



**Universidad del Desarrollo**  
Facultad de Gobierno

**Documento de Trabajo  
N°16**

**No uso de derechos de agua: ¿una decisión  
ineficiente o eficiente? y patentes por no uso en  
Chile**

**Oscar Cristi**

**Y**

**Carlos Poblete**

Septiembre de 2011  
Facultad de Gobierno

**No uso de derechos de agua: ¿una decisión ineficiente o eficiente? y patentes  
por no uso en Chile**

**Oscar Cristi\***  
y  
**Carlos Poblete\*\***

**Marzo de 2010**

**Resumen**

El no uso de derechos de aguas tiende a asociarse con una asignación ineficiente del recurso. En este trabajo se dan los argumentos teóricos para mostrar que en algunos casos el no uso de derechos de aguas puede ser compatible con una asignación económicamente eficiente. Ese es el caso, entre otros, de los agricultores que poseen derechos que utilizan sólo parcialmente en las temporadas de disponibilidad normal de agua, pero de forma total en años secos. Es también el caso de empresas que realizan inversiones irreversibles y que pueden postergarlas a la espera de nueva información. En aquellos casos en que el no uso de derechos crea una asignación ineficiente, se deben formular políticas que incentiven su uso, traspaso a otros privados o devolución al Estado. En el caso de Chile, las políticas de “primer mejor” para ese objetivo están condicionadas por la existencia de un mercado para el agua. Esas políticas son la reducción de los costos de transacción, mejoras en la información de precios y transacciones de derechos, y desarrollo de mercados de opciones para el agua, entre otras. Por el contrario, la aplicación de la Patente por no Uso (PNU) establecida en el Código de Aguas no es nunca un alternativa de “primer mejor”. Además, la implementación de una PNU requiere de cuidadosos cálculos para evitar que genere una ineficiencia mayor que la que se quiere corregir. En términos de eficacia de la PNU, la comparación de los listados de derechos afectos al pago de patentes, entre el 2008 y 2009, indican un efecto muy limitado: sólo un 2.08% del caudal de agua afecto a la PNU pasó a ser utilizado o se devolvió al Estad

---

\* Oscar Cristi, PhD, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad del Desarrollo. Contacto: [ocristi@udd.cl](mailto:ocristi@udd.cl).

\*\* Carlos Poblete, Magíster en Finanzas, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad del Desarrollo. Contacto: [capoblete@udd.cl](mailto:capoblete@udd.cl).

Los autores agradecen a la Facultad de Gobierno de la Universidad del Desarrollo y a Colbún S.A. por su apoyo al desarrollo de esta investigación.

## Índice

1. Introducción.....	4
2. Modelo de asignación eficiente del agua.....	7
3. La eficiencia económica del no uso de derechos.....	9
4. Imperfecciones de mercado que causan el no uso de derechos o un uso ineficiente .....	18
5. Efecto de la Patente por no Uso: análisis comparativo entre el 2009 y 2008 .....	25
6. Patentes por no Uso, año 2008.....	33
7. Patentes por no Uso, año 2009 .....	42
8. Lecciones aprendidas.....	52
Anexo 1: Empresas hidroeléctricas afectas al pago de patentes por no Uso.....	54
Referencias bibliográficas .....	56

## Índice de Tablas

Tabla 1: PNU años 2008 y 2009, por región	27
Tabla 2: Efecto de la PNU según tipo de propietario	29
Tabla 3: PNU sector hidroeléctrico, año 2008	30
Tabla 4: PNU sector hidroeléctrico, año 2009	31
Tabla 5: Efecto de la PNU en empresas hidroeléctricas	32
Tabla 6: PNU 2008, por región	34
Tabla 7: PNU 2008, según naturaleza	36
Tabla 8: PNU 2008, según tipo de derecho	38
Tabla 9: PNU 2008, según ejercicio del derecho	39
Tabla 10: PNU 2008, según tipo de propietario	41
Tabla 11: PNU 2009, por región	43
Tabla 12: PNU 2009, según naturaleza	45
Tabla 13: PNU 2009, según tipo de derecho	47
Tabla 14: PNU 2009, según ejercicio del derecho	49
Tabla 15: PNU 2009, según tipo de propietario	51

## **1. Introducción**

La ley N° 20,017 del 2005, que modificó el Código de Aguas, intercaló un título denominado “Del pago de una patente por la no utilización de las aguas” que faculta al director de la Dirección General de Aguas para generar un listado con los derechos de aprovechamiento cuyas aguas no se encuentren total o parcialmente utilizadas al 31 de agosto de cada año. Los dueños de los derechos sobre las aguas no utilizadas quedan afectos al pago de una patente a beneficio fiscal. El no uso de las aguas se determina por la inexistencia de obras de captación y/o conducción de las mismas.

El objeto de la patente por no uso (PNU) es incentivar a actuales dueños de derechos de aguas que no los utilizan a que los usen, los traspasen a terceros o los devuelvan al Estado. Detrás de ese objetivo está el supuesto de que hay proyectos productivos que no se pueden concretar por falta de aguas que está en manos de personas o empresas que no las utilizan.

En el año 2009 se registran 3.002 PNU, las cuales debieron generar una recaudación de 418.299,76 UTM en el año 2010<sup>1</sup>. En términos de caudal, dichas patentes corresponden 10.643,5 m<sup>3</sup>/seg. En comparación al año 2008, esas cifras representan un incremento de 41,1% en el número de patentes, de 12,6% en el valor de las patentes y de 24,5% en el caudal afecto.

En términos de distribución geográfica de las PNU, es la región de la Araucanía la que concentra el mayor número de patentes con un 25,4% del total de patentes en el 2009.

---

<sup>1</sup>Los derechos afectos a pago de patente se determinan en agosto de cada año y los pagos de esas patentes se deben efectuar dentro del mes de marzo del año siguiente.

Las otras regiones que la siguen son la región de Los Ríos y la región de Los Lagos con 19,4% y 11,6% respectivamente.

Al desagregar el listado de PNU por tipo de derecho (consuntivos y no consuntivos) se observa que el número de patentes es mayor en el caso de los derechos consuntivos, pero no así en términos de caudales afectos en donde el peso de los derechos no consuntivos es significativamente mayor. En efecto, en el 2009 se registran 2.088 patentes (69,55% de total de patentes) para derechos consuntivos por un total de 550 m<sup>3</sup>/seg (5,2% del caudal total afecto) y 914 para derechos no consuntivos (30,45% de total de patentes) por un total de 10.000 m<sup>3</sup>/seg (94,8% del caudal total afecto). Estas cifras ilustran que la propiedad de los derechos consuntivos sujetos a patentes es mucho más dispersa que en el caso de los derechos no consuntivos.

Del análisis de la distribución de las PNU por sector productivo se observa que la agricultura concentra un 93% del total de aguas consuntivas afectas a la PNU. Para el caso del agua para uso no consuntivo las generadoras eléctricas concentran un 75% del total del caudal afecto al pago de la PNU.

La literatura sobre patentes de no uso para el agua en Chile surgió a raíz de la discusión del proyecto de modificación del código de aguas que introducía la PNU. Algunos de sus autores, como Landarretche (2001), validan la aplicación de la PNU. Otros, tales como Lobos y Paredes (2001) y Domper (2003), más bien se inclinan por una patente por tenencia. Fuenzalida (2003), en un enfoque más de mercado, propone que el Estado venda los derechos que queden por conceder, y que en el caso de los no consuntivos el Estado venda opciones de uso para ser ejercidas en un plazo definido. Melo, Donoso y Jara (2004) se inclinan por derechos con plazo definido para su uso, al término del cual

se rematan si el poseedor no los ha utilizado.

En cuanto a la literatura posterior a la aprobación de la PNU, ésta es casi inexistente. Una de las pocas excepciones a ello es el trabajo de Saavedra (2008), quien intenta dar un respaldo empírico a la PNU en la Araucanía en base a datos de patentes del 2008. Esta falta de análisis de los resultados y efectos de la PNU coincide con lo que ocurre en el caso de una norma cercana: el sistema *"use it or loss it"* que se aplica en muchos estados norteamericanos. La mayoría de la literatura respecto de ese sistema señala que su aplicación genera incentivos para que los agentes utilicen en forma ineficiente el agua que poseen para así evitar la caducidad de sus derechos. Sin embargo, a nuestro mejor entender, la magnitud de ese efecto perverso no ha sido cuantificado ni verificado en forma empírica.

El presente estudio tiene dos objetivos. Primero, mostrar que hay casos en que el no uso de derechos por parte de sus tenedores es compatible con la eficiencia económica. Segundo, dar los argumentos teóricos que señalan que la aplicación de una patente para desincentivar el no uso no es una herramienta eficiente cuando existe mercado para el agua. Tercero, revisar los datos estadísticos de las PNU para los años 2008 y 2009, con el fin de observar si las patentes han generado los incentivos para reducir el no uso de derechos. Cuarto, sacar lecciones útiles para el desarrollo de políticas de manejo del agua. El trabajo se divide como sigue: La sección 2 realiza un análisis teórico de los costos, en términos de eficiencia económica, que genera el no uso de derechos de agua por parte de quienes los poseen. En la sección 3 se muestra como hay casos en que la eficiencia económica requiere del no uso de los derechos. En la sección siguiente, se estudia la relación entre imperfecciones de mercado y la decisión de no uso de los derechos por

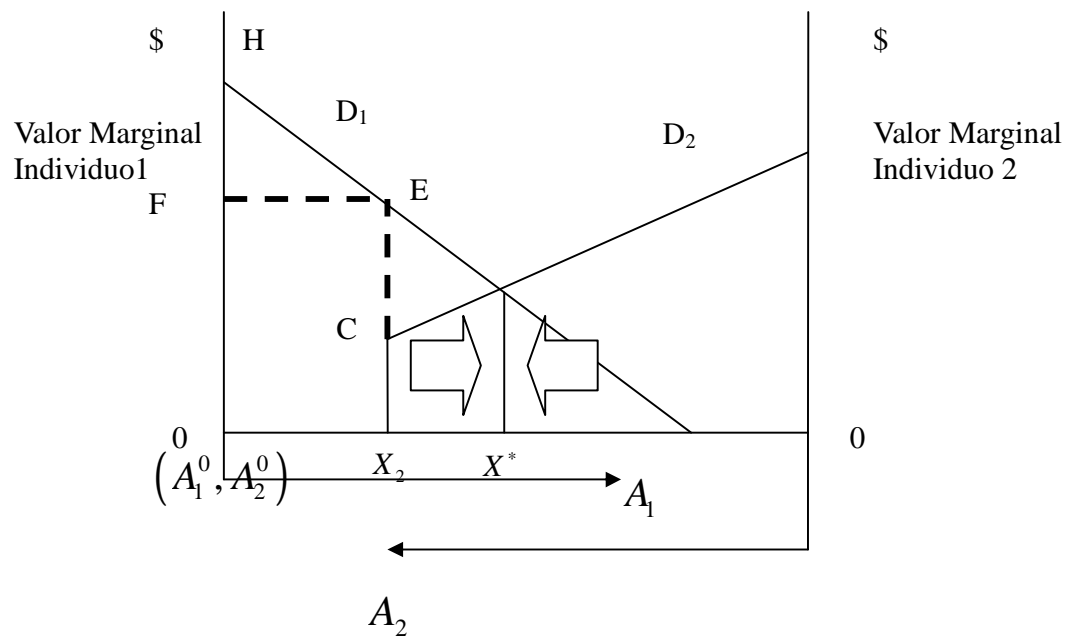
parte de sus tenedores. En la sección 5 se realiza un análisis empírico, en base a los registros de las PNU en el 2008 y 2009, de los efectos de la PNU en la decisión de no uso. En las secciones 6 y 7 se realiza un análisis estadístico detallado de los listados de patentes para el 2008 y 2009 respectivamente. La sección 8, cierra este estudio enumerando las principales lecciones aprendidas en este trabajo.

## **2. Modelo de asignación eficiente del agua.**

Una asignación eficiente del agua se alcanza cuando esta es destinada a aquellos usos de mayor valor económico. Dichos usos incluyen los productivos, el consumo humano, el uso ecológico y el recreativo. Para ilustrar esa asignación eficiente, en la Figura 1 se representa el caso de dos individuos receptores de derechos de aguas. La valoración que estos individuos poseen por los derechos se representa mediante las funciones de demanda,  $D_1$  y  $D_2$ , para el individuo 1 y el individuo 2, respectivamente. Más específicamente, la altura de la demanda indica la valoración que cada individuo otorga a un derecho adicional (valoración marginal) para distintas dotaciones de derechos. Note que la demanda del individuo 2 está truncada en  $X_2$ , indicando que su stock de capital – por ejemplo cantidad de hectáreas- es un factor limitante y por tanto cantidades adicionales de derechos no pueden ser utilizadas productivamente y su valor marginal para este individuo es igual a 0. En esta figura, las demandas se dibujan en forma contrapuesta, y la cantidad de derechos del Individuo 1 (Individuo 2) aumenta en la medida que se mueve hacia la derecha (izquierda) por el eje  $x$ . Adicionalmente existe un número de derechos limitados,  $A$ , que se distribuyen entre ambos individuos. La

asignación inicial de derechos de agua a cada individuo la denotamos como  $(A_1^0, A_2^0)$ , donde  $A_1^0$  y  $A_2^0$  son las dotaciones de derechos de los individuos 1 y 2 respectivamente.

**Figura1: Modelo de eficiencia económica en la asignación del agua**



Se asume que el individuo 2 es dueño de todos los derechos disponibles, por lo que  $A_2^0 = A$  y  $A_1^0 = 0$ . En la Figura 1 se representa esa asignación inicial. En este caso, si no hay mercado para el agua y los costos de obtención de los derechos son 0, el individuo 2 utilizará una cantidad igual a  $X_2$  y el resto,  $A_2^0 - X_2$ , los mantendrá sin uso y con una valoración igual a 0. Esta situación representa un caso de utilización parcial de derechos. Por su parte, el individuo 1 valora un derecho adicional en un valor que se representa por la distancia 0H. Claramente esa asignación inicial no es eficiente por dos razones: a) El individuo 2 deja sin uso una cantidad de derechos,  $A_2^0 - X_2$ , que tiene valor económico



para el individuo 1; y b) El individuo 2 utiliza una cantidad de derechos,  $X_2 - X^*$  que es relativamente más valorada por el individuo 1.

Si ahora suponemos que los individuos pueden transar derechos en un mercado competitivo, el individuo 2 tendrá incentivos para vender y obtener como ganancia una fracción de la diferencia entre su valoración por un derecho y la valoración del individuo 1. Lo mismo ocurre con el individuo 1 que tiene incentivos para comprar. El individuo 2 seguirá transfiriendo derechos al individuo 1 hasta llegar al punto  $X^*$ , en donde ambos individuos valoran sus derechos en igual magnitud. De este modo, la existencia de mercado no sólo elimina la posibilidad de que hayan derechos sin utilización sino que además asegura que el agua se destine a los usos de mayor valor económico, *i.e.* que se alcance la asignación eficiente del agua en  $X^*$ . Note que un resultado idéntico al anterior se logra si inicialmente es el individuo 1 y no el individuo 2 el que posee todos los derechos.

Este resultado, de que con mercados competitivos de derechos de aguas los agentes tienen incentivos para desprenderse de sus derechos sin uso y de aquellos que utilizan con un valoración menor que la que poseen otros agentes, descarta la posibilidad de que exista un proyecto con valor económico que no se pueda realizar porque el recurso está en manos de agentes que no lo utilizan.

### **3. La eficiencia económica del no uso de derechos**

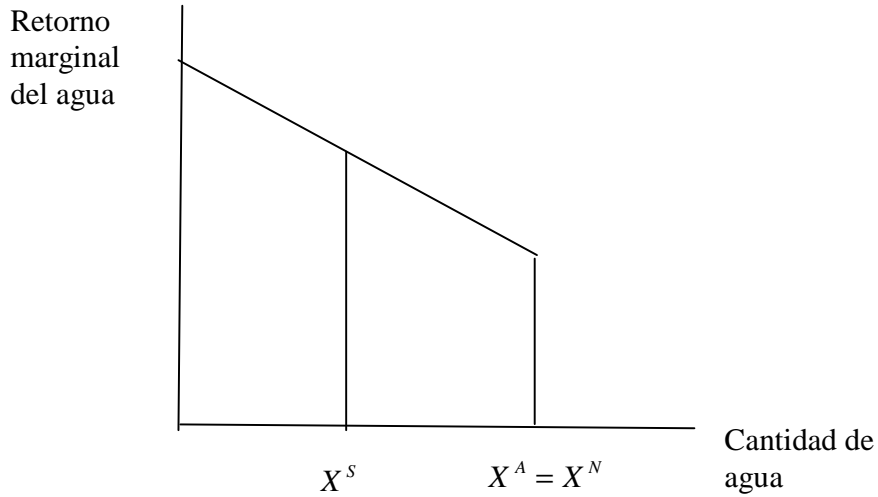
En el modelo presentado en la sección anterior, el no uso de derechos implica una pérdida de eficiencia económica. Sin embargo, esa conclusión no puede aplicarse a

todos los casos ya que hay situaciones en que el no uso de derechos es económicamente eficiente. Un ejemplo de ello es el caso de externalidades positivas que resultan del no uso, como por ejemplo la mayor disponibilidad de agua para el uso recreativo del recurso. Otro caso es el de cuencas que cuentan con una disponibilidad de agua mayor que los actuales requerimientos y por tanto el no uso del agua por parte de un poseedor de derechos no genera ineficiencias en la asignación del recurso y no hay costo social. Al respecto, resulta interesante notar que un 56% del total del agua para uso consuntivo afecta a la PNU se concentra entre las novena y décima regiones del país, en donde el agua es relativamente más abundante. También está el caso de intermediarios que adquieren derechos no para utilizarlos en la producción sino que para facilitar el traspaso de los mismos. Ello permite reducir los costos de transacción asociados a la búsqueda de compradores o vendedores, por lo que su labor tiene un valor social positivo. Finalmente, hay casos en que no sólo hay beneficios sociales, sino que también privados asociados al no uso de los derechos. En esa categoría se encuentran aquellos agricultores que acumulan derechos por motivos de precaución y las empresas que necesitan realizar inversiones irreversibles en condiciones de incertidumbre. En lo que sigue de esta sección se analizan estos dos últimos casos.

### **Motivo de precaución**

El motivo de precaución se refiere al caso de agricultores que poseen un stock de derechos mayor que el que requieren en periodos de disponibilidad normal de agua. Esto surge por el carácter proporcional de los derechos de agua, que hace que en años secos los poseedores de derechos reciban una cantidad de agua que resulta de prorratear la limitada disponibilidad de agua entre los derechos existentes para una fuente. Ello hace que, entre temporadas, la dotación de agua asociada a cada derecho sea una variable incierta. Esa incertidumbre motiva a algunos agricultores a poseer una cantidad de derechos que permita minimizar los efectos de la variabilidad en las dotaciones de aguas (Cristi, Vicuña, de Azevedo y Baltar, 2000). Para ejemplificar esta situación resulta conveniente utilizar un análisis gráfico. En la figura 2 se describe una demanda de agua (no de derechos de aguas) para el agricultor “A”, que está dada por el retorno marginal del agua utilizada en su producción. Esta demanda de agua está truncada en  $X_A$  (Howitt, 1998). El agricultor posee una cantidad de derechos,  $D$ , y se asume que en años con dotación normal de aguas,  $V^N$ , esa cantidad de derechos le da una dotación de agua,  $X^N$ , que es suficiente para sus requerimientos,  $X^A$ . Sin embargo, en años secos la dotación baja a  $V^S$  y la cantidad de derechos  $D$  le reporta una cantidad de agua,  $X^S$ , que es insuficiente para cubrir sus requerimientos.

**Figura 2: Motivo de precaución: el caso de agricultores**



Las relaciones entre derechos,  $D$ , y cantidades de aguas,  $X^S$  y  $X^N$ , de la figura 2 se pueden representar como:  $X^N = D \times V^N$  y  $X^S = D \times V^S$ . Donde,  $(V^N - V^S) > 0$ . Luego la cantidad derechos,  $D'$ , que permite al agricultor cubrir sus requerimientos,  $X^A$ , en años

secos, está determinada como:  $D' = D \times \frac{V^N}{V^S}$ , y el exceso de derechos es:

$D' - D = D \times \left( \frac{V^N - V^S}{V^S} \right)$ . En otras palabras, para que el agricultor A pueda cubrir sus

necesidades incluso en años secos debe contar con una cantidad de derechos igual a  $D'$ , pero ello conlleva un no uso de derechos en periodos de disponibilidad normal de agua

equivalente  $D \times \left( \frac{V^N - V^S}{V^S} \right)$ .

La eficiencia económica de esta forma de proceder del agricultor A depende de la comparación entre el costo para el agricultor (costo privado) y el costo para la sociedad (costo social) de esta forma de “seguro” contra sequías. Si el costo social coincide con el privado, entonces este no uso de derechos en años normales es consistente con un uso eficiente del agua. Si por el contrario, el costo social es mayor que el privado entonces la eficiencia exige que el agricultor A reduzca la cantidad de derechos que no usa en años normales. Un caso de ese último tipo lo plantea Howitt (1998) y corresponde a una situación en que los que venden derechos a los agricultores del tipo A, no cuentan con suficiente agua ni siquiera en periodos de disponibilidad normal. Ello no sería problema si en esos periodos el exceso de agua asociada a los derechos sin uso pudiera traspasarse, a través del mercado, a los que enfrenta escasez. Sin embargo, es posible que la existencia de costos de transacción impida ese traspaso, lo que hace que existan en forma simultánea agricultores dispuestos a pagar un precio positivo por el agua y otros que la vierten al mar.

En el caso en que los costos sociales son mayores que los privados, se debieran impulsar medidas de “primer mejor” para incentivar al agricultor a reducir el número de derechos que posee sin uso en años normales. Alternativas de “primer mejor” son la reducción de costos de transacción y la creación de mercado de opciones para el agua (Howitt, 1998). Una reducción de los costos de transacción permitiría que los excedentes de agua del agricultor A en años normales pudieran ser vendidos a otros usuarios, lo que elimina la pérdida de agua con valor económico. Por otra parte, la posibilidad de contar con opciones que permitan a los agricultores obtener agua, en caso de años secos, a un

precio predeterminado es una alternativa eficiente. En el caso de nuestro ejemplo esa opción consistiría en que el agricultor A adquiere el derecho a ejercer la compra de una determinada cantidad de agua,  $X^N - X^S$ , a un precio predeterminado. El agricultor A ejercerá ese derecho sólo si le resulta económicamente conveniente. En tanto, el vendedor de opciones recibe un premio a todo evento por el compromiso de venta que adquiere.

Con relación a la PNU, ella es una alternativa que puede incentivar la reducción en el número de derechos sin uso. Sin embargo, no es una solución de “primer mejor”, ya que puede inducir a una asignación ineficiente del agua en la medida que su valor sea tal que aumente los costos privados por sobre los sociales de esta forma de seguro contra las sequías. Finalmente, su aplicación exige la capacidad de discriminar entre años secos (en este caso la patente debe ser 0) y años normales (patente mayor que 0).

En conclusión, el que un agricultor posea una cantidad de derechos que no usa en periodos de disponibilidad normal de agua, para cubrir sus requerimientos en años de sequía, puede corresponder a una decisión consistente con la eficiencia económica. Sin embargo, ello no será cierto si se verifica que el costo privado de esta forma de seguro es mayor que el costo social. En esos casos se justifica utilizar incentivos para que el agricultor reduzca su cantidad de derechos. La patente por no uso es una alternativa, pero es inferior a otras medidas de mercado como son la reducción de costos de transacción y las transacciones de opciones de compra de agua. Además, en este caso, la PNU puede causar una asignación ineficiente del recurso agua

### **Tiempo óptimo de inversiones irreversibles en condiciones de incertidumbre**

Tal como lo señalan Dixit y Pindyck (1994), la mayor parte de las inversiones se caracterizan por tres factores. Primero, las inversiones son parcial o completamente irreversibles, ya que parte o el total del costo inicial de las inversiones es costo hundido: no se puede recuperar si el inversionista cambia de opinión respecto de su permanencia en el negocio. Segundo, existe incertidumbre respecto de los retornos futuros de la inversión, y lo mejor que puede hacer el inversionista es asignar probabilidades a los posibles resultados de su emprendimiento. Tercero, existe cierta flexibilidad respecto del tiempo de hacer la inversión, ya que el inversionista puede posponer la puesta en marcha para obtener más información acerca del futuro.

Esas características de las inversiones tienen un efecto directo en la regla de decisión óptima de inversión. En efecto, la regla que establece que aquellas inversiones que presentan un Valor Presente Neto (VPN) mayor que 0 deben hacerse, sólo es correcta cuando se asume que la inversión es reversible o si siendo irreversible se hace ahora o nunca. Sin embargo, esos supuestos son muy poco reales por lo que Dixit y Pindyck (1994: p.6) señalan que “tal como lo muestra una creciente literatura, la habilidad de retrasar el gasto de una inversión irreversible puede afectar profundamente las decisiones de inversión. Esto también desacredita la regla del simple VPN y por tanto los fundamentos teóricos que soportan la teoría neoclásica de inversión”. La razón de aquello es que una empresa con oportunidad de realizar una inversión que puede esperar, posee una “opción” de invertir análoga a las opciones financieras de compra en que el poseedor de la opción tiene el derecho, pero no la obligación de comprar un activo en

algún momento del tiempo. Cuando la empresa decide realizar el gasto de inversión irreversible, entonces ejerce su opción y la “liquida”. La pérdida de esa opción tiene un costo de oportunidad que tiene que ser incorporado en la decisión de inversión. Con ello, la regla del VPN que señala que se debe invertir cuando el beneficio bruto de una unidad más de capital es mayor o igual que el costo de compra e instalación de esa unidad, debe ser modificada para incluir el valor de la opción perdida. En efecto, la inversión sólo se debe realizar si el beneficio bruto de una unidad más de capital excede al costo de compra e instalación de esa unidad en un monto mayor o igual al valor de la opción de invertir. Por tanto, no considerar el valor que tiene el poder retrasar una inversión (valor de la opción de invertir) conduce a invertir en más casos que lo óptimo o en plazos de tiempo menores que el óptimo. Esta conclusión se refuerza con el hecho de que estudios recientes muestran que los costos de oportunidad de la opción de invertir son importantes (Dixit y Pindyck, 1994: p.6).

Este marco para la decisión óptima de la inversión, que se puede denominar como “enfoque de inversión en base a opciones reales”, señala que la opción existe si la empresa puede realizar inversiones que otros no pueden realizar. En caso contrario las firmas difícilmente podrían retrasar sus inversiones, ya que otras podrían entrar al mercado antes. En algunos casos, ello es resultado de patentes o de propiedad de tierras o recursos naturales. En otros casos surge de recursos asociados a la capacidad de *management* de la empresa, conocimientos tecnológicos, reputación, posición de mercado o tamaños de escala.

Este enfoque de inversión en base a opciones reales es pertinente para el caso de las empresas generadoras de electricidad que concentran un 74% del total del caudal afecto



a patentes por derechos no consuntivos no utilizados el 2009. Estas empresas poseen opciones de inversión que surgen de derechos de aguas no consuntivos que les fueron otorgados o que compraron. Además, dado el carácter específico de sus inversiones, enfrentan importantes costos unidos puesto que la mayor parte de sus inversiones sólo pueden ser utilizadas para generación eléctrica. Ello no sólo como resultado de su inversión en capital físico, sino que también porque utilizan derechos de agua no consuntivos que tienen pocos usos alternativos. Se podría contraargumentar señalando que una planta de generación eléctrica se puede vender y de ese modo recuperar la inversión. Esto es, sin embargo, incorrecto, ya que en una industria relativamente competitiva es poco probable que si a la generadora original el negocio no le resultó rentable exista otra generadora interesada en comprar. Por tanto, el carácter irreversible de las inversiones en generación eléctrica y la posesión de opciones de inversión de las empresas vinculadas a esa industria, hacen que ellas tengan que determinar el momento óptimo para invertir.

Del punto de vista de política, el problema surge en aquellos casos en que para la empresa eléctrica resulta óptimo retrasar una inversión, pero el Estado cae en la tentación de intervenir con políticas que aceleren las inversiones. Este es el caso, por ejemplo, de la PNU y respecto de la cual se aplica el comentario de Dixit y Pindyck (1994: pp.19 y 282) que señala que “eso sería una reacción intempestiva” y “un argumento habitualmente erróneo o que al menos debe ser severamente analizado”. En efecto, un planificador social que maximice el bienestar social también percibirá el valor de la mayor información asociada a la espera y por tanto reconocerá el costo de oportunidad de invertir ahora liquidando la “opción” de invertir más adelante. Por ello

que su decisión de cuándo invertir coincidirá con la de la empresa que busca maximizar su beneficio privado. Por ello que Dixit y Pindyck (1994: p. 283) concluyen que “una política de intervención sólo se justificará si las firmas tiene un valor de esperar diferente al de la sociedad como un todo, en otras palabras si alguna falla de mercado está asociada con el procesos de decisión”. Esos fallos de mercado ocurren cuando los mercados para el riesgo están incompletos<sup>2</sup> y /o cuando el mercado del bien que producen las empresa no es competitivo.

En conclusión, en la medida que el valor privado de esperar para invertir coincida con el valor social, posponer esa inversión a la espera de más información es requisito para una asignación eficiente de los recursos. En caso que ello no ocurra por fallas de mercado, la opción de “primer mejor” es resolver esas fallas de mercado. Sólo si eso no es posible, cabe pensar en una intervención del Estado con una política destinada a acelerar esa inversión, como puede ser la PNU. No obstante, una medida como esa requiere de un cuidadoso cálculo e implementación a fin de evitar que se adelanten inversiones que deben esperar para alcanzar la eficiencia económica.

#### **4. Imperfecciones de mercado que causan el no uso de derechos o un uso ineficiente**

Imperfecciones de mercado tales como altos costos de transacción, información asimétrica y control del recurso agua para establecer barreras a la entrada de nuevas empresas, hacen que algunos agentes decidan mantener derechos sin uso asumiendo el costo de aquello. Ese costo corresponde al precio de mercado que dejan de percibir por

---

<sup>2</sup>Un mercado completo ocurre cuando existe un mercado de capitales en donde a cualquier riesgo se le asigna un precio en forma eficiente.

los derechos. En lo que sigue de esta sección se analiza la relación entre cada una de esas imperfecciones y la decisión de no uso, y la pertinencia de la aplicación de una PNU.

### **Costos de transacción**

Una causa para el no intercambio de derechos entre el individuo 1 y 2 de la figura 1 es la presencia de costos de transacción (Stavins 1995; Montero; Donoso y Vicuña, 2001). En ese ejemplo, si los costos de transacción son mayores que los beneficios que pueden obtener los individuos 1 y 2 transando derechos, entonces no se llegará a  $X^*$  y el individuo 2 no tendrá incentivos para deshacerse de derechos que no utiliza.

Los costos de transacción relevantes incluyen aquellos inherentes al recurso, como por ejemplo, los cambios de infraestructura necesarios para el traspaso de derechos de agua. También pueden estar referidos a los costos de búsqueda de agentes para intercambio (compradores buscando vendedores y viceversa), costos de consumir transacciones (negociaciones, contratos, autorizaciones administrativas) y costos de obtener información correcta sobre precios del agua. Las restricciones institucionales y los aspectos de diseño de los programas que dieron origen a los permisos o derechos de uso de los recursos también pueden incrementar los costos de transacción. Este es el caso, por ejemplo, de la exigencia de que las transacciones de derechos de aguas que implican un cambio de fuente deban ser aprobadas por la Dirección General de Aguas (Código de Aguas, Art.163), lo que genera elevados costos de transacción por la demora que lleva consigo esa autorización.

Del punto de vista de política, es la reducción de esos costos la solución de “primer mejor” al problema del no uso y del uso ineficiente. Como alternativa está la PNU, pero la cual no asegura que se llegue al punto de asignación eficiente del agua. En efecto, para

el caso de no utilización parcial de los derechos de la Figura 1, la aplicación de la PNU si bien incentiva la devolución de los derechos sin uso, no mueve a los agentes al punto de asignación óptima del recurso: el punto  $X^*$ . Ello ocurre porque una PNU puede hacer que el individuo 2 reduzca sus derechos hasta alcanzar  $X_2$ . Pero, a partir de allí no sigue pagando PNU y no hay nada que le incentive a reducir aún más sus derechos a fin de eliminar la diferencia en el valor de un derecho marginal entre él y el individuo 1: la distancia CE en la Figura 1.

Para entender cómo opera la PNU podemos asumir que en caso de venta, el individuo 2 recibe un precio igual a la máxima disposición a pagar del individuo 1, esto es la altura de la demanda de 1, pero asume todos los costos de transacción. Luego, el individuo 2 puede enfrentar las siguientes alternativas:

- Vende los derechos sin uso y obtiene un beneficio neto igual a  $(IV-CT) < 0$ , donde IV son los ingresos por venta de los derechos sin uso: área  $0 X_2 EF$  en la figura 1, y CT son los costos de transacción que se asumen mayores que IV.
- Se queda con los derechos sin uso y paga la PNU
- Devuelve al Estado los Derechos y sus ganancias netas son iguales a 0.

En ese caso la estrategia dominante para el individuo 2 es devolver al Estado los derechos sin uso, pero mantiene la cantidad de derechos que utiliza en forma ineficiente del punto de vista de la asignación óptima del recurso en la economía: ( $X_2 - X^*$ ).

Para una situación en que el poseedor de derechos no los utiliza por completo, Melo, Donoso y Jara (2004), muestran que si el valor de la PNU es igual a los costos de transacción se puede alcanzar una asignación eficiente. Si además, hay costos o beneficios sociales diferentes de los privados, el valor de la PNU debe calcularse en base a esos valores sociales para llegar a un equilibrio de eficiencia económica. Esto habla de las dificultades prácticas de diseño de una PNU en forma eficiente.

### **Información asimétrica: el caso de la especulación**

La existencia de información asimétrica respecto del precio futuro de un bien o activo crea las condiciones para la especulación. En el caso del mercado del agua, esto se refleja en la existencia de agentes que poseen derechos que no utilizan y que tampoco venden porque esperan incrementos futuros en el precio de los mismos (motivo de especulación).

Para analizar este motivo de especulación en derechos de aguas, es necesario enfatizar su característica de activos, por lo que su valor presente está dado por los flujos de ingresos, debidamente descontados, que se espera que genere su utilización a lo largo del tiempo. Para ilustrar esto se asume un modelo simple en que los agentes son neutrales al riesgo<sup>3</sup>, y en donde el retorno esperado de mantener un derecho en el periodo  $t$ ,  $R_t$ , está dado por lo que se puede ganar por medio de la compra de un derecho en  $t$ , el valor de uso de la dotación en  $t$ , y su reventa en  $t+1$ <sup>4</sup>:

---

<sup>3</sup> Para el caso de agentes aversos al riesgo ver Cristi(2010)

<sup>4</sup> Para efectos de simplificar el análisis, se asume además que las transacciones de derechos se realizan al término de cada periodo de tiempo.

$$R_{t+1} = \frac{\theta_{t+1} - \theta_t + S_{t+1}V_{t+1}}{\theta_t}.$$

donde,  $\theta_t$  y  $\theta_{t+1}$  representan el precio del derecho en  $t$  y  $t+1$  respectivamente;  $S_t$  es el retorno marginal del agua utilizada en una actividad productiva durante la temporada  $t$ ;  $V_t$  denota la dotación de agua asociada al derecho en  $t$ ;  $S_t$  multiplicado por  $V_t$  es el valor económico de la dotación de agua en  $t$ .

Se asume que  $\theta_{t+1}$ ,  $S_{t+1}$  y  $V_{t+1}$ , son variables estocásticas sobre las cuales los agentes formulan expectativas, por lo que a partir de (1) y bajo unos supuestos muy generales<sup>5</sup> se llega a (Cambell, Lo and McKinley 1997, capítulo 7):

$$\theta_t = E_t \left[ \sum_{l=1}^{\infty} \left( \frac{1}{1+R} \right)^l S_{t+l}V_{t+l} \right]$$

donde  $E_t$  es el operador de expectativas condicional a la información disponible en  $t$ .

Lo relevante de la última expresión es que pone de manifiesto que el valor de un derecho

---

<sup>5</sup>Esos supuestos son: a) los agentes son neutros al riesgo; b) el retorno esperado en cada período es constante, es decir:  $E_t [R_{t+l}] = R$ , para  $l = 0, 1, 2, \dots$  donde  $E_t$  es el operador de expectativas condicional a la información disponible en  $t$ . En el área de las finanzas, los **modelos de activos** que asumen que el retorno esperado es constante se denominan modelos de precios de stock tipo martingala. El supuesto de retornos constante no implica que el precio de los derechos no pueda subir a lo largo del tiempo, ya que sólo implica que las diferencias de precios entre un momento y otro del tiempo son constantes (Campbell, et al., 1997, capítulo 7.1.); c) se elimina la posibilidad de burbujas racionales, por lo que se espera que el precio de los derechos no crezca para siempre a una tasa de  $R$  o más.

hoy es función del valor esperado de uso del agua asociada a ese derecho. Esta expresión es independiente de si el poseedor del derecho lo utiliza o no, ya que en ella se incluye el valor de uso del agua en su mejor alternativa (la alternativa más rentable). En el caso de que exista un mercado spot para el agua, como en la Cuenca del Limarí el valor relevante para  $S$  es el precio del agua en ese mercado (Cristi, Vicuña; de Azevedo y Baltar, 2000).

Supongamos ahora el caso de un agente B que posee derechos de agua y otro agente A que no posee, pero que quiere obtenerlos. Aquí podemos tener dos casos:

Caso a: B tiene una valoración menor que A para un derecho de agua. En este caso B vende a A.

Caso b: B tiene una valoración mayor que A para un derecho de agua. En este caso B no vende, y prefiere esperar ya que tiene expectativas de flujos futuros de beneficios asociados al uso de los derechos mayores que los que espera A. Sin embargo, esta situación no debiera perdurar en el largo plazo, puesto que las expectativas se debieran ajustar a medida que el tiempo incrementa el set de información disponible, generando ya sea una baja en el valor para B o un alza en valor para A. Cuando ello ocurre la transacción de derechos se produce y se elimina el problema de no uso y/o de uso ineficiente de los derechos por parte de B. Si además, incorporamos el que la mayoría de los agentes presentan aversión al riesgo, entonces la posibilidad de especulación se reduce, ya que los agentes están más dispuestos a aceptar (pagar) un precio conocido en lugar de esperar por un precio incierto.

De acuerdo con el análisis anterior, una condición necesaria para que alguien decida mantener derechos sin uso a la espera de incrementos en sus valores, es la posesión por

parte de ese agente de algún tipo de información asimétrica que le hace esperar incrementos en los precios futuros de los derechos de agua, mayores que los esperados por los potenciales compradores. También se puede explicar la decisión de especular asumiendo que el agente especulador es amante del riesgo. Sin embargo, la primera razón debiera conducir a una especulación de corto plazo: el tiempo que demore el mercado en incorporar la información que hoy sólo maneja el dueño de los derechos. Para el caso del agente amante del riesgo, si bien podría explicar una especulación de más largo plazo, asumir ese tipo de actitud ante el riesgo resulta una hipótesis demasiado aventurada. Así por ejemplo, para el caso de los agricultores existe una amplia literatura que muestra que en general ellos presentan aversión al riesgo (Antle, 1987; Myers, 1988; Pope, 1988).

Del punto de vista de política, la solución de “primer mejor” al problema del no uso y del uso ineficiente por motivos de especulación consiste en el desarrollo de un mercado más activo de aguas y con información pública y fidedigna que reduzca las posibilidades de asimetría de la información. La aplicación de una PNU en este caso reduce el valor presente de los derechos sin uso para su poseedor, lo que puede incentivar su traspaso a otros. Sin embargo, y al igual que en los casos anteriores, esta no es una solución de “primer mejor”, ya que sólo reduce la tenencia de derechos sin uso, pero no elimina el problema de su uso en forma ineficiente.

#### **Control del recurso para establecer barreras a la entrada de nuevas empresas.**

Tal como lo señalan Gómez –Lobos y Paredes ( 2001 ), un agente puede decidir mantener derechos sin uso a fin de controlar el insumo agua y así establecer barreras a la entrada de nuevos competidores que hagan bajar el precio de venta del producto



asociado al uso de los derechos. Ello constituiría un atentado a la libre competencia con barreras a la entrada de nuevas firmas, lo que conlleva a una asignación ineficiente del recurso. Para el caso de las empresas que poseen derechos de aguas, para generación eléctrica y sin uso, Gómez –Lobos y Paredes (2001) dan una serie de argumentos que sugieren que es poco probable que esas empresas puedan efectivamente proteger los precios de venta por medio del control del agua. No obstante, de existir ese comportamiento anticompetitivo, hay consenso entre distintos autores (Gómez –Lobos y Paredes, 2001,y Fuenzalida, 2003) de que más que una PNU lo que se debe hacer es acudir las instituciones antimonopolio. En efecto, es el Tribunal de la Libre Competencia quien debe probar la conducta antimonopólica y, si ello se demuestra debiera dictar sentencias que obliguen a los poseedores de derechos sin uso a deshacerse de ellos por medio de su venta o devolución al Estado.

##### **5. Efecto de la Patente por no Uso: análisis comparativo entre el 2009 y 2008**

En esta sección se analiza en forma empírica el efecto que ha tenido la PNU en incentivar la utilización, transferencia, o devolución al Estado de derechos hasta ahora sin uso por parte de sus poseedores. Para ello se utilizan los listados de poseedores de derechos sujetos al pago de PNU en el 2008 y 2009. En esos registros, cada una de las personas naturales o jurídicas se identifica por un código único. Luego, por medio del seguimiento de esos códigos se puede establecer quienes continúan pagando la PNU de un año a otro y quiénes no.

De los 2.128 códigos registrados en el año 2008, 1.881 se mantienen en el listado del año siguiente. Esto equivale a decir que el 88,39% de los que tuvieron que pagar PNU el año

2008 lo hicieron también el 2009. Por lo tanto el 11,61% restante -247 personas naturales o jurídicas- utilizó las aguas que le correspondía por derecho, o transfirió los derechos y quienes los compraron hicieron uso de esas aguas durante el año 2009, o los devolvió al Estado. La representación respecto al caudal que tienen estas 247 PNU que no se registran para el año 2009 corresponde a 177.355,04 lts/seg, que porcentualmente es sólo un 2,08% del caudal total afecto a PNU durante el año 2008. Así también, respecto del mismo año 2008, el valor que correspondía pagar por esos 247 códigos asciende a 26.285,62 UTM , lo que representa un 7,07% del total recaudado por PNU.

De las 1.881 PNU registradas durante el año 2008 y que se mantienen para el año 2009, existen 180 PNU que tienen asignado un caudal diferente y por lo tanto también el valor que les corresponde pagar. Ello se puede deber a que el porcentaje de agua no utilizada es diferente y por lo tanto el monto a pagar también cambia. Otro motivo puede ser un cambio de propietario de los derechos y este último usó una cantidad diferente a la usada por el antiguo propietario del derecho. El caudal de estas 1.881 PNU para el año 2009 es de 8.776.754,51 lts/seg, que equivale al 82,46% del caudal afecto a pago de PNU en ese año y su valor es de 332.734,39 UTM, que equivale al 79,54% del total de ingresos fiscales bajo el concepto de PNU en el año 2009.

Del total de 3.002 patentes registradas en el año 2009, existen 1.121 que son nuevos registros de PNU, equivalentes al 37,34%. Estos nuevos registros poseen 1.866.771,95 lts/seg que corresponden al 17,54% del total de caudal implicado en el pago de PNU durante el año 2009. El valor de las 1.121 nuevas patentes es 85.565,37 UTM, que equivale al 20,46% del total de ingresos percibido por el pago de PNU de aguas durante el año 2009.

Cabe señalar dentro de este punto que se pudo observar que existe un porcentaje menor de registros que presentan un cambio en el propietario de los derechos, pero tienen el mismo código, dado que son de las mismas aguas. Esto significa que se transfirieron los derechos, pero los nuevos propietarios tampoco hicieron uso de esas aguas.

En la Tabla 1 está el detalle regional de aquellos registros cuyos códigos se repiten en los años 2008 y 2009. Por lo tanto estamos hablando de 1.881 PNU que son pagadas por personas naturales o jurídicas que no están dispuestas a deshacerse de sus derechos de agua y prefieren pagar un monto al fisco por el no uso de sus derechos. Así como se dijo anteriormente el porcentaje de individuos con estas características son la mayoría, tanto en número como en caudal y valor a pagar.

**Tabla 1: PNU años 2008 y 2009, por Región**

Región	Cantidad de Patentes año 2008	Cantidad de Patentes año 2009	Cantidad de Patentes que se repiten en el 2008 y 2009
I	38	28	28
II	86	98	85
III	111	111	93
IV	66	78	57
V	229	170	114
VI	81	114	80
VII	99	111	89
VIII	74	123	66
IX	335	761	314
X	287	348	280
XI	35	75	31
XII	81	80	80
XIII	233	317	199
XIV	366	582	360
XV	7	6	5
TOTAL PAÍS	2.128	3.002	1.881

Fuente: elaboración propia

La región con un mayor efecto de la PNU es la de Valparaíso donde 115 registros no se repiten para el año siguiente. Seguido muy de lejos por la región Metropolitana con 34 registros y la región de los Lagos con 21 registros. Entre estas tres regiones está prácticamente el 69% de los 247 registros que no se repiten para el año 2009. Por otra parte, en las regiones II, VI y XII el efecto de la PNU es casi nulo, con sólo 1 registro menos en cada una de ellas.

### **Efecto Patentes según Tipo de Propietario**

El resumen del análisis de aquellas empresas o personas que se deshacen de sus derechos de aguas según el tipo de propietario se puede ver en la Tabla 2. Allí es posible ver que la movilidad en términos porcentuales es relativamente similar entre sectores y son cercanos al 9%. En este caso la excepción está en el sector agrícola, donde aproximadamente un 20% de los códigos correspondientes a este sector no se encuentran en la lista de PNU de aguas en el año 2009.

Respecto a lo que significa en términos de caudal, en el uso urbano es donde se encuentra la mayor proporción de continuidad en el pago de PNU de un año a otro. Nuevamente, el sector agrícola es donde se puede ver una mayor cesión de agua. Prácticamente el 28% del agua sujeta a PNU en la agricultura ya no se encuentra con los mismos propietarios o fueron utilizados o devueltos al Estado.

El sector minero en general se mantiene en un promedio entre el sector uso urbano y el agrícola. Los mineros han cedido un 8,61% de sus derechos, que son sólo 13 registros, pero que en caudal equivalen a 943,78 lts/seg y en valor es 657,75 UTM. Estos valores, así como se puede ver en la Tabla 2, equivalen, tomando como base los totales del 2008, al 7,7% del caudal total y a un 4,78% del valor total de las PNU.

**Tabla 2<sup>6</sup>: Efecto de la PNU según tipo de propietario del efecto patentes**

VALORES AÑO 2008		Cantidad de Patentes		Caudal Sujeto a Pago		Valor de Patentes	
Tipo de Propietario	N°	%	lts/seg	%	UTM	%	
Agricultura	304	100%	501.667,74	100%	26.966,45	100%	
Minería	151	100%	12.262,70	100%	13.760,43	100%	
Uso Urbano	368	100%	6.063.287,72	100%	211.438,26	100%	
Otros	1.305	100%	1.969.313,67	100%	119.479,62	100%	
<b>TOTAL PAIS</b>	<b>2.128</b>	<b>100%</b>	<b>8.546.531,83</b>	<b>100%</b>	<b>371.644,76</b>	<b>100%</b>	
CODIGOS QUE SE REPITEN		Cantidad de Patentes		Caudal Sujeto a Pago		Valor de Patentes	
Tipo de Propietario	N°	%	lts/seg	%	UTM	%	
Agricultura	243	79,93%	363.795,01	72,52%	21.355,62	79,19%	
Minería	138	91,39%	11.318,92	92,30%	13.102,68	95,22%	
Uso Urbano	334	90,76%	6.048.689,02	99,76%	207.909,53	98,33%	
Otros	1.166	89,35%	1.945.373,84	98,78%	102.991,31	86,20%	
<b>TOTAL PAIS</b>	<b>1.881</b>	<b>88,39%</b>	<b>8.369.176,79</b>	<b>97,92%</b>	<b>345.359,14</b>	<b>92,93%</b>	
CODIGOS QUE SE RETIRAN		Cantidad de Patentes		Caudal Sujeto a Pago		Valor de Patentes	
Tipo de Propietario	N°	%	lts/seg	%	UTM	%	
Agricultura	61	20,07%	137.872,73	27,48%	5.610,83	20,81%	
Minería	13	8,61%	943,78	7,70%	657,75	4,78%	
Uso Urbano	34	9,24%	14.598,70	0,24%	3.528,73	1,67%	
Otros	139	10,65%	23.939,83	1,22%	16.488,31	13,80%	
<b>TOTAL PAIS</b>	<b>247</b>	<b>11,61%</b>	<b>177.355,04</b>	<b>2,08%</b>	<b>26.285,62</b>	<b>7,07%</b>	

Fuente: elaboración propia

### Sector hidroeléctrico

Para entrar en el detalle del sector uso urbano, éste se divide en dos subgrupos. Por una parte están las hidroeléctricas y en otra parte el resto de empresas que también están consideradas originalmente como uso urbano, tales como inmobiliarias y servicios sanitarios. En esta sección sólo nos enfocaremos en las empresas hidroeléctricas que pagan PNU<sup>7</sup>. Durante el año 2008 fueron registradas en total 225 patentes entre 26 empresas hidroeléctricas. Para el año 2009 se registraron 35 empresas hidroeléctricas que son las propietarias de 278 derechos de agua afectas al pago de PNU.

<sup>6</sup>La Tabla fue realizada con los valores del año 2008, recordando que sólo existe equivalencias entre los años 2008 y 2009 cuando hablamos de la cantidad de patentes. No así en términos de caudal y monto a pagar.

<sup>7</sup>Para el listado completo de empresas hidroeléctricas ver anexo 1

Las Tablas 3 y 4 muestran en detalle las seis empresas que tienen mayor relevancia por el número de PNU. El resto de las empresas hidroeléctricas registradas, pero que poseen poca presencia en los registros, están consideradas bajo el nombre de “otras hidroeléctricas”<sup>8</sup>. Para el año 2008 la empresa que debe pagar más patentes es AES GENER S.A. con un total de 59 patentes que equivalen al 26,22%. La empresa que posee un mayor caudal sin uso es COLBUN S.A. con 1.524.835,95 lts/seg que equivale al 25,38% del total. Sin embargo, es ENDESA S.A. la empresa que debe pagar un mayor valor por los derechos de agua no usados con 64.043,01 UTM, que corresponden al 31,98%.

**Tabla 3: PNU sector hidroeléctrico, año 2008**

EMPRESA	Cantidad de Patentes	%	Caudal (lts/seg)	%	Valor Patentes (UTM)	%
Aes Gener S.A.	59	26,22%	1.133.396,17	18,87%	46.713,35	23%
Colbún S.A.	23	10,22%	1.524.835,95	25,38%	24.351,56	12%
Endesa S.A.	9	4,00%	1.266.568,66	21,08%	64.043,01	32%
CGE Generación S.A.	16	7,11%	495.534,16	8,25%	16.591,64	8%
Hidroeléctrica Trayenko S.A.	44	19,56%	248.969,98	4,14%	14.230,21	7%
Hidroeléctrica La Higuera S.A.	20	8,89%	124.780,87	2,08%	6.960,76	3%
Otras Hidroeléctricas	54	24,00%	1.213.836,09	20,20%	27.367,14	14%
<b>TOTAL HIDROELÉCTRICAS</b>	<b>225</b>	<b>100,00%</b>	<b>6.007.921,88</b>	<b>100,00%</b>	<b>200.257,67</b>	<b>100%</b>

Fuente: elaboración propia

<sup>8</sup>Durante el año 2008 el número de empresas hidroeléctricas que conforman este grupo son de 20, y 29 el 2009.

Para el año 2009 es, nuevamente, AES GENER S.A. la empresa que tiene una mayor cantidad de PNU por pagar. Respecto al caudal y el monto a pagar, es ENDESA S.A. la que posee más caudal y la cual debe pagar un mayor valor. Esta empresa posee un total de 1.575.046,15 lts/seg sin uso que equivalen al 20,79% y por esto deben pagar 87.074,15 UTM que representan el 35,37% del total del valor que pagan las hidroeléctricas en Chile.

**Tabla 4: PNU sector hidroeléctrico, año 2009**

EMPRESA	Cantidad de Patentes	%	Caudal (lts/seg)	%	Valor Patentes (UTM)	%
Aes Gener S.A	58	20,86%	1.156.324,49	15,26%	47.702,19	19,38%
Colbún S.A	22	7,91%	1.514.018,08	19,98%	23.805,78	9,67%
Endesa S.A	17	6,12%	1.575.046,15	20,79%	87.074,15	35,37%
CGE Generación S.A.	16	5,76%	495.534,16	6,54%	15.905,23	6,46%
Hidroeléctrica Trayenko S.A.	46	16,55%	259.515,84	3,43%	14.588,65	5,93%
Hidroeléctrica La Higuera S.A.	13	4,68%	65.595,87	0,87%	3.846,49	1,56%
Otras Hidroeléctricas	106	38,13%	2.510.908,19	33,14%	53.238,68	21,63%
<b>TOTAL HIDROELÉCTRICAS</b>	<b>278</b>	<b>100,00%</b>	<b>7.576.942,78</b>	<b>100,00%</b>	<b>246.161,17</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: elaboración propia

Para evaluar el efecto de la PNU en este sector, se verifica la permanencia, en los listados del 2008 y 2009, de los códigos de las patentes asociadas a empresas hidroeléctricas. La información así obtenida se resume en la Tabla 5.

**Tabla 5: Efecto de la PNU en empresas hidroeléctricas**

EMPRESA	Cantidad de Patentes año 2008	Cantidad de Patentes año 2009	Cantidad de Patentes en ambos años	Cambio de Caudal (lts/seg)	Pago asociado al cambio (UTM)
Aes Gener S.A.	59	58	56	22.928,32	988,84
Colbún S.A.	23	22	22	10.817,87	545,78
Endesa S.A.	9	17	9	308.477,49	23.031,14
CGE Generación S.A.	16	16	16	0,00	686,41
Hidroeléctrica Trayenko S.A.	44	46	44	10.545,86	358,44
Hidroeléctrica La Higuera S.A.	20	13	11	59.185,00	3.114,27

Fuente: elaboración propia

Dentro de este contexto la industria hidroeléctrica, LA HIGUERA S.A. es quién habría sido más sensible al pago de PNU. Esta empresa disminuyó prácticamente a la mitad las patentes del 2008, sin embargo, fue posible encontrar dos nuevas patentes por no uso de esta empresa, para el año 2009, en derechos de aguas que no están registradas en el año 2008. Por otra parte está CGE GENERACIÓN S.A. que no modificó en absoluto su actuar entre estos años. Dados estos contundentes resultados se puede señalar la baja influencia de la política de pago de PNU en las decisiones de las empresas generadoras.

### **Resumen**

De los resultados presentados en esta sección es posible decir que el pago de patentes por no uso ha sido una herramienta que permite recaudar ingresos al fisco, pero no ha sido capaz de incentivar el no uso de los derechos de agua. En efecto, sólo un 2,08% del caudal total de aguas afectas a la PNU en el año 2008 dejó de ser no utilizada por sus propietarios para el 2009. Esto señala que las personas, ya sean naturales o jurídicas, están dispuestas a pagar montos, en ocasiones, muy elevados con tal de conservar sus



derechos.

Al desagregar las cifras en términos sectoriales, se observa que sólo en el sector agrícola se puede ver un efecto significativo, en términos de propietarios y de cambio de decisiones respecto al no uso. En efecto, aproximadamente un 20% de los propietarios de derechos sin uso en el 2008 ya no aparecen en el 2009. Esto puede deberse principalmente a tres motivos: i) la utilización de los derechos de aguas; ii) la venta de la propiedad del derecho a un tercero que si utiliza el agua; iii) la devolución de derechos al Estado. Sin embargo, aquí cabe una nota de cautela, ya que no sabemos si esos cambios de decisiones corresponden en un 100% a la aplicación de la PNU o son consecuencia de otras circunstancias. Otros sectores como el uso urbano y el minero no presentan una mayor diferencia entre los años en estudio. Este hecho sugiere que el beneficio de mantener los derechos es mayor que el costo de la patente por no uso.

El sector llamado “otros” tampoco presenta mucha diferencia de un año a otro. Esto significa que tampoco están dispuestos a dejar de ser propietarios por el hecho de tener que pagar una patente. O bien, quienes los poseían vendieron a un tercero, pero éste tampoco hizo uso de las aguas.

## **6. Patentes por no Uso, año 2008**

En esta sección se realiza un análisis estadístico detallado del pago de PNU en el año 2008. Durante ese año se registró un total de 2.128 PNU. Entre todas esas patentes el valor a pagar era de 371.644,76 UTM. El caudal total afecto a pago de PNU corresponde a 8.546.531,81 lts/seg. La Tabla 6 muestra los valores regionales, y de éstos se concluye que en las regiones XIV, IX y X es donde se concentra la mayor cantidad de patentes por

no uso de aguas con el 17,2%, 15,74% y 13,49% respectivamente.

**Tabla 6: PNU 2008 por Región**

Región	N° de Patentes	Caudal Sujeto a Pago (lts/seg)	Valor de Patentes (UTM)	Distribución del N° de Patentes	Distribución del Caudal	Distribución del Valor de Patentes
I	38	2.025,20	3.014,72	1,79%	0,02%	0,81%
II	86	6.220,80	9.985,27	4,04%	0,07%	2,69%
III	111	5.768,07	8.869,24	5,22%	0,07%	2,39%
IV	66	23.679,06	7.568,01	3,10%	0,28%	2,04%
V	229	29.949,80	32.683,36	10,76%	0,35%	8,79%
VI	81	292.401,43	17.321,33	3,81%	3,42%	4,66%
VII	99	737.554,47	48.853,66	4,65%	8,63%	13,15%
VIII	74	827.718,29	22.804,22	3,48%	9,68%	6,14%
IX	335	1.501.658,15	33.407,92	15,74%	17,57%	8,99%
X	287	1.640.588,44	65.779,04	13,49%	19,20%	17,70%
XI	35	373.348,56	14.233,54	1,64%	4,37%	3,83%
XII	81	50.527,96	3.537,67	3,81%	0,59%	0,95%
XIII	233	418.448,32	55.731,94	10,95%	4,90%	15,00%
XIV	366	2.635.730,26	47.151,38	17,20%	30,84%	12,69%
XV	7	913,00	703,46	0,33%	0,01%	0,19%
TOTAL	2.128	8.546.531,81	371.644,76	100,00%	100,00%	100,00%

Fuente: elaboración propia

Respecto al valor de lo recaudado, las regiones que más aporte hicieron fueron las X, R.M. y XIV con 17,7%, 15% y 12,69% respectivamente. Sin embargo, respecto al caudal sujeto a pago, la región de Los Ríos es la que más caudal inutilizado presenta (30,84%), seguida por la región de Los Lagos (19,2%) y en tercer lugar la región de la Araucanía (17,57%). Resulta paradójico observar que la concentración de las patentes, el pago y el caudal, esté principalmente en el sur del país, donde existe un gran aporte fluvial. Tal vez el costo de la patente que implica no usar el agua en el sur es muy bajo para las empresas y por eso están dispuestas a tener grandes caudales inutilizados. En efecto, el valor de las

patentes está en función al caudal de la fuente y la zona geográfica. Esto significa que el costo de la patente cambia de región en región, y de esta manera la PNU por lt/seg en el norte de Chile es más cara que en el sur del país.

### **Patentes 2008 según naturaleza de la fuente**

De acuerdo a la lista generada por el Director de la DGA, es posible ver que en Chile la mayor cantidad de patentes por no uso corresponden a aguas superficiales. Del total de 2.128 patentes, un 70,11% son superficiales y sólo un 29,89% es subterráneo. Respecto a las aguas de naturaleza subterránea se puede ver en la Tabla 8 que son principalmente tres las regiones donde se concentra la mayor cantidad de patentes de derechos de agua con esta característica. La región con más derechos subterráneos sujetos a PNU es la de Valparaíso con 151 patentes, seguida por la región Metropolitana con 149 y la región de Atacama con 108 patentes por el no uso de los derechos de aguas. Entre estas tres regiones se concentra el 64,15% del total de aguas de naturaleza subterráneas.

Así también es posible ver que respecto al caudal implicado en el pago de patentes, las aguas subterráneas tienen sólo 33.938,79 lts/seg que representan el 0,4% del total de caudal y pagan un total 51.000,26 UTM que es el 13,72% del total pagado. Las aguas superficiales representan el otro 99,6% del caudal sujeto al pago de patentes, con 8.512.307,74 lts/seg, que deben pagar 320.645,50 UTM, lo que representan al 86,28% de los ingresos fiscales por el no uso de las aguas. Las regiones XIV, IX y X son las que más patentes tienen con aguas de naturaleza superficial. Estas tres regiones concentran el 66,22% del total de 1.492 registros.

**Tabla 7: PNU 2008, según naturaleza**

Naturaleza de la Fuente						
Región	SUBTERRÁNEA			SUPERFICIAL		
	N° de Patentes	Caudal Sujeto a Pago (lts/seg)	Valor de Patentes (UTM)	N° de Patentes	Caudal Sujeto a Pago (lts/seg)	Valor de Patentes (UTM)
I	34	1.739,90	2.783,84	4	285,3	230,88
II	84	5.383,30	8.685,27	2	837,50	1.300,00
III	108	4.898,07	7.804,91	3	870,00	1.064,33
IV	65	4.679,06	7.486,50	1	19.000,00	81,51
V	151	7.755,13	12.413,01	78	22.194,67	20.270,35
VI	26	1.554,00	310,80	55	290.847,43	17.010,53
VII	16	838,13	171,62	83	736.716,34	48.682,04
VIII	0	0,00	0,00	74	827.718,29	22.804,22
IX	0	0,00	0,00	335	1.501.658,15	33.407,92
X	0	0,00	0,00	287	1.640.588,44	65.779,04
XI	0	0,00	0,00	35	373.348,56	14.233,54
XII	0	0,00	0,00	81	50.527,98	3.537,67
XIII	149	6.888,20	11.019,51	84	411.560,12	44.712,43
XIV	0	0,00	0,00	366	2.635.730,26	47.152,38
XV	3	203,00	324,80	4	710,00	378,66
TOTAL	636	33.938,79	51.000,26	1.492	8.512.307,74	320.645,50

Fuente: elaboración propia

#### Patentes 2008 según tipo de derecho

En el listado generado por la DGA, el tipo de PNU de aguas que se encuentra más frecuentemente es para derechos consuntivos. Del total de 2.128 patentes un 70% corresponde a derechos consuntivos. Este porcentaje equivale a 1.515 patentes. El restante 30% son las 613 patentes que corresponden a derechos no consuntivos.

Pese a existir una mayor cantidad de patentes con derechos consuntivos, son las patentes correspondientes a derechos no consuntivos las que tienen asociado un mayor caudal y también ocurre lo mismo con el valor a pagar. Las patentes de derechos no consuntivos corresponden al 95% del caudal y a un 60% del valor a pagar.

La región donde se encuentra la mayor cantidad de agua no consuntiva sin usar es la región de Los Ríos. En esta región es donde hay un mayor caudal y cantidad de patentes, sin embargo, la región de Los Lagos es la que debe pagar el mayor valor respecto a los derechos de aguas no consuntivas. Para el caso de las patentes a derechos de agua consuntivos es la región de Valparaíso la que posee una mayor cantidad de patentes, así también es la región donde se debe pagar el mayor valor, seguida por la región Metropolitana. Entre estas dos regiones se concentra el 45,02% del total a pagar por PNU de derechos consuntivos. Pese a esto último, la región donde se encuentra el mayor caudal sin uso no es ninguna de las anteriores (V región y R.M.), sino que es la XI región con 146.024,27 lts/seg equivalentes al 33,49% del total de caudal con esa característica.

**Tabla 8: PNU 2008, según tipo de derecho**

Tipo de Derecho						
Región	CONSUNTIVO			NO CONSUNTIVO		
	N° de Patentes	Caudal Sujeto a Pago (lts/seg)	Valor de Patentes (UTM)	N° de Patentes	Caudal Sujeto a Pago (lts/seg)	Valor de Patentes (UTM)
I	37	1.874,90	2.999,84	1	150,30	14,88
II	86	6.220,80	9.985,27	0	0,00	0,00
III	111	5.768,07	8.869,24	0	0,00	0,00
IV	65	4.679,06	7.486,50	1	19.000,00	81,51
V	224	22.240,01	31.339,71	5	7.709,79	1.343,65
VI	43	11.354,12	2.045,25	38	281.047,31	15.276,08
VII	67	24.834,17	3.057,80	32	712.720,30	45.795,86
VIII	25	12.253,17	2.426,94	49	815.465,12	20.377,28
IX	204	64.702,59	11.756,05	131	1.436.955,56	21.651,87
X	148	29.075,65	2.775,98	139	1.611.512,79	63.003,06
XI	25	146.024,27	12.550,61	10	227.324,29	1.682,93
XII	79	47.144,86	3.532,45	2	3.383,12	5,22
XIII	180	18.395,93	27.496,85	53	400.052,39	28.235,09
XIV	214	40.595,27	3.653,32	152	2.595.134,99	43.498,06
XV	7	913,00	703,46	0	0,00	0,00
TOTAL	1.515	423.822,70	130.679,27	613	8.110.455,96	195.169,63

Fuente: elaboración propia

#### **Patentes 2008 según ejercicio del derecho**

Respecto al ejercicio del derecho de las aguas es posible ver en la Tabla 9 que en la mayoría de los casos se trata de derechos de ejercicio permanente. Estos tienen el 84,77% de las PNU, mientras que su contraparte, los de ejercicio eventual, sólo tienen el restante 15,23%.

**Tabla 9: PNU 2008, según ejercicio del derecho**

Ejercicio del Derecho						
Región	PERMANENTE			EVENTUAL		
	N° de Patentes	Caudal Sujeto a Pago (lts/seg)	Valor de Patentes (UTM)	N° de Patentes	Caudal Sujeto a Pago (lts/seg)	Valor de Patentes (UTM)
I	38	2.025,20	3.014,72	0	0,00	0,00
II	85	6.183,30	9.965,27	1	37,5	20,00
III	110	5.368,07	8.556,91	1	400,00	312,33
IV	66	23.679,06	7.568,01	0	0,00	0,00
V	211	25.428,99	30.515,68	18	4.520,81	2.167,68
VI	60	148.698,77	13.000,71	21	143.702,66	4.320,62
VII	20	254.009,22	4.668,86	79	483.545,25	44.184,80
VIII	60	680.139,13	21.693,27	14	147.579,16	1.110,95
IX	294	1.080.110,25	30.362,57	41	421.547,97	3.045,35
X	269	1.603.066,47	65.388,04	18	37.521,97	391,00
XI	18	115.246,76	11.524,68	17	258.101,80	2.708,86
XII	60	32.068,41	3.029,86	21	18.459,57	507,81
XIII	209	255.566,03	52.637,34	24	162.882,29	3.094,60
XIV	301	1.317.953,47	35.406,82	65	1.317.776,79	11.744,56
XV	3	203,00	324,80	4	710,00	378,66
TOTAL	1.804	5.549.746,13	297.657,54	324	2.996.748,27	73.987,22

Fuente: elaboración propia

Según se puede ver en la Tabla 9, la región donde existe una mayor cantidad de patentes por derechos de uso permanente es la XIV con 301 registros, seguida por la IX región con 294 registros. Por otra parte, si se analiza el monto pagado por esos derechos, la región que más aportes fiscales entrega por PNU es la X región seguida por la región Metropolitana. Las 3 regiones que presentan un mayor caudal de derechos permanentes sin utilizar son; (1) la X región con 1.603.066.47 lts/seg, equivalente a 28,89%, (2) la XIV

región con 1.317.953,47 lts/seg, que corresponde al 23,75% y (3) la IX región con 1.080.110,25 lts/seg, que equivalen al 19,46%. Juntas estas 3 regiones concentran el 72,1% del total de caudal de derechos de agua con ejercicio permanente sujetos al pago de PNU.

Si se analizan las patentes asociadas a derechos de agua con ejercicio eventual, la región del Maule es la que tiene más patentes registradas con 79, seguida por las regiones XIV y IX con 65 y 41 respectivamente. Entre estas 3 regiones se tiene el 57,1% del total de patentes de derechos con ejercicio eventual. Respecto al caudal sujeto a pago, es la región De Los Ríos la que supera ampliamente al resto con un 43,97% que corresponde a 1.317.776,79 lts/seg. Respecto al valor a pagar hay una región que paga mucho más que el resto: la región del Maule con 44.184,8 UTM que equivale al 59,72% del total a pagar.

### **Tipo de Propietario de las Patentes 2008**

Para el análisis de los agentes implicados en el no uso de las aguas, se agrupó en cuatro sectores. Los sectores fueron definidos para poder agrupar la mayor cantidad de empresas que presentan PNU. El primer sector corresponde al sector denominado “agricultura”, donde están principalmente la agricultura, ganadería y la industria forestal. Un segundo sector es el “uso urbano” que concentra a las hidroeléctricas, servicios sanitarios e inmobiliarias. También está el sector de la minería y finalmente en un cuarto sector, llamado “otros”, están todas aquellas empresas de otros rubros o aquellas empresas en que no se pudo determinar su giro.



En la Tabla 10 se muestra cuánto concentra cada uno de estos sectores. De esta Tabla se puede ver que el sector “otros” concentra el mayor número de PNU, pero es el sector uso urbano el que registra el mayor caudal sujeto a patente con un 70,94% del total de caudal y un pago equivalente al 56,89% de los ingresos fiscales por PNU.

**Tabla 10: PNU 2008, según tipo de propietario**

Tipo de Propietario	N° de Patentes	Caudal Sujeto a Pago (lts/seg)	Valor de Patentes (UTM)	Distribución del N° de Patentes	Distribución del Caudal	Distribución del Valor de Patentes
Agricultura	304	501.667,74	26.966,45	14,29%	5,87%	7,26%
Minería	151	12.262,70	13.760,43	7,10%	0,14%	3,70%
Uso Urbano	368	6.063.287,72	211.438,26	17,29%	70,94%	56,89%
Otros	1.305	1.969.313,67	119.479,62	61,33%	23,04%	32,15%
TOTAL PAÍS	2.128	8.546.531,83	371.644,76	100,00%	100,00%	100,00%

Fuente: elaboración propia

Para efecto de determinar específicamente cuánto se concentra en las empresas hidroeléctricas, dentro del sector uso urbano, nuevamente, se dividió en dos grupos. Por un lado están las hidroeléctricas y en el otro el resto de las empresas. De esta manera se pudo identificar cuánto de las patentes corresponden a empresas hidroeléctricas, cuánto es el caudal sujeto a PNU y cuánto deben pagar por su no uso.

Del total de 368 PNU en el sector urbano, 225 son de empresas hidroeléctricas y 143 son de inmobiliarias o servicios sanitarios. Por lo tanto 61,14% está en el sector hidroeléctrico y el 38,86% en otros. Respecto al caudal las empresas hidroeléctricas tienen el 99,09% con 6.007.921,88 lts/seg. El sector inmobiliario y servicios sanitarios sólo tienen 55.365,84 lts/seg que equivalen al 0,91% restante. En consecuencia no es

extraño que el 94,71% del valor, esto es 200.257,67 UTM, sea pagado por el sector hidroeléctrico y 11.180,59 UTM, correspondientes al 5,29%, sea pagado por el resto del sector denominado “uso urbano”.

#### **7. Patentes por no Uso, año 2009**

En esta sección se realiza un análisis estadístico detallado de las PNU en el 2009. Para ese año en total fueron registradas 3.002 patentes. Por ello el fisco debió recibir 418.299,76 UTM. Como se puede observar en la Tabla 11 estas patentes se concentran principalmente en la región de la Araucanía, con un total de 761 patentes que corresponden a un 25,35% del total de patentes en el país. Las otras regiones que la siguen, respecto al número de PNU, son la región De Los Ríos y la región De Los Lagos con 582 y 348 patentes respectivamente.

**Tabla 11: PNU 2009, por Región**

Región	Nº de Patentes	Caudal Sujeto a Pago (lts/seg)	Valor de Patentes (UTM)	Distribución del Nº de Patentes	Distribución del Caudal	Distribución del Valor de Patentes
I	28	1.239,40	1.757,44	0,93%	0,01%	0,42%
II	98	6.687,63	10.660,20	3,26%	0,06%	2,55%
III	111	5.318,27	8.082,57	3,70%	0,05%	1,93%
IV	78	42.248,42	11.077,58	2,60%	0,40%	2,65%
V	170	26.184,87	19.392,94	5,66%	0,25%	4,64%
VI	114	325.960,31	20.638,94	3,80%	3,06%	4,93%
VII	111	732.633,34	48.677,54	3,70%	6,88%	11,64%
VIII	123	1.506.500,65	42.880,78	4,10%	14,15%	10,25%
IX	761	1.883.850,57	46.072,77	25,35%	17,70%	11,01%
X	348	1.888.531,27	66.179,74	11,59%	17,74%	15,82%
XI	75	413.090,24	16.026,79	2,50%	3,88%	3,83%
XII	80	50.418,39	3.712,96	2,66%	0,47%	0,89%
XIII	317	740.459,78	68.830,94	10,56%	6,96%	16,45%
XIV	582	3.019.799,50	53.914,00	19,39%	28,37%	12,89%
XV	6	603,83	394,58	0,20%	0,01%	0,09%
TOTAL PAÍS	3.002	10.643.526,47	418.299,77	100,00%	100,00%	100,00%

Fuente: elaboración propia

Sin embargo, cuando se analiza el valor de estas patentes, la región que más paga es la región Metropolitana con un total de 68.830,94 UTM, correspondiente a un 16,45% del total de ingresos fiscales por PNU. En segundo y tercer lugar están las regiones De Los Lagos y De Los Ríos con 66.179,74 UTM y 53.914 UTM respectivamente.

#### **Patentes 2009 según naturaleza**

Respecto de la naturaleza de los derechos de las aguas afectas al pago de PNU, es posible identificar que los derechos superficiales son, en cantidad, significativamente superiores a las aguas de naturaleza subterránea. Del total de 3.002 patentes el 79,05% corresponden

a aguas superficiales, siendo este porcentaje equivalente en número a 2.373 patentes. Las aguas subterráneas son sólo 629, que corresponden a un 20,95% del total.

De forma similar, cuando el análisis se realiza en términos del valor de las patentes, las aguas superficiales aportan con 374.439,38 UTM, lo que equivale a un 89,51% del total del valor de las patentes en todo Chile. Las patentes PNU de aguas subterráneas corresponden a 43.863,88 UTM. Estas aguas subterráneas equivalen a un 10,49% del total del valor de PNU.

En general, las PNU de aguas subterráneas se concentran en el centro de Chile, específicamente entre la V región y la región Metropolitana, las que juntas representan un 43,56% del total de PNU uso de derechos subterráneos. Así también es posible observar en la Tabla 12 que a partir de la VIII región hacia el sur no se registran PNU de aguas subterráneas. En términos del valor por región, nuevamente la región Metropolitana es la que hace el mayor aporte con 9.739,54 UTM, seguida por la II región, y que juntas suman un 43,02%. Si a éstas le adicionamos la V región, es posible encontrar que juntas concentran el 62,33% del total de patentes por uso de derechos de aguas subterráneas.

**Tabla 12: PNU 2009, según naturaleza**

Naturaleza de la Fuente						
Región	SUBTERRÁNEA			SUPERFICIAL		
	N° de Patentes	Caudal Sujeto a Pago (lts/seg)	Valor de Patentes (UTM)	N° de Patentes	Caudal Sujeto a Pago (lts/seg)	Valor de Patentes (UTM)
I	24	954,10	1.526,56	4	285,30	230,88
II	90	5.707,63	9.132,20	8	980,00	1.528,00
III	108	4.448,27	7.117,23	3	870,00	965,33
IV	66	4.398,42	7.037,47	12	37.850,00	4.040,10
V	121	5.293,95	8.470,32	49	20.890,92	10.922,62
VI	41	1.951,00	390,20	73	324.009,31	20.248,74
VII	24	1.705,29	341,06	87	730.928,05	48.336,49
VIII	0	0,00	0,00	123	1.506.500,65	42.880,78
IX	0	0,00	0,00	761	1.883.850,57	46.072,77
X	0	0,00	0,00	348	1.888.531,27	66.179,74
XI	0	0,00	0,00	75	413.090,24	16.026,79
XII	0	0,00	0,00	80	50.418,39	3.712,96
XIII	153	6.087,21	9.739,54	164	734.372,57	59.091,40
XIV	0	0,00	0,00	582	3.019.799,50	53.914,00
XV	2	68,00	108,80	4	535,83	285,78
TOTAL	629	30.613,87	43.863,38	2.373	10.612.912,60	374.436,38

Fuente: elaboración propia

Para el caso de las PNU de aguas superficiales, estas están distribuidas por todo el país. Sin embargo, se concentran principalmente en el sur de Chile. Las regiones donde más PNU de aguas superficiales se registran son la IX y XIV regiones con 761 y 582 patentes respectivamente. Entre estas dos regiones se concentra un 56,6% del total de patentes. Respecto al ingreso percibido, la región más significativa es la De Los Lagos, seguida por la región Metropolitana y la región De Los Ríos, las cuales concentran el 47,85% de los ingresos fiscales por concepto de PNU de derechos de aguas superficiales.

### **Patentes 2009 según tipo de derecho**

Al analizar el número de patentes según el tipo de derecho, se tiene que en Chile el número de PNU de derechos de aguas consuntivas representa el 69,55% del total de patentes. Este porcentaje equivale a decir que 2.088 patentes de derechos consuntivos fueron registradas en el año 2009. Las patentes por derechos no consuntivo sólo son 914 y equivalen a un 30,45%. Sin embargo, el análisis cambia drásticamente cuando se analiza respecto al valor, puesto que se debe pagar una mayor patente por el total de aguas no consuntivas no utilizadas. En efecto, se puede observar que el ingreso fiscal por patentes de derechos de aguas no consuntivas es de 281.329,79 UTM, que equivalen a un 67,26% del total a recaudar. Las patentes por no uso de derechos de aguas consuntivas, que si bien son más en cantidad, representan un 32,74% de la recaudación con 136.969,97 UTM.

Si el análisis se realiza en términos de los caudales afectos a la patente, se observa que las PNU se concentran principalmente en los derechos no consuntivos. En efecto, del total de m<sup>3</sup>/seg afectos a la patentes, 550 corresponden a derechos consuntivos en tanto que 10.094 son de derechos no consuntivos.

De la Tabla 13 es posible observar que, tanto para las PNU de derechos de aguas consuntivos como no consuntivos, las regiones que tienen mayores índices de patentes son la región de la Araucanía seguida por la región De Los Ríos. La IX región registra 499 PNU para derechos de aguas consuntivos y 262 para los no consuntivos. Por su parte, la XIV región registra 349 PNU para derechos de aguas consuntivos y 233 para derechos de aguas no consuntivos. Estas cantidades equivalen a decir que las regiones IX y XIV concentran el 40,61% de las PNU para derechos de aguas consuntivos y el

54,16% de las PNU para derechos de aguas no consuntivos.

Es posible observar la ausencia de patentes por no uso de derechos no consuntivos en el norte de Chile. Sólo a partir de la VI región en adelante se pueden observar una mayor presencia de este tipo de patentes.

**Tabla 13: PNU 2009, según tipo de derecho**

Región	Tipo de Derecho					
	CONSUNTIVO			NO CONSUNTIVO		
	N° de Patentes	Caudal Sujeto a Pago (lts/seg)	Valor de Patentes (UTM)	N° de Patentes	Caudal Sujeto a Pago (lts/seg)	Valor de Patentes (UTM)
I	27	1.089,10	1.742,56	1	150,30	14,88
II	98	6.687,63	10.660,20	0	0,00	0,00
III	111	5.318,27	8.082,57	0	0,00	0,00
IV	68	8.448,42	9.250,81	10	33.800,00	1.826,77
V	164	13.475,08	17.046,91	6	12.709,79	2.346,02
VI	76	16.321,35	2.942,04	38	309.638,97	17.696,90
VII	80	32.123,41	3.382,56	31	700.509,93	45.294,98
VIII	56	17.920,07	3.426,98	67	1.488.580,59	39.453,80
IX	499	120.435,30	20.698,39	262	1.763.415,26	25.374,38
X	171	31.509,64	2.987,76	177	1.857.021,63	63.191,98
XI	62	155.376,35	13.391,55	13	257.713,89	2.635,24
XII	78	47.035,27	3.707,74	2	3.383,12	5,22
XIII	243	22.093,29	33.354,24	74	718.366,48	35.476,70
XIV	349	71.561,21	5.901,09	233	2.948.238,28	48.012,91
XV	6	603,83	394,58	0	0,00	0,00
TOTAL	2.088	549.998,22	136.969,98	914	10.093.528,24	281.329,78

Fuente: elaboración propia

Analizando el valor de las patentes para el caso de los derechos de aguas consuntivos, el análisis de las regiones cambia, puesto que si bien la región de la Araucanía sigue aportando de forma significativa, ya no es la que más aporta, sino que es la región Metropolitana con 33.354,24 UTM. La región de la Araucanía la sigue con 20.698,39 UTM. Entre estas dos regiones se concentra el 39,46% del total del valor a recaudar por patentes de derechos de aguas consuntivas.

Con respecto al valor de las PNU de aguas no consuntivas, la región que más aporta es la X región con 63.191,98 UTM, luego le siguen las regiones XIV y VII con 48.012,91 UTM y 45.294,98 UTM respectivamente. Entre estas tres regiones se concentra el 55,63% del total del valor registrado por PNU de derechos consuntivos.

#### **Patentes 2009 según ejercicio del derecho**

Respecto del tipo de ejercicio de los derechos, es posible observar que existe una gran diferencia entre los de ejercicio permanente frente a los eventuales. Las patentes PNU de derechos de aguas de uso permanente son en total 2.576. Las patentes de aguas eventuales, por el contrario, sólo son 426. Dadas estas cantidades es posible definir que las PNU corresponden, en general, a derechos de aguas de ejercicio permanente, dado que representan el 85,81% del total de las 3.002 patentes, mientras que el 14,19% restante corresponde a PNU de derechos de aguas de ejercicio eventual.

Esta diferencia se expande aún más cuando se revisan los valores, donde las patentes de derechos de uso de aguas de ejercicio permanente representan el 89,12% al tener un total de 372.802,46 UTM. Las patentes de aguas de derechos de ejercicio eventual tienen sólo 45.497,3 UTM, correspondientes al 10,88% restante.



**Tabla 14: PNU 2009, según ejercicio del derecho**

Región	Ejercicio del Derecho			Ejercicio del Derecho		
	PERMANENTE			EVENTUAL		
	N° de Patentes	Caudal Sujeto a Pago (lts/seg)	Valor de Patentes (UTM)	N° de Patentes	Caudal Sujeto a Pago (lts/seg)	Valor de Patentes (UTM)
I	28	1.239,40	1.757,44	0	0,00	0,00
II	97	6.650,13	10.640,20	1	37,50	20,00
III	110	4.918,27	7.869,23	1	400,00	213,33
IV	74	32.248,42	8.684,64	4	10.000,00	2.392,93
V	152	21.416,44	17.093,18	18	4.768,43	2.299,75
VI	87	178.979,42	16.166,07	27	146.980,89	4.472,87
VII	93	483.733,62	44.174,81	18	248.899,72	4.502,74
VIII	101	1.068.867,66	40.105,00	22	437.632,99	2.775,78
IX	650	1.353.762,83	41.000,71	111	530.087,74	5.072,07
X	324	1.730.574,35	64.395,73	24	157.956,92	1.784,02
XI	52	123.185,02	12.318,51	23	289.905,22	3.708,26
XII	60	32.098,42	3.209,84	20	18.319,97	503,12
XIII	279	436.957,88	64.336,20	38	303.501,89	4.494,74
XIV	467	1.728.476,35	40.942,09	115	1.291.323,14	12.971,91
XV	2	68,00	108,80	4	535,83	285,78
<b>TOTAL</b>	<b>2.576</b>	<b>7.203.176,21</b>	<b>372.802,45</b>	<b>426</b>	<b>3.440.350,24</b>	<b>45.497,30</b>

Fuente: elaboración propia

En términos de distribución geográfica, la región de la Araucanía es la que más patentes tiene en Chile con un total de 650 para derechos de ejercicio permanente y 111 para derechos de ejercicio eventual para el año 2009. La región De Los Ríos posee 467 patentes por no uso para derechos de aguas de ejercicio permanente y 115 patentes donde el uso de las aguas son eventuales. Estas regiones representan el 43,36% de las PNU para derechos de aguas de uso permanente y el 53,05% de las PNU para derechos de aguas eventuales.

El valor de las patentes para el caso donde el ejercicio es permanente se concentra principalmente entre las regiones Metropolitana y X región De Los Lagos. Entre estas dos regiones se tienen 128.731,92 UTM que equivalen al 34,53% del total. La región que registra el mayor valor para el caso de PNU de derechos de aguas de ejercicio eventual es la XIV región con 12.971,91 UTM. Esta región es muy superior al resto, ya que la región que la sigue, en términos del valor de las patentes, es la IX región de la Araucanía con 5.072,07 UTM. Nótese que sólo la XIV región concentra el 28,51% del total en términos del valor. Si a esta le adicionamos la IX región, el porcentaje aumenta a un 39,66%. Nuevamente, el valor de las patentes para el caso de derechos aguas de uso eventual no está muy presente en las regiones del norte de Chile como lo son la I, II, III y la XV regiones. Así también resalta el bajo valor que tiene la XII región, que en cantidad no son tan escasas, comparativamente hablando, pero el valor de patentes es sólo 503,12 UTM, lo que habla del bajo costo que implica pagar una patente que posea esta característica en la zona.

### **Tipo de Propietario de las Patentes 2009**

En la Tabla 15 se muestra la distribución de las PNU entre sectores: Agricultura, Minería, Uso Urbano y Otros.

**Tabla 15: PNU 2009, según tipo de propietario de los derechos.**

Tipo de Propietario	N° de Patentes	Caudal Sujeto a Pago (lts/seg)	Valor de Patentes (UTM)	Distribución del N° de Patentes	Distribución del Caudal	Distribución del Valor de Patentes
Agricultura	530	511.894,72	32.896,30	17,65%	4,81%	7,86%
Minería	165	18.598,91	15.847,04	5,50%	0,17%	3,79%
Uso Urbano	515	7.956.335,59	270.905,06	17,16%	74,75%	64,76%
Otros	1.792	2.156.697,24	98.651,37	59,69%	20,26%	23,58%
TOTAL PAÍS	3.002	10.643.526,46	418.299,77	100,00%	100,00%	100,00%

Fuente: elaboración propia

De la Tabla 15 es posible concluir que la categoría denominada “Otros” es la que acumula una mayor cantidad de patentes, sin embargo, no es la que más aporta en términos de pago, sino que es el uso urbano con más de 270.000 UTM el que más paga. Es destacable el hecho de que en cantidad el uso urbano sólo sea un 17,16 %, superada por la agricultura y “otros”, pero el valor es muy superior al resto concentrando más del 64% del total. De acuerdo a estos resultados, en términos de patentes, el tipo de propietario denominado “uso urbano”, compuesto por el rubro hidroeléctrico, inmobiliario y los recursos sanitarios son los que más pagan por el no uso de las aguas. Al desglosar el tipo de propietario “Uso Urbano”, entre electricidad y otros, se tiene que de las 515 patentes, 53,98% son de generadoras de energía eléctrica, siendo en número 278. Este tipo de compañías son las que más agua tienen sin usar. En efecto, se tiene que el caudal sujeto al pago de patentes por las generadoras eléctricas es de 7.576.942,78 lts/seg, que es el 95,23% del total de caudal afecto a patentes en el sector “Uso Urbano”. Por el no uso de estas aguas, el valor de las patentes es de 246.161,17 UTM, correspondientes al 90,87% del total a recaudar en el sector “Uso Urbano”. Las otras

237 compañías que también fueron consideradas en “Uso Urbano”, como inmobiliarias y servicios sanitarios, tienen un caudal de 379.392,81 lts/seg sujeto al pago de patentes por un total de 24.743,89 UTM.

## **8. Lecciones aprendidas**

Una primera lección es que hay dos fuentes que generan ineficiencia en la asignación del agua. Una fuente es la no utilización de derechos por parte de sus tenedores. La segunda fuente es la utilización ineficiente de derechos (caso en que el agente utiliza los derechos, pero en un uso de menor valor económico que el que pueden obtener compradores interesados en esos derechos). Luego, la aplicación de una PNU es capaz de influir en la decisión de no uso, pero no en la de uso ineficiente del recurso. Esa es una de las razones que hace que la PNU no sea una solución del tipo “primer mejor”.

Una segunda lección, es que el no uso de derechos otorgados o adquiridos es en algunos casos una decisión eficiente del punto de vista económico. Este es el caso de situaciones en que el no uso genera externalidades positivas. Es además el caso de los que poseen derechos sin uso para actuar como intermediarios, y el de los que poseen derechos en zonas geográficas donde hay abundancia de agua y su valor por ende es cercano a 0. También entran en esta categoría, aquellos agricultores que poseen una cantidad de derechos que sólo la utilizan en un 100% en periodos de sequía (motivo de precaución), y también las empresas en donde retrasar una inversión, a la espera de nueva información, es económicamente eficiente (enfoque de inversión en base a opciones reales).

La tercera lección es que la decisión de aplicar una política de PNU para los dos últimos casos indicados en el párrafo anterior, sólo podría justificarse si es que se demuestra empíricamente que los costos sociales de esas decisiones son mayores que los costos privados. Además, aun cuando ello ocurriera, la aplicación de una PNU requiere de cálculos muy precisos para evitar que se genere una ineficiencia mayor que la que se quiere corregir. Esto último puede ocurrir, por ejemplo, cuando la PNU mueve a los privados a realizar inversiones a un ritmo más rápido que lo eficiente del punto de vista económico.

Una cuarta lección es que dado que en Chile existe un mercado para el agua, la aplicación de una PNU no es nunca una solución de primer mejor. Si lo son, en cambio, las acciones destinadas a reducir costos de transacción, a mejorar el acceso a la información de precios de los derechos, y al desarrollo de mercados de opciones para el agua.

Una quinta lección tiene que ver con el caso de agentes que no utilizan sus derechos como forma de establecer una barrera a la entrada de nuevas firmas que puedan hacer bajar el precio del producto final. En este caso, la solución de primer mejor es la aplicación de la institucionalidad que condena las prácticas monopólicas.

La última lección señala que en la práctica la PNU ha sido poco eficaz en incentivar la reducción de los derechos sin uso, ya que entre el 2008 y el 2009, sólo un 2,08% del caudal de agua afecto a la PNU pasó a ser utilizado o se devolvió al Estado. Además, ese efecto se concentra principalmente en la agricultura que sólo representa un 5,87% del caudal de agua sujeta pago de patente en el 2008.

## **Anexo 1: Empresas hidroeléctricas afectas al pago de patentes por no Uso**

- AES GENER S.A.
- CAMPANARIO GENERACION S.A.
- CENTRAL HIDROELECTRICA PUERTO FONK S.A.
- CENTRALES HIDROELECTRICAS DE AYSEN S.A.
- CGE GENERACION S.A.
- CIA. ELECTRICA SAN ISIDRO S.A.
- COLBUN S.A.
- COMPAÑIA ELECTRICA MONTEGRANDE LTDA.
- COOP. DE CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA OSORNO LTDA.
- COOPERATIVA DE ABASTECIMIENTO DE ENERGIA ELECTRICA CASABLANCA LTDA.
- ECOENER S.A.
- EMPRESA ELECTRICA PILMAIQUEN LTDA.
- EMPRESA NACIONAL DE ELECTRICIDAD S.A.
- ENDESA S.A.
- ENERGIA DE LA PATAGONIA Y AISEN S.A.
- HIDROAUSTRAL S.A.
- HIDROELECTRICA CUARTO QUINTO LTDA.
- HIDROELECTRICA GUARDIA VIEJA S.A.
- HIDROELECTRICA LA HIGUERA S.A.
- HIDROELECTRICA LOS ALMENDROS S.A.
- HIDROELECTRICA MAPOCHO MOLINA LTDA.
- HIDROELECTRICA TRAYENKO S.A.
- HYDROCHILE S.A.
- HYDRONOR CHILE S.A.
- PACIFIC HYDRO S.A.
- SOC. HIDROELECTRICA MELOCOTON LTDA.
- ELECTRICA PANGUIPULLI S.A.
- ELECTRICA PILMAIQUEN S.A.
- ELECTRICA PUYEHUE S.A.
- ELECTRICA RUCATAYO S. A.
- ENERGIA AUSTRAL LTDA.
- ENERGIA COYANCO S.A.
- HIDROANGOL S.A.
- HIDROELEC S.A.
- HIDROELECTRICA CENTINELA LTDA.
- HIDROELECTRICA EL MANZANO S.A.

- HIDROELECTRICA ENSENADA S.A.
- HIDROELECTRICA LA CONFLUENCIA. S.A.
- HIDROELECTRICA RIO TURBIO LTDA.
- HIDROENERGIA CHILE LTDA.
- HIDROENERSUR S.A.
- RPI CHILE ENERGIAS RENOVABLES S.A.

## Referencias bibliográficas

Antle, J.M.1987.“An Econometric Estimation of Producers Risk Attitudes.” American Journal of Agricultural Economics, 69 (3): 509-522

Campbell, J.Y., A.W. Lo, A.C. McKinley.1997. The Econometrics of Financial Markets. Princeton University Press.

Cristi, O. 2010 “Risk Analysis and Water Market Activity: The influence of heterogeneous risk preferences on water market activity: an application to the Paloma System of the Limarí Water Basin, Chile” 2010. VDM Verlag, Dr. Muller Aktiengesellschaft & Co. KG.

Cristi, O. Vicuña S., T. de Azevedo L., Baltar A. 2000. "Mercado de Agua para Irrigación: Una Aplicación al Sistema Paloma de la Cuenca del Limarí, Chile". World Bank-Netherlands Water Partnership Program (BNWPP) Trust Fund: TF024014.

Dixit, A. and R. S. Pindyck. 1994. Investment under Uncertainty. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.

Domper, M. 2003. “La eficiencia en el mercado de Derechos de Agua:¿Patente Por No Uso O Por Tenencia?”. Serie Informe Económico, N° 141. Libertad y Desarrollo

Fuenzalida, V. 2003 “Asignación eficiente de recursos naturales: el caso de las aguas terrestres”  
Pharos, noviembre-diciembre, año/vol. 010, número 002, Universidad de Las Américas, Santiago, Chile pp 27-60

Gómez-Lobo, A. y R. Paredes. 2001 “Mercado de Derechos de Aguas: Reflexiones sobre el Proyecto de Modificación al Código de Aguas”. Estudios Públicos N° 82, Centro de Estudios Públicos, Chile, página 85.



Howitt, R. E. 1998 Spot Prices, Option Prices, and water Markets: An Analysis of Emerging Markets in California, en capítulo 8 de Markets for Water: potential and performance. Editado por K. William Easter, Mark W. Rosegrant, Ariel Dinar. Kluger Academic Publishers

Landerretche, O. 2001. "20 Años del Código de Aguas (1981-2001)" presentado en las IV Jornadas de Derechos de Aguas, organizadas por la Pontificia Universidad Católica de Chile los días 19 y 20 de noviembre.

Melo, O., Donoso, G. y Jara, E. 2004. "Profundidad de Mercado, Asignación Inicial y Alternativa a la Patente de No Uso". Revista de Derecho Administrativo Económico, N° 13 págs. 171-180.

Myers, R.J. 1989. "Econometric Testing for Risk Averse Behavior in Agriculture" Applied Economics, 21 (4): 541-52.

Montero, J. P., G. Donoso y S. Vicuña. 2001. "Análisis de los Mercados de Derecho 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" Revista De Derecho Administrativo Económico De Recursos Naturales 3(2), 368-387

Pope, R.D. 1988. "A New Parametric Test for the Structure of Risk Preferences," Economics Letters, 27(2): 117-21.

Saavedra, M. 2008. "Código de aguas chileno y reforma 2005: Los Problemas con la Asignación Inicial en La Araucanía". Observatorio de la Economía Latinoamericana 107, Diciembre

Stavins, R.N. 1995. "Transaction Costs and Tradable Permits", Journal of Environmental Economics and Management 29:133-148.