

# El buen criterio en el éxito de los sistemas de abastecimiento de agua potable en una comunidad

## Right criterions in the success of the aqueduct systems for the communities

Yolima del Carmen Agualimpia Dualiby\*

### Resumen

Cuando lo que se pretende es el saneamiento básico de una comunidad, es muy importante el suministro de agua potable.

Colombia es un país afortunado si se considera que tiene mucha agua superficial en comparación con su área y población, por tanto se requiere la acción gubernamental y tecnologías apropiadas para tener acueductos sanos y adecuados.

Una parte del éxito en los sistemas de abastecimiento está en la forma de plantear y realizar los estudios preliminares y la otra en la forma de asumir los retos que se presentan normalmente cuando se plantea el aprovechamiento de los recursos hídricos; se requiere entonces disponer de estudios previos a su diseño, para poder caracterizar así la región en cuestión y luego proyectar y diseñar soluciones adecuadas, con la participación de las comunidades universitarias investigando acerca de los criterios y tecnologías que conducen a obtener acueductos acordes con las necesidades de nuestros pueblos.

### Palabras clave:

abastecimiento de agua potable, zona de influencia, estudio preliminar, reto, recurso hídrico.

### Abstract

Looking for the basic sanitation of a community is very important the supply of the drinking water.

Colombia is a fortunate country if you consider that it has much superficial water comparing it with its area and its population, so the governmental action and appropriate technologies are necessary to get adequate and healthy aqueducts.

Part of the success in the aqueduct systems is the way as they are established and their preliminary studies are realized and the another part is in the way as the challenges which are presents when you propose the use of the hydric resources are assumed; therefore it's required to have preliminary studies before of the system design to can characterize the zone and then projecting and designing the adequate solutions with the participation of the university communities looking for the criterions and technologies which lead to get aqueduct system according to our people.

### Key words:

Drinking water supply, influence zone, preliminary study, challenge, hydric resource.

---

Fecha de recepción: abril 20 de 2005

Fecha de aceptación: agosto 22 de 2005

\* Ingeniera Civil – Universidad de la Salle; Magíster en Ingeniería Civil, Universidad de los Andes. Profesor de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales – Universidad Distrital Francisco José de Caldas. E mail: yagualimpia@terra.com.co ; yagualimpia@udistrital.edu.co.

## Introducción

Dentro de la búsqueda del saneamiento básico de una comunidad es tan importante el suministro o abastecimiento de agua potable como la recolección de las aguas residuales y sus residuos sólidos. Un síntoma que puede ser indicativo de pobreza y marginación de una población son las deficiencias en vías de comunicación y la insatisfacción de la necesidad más primaria, más elemental, fundamental e inaplazable: de agua limpia. Si se quiere aplicar una política de equidad en el desarrollo socioeconómico, cualquier comunidad, por “pequeña” que se considere, debe contar mínimo con los servicios de acueducto y alcantarillado.

El acueducto de una comunidad está íntimamente asociado con el servicio de recolección y evacuación de sus

aguas residuales. El problema sanitario se agravaría si se dispone del acueducto y no del alcantarillado, debido a que las aguas residuales circularían por las calles y lotes no construidos; por eso es tan importante presentar soluciones que realmente favorezcan a una comunidad.

Colombia es un país afortunado si se tiene en cuenta que está intensamente irrigado por agua dulce en relación con su superficie y población, como se mostrará más adelante; lo que se necesitaría para suplir la falta de acueductos funcionales y sanos sería la voluntad gubernamental y tecnologías apropiadas.

Es ésta una de las razones, entre muchas otras, que hace interesante este tema; por eso la universidad debe participar en las investigaciones que permitan establecer soluciones técnicas y científicas para trabajar en el desarrollo de tecnologías para sistemas hidráulicos tanto de abastecimiento como de tratamiento de aguas, de acuerdo con las necesidades de nuestros pueblos.

### Parte del éxito está en los estudios preliminares

Cuando se planea realizar un proyecto de suministro de agua potable es indispensable disponer de estudios previos a su diseño, que permitan caracterizar la región lo mejor y más completamente posible, para proyectar y posteriormente diseñar soluciones adecuadas desde todo punto de vista.

Se requiere entonces conocer los servicios públicos con que cuenta la zona de estudio, si existen planes de desarrollo urbano y ordenamiento territorial coherentes y acordes con la realidad; además, dentro de la zona de influencia del estudio se deberían identificar las principales obras de infraestructura tanto construidas como proyectadas, v. g., edificaciones, carreteras, puentes y cualquier otra obra de relativa importancia. Es necesario también, tener en cuenta los diferentes factores que intervienen directamente en la demanda del recurso hídrico de la comunidad; la geomorfología de la zona y los estudios de suelos donde se especifique su clasificación, nivel freático y permeabilidad, al igual que sus características químicas para la definición de corredores y proyección de obras complementarias; obviamente será el diseñador quien a juicio propio y con base en su experiencia determine si se requieren estudios más detallados de geología y suelos.

El aspecto socioeconómico es también un punto clave: conocer las principales actividades económicas, fuentes de ingresos, estratificación, ya que estos aspectos, de acuerdo con lo especificado en el RAS 2000, van a incidir en la determinación que se tome con respecto al nivel de complejidad del diseño que se piense establecer; hay que tener

en cuenta además las vías de acceso, las comunicaciones, especialmente en sitios muy retirados o que presenten dificultad de acceso; la disponibilidad que se tenga tanto de mano de obra y materiales para la construcción como de energía eléctrica y recursos hídricos, no sólo por conocer de cuánta agua se dispone para un proyecto específico, sino también cómo podrían verse afectados estos recursos. Lo anterior con el fin de plantear diferentes alternativas de solución y seleccionar la más adecuada y factible, tanto técnica como financiera y económicamente; no está de más aclarar que también se deberá considerar la opción que genere un menor impacto ambiental.

### Parte del éxito está en cómo se enfrenten los retos en el aprovechamiento de los recursos hídricos para los sistemas de abastecimiento de agua potable

Si se pretende tener éxito en la planeación, diseño y posterior construcción de un sistema de abastecimiento de agua potable de una comunidad, es importante analizar cómo se realizará el aprovechamiento de los recursos hídricos; es indispensable tener claridad acerca de cuáles son los aspectos que fundamentales se deben considerar, que seguramente serán retos que se tendrán que estudiar cuidadosamente, afrontar y vencer, para posteriormente poder formular una política de aprovechamiento de recursos hídricos en el abastecimiento de agua potable de una comunidad. En la figura 1 se observa el panorama del río Humea en su recorrido por el municipio de Medina (Cundinamarca); se aprecia que no se respeta la ronda del río, con su caudal permanente y zonas aledañas aprovechadas con pasto para ganadería.



**Figura 1.** Panorámica del río Humea en el municipio de Medina (Cundinamarca). Castro 2002.

Se pueden establecer cuatro retos principales el de la demanda del recurso hídrico, el de la oferta del recurso hídrico, el del medio ambiente y el de la variación climática.

- Cómo enfrentar y superar el reto de la demanda del recurso hídrico

El ser humano en su actividad diaria requiere intensamente el agua tanto para satisfacer sus necesidades básicas biológicas como para procurar un mayor desarrollo socioeconómico. Por eso, cuando se pretende cuantificar la demanda, es necesario considerar todas las actividades que necesitan este recurso, además de los factores determinantes del consumo, entre los cuales se pueden mencionar el meteorológico, las características socioeconómicas y culturales, el tipo de comunidad a la que se va a servir, el tipo de sistema que se piensa implementar tanto en el aspecto técnico-operativo como en el administrativo, etc. Se analizarán además sus posibles variaciones tanto en el espacio como en el tiempo, en procura de garantizar un uso sostenible del recurso hídrico.

De acuerdo con el Estudio Nacional del Agua desarrollado por el Ideam en el año 2000, “el mayor volumen de agua se utiliza en las actividades agropecuarias, sin embargo, su uso crítico tiene que ver con el abastecimiento intensivo de agua potable para la población, el agua necesaria para los procesos industriales y el agua corriente para la generación de energía eléctrica”.

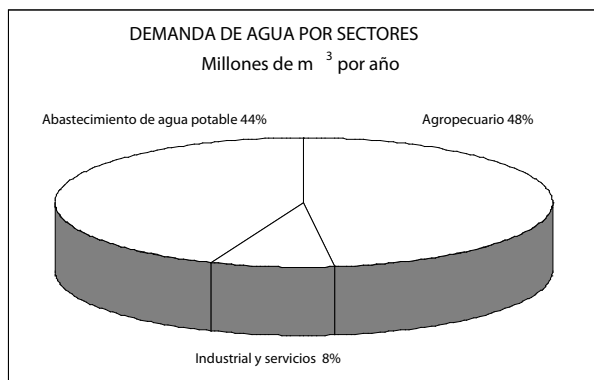


Figura 2. Demanda de agua por sectores. Fuente: Marín Ramírez, 2003.

**Reflexión sobre el reto de la oferta del recurso hídrico**

Internacionalmente, Colombia es reconocido como un país privilegiado por su riqueza hídrica; sin embargo, no existe una distribución equitativa de este recurso en todas las regiones y hay zonas menos favorecidas en la medida en que su desarrollo poblacional y actividad socioeconómica sean tenidos en cuenta.

De acuerdo con algunos estudios, se estima la oferta hídrica superficial en 2.112 km<sup>3</sup>/año, sin olvidar que se cuenta con un alto potencial de aguas subterráneas, aun cuando todavía no se ha valorado exactamente cuánto es (Marín Ramírez, 2003).

Sin embargo, el conocimiento exacto de la oferta superficial en Colombia es complicado ya que existen fuentes que no cuentan con registros históricos de tipo hidrológico, especialmente las quebradas o cuencas pequeñas, donde es muy notoria la ausencia de estaciones permanentes y con un buen registro de datos de nivel y aforos. Aun así, en la figura tres se presenta una estimación de la oferta hídrica, sólo con fines informativos.

Rango de altura (m.s.n.m.)	Área (%)	Población (%)	Oferta hídrica (%)
Mayor de 3.000	9	1	4
Entre 1.000 y 2.000	35	66	34
Menor de 1.000	56	33	62

Figura 3. Oferta hídrica superficial de Colombia. Fuente: Especialización del impacto ambiental de proyectos. Módulo componente hídrico. Universidad Jorge Tadeo Lozano. Bogotá 2003.

El índice de escasez es otro factor importante en la cuantificación de la oferta de los recursos hídricos en relación con sus aprovechamientos, como un porcentaje de la disponibilidad de agua, de acuerdo con la clasificación citada por Naciones Unidas (ONU. 1997. **Critical trends global change and sustainable development. Nueva York**); se evalúa como “la relación existente entre la oferta hídrica disponible y las condiciones de demanda predominantes en una unidad de análisis seleccionada (...) Esta relación, cuando los aprovechamientos representan más del 20% del agua disponible, indica que es necesario ordenar la oferta con la demanda para prevenir futuras crisis; si es menor de 10% supone menores problemas de manejo y si está entre 10 y 20% indica que la disponibilidad de agua se está limitando”.

Esto significa que el índice de escasez representa, en porcentaje, la relación entre la demanda de agua, ejercida por las actividades socioeconómicas y culturales de una comunidad para su uso y aprovechamiento, con respecto a la oferta del recurso hídrico disponible (neta).

Por tanto, es urgente poseer una base de datos actualizada que indique, entre muchos otros puntos, la distribución del recurso hídrico y sus posibilidades de oferta con el fin de identificar claramente cuáles son las zonas de especial atención por su vulnerabilidad al desabastecimiento.

**Reflexión sobre el reto ambiental**

Cada día surgen nuevos conflictos relacionados con el recurso hídrico no sólo en cuanto a los aspectos cuantitativos que sin duda alguna están ligados con el medio ambiente, sino también en los aspectos de la calidad de las aguas. Se habla entonces de “gestión de los recursos hídricos” en la cual obviamente se podrían tener en cuenta las experien-

cias de los países desarrollados, ajustadas a las condiciones geográficas, económicas y culturales de Colombia.

Surge la necesidad de identificar qué requerimientos del recurso hídrico se tienen para fines ambientales con el fin de planear un aprovechamiento de este recurso con fines de abastecimiento humano sostenible; éstos serían; el que se requiere para la protección del ecosistema y el que se requiere para la depuración de las aguas contaminadas por aguas residuales domésticas, por efluentes mineros y residuos industriales líquidos (riles) o por contaminación agrícola.

### **Reflexión sobre el reto de la variación en el clima**

En el Foro centroamericano sobre cambio climático, deuda externa y deuda ecológica, organizado por Oil Watch-Costa Rica con la colaboración de Ambientico y las escuelas de Ciencias Ambientales y Economía de la Universidad Nacional (marzo de 2000, Costa Rica), Gabriel Rivas habló sobre el cambio climático brusco que está sufriendo el planeta y que seguramente se debe a la quema masiva de combustibles fósiles iniciada en el siglo XIX y acrecentada sustancialmente en el XX. Explicó que el dióxido de carbono es el gas de efecto invernadero más abundante en la atmósfera, y por eso el principal agente físico de cambio climático. Analizó las apreciaciones de científicos especialistas afirman que para que la atmósfera se estabilice las emisiones de efecto invernadero deberán reducirse un 60% respecto de las de 1990. En la conferencia de Kioto convocada por la ONU se acordó apenas una reducción de 5,2% que, por cierto, aún no se logra.

Este último reto, muy difícil de controlar, se refiere a la preocupante incertidumbre que se tiene del recurso hídrico en cuanto a su disponibilidad futura, ya que la variación en el clima la afectaría notoriamente.

### **Búsqueda del éxito en el aprovechamiento de los recursos hídricos para los sistemas de abastecimiento de agua potable**

La humanidad proclama la importancia del recurso hídrico y que de su permanencia en el planeta depende nuestra vida; esto nos hace reflexionar sobre la necesidad urgente de racionalizarlo eficientemente, así sea para el consumo humano. Es imperioso un análisis de conciencia tanto desde el punto de vista de la ingeniería como medio de desarrollo dinámico, y también que la relación hombre-análisis ambiental del recurso hídrico sea entendida como garantía de supervivencia y sostenibilidad de ese mismo desarrollo.

Podrían enumerarse muchos proyectos en que se requiere aprovechar el recurso hídrico superficial con algún fin

específico; en la figura 4 se puede observar la bocatoma lateral que sobre el río Guarapas se construyó para abastecer de agua potable a la población de Palestina (Huila). Analizando el caso tema de este artículo, se debe entender que cuando se va a iniciar la *planeación o el diseño con éxito de un sistema de acueductos* (caso específico de fuentes superficiales, ya que para fuentes subterráneas se deben realizar otras consideraciones), después de seleccionada la fuente de captación no sólo debe averiguarse si el caudal de diseño para el sistema es menor que el caudal mínimo de la fuente, sino que además es necesario tener en cuenta que se debe *respetar* un caudal que garantice el *sostenimiento de los ecosistema,s* considerando no sólo las especies que allí habitan sino también las que hacen tránsito.



**Figura 4.** Bocatoma sobre el río Guarapas para el acueducto de Palestina (Huila) Fuente: Castro (2002).

Surge también la imperiosa necesidad de analizar el aspecto ingenieril en cuanto a eficiencia técnica y viabilidad económica se refiere. Debe manejarse con verdadera conciencia, entendiéndose el aprovechamiento del recurso hídrico de manera sostenible como una responsabilidad común e inherente a todos, y pensando siempre en la relación *hombre-aprovechamiento del agua-mantenimiento del ecosistema-desarrollo dinámico* como alternativa de convivencia, mas no de destrucción ni de ambición de progreso desmedido e inconsciente.

### **Bibliografía**

- Dirección General de Aguas - Ministerio de Obras Públicas. (1999). Política Nacional de Recursos Hídricos. Santiago. 56 p.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam). (2000). *Estudio nacional del agua*. Bogotá. 253 p.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam). Oferta y demanda del recurso hídrico en Colombia. Bogotá. VI Jornadas del Conaphi, Chile. 29 p.

## Artículos

Marín Ramírez, Rodrigo. (2003). Colombia, potencia hídrica. Bogotá. 15 p.

Ministerio de Desarrollo Económico - Dirección General de Agua Potable y Saneamiento Básico. Documentación técnico-normativa para el sector de agua potable y saneamiento básico (RAS 2000).

Ministerio de Obras Públicas. (1999). Política nacional de recursos hídricos. Santiago de Chile.

Rivas, Gabriel. (2000). Foro centroamericano sobre cambio climático, deuda externa y deuda ecológica, organizado por Oil Watch-Costa Rica con la colaboración de Ambientico y las escuelas de Ciencias Ambientales y Economía de la Universidad Nacional, Costa Rica

Salazar Hernández, Abraham. (2002). Especialización del impacto ambiental de proyectos: componente hídrico. Bogotá. 55 p.