



AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search
<http://ageconsearch.umn.edu>
aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

**EFFECTO DE UNA POLÍTICA GUBERNAMENTAL DE INVERSIÓN
EN INFRAESTRUCTURA PÚBLICA DE RIEGO SOBRE LA
PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN CHILE.**

José Luis Llanos Ascencio¹, Roberto Jara Rojas²,
José Díaz Osorio², Ricardo Muñoz Cisternas³.

**The effect of government investment policy in public infrastructure of
irrigation on agricultural production in Chile.**

ABSTRACT

The water resources management in Chile contains three elements: strengthening of private property, the separation and independence of the water rights of land rights and the authority of the State to transfer rights to use private individuals, giving to water users associations the maintenance of physical infrastructure, control of water distribution, authorizing the transfer of water rights and conflict resolution. During the 90s and parallel to the above, with the enactment of Law 19,068 comes a new way of water irrigation management, which encourages private investment in public infrastructure through concession, funded by an alliance between the state and users, which in the case of irrigation infrastructure, the system is a pioneer in the world.

The aim of this study is to evaluate the ex ante effect of a public infrastructure concession system on the direct cost of agricultural production in an under irrigation improvement area. The methodology considers the application of a survey of potential beneficiaries to collect data about their perceptions, willingness to pay and production plans in a new irrigation scenario and, contrasting with the impact on gross margin resulting from the eventual water use. The results point out the gains in productivity as the main effect of irrigation improvement, there is a broad willingness to pay for the resource.

Within the production plans collected, there were discarded those associated with annual and industrial crop production as negative gross margins reach. To ensure successful implementation of the concession system of public infrastructure for irrigation is necessary to encourage the continued use of the service water storage, currently limited to periods of water shortage which requires its compatibility with the current management mechanism water resources for irrigation.

Keywords: Public Policy, Concessions, Management, Irrigation

RESUMEN

La gestión de recursos hídricos en Chile contiene tres elementos importantes: fortalecimiento de la propiedad privada, la separación e independencia de los derechos de aguas de los derechos de la tierra y la facultad del Estado para transferir derechos de uso

¹ Profesor, Departamento de Gestión Agraria, Universidad de Santiago de Chile. Avenida Ecuador 3769, Estación Central, Santiago – Chile. jose.llanos@usach.cl, ricardo.munoz@usach.cl.

² Profesor, Departamento de Economía Agraria, Universidad de Talca. Dos Norte 685, Talca – Chile. rjara@utalca.cl, jdiazoso@utalca.cl

³ Profesor, Facultad de Economía y Empresa, Universidad Diego Portales. Av. Manuel Rodríguez Sur 415. Santiago, Chile. ricardo.munoz.cisternas@gmail.com

personas privadas, entregando a las asociaciones de regantes la administración y mantención la infraestructura física, el control de la distribución de agua, la autorización de las transferencias de derechos de aguas y la solución de conflictos. Durante la década de los 90s y paralela a la anterior, con la entrada en vigencia de la Ley 19.068 surge una nueva forma de gestión del agua para riego, la que fomenta la inversión privada en infraestructura pública a través de un sistema de concesión, cofinanciado por una alianza entre el Estado y los usuarios, que para el caso de la infraestructura de riego, dicho sistema es pionero en el mundo.

El objetivo de este trabajo es evaluar ex-ante el efecto de un sistema de concesión de infraestructura pública sobre el costo directo de producción agrícola en una zona objeto de mejoramiento del riego. La metodología consideró la aplicación de una encuesta a potenciales beneficiarios, que recoja datos sobre su percepción, disposición a pagar y planes productivos en un nuevo escenario para el riego, contrastándolos con el impacto en el margen bruto resultante del consumo eventual de agua. Los resultados señalan al incremento de la productividad como el principal efecto del mejoramiento del riego, existiendo una amplia disposición a pagar por el recurso.

Dentro de los planes productivos recogidos, se descartan aquellos asociados a la producción de cultivos anuales e industriales, pues obtendrían márgenes brutos negativos. Para asegurar el éxito de la implementación del sistema de concesión de infraestructura pública de riego, es necesario incentivar el uso permanente del servicio de almacenaje de agua, limitado potencialmente a épocas de sequía, lo cual requiere su compatibilización con el actual mecanismo de gestión de recursos hídricos para riego.

Palabras claves: Política pública, Concesiones, Gestión, Riego

I. INTRODUCCIÓN

La gestión de recursos hídricos en Chile, contiene tres elementos importantes: fortalecimiento de la propiedad privada, la separación e independencia de los derechos de aguas de los derechos de la tierra y la consideración del agua como un bien público, lo que permite al Estado transferir derechos de uso personas privadas, derechos que son protegidos bajo el código de aguas (Bauer, 1993).

El Estado ha desarrollado diferentes mecanismos para la organización y administración de los derechos de aprovechamiento de aguas. Un paso para la obtención o adquisición de derechos de aguas es la transferencia legal de los derechos, la debe ser realizada ante las respectivas asociaciones de regantes y del Estado (Dirección General de Aguas, DGA) (Ríos y Quiroz, 1995).

Las asociaciones de regantes en Chile administran y mantienen la infraestructura física (canales de distribución, etc.), controlan la distribución de agua, dan el visto bueno a las transferencias de derechos de aguas y contribuyen a la solución de conflictos (Rosegrant y Gazmuri, 1995).

Paralelo al sistema anterior, a inicios de la década de 1990 surge una nueva forma de administración del agua utilizada en el riego agrícola, con la publicación de la ley de Concesiones, Ley N° 19.068, la cual convocó al sector privado a participar en las inversiones productivas necesarias para el país, guardando para el Estado el rol de inversión en infraestructura social. La inversión sería bajo un sistema de contrato de concesión, en que el concesionario construye, opera y transfiere al final del contrato la obra al Estado, recuperando su inversión por medio del cobro directo de una tarifa a los usuarios. En el 2003 había 14 proyectos en construcción y 24 en explotación (MOP, 2003).

La puesta en marcha del sistema de concesión de infraestructura de riego, en la modalidad antes descrita requirió que el Ministerio de Obras Públicas (MOP) hiciera entrega en uso a la Sociedad Concesionaria de la infraestructura preexistente en su zona de influencia por el período que dure la concesión, asumiendo la total responsabilidad por éstas. Toda concesión incluye la realización de un estudio de impacto ambiental y de un programa de gestión sustentable. Los ingresos del concesionario provienen de un subsidio fijo a la construcción de las obras, de un subsidio variable para el desarrollo agrícola, según el número de hectáreas que se incorporan al riego, y del cobro de una tarifa a los usuarios por la prestación de servicios de almacenamiento y regulación de agua. (MOP, 2004⁴). El concesionario de la infraestructura ofrecerá servicios regulados de almacenamiento y entrega de agua, los que serán voluntarios para los usuarios que lo deseen y estarán afectos a requisitos, cobro y pago obligatorio en los contratos que se establezcan. (Llanos et al. 2005)

Entonces, considerando que el Estado no entregará derechos de aprovechamiento a los usuarios, sino al concesionario, el cual además prestará los servicios antes señalados, existe incertidumbre respecto del impacto en la producción agrícola que se podrá obtener en zonas donde el sistema de concesiones de infraestructura, en este caso de riego, se ponga en marcha. La resultante de la implementación de este sistema implicará la asignación de una tarifa a la utilización del recurso hídrico en riego, lo cual llevará a incluirla dentro de los costos de producción como un costo variable, aumentando de paso el costo total. Considerando este último incremento, por un lado, es esperable un cambio en la estructura de producción, prefiriendo especies con la rentabilidad suficiente que permita la incorporación del costo del agua; por otro lado, se transformará en un estímulo para acompañar dicho cambio productivo con una tecnificación del riego, mejorando la eficiencia de uso del agua.

El objetivo de este trabajo es evaluar ex-ante el efecto de un sistema de concesión de infraestructura pública sobre el costo directo de producción agrícola en una zona objeto de mejoramiento y aseguramiento del riego.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio se ubicó en el área de influencia del Proyecto Embalse Convento Viejo, Etapa II, en la Región de O'Higgins, Provincia de Colchagua, Chile, obra que según la Comisión Nacional de Riego y la Coordinación General de Concesiones del MOP (2004⁵), es el primero de su tamaño en el mundo que se ejecuta a través del sistema de concesiones. Esta iniciativa contempla la ampliación de la capacidad de regulación de aguas del embalse existente, denominado Convento Viejo Primera Etapa, de 27 millones a 237 millones de m³, más una red de canales de riego de aproximadamente 300 km de extensión.

Durante la temporada 2010-2011, la tarifa aplicada fue concordada entre productores y la empresa concesionaria, estableciéndose un precio de \$ 21 m⁻³, equivalente a US\$ 0.04 m⁻³. A pesar de que el servicio se encuentra en una fase de funcionamiento provisoria, en esta temporada los regantes de la zona de secano incorporada al riego contrataron 680.000 m³ (Sociedad Concesionaria Embalse Convento Viejo S.A., 2011).

Para recolectar datos desde los potenciales beneficiarios del proyecto, se aplicó un cuestionario sobre su percepción acerca de la incorporación del riego, su disposición a pagar y sus planes productivos en condición de regadío. Dichos planes fueron contrastados con la disminución del margen bruto resultante del consumo potencial de agua en un sistema concesionado.

⁴MOP (Ministerio de Obras Públicas – Coordinación de Concesiones). 2003. Sistema de Concesiones de Chile: 1990-2003.

1. Diseño Muestra

La población objetivo se determinó considerando el área de influencia efectiva del proyecto, indicada en las Bases de Licitación del mismo, alcanzando a una cifra estimada de 3.131 explotaciones, por lo cual, se calculó una muestra de 400 unidades.

La expresión para el cálculo del tamaño muestral de este estudio fue la siguiente:

$$n = \frac{Z_{\alpha/k}^2 N p (1-p)}{d^2 (N-1) + Z_{\alpha/k}^2 p (1-p)} \quad (1)$$

Donde,

N = 3.131 (explotaciones)

d = 0.05 (5% de error)

α = 0.05 (95% de confianza)

p = 0.5

k = 4

2. Determinación del Consumo de Agua de Riego

Las necesidades hídricas de cada especie en cuestión se calcularon a partir de: 1) la evapotranspiración potencial (ETp) para cada especie para el período de cultivo bajo riego en una temporada, en m^3 ; 2) el consumo de agua de riego, considerando las pérdidas generadas por la conducción intrapredial y el método de riego seleccionado: en la mayoría de los cultivos se aplicó la eficiencia equivalente al método por surco (45%), con excepción del trigo (*Triticum aestivum*) un 30 % (correspondiente al riego por tendido); los frutales como manzano (*Malus domestica*) peral (*Pyrus communis L.*) con un 45%, kiwi (*Actinidia chilensis*) con un 75%, y frambuesa (*Rubus idaeus*) y viña (*Vitis vinifera*) un 90% (equivalente al método de riego por goteo).

Las necesidades hídricas de cada especie en cuestión se calcularon a partir de la evaporación de bandeja proveniente de la Estación Hidrometeorológica "Nilahue Barahona" que posee la Dirección General de Aguas (DGA) en la zona de estudio. Luego, a partir del promedio mensual de los valores de la evaporación (E), para el período comprendido entre 1984 y 2004, se calculó la Evaporación de Referencia (ETo, mm/día), mediante la siguiente expresión: (Doorenbos y Pruitt, 1977)

$$ETo = Kp * E \quad (2)$$

Siendo Kp un coeficiente que depende de las características de la bandeja, situación, condiciones climáticas, etc.

La Evapotranspiración del Cultivo (ETc, mm/día), se calculó a partir del valor de la ETo, conociendo el coeficiente de cultivo (Kc) para cada especie: (Doorenbos y Pruitt, 1977)

$$ETc = Kc * ETo \quad (3)$$

Como el Kc depende del cultivo (especie e incluso variedad), de su ciclo vegetativo, y de su fenología, así como de las condiciones específicas del cultivo en la explotación (densidad de población, orientación de las líneas, etc.) y de las condiciones climáticas locales, se utilizó el Kc promedio para el período de cultivo de especies anuales y en el caso de frutales, se usó el valor correspondiente al período de plena producción. Una vez obtenida la ETc para cada especie, se procedió a determinar el período de cultivo bajo riego (PBR, en días) en una temporada.

Luego, la ETc se multiplicó por el PBR para obtener la ETc en una temporada (ETt) en mm/temporada y, posteriormente, en m³/temporada, valor que entrega el requerimiento de agua del cultivo para una temporada.

3. Cálculo del Servicio de Almacenamiento y Entrega de Agua de Riego

Como se mencionó, para la temporada 2010 – 2011, se estableció un precio de \$ 21 m⁻³, equivalente a US\$ 0,04 m³. El costo del agua fue valorado en dólares (US\$), para lo cual se tomó la tasa de cambio promedio para 2010, que alcanzó \$510,38 chilenos = US\$1 (Banco Central de Chile, 2011⁵)

4. Estructura de Costos Directos de Producción y Margen Bruto para Especies con Potencial de Producción en la Zona de Estudio

Entonces, el costo del agua se incorporó en los costos directos de producción. Para determinar estos costos y el margen bruto de cada especie seleccionada, se utilizaron estándares económicos elaborados por el Departamento de Gestión Agraria de la Universidad de Santiago de Chile y el Departamento de Economía Agraria de la Universidad de Talca, actualizados al año 2010. La selección de la especie, se basó en las características agroecológicas y estructura de producción de la zona, y en la disponibilidad de información.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. Percepción de los productores asociada a su incorporación al riego

De acuerdo con los datos obtenidos, el principal beneficio esperado por los productores (39,6%), a causa del mejoramiento y seguridad del riego es una “mayor productividad”. También, hacen alusión a la potencial diversificación de la producción (12,6%).

En general, se tiene claro los efectos positivos que implica contar con agua de riego en los cultivos, y así también pasa con el principal cambio negativo ante esta nueva situación. Entre los agricultores existiría cierta conciencia sobre el efecto del cobro por el agua en su estructura de costos, ya que el 28,5% observa que tendrá “mayores costos”.

Para enfrentar este nuevo escenario, los productores identifican al apoyo estatal (51%), como su principal requerimiento, seguido por el acceso a financiamiento (21,5%).

2. Disposición a pagar por agua

Sobre la disposición a pagar por el recurso, el 69,1% de los encuestados está dispuesto a pagar por el agua. Respecto de la forma de pago, la mayoría de los agricultores encuestados, mencionan que podrían pagar por el agua recibida en sus predios mediante cuotas (64,2%); 15,8% lo haría al contado y 19,3% no sabe como hacerlo.

Con relación al monto a pagar, 44,2 % de los agricultores encuestados no pudo calcular un monto. La razón es que en Chile tradicionalmente el costo del agua sólo considera el valor de mantención de la infraestructura extrapredial. En este nuevo escenario dicho costo debe ser valorado de acuerdo con el consumo y/o almacenaje, transformando el agua de riego en un insumo que debe ser contabilizado dentro de los costos directos de producción. Por consiguiente, adquiere una mayor relevancia el cambio del costo del recurso, siendo necesario considerar la estructura tarifaria dentro de las condiciones de intervención, especialmente en zonas regadas cuando se tiene como objetivo mejorar la disponibilidad del recurso, pues existe un impacto económico importante en la reducción del margen bruto al comparar la situación sin y con proyecto, lo cual podría reducir el número de clientes que requieran del servicio.

⁵Banco Central de Chile, <http://si3.bcentral.cl/Siete/secure/cuadros/arboles.aspx>

3. Planes Productivos

La mayor parte del total de encuestados del área (33,8%), tiene como principal prioridad sembrar cultivos anuales, dada su experiencia en el rubro reflejada en la caracterización productiva efectuada anteriormente; 20,8% de ellos opta por plantar frutales; 12,3% produciría hortalizas; 6,8% se dedicaría a la producción de carne; y 4,9% menciona que en estas condiciones plantaría viñas, entre otros.

4. Determinación del consumo y del costo de agua de riego para especies con potencial de cultivo en la zona de estudio

Los resultados del consumo de agua y su valoración, se presentan en el Cuadro I. Para el cálculo se considero el precio acordado entre la organización de regantes y la empresa concesionaria, equivalente a US\$0,04/m³. Dado que el arroz, debido a condiciones agroclimáticas se cultiva bajo inundación, muestra el consumo más elevado; lo anterior, al ser comparado con el frejol, especie que tiene la misma evapotranspiración potencial (ETp) que el arroz, pero se consumo de agua es bastante menor. Para la comparación entre la papa y el maíz, la diferencia se encuentra en el período de cultivo, siendo mayor para la primera, lo que se expresa en un consumo de agua levemente superior. Ahora, ambos cultivos anuales se comparan con el espárrago (cultivo permanente), a pesar de tener la misma ETp, la diferencia se encuentra en el período de riego, el cual es mayor en el caso del espárrago.

Tal como se mencionó en la metodología, el método de riego se transforma en la variable fundamental en el consumo potencial de agua, secundariamente está la evapotranspiración. Esto queda de manifiesto al analizar independientemente los grupos de especies, pues los frutales regados por goteo presentan los menores consumos de agua; contrariamente, el arroz, cultivado bajo inundación, muestra el mayor consumo hídrico.

5. Incorporación del costo del agua de riego en el costo total de producción y su incidencia en el margen bruto.

De acuerdo con los datos entregados en el Cuadro II, las especies hortícolas con una incidencia menor en el margen bruto, corresponden a la espinaca, seguida por la arveja y la lechuga. Este nivel de incidencia concuerda con un menor consumo potencial de agua (Cuadro I); además, para la espinaca y la lechuga, influye el corto período de cultivo que en época estival puede durar 28 d, desde transplante a cosecha. Para el cultivo de arveja se combina el período de cultivo (inicios de primavera) con el requerimiento hídrico (aportado en parte por lluvias tardías). Caso contrario se presentan el zapallo de guarda, el tomate al aire libre, la betarraga y el melón.

Entre los márgenes brutos obtenidos, algunos de aquellos más altos lo alcanzan el ajo y el pimiento, esta última especie se produce en contrato con la agroindustria, lo cual facilitaría su introducción en la zona. Por su parte, el espárrago, debido a su potencial exportable y a la fecha de cosecha en la zona (agosto), puede cumplir un rol importante en términos de la generación de empleo, especialmente en invierno, cuando la cesantía alcanza sus niveles más altos en el sector agrícola; además, por ser un cultivo permanente, aumenta la factibilidad para la inversión en tecnificación del riego con el objeto de aumentar la eficiencia de uso del agua. De igual forma, por el tipo de cultivo del cual se trata, la cebolla y el ajo aportarían en forma importante a la disminución de la tasa de desempleo sectorial y local, en las épocas de plantación y cosecha. Concordante con la incidencia del costo del agua de riego en el margen bruto, las especies que presentan menores márgenes brutos son el zapallo de guarda, el tomate al aire libre y el ají, que para las primeras especies, son las mismas que experimentan una mayor disminución en el margen, debido al costo del agua de riego.

Para el caso de los cereales y leguminosas, el costo adicional del agua de riego limita económicamente su producción en la zona, lo cual es importante al considerar los planes productivos de los agricultores, pues un 33,8 % de ellos tiene intenciones de establecer cultivos anuales. Dado que éstos en su mayoría son regados por surco, es importante la tecnificación del riego. Información detallada se puede encontrar en el Cuadro II.

Entre los cultivos industriales, destaca como alternativa el tomate industrial, dado que su producción se realiza bajo contrato, lo cual puede ser asociado a financiamiento del capital de trabajo; en esta nueva situación de riego, a pesar que su margen bruto disminuye 30,7 %, obtiene un valor positivo. Para aprovechar su potencialidad, es necesario cambiar el método de riego, desde surco a goteo, existiendo en la actualidad materiales que pueden ser adaptados a las condiciones del cultivo, por ejemplo, combinando manguera plana flexible con cintas: esta alternativa disminuiría a la mitad el consumo de agua. Es necesario destacar que este cultivo es altamente demandante de mano de obra en sus épocas de plantación (septiembre) y de cosecha (febrero), por lo cual crea un beneficio social adicional al productivo.

Por último, el resto de los frutales no muestran reducciones importantes en sus márgenes brutos, salvo la producción de uva “país”, que en el escenario con la utilización del servicio de almacenaje y entrega de agua no es rentable económicamente. La incidencia menor en el margen bruto de algunos frutales, se encuentra asociada a la utilización de métodos de riego que aumentan la eficiencia de uso del agua de riego, por tanto, será necesario hacer una evaluación económico-financiera más en detalle, pues este análisis no considera la inversión requerida para su establecimiento.

IV. CONCLUSIONES

La aplicación de una política estatal como un sistema de concesión de infraestructura pública de riego, abre una oportunidad para mejorar y asegurar el abastecimiento del recurso hídrico en un área actualmente regada, y paralelamente, la productividad agrícola.

No obstante, uno de las condiciones de éxito del sistema de concesión de infraestructura pública es su convivencia con el actual mecanismo de gestión de recursos hídricos para riego, donde el usuario es propietario de derechos de aprovechamiento de agua, solventando sólo los costos de mantenimiento y administración de la infraestructura de captación y de distribución extrapredial (indirectos de producción). Dicha coexistencia implica que, dada la estructura actual de producción existente en la zona y que ésta cuenta con disponibilidad de agua de riego, la decisión de utilizar el servicio de almacenaje de agua pudiese ser tomada sólo en períodos de sequía, condición que podría poner en riesgo el éxito de la implementación del sistema de concesión.

Por otro lado, si los agricultores se sienten estimulados a aumentar su superficie productiva, con el consecuente incremento en el consumo potencial de agua de riego, se requerirá del servicio de almacenamiento antes señalado. Sin embargo, cabe señalar que las expectativas de alza en la demanda no necesariamente podrán ser acordes con el consumo, pues es racional esperar que la incorporación de nueva superficie productiva sea acompañada por la tecnificación del riego, mejorando la eficiencia de uso del agua y minimizando el costo adicional por uso del servicio.

Por lo anterior, es necesario considerar la estructura tarifaria dentro de las condiciones de intervención, especialmente cuando se tiene como objetivo mejorar la disponibilidad del recurso, pues en zonas regadas existe un impacto económico importante en la reducción del margen bruto al comparar la situación actual, en que los productores cubren sólo los costos de

de la red de distribución extrapredial, con aquella que implica pagar por una tarifa por el volumen de agua utilizada o almacenada, lo cual podría reducir el número de clientes que requieran del servicio. Así, para impulsar la utilización del servicio, la sociedad concesionaria aplicó un precio 50% menor del máximo establecido en las bases de licitación durante la temporada 2010-2011. Entonces, una de las variables a considerar por la empresa oferente del servicio para calcular el precio a productor, será el valor de la inversión en tecnificación del regadío, considerada en este caso como un sustituto, de forma que el precio indicado no se transforme para los productores en un desincentivo a la utilización del servicio de almacenaje de agua.

V. AGRADECIMIENTOS

Se agrade el financiamiento entregado por al Dirección de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (DICYT) de la Universidad de Santiago de Chile.

VI. BIBLIOGRAFÍA

1. Baer, C., 1993. Derechos de Propiedad y el Mercado en una Institucionalidad Neoliberal: Efectos e Implicancias del Código Chileno de Aguas de 1981. Documento para Discusión.
2. Banco Central de Chile, 2011. Base de Datos Estadísticos. Visitado en Junio, 2011 <http://si3.bcentral.cl/Siete/secure/cuadros/arboles.aspx>
3. Centro Integral de Tecnologías del Riego y Agroclimatología (CITRA) de la Universidad de Talca. 2005. Estadísticas de Agroclimatológicas. Comunicación personal.
4. Doorenbos, J. y Pruitt, W.O. 1977. Las necesidades de agua de los cultivos. FAO. Serie Riego y Drenaje. Tomo 24.
5. Llanos A., J.; Díaz O., J; Jara R., R. 2005. Efectos del sistema de concesiones de infraestructura pública en el Valle Centra de Chile sobre la gestión de aguas para riego. Trabajo presentado en el X Congreso de la Asociación de Economistas Agrarios de Chile A.G., realizado en la Universidad de la Frontera, Temuco.
6. Ministerio de Obras Públicas MOP - Coordinación de Concesiones, 2003. Sistema de Concesiones en Chile: 1990-2003. 87 p.
7. Ministerio de Obras Públicas MOP - Coordinación de Concesiones, 2004. Bases de Licitación del Proyecto “Embalse Convento Viejo, Etapa II”. 205 p.
8. Ríos, M. und Quiroz, J. A., 1995. The Market of Water Rights in Chile: Major Issues. En Cuadernos de Economía, 97:317-345.
9. Rosegrant, M. W. und Gazmuri, S., 1995. Reforming Water Allocation Policy through Markets in Tradable Water Rights: Lessons from Chile, Mexico and California, In: Cuadernos de Economía, 97: 291-316.
10. Sociedad Empresa Concesionaria Embalse Convento Viejo. 2011. Memoria Anual 2010. 92 p.

(*Artículo recibido el 20 de noviembre del 2011, y aceptado para su publicación el 15 de julio del 2012)

Cuadro I: Consumo de agua de riego y su valor para especies con potencial productivo en la zona de estudio.

	ESPECIE	ETp	Consumo m ³	Precio US\$/m ³	Valor US\$/ha
HORTALIZAS					
1	Acelga	1,32	3.796,50	0,04	156,21
2	Ají	2,90	6.821,10	0,04	280,66
3	Ajo	1,25	5.846,20	0,04	240,55
4	Arveja	0,69	2.309,50	0,04	95,03
5	Betarraga	2,95	8.792,70	0,04	361,78
6	Brócoli	1,61	3.823,60	0,04	157,33
7	Cebolla	2,95	8.792,70	0,04	361,78
8	Coliflor	2,47	5.850,70	0,04	240,73
9	Espárrago	2,54	11.969,90	0,04	492,51
10	Espinaca	1,15	2.029,30	0,04	83,50
11	Lechuga	1,78	3.092,40	0,04	127,24
12	Maíz choclo	2,21	5.870,90	0,04	241,56
13	Melón	2,80	8.880,60	0,04	365,40
14	Pimiento	2,95	8.288,30	0,04	341,03
15	Puerro	2,90	7.393,20	0,04	304,20
16	Sandía	2,21	5.019,90	0,04	206,55
17	Tomate	2,90	6.733,10	0,04	277,04
18	Zanahoria	1,85	5.559,90	0,04	228,77
19	Zapallo de guarda	2,54	9.389,70	0,04	386,35
20	Zapallo italiano	3,27	6.835,20	0,04	281,24

CULTIVOS ANUALES E INDUSTRIALES					
1	Arroz	2,80	25.562,48	0,04	1.051,79
2	Frejol	2,80	8.050,38	0,04	331,24
3	Habas	1,02	2.762,27	0,04	113,66
4	Maíz	2,54	10.141,15	0,04	417,27
5	Papas	2,54	10.573,40	0,04	435,05
6	Remolacha	2,53	10.129,43	0,04	416,78
7	Tomate industrial	2,95	8.408,05	0,04	345,96
8	Trigo	1,85	8.339,86	0,04	343,15

FRUTALES					
1	Arándano	2,54	6.649,88	0,04	273,61
2	Cerezo	2,54	5.224,81	0,04	214,98
3	Frambuesa	2,54	6.649,88	0,04	273,61
4	Frutilla	2,34	6.981,11	0,04	287,24
5	Kiwi	2,54	6.942,52	0,04	285,66
6	Manzano	2,54	10.449,63	0,04	429,96
7	Olivo	3,02	3.099,14	0,04	127,52
8	Peral	2,54	9.216,79	0,04	379,23
9	Viña	3,02	1.690,37	0,04	69,55

Fuente: Elaboración propia

REVISTA MEXICANA DE AGRONEGOCIOS

	COSTO DIRECTO US\$/ha	CONSUMO AGUA US\$/ha	COSTO TOTAL US\$/ha	INGRESOS US\$/ha	MARGEN BRUTO SIN COSTO AGUA US\$/ha	MARGEN BRUTO CON COSTO AGUA US\$/ha	INCIDENCIA EN EL MARGEN BRUTO %
HORTALIZAS							
Acelga	1.87	156	2.026	3.448	1.578	1.422	9,90%
Ají	1.116	281	1.397	2.528	1.411	1.131	19,89%
Ajo	2.637	241	2.878	5.819	3.182	2.941	7,56%
Arveja	1.286	95	1.381	3.075	1.789	1.694	5,31%
Betarraga	1.461	362	1.823	3.292	1.83	1.468	19,77%
Brócoli	1.304	157	1.462	3.776	2.471	2.314	6,37%
Cebolla	3.973	362	4.335	6.936	2.963	2.601	12,21%
Coliflor	1.301	241	1.541	3.83	2.53	2.289	9,52%
Espárrago Plena Producción	2.352	493	2.845	5.339	2.987	2.494	16,49%
Espinaca	1.136	83	1.22	3.615	2.479	2.395	3,37%
Lechuga	2.58	127	2.707	4.937	2.357	2.23	5,40%
Maíz Choclo	1.695	242	1.937	3.625	1.929	1.688	12,52%
Melón	1.576	365	1.941	3.456	1.881	1.515	19,43%
Pimiento	1.237	341	1.578	4.423	3.186	2.845	10,70%
Puerro	1.38	304	1.684	3.977	2.597	2.293	11,71%
Sandía	947	207	1.154	2.611	1.663	1.457	12,42%
Tomate Aire Libre	3.383	277	3.66	4.702	1.32	1.043	20,99%
Zanahoria	2.227	229	2.456	4.331	2.105	1.876	10,87%
Zapallo de Guarda	1.115	386	1.501	2.47	1.354	968	28,52%
Zapallo Italiano	4.342	281	4.623	6.76	2.418	2.137	11,63%
CULTIVOS ANUALES E INDUSTRIALES							
Arroz	612	1.052	1.663	1.35	738	-314	142,47%
Frejol	764	331	1.095	1.336	572	241	57,91%
Habas	914	114	1.028	1.141	226	113	50,18%
Maíz Grano	903	417	1.32	1.317	414	-3	100,81%
Papas	2.618	435	3.053	3.071	453	18	95,97%
Remolacha	1.728	417	2.145	4.311	2.583	2.166	16,14%
Tomate Industrial	3.283	346	3.629	4.408	1.126	780	30,74%
Trigo	513	343	856	841	328	-15	104,61%
FRUTALES							
Arándano Plena Prod.	11.732	274	12.006	20.573	8.841	8.567	3,09%
Frambuesa Plena Prod.	3.9	215	4.115	8.641	4.74	4.526	4,53%
Frutilla	19.421	274	19.695	23.676	4.256	3.982	6,43%
Kiwi Plena Prod.	2.994	287	3.282	6.399	3.405	3.118	8,44%
Manzano Plena Prod.	3.246	286	3.532	10.286	7.04	6.755	4,06%
Peras Plena Prod.	3.014	430	3.444	6.475	3.461	3.031	12,42%
Viña Cabernet Plena Prod.	1.341	128	1.469	2.449	1.108	981	11,51%
Viña País Plena Prod.	504	379	883	833	329	-50	115,22%
Plena Prod.							

Fuente: Elaboración propia