

LOS PRIVADOS EN EL DESARROLLO DE SUMINISTROS DE AGUA EN EL NORTE DE CHILE: LA EXPERIENCIA DE NAZCA

FRITS REIDEL¹, JOHN HOUSTON² Y ENRIQUE BENITEZ³

INTRODUCCIÓN

Históricamente, todas las culturas, comunidades humanas y animales se han asentado alrededor de fuentes naturales de agua, organizándose y proyectándose a partir de la importancia vital que este elemento tiene para los seres vivos. Esta realidad es mucho más evidente en el Norte Grande de Chile, donde los principales asentamientos se organizan alrededor de los pocos oasis existentes en el área.

La escasez de este vital elemento en todo el desierto de Atacama, ha significado que las poblaciones existentes en dichos lugares han debido siempre vivir en el límite. Hoy en día, al encontrar mejores oportunidades en las ciudades, la gente está emigrando a ellas en busca de mejores horizontes en donde poder continuar con su desarrollo. Estas migraciones continúan aún en nuestros días, pero lo que es más grave, hoy no solo existe una emigración de personas en busca de nuevos y mejores horizontes, sino que además existe una migración y no concreción de nuevas inversiones en la Región, que al no contar con suministros estables de agua, han debido ver fracasadas sus ilusiones.

La única forma de revertir esta tendencia es mediante la búsqueda y desarrollo de nuevas fuentes sustentables de abastecimiento de agua.

Es en este escenario que se decide la creación de Nazca S.A., una compañía chilena, cuyo objetivo es el desarrollo de nuevas fuentes de abastecimiento de agua, que sean sustentables en el largo plazo y que permita el desarrollo competitivo tanto de los sectores industrial y agrícola, como sanitario.

Es nuestra creencia que en el norte de Chile existen los recursos hídricos necesarios para satisfacer las necesidades actuales y futuras de la región, pero para su descubrimiento y desarrollo es necesario realizar grandes inversiones en es-

tudios e investigaciones que no muchos pueden o están dispuestos a realizar.

En este sentido, durante los últimos años Nazca ha comprometido importantes esfuerzos tanto humanos como económicos con el fin de lograr el desarrollo sustentable de nuevas fuentes de abastecimiento de agua.

Nazca da un nuevo enfoque al desarrollo de recursos de aguas subterráneas. En efecto, mediante la combinación consistente, por un lado, en el uso de la tecnología más moderna disponible a nivel mundial para la exploración, explotación y administración del agua y, por otro, nuestra actitud seria y responsable con respecto al desarrollo del recurso natural, evitará cualquier impacto adverso al medio ambiente o a usuarios existentes y reportará beneficios a la comunidad entera.

ESCASEZ DE AGUA EN LA SEGUNDA REGIÓN

El denominado Norte Grande que incluye a las regiones I, II y III presenta dos recursos principales que han configurado su identidad: la abundancia del recurso minero y la escasez del recurso hídrico, siendo este último una limitante para el desarrollo eficiente del primero.

El norte de Chile ha experimentado un enorme crecimiento durante los últimos diez años, basado principalmente en el desarrollo de la industria minera. Durante los próximos cinco años se proyectan inversiones adicionales en el sector por US\$ 6 mil millones, las que requerirán un monto adicional de 6.000 l/s de agua para el año 2005 (Dirección General de Aguas, 2000)

Se espera que ciudades como Antofagasta y Calama aumenten su demanda de agua en un 50 % en los próximos 15 años. Por otro lado, los habitantes de la Región exigen una mejor calidad en el agua suministrada (los habitantes de Chiu Chiu, cerca de Calama, han sufrido cáncer a la piel a niveles excesivamente altos, como resultado de la contaminación de arsénico). Tales recursos pueden existir dentro de la Región, sin embargo se requiere la realización de gran-

1 Nazca S.A., Av. Las Condes, 10.373, Santiago.

2 *idem*.

3 Urrutia y Cia., Av. Isadora Goyenechea, 3.250, Santiago.

des estudios de exploración y un manejo cuidadoso del recurso con el fin de poder efectuar un suministro adecuado.

Es el sector agrícola el que ha sufrido la mayor reducción durante los últimos 20 años, principalmente debido a problemas originados por el recurso hídrico. Por ejemplo, en un estudio realizado en la comuna de San Pedro de Atacama en 1992, se indica que la disminución de la superficie cultivada entre 1961 y 1987 fue de 1.155 a 542 hectáreas, es decir, una disminución del 53% (Alonso, 2001). Reducciones similares se están apreciando en todo el norte; por ejemplo, en Quillagua la pérdida de la agricultura ha sido el resultado de la contaminación de la irrigación de aguas (Arroyo *et al.* 2000). Es posible poner término a la disminución de la superficie cultivada, pero se requerirá de una cantidad considerable de irrigación de agua de la cual actualmente no se dispone.

La escasez de agua en el norte de Chile es una realidad preocupante que requiere de una pronta solución, ya que, de no ser así, la escasez nos llevará inevitablemente a racionamientos, conflictos y al aumento en el precio del agua.

UN CAMBIO EN LAS POLÍTICAS SOBRE DESARROLLO DE RECURSOS HÍDRICOS

El principal objetivo perseguido con la dictación del Código de Aguas del año 1981, fue la de establecer un "libre mercado" de aguas, en donde el sector privado adquiriera un rol preponderante en el descubrimiento y desarrollo de nuevas fuentes abastecedoras de este vital elemento, todo esto bajo la estricta vigilancia de los organismos fiscalizadores pertinentes.

Sin embargo, existen temores en la autoridad de que la aplicación de esta política de "libre mercado" derive necesariamente en especulaciones y en un desarrollo desenfrenado de los recursos hídricos existentes en el país. Por estas razones, la autoridad no ha aplicado a cabalidad dicha política, lo que ha llevado a la paralización del desarrollo de nuevas fuentes de abastecimiento, aumentando con ello la probabilidad de que en el futuro existan racionamientos, aumento de precios y conflictos.

Es importante clarificar la filosofía que subyace tras el Código de Aguas vigente. En términos simples, establecer derechos permanentes y transables de aprovechamiento del agua tiene por finalidad permitir el uso eficiente del recurso, entendiéndose por eficiencia que el agua sea utilizada por aquel agente que le dé la mayor valoración. Es por ello que, en teoría pero de

acuerdo con la filosofía que subyace en nuestro Código, la asignación eficiente de los derechos de agua puede ser independiente de la asignación inicial de los mismos, toda vez que estos en definitiva se radicarán en quien les asigne un mayor valor, entendiéndose por tales aquellos que puedan poner a su mejor uso los derechos de aprovechamiento.

En este sentido, Alonso (2001) expuso que: "Un criterio actual para la gestión del agua es considerarla como un recurso que debe gestionarse de acuerdo a parámetros de rentabilidad, aceptando que sobre ella grava una hipoteca social especialmente en alimentación y salud. Por ello, más que legislación de aguas debe hablarse de legislación para la gestión eficiente del recurso hídrico".

Con el propósito de proteger los intereses del Estado, de los usuarios de aguas y al medio ambiente, el tema actualmente se enfoca en si debiera existir una política de preservación de los recursos hídricos. Lógicamente, la preservación de recursos para las futuras generaciones es algo que siempre debe estar presente; no obstante, ello no puede implicar privar a cada generación de su uso, ya que de ser así, los recursos hídricos nunca redundarán en beneficio de nadie.

Por su parte UNESCO (Loucks y Gladwell, 1999) ha sugerido una amplia gama de pautas que permiten asegurar que todos los sistemas sobre utilización de recursos hídricos sean sustentables, esto es, que sean diseñados y manejados para contribuir plenamente a las necesidades de la sociedad, ahora y en el futuro, manteniendo siempre su integridad ecológica, medioambiental e hidrológica.

UNESCO expresamente señala que se debe tener cuidado con una política enfocada a la *preservación* de los recursos hídricos, ya que ella puede ir en contra de los intereses de una región o país. Por ello, apoya el uso de modelos económicos multiobjetivos para asignar los recursos, los que entre otras cosas tienen en cuenta el consumo de aguas subterráneas por parte de las actuales generaciones, de manera que las futuras generaciones estén económica y socialmente mejor ubicadas para desarrollar futuras fuentes alternativas, tales como la importación o desalinización.

DEFINIENDO RECURSOS SUSTENTABLES

El desarrollo de recursos de agua subterráneos que regularmente se vuelven a llenar como resultado de la recarga, puede claramente ser

identificado como sustentable. No obstante, existe un debate acerca de si acaso algunos de los acuíferos en el desierto de Atacama reciben recarga actual. Sin embargo, se está llegando a un consenso a partir de varios estudios recientes de que bajo ciertas circunstancias y en ubicaciones específicas ocurre recarga significativa y extensa. La cuantificación de tal recarga es menos clara y hay pocos estudios bien documentados con cifras confiables de la recarga. En general, los acuíferos que reciben recarga obvia tienden a ser aquellos cercanos a la superficie del suelo y a grandes alturas, donde la precipitación es mayor y la recarga más directa. Empero, tales acuíferos también tienden a ser aquellos que dan origen a vegas y bofedales y que están en conexión con los sistemas de los ríos. Como resultado han sido explotados por los habitantes indígenas durante muchas generaciones y además son el tipo de acuíferos que han sido más fáciles de desarrollar por parte de las municipalidades, la agricultura y la industria, iniciando por tanto una tradición de conflicto. Este conflicto es tanto real como imaginario. Pueden citarse ejemplos obvios de explotación que causan una genuina derogación y conducen a una percepción de que *todo* el desarrollo causará derogación. Esto no es así. Una evaluación y diseño cuidadosos pueden prevenir o minimizar cualquier impacto.

También existen en Chile grandes recursos hídricos que son considerados fósiles, o en otras palabras, que reciben muy poca o ninguna recarga bajo condiciones climáticas actuales. Estos tipos de acuíferos son claramente menos sustentables, y como consecuencia el desarrollo de tales recursos a menudo ha sido reconocido como "mineros". Esto pone en el tapete varios temas importantes.

Primero, y más importante, a veces se ha dicho que tales recursos no renovables no debieran ser desarrollados. Pero como hemos establecido anteriormente, si estos están totalmente protegidos del desarrollo nunca serán de beneficio para ninguna generación y podrían incluso no existir. La Dirección General de Aguas (1999) sugiere que es aceptable extraer pequeñas cantidades de aguas subterráneas fósiles (hasta 5% por volumen). Sin embargo, Houston *et al.* (2001) han sugerido que en relación con el desarrollo de recursos hídricos subterráneos fósiles, deben adoptarse pautas más flexibles y específicas dependiendo de cada lugar, pautas que podrían considerar los siguientes criterios:

- si la falta de extracción tiene un impacto negativo significativo en la economía actual de una región,

- si el tamaño del recurso es grande comparado con el desarrollo propuesto,
- si existe la posibilidad de desarrollar fuentes alternativas en el futuro (ej. desalinización),
- si la calidad de agua no es adecuada para el consumo humano o agrícola,
- si no hay impactos adversos al medio ambiente o a usuarios existentes.

Segundo, en la mayoría de las reservas fósiles es tan difícil probar que no ocurre recarga bajo condiciones climáticas actuales como probar que está ocurriendo algo de recarga. Investigación climática mucho más reciente ha mostrado que el clima está lejos de ser estable y está sujeto a variaciones considerables en escalas de tiempo variando de anual a por décadas, a milenios. Los climas áridos como el norte de Chile son particularmente vulnerables a tales fluctuaciones y como consecuencia pueden pasar muchos años entre eventos de recarga. Así, hasta que no se hayan realizado muchos años de monitoreo e investigación, se puede decir con certeza que no está ocurriendo recarga alguna. Por lo anterior, si bien proponer una política de cautela es sabio; por otro lado, aplicar una política de negación total puede ser perjudicial, como lo expresa claramente la UNESCO. Es por ello que recomendamos la aplicación de una política más flexible, la cual considere las circunstancias propias de cada lugar.

EL ENFOQUE DE NAZCA

La propuesta de Nazca en esta materia consiste en asegurar que todas nuestras actividades sean desarrolladas dando estricto cumplimiento al marco regulatorio existente, pero adhiriendo, al mismo tiempo, a los principios de *desarrollo sustentable del recurso hídrico* y de *gestión eficiente*.

Con este enfoque, Nazca propone una nueva actitud con respecto a los recursos de agua en el norte. Toda nuestra conducta está basada en los siguientes objetivos:

- utilizar los mejores y más modernos procedimientos existentes tanto técnicos como administrativos para explorar y desarrollar recursos hídricos,
- destinar todos los recursos hídricos descubiertos para su uso más provechoso o eficiente,
- proteger los derechos de agua existentes, ya sean ancestrales o concedidos,
- proteger el medio ambiente, con especial preocupación por las vegas, bofedales y pantanos.

EL PROYECTO NAZCA

EXPLORACIÓN E INVESTIGACIÓN

Como parte de su proyecto en Chile, Nazca está desarrollando amplios programas de investigación y evaluación de los sistemas hídricos de las Regiones del norte de Chile, utilizando para ello los más sofisticados métodos científicos y tecnológicos disponibles. En esta labor se está trabajando estrechamente con varias organizaciones especialistas nacionales e internacionales, incluidas universidades tanto chilenas como extranjeras.

El tema más fundamental que inicialmente fue expuesto por Nazca era si en las Regiones I a III existen recursos de agua subterráneos no desarrollados.

Para evaluar esto, Nazca llevó a cabo estudios que abarcaron toda la cuenca, midiendo en diversos lugares los flujos de los ríos durante condiciones de flujo bajo y nuevamente durante flujos máximos. Esto mostró que en diferentes ubicaciones de las captaciones se producían ganancias y pérdidas en el sistema. Las ganancias incluyeron recarga desde los acuíferos del Altiplano y flujo base desde acuíferos de elevación intermedia. Se identificó que las pérdidas se debieron a evaporación, flujo hacia el mar y extracción por bombeo.

La evaporación y la descarga al mar son pérdidas del sistema que son esencialmente agua desechada que de otra forma podría ser utilizada para desarrollo. Los cálculos de Nazca, respaldados por datos de largo plazo de varios puestos de monitoreo de la DGA, indican que por estos conceptos ocurren pérdidas significativas en las tres Regiones y que pueden alcanzar más de 3.000 l/s.

Por lo tanto, si se pueden localizar acuíferos de agua subterráneos que no impactaran el medio ambiente, el agua puede extraerse desde fuentes que actualmente se pierden por evaporación y en el mar.

¿Cómo pueden localizarse tales recursos? Hay tres formas de hacerlo: i) localizando ganancias a los ríos desde acuíferos de agua subterráneos, ii) realizando exploración hidrogeoquímica, y iii) por medio del análisis de imágenes satelitales de la Región.

Los estudios de flujos antes mencionados identificaron áreas de ganancia. Tales áreas son, sin embargo, propensas a mostrar continuidad hidráulica entre los recursos hídricos superficiales y subterráneos y por tanto están potencialmente sujetos a impacto ambiental. Por ello, tales áreas no han sido tomadas en cuenta para una mayor investigación.

Segundo, los estudios hidrogeoquímicos regionales fueron realizados por Nazca durante 1997-1998 con el fin de obtener mayores detalles acerca de los sistemas hidrológicos y en particular la proveniencia de las aguas subterráneas y superficiales, conduciendo así al descubrimiento de fuentes de aguas subterráneas nuevas y no desarrolladas.

Tercero, un estudio regional de las imágenes satelitales del norte de Chile ha permitido identificar áreas donde, a través de fallamiento o plegamiento, se han desarrollado importantes cuencas, rellenas de sedimentos, y que almacenan agua en la reserva subterránea.

Finalmente, al combinar todos estos datos, una cuidadosa evaluación permite la identificación de áreas de interés para desarrollo que no causarán impactos ambientales ni un detrimento a los usuarios existentes.

De este modo, la exploración es llevada a cabo de una manera profesional, estructurada y proactiva, y no como una reacción precipitada frente a una necesidad o exigencia.

DESARROLLO PLANIFICADO

El enfoque de Nazca con respecto al desarrollo de nuevos recursos de aguas subterráneas se basa en un programa planificado, conformado por las siguientes etapas:

1. Reconocimiento hidrogeológico y obtención de concesiones de exploración

Nazca elaboró un estudio de reconocimiento hidrogeológico que comprendió todo el territorio ubicado entre la Primera y Tercera Región, el cual permitió elaborar una base de datos que contiene más de 200 potenciales lugares de extracción. Además, se hizo una revisión acuciosa de la demanda de agua actual y futura, de manera de poder priorizar dichos lugares. Sobre la base de expectativas de condiciones favorables de aguas subterráneas y la proximidad a centros de demanda, se procedió a la tramitación y obtención ante la Dirección General de Aguas de diversas concesiones de exploración de aguas subterráneas. La etapa 1 se inició en 1995 y la mayor parte de este trabajo fue terminado en 1998.

2. Evaluación y constitución de derechos de agua

Fue durante esta etapa que se realizaron las pruebas de perforación de los pozos y se ejecutaron pruebas al acuífero con el fin de determinar la capacidad de producción sustentable a largo plazo de cada concesión. A fines del año

2000 se presentaron ante la Dirección General de Aguas las respectivas solicitudes de constitución de los derechos de aprovechamiento de aguas respecto de varias de las concesiones de exploración solicitadas.

Asimismo, ya se inició el monitoreo de los niveles de agua y de composición química para establecer la línea base del punto de pre-bombeo. Finalmente, se están realizando los estudios técnicos relacionados, incluida la simulación del modelo numérico de cada área para evaluar su potencial a largo plazo y evaluar así la probabilidad de cualquier impacto en los usuarios existentes y el medio ambiente.

3. La creación de empresas productoras y comercializadoras de agua

Una vez constituidos los derechos de agua, cada concesión se desarrollará como una empresa privada independiente, cuyo objeto será la comercialización de abastecimientos de agua por volumen a usuarios finales. Esto requerirá la instalación de pozos de producción, equipos de bombeo y la construcción y habilitación de cañerías que permitan el transporte de las aguas desde las concesiones a los puntos de entrega de los clientes. Los monitoreos a largo plazo y programas de control asegurarán que el desarrollo sea controlado en forma eficiente y responsable, sin que exista perjuicio alguno para los usuarios existentes y el medio ambiente.

LOS BENEFICIOS DEL ENFOQUE DE NAZCA

La salud y prosperidad económica del norte de Chile depende en definitiva de la empresa privada. Son los negocios desarrollados por esta los propulsores claves de la economía y por ende del bienestar, fuentes de trabajo y de nuevas oportunidades. Los fondos necesarios para desarrollar y administrar proyectos de suministros de agua, crear trabajos, sacar a la gente de la pobreza y responder a las demandas de crecimiento de la población, provendrán del crecimiento económico, ahorro interno e inversión acertada por parte del gobierno; sin embargo, el grueso de la inversión requerida a largo plazo debe provenir del sector privado y de la industria.

No existen organizaciones gubernamentales ni de servicio público que tengan la obligación legal ni los recursos financieros necesarios para invertir importantes sumas de dinero en negocios de capital de riesgo. Tampoco constituye parte del negocio de las grandes compañías mi-

neras transnacionales el desarrollar proyectos de suministro de agua que beneficien a la comunidad toda. Como resultado, o su desarrollo es fruto de la inversión privada local o en definitiva nunca se desarrollarán.

La privatización por parte del Estado de numerosos proyectos de recursos hídricos tanto en Norteamérica, Europa como en Sudamérica es ampliamente conocida. El interés mundial por el negocio del agua es cada vez mayor, los proyectos de abastecimiento de agua están en aumento, lo que ha llevado al nacimiento de una nueva área de negocios, que está siendo liderada por empresas muy especializadas y con recursos financieros para invertir en negocios de capital de riesgo. Nazca forma parte de esta nueva área de negocios y es la única actualmente en Chile que se dedica a este objeto.

La inversión requerida para desarrollar recursos de agua es considerable. Por ejemplo, el desarrollo de cada una de nuestras concesiones hasta convertirse en un abastecimiento sustentable de agua a largo plazo, con sus respectivos sistemas de distribución, requerirá de una inversión cercana a los US\$ 70 millones.

Esta inversión beneficiará directamente a la economía del norte de Chile, ya que creará trabajos y proporcionará nuevos suministros de agua para nuevos proyectos en el Norte Grande.

Por último, debido a que el agua constituye el área de negocio de Nazca, y, por ende, logra una gran eficiencia en su exploración y desarrollo, es que estamos en condiciones de poder ofrecer suministros a valores más bajos que los precios actuales de mercado, con lo cual se beneficiará directamente al usuario final.

El desarrollo de proyectos de abastecimientos de agua por parte de la empresa privada contribuirá a mejorar el nivel de vida de los habitantes del Norte de Chile.

REFERENCIAS

1. ARROYO, A., ALONSO, H., VERA, L. Y ORTEGA, P. 2000. El Loa Entrega su Verdad: análisis de la autopurificación del río más largo de Chile. *InduAmbiente*, Vol. 46. pp. 86-90.
2. ALONSO, H. 2001. Uso competitivo del agua en minería y agricultura en el norte de Chile. *Minería Chilena*, N° 236, pp. 31-37.
3. Dirección General de Aguas. 1999. *Manual de Normas y Procedimientos para la Administración de Recursos Hídricos*. Ministerio de Obras Públicas.
4. Dirección General de Aguas. 2000. Política Nacional de Recursos Hídricos. *Actas de Las*

- II Jornadas de Derechos de Aguas*, pp. 277-302.
5. HOUSTON, J., JENSEN, A. Y ARÉVALO, G. 2001. Constitución de Derechos de Aprovechamiento sobre aguas subterráneas almacenadas. *Revista de Derecho Administrativo Económico*, Vol. III, pp. 117-127.
6. LOUCKS, D.P., Y GLADWELL, J.S. 1999. *Sustainability Criteria for Water Resource Systems*. UNESCO, International Hydrology Series.