

# **LA INGENIERÍA FRENTE AL AGUA, MANANTIAL DE VIDA, PROPIEDAD DE TODOS**

**Arturo Rocha Felices**  
Consultor de Proyectos Hidráulicos

**Conferencia dictada en el Colegio de Ingenieros del Perú-  
Consejo Nacional- con motivo del Día del Ingeniero.  
Lima, 8 de junio 2007**

# **LA INGENIERÍA FRENTE AL AGUA, MANANTIAL DE VIDA, PROPIEDAD DE TODOS**

**Arturo Rocha Felices**  
Consultor de Proyectos Hidráulicos

**Conferencia dictada en el Colegio de Ingenieros del Perú-  
Consejo Nacional- con motivo del Día del Ingeniero.  
Lima, 8 de junio 2007**

## **Introducción**

Estamos reunidos atendiendo a la convocatoria de nuestro Consejo Nacional, para celebrar los 45 años de la creación del Colegio de Ingenieros del Perú, por Ley del Congreso de la República promulgada el 8 de junio de 1962, en la que se establece que nuestro Colegio se integrará con los profesionales de las distintas especialidades de ingeniería.

Al leer nuevamente dicha ley de creación me pregunté ¿qué puede unirnos más, que puede integrarnos más a todos los ingenieros que el tema del agua? En realidad, no sólo a los ingenieros, sino a los seres humanos en general.

Se trata de un asunto de gran actualidad y de preocupación para toda la humanidad, frente al cual los ingenieros no sólo no debemos estar al margen, sino que debemos tener un papel protagónico, sobre todo en un país como el nuestro, en el que a pesar de poseer casi el 5% de los recursos hidráulicos superficiales mundiales tenemos un conflicto permanente con el agua, la que por abundancia o por escasez, según el tiempo y el lugar, debe ser la variable que controle nuestro desarrollo.

**Es por eso que empiezo estas palabras agradeciendo a los directivos del Colegio, y en especial a nuestro decano nacional, por haberme invitado a presentar esta exposición, que se realiza ante un auditorio tan distinguido y en un día tan importante.**

**El título escogido se explica por sí mismo, ya que la ingeniería debe tener una actitud muy clara y decidida ante los problemas del agua, presentes y futuros, puesto que el agua es manantial de vida, recordando que la palabra manantial en su acepción más amplia significa el “origen y principio de donde proviene algo”, que de alguna manera es el “arjé” de los antiguos griegos.**

**La vida, que duda cabe, proviene del agua. Sin agua no hay vida posible. El agua es el recurso natural por excelencia, origen y principio de la vida, que no tiene reemplazo y sin la cual no podríamos existir. De acá que una nación cuando se organiza como estado en un territorio, tenga que proclamar para sí la propiedad de los recursos naturales en general y de los hidráulicos en particular del espacio que ocupa.**

**Los seres humanos aspiramos con todo derecho a tener cada día una mejor calidad de vida. Esto no puede lograrse sin disponer de agua en cantidad suficiente, con la calidad debida, en el lugar preciso y en el momento oportuno. Esa es la tarea de la ingeniería de los recursos hidráulicos.**

## **Importancia del agua**

**El concepto de agua abarca los Recursos Hidráulicos en general; es decir, las aguas marítimas, terrestres y atmosféricas en todos sus estados físicos, las del mar, las contenidas en la atmósfera, las provenientes de la lluvia, natural o artificial, los nevados y glaciares, los**

**ríos y arroyos, las subterráneas, las minero-medicinales, las servidas, las producidas y las provenientes de desagües y filtraciones.**

**A pesar de que el agua es una sustancia verdaderamente asombrosa y extraordinaria, nuestro conocimiento de ella es generalmente insuficiente. La vida en nuestro planeta empezó en el agua hace unos 3500 millones de años y gran parte de los seres vivos sigue estando todavía en el agua. El agua está presente en todas las manifestaciones de nuestras vidas, así es en los aspectos domésticos, agrícolas, pecuarios, energéticos, industriales, recreativos y aun religiosos y se caracteriza no sólo por la diversidad de usos, sino por la multiplicidad de usuarios.**

**Pero, así como el agua es manantial de vida, también es fuente de muerte. Por algo las inundaciones son los desastres que producen mayores daños en el ámbito mundial, a los que no es ajeno nuestro país. A lo anterior debe añadirse que el agua también es objeto de agresión por parte del hombre a través de la contaminación y del maltrato que damos a nuestras cuencas y ríos.**

**Como consecuencia de ello en el Perú, lamentablemente, casi todos los ríos están contaminados, lo que los transforma en fuente de muerte, porque el agua constituye un vehículo para la transmisión de enfermedades.**

**Naciones Unidas proclamó el 2003 como el Año Internacional del Agua Dulce “para aumentar la toma de conciencia sobre la importancia del agua dulce,” y teniendo en cuenta que “el agua es fundamental para el desarrollo sostenible, en particular para la integridad del medio ambiente y la erradicación de la pobreza y el hambre, y que es indispensable para la salud y el bienestar humanos”, y proclamó el periodo 2005-2015, en el que estamos, como el Decenio Internacional para la Acción, “El agua fuente de Vida”.**

Todo esto significa un claro reconocimiento de la importancia que tiene el agua para que podamos seguir viviendo en nuestro planeta y tiene que hacernos pensar, una vez más, en el significado del agua en nuestras vidas, en la necesidad de preservar su calidad y de ponerla a disposición del mayor número de seres humanos. Todo lo dicho explica la afirmación de que el tema del agua integra a los ingenieros de las diferentes especialidades, que como sabemos llegan al número de 56.

Como sin agua no hay vida posible resulta que las ciudades y las sociedades crecen y desaparecen en correspondencia con sus éxitos y fracasos en el manejo del agua. Es, pues, necesario recordar y tener presente que, por lo general, sólo comprendemos la importancia y el valor del agua cuando la perdemos.

Para que esto no suceda, debemos reflexionar y, luego, actuar acerca de su manejo eficiente e ir a una gestión sostenible del agua lo que implica su manejo apropiado, de modo de gozar de sus beneficios, sin impedir que puedan hacerlo las generaciones futuras. En la desarrollo e impulso de este objetivo, el Colegio de Ingenieros tiene una gran tarea por delante que debe materializarse en nuestro actuar diario y tomando posición frente al proyecto de una nueva Ley de Aguas.

Como una muestra de la importancia creciente que se da al agua es conveniente recordar el novísimo concepto de agua virtual.

## **El agua virtual**

Como sabemos, el agua es pesada y su transporte es caro. Así por ejemplo, para la satisfacción de la demanda de alimentos agrícolas en las zonas áridas hay dos grandes posibilidades.

Una, es transportar el agua hasta el lugar de su utilización en el riego, lo que implica, por lo general, un sistema de presas, canales y túneles. La

otra posibilidad es producir los alimentos en el lugar en el que hay agua y transportarlos al lugar de consumo. Para apreciar mejor esta disyuntiva es necesario mencionar algunos números. Se requiere aproximadamente 4 toneladas de agua para producir 1 kilogramo de arroz. Surge entonces la pregunta ¿no es más barato transportar 1 kilogramo de arroz que 4 toneladas de agua?

Como una respuesta a las interrogantes suscitadas por esta pregunta el profesor Tony Allan, de la Universidad de Londres, introdujo últimamente el concepto de “agua virtual”, que es la cantidad de agua requerida para producir algo, originalmente productos agrícolas, aunque su uso se ha extendido mucho, aun para la hidroelectricidad. El agua virtual representativa de 1 kilogramo de arroz es 4 toneladas de agua. Cuando un país árido importa un determinado producto agrícola, en realidad está importando agua virtual.

Al iniciar el profesor Tony Allan sus estudios sobre el agua virtual observó que la región conformada por el Medio Oriente y el Norte de África importaba anualmente 40 millones de toneladas en cereales. Esto representaba una cantidad de agua virtual mayor que la cantidad de agua que se usaba anualmente de las aguas del río Nilo en agricultura.

Algunos autores han señalado que el concepto de “agua virtual” sirve como instrumento para determinar el balance hídrico de un país, puesto que la cantidad de agua realmente utilizada por un Estado se obtiene cuando al consumo total se le adiciona la diferencia entre la importación y exportación de agua virtual.

Se establecerá así el Balance Comercial Hídrico entre países, concepto éste que podría aplicarse también a las regiones y desequilibrios hidráulicos internos de nuestro país.

## **Cuádruple perspectiva**

**La importancia y complejidad de todo lo vinculado al agua nos lleva a la necesidad de analizarla como un recurso que tiene que ser enfrentado por la ingeniería desde una cuádruple perspectiva, que incluya:**

- El dominio, es decir, la posesión del agua, que debe estar establecida en la Constitución y en la Ley.**
- Sus usos y aprovechamientos, que son múltiples y que en el futuro pueden ser mayores y diferentes.**
- La defensa que debemos considerar frente a los excesos de agua que eventualmente se presentan en la naturaleza, como ocurre con las grandes lluvias y con el Fenómeno de El Niño.**
- El cuidado que debemos tener para preservar la calidad del agua, tema en el que tenemos abundante legislación. Sólo nos hace falta una ley de artículo único que diga “Cúmplase todas las leyes”.**

**Estos cuatro conceptos giran en torno a la idea de planificar el aprovechamiento del agua como un recurso vital, vulnerable y finito que es propiedad de todos y que es indispensable e insustituible para nuestra existencia. La preservación de la cantidad y de la calidad del agua se ha convertido en un asunto de seguridad nacional.**

## **La ingeniería frente al agua**

**Son numerosos los aspectos concernientes a la acción de la ingeniería frente a los problemas del agua en el Perú, pero, en atención al tiempo disponible me voy a referir sólo, muy brevemente, a algunos de ellos:**

## Información

Para conocer acerca del agua es necesario medir las precipitaciones, el caudal de los ríos, los niveles de las aguas subterráneas, la calidad del agua y todo aquello que resulte de interés para la evaluación, cuidado y aprovechamiento del recurso.

Uno de los problemas no resueltos, y que causa mayor preocupación en el aprovechamiento de los recursos hidráulicos, es la escasez en cantidad y calidad de la información hidrometeorológica requerida para la formulación de proyectos, lo que ha sido puesto de manifiesto por numerosas personalidades del mundo profesional, académico e institucional.

Cada vez se reconoce más la importancia de la información para los proyectos en general y los hidráulicos en particular, la que es necesaria en las fases de planeamiento, diseño, construcción, operación y mantenimiento.

La obtención de Información no es un fin en sí, sino un medio para obtener conocimiento; es un instrumento para la acción y su posesión se convierte en fuente de poder. A propósito de las mediciones hidrometeorológicas y, parodiando la afirmación del viejo y siempre joven Heráclito, de que nadie se baña dos veces en el mismo río, podríamos decir que cada instante de un río es irrepetible en el tiempo y que el caudal que no se midió en su oportunidad es un dato que se perdió para siempre.

Un estudio hidrológico parte obviamente de la información disponible. La costa norperuana ha vivido en las últimas décadas una situación muy preocupante, pues la mayor parte de las estructuras y de los proyectos fueron concebidos con la información existente, la que se caracterizaba por mediciones escasas, pocos confiables y ningún



evento registrado de la magnitud que tuvieron los de 1983 y 1998. Por lo tanto, la situación actual es totalmente diferente, porque a las cortas series hidrológicas se les ha agregado años extraordinariamente húmedos.

Al analizar lo ocurrido en los últimos cinco siglos se encuentra que estos eventos extraordinariamente húmedos, que pueden corresponder al Fenómeno de El Niño o no, no son tan espaciados como se creía, sino que podría pensarse para ellos en un periodo de retorno de 50 años, según las investigaciones que vengo realizando.

Esto nos lleva a la convicción de la necesidad de revisar profundamente las implicancias de esta nueva realidad climática y, en especial, las estimaciones de máximas avenidas hechas en el pasado, así como los cálculos de producción de sedimentos, tan vinculados a la vida y agonía de los embalses de regulación.

Esta situación se ha agravado por el cierre de numerosas estaciones de observación y por la nueva realidad hidrológica existente, incluyendo el cambio climático, lo que tiene que obligarnos a reexaminar nuestra realidad hidrológica.

## Uso racional del agua

Podríamos empezar por preguntarnos si, como tanto se habla, hay escasez de agua en el mundo y en el Perú. Planteada así la pregunta, tanto una respuesta afirmativa como una negativa, serían igualmente ciertas.

En nuestro planeta hay tanta agua que podría ser llamado el planeta Agua. Podría pensarse que no hay escasez de agua en el Perú, sino abundancia, dado que cada peruano tiene potencialmente a su

disposición unos 85 000 m<sup>3</sup> de agua por año, cuando el promedio mundial es de tan solo 7300 m<sup>3</sup>.

Sin embargo, hay deficiencias serias en el servicio de agua para un elevado porcentaje de la población. Como se observa, no es lo mismo, carecer de agua que carecer del servicio de agua. Conviene recordar que debe distinguirse entre el agua que se encuentra en la naturaleza y aquella que ha requerido la acción de la ingeniería para su aprovechamiento por el hombre. Se ha dicho que Dios creó el agua, pero que el hombre - en este caso, el ingeniero- concibió y construyó las presas, los canales y las tuberías.

Por lo dicho anteriormente es correcto hablar de la escasez de servicio de agua, tanto en el presente como en el futuro. Construir sistemas de abastecimiento de agua es costoso, y lo es más, para una población que crece explosivamente. La población peruana está aumentando a razón de medio millón de seres humanos al año. En cincuenta años, la población del Perú se triplicó y la de Lima se multiplicó por doce. En el Perú no hay escasez absoluta de agua, hay escasez económica.

El agua existe en la naturaleza, pero no se dispone de medios económicos suficientes para dar el servicio de agua a toda la población, al elevado y desordenado ritmo de crecimiento que tiene. A esto debe añadirse la aparición caótica de las nuevas poblaciones, que ocupan lugares en los que es muy costoso llegar con los sistemas de agua potable y alcantarillado. Si no se toman medidas urgentes, la escasez del servicio de agua será cada vez mayor.

Como en las zonas áridas el agua es un recurso escaso tiene que usarse inteligentemente. Cada vez es más urgente e indispensable realizar un manejo racional del agua, pues la principal y primera fuente de agua es su buen manejo. No basta ahorrar agua, sino que es

necesario concebir el uso del agua en correspondencia con su escasez y con el elevado costo de dar el servicio.

El racionamiento de agua es y será cada día más frecuente en algunos países. China, que tiene unas 20 000 grandes presas, la mitad del total mundial, tiene 100 ciudades en las que existe algún tipo de racionamiento de agua.

Es conveniente recordar que en la Carta Europea del Agua se señala que “Cada uno tiene el deber de utilizarla con cuidado y no desperdiciarla.” Es por eso que la Ingeniería de los Recursos Hidráulicos busca que cada hombre pueda disponer del agua que necesita.

No tendría ningún sentido gastar enormes cantidades de dinero para regular y conducir el agua hasta los lugares de consumo y, luego, distribuirla y usarla con bajísima eficiencia, lo que, lamentablemente, sucede en muchas partes de nuestro país.

En consecuencia, resulta inconcebible, por ejemplo, que se siga cultivando arroz en los grandes proyectos de irrigación de la costa peruana, lo que implica un enorme desperdicio de agua y la salinización de los suelos. Esto es tan evidente que en el Primer Congreso de Irrigación y Colonización del Norte, celebrado en Lambayeque en 1929, con la participación de Charles Sutton, se recomendó estudiar la adopción de cultivos que “permitan aprovechar al máximo el agua ...” y que “en los terrenos que se van a colonizar quede terminantemente prohibido el cultivo del arroz ...”.

Hace varias décadas se decía que el Perú tenía una bajísima relación hectáreas cultivadas por habitante y que ésta era de 1/5. De entonces acá, las hectáreas cultivadas han aumentado muy poco, pero la población ha crecido muchísimo y, por lo tanto, dicha relación ha

**bajado enormemente. Sin embargo, sólo para mantener el bajísimo índice actual de hectáreas cultivadas por habitante, sin mejorarlo, y limitándonos a darle a las nuevas generaciones lo mismo que tenemos, habría que incorporar a la agricultura la increíble cantidad de 60 000 nuevas hectáreas al año, lo que escapa totalmente a nuestras posibilidades y a nuestros sueños más optimistas.**

**El manejo eficiente del agua debería aplicarse también a la distribución y al uso del agua potable en las grandes ciudades como Lima, donde el aumento de la oferta de agua tiene un costo muy alto.**

**En la concepción del uso del agua en las zonas áridas y semiáridas hay que partir de la realidad: el agua es escasa y el servicio de agua es costoso. La gestión del agua es una tarea que nos compete a todos, en la medida en la que nadie está exento de los usos y aprovechamientos del agua. El agua no puede ni debe llevarse gratuitamente a cada usuario, puesto que sólo cuidamos aquello que nos cuesta.**

**Los usuarios deben pagar un precio justo por el servicio de agua, que incentive su cuidado y ahorro y guarde correspondencia con su escasez y las elevadas inversiones realizadas. La Unión Europea ha establecido que para el año 2010 cada usuario deberá pagar la totalidad de los costos involucrados en proporcionarle el servicio de agua que utiliza.**

**Así como el acceso al agua es el primer y fundamental derecho humano, pues es el requisito indispensable para acceder a todos los otros derechos, también es cierto que nadie tiene el derecho de desperdiciar el agua. Es, pues, imperativo reexaminar el uso del agua en los proyectos hidráulicos de nuestro país y obtener de ella el máximo rendimiento económico y social.**

## **Armonía entre la ocupación territorial y las disponibilidades de agua**

**En todo país debería haber una estrecha relación entre la disponibilidad de recursos hidráulicos y la ocupación territorial. Bastaría con recordar que las más importantes civilizaciones surgieron a la vera de los grandes ríos.**

**En la costa norperuana el clima dominante, es decir, el que está presente la mayor parte del tiempo, es seco. Los escasos lugares de la costa peruana en los que es posible la vida - el 6% de su extensión- son una inmensa obra de ingeniería, son esfuerzos gigantescos hechos desde hace miles de años por modificar la naturaleza y hacerla habitable. El 94% restante de la costa es un desierto absoluto. En consecuencia, y *acá* viene la increíble frialdad de los números, más de la mitad de la población peruana vive en el 0,7% del territorio nacional, donde se encuentra sólo el 2% de los recursos hidráulicos del país.**

**Como si esto fuera poco, lo que sucede con la ciudad de Lima es dramático: Ocupa los 8/10 000 de la superficie del Perú, sólo tiene de los 5/10 000 del agua disponible en el país, y alberga a la tercera parte de la población nacional. Estas asimetrías en la ocupación territorial hacen más difícil y costosa la solución de los problemas del agua. Podríamos preguntarnos, ¿es que el agua está en el lugar equivocado o que nosotros nos hemos asentado en el lugar equivocado?**

**Sin embargo, es justo reconocer que el agua se encuentra muy desigualmente distribuida en el tiempo y en el espacio, en nuestro país y en el mundo. Seis países concentran el 40% del agua de los ríos y lagos de la Tierra.**

## **Mantenimiento de los sistemas**

**Como en el Perú el abastecimiento de agua depende de complejos sistemas hidráulicos, que son creación de la ingeniería, su operación y mantenimiento debe ser cuidadoso de modo de asegurar el uso óptimo del agua y la vida del proyecto, y no la satisfacción de determinadas coyunturas políticas o económicas. Los proyectos deben manejarse racionalmente, buscando que su vida sea lo más larga posible. Recordemos que nuestros proyectos están sometidos a los sismos, al fuerte contraste entre la ausencia y la abundancia de agua y a otros fenómenos naturales que la ingeniería nacional ha aprendido a manejar.**

**Así por ejemplo, en el río Tumbes hay eventualmente caudales muy pequeños, del orden de 10 m<sup>3</sup>/s, pero cuando se pensó en su represamiento surgió la necesidad de proteger las estructuras contra descargas del orden de 26 000 m<sup>3</sup>/s. El contraste es, pues, notable.**

**Es preocupante lo que pasa con los grandes proyectos de riego de interés nacional, ninguno de los cuales ha sido terminado, y que han sido transferidos a autoridades regionales o locales que, lamentablemente, tienen escasez de recursos técnicos y económicos, sin haber creado la vinculación técnica indispensable con un organismo central, lo que dificulta y encarece la posibilidad de disponer de especialistas, en número y calidad suficiente, para las labores de operación, mantenimiento y proyección al futuro de proyectos millonarios con estructuras complejas.**

**La auscultación de presas, la interpretación de las mediciones, el estudio y control de la sedimentación de embalses, las erosiones que se producen, la complejidad de bocatomas y desarenadores y de sistemas de conducción, así como la nueva realidad hidrológica registrada en las últimas décadas, imponen la necesidad de actuar**

**eficazmente para no perder las grandes inversiones realizadas y frustrar las expectativas creadas.**

**A lo anterior debe añadirse el cuidado que debería tenerse de las defensas de los ríos, de las zonas agrícolas y de las cuencas, que son las productoras del agua de que disponemos.**

## **Definición del régimen jurídico de la aguas**

**Al referirnos al régimen jurídico de las aguas es necesario empezar recordando otro de los puntos de la Carta Europea del Agua: “El agua es un patrimonio común cuyo valor debe ser reconocido por todos”.**

**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, es el poder que uno tiene de usar y disponer de lo suyo, es el derecho real pleno. Uso y dominio son, pues, conceptos diferentes. El uso de cualquier bien es más restringido que su posesión; así, 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: definir la propiedad de los recursos hidráulicos, es decir, el dominio del agua. Este tema parecía estar completamente resuelto por la Ley General de Aguas, de 1969, todavía vigente (en el año 2007), 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”.**

Frente a la posibilidad que se planteó años atrás, a partir de un proyecto de Código de Aguas, de privatizar el agua, es decir, de poder venderla a un particular para que la use en lo que produzca más rentabilidad, es necesario tener una posición muy clara y reafirmar enfáticamente, como lo hizo en su oportunidad el Colegio de Ingenieros, que el dominio del agua no puede estar en manos de un particular, sino en las del Estado, como expresión de la Nación.

Numerosas instituciones y personas han mantenido una actitud vigilante sobre los proyectos de privatizar el agua, lo que en todo caso es diferente de dar en concesión el servicio de agua. La concesión es el acto jurídico en virtud del cual se otorga a una persona el derecho para explotar, usar o aprovechar las aguas de propiedad nacional.

En la actualidad (2007) hay un nuevo proyecto de Ley de Aguas que fue abierto a la recepción de sugerencias y comentarios, que tendrá que ser examinado en detalle, discutido ampliamente y, finalmente, en el Congreso de la República, convertirse en una Ley que sea compatible con el reconocimiento del agua como recurso vital, propiedad de todos, que reconozca la enorme importancia que tiene el agua y el papel que le toca al Estado en la regulación de sus usos y aprovechamientos.

En una comunicación reciente el CIP (Consejo Nacional) se ha dirigido al Congreso de la República para expresar su preocupación por la “falta de políticas estatales en materia de agua y energía, temas que caen el ámbito de la Ingeniería y, por ello, del CIP”.

Con el gran optimismo que debemos tener siempre, esperemos que nuestros legisladores se iluminen al dar una nueva Ley de Aguas. El CIP tiene por la diversidad de las especialidades de sus ingenieros y porque su territorio de trabajo se extiende a todo el Perú, la inmensa posibilidad de conocer mejor que ninguna otra institución, los problemas del agua.



## Ideas finales

En el siglo XXI, todo lo relativo al agua no es sólo un asunto de soberanía, sino de seguridad nacional. Se debe también reconocer que el agua, recurso natural por excelencia, tiene las características de un bien social, porque es indispensable e insustituible para los seres humanos y para la vida en general. El agua adquiere en muchas ocasiones las características de un bien económico por cuyo aprovechamiento tenemos que pagar, lo que no implica que sea una mercancía. Y, el agua es un bien ambiental porque debemos cuidar su calidad.

Siendo como es el agua un recurso vital se considera, recordando la ley de aguas española, que debe utilizarse en torno a tres principios generales. El primero de ellos es que el agua nos pertenece a todos: es un bien común que constituye el Dominio Hidráulico Nacional y que, por lo tanto, no puede ser propiedad particular, ni siquiera por vía indirecta a través de la comercialización de las licencias de agua. En algunos lugares se están comprando las licencias de agua destinadas al riego, por considerar que su rendimiento económico es mayor en otra actividad. Esta visión de corto plazo es sumamente peligrosa.

El segundo principio se refiere a la racionalidad, como expresión del pensamiento y de la reflexión: como el agua es un recurso escaso y costoso tenemos que usarlo inteligentemente.

El tercero es el de la solidaridad, entendida como comunidad de intereses, sentimientos y aspiraciones: nadie tiene el derecho de desperdiciar el agua que otro ser humano requiere para poder vivir dignamente.

Llegamos así al final de esta exposición. He presentado mis preocupaciones sobre el tema, vistas con la mentalidad de un ingeniero

**dedicado a los proyectos hidráulicos, lo que indudablemente puede haberles dado un sesgo que reconozco, pero que no puedo ni deseo ocultar.**

**Al haberlas compartido con mis colegas y amigos abrigo la esperanza de que cada ingeniero sea un defensor del agua, manantial de vida, propiedad de todos.**

**Muchas gracias.**

**(8 de junio del 2007)**