Código de Aguas: Visión desde la Administración. IV Jornadas de Derechos de Agua. Universidad Católica de Chile. Santiago.

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



**Figura 1**

### Caudal de Entrada (Q)

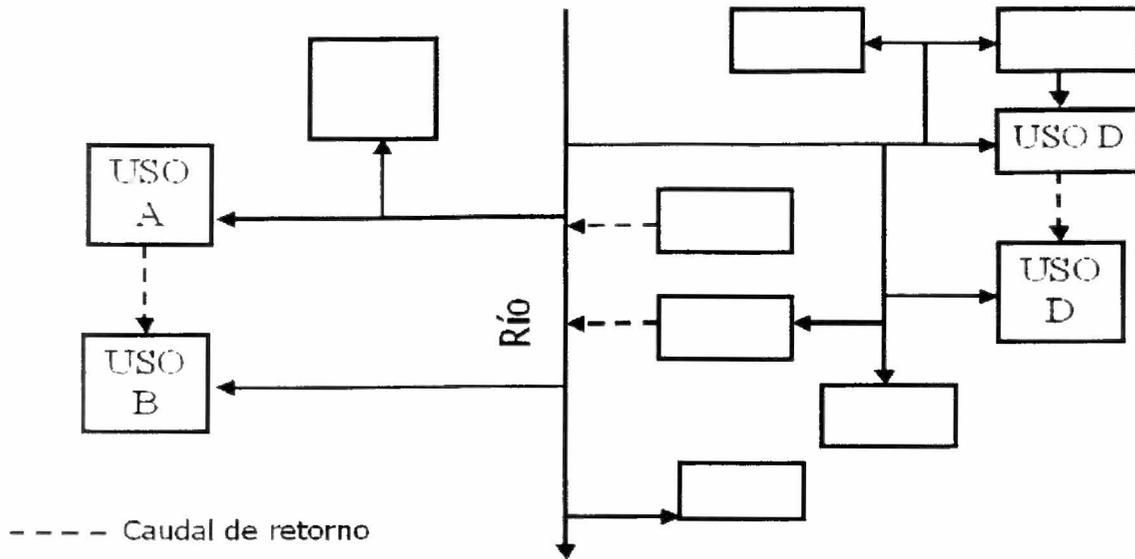


### Sistema Hidrológico Ideal

(Competencia Perfecta : Cantidad de compradores /  
vendedores , movilidad , transparencia , homogeneidad)

**Figura 2**

## Caudal de Entrada $Q(t)$



## Sistema Hidrológico Real

Figura 3

### Mercado del Agua y Opciones de Abastecimiento

Opciones	Regiones						
	I	I	II	III	IV	RM	VI al sur
Agua superficial							
Agua subterránea							
Mercado del agua (derechos de agua poco usados)							
Desarrollo de recursos de agua (embalses, cuencas vecinas, etc)							
Desalinización de agua							
Reuso							
Mercado del agua (uso altamente productivo)							

I Región (Arica)

II Región (Calama/Tocopilla/Antofagasta)

III Región (Copiapó)

IV Región (La Serena)

V Región (Valparaíso/Viña del Mar)

RM Región Metropolitana

VI Región al Sur

Figura 4

## Precios en el Mercado del Agua en el Sistema la Paloma

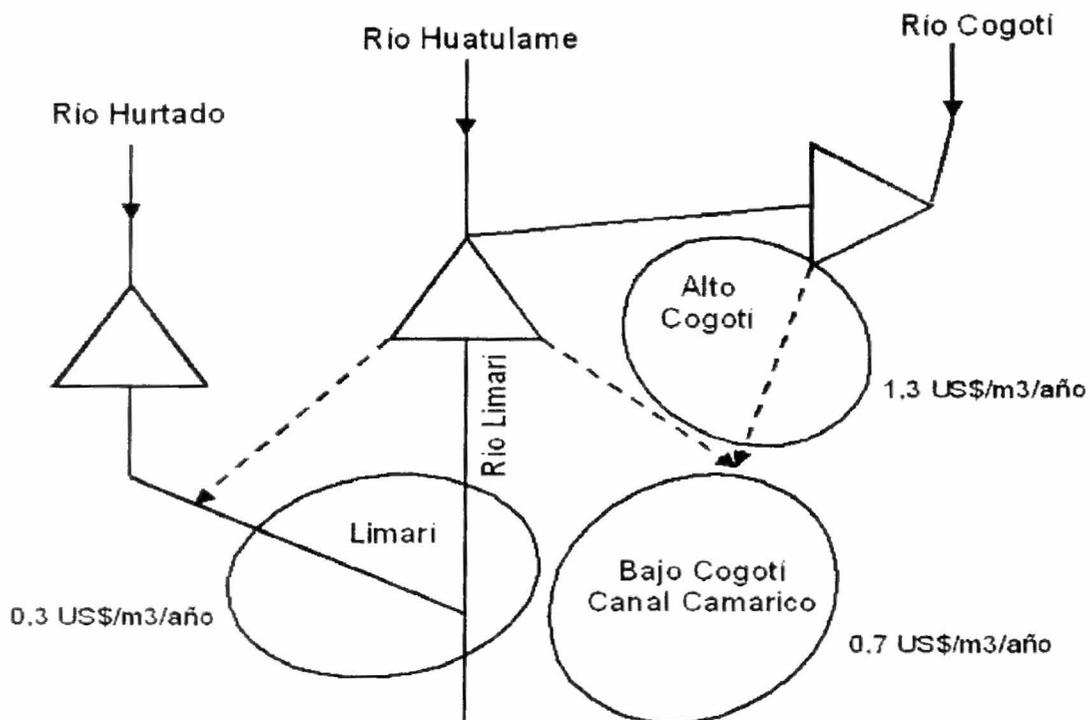


Figura 5

## Sistema Paloma. Evolución del valor del Agua

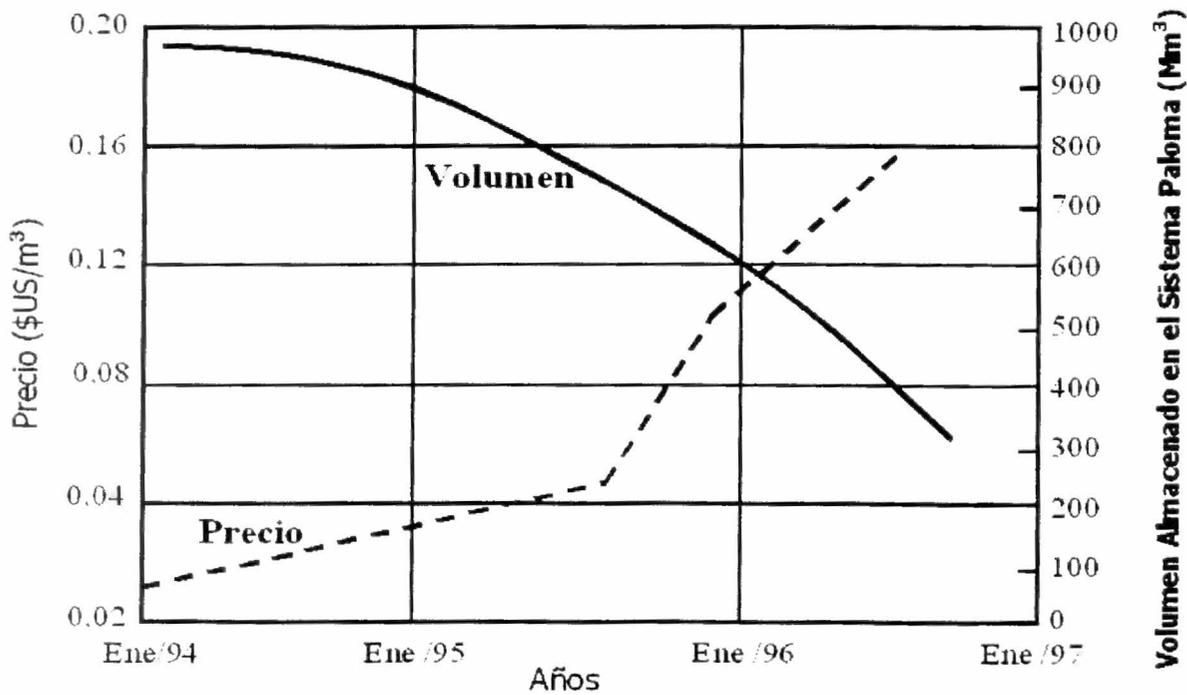


Figura 6