

ACADEMIA PERUANA DE INGENIERÍA

CONFERENCIA

INGENIERÍA Y RECURSOS HIDRÁULICOS

Dr.- Ing. Arturo Rocha Felices
Consultor de proyectos hidráulicos

Discurso pronunciado por el doctor Arturo Rocha Felices el 16 de noviembre de 1999 con motivo de su incorporación como miembro titular de la Academia Peruana de Ingeniería. Fue publicado en el Boletín N° 1 de la Academia Peruana de Ingeniería-Lima, 1999.

CONTENIDO

Palabras de agradecimiento, 2
Introducción al tema, 3
Importancia del agua en nuestras vidas, 3
El conocimiento del recurso agua, 4
Los recursos hidráulicos en el Perú y en el mundo, 6
Planificación del uso del agua, 7
El dominio y el uso de los Recursos Hidráulicos, 8
Reflexión final, 14

Palabras de Agradecimiento

Mis primeras palabras son necesariamente de agradecimiento a los colegas miembros de la Academia Peruana de Ingeniería, quienes nos concedieron a los cuatro ingenieros acá presentes, el alto honor de incorporarnos como miembros titulares de esta prestigiosa corporación. Este agradecimiento lo hago en nombre de los ingenieros René Guevara Ochoa, José Murgia Lannier, Luis Silva Santisteban Rivadeneyra y del mío propio y contiene un especial reconocimiento para los académicos que nos propusieron como tales.

En esta ocasión, ante el Pleno de la Academia y como consecuencia del encargo que he recibido, dirigiré unas palabras acerca de un tema que por su importancia y trascendencia necesariamente concentre la atención de los presentes y puedan así pasar por alto las imperfecciones que pueda tener mi exposición.

El tema escogido tiene que ver con el agua y para desarrollarlo con la profundidad y extensión necesaria requeriría de un tiempo bastante largo, del que no disponemos. Debo, pues, poner a prueba mi capacidad de síntesis y refugiarme en la brevedad.

A propósito de esta circunstancia me vienen a la memoria unas palabras de Gracián, cuando afirmó que: *«lo bueno, si breve, dos veces bueno, y, aun lo malo, si breve no tan malo»*. A lo que, sin duda, podría añadirse lo afirmado por Cervantes: *«no hay razonamiento que, aunque sea bueno, siendo largo lo parezca»*.

Seré, pues, breve, o por lo menos, relativamente breve, y me ceñiré a los minutos que me han sido asignados.

Introducción

Para esta exposición he escogido un tema que es de gran actualidad en el Perú. El tema gira en torno a la actitud de la ingeniería y del ingeniero hacia el agua y su aprovechamiento, a partir del concepto, que considero fundamental, de que el agua es un recurso imprescindible e insustituible para la vida y que nos pertenece a todos. El agua es un bien común.

El planteamiento de este tema es coincidente con uno de los fines de la Academia, que es el de promover y participar en el debate de los grandes proyectos de ingeniería. En este caso se trata de los proyectos de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos. Este tema nos incumbe a todos.

Importancia del Agua

Parecería innecesario tener que empezar esta exposición por fundamentar la importancia del agua en nuestras vidas, pero hay tantas cosas maravillosas que tenemos junto a nosotros, cuya existencia nos parece tan natural que nos olvidamos de su valor y de su significado.

El agua se encuentra presente en todas las manifestaciones de nuestra vida. La ingeniería, desde sus albores, ha hecho posible la utilización del agua, no sólo para beber, sino para darnos bienestar, pues todas las actividades humanas están vinculadas al uso del agua, tal como lo podemos apreciar en los aspectos domésticos, agrícolas, pecuarios, industriales y recreativos. El agua no sólo es indispensable para la vida; el agua es la vida misma. De acá que el tema de la posesión de los recursos hidráulicos sea crucial para nuestra existencia y bienestar y constituya el eje de esta exposición.

El agua es un recurso escaso y vital a cuyo estudio llegamos con una extraña mezcla de curiosidad y de humildad. Quisiéramos conocer todos los

misterios que encierra el agua, todas las leyes que rigen su movimiento y todas las fuerzas de la Naturaleza que producen la abundancia o la escasez de agua. Pero, mientras más estudiamos el agua, más ignorantes nos sentimos, más diminutos y humildes frente a sustancia tan maravillosa.

El Conocimiento del Recurso Agua

Conocer las circunstancias en torno a la posesión y al aprovechamiento de los recursos hidráulicos es una tarea ardua, pero fundamental para lograr el desarrollo, especialmente en las zonas áridas y semiáridas.

Sin agua, en la cantidad adecuada, con la calidad debida, disponible en el momento oportuno y en el lugar preciso, no sería posible concebir ninguna forma de desarrollo, entendido éste como la obtención de una mejor calidad de vida para las generaciones presentes y futuras. Hacer que esto sea posible es tarea de la Ingeniería de los Recursos Hidráulicos.

El conocimiento del agua, visto desde la perspectiva del desarrollo nacional, resulta ser fundamental para comprender la inmensa tarea que el ingeniero tiene ante sí en la búsqueda de mejores condiciones de vida para la población de nuestro país.

El agua comprende los Recursos Hidráulicos en general. La multiplicidad de formas en las que se halla el agua ha sido reconocida universalmente. El agua tiene diversas manifestaciones y estados, pero siempre es la misma. El agua comprende, pues, los llamados Recursos Hidráulicos en general, o sea, el agua en sus distintos estados físicos y condiciones de existencia.

La comprensión de todo lo que entendemos por agua nos sugiere el inmenso reto que el ingeniero tiene ante sí. Para apreciar mejor la importancia del agua en nuestras vidas debemos estar plenamente conscientes de su significado. Pero, además, debemos tener a nuestro

alcance un conjunto de datos, a los que llamamos Información, que constituyen el punto de partida del quehacer del ingeniero.

La obtención de información acerca del agua tiene que empezar por el inventario, que es la recolección, procesamiento e interpretación de datos, que no son otra cosa que las observaciones y mediciones efectuadas. La recolección es la acumulación pasiva de datos. Los datos, sin embargo, deben ser procesados e interpretados para obtener el producto final que es la información. La obtención de información no es un fin en sí, sino un medio para obtener conocimiento. La información es un instrumento para la acción.

La posesión de Información se convierte así en fuente de poder. En tal sentido, la diferencia entre los países desarrollados y los subdesarrollados podría expresarse en función del grado de información que cada uno posee. La obtención de información sobre los cursos de agua tiene una particularidad: el dato que no se obtuvo en su momento se perdió para siempre.

Una de las mayores dificultades a la que nos enfrentamos al desarrollar un proyecto hidráulico es la escasez de información, tanto en cantidad como en calidad. En los últimos años esta situación se ha agravado aún más, pues ha disminuido notablemente la inversión en hidrometría, es decir en mediciones hidrológicas.

Precisamente el Comité Peruano de Grandes Presas en su Boletín No. 14, de Agosto de 1994 trató editorialmente *«la penosa situación que de un tiempo a esta parte se viene produciendo en el Perú en lo que refiere a la obtención de información hidro-meteorológica»*. En estas condiciones resulta lícita una pregunta fundamental. ¿Quién debe tener la responsabilidad de obtener la información?

La Constitución de 1979 era sumamente clara al respecto. En ella no sólo se precisa que los recursos naturales son patrimonio de la Nación y

pertenecen al Estado. Se menciona también, en su artículo 119°, que el Estado evalúa y preserva los recursos naturales y fomenta su racional aprovechamiento.

La primera parte del referido artículo 119° asigna al Estado dos obligaciones: evaluar y preservar los recursos naturales, dentro de los cuales ciertamente está el agua, que es nuestro tema de hoy. Evaluar es estimar, es apreciar el valor de las cosas.

En algunos, o en muchos casos, el valor de los recursos naturales está vinculado a los precios del mercado. Pero, el agua es un recurso esencial para nuestra subsistencia. El agua, al igual que la vida, no tiene precio. No forma parte del mercado.

En los últimos años, ni la nueva Constitución, ni las leyes, ni los hechos, han respaldado una política de obtención de información. Esto no sólo es lamentable, sino paradójico frente a la invitación que se hace para invertir en proyectos de desarrollo.

Recientemente el Fenómeno del El Niño impactó fuertemente en nuestro país. Se sabe de graves consecuencias económicas, pero cabría preguntarnos ¿cuánto se está invirtiendo en investigación para conocer el Fenómeno y la forma de atenuar sus efectos? La respuesta es: prácticamente nada en comparación con la intensidad de los daños ocurridos.

Los Recursos Hidráulicos en el Perú y en el Mundo

Usualmente se considera que el agua es un recurso renovable. En realidad, y para fines prácticos, es un recurso parcialmente renovable. El agua es un recurso escaso, y su escasez va en aumento. La población mundial ha crecido vertiginosamente, pero la cantidad de agua disponible ha

disminuido. En los últimos cuarenta años el consumo mundial de agua se ha triplicado, pero las fuentes de agua no han aumentado. La escasez tiene que llevarnos el uso racional de los recursos existentes.

En el Perú, las cantidades de agua potencialmente disponibles son muy grandes. Pero, nos enfrentamos al problema de calidad. En el Perú casi todos los ríos están fuertemente contaminados, lo que limita, encarece o impide su utilización. A esta circunstancia debe añadirse la desigual distribución espacial y temporal del agua. Hay partes del planeta y del Perú en las que hay enormes cantidades de agua, y, otras, muy extensas, en la que ésta es prácticamente inexistente.

Sólo para recordar algunos números cabe mencionar que en el Perú, la disponibilidad global de agua es del orden de 90 000 metros cúbicos por habitante y por año. En cambio, en China o en España, la disponibilidad llega sólo a 2 500 metros cúbicos por habitante y por año. Se ha afirmado que las guerras del siglo XXI no serán por el petróleo, sino por el agua.

Recordemos simplemente que la necesidad de planificar surge de la escasez, y un país pobre no puede darse el lujo de no planificar el uso de sus recursos. A mayor abundamiento conviene recordar que la Carta Europea del Agua, aprobada en Estrasburgo en 1968, sostiene que *«para una adecuada administración del agua es preciso que las autoridades competentes establezcan el correspondiente plan»*.

No podemos dejar de recordar que de los recursos hidráulicos superficiales del Perú, más del 98% tiene algún grado de compromiso internacional.

Planificación del Uso del Agua

A pesar de la enorme cantidad de agua que en términos globales tenemos en el Perú hay muchos lugares del país en los que falta agua. Vivimos lo que

en la Economía de los Recursos Hidráulicos de Ilima “escasez en la abundancia”.

Nuestra política de ocupación territorial es, desde el punto de vista de las disponibilidades hídricas, incompatible con nuestra realidad. En la costa vive el 53% de la población nacional, pero en ella sólo tenemos menos del 2% de la disponibilidad nacional de agua. En Lima, donde se asienta casi la tercera parte de la población del Perú, sólo tenemos los 3/10 000 de nuestra oferta de agua. Como la mayor parte de la población peruana vive en las zonas donde el agua es escasa, esto nos identifica como una región árida o semiárida.

Se dice que una región es árida o semiárida cuando el agua es la variable que debe controlar su planificación. La necesidad de un plan para el aprovechamiento de los recursos hidráulicos es imperiosa y, felizmente, independiente de que las inversiones la haga el Estado o la empresa privada.

Desgraciadamente, en materia de planificación del uso del agua muchas veces hemos visto el camino correcto y lo hemos aprobado, pero muchas otras veces hemos visto el camino equivocado y lo hemos seguido. Últimamente la palabra planificación ha caído en desprestigio por una equivocada o mal intencionada interpretación de su significado.

El Uso y la Propiedad de los Recursos Hidráulicos

El uso de las aguas es la expresión del provecho que se obtiene de ellas. El dominio es un concepto mucho más amplio que el simple uso del recurso. Uso y dominio son, pues, conceptos diferentes. Así por ejemplo, el Perú tiene derecho al uso de las aguas del canal Uchusuma, pero no tiene el dominio. El uso de cualquier bien es más restringido que su posesión.

Aquél que posee un recurso puede permitir que otros lo usen, pero bajo determinadas condiciones.

Los conceptos vinculados al uso, consumo y contaminación del agua dejan de ser algo “teórico” cuando aparece la Ingeniería de los Recursos Hidráulicos, apasionante tema que no puede desvincularse de una cuestión fundamental que debe ser debidamente esclarecida y que es la de la propiedad de los recursos hidráulicos, la posesión del agua, el dominio del agua.

Este tema parecía estar completamente resuelto en la Constitución de 1979, la que en su artículo 118° afirma que: *«Los recursos naturales, renovables y no renovables, son patrimonio de la Nación. Los minerales, tierras, bosques, aguas y, en general los recursos naturales y fuentes de energía, pertenecen al Estado».*

Conceptos estos que para el agua ya habían sido claramente establecidos por la Ley General de Aguas vigente, la que establece que: *«las aguas, sin excepción alguna, son de propiedad del Estado, y su dominio es inalienable e imprescriptible. No hay propiedad privada de las aguas ni derechos adquiridos sobre ellas. El uso justificado y racional del agua, sólo puede ser otorgado en armonía con el interés social y el desarrollo del país».*

Hace varios años, a raíz de la promulgación de la Constitución vigente, y con participación de funcionarios del Banco Mundial, se viene examinando en diversas reparticiones del Estado la dación de un Código de Aguas, del que se tiene sucesivas versiones que se apoyan en la idea de configurar *«el derecho de aguas como un derecho real, amparado por el sistema de propiedad, con todos sus atributos y que permite usar el agua para cualquier fin».*

En dicho proyecto de Código de Aguas se señala que el derecho de aguas puede ser *«transferido, transmitido o adquirido por prescripción»* y que las aguas disponibles se asignarían por subasta pública.

El proyecto implica la supresión de los usos preferenciales y permite la libre transferencia del agua con precios pactados entre las partes interesadas. De esta manera, según el proyecto de Código de Aguas, el agua se usará en lo que produzca más rentabilidad.

Debo expresar, frente al aludido proyecto de Código de Aguas y frente a otros que con modificaciones y variantes vienen circulando, y que parten de la idea de considerar que las aguas pueden ser de propiedad privada, mi pensamiento y razones por las cuales considero que el agua no puede ni debe ser de propiedad privada.

En las reflexiones que he hecho sobre este tema he adoptado una posición rigurosamente cartesiana y, por lo tanto no he aceptado ninguna autoridad que no sea la de la propia razón y he tratado de seguir la primera regla de Descartes: *«no aceptar nunca como verdadero lo que con toda evidencia no conociere como tal»*.

Las razones por las cuales no tengo la menor duda sobre quién debe tener la posesión del agua son las siguientes:

I. El agua es un recurso vital.

El agua es indispensable para la vida; un ser humano puede vivir largas semanas sin ingerir alimentos, pero apenas unos cuantos días sin beber.

El agua es un recurso vital porque da vida. El agua es la vida misma. El agua es un recurso vital no sólo para beberla, sino para el desarrollo de las actividades que hacen posible la vida.

En las zonas áridas y semiáridas como la costa peruana y otras partes del país, donde no hay lluvia significativa, la diferencia entre tener y no tener agua es la misma que existe entre la vida y la muerte. Sabido es que la tierra sin agua no vale nada.

II. El agua es insustituible.

Al pensar en el dominio del agua, en la posesión de los recursos hidráulicos, no podemos olvidar que ella es, además de vital, insustituible. El agua no tiene reemplazo. Esto la hace más valiosa y su posesión adquiere una importancia sin límites. El agua es irremplazable.

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO) señaló con ocasión del Decenio Hidrológico Internacional que *«el agua, además de constituir un elemento imprescindible de nuestra existencia, es también el recurso más maleable, dúctil y manejable de todos los que poseemos en la actualidad. Es capaz de ser desviada, trasvasada, conducida, canalizada, almacenada, reciclada o reconvertida. Y estas propiedades le imparten al agua sus condiciones características de gran provecho y utilidad para toda la humanidad»*.

III. El agua tiene usos múltiples y crecientes.

El agua está presente en todas las actividades de nuestras vidas. Son tantos y tan variados sus usos que no es fácil enumerarlos y clasificarlos. El agua se caracteriza no sólo por la diversidad de usos, sino por la multiplicidad de usuarios.

En las reuniones preparatorias de América Latina y el Caribe para la Reunión Mundial del Agua de 1977 se precisó que *«el agua es un recurso esencial para todas las naciones de la tierra y consecuentemente debe considerarse como un recurso sujeto a un efectivo control gubernamental»*.

A medida que el hombre ha avanzado en su dominio de la naturaleza han aumentado los usos del agua. El uso hidroenergético es relativamente reciente. ¿Qué otros usos podrá tener el agua en el futuro? No lo sabemos. Pero, podríamos preguntarnos, ¿Es conveniente entregar a manos privadas la propiedad de un recurso que en el presente tiene tantos y tan importantes usos y que puede tener muchos más en el futuro?

IV. El agua es un recurso aleatorio que forma parte del ciclo hidrológico.

En las zonas áridas los usos del agua están condicionados a la disponibilidad del recurso. Las descargas de los ríos son estocásticas. Los periodos de abundancia o de escasez de agua se suceden a lo largo del tiempo. ¿Cómo se puede dar en propiedad un recurso cuya cantidad es aleatoria y que así como hoy es abundante mañana puede ser escasísimo y, en consecuencia excepcionalmente valioso?

V. El agua es un recurso escaso y sólo parcialmente renovable.

Sólo recientemente se está tomando conciencia de la escasez mundial de agua. Hay 26 países cuyos recursos hidráulicos globales son insuficientes para satisfacer sus necesidades. En el siglo XXI la escasez de agua afectará todas las necesidades humanas.

El agua es un recurso sólo parcialmente renovable, a pesar de que usualmente se afirma que es renovable.

La pérdida de calidad del agua, su contaminación, disminuye o encarece su pretendida renovabilidad.

VI. El costo del Agua.

El agua existe en la naturaleza sin que nadie haya tenido que invertir suma alguna. Salvo algunas formas, como las aguas subterráneas, cuya extracción requiere dinero, el agua está ante nuestros ojos sin que nos haya costado esfuerzo alguno.

El agua es el recurso natural por excelencia, que hizo y hace posible la vida sobre la Tierra.

Así como no sabemos que nuevas formas de uso podrá tener el agua, tampoco sabemos cual puede ser el costo del agua en el futuro.

VII. Eventos extraordinarios.

El aprovechamiento de las aguas superficiales está sujeto a la aparición eventual de grandes avenidas.

Las descargas fluviales son muy variables en el tiempo, no sólo al compararlas con la demanda, sino al hacerlo con la historia del río. La costa peruana se ha visto castigada en varias oportunidades, cuatro en los últimos 100 años, por la aparición del Fenómeno del Niño. Las grandes descargas de los ríos, asociadas a éste fenómeno, producen enormes daños como lo hemos visto recientemente.

Cabría entonces preguntarnos, si aquél que compra el agua, para disponer de ella según su voluntad y buscando la máxima rentabilidad, compra también las avenidas catastróficas y adquiere la obligación de controlarlas.

VIII. El agua es fuente de poder.

Habiendo demostrado que el agua es la vida misma, resulta evidente que quién controla el agua controla la vida.

En las guerras se aprecia claramente la importancia que tiene el control de las fuentes de agua.

IX. El interés General.

Otra razón importante para que el Estado no pierda el control del agua es que la suma de los intereses particulares no es igual al interés general.

La búsqueda de rentabilidad a través de los más diversos usos del recurso y su obtención no significa necesariamente el beneficio de toda nación.

X. Posición Individual.

Por último debemos recordar que en todas partes del mundo el agua es un bien público y no un bien privado.

Los ingenieros no podemos desligarnos del Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos y tenemos, por lo tanto, mucho que decir acerca del uso y de la posesión del agua.

Reflexión Final

Recordando los fundamentos de la Ley de Aguas española es conveniente precisar que son tres los principios básicos que dan norte a nuestra actividad. Uno de ellos, es que el agua nos pertenece a todos. El conjunto de los Recursos Hidráulicos constituye el Dominio Hidráulico Nacional. El segundo, se refiere a la racionalidad: como el agua es un recurso escaso y costoso tenemos que usarlo inteligentemente. El tercero es el de la solidaridad: nadie tiene el derecho de desperdiciar el agua que otro hombre necesita.

Nuestra actividad de ingenieros debe crear conciencia acerca de que el agua es un bien económico, por cuyo uso hay que pagar, es un bien social, porque es indispensable e insustituible para los seres humanos y para la vida en general, y es un bien ambiental porque debemos cuidar su calidad.

Espero que esta brevísima exposición contribuya a todo ello.