

**EL DESARROLLO DE LAS AGUAS  
SUBTERRÁNEAS EN CHILE**

**BAJO EL ACTUAL SISTEMA LEGAL Y  
ADMINISTRATIVO**

**FERNANDO PERALTA TORO  
INGENIERO CIVIL**

## EL EMPLEO DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS EN CHILE

### LOS ALCANCES DEL ARTÍCULO 147 bis Y LA DISCUSIÓN SOBRE DISPONIBILIDAD Y USOS PREVISIBLES

- La correcta aplicación del inciso final del Artículo 147 bis debe tener en cuenta lo siguiente en relación con el análisis técnico de la disponibilidad.
  - La conservación y protección del acuífero en el largo plazo considerando los antecedentes técnicos de recarga y descarga.
  - La conservación y protección del acuífero en el largo plazo considerando las condiciones de uso existentes y previsibles.
- En primer lugar hay que destacar que el objeto de preocupación es el “acuífero”, el cual está constituido por el medio geológico en el cual se encuentra y el agua contenida dentro de él.
- En segundo lugar se debe aclarar que los usos existentes y previsibles forman parte del concepto de descarga, siendo la parte correspondiente a la descarga artificial que junto con la descarga natural forman la descarga total del acuífero.
- En consecuencia al párrafo del artículo 147 bis le habría bastado con indicar la primera parte referente a la recarga y descarga. El haber agregado específicamente los usos existentes y previsibles es redundante.
- El empleo de los factores de uso para estimar la descarga en el largo plazo, es parcial y fuera de la realidad si no se consideran las situaciones de la recarga en el largo plazo.
- La consideración del futuro de la recarga implica hacer un análisis de los procesos que dan lugar a ella y los cálculos que se han efectuado para su cuantificación.
- La recarga natural se produce por tres conceptos principalmente, infiltración directa de lluvia, infiltración desde los lechos de los ríos, escurrimiento subterráneo desde acuíferos vecinos y desde conos de deyección, aluviales y coluviales de quebradas y esteros perimetrales.
- La recarga por el sistema de riego, no es una recarga natural, si no que artificial, por cuanto supone la existencia de infiltraciones de riego predial y extra predial, así como el riego propiamente tal en la superficie cultivada.
- La recarga inducida, es la que se produce como efecto de un descenso de niveles de saturación del acuífero, cuando esta se somete a explotación.

- La recarga artificial, corresponde a obras de infiltración empleando aguas superficiales, en obras construidas específicamente para ello.

- Cada uno de estas formas de recarga deben ser motivo de análisis de su evolución futura para estudiar la disponibilidad del recurso agua subterránea, frente a una solicitud de derecho de aprovechamiento.

- Al analizar por separado cada una de ellas es fácil advertir la evolución futura que pueden tener, como ejemplo se pueden citar las siguientes:

- Disminución de las recargas desde la red de riego, por revestimiento de canales, empleo de métodos eficientes de riego predial, interrupción invernal del escurrimiento en canales.

- Disminución de la recarga desde los ríos como producto del encausamiento de ellos, limitando su área natural de infiltración.

- Aumento de la recarga para manejo de cauces para inducir infiltración.

- Aumento de la recarga por descenso de niveles estáticos.

- Aumento de recarga por métodos artificiales.

- La concesión de derechos de agua subterránea, analizando la disponibilidad futura del recurso basado sólo en el criterio de usos previsibles, es errónea desde el punto de vista técnico. Por otra parte es engañosa desde el punto de vista de la resolución que otorga el derecho de aprovechamiento, ya que otorga un caudal y/o volumen, con carácter de permanente, consuntivo y continuo, que para ser empleado supone el cumplimiento de una premisa, que pudiendo ser muy válida no forma parte de la resolución que otorgó el derecho y por lo tanto no es una condicionante para su uso.

- Si el propósito de los técnicos que establecieron el criterio de los usos previsibles y sus coeficientes asociados, era otorgar un derecho restringido se pudo haber recurrido a la condición de discontinuo, sin necesidad de incluir este párrafo en las modificaciones del Código de Aguas del año 2005. Esto hubiera sido claro, legal y transparente para todos, evitando la engañosa situación creada hoy en día.

- Por otra parte si se sabía o se sospechaba por la autoridad, que solo se usaría una parte del caudal o volumen otorgado, se podría haber recurrido a la fórmula de los derechos provisionales que estaban establecidos en el Código. El criterio de establecer un límite a estos derechos equivalentes al 25% de los derechos concedidos, se pudo haber modificado en cualquier momento, por ser un criterio técnico de resorte exclusivo de la autoridad y no materia de ley.

- Plantear en este momento que una solución a la explotación del agua subterránea en Chile, consiste en derogar o mantener el criterio de los usos previsibles, es un error porque en cualquier caso el aumento de disponibilidad queda limitado al 70 u 80% de los caudales ya otorgados. Caudales que tampoco tienen un respaldo técnico sólido.

- Finalmente cabe señalar que tampoco se ha atendido a la realidad de las descargas naturales y su destino actual y futuro. En general las descargas subterráneas de un acuífero tienen lugar de las siguientes maneras:

- Por descarga subterránea hacia un acuífero vecino.

- Por descarga hacia un cauce superficial (río).

- Por descarga localizada en vertiente.

- Por descarga subterránea al mar.

- Por evapotranspiración en vegas y zonas de alto nivel freático, que alimentan humedales.

- Todas estas descargas deben ser analizadas dentro del contexto del artículo 147 bis por ser condiciones de usos existentes y previsibles.

- Es fácil advertir que una aplicación rigurosa del artículo 147 bis, debe necesariamente concluir que no hay disponibilidad para otorgar nuevos derechos y que los ya otorgados, de haberse aplicado estos criterios no se deberían haber otorgado.

- El grave error cometido es haber ligado el concepto de disponibilidad a la recarga media anual actualmente calculada o estimada por la D.G.A. Este criterio hace imposible el empleo de la capacidad de regulación del embalse subterráneo.

- La demostración práctica de este error se pone de manifiesto en la realidad actual, en que se constata que los acuíferos están cerrados a nuevas extracciones, a pesar de que se encuentran casi permanentemente llenos.

- Si no se centra el tema en el recurso real que es el acuífero, es imposible salir de este atolladero artificial al que hoy nos vemos enfrentados.

- El otorgamiento de derechos, el empleo de las aguas subterráneas y la gestión del recurso debe necesariamente considerar, en forma conjunta las recargas y descargas en el futuro así como fundamentalmente la capacidad de regulación de los embalses subterráneos.

## DERECHOS DE AGUA Y SU EMPLEO ACTUAL Y FUTURO

- De acuerdo con la naturaleza de los derechos concedidos éstos son permanentes, consuntivos y continuos, en el caso general pueden extraer el volumen anual correspondiente al caudal establecido en la resolución que otorgó el derecho. En los casos posteriores al Código del 2005, el volumen anual se ha definido expresamente en la resolución junto con el caudal máximo y corresponde a un determinado número de horas al año.
- En consecuencia lo que se extrae es un volumen anual desde el acuífero, mediante un dispositivo denominado pozo.
- Para conocer la situación de llenado del embalse subterráneo en cada momento, se debe realizar mediante una cubicación del volumen embalsado. Ello se logra cubicando el volumen entre la superficie piezométrica y la superficie del fondo del acuífero. Para ello basta conocer mensualmente la superficie piezométrica, mediante puntos de medida del nivel situados en el acuífero. A parte de ello se requiere establecer el coeficiente de almacenamiento del acuífero.
- Por otra parte se debe llevar un registro de los caudales y volúmenes extraídos desde cada pozo, mediante un sistema de información y control de la Organización de Usuarios de cada embalse.
- Cada embalse subterráneo, gestionado por una O.U.A conocerá por tanto los volúmenes extraídos desde cada pozo, el volumen total extraído desde el acuífero y las reservas de agua en el embalse.
- Con los elementos anteriores, y de acuerdo con la política de gestión de la O.U.A, se podrá establecer el volumen máximo desembalsable en cada año o período.
- Al comparar la cifra de volúmenes extraídos con volumen desembalsado en un período, se podrá establecer, cual ha sido el volumen de recarga natural que ha ingresado al acuífero, como la diferencia entre desembalse calculado según extracción y desembalse medido mediante diferencia entre superficie piezométrica y fondo del acuífero, para un determinado valor del coeficiente de almacenamiento.
- En caso de existir recarga artificial la O.U.A dispondrá de los datos de volúmenes infiltrados y volúmenes extraídos con cargo a la recarga.

- El manejo del embalse subterráneo y su conocimiento se irá perfeccionando mediante un proceso de aproximaciones sucesivas, de acuerdo con los antecedentes de la O.U.A respectiva.

### Los Derechos Provisionales o Eventuales

#### Los Derechos Provisionales

El artículo 66 del Código de Aguas, establece la posibilidad de otorgar derechos provisionales, los que durante el tiempo de cinco años que establece el artículo 67, deberán ser tratados de la misma manera que los que no provisionales. La propia O.U.A, mediante su gestión y control antes indicado, dispondrá de los elementos técnicos necesarios para determinar si al cabo del tiempo señalado no han producido daños al resto de los usuarios con derechos establecidos.

#### Los Derechos Eventuales

El artículo 16 del Código de Aguas establece la posibilidad de otorgar derechos de agua eventuales en fuentes agotadas.

Si un acuífero, ha sido declarado área de restricción o de prohibición, quiere decir que es una fuente declarada agotada y por lo tanto da lugar la concesión de derechos eventuales.

El ejercicio del derecho eventual, que es similar al derecho provisorio, pero tiene la ventaja de que su empleo se realiza por orden de antigüedad en la concesión del derecho, lo que permite un ordenamiento más justo de las extracciones.

Será la propia O.U.A la que debe establecer cuando se comienzan a emplear los derechos eventuales de agua subterránea, basado en el artículo 18 de Código de Aguas, es decir en la época en que el caudal matriz tenga un sobrante después de abastecidos los derechos permanentes.

En este caso se considera que el caudal matriz representado por el embalse subterráneo, dispone de un volumen que permite la extracción de los derechos permanentes y aún queda capacidad de almacenamiento para nuevas extracciones.

Se debe establecer anualmente por la propia O.U.A el volumen máximo extraíble y el volumen extraíble por los derechos permanentes, la diferencia entre ambas cifras indicará el volumen extraíble por los derechos eventuales.

Todo lo anterior implica una gestión dinámica del acuífero, realizada por las O.U.A y de acuerdo con el control periódico de niveles y volúmenes extraídos.

Esta nueva forma de desarrollar las aguas subterráneas, requiere de la formación de las Comunidades de Agua Subterránea, las que en este caso serán impulsadas por los propios usuarios, debido a que es la única herramienta que hace posible el uso ordenado de este recurso. Representa además la ventaja de hacer recaer la responsabilidad y costo de la gestión en organismos privados, sin costos para el erario nacional.

### Los Derechos en Trámite

La metodología antes señalada permite la entrega de derechos de aprovechamiento de agua subterránea en carácter de provisionales o eventuales, lo que destraba la situación actual de existir una gran cantidad de pozos construidos a la espera de ser dedicados a actividades productivas.

Por otra parte el actual Código de Aguas establece que el otorgamiento de los nuevos derechos de agua subterránea, se debe hacer con un caudal instantáneo y un volumen anual, criterio que esta en plena concordancia con el método de gestión que se propone.

Este concepto abre la puerta para que los pozos que se emplean y no tienen derechos puedan adquirirlos legalmente, evitando lo que se ha llamado la clandestinidad.

El orden de establecimiento de los derechos eventuales, se haría basado en la lista de espera existente, la cual esta referida a una fecha de presentación de la solicitud, en consecuencia se irán otorgando desde los más antiguos a los más recientes, siendo obviamente más seguro los más antiguos.

El propio solicitante, deberá establecer la probabilidad de emplear los derechos eventuales, basado en el conocimiento oficial que de cada acuífero tiene la D.G.A y en sus propias investigaciones.

## La Responsabilidad Administrativa al conceder Derechos Permanentes y Eventuales

El ejercicio de todos los derechos de agua superficial y subterránea, otorgados y otorgables están regidos por el artículo 17 del Código de Aguas, el que señala **“Los derechos de aprovechamiento de ejercicio permanente facultan para usar el agua en la dotación que corresponda, salvo que la fuente de abastecimiento no contenga la cantidad suficiente para satisfacerlos en su integridad, en cuyo caso el caudal se distribuirá en partes alícuotas”**.

Aplicando este concepto a las aguas subterráneas se debe entender “la fuente” como el acuífero o embalse subterráneo. Ello es lo que da lugar al artículo 62 del Código de Aguas, referente a la reducción temporal del ejercicio de los derechos de aprovechamiento a prorrata de ellos.

En consecuencia cuando se tiene un derecho de aprovechamiento de aguas sea superficial o subterráneo, se expresa su caudal nominal que se puede ejercer en plenitud, cuando la fuente de abastecimiento disponga de cantidad suficiente para satisfacerlos.

El criterio de pretender exigir al estado a través del organismo administrativo que otorgó el derecho de aprovechamiento de aguas, que se pueda ejercer en plenitud en cualquier tiempo y circunstancias es erróneo.

Es común advertir en opiniones de algunos funcionarios una sobre reacción frente a la responsabilidad del Estado, cuando otorga un derecho de aprovechamiento, por un determinado caudal. Los artículos 17 y 62 del Código de Aguas, son claros respecto a la forma de ejercer el derecho cuando la fuente no dispone de la cantidad suficiente.

Ejercicio del Derecho de Aprovechamiento de Aguas Subterráneas en los casos en que el caudal otorgado supera la cantidad suficiente para satisfacerlas

- Si en algunos acuíferos de Chile se han otorgado derechos por sobre las posibilidades del acuífero y el uso de esos derechos comienza a acusar síntomas de sobre explotación, que afectan el rendimiento de los pozos, la solución prevista en el artículo 62 del Código de Aguas, es hacer una reducción temporal del ejercicio a cada pozo mediante una prorrata.



- Este procedimiento, ha sido habitual en el ejercicio de los derechos de aprovechamiento de aguas superficiales, desde mediados del siglo XIX, lo que obligó a dictar ordenanzas de distribución turnal en varios ríos del Norte de Chile, tales como el río Copiapó en el año 1875, en el río Elqui en el año 1868.

- Existe por lo tanto una práctica habitual en el ejercicio de los derechos de aprovechamiento de aguas superficiales, la cual esta plenamente asumida por los dueños de derechos e incorporada en el quehacer diario de los regantes del país. Es común escuchar que un determinado río en una cierta época, esta con una dotación de un porcentaje del 30, 50 ó 70%.

- En forma análoga se debe comenzar a aplicar el mismo concepto y criterio para el ejercicio de los derechos de aprovechamiento de las aguas subterráneas, de acuerdo con los artículos 16 y 62 del Código de Aguas.

#### Los Derechos de Aprovechamiento de Agua Subterránea con cargo a la recarga artificial

- En paralelo con la concesión de derechos de aprovechamiento provisionales o eventuales, el Código permite de acuerdo con el artículo 66 segundo párrafo, otorgar derechos de aprovechamiento provisional, respaldado por la recarga artificial del acuífero.

- En este caso, como es natural, el peticionario debe disponer de derechos de agua superficial para efectuar la recarga, hacer una solicitud a la D.G.A con una Memoria Técnica de acuerdo con la Resolución N° 425 del 31 de Diciembre de 2007.

- La gestión y manejo de la recarga y extracción debería ser también integrada en la O.U.A respectiva del embalse subterráneo que se ocupe.

- La mayoría de los derechos de agua superficial que se emplean en agricultura, a pesar de ser permanente, consuntivos y continuos, disponen de caudales en los meses de invierno desde Abril a Septiembre, que se emplean sólo parcialmente, debido a la estacionalidad de la demanda, se trata de emplear estos mismos caudales para hacer la recarga artificial y disponer así de un volumen y caudal complementario en los meses de máxima demanda.

- Los volúmenes así infiltrados, pueden ser empleados por la misma persona que hizo la recarga o bien ser ofrecidos en venta a otros usuarios, ya sea agricultores o no, esto serviría para evitar que los caudales no utilizados se pierdan en el mar como sucede actualmente, y en cambio se empleo con un beneficio social o productivo.

. Los enormes volúmenes de agua que hoy se vierten al mar, en una cantidad cercana a tres o cuatro veces lo que se emplea, es un índice de la gran potencialidad que tiene este procedimiento para el mejor aprovechamiento de nuestros recursos hídricos.

- Es muy probable que este sistema, se vaya empleando en forma progresiva en el tiempo, en la medida en que la demanda lo requiera.

### El Mercado de Derechos de Aprovechamiento de Aguas y las Aguas Subterráneas

- El empleo del acuífero como un embalse, abre una serie de posibilidades al empleo de las aguas subterráneas, mediante el mecanismo de mercado entre las que se puede mencionar las siguientes:

- Compra total o parcial de derechos de agua desde un pozo para ser empleados en otro pozo del mismo acuífero, lo cual ya esta operando con éxito.

- Arriendo temporal de volúmenes de agua, desde un pozo cuyo volumen de extracción es inferior al volumen concedido.

- Venta de volúmenes de extracción en el mismo caso anterior.

- Venta o arriendo de volúmenes de agua recargados artificialmente.

- Esto permite poner el en mercado volúmenes de agua regulada, para ser extraídas mediante pozos.

- Estos volúmenes de agua, que son considerables en la mayoría de los acuíferos, una vez empleados, generarán un espacio dentro del acuífero para recibir la recarga natural y artificial.

## **EL ARTIÍCULO 147 BIS – ÚLTIMO PÁRRAFO**

Sin perjuicio de lo dispuesto en los artículos 22, 65, 66, 67,

129 bis 1 y 141 inciso final, procederá la constitución de

derechos de aprovechamiento sobre aguas subterráneas, siempre

que la explotación del respectivo acuífero sea la adecuada para su

conservación y protección en el largo plazo, considerando

antecedentes técnicos de recarga y descarga, así como las

condiciones de uso existente y previsibles todos los cuales deberán

ser de conocimiento público.

## RECARGAS Y DESCARGAS

- ACUÍFERO EN EQUILIBRIO: RECARGA =  
**DESCARGA**
- CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DEL ACUÍFERO EN EL LARGO PLAZO: RECARGA =  
**DESCARGA**
- RECARGA MODELADA EN ANÁLISIS DISPONIBILIDAD
  - DISMINUIRÁ EN EL LARGO PLAZO
  - EFICIENCIA DE RIEGO
  - MANEJO DE CAUCES
- DESCARGA MODERADA EN ANÁLISIS DISPONIBILIDAD
  - SALIDAS AL RÍO
  - SALIDAS POR VERTIENTE
  - EVAPOTRANSPIRACIÓN EN ZONAS DE VEGAS
  - SALIDAS AL MAR
- TODA EXPLOTACIÓN AFECTA EN EL LARGO PLAZO A LAS DESCARGAS YA COMPROMETIDAS
  - DERECHOS DE AGUA SUPERFICIAL
  - CAUDAL ECOLÓGICO
  - CONSUMO MEDIO AMBIENTAL
- CONCLUSION: - EL USO ESTRICTO DEL ARTÍCULO 147 BIS ÚLTIMO PÁRRAFO NO PERMITE LA CONCESIÓN DE NUEVOS DERECHOS.  
  
- LOS YA CONSTITUIDOS CAUSARÁN PROBLEMAS EN EL LARGO PLAZO

## **LA SOLUCIÓN ES EMPLEAR EL CONCEPTO Y CRITERIO DE USO DEL EMBALSE SUBTERRÁNEO**

- EL EMBALSE SUBTERRÁNEO ES UN ELEMENTO DE REGULACIÓN. VACIAMIENTO Y RELLENO PERIÓDICO
- OTORGAMIENTO DE DERECHOS PROVISIONALES Ó EVENTUALES
  - ARTÍCULO 16- CÓDIGO DE AGUAS - DERECHO EVENTUAL EN FUENTES AGOTADAS
  - USO DERECHOS EVENTUALES – SEGÚN ARTÍCULO 18 PARTES ALICUOTAS
  - ARTÍCULO 66- CÓDIGO DE AGUAS - DERECHOS PROVISIONALES
- DERECHOS EN TRÁMITE SE PUEDEN OTORGAR COMO:
  - DERECHOS PROVISIONALES
  - DERECHOS EVENTUALES
  - DERECHOS CON CARGO A RECARGA ARTIFICIAL
- DERECHOS OTORGADOS SUPERIORES A LA RECARGA
  - SE DISTRIBUYEN A PRORRATA – ARTÍCULO 62
  - DISTRIBUCIÓN EN PARTES ALICUOTAS – ARTÍCULO 17
- ADMINISTRACIÓN DEL ACUÍFERO
  - ORGANIZACIONES DE USUARIOS
  - COMUNIDADES DE AGUAS SUBTERRÁNEAS
  - JUNTAS DE VIGILANCIA

## **EL MERCADO DE DERECHOS DE APROVECHAMIENTO DE AGUA SUBTERRÁNEA**

- VENTA O ARRIENDO TOTAL O PARCIAL DE DERECHOS
  - CAMBIO DE PUNTO DE CAPTACIÓN
  
- VENTA O ARRIENDO DE VOLÚMENES OTORGADOS
  - CAMBIO DE PUNTO DE CAPTACIÓN
  - EXISTENCIA DE PUNTOS DE CAPTACIÓN ALTERNATIVOS
  
- VENTA O ARRIENDO DE VOLÚMENES RECARGADOS
  - ADMINISTRACIÓN ACUÍFERO POR O.U.A
  - ÁREA EN QUE SE PUEDE EXTRAER
  - BOLSA DE DERECHOS O VOLÚMENES

## **EL USO DE LOS EMBALSES SUBTERRÁNEOS DEL NORTE GRANDE**

- RECARGA INFERIOR A CAUDAL CONCEDIDO Ó EXPLOTADO
  
- VOLÚMENES DE GRANDES DIMENSIONES  
400.000 MILLONES DE M<sup>3</sup> EN ZONAS I Y II
  
- ESTABLECER POLÍTICAS ESPECIAL DE EMPLEO DE ESTOS RECURSOS:
  - CUBICACIÓN EMBALSES Y VOLÚMENES EMBALSADOS
  - LIMITE DE EXTRACCIÓN MÁXIMA PERMITIDA
  - CANON O ROYALTY POR VOLUMEN EXTRAÍDO

# RECURSOS HIDRICOS EN CHILE

## I- IX REGIÓN

