



**EL AGUA COMO PARTE INTEGRANTE  
DEL DESARROLLO ECONÓMICO:  
El caso de América Latina**

## EL AGUA COMO PARTE INTEGRANTE DEL DESARROLLO ECONÓMICO: El caso de América Latina<sup>1</sup>

Los beneficios económicos de la mejora de la  
gestión y de los servicios relacionados con el agua<sup>2</sup>

Håkan Tropp<sup>3</sup>  
Stockholm International Water Institute (SIWI)

<sup>1</sup> Adaptación para América Latina realizada por Forum Empresa y Forética Argentina

<sup>2</sup> Este artículo es una versión abreviada y revisada del artículo elaborado por Tropp, H. y M. Sanctuary (2005) Making Water a Part of Economic Development: The economic benefits of improved water management and services, Stockholm International Water Institute, Estocolmo.

<sup>3</sup> Dr. Håkan Tropp, Stockholm International Water Institute (SIWI). Nuestro agradecimiento por las aportaciones y comentarios de Alastair Morrison, SIWI

### Título Original

El agua como parte integrante del  
desarrollo económico

### Autor

Håkan Tropp

### Dirección de proyecto y contenidos

Germán Granda  
Ricardo Trujillo

### Edita

FORÉTICA  
en C/ Zorrilla 11, 1º Izq.  
28014 Madrid

978-84-614-3556-2

Nuestro más sincero agradecimiento a la  
colaboración de:



1º edición: septiembre 2010

Reservados todos los derechos.  
No está permitida la reproducción total  
o parcial de este libro, ni su tratamiento  
informático, ni la transmisión de ninguna  
forma o por cualquier medio, ya sea  
electrónico, mecánico, por fotocopia, por  
registro u otros medios, sin el permiso  
previo y por escrito de los titulares del  
Copyright.  
Para la elaboración de esta publicación  
se ha utilizado materiales reciclados y  
reciclables.

### Título adaptación para América Latina:

Los Beneficios y Mejora en la Gestión y los  
Servicios Relacionados con el Agua: El Caso  
de América Latina

### Autores edición para América Latina:

Forética Argentina  
Red Forum Empresa

### Dirección de proyectos y contenidos:

Mónica Caló, Directora Ejecutiva Forética  
Argentina  
Yanina Kowszyk, Directora Ejecutiva Red  
Forum Empresa

### Con la colaboración de:

Caroline Berthod  
Andrés Covarrubias  
Marcela García Canosa

### Edita

Forética Argentina  
Ramallo 1851 - C.A.B.A.  
Argentina

Edición: febrero 2012

Para la elaboración de esta publicación se ha  
utilizado materiales reciclados y reciclables.

## ÍNDICE

### **1. Presentación del estudio**

- Seis mensajes claves
- Beneficios económicos para las personas, el medio ambiente y la actividad empresarial

### **2. Beneficios económicos para la salud y la educación**

- o Producción agrícola y alimentaria
- o Desarrollo industrial
- o Infraestructuras de almacenamiento de agua y generación de energía hidráulica
  - Las inundaciones, sequías y su relación con la economía

### **3. Mejora del acceso al agua potable y de los servicios de saneamiento: ¿Cuánto costarán las intervenciones?**

- Estimación de los costos a escala mundial
- Mejora de la gestión de los recursos hídricos y de las infraestructuras hidráulicas

### **4. Análisis económico costo-beneficio**

- Agua potable y servicios de saneamiento
- Gestión de los recursos hídricos
- La buena gobernanza: impulso del crecimiento y reducción de los costos de transacción

### **5. El agua en América Latina**

- Marco general
- Situación por zonas geográficas
- La insostenibilidad del actual patrón de uso del agua en América Latina.
- Alternativas futuras a considerar:
  - o Propuestas hacia una mayor sostenibilidad
  - o Cambios de comportamiento hacia el consumo de agua
  - o El concepto de Huella Hídrica
  - o La seguridad hídrica

### **6. Buenas prácticas empresariales en la gestión del agua en América Latina**

- Mejora de las infraestructuras para la gestión del agua
- Desarrollo de productos que permiten el ahorro de agua
- Medidas de ahorro, recuperación y reutilización de agua

### **7. Bibliografía**

## I.- PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

El agua es una necesidad básica para el desarrollo humano, ya que es esencial para la salud y la supervivencia de los ecosistemas de los que dependen los seres humanos. También es fuente de desarrollo económico, pues resulta imprescindible para una amplia gama de sectores, entre ellos la industria, la agricultura y el turismo.

En 2000, con la formulación de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), la comunidad internacional se comprometió a reducir a la mitad el número de personas sin acceso a agua limpia y a servicios de saneamiento básicos antes de 2015.

Muchos países en desarrollo se enfrentan a una grave escasez de recursos hídricos y de servicios relacionados con el agua. Con frecuencia, la causa no es la falta del vital elemento per se, sino la falta de inversiones nuevas y sostenidas, tanto en los aspectos no materiales -como los temas de gobernanza y gestión - o en los aspectos relativos al desarrollo de las infraestructuras físicas.

En los países en desarrollo existe una deficiente inversión crónica en infraestructuras hidráulicas y en el desarrollo de las correspondientes capacidades humanas e institucionales. Las necesidades de nuevas inversiones en instalaciones de saneamiento son superiores a las relativas al agua potable debido al mayor número de personas que no tienen acceso a redes adecuadas, así como al mayor costo estimado por habitante de las mismas, sean éstas canalizadas o no.

Por todas estas razones, la gestión del agua aparece desde hace varios años en el foco de numerosos debates en distintos organismos internacionales. La fuerte interrelación entre reducción de la pobreza y desarrollo sostenible, en este caso vinculado a la gestión de los recursos hídricos, ha atraído un fuerte interés político hacia los temas relacionados con el agua.

Este impulso político por el momento no se ha traducido en muchas acciones concretas. Es todavía necesario hacer un importante esfuerzo público en la generación de acciones eficaces para la gestión del agua y, concretamente, es preciso un aumento de las inversiones en infraestructuras hídricas, traduciendo esta inquietud en una realidad.

Por otra parte, no se deben ignorar los costos de las ineficiencias en el terreno de la gobernanza, como los vinculados a la corrupción y la mala gestión. En concreto,

entre las consecuencias de la mala gobernanza hay que mencionar los retrasos y los sobrecostos en el cumplimiento de los ODM. El Informe Mundial de la Corrupción (Transparency International and Water Integrity Network 2008)<sup>1</sup> señala que ésta supondrá un incremento de 50.000 millones de dólares en el cumplimiento de los ODM. Y siendo evidente que nos enfrentamos a un formidable reto inversor en materia de abastecimiento de agua y de servicios de saneamiento, lo mismo sucede con la mejora de la gestión de los recursos hídricos.

En su informe de 2009, El 2030 Water Resources Group (2009)<sup>2</sup> indica que para superar en 2030 el desfase mundial entre la oferta y la demanda de agua se necesitarán inversiones masivas. Considerando únicamente las actuaciones por el lado de la oferta, harán falta unas inversiones anuales del orden de 200.000 millones de dólares, aunque, si se adopta una estrategia que equilibre mejor la oferta y la demanda, las inversiones necesarias se limitarán de 50.000 a 60.000 millones de dólares al año.

El presente estudio está basado en una investigación desarrollada por Forética en que se plantean los principales desafíos en la gestión del agua en el mediano y largo plazo a nivel mundial. Gracias al aporte de Forum Empresa se analizan estos mismos retos en el contexto latinoamericano y además se presenta una selección de buenas prácticas empresariales implementadas en América Latina, cuya ejecución ha significado un avance en la consolidación de un uso sostenible de los recursos hídricos.

## SEIS MENSAJES CLAVES

### Mensaje n° 1:

La mejora del acceso al agua potable, de los servicios de saneamiento y de la gestión de los recursos hídricos potencia el crecimiento económico de los países, contribuyendo en gran medida a la erradicación de la pobreza.

1. Transparency International and Water Integrity Network (2008). Global Corruption Report: Corruption in the water sector. Cambridge, UK: University Press.

2. The 2030 Water Resources Group (2009). Charting Our Water Future: Economic Frameworks to Inform Decision-making.

Entre los países más pobres del mundo, el mayor crecimiento económico se da entre los que tienen un mejor acceso al agua potable (crecimiento medio anual del 3,7%) en comparación a los que tienen los mismos ingresos por habitante, pero carecen de dichos servicios (crecimiento medio anual por habitante del 1,0%) (Sachs, 2001)<sup>3</sup>.

### Mensaje n° 2:

Los beneficios económicos de la mejora del abastecimiento de agua y, en particular, de los servicios de saneamiento compensan ampliamente los costos de las inversiones.

El cumplimiento de los ODM permitiría obtener beneficios económicos de entre 3 y 34 dólares por cada dólar invertido (dependiendo de la región y de las tecnologías aplicadas) en el ámbito de la salud, tanto a nivel personal como familiar; al igual que en los sectores agrícola e industrial. Por otra parte, los beneficios de las inversiones en servicios de saneamiento son a menudo superiores a los costos de las medidas de abastecimiento de agua.

### Mensaje n° 3:

El aumento de la capacidad de almacenamiento de agua hace más resistentes - frente a la variabilidad de las precipitaciones y el impacto del cambio climático- a las economías nacionales, impulsando así el crecimiento económico.

Cuando una economía no depende de la variabilidad de las precipitaciones anuales, esto se traduce en incrementos del PIB. Las medidas para mejorar la gestión de los recursos hídricos producen beneficios económicos considerables: inversiones de 15.000 a 30.000 millones de dólares en la mejora de la gestión de estos recursos en los países en desarrollo pueden suponer unos ingresos directos anuales del orden de 60.000 millones. Cada dólar invertido en la protección de las cuencas puede ahorrar de 7,50 a 200 dólares en los costos de las nuevas instalaciones de tratamiento y depuración de aguas (Emerton y Bos, 2004)<sup>4</sup>.

3. Sachs, J.D. (2001). *Macroeconomics and health: Investing in health for economic development*. Report of the Commission on Macroeconomics and Health prepared for WHO.

4. Emerton, L. and Bos, E. (2004). *Value: Counting Ecosystems as Water Infrastructure*. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN.

### Mensaje n° 4:

La mejora del acceso a agua potable, los servicios de saneamiento y la gestión de recursos hídricos contribuyen al aumento de la producción y de la productividad de los sectores económicos.

El cumplimiento de los ODM en materia de agua potable y servicios de saneamiento permitiría ganar 322 millones de jornadas laborales por año a nivel mundial, con una valoración económica de casi 750 millones de dólares.

Un abastecimiento de agua fiable y suficiente resulta fundamental para el desarrollo de las empresas y reduce el riesgo de la inversión. Lo que muchos gobiernos comprenden cada vez más, es que el acceso fiable a los recursos hídricos constituye una ventaja competitiva y genera oportunidades de negocio.

La industria se enfrenta a crecientes riesgos empresariales como consecuencia de la escasez y mala calidad del agua. Por ejemplo, en el ámbito tecnológico la producción requiere enormes cantidades de agua con un grado de pureza elevado. Solamente Intel y Texas Instruments utilizaron, en conjunto, 50 millones de litros de agua en 2007 para fabricar sus chips de silicio. (Ceres y Pacific Institute, 2009)<sup>5</sup>. Otros riesgos para las empresas pueden revestir la forma de un aumento de los costos de abastecimiento de agua, una superación de los límites máximos de consumo y la aparición de conflictos con las comunidades locales y con otros grandes consumidores de agua.

### Mensaje n° 5:

Las necesidades totales de inversión pública y privada para mejorar el acceso a agua potable, los servicios de saneamiento y la gestión de los recursos hídricos son considerables. Sin embargo, a escala nacional, es perfectamente factible abordar estos retos, de forma que esas inversiones están al alcance de la mayoría de los países.

Las estimaciones globales de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2004) indican que se necesita una inversión anual adicional de 11.300 millones de dólares para cumplir los ODM en materia de agua potable y servicios de saneamiento; pero los beneficios económicos resultantes ascenderían a 84.000 millones de dólares, es decir, siete veces la suma invertida (Hutton y Hallar, 2004)<sup>6</sup>.

5. Ceres and the Pacific Institute (2009) *Water Scarcity & Climate Change: Growing Risks for Businesses & Investors*, Ceres, Boston, USA.

6. Hutton, G. and L. Haller (2004). *Evaluation of the Costs and Benefits of Water and Sanitation Improvements at the*

Cuando se desglosan los costos estimados por países, queda claro que es posible hacer frente a los retos de estas inversiones hasta 2015.

### Mensaje n° 6:

Las inversiones más eficaces son las que van acompañadas de una mejor gobernanza. La mala gobernanza representa un aumento del riesgo de la inversión.

La disponibilidad de agua constituye una preocupación para determinados países, pero la crisis global en este ámbito hunde sus raíces principalmente en la pobreza, en los desequilibrios de poder y en la desigualdad. Aunque son difíciles de estimar los beneficios económicos de una mejor gobernanza - o de una mala gobernanza - está claro que la inversión en los aspectos no materiales de la gobernanza y la buena gestión juega un papel fundamental en el mantenimiento y la ampliación de las inversiones existentes. Por ejemplo, la división clara de funciones y responsabilidades, los derechos de propiedad claramente definidos y protegidos, una administración judicial eficaz y el fácil acceso a la información contribuyen a mejorar la calidad de la gestión de los recursos hídricos y de los servicios relacionados con el agua.

La corrupción es un aspecto negativo de la mala gobernanza que presenta una importancia particular. Los sobornos, comisiones, colusiones y reducciones de la calidad de los trabajos pueden aumentar el costo del abastecimiento de agua entre un 20 y 30 por ciento, lo que supone un sobrecosto para el cumplimiento de los ODM, relacionados con el agua, de cerca de 50.000 millones de dólares (Transparency International y Water Integrity Network, 2008)<sup>7</sup>.

### Beneficios económicos para las personas, el medio ambiente y la actividad empresarial

A escala mundial, casi mil millones de personas carecen de agua potable y 2.400 millones no tienen acceso a servicios de saneamiento básicos. Otros 1.200 millones de personas no disponen de instalaciones de saneamiento de ningún tipo. Cada día mueren 5.000 niños a causa de enfermedades evitables relacionadas con la falta de agua y de servicios de saneamiento, aproximadamente.

Cumplir los ODM en materia de agua potable y servicios de saneamiento no es únicamente una cuestión de salud. Existen pruebas abrumadoras de que el cumplimiento de estos objetivos supondría un salto cualitativo en el desarrollo humano y económico.

Las mejoras en la gestión del agua benefician principalmente a las personas con menores ingresos. Además estos recursos son fundamentales en los procesos de producción y en la salud de los trabajadores, lo que resulta esencial para aumentar la producción y la productividad. Las iniciativas dirigidas a quienes obtienen las mayores ventajas económicas permiten también alcanzar el mayor beneficio marginal. Estas intervenciones serán más eficaces para reducir la pobreza y fortalecer el crecimiento económico si van dirigidas al fomento de la salud y a la adaptación de la agricultura a la variabilidad en las precipitaciones.

Para una familia pobre, las consecuencias de servicios insuficientes en materia de agua y de gestión de los recursos hídricos son considerables:

- La salud de hombres y mujeres se ve afectada en forma desproporcionada por la contaminación del agua potable y por servicios de saneamiento deficientes.
- Los sistemas de subsistencia de las personas con menores ingresos, especialmente en las zonas rurales, dependen directamente del medio ambiente y de los recursos naturales. Por lo tanto, el desarrollo sostenible de las economías rurales resulta fundamental para el crecimiento económico a largo plazo. Una gestión más eficiente y equitativa de los recursos comunes, incluyendo lagos, ríos, aguas subterráneas y zonas costeras, se traduce directamente en más alimentos e ingresos.
- La vulnerabilidad constituye una dimensión esencial de la pobreza. Este colectivo está en una situación de especial riesgo ante el impacto y las crisis medioambientales. También se ven afectados por la insuficiencia del abastecimiento de agua. Las catástrofes naturales y la variabilidad de las precipitaciones, en particular en las zonas tropicales y secas, o las modificaciones de las superficies de cultivo afectan a los países en desarrollo y a las personas que viven en ellos de una manera desproporcionada.
- El rendimiento de los sectores económicos, de la agricultura, industria y servicios, depende de los recursos hídricos, del abastecimiento de agua y de los servicios de saneamiento. La capacidad de producción y la productividad

Global Level. Geneva, Switzerland, World Health Organization.

7. Transparency International and Water Integrity Network (2008). Global Corruption Report: Corruption in the water sector. Cambridge, UK: University Press.

de los sectores económicos dependen de la salud de las personas y del acceso fiable al agua.

El agua es la clave para la reducción de la pobreza en todas sus dimensiones: crecimiento de la renta, mejora de la salud e igualdad de género. El cumplimiento de los ODM se ve dificultado por el aumento de la población, que seguirá generando una mayor demanda de todo tipo de recursos, incluidos el agua y sus servicios afines.

En términos reales, se prevé que la población urbana de los países en desarrollo casi se duplicará entre 2000 y 2030, pasando de 2.000 a cerca de 4.000 millones. Entre 2015 y 2020, superará por primera vez a la población rural. El progreso económico continuo y el cambio en los patrones de consumo, combinados con la dinámica demográfica, exigirán más recursos y servicios relacionados con el uso del agua con fines productivos, complicando con ello el problema de su uso sostenible.

## 2.- BENEFICIOS ECONÓMICOS PARA LA SALUD Y LA EDUCACIÓN

Los sectores económicos de la sociedad, como la agricultura, la industria y los servicios, dependen de los recursos hídricos y sus servicios asociados. El Informe sobre Desarrollo Humano (2006) de las Naciones Unidas señala que los mayores costos derivados de la falta de un abastecimiento de agua y servicios de saneamiento adecuados se producen en algunos de los países más pobres.

La falta de acceso a agua potable, de servicios de saneamiento básicos y de buenas prácticas higiénicas representa el tercer factor de riesgo más importante para la salud en aquellos países en desarrollo que registran unas tasas de mortalidad elevadas (OMS, 2002a).

Los beneficios de las medidas preventivas constituyen otra forma de considerar las consecuencias económicas inmediatas de la calidad del agua potable y de los servicios de saneamiento. Considérese, por ejemplo, la epidemia de cólera que barrió Perú en 1991, cuyo tratamiento costó 1.000 millones de dólares. Se estima que con 100 millones de dólares, es decir, con una décima parte de lo que supuso el tratamiento, se podría haber evitado la epidemia. En tales circunstancias, la relación costo-beneficio de las inversiones preventivas en materia de agua potable y servicios de saneamiento es muy elevada (OMS, 2004).

Según la OMS, las mejoras de la calidad del agua potable para uso doméstico, como el tratamiento del agua en el lugar de uso, puede reducir los episodios de diarrea hasta en un 39 por ciento.

Asimismo, la mejora de la salud a través de las inversiones en el acceso a agua potable y en los servicios de saneamiento conlleva, por un lado, beneficios inmediatos para la economía, y por otro, ventajas a largo plazo para el crecimiento económico.

Las teorías del capital humano y del crecimiento endógeno sostienen que la educación genera beneficios económicos considerables. Por ejemplo, en un nivel primario, la persona que carece de las destrezas básicas de alfabetización y de competencia numérica no es capaz de participar de manera efectiva en los procesos políticos y en los niveles más desarrollados de la organización social.

La inversión en la gestión y los servicios relacionados con el agua da a las personas la posibilidad de pasar más tiempo en la escuela y de aprovecharlo mejor. Al perder

menos tiempo por causa de las enfermedades y el transporte del agua las mujeres, y las niñas en particular, pueden dedicar más tiempo al estudio. Por otra parte, la mejora de la salud fortalece la aptitud cognitiva (Michaelowa, 2000)<sup>8</sup>.

Según la UNICEF (2003), millones de niños de todo el mundo tienen parásitos relacionados con el agua. Estos parásitos consumen nutrientes, agravan la desnutrición, retrasan el desarrollo físico y provocan faltas de asistencia y bajo rendimiento escolar. Muchas veces las propias escuelas no cuentan con un entorno sanitario adecuado. No disponen de abastecimiento de agua, ni de servicios de lavado de manos, o éstos son insuficientes. Cuando disponen de ellos, a menudo no han sido adaptados a las necesidades de los niños, están rotos o sucios o carecen de seguridad. En estas condiciones, las escuelas se convierten en semilleros de enfermedades que multiplican los efectos negativos para los niños y sus familias.

Las altas tasas de mortalidad afectan también a la fertilidad y a la reducción consiguiente de la dedicación parental a los hijos. Las sociedades con tasas elevadas de mortalidad de lactantes (muertes de niños de menos de un año) y de mortalidad infantil (muertes de niños de menos de cinco años) presentan mayores tasas de fertilidad, en parte para compensar la gran mortalidad infantil. Por otro lado, un número elevado de hijos reduce la capacidad de las familias pobres para invertir suficientemente en la salud y educación de cada niño (Becker 1991)<sup>9</sup>.

Cuando este tipo de enfermedades se vuelven crónicas, todos los sectores de la economía se ven afectados por ellas. Unas altas tasas de morbilidad representan una nueva fuente de riesgos empresariales que obstaculiza la inversión (Hansen y Bathis, 2004)<sup>10</sup>.

Las pérdidas de productividad debida a los problemas de salud y la falta de oportunidades que acompaña a una gestión deficiente del agua impiden el crecimiento a largo plazo. Jeffery Sachs (2001)<sup>11</sup> ha demostrado empíricamente la influencia de la mala gestión en materia de agua potable y servicios de saneamiento sobre la salud y la educación y, con carácter más general, sobre el bienestar económico y el crecimiento. Argumenta que, entre los países más pobres del mundo, los que han mejorado el acceso a agua

potable y a servicios de saneamiento son los que han experimentado el mayor crecimiento económico.

## Producción agrícola y alimentaria

La gestión de los recursos hídricos orientada al crecimiento y al aumento de la productividad en el sector agrícola y alimentario se enfrenta a dos retos diferenciados. Por una parte, el crecimiento agrícola sostenible exige una mayor eficiencia en el uso del agua y la adaptación de su uso a los recursos hídricos existentes, tanto locales como regionales. Por otra parte, el crecimiento sostenible implica la protección de los agricultores, ganaderos y pescadores frente a la variabilidad de las precipitaciones y los fenómenos extremos, como las inundaciones y sequías. La agricultura y la producción de alimentos son, en muchos casos, las principales fuentes de consumo de agua, sobre todo en los países en desarrollo.<sup>12</sup> Para la mayoría de las personas que viven en los países de renta baja, la agricultura ocupa el primer lugar como sector generador de empleo, pero un lugar más rezagado en lo que respecta a la productividad, ya que contribuye al PIB sólo con el 23 por ciento (Banco Mundial, 2003). Por consiguiente, para ser eficaz, cualquier estrategia de reducción de la pobreza deberá tener en cuenta la producción de alimentos junto con la gestión del agua. La reducción de las presiones a que se encuentran sometidos los sistemas de abastecimiento de agua exigirá ajustar los cultivos a la capacidad de los recursos hídricos, sobre una base de sostenibilidad.

El aumento de la demanda de alimentos durante los próximos 25 años se atenderá principalmente mediante un mayor rendimiento de las tierras cultivadas actualmente. Los cultivos de regadío producen actualmente el 40 por ciento de los alimentos, utilizando el 17 por ciento de la superficie agrícola del mundo. Para satisfacer la demanda de alimentos, será preciso ampliar los regadíos y aprovechar mejor las aguas pluviales. Esto exigirá inversiones significativas en sistemas de riego y de almacenamiento, distribución y drenaje del agua, todo ello coordinado con la demanda de recursos hídricos procedente de otros sectores (Hansen y Bhatia, 2004)<sup>13</sup>.

8. Michaelowa, K. (2000). Returns to Education in Low-Income Countries: Evidence for Africa. Presented to the Committee on Developing Countries of the German Economic Association.

9. Becker, G. S. (1991). *A Treatise on the Family*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

10. Hansen, S. and Bhatia, R. (2004). *Water and Poverty in a Macro-Economic Context*. Norwegian Ministry of the Environment.

11. Op. cit.

12. En todo el mundo, la agricultura consume el 69% del agua, frente al 23% utilizado por la industria y sólo el 8% por los hogares. En contraste, en 2001 la participación de la agricultura en el PIB era tan sólo del 5% a nivel mundial, mientras que la participación de la industria era del 31% y la de los servicios el 64%. Sin embargo, en los países en desarrollo la proporción de agua utilizada por la agricultura es muy superior, por ejemplo el 97% en Pakistán, el 93% en la India, el 87% en China, el 86% en Egipto y el 76% en Indonesia, por indicar algunos de los países en desarrollo con mayor población (Banco Mundial, 2003).

13. Op. cit.



## Adaptación al cambio climático

La mejora de la gestión del agua hace las economías nacionales más resistentes a la variabilidad hidrológica, y es de vital importancia para el crecimiento económico y el desarrollo sostenible. Aunque los fenómenos meteorológicos extremos atraen una mayor atención, en ausencia de una gestión adecuada de los recursos hídricos incluso los ciclos hidrológicos recurrentes o anuales pueden plantear una amenaza para la subsistencia y frenar, o incluso invertir, el desarrollo económico.

El cambio climático tendrá un impacto significativo sobre la variabilidad y la intensidad de las precipitaciones. Requerirá la adopción de medidas económicas preventivas en favor de los pobres y el desarrollo de sus capacidades para adaptarse a tales cambios, ya que estos grupos son los más expuestos y los que menos pueden pagar por las medidas preventivas necesarias, como la suscripción de pólizas de seguro.

Se dispone de diversos informes que presentan una estimación de los costos de adaptación al cambio climático<sup>14</sup>. Una de las conclusiones del Informe Stern (2007) es que, si no actuamos ahora de forma enérgica, los efectos del cambio climático pueden llevar a una reducción anual del 5 por ciento en el PIB mundial. Mientras tanto, las inversiones anuales en acciones inmediatas para evitar los escenarios más desfavorables pueden fijarse, por lo tanto, en el 1 por ciento del PIB mundial.

Un estudio del Banco Mundial (2009) señala que entre 2010 y 2050 el costo global de la adaptación a un clima aproximadamente 2°C más cálido en esta última fecha estará comprendido entre los 75.000 y los 100.000 millones de dólares anuales. Esta cantidad es de la misma magnitud que la ayuda exterior anual que los países desarrollados prestan ahora a los países en desarrollo, pero sigue siendo un porcentaje muy bajo de la riqueza de países, medida a través de su PIB. La forma en que todo esto afectará a los países dependerá, entre otras cosas, de los efectos esperados del cambio climático y de las tecnologías elegidas. Los gobiernos de los países en desarrollo necesitan más información para poder presupuestar, priorizar, programar e integrar estrategias de adaptación sólidas en sus planes y presupuestos de desarrollo, en un contexto de gran incertidumbre, exigencias contrapuestas y recursos financieros limitados.

La mejora de la gestión del agua contribuye a la subsistencia de los agricultores,

al permitirles ser más competitivos en un mundo globalizado<sup>15</sup>, lo que refuerza la estructura y el rendimiento de las economías nacionales<sup>16</sup>. Estos beneficios pueden considerarse como un medio para suavizar las variaciones estacionales e intraestacionales de las reservas de agua, reduciendo con ello la vulnerabilidad de la economía. Otra medida para que la economía resista mejor la variabilidad de las precipitaciones consiste en reorientar las estrategias comerciales. Comerciar con alimentos y con algunos otros productos equivale, indirectamente, a comerciar con agua. La cantidad total utilizada para la fabricación de un producto recibe el nombre de agua virtual. El comercio del agua virtual puede reducir el consumo de agua en la agricultura, así como en la industria, siempre que los exportadores consigan una mayor productividad que los importadores en el uso de este vital elemento.

## Desarrollo industrial

El abastecimiento de agua fiable y en cantidad suficiente es fundamental para el desarrollo empresarial y para un clima inversor favorable. Los establecimientos industriales utilizan agua para diversos fines, como la refrigeración y el transporte, la producción de vapor o de electricidad, la higiene y como componente de los productos fabricados por la empresa (por ejemplo, los productos de papel). De forma similar a lo que ocurre en el sector alimentario, el contenido medio de agua virtual de los productos industriales varía significativamente. En promedio, por cada dólar del valor del producto se utilizan 80 litros de agua (Chapagain y Hoekstra, 2000)<sup>17</sup>.

La industria se enfrenta a riesgos empresariales crecientes debido a la escasez y mala calidad del agua. Otros riesgos para las empresas pueden revestir la forma de un aumento de los costos de abastecimiento, una superación de los límites máximos de la aparición de conflictos con las comunidades locales y con otros grandes consumidores de agua. Por lo tanto, la industria se enfrenta cada vez con mayores amenazas relacionadas con la cantidad y calidad del agua, con la reglamentación oficial y con su propia reputación.

En la actualidad, muchas empresas de distintas regiones son cada vez más conscientes

14. Por ejemplo, Oxfam ha utilizado un enfoque ascendente que le lleva a proyectar un coste anual de 50 millones de dólares. Véase Banco Mundial (2009) para un resumen de las estimaciones de costos alternativos.

15. Muchos consideran que asegurar las fuentes de alimentación es la primera etapa para el desarrollo de una economía más avanzada.

16. Delft: UNESCO-IHE.

17. Chapagain, A.K. and Hoekstra, A.Y. (2004). Water Footprints of Nations. Value of Water Research Report Series No.

de la necesidad de mejorar la gestión del agua y de las oportunidades de negocio que ofrece el acceso fiable al recurso. La extracción no sostenible de agua subterránea representa un costo significativo y creciente para las empresas que compiten por un suministro decreciente de mala calidad (Development Research Centre, 1998). En definitiva, los beneficios económicos que pueden obtenerse de la mejora de la gestión de los recursos hídricos y de la capacidad de almacenamiento son cuantiosos.

### **Infraestructuras de almacenamiento de agua y de generación de energía hidráulica**

El desarrollo de sólidas infraestructuras hidráulicas, con una buena planificación y mantenimiento, es un componente fundamental de la gestión de los recursos hídricos, que facilita el acceso a agua potable y a servicios de saneamiento y fomenta el crecimiento económico. Las presas y embalses, sean grandes o pequeños, prestan útiles servicios relacionados con la generación de electricidad, el control de inundaciones y el suministro para fines agrícolas y domésticos. Estos servicios pueden crear oportunidades para mejorar los medios de subsistencia y aumentar los ingresos.

Otras infraestructuras importantes son las de canalización, drenaje y regadío. Estas instalaciones pueden compensar las variaciones estacionales e intraestacionales en las reservas, sobre todo en los climas monzónicos o en otras zonas climáticas caracterizadas por grandes variaciones de las precipitaciones mensuales, algo habitual en muchos países tropicales con bajos niveles de renta. Sin una infraestructura adecuada para el control hídrico, la economía se hace más vulnerable a las crisis relacionadas con el agua.

Para cuantificar el desarrollo de las infraestructuras hidráulicas, tanto a grande como a pequeña escala, suele utilizarse como variable sustitutiva la capacidad de almacenamiento de agua por habitante.

El desarrollo de la capacidad de generación de energía hidráulica, en particular, es una estrategia que permitirá reducir la dependencia económica de los combustibles fósiles y limitar las emisiones de gases de efecto invernadero.

Son varios los beneficios económicos derivados de la energía eléctrica en términos de crecimiento económico y de reducción de la pobreza. Los servicios de suministro de energía que permiten calentarse, cocinar y disponer de luz no representan

únicamente ventajas añadidas para la vida diaria; constituyen también factores de producción fundamentales para la agricultura y para otros tipos de actividades a pequeña escala que son un componente importante de las economías rurales y urbanas.

Las inversiones, grandes o pequeñas, en almacenamiento y en la gestión de los recursos hídricos mejoran la flexibilidad y ayudan a las comunidades a enfrentarse mejor con un régimen de precipitaciones errático. La realización adecuada de dichas instalaciones brinda oportunidades para los pobres y beneficios sustanciales para el conjunto de la sociedad. La energía hidráulica es una fuente de energía renovable que aún no ha sido desarrollada plenamente. Sus beneficios son evidentes, no sólo para la economía, sino también para el desarrollo sostenible.

Aunque la construcción de presas a gran escala ha tenido muchas consecuencias positivas para el desarrollo económico, también ha supuesto muchos costos de orden medioambiental y social. Estos costos no suelen tenerse en cuenta al calcular sus beneficios económicos.

### **Las inundaciones, sequías y su relación con la economía**

Las catástrofes naturales pueden tener graves consecuencias negativas para las perspectivas de crecimiento de los países de renta baja, en particular en las comunidades agrícolas que realizan una gestión inadecuada de los recursos hídricos. Por otra parte, el acceso a agua potable y a servicios de saneamiento en esas comunidades, así como una mejora de la gestión de los recursos hídricos (prácticas de riego adecuadas, protección de los ecosistemas de agua dulce), supondrían un gran paso para ayudarles a salir de la pobreza, reducir su vulnerabilidad y fomentar el crecimiento equitativo a más largo plazo. Únicamente las inundaciones tuvieron un costo para la economía mundial de 27.000 millones de dólares en 2002 (Munich Re, 2002). En el escenario latinoamericano la sequía de 2000 en Brasil redujo a la mitad el crecimiento económico previsto; Perú sufrió en 1998 pérdidas de 2.600 millones de dólares por daños a las infraestructuras públicas, lo que equivale al 5 por ciento del PIB; mientras que en 1999, las pérdidas debidas a los corrimientos de tierras en Venezuela ascendieron a 10.000 millones de dólares, lo que equivale al 10 por ciento del PIB.

### 3.- MEJORA DEL ACCESO A AGUA POTABLE Y DE LOS SERVICIOS DE SANEAMIENTO: ¿CUÁNTO COSTARÁN LAS INTERVENCIONES?

#### Estimación de los costos a escala mundial

La OMS ha elaborado estimaciones basadas en diferentes niveles de servicio, algunos de los cuales van más allá del estricto cumplimiento de los ODM (Hutton y Haller, 2004). Según esas estimaciones, reducir a la mitad el porcentaje de personas sin acceso sostenible a agua potable y a servicios básicos de saneamiento (es decir, cumplir los ODM) costará aproximadamente 22.600 millones de dólares anuales. Con 2.000 millones de dólares adicionales se podrían construir instalaciones de cloración y de almacenamiento seguro del agua, lo que elevaría el costo global a 24.600 millones de dólares. El acceso universal al abastecimiento de agua corriente en las viviendas con conexión a la red de saneamiento y tratamiento parcial de las aguas residuales requeriría una inversión anual de 136.500 millones de dólares.

Algunas de las estimaciones de costos más recientes relativas al cumplimiento de los ODM apuntan a inversiones anuales de 14.200 millones de dólares en servicios de saneamiento y de 4.200 millones en acceso a agua potable. Las necesidades de nuevas inversiones en instalaciones de saneamiento son superiores a las correspondientes al acceso a agua potable debido al mayor número de personas que no tienen acceso a unas redes de saneamiento adecuadas, así como al mayor costo estimado por habitante de las mismas, sean o no canalizadas. Los gastos anuales de mantenimiento de los servicios existentes se ha estimado en 21.000 millones de dólares adicionales para el saneamiento y en 32.200 millones de dólares para el agua potable (Hutton y Bartram, 2008)<sup>18</sup>.

El Banco Mundial calculó en 2003 que se requiere una inversión adicional de 15.000 millones de dólares al año para alcanzar los ODM en materia de agua potable y servicios de saneamiento. Otros pronósticos financieros globales varían entre 30.000 a 102.000 millones de dólares en lo que respecta al acceso a agua potable y entre

24.000 y 42.000 millones en lo que respecta a los servicios de saneamiento en el período 2001-2015 (UN MDG Taskforce No. 7, 2005)<sup>19</sup>. Todo ello dependerá en gran medida de las tecnologías adoptadas y de las prioridades y circunstancias propias del país. Tomando los valores medios de los extremos indicados, llegaríamos a una estimación conservadora de costos totales de 101.000 millones de dólares y una media anual de 6.700 millones (a lo largo de 15 años). Aunque se trata de sumas considerables, el costo por habitante es en realidad moderado.

#### Mejora de la gestión de los recursos hídricos y de las infraestructuras hidráulicas

Los costos de mejora de la gestión de los recursos hídricos y de las infraestructuras hidráulicas dependen de las tecnologías utilizadas. La construcción de infraestructuras no es la única estrategia disponible para reducir la vulnerabilidad ante los problemas del agua. El Banco Mundial ha revelado que los rendimientos de las inversiones en infraestructuras hidráulicas suelen decrecer de forma abrupta una vez que se han superado los niveles de servicio básicos (Banco Mundial, 1993). Estos estudios han revelado que cuando los recursos hídricos son escasos, el costo de un metro cúbico adicional de agua puede multiplicarse por dos o tres.

Al elaborar estrategias flexibles para la adaptación al cambio climático, a nivel local y nacional, conviene tener en cuenta también el papel desempeñado por el agua virtual. Como medida alternativa o complementaria, los países deberán esforzarse por diversificar sus economías, abandonando la agricultura y las industrias intensivas en consumo de agua con el fin de reducir su escasez y disminuir drásticamente las necesidades de inversión.

<sup>18</sup> Hutton, G. and Bartram, J. (2008). Global costs of attaining the Millennium Development Goal for water supply and sanitation. *Bulletin of the World Health Organization*. 86:13-19.

<sup>19</sup> United Nations MDG Task force No. 7 (2005). *Water and Sanitation Task Force Report for the Millennium Project. Health, Dignity and Development: what will it take.*

## 4.- ANÁLISIS ECONÓMICO COSTO-BENEFICIO

Las inversiones en la mejora del acceso a agua potable y a servicios de saneamiento constituyen uno de los métodos más eficaces para promover el crecimiento económico equitativo, condición previa para la reducción de la pobreza. Lamentablemente, muchas estrategias de desarrollo pasan por alto el agua y su papel fundamental a este respecto.

La situación es similar a la de numerosos programas de acción nacionales para la adaptación al cambio climático. Muchos responsables de la formulación de políticas continúan ignorando que la mayoría de las consecuencias del cambio climático (inundaciones, sequías y elevación del nivel del mar) tienen su origen en los cambios en el ciclo del agua y que afectarán fundamentalmente a las personas pobres.

Se reconoce que los beneficios y costos de las distintas intervenciones pueden variar considerablemente en función del tipo de tecnología elegida. Un proceso de toma de decisiones informadas y racionales requiere una evaluación económica sólida de las distintas opciones disponibles en cada uno de los casos. Con independencia de la modalidad elegida, generalmente hay que adoptar difíciles compromisos políticos entre los distintos intereses económicos, sociales y medioambientales.

### Agua potable y servicios de saneamiento

Las estimaciones de costos de la OMS son las más completas entre las disponibles actualmente (Evans, 2004)<sup>20</sup>. En ellas se evalúan los costos y los beneficios de una variedad de intervenciones, entre ellas el cumplimiento de los ODM mediante tecnologías básicas que faciliten el acceso universal a agua corriente en el interior de las viviendas y la conexión a la red de alcantarillado. Los costos del acceso a agua potable y a servicios de saneamiento adecuados pueden variar desde cifras relativamente elevadas, si se aplican normas estrictas y tecnologías complejas, hasta montos mucho más bajos si se utilizan tecnologías sencillas que requieren poco mantenimiento.

<sup>20</sup> Evans, B. (2004). Whatever Happened to Sanitation? – Practical steps to achieving a core Development Goal. MDG Task Force background paper.

El máximo beneficio potencial resultante del aumento de la productividad y de la producción, tanto de los hogares como de los restantes sectores económicos, se eleva a 64.000 millones de dólares anuales a nivel mundial. Por ejemplo, la apertura de un pozo en un lugar más cercano a las comunidades de usuarios, el suministro de agua corriente a los hogares y el acceso más próximo a las letrinas pueden ahorrar a cada persona muchas horas al día, con el consiguiente aumento de la producción económica y de las tasas de asistencia a la escuela.

El cumplimiento de los ODM implicaría un ahorro anual de costos para el sector de la salud del orden de 7.000 millones de dólares. Se ahorrarían otros 340 millones de dólares anualmente en consumo de medicamentos y tratamientos, así como en pérdidas de tiempo de trabajo.

Con el cumplimiento de los ODM se ganarían 322 millones de jornadas laborales cada año, y el valor anual global de los días laborables de los adultos ganados con la reducción de la incidencia de enfermedades sería de unos 750 millones de dólares. Las jornadas escolares ganadas alcanzarían 270 millones, lo que supone enormes beneficios a largo plazo para el desarrollo económico.

### Gestión de los recursos hídricos

Los responsables de la toma de decisiones necesitan, por regla general, valorar los beneficios económicos de los recursos hídricos y de su gestión. Los gestores de los recursos hídricos deben asimismo defender mejor sus argumentos. La mejora de su actuación implica inversiones considerables, pero sus resultados se ven suficientemente compensadas por los beneficios económicos. Se ha podido constatar que por cada dólar invertido en la protección de las cuencas se pueden obtener ahorros de entre 7,50 y 200 dólares en las inversiones en instalaciones nuevas de tratamiento y depuración de aguas. Estas medidas pueden ser más difíciles de aplicar en los países en los que la gobernanza en el ámbito de los recursos hídricos presenta debilidades, por lo que posiblemente se necesiten inversiones adicionales para reforzar las instituciones y las capacidades existentes.

Hansen y Bhatia (2004) se han aventurado a estimar que los ingresos anuales perdidos por la mala gestión del suelo y del agua equivalen aproximadamente a las transferencias de la ayuda exterior a nivel mundial (que suponen actualmente entre 60.000 y 70.000 millones de dólares). Resulta necesariamente difícil cuantificar

esas pérdidas, debido al problema que supone definir un valor monetario para determinados elementos inciertos e intangibles. En cualquier caso, los autores argumentan que una inversión de 15.000 a 30.000 millones de dólares en la mejora de la gestión de los recursos hídricos obtendría rendimientos económicos directos del orden de 60.000 millones de dólares. La mejora de la gestión de los recursos hídricos es beneficiosa para la salud y la economía.

Las tecnologías intermedias pueden permitir ganancias sustanciales en términos de producción. Recientemente se ha producido una fuerte expansión del uso de tecnologías hidráulicas concebidas para los agricultores pobres, como los sistemas de riego por capilaridad y goteo de bajo costo, las prácticas sostenibles de gestión del suelo, la agricultura de nulo o bajo laboreo, el regadío suplementario, la recarga de los acuíferos y los sistemas de recogida de las aguas pluviales. Los datos indican que la promoción y adopción de estas tecnologías sencillas pueden mejorar los medios de subsistencia de los agricultores más pobres. Por ejemplo, los sistemas de riego por goteo reducen al mínimo las pérdidas y consiguen mejores cosechas al entregar una cantidad suficiente de agua en el momento oportuno, con una mejora del rendimiento de entre el 20 y el 70 por ciento, y un menor consumo de agua que los métodos tradicionales (Shah y Keller, 2002)<sup>21</sup>.

El riego por goteo es únicamente un ejemplo de los beneficios derivados del acceso de los agricultores pobres a tecnologías hidráulicas a pequeña escala. Existe, de hecho, una amplia gama de tecnologías disponibles. Se ha calculado que los beneficios netos totales directos de la promoción de las mismas ascenderían a entre 100.000 a 200.000 millones de dólares para los 100 millones de agricultores que están en condiciones de adoptarlas (Rijsberman, 2004)<sup>22</sup>.

## La buena gobernanza: impulso del crecimiento y reducción de costos de transacción

Una investigación del Instituto del Banco Mundial (WBI) indica que los países que mejoran su gobernanza pueden, a largo plazo, multiplicar su renta nacional. Otros efectos a corto plazo son la reducción de la mortalidad infantil y del analfabetismo

21. Se ha informado que el ahorro de agua es de alrededor de un 60% en comparación, por ejemplo, con el riego por inundación. Véase Shah y Keller (2002).

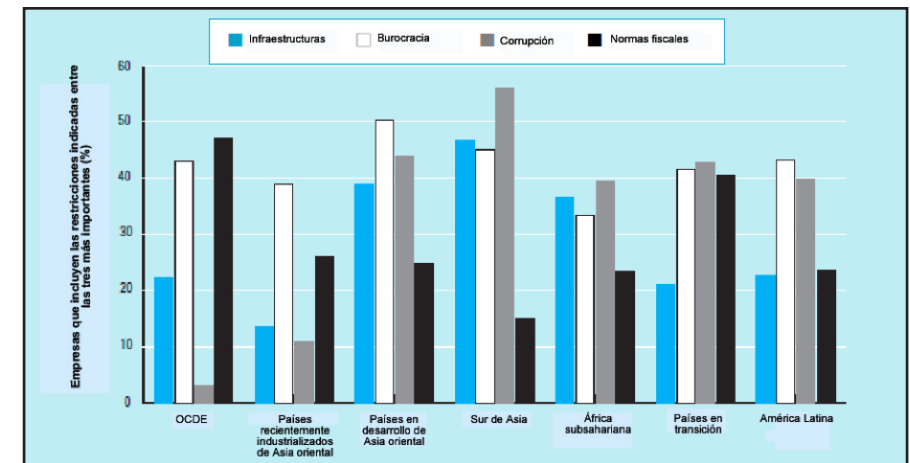
22. Rijsberman, F. (2004). The Water Challenge. The Copenhagen Consensus Challenge Paper.

(Kaufmann, 2005)<sup>23</sup>. La relación de causalidad entre la gobernanza y el crecimiento económico es compleja. Una mejor gobernanza puede ser, al mismo tiempo, una causa del crecimiento y su consecuencia. Kaufmann y Kraay (2002) aseguran que existe una fuerte correlación entre la gobernanza y el crecimiento económico, aunque éste no lleva necesariamente a aquélla.

Una gobernanza deficiente representa un mayor riesgo para la inversión y afecta a la competitividad de los países en los mercados mundiales, así como a las empresas en los mercados nacionales, regionales y locales. La Figura 1 muestra los resultados de una encuesta en la que diversas empresas señalaron la burocracia y la corrupción entre los obstáculos más graves para el progreso.

El desarrollo de las instituciones y sistemas de gobernanza contribuiría, entre otras cosas, a la reducción de los costos de transacción que pesan sobre las empresas. En forma sucinta, se entiende por costo de transacción aquel en que se incurre al realizar un intercambio económico, es decir, cuánto cuesta participar en un mercado.

Figura 1: Algunas restricciones básicas para la actividad empresarial (Fuente: Kaufmann, 2005).



23. Kaufmann, D. (2005). Myths and Realities of Governance and Corruption, Published in: Global Competitiveness Report 2005-06, pp. 81-98.

Aunque es difícil estimar los beneficios económicos de una mejor gobernanza, o los costos de una gobernanza deficiente, es evidente que la mejora de la gobernanza y de la gestión es fundamental para la expansión de las inversiones y el mantenimiento de las existentes. Por ejemplo, una clara división de funciones y responsabilidades, derechos de propiedad bien definidos, sistemas judiciales y policiales eficaces, el acceso a la información y la participación de los interesados, son factores que contribuyen significativamente a mejorar la calidad de la gestión de los recursos hídricos y de los servicios relacionados con ellos.

La aplicación de la gestión de riego participativo en varios proyectos de la India, México y Turquía ha implicado considerables beneficios. Se ha informado de que el estímulo de la participación a través de asociaciones de usuarios del agua puede dar lugar al aumento de la recaudación por tasas de agua, a la mejora de la gestión y el funcionamiento de las instalaciones de riego, y al aumento de la productividad agraria (World Water Assessment Programme 2009)<sup>24</sup>.

La corrupción es un aspecto negativo de la mala gobernanza. Aumenta los gastos de transacción, menoscaba el desarrollo económico y dificulta el cumplimiento de los ODM. Según el World Bank Institute, WBI, cada año se pagan en el mundo más de un 1.000 millones de dólares en este concepto, tanto en los países ricos como en los países en desarrollo. Esta cifra equivale aproximadamente al PIB combinado de todos los países de bajo nivel de renta.

Prácticas corruptas como los sobornos o comisiones pueden aumentar el costo del abastecimiento de agua potable de un 20 a un 30 por ciento. Esto generaría un sobrecosto para el cumplimiento de los ODM en este ámbito de cerca de 50.000 millones de dólares (Transparency International y Water Integrity Network, 2008)<sup>25</sup>.

Para realizar un análisis completo de los costos asociados a la corrupción es preciso incluir los costos de oportunidad correspondientes a los posibles usos alternativos de los fondos, ya que pueden reducir la pobreza y las desigualdades y mejorar, entre otras cosas, el abastecimiento de agua, la sanidad y la educación. Tampoco se incluyen los gastos que asociados a la contaminación y la sobreutilización de los recursos naturales que pueden acompañar a las prácticas corruptas.

La mala gobernanza desvía recursos financieros considerables que de otro modo podrían utilizarse para reforzar los presupuestos nacionales y locales, mejorando los servicios relacionados con el agua, la higiene, etc. Por el contrario, la reducción de la corrupción, de la burocracia y de otras prácticas de mala gestión refuerza el rendimiento y la eficacia de los sectores público y privado, contribuyendo a las buenas perspectivas del país en el ámbito del desarrollo económico.

**24.** World Water Assessment Programme (2009). Development Report 3 Water in a Changing World. London, Paris: Earthscan, UNESCO Publishing.

**25.** Transparency International and Water Integrity Network (2008). Global Corruption Report: Corruption in the water sector. Cambridge, UK: University Press

## 5.- EL AGUA EN AMÉRICA LATINA

### Marco general

América Latina y el Caribe representan el 15 por ciento de la superficie de tierras del planeta, con alrededor del 10 por ciento de la población mundial y cerca del 40 por ciento de la reserva de agua dulce del mundo (ver Figura 2)

Figura 2: Cantidad de agua superficial por continentes

América del Sur	10.533 km <sup>3</sup> /año
América del Norte	8.199 km <sup>3</sup> /año
África	4.573 km <sup>3</sup> /año
Asia	14.443 km <sup>3</sup> /año
Europa	3.217 km <sup>3</sup> /año
Oceanía/Australia	2.397 km <sup>3</sup> /año
Antártida	2.302 km <sup>3</sup> /año

Fuente : *Biblioteca Virtual de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental* <<http://www.cepis.ops-oms.org/bvsacg/e/elagua.html>>

Sin embargo esta disponibilidad de recursos hídricos se contrapone a un escenario poco favorable cuyos principales problemas son su calidad y distribución.

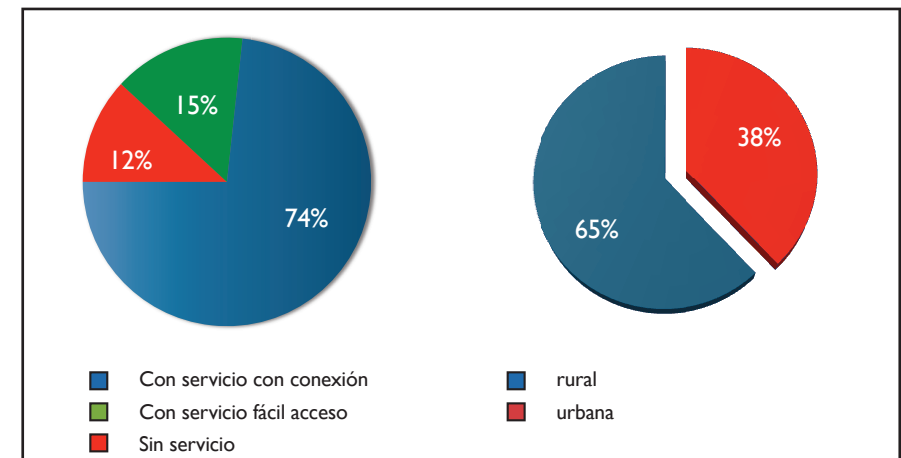
En América Latina, la mayor parte del agua disponible se encuentra lejos de los centros de consumo y la creciente demanda está poniendo en jaque la sostenibilidad de este recurso. A esto hay que sumar que los dos tercios de su territorio son del tipo árido y semiárido, que abarca grandes zonas del centro y norte de México, noreste de Brasil, Argentina, Chile, Bolivia. De esta forma hay una gran disparidad en el acceso al agua, en función de las regiones.

Paralelamente, los niveles de servicio son relativamente altos, pero al igual que el recurso agua, no están equitativamente distribuidos. La cobertura total de abastecimiento alcanza al 87 por ciento de la población, y la cobertura de saneamiento es del 78 por ciento. Esto significa que 120 millones de latinoamericanos no reciben agua potable en sus viviendas y más de 200 millones carecen de conexión al sistema

de alcantarillado. Se dice que viven en situación de “estrés hídrico”. Según la Food and Agriculture Organization, FAO, se considera que un país está en situación de estrés hídrico cuando utiliza más de 20 por ciento de sus recursos de agua renovable. Una de las disparidades más grandes aparece entre las zonas urbanas y las rurales: se estima que el 86 por ciento de la población urbana cuenta con cobertura de saneamiento, frente al 52 por ciento de la población rural (Figura 3).

### Repartición de la población sin servicio al agua potable

Figura 3 : Cobertura agua potable para América Latina y el Caribe, 2000



Fuente : “Situación del agua potable en América Latina”(Fernández Cirelli)

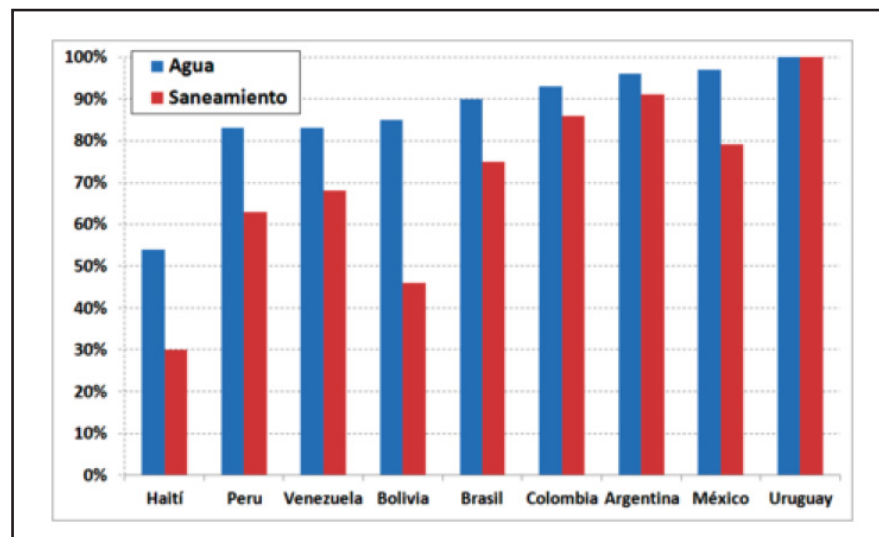
Brasil, por ejemplo, cuenta con el 12 por ciento del agua dulce disponible en todo el planeta, si embargo sufre graves problemas de distribución: el 90 por ciento de las reservas está concentrado en la región del Amazonas.

En Colombia, casi 16 millones de personas no tienen acceso, a pesar de que es uno de los ocho primeros países del mundo en riqueza hídrica. En Honduras, el 20 por ciento de los dos millones de habitantes de Tegucigalpa y San Pedro Sula, tampoco cuentan con servicio de agua. En Managua, capital de Nicaragua, 162 barrios la reciben de forma intermitente.

A pesar de que Costa Rica es una de las naciones con mayor cobertura de fluido, con un 99,4 por ciento, tiene el río más contaminado de Centroamérica. El Tárcoles recibe la mayor parte de las aguas negras del Valle Central, donde habita más de la mitad de la población. Lo mismo sucede en Argentina, donde la elevada polución de los ríos Matanza-Riachuelo afecta a unos 12 millones de habitantes de la provincia de Buenos Aires. La contaminación de los ríos y la reducción de las cuencas también generan escasez en República Dominicana.

En la figura 4 se observa la situación relativa al agua de varios países latinoamericanos.

Figura 4: Cobertura de agua y saneamiento en diversos países de América Latina en 2004.



Fuente: World Health Organization / UNICEF, 2004

Existe una realidad muy heterogénea entre los diferentes países de la región. Muchas razones pueden explicar estas disparidades: la contaminación, la privatización del servicio (donde a veces se busca más la rentabilidad que la calidad homogénea del servicio), la inadecuada gestión del proceso y el aumento notable del consumo de este recurso. De hecho, durante el siglo XX, la población se multiplicó por tres, mientras que el consumo de agua aumentó en seis veces. El aumento de nivel de

vida en los países industrializados y el consumo de productos alimentarios más proteínicos (que requieren un alto consumo de agua para su producción, como los huevos o la carne) explican en parte esta tendencia.

La contaminación del agua en esta zona proviene principalmente de la lixiviación inadecuada para la evacuación de metales pesados, que es el desplazamiento hacia los ríos y mares de los desechos y excrementos. Por otra parte, el agotamiento de los acuíferos así como la intrusión de agua salada también son importantes fuentes de contaminación de aguas subterráneas.

Por otra parte, el costo del abastecimiento en las ciudades de la región se encuentra en continuo aumento, con ejemplos dramáticos en las grandes y crecientes zonas urbanas. Por ejemplo, en Lima, la contaminación aguas arriba ha aumentado el costo de su tratamiento en cerca de un 30 por ciento.

## SITUACIÓN POR ZONAS GEOGRÁFICAS

### Eje sur: Argentina, Chile, Uruguay

El eje sur es una de las zonas con menos dificultades en el suministro y calidad de agua; sin embargo la principal amenaza es provocada por la acción del hombre y el progreso.

Por ejemplo, Chile posee una de las reservas de agua potable más grandes del hemisferio gracias a una red de 3.100 glaciares. En contraste, apenas el 4,4 por ciento del recurso se destina a consumo humano y más del 85 por ciento se ocupa en la agricultura.

En este eje, la situación más desfavorable se encuentra en Argentina. Allí 7,5 millones de personas no tienen acceso al líquido y casi la mitad del país no cuenta con redes sanitarias seguras. Lo más llamativo de este caso es que no se trata de falta de recursos hídricos sino que hay una mala distribución. El 85 por ciento del total está concentrado en la Cuenca de la Plata - equivale al 30 por ciento del territorio - mientras las cuencas áridas y semiáridas disponen de menos del 1 por ciento de los recursos.



## Eje del Amazonas: Colombia, Ecuador, Venezuela, Perú, Brasil

Los obstáculos para una correcta gestión del agua en esta región son numerosos: la sobreexplotación, el desperdicio, la falta de infraestructura, un obsoleto manejo tarifario, el calentamiento global, la contaminación de ríos y quebradas y fenómenos de corrupción. Por ejemplo, la falta de asistencia técnica en vastas zonas de Brasil genera desperdicios de agua en la agricultura que pueden llegar hasta el 40 por ciento. El desperdicio del recurso también es evidente en el área urbana. Según la consultora H2C, el brasileño gasta cinco veces más agua (200 litros/persona/día que lo establecido por la OMS: 40 litros/persona/día). "El consumidor tiende a creer que el agua viene del grifo y no de un manantial", dice Samuel Barreto, del programa Agua para la Vida del WWF.

Además, la región se caracteriza por el saneamiento insuficiente del agua, como es el caso de Ecuador, donde el 62 por ciento de la población del área rural no cuenta con agua potable.

Curiosamente, el Foro de Recursos Hídricos asegura que Ecuador cuenta con reservas suficientes de agua, pero el problema es que existe una inequitativa distribución. Por ejemplo, en la parroquia Urcuquí, en Imbabura, están disponibles 411 litros, de los cuales 369 van a una docena de haciendas y el resto (42 litros) se distribuye entre más de 1.000 pobladores.

Desde 1973 hasta la fecha, el Estado ecuatoriano ha entregado 68.244 concesiones. El adjudicatario paga 1,85 dólares mensuales. Para Antonio Gaybor, autor del libro 'El Despojo del 'Agua', esa cifra es irrisoria y demuestra poca visión sobre la sostenibilidad de los recursos hídricos.

En Colombia, el problema mayor es el de la distribución. El informe anual de la Defensoría del Pueblo de Colombia (2008) sobre la calidad de agua advierte que 21 millones de colombianos viven en lugares que tienen dificultades para mantener una disponibilidad apropiada del líquido que cubra la demanda de sus habitantes. Los racionamientos serían frecuentes en más de la mitad del país si no se cuidan las fuentes hídricas.

Un informe de la Procuraduría General (2004) indica que entre 1996 y 2003 se desperdiciaron más de 500 mil millones de dólares que el gobierno giró a los municipios para frenar los líos de saneamiento. Según el Ministerio Público, si

esos recursos se hubieran invertido adecuadamente, los más de 16 millones de colombianos que hoy no tienen agua la estarían recibiendo.

Por su parte, Venezuela revela hoy imágenes estremecedoras de la gente en busca de agua en las laderas de las montañas que circundan a la capital. Mario Dubois, profesor de la Universidad Central, asegura que uno de los problemas fundamentales está en la pérdida del agua en las tuberías de Caracas -que puede oscilar entre 30 y 40 por ciento del total- por el pésimo estado de su infraestructura.

A esto se suma el derroche. Los venezolanos consumen 220 litros por persona diarios (wikipedia) y el esquema tarifario genera una lógica perversa. "Subsidia a los más pudientes y perjudica a los más pobres, que no reciben obras para atender sus necesidades", dice Arnaldo Gabaldón, ex ministro de Obras.

Entre tanto, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), señaló a comienzos del año 2009 que Perú está por debajo del promedio en agua y saneamiento a pesar de que el país cuenta con tres regiones hidrográficas: la vertiente del Pacífico, del Amazonas y del Titicaca.

El problema radica en la distribución de la población y la actividad económica. En la vertiente del Pacífico, donde se ubicada Lima con 7.605.742 habitantes, vive el 70 por ciento de la población y sólo cuenta con el 1,80 por ciento de disponibilidad de agua del país; mientras que en la vertiente del Amazonas hay una disponibilidad de agua del 98 por ciento -debido a la gran cantidad de ríos - pero allí sólo vive el 26 por ciento de los peruanos.

## Eje norte: México, Costa Rica, Puerto Rico

En esta región, el agua subterránea aparece cómo la solución última, pero el sobre consumo no permite que las napas se renueven.

México, por ejemplo, vive una escasez de agua lluvia como resultado del cambio climático. A ello se suman la sobreexplotación de los mantos acuíferos de los que se extrae un 75 por ciento del caudal, la contaminación de esos cuerpos, una mínima capacidad de tratamiento del agua residual y el elevado costo de llevar el líquido a cada casa o negocio.

Las autoridades federales y estatales calculan que en el valle de México el déficit de agua es de 7 mil litros por segundo, suficiente para abastecer a poco más de dos millones de personas.

De acuerdo con un estudio de la Universidad Iberoamericana del año 2010, en la zona metropolitana hay 970 pozos de extracción que bombean líquido desde profundidades que van de los 70 a los 400 metros. De esos pozos se extraen 1.300 millones de metros cúbicos de agua cada año, lo que excede entre un 40 y 80 por ciento la capacidad de recarga natural "poniendo al agua subterránea como un recurso no renovable", se advierte en dicho estudio.

En el Distrito Federal se consumen 35 mil litros de agua por segundo y desaloja al drenaje 22 mil. De esa última cantidad, sólo recibe tratamiento un poco más de 3 mil litros por segundo, que se utilizan para regar parques, jardines y abastecer a los canales de Xochimilco.

Puerto Rico vive una situación privilegiada. En la isla los niveles del agua subterránea, en la mayoría de acuíferos, están por encima de lo normal gracias a que en la última década ha llovido bastante. Pero no quiere decir que la calidad haya mejorado, pues hubo sobre explotación de los acuíferos costaneros en los últimos 20 a 30 años.

Sin embargo, la alta densidad poblacional tiene un impacto en la calidad del líquido superficial por varias razones, según el Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS, por sus siglas en inglés). Entre esas está la turbidez del agua y la alta concentración de coniformes, originadas en las heces fecales de los pozos sépticos y en ranchos de crianza de animales.

El desperdicio de agua, común a otras regiones del hemisferio, también lo padece Costa Rica, que anualmente registra pérdidas de 1.000 metros cúbicos por habitante debido a la falta de sistemas de alcantarillado sanitario. En el país viven 4 millones de personas, pero apenas 1 millón tiene alcantarillado.

## La insostenibilidad del actual patrón de uso del agua en América Latina

Cómo lo vimos en los ejemplos más arriba, por varias razones, la manera de consumir y de usar agua en esta parte del mundo pone en peligro las reservas hídricas de la región:

- Aguas subterráneas: el agotamiento de las napas es un problema creciente a medida que el aumento de la población incrementa la extracción y los altos subsidios a la electricidad disminuyen los costos de extraer el agua mediante bombas. Por ejemplo, se calcula que en México casi el 40 por ciento del uso total de aguas subterráneas supera el nivel de recarga natural.
- Agricultura de riego: se trata de la actividad que más agua consume en la región y explica el 60 por ciento del agua total extraída. Los 18,4 millones de hectáreas de tierra de riego de América Latina y el Caribe representan el 14 por ciento de toda la superficie cultivada del mundo. Aunque el 89 por ciento de la población de la región tiene acceso a fuentes de agua, una de cada cuatro personas -la mayoría de las cuales vive en zonas rurales o periurbanas- aún carece de saneamiento. Conseguir el financiamiento necesario para ampliar el acceso al suministro de agua es un desafío de larga data; las tarifas normalmente ni siquiera alcanzan a cubrir los costos de operación y mantenimiento y los subsidios rara vez se materializan. El financiamiento público ha disminuido y la inversión privada no ha estado a la altura de las expectativas.
- La falta de servicios de agua y la inadecuada gestión hídrica generan considerables costos económicos. Por ejemplo, los impactos económicos asociados con la degradación ambiental constituyen alrededor del 4 por ciento del PIB de Perú y más del uno por ciento del PIB de Colombia.

Por estas razones principalmente, el patrón actual de uso del agua no es sostenible en el tiempo. Las medidas que se tendrán que adoptar deberán considerar una utilización más responsable del recurso.

## ALTERNATIVAS FUTURAS A CONSIDERAR Propuestas hacia una mayor sostenibilidad

Para la recuperación de la capacidad de tratamiento y almacenamiento de agua se sugiere:

- Construir y gestionar pequeños estanques para almacenar el agua de lluvia con el objetivo de enfrentar la escasez de agua generada por la pérdida de regulación del recurso hídrico a medida que retroceden los glaciares;
- Reforestar muchas partes de nuestro planeta para la conservación del suelo e infiltración del agua.

Por ejemplo, en México el problema proviene no sólo de la presión demográfica, sino también de los patrones de utilización del agua por parte de la agricultura, que sigue demandando prácticamente la misma que hace 20 años. “Uno de los grandes retos que tenemos es mejorar nuestra capacidad de captación de lluvias y recarga de los acuíferos”, dice Vidal Garza, director de la Fundación Femsa (que impulsa acciones para las poblaciones de América Latina a través de dos programas: desarrollo sustentable de recursos de agua y calidad de vida). El ejecutivo, encargado de las políticas ambientales de uno de los mayores conglomerados industriales de América Latina, recalca la experiencia obtenida por los organismos y empresas en el centro y norte del país. “Ciudades como Monterrey, Saltillo y Tijuana se destacan por el aprovisionamiento, el tratamiento de fugas y sistemas de cobro adecuados a la realidad”. (América Economía – América Latina y el agua : la crisis de la liquidez, Noviembre 2010)

Para el profesor José Tundisi, director del Instituto Internacional de Ecología, con sede en la ciudad paulista de São Carlos, el tratamiento y la reutilización del agua son temas pendientes en Brasil: “Faltan definiciones más claras para atraer inversiones que reduzcan la contaminación orgánica en las grandes ciudades. Sólo un 30 por ciento de las aguas son tratadas”. (América Economía – América Latina y el agua : la crisis de la liquidez, Noviembre 2010)

Pero en ambos países ya se están construyendo enormes centrales de tratamiento, para que el agua contaminada sea reutilizada.

- La agricultura es, lejos, el sector que más cantidad de agua consume. Por eso es urgente tomar algunas medidas como modernizar la infraestructura de riego y su administración, además de mejorar la producción para velar por la seguridad alimentaria.

## Cambios de comportamientos hacia el consumo del Agua

Se tienen que seguir incorporando a nivel empresarial y doméstico medidas de eficiencia en el uso del agua (Reducir, Reutilizar, Reciclar). En este aspecto, los gobiernos pueden tener un papel clave a la hora de establecer impuestos (como ya existen en varios países europeos), por consumos de agua superiores a los niveles normales. Como lo señala Iván Tobar del Consejo de Producción Limpia (Conferencia sobre la Huella Hídrica, 29/07/2011), las empresas tienen que llevar registros de sus

consumos y usos de agua, ya que “Si no se mide, no se puede controlar y lo que no se puede controlar, no se puede mejorar” (Tobar, 2011)

En este contexto de creciente “estrés hídrico”, están cobrando fuerza nuevas tecnologías para recoger agua de las lluvias y de la niebla, o para desalinizar el agua de mar. Esta última, a pesar de su mayor costo, se está utilizando cada vez más en regiones de alto estrés hídrico, como el Medio Oriente o el norte de Chile.

- Instalar Mejores Técnicas Disponibles (MTD) que son aquel conjunto de técnicas aplicadas a los procesos de diversos sectores productivos que demuestran ser más eficaces para alcanzar un alto nivel protección medioambiental, siendo a su vez aplicables en condiciones económicas y técnicas viables. En este ámbito, se utilizan cada vez más las calculadoras de Huella Hídrica. Trataremos este concepto más abajo.

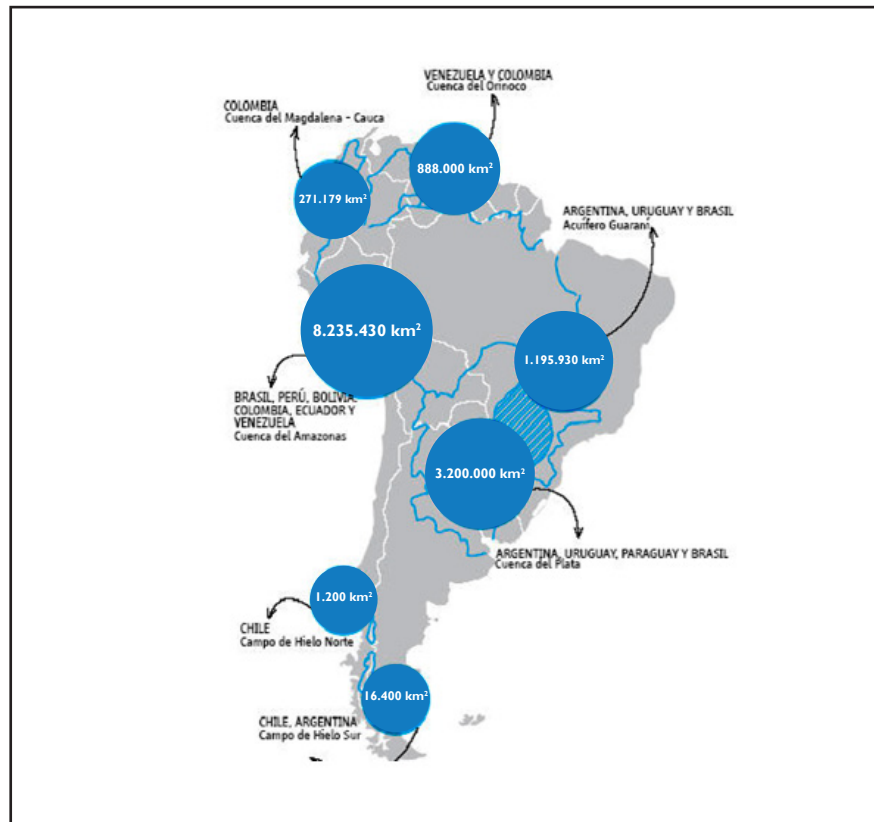
Tomar conciencia a nivel mundial de la escasez real de agua y del concepto de Huella Hídrica. Como nos lo informa el Consejo de Producción Limpia (Tobar, n.d.), la Huella Hídrica, a diferenciación de la huella de carbono tiene un carácter local de gran importancia. En el concepto de la Huella del Agua, la idea de ahorro en una cuenca sólo puede reducir el impacto a este nivel, ya que la sostenibilidad del consumo depende de las características propias de cada lugar.

## El concepto de Huella Hídrica<sup>26</sup>

El suministro global de agua es relativamente estático, pero diversos factores están creando desequilibrios regionales que se complican por el hecho de tratarse de “un commodity difícil de transportar y que no se transa fácilmente”, como recalca un informe de Merrill Lynch, citado en la página web de “América Economía” citada más arriba.

<sup>26</sup>. Las informaciones de esta sección han sido adaptadas desde la página web del banco mundial: <http://www.bancomundial.org/>

Figura 5: Los grifos abiertos de América Latina – Principales fuentes de agua dulce



Fuente: América Economía (2011)

Los expertos en la materia han acuñado una serie de conceptos para medir la disponibilidad y escasez de agua y orientar las decisiones futuras sobre cómo administrarla. El más significativo es el que explicamos como una de las medidas posibles para mejorar la sostenibilidad de la situación del agua: la Huella Hídrica. Es el contenido de agua de un producto medido por el consumo del recurso en todas sus etapas de producción.

Los cultivos son muy desiguales en cuanto a sus respectivos consumos de agua. En general, los cultivos más onerosos, en cuanto a consumo de agua son las especias: vainilla, clavo de olor o nuez moscada. Pero su producción es limitada y poco significativa en comparación con el arroz, el trigo, el maíz y la soja, que representan en conjunto 53,3 por ciento del consumo hídrico de la agricultura mundial. La FAO indica que la agricultura consume cerca del 69 por ciento de toda la extracción mundial, mientras que el consumo doméstico alcanza aproximadamente el 10 por ciento y la industria el 21 por ciento.

La exportación de estos cultivos dio lugar a otro concepto importante: “el agua virtual”, acuñado por Allan (lareserva.com, n.d.), que se refiere al agua que viaja por el mundo a través de los productos exportados e importados. Según el científico, 20% del agua utilizada por la agricultura mundial viaja por el planeta. “Es por esta razón que el rol de países como Estados Unidos y Brasil es clave. Son enormes exportadores de agua virtual a través de sus alimentos, y sus decisiones políticas en agricultura y subsidios agrícolas pueden tener un gran impacto”, dijo Allan en Santiago. (comunicación personal, 2011)

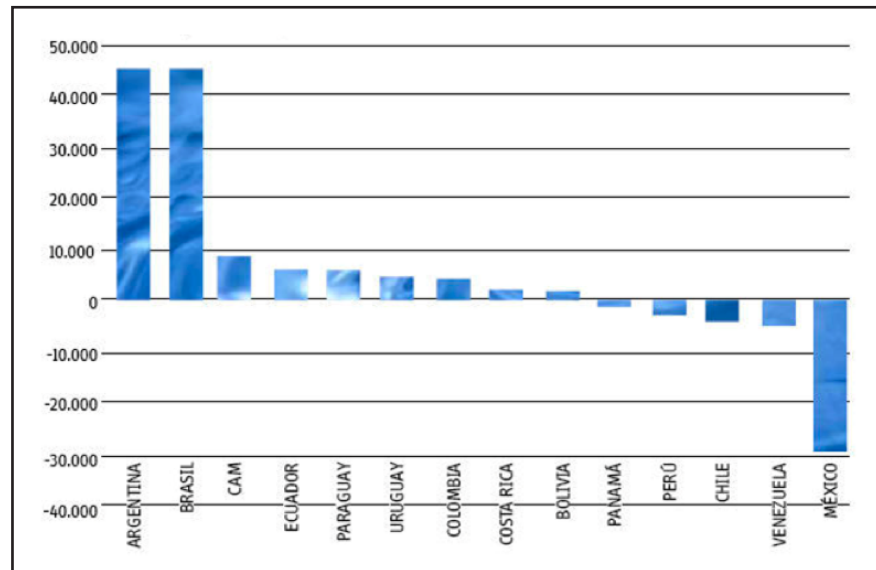
América Latina y el Caribe parece muy privilegiada. En esta zona, hay grandes ríos como el Amazonas, el Orinoco o el Magdalena, pero también reservas menos conocidas como el Acuífero Guaraní, que alberga más de 40.000 km<sup>3</sup> de agua debajo de Argentina, Paraguay, Uruguay y Brasil. Si a esto se suman las nieves eternas de las cordilleras y los glaciares del Cono Sur, América Latina dispone de 65 por ciento del agua dulce del mundo, según cálculos del Programa Ambiental de las Naciones Unidas (UNEP).

“Los déficits de agua no reflejan necesariamente una escasez de agua, sino también una matriz de comercio en la que se importan muchos productos intensivos en agua”, según Arjen Y. Hoekstra (2002), director científico de la Water Footprint Network, WFN y uno de los creadores del concepto de huella de agua. “El caso de México es definitivamente el de una escasez significativa, que se compensa importando agua virtual de Estados Unidos y Canadá”. Otros países de la región, teniendo agua abundante, importan, sin embargo, productos intensivos en agua como carne, alimento para la ganadería o trigo (Figura 6).

Dada la creciente demanda, muchas fuentes de agua están sometidas a una fuerte presión y algunas se encuentran al límite de sus capacidades. “El concepto clave es el de caudal mínimo ambiental, el que debe tener un río o un acuífero para

que su situación sea sostenible en el largo plazo”, señala Erika Zárata, encargada de programas de la WFN, “Se pueden hacer todas las operaciones de extracción siempre que no se ponga en riesgo este caudal mínimo, que depende de cada fuente”.

Figura 6: Agua virtual- Saldo acuifero por país en millones de m3 anuales



Fuente :Water Footprint Network (1997-2000)

## La Seguridad Hídrica

Algunos ya hablan de que así como muchas guerras de los últimos 100 años han sido por el petróleo, en el futuro se darán “guerras del agua”. Para Andrei Jouravlev, experto en recursos naturales de la CEPAL, se trata más bien de una exageración periodística. “En Chile hay grandes reservas de agua dulce, pero no puedes meterlas en un porta aviones y llevártelas”, dice el científico. (América Economía – América Latina y el agua : la crisis de la liquidez, Noviembre 2010)

Lo que está claro es que la existencia de áreas con escasez y otras con abundancia de agua debe ser analizada en el contexto mayor del comercio mundial de recursos naturales. “En América Latina hay abundancia de agua y en otras partes del mundo

hay escasez, y muchas de ellas son ricas en petróleo”, dice Hoekstra, de la WFN. “Esto abre interesantes preguntas y posibilidades geopolíticas”.

Si bien el agua no puede viajar como tal, sí lo hace a través de los productos. Entonces, la ecuación ya no es sólo entre materias primas versus bienes de capital, sino entre barriles de petróleo y alimentos.

Aquí surge el nuevo gran concepto: Seguridad Hídrica. Las regiones y países que ya experimentan escasez están aplicando políticas específicas para asegurar el suministro. Junto con construir las mayores plantas de desalinización del mundo, Israel está controlando cuánta agua virtual exporta. “Desincentivan la exportación de productos de bajo precio internacional e intensivas en agua, como las naranjas, y estimulan la exportación de otros de alto valor”, dice el profesor Hoekstra. (América Economía – América Latina y el agua : la crisis de la liquidez, Noviembre 2010)

El caso de Israel podría ser la base de reflexión de muchos gobiernos para encontrar soluciones y alternativas a la escasez del agua utilizable en el mundo.

Es imprescindible que los gobiernos, las empresas y la sociedad civil se empiecen a preocupar de este tema, y no esperar que sea demasiado tarde o grave, como fue el caso para la amenaza de la capa de ozono o la huella de carbono, por citar algunos ejemplos. Las soluciones existen, las alternativas también, sólo falta la voluntad de llevarlas a cabo.

## 6. BUENAS PRÁCTICAS EMPRESARIALES EN LA GESTIÓN DEL AGUA EN AMÉRICA LATINA

La gestión del agua comienza a aparecer en el foco de numerosos debates en distintos organismos internacionales. La fuerte interrelación entre reducción de la pobreza y desarrollo sostenible, en este caso vinculado a la gestión de los recursos hídricos, ha atraído un fuerte interés político hacia los temas relacionados con el agua.

Este impulso político por el momento no se ha traducido en acciones concretas. Es todavía necesario hacer un importante esfuerzo público en la generación de acciones eficaces para la gestión del agua y, concretamente, es preciso un aumento de las inversiones en infraestructuras hídricas, traduciendo esta inquietud en una realidad.

Otro de los principales agentes de cambio son las empresas. A nivel latinoamericano son muchas las organizaciones que han tomando conciencia de la importancia que la gestión del agua tiene para el desarrollo sostenible. Se trata de una apuesta por la sostenibilidad medioambiental, especialmente considerando la escasez y la deficiente gestión de este recurso en vastas zonas de la región.

Las mejores prácticas que mostramos a continuación se han agrupado en 3 líneas de acción, y representan un buen ejemplo de cómo empresas punteras están haciendo frente al reto del agua desde una perspectiva de Responsabilidad Social.

Las 3 líneas de acción son:

- **Mejora de las Infraestructuras para la gestión del agua**
- **Desarrollo de productos que permiten el ahorro de agua**
- **Medidas de ahorro, recuperación y reutilización de agua**

### Mejora de las Infraestructuras para la gestión del agua



<b>Organización</b>	Fundación PepsiCo.
<b>Título del caso</b>	Proyecto de Acceso al Agua en el Ceará.
<b>Síntesis del caso</b>	Fundación PepsiCo desarrolla en el 2010 un trabajo junto a dos universidades: Columbia (E.E.U.U) y Federal de Ceará (Brasil), para ampliar el acceso al agua en la región con escasez. El municipio elegido es Milhã, cuyas comunidades son beneficiadas con el acceso de agua canalizada, para un total de 640 personas de bajos ingresos.
<b>Reto</b>	Estimular las modificaciones de políticas públicas en los países en desarrollo está entre los papeles más importantes de Fundación PepsiCo, que invirtió en una región donde no tiene unidades, mostrando su compromiso con la responsabilidad social. El desafío es viabilizar la oferta de agua en el área semiárida nordestina, con su escasez de recursos y la penuria de la población. El trabajo en conjunto es la solución del problema, trabajando para captar aguas profundas, trayéndolas hacia la superficie.
<b>Descripción de la solución implementada</b>	La población de Milhã es un conjunto de comunidades rurales de la zona agreste, consideradas el eslabón más frágil de la cadena de poblaciones que sufren por la falta de agua. Fueron varios años abasteciéndose semanalmente con camiones cisterna, hasta que la iniciativa de Fundación PepsiCo introduce una nueva perspectiva de equilibrio hídrico viabiliza un criterioso equilibrio hídrico, que indica la necesidad de diques para atender la demanda de aquellas comunidades en un período de hasta dos años sin lluvias, si es tratada adecuadamente. Bombas de agua son montadas en una red hidráulica capaz de enviar agua de las presas hacia un reservorio montado cerca a las comunidades. Las casas reciben tuberías para la finalización del proceso y el agua captada se trata en dicho reservorio y se envía por gravedad hacia las casas de la comunidad. Desde inicios del 2010, los moradores cuentan con agua canalizada. El proyecto da origen al PAM (Plan de Agua Municipal), que se transforma en una política pública del gobierno de Ceará para la implementación en otras regiones con financiamiento del Banco del Nordeste.



<b>Dificultades en la puesta en marcha</b>	La dificultad inicial es definir a los beneficiados, por lo tanto se requiere de un levantamiento del mapa de abastecimiento del Camión Cisterna en la región. Esta investigación revela el monopolio de algunos propietarios de camiones, lo que podría ser un obstáculo. Sin embargo, la promesa de oferta de agua reemplaza cualquier dificultad y viabiliza la concretización de los objetivos.
<b>Beneficios logrados para la empresa y sus clientes</b>	El gran beneficio para Fundación PepsiCo y para todos sus stakeholders es comprobar la solución efectiva de un gran problema de abastecimiento de agua en una de las regiones más pobres del Brasil, incentivando políticas públicas. El gobierno de Ceará está dispuesto a implantar otros 24 PAMs en el estado y la compañía se siente orgullosa de su incentivo.
<b>Principales indicadores asociados a la solución</b>	Desde inicios del 2010, 128 familias, totalizando 640 personas de bajos ingresos de Milhã, cuentan con agua canalizada de calidad en sus residencias, en una inversión de R\$ 88,2 mil en parte financiados por PepsiCo y por el municipio de la ciudad, lo que origina el Plan de Agua Municipal, política pública local.
<b>Lugar de implementación</b>	Municipio de Milhã, a 300 Km de la capital del estado de Ceará (Brasil).
<b>Año de puesta en marcha</b>	2009
<b>Sitios web relacionados</b>	<a href="http://vimeo.com/25879192">http://vimeo.com/25879192</a> (video del proyecto) <a href="http://www.pepsicowatersaf.com/">http://www.pepsicowatersaf.com/</a>

<b>Organización</b>	Coca-Cola de México
<b>Título del caso</b>	Programa Nacional de Reforestación y Cosecha de Agua
<b>Síntesis del caso</b>	Con el fin de devolver toda el agua que utiliza en la elaboración de sus productos y procesos, Coca-Cola implementa el Programa Nacional de Reforestación y Cosecha de Agua, en colaboración con la Secretaría de Medio Ambiente, Pronatura, la Comisión Nacional Forestal y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas <b>con el objetivo de plantar 30 millones de árboles en 25,000 hectáreas en 5 años.</b>
<b>Reto</b>	A través del programa, Coca-Cola trabaja en la detección de áreas de oportunidad en las que pueden desarrollar opciones económicas alternas en comunidades que basan su cadena productiva en actividades forestales. El mayor desafío es el involucramiento de las personas que habitan las comunidades para que integren el proyecto en su vida cotidiana, lo adapten a sus necesidades y generen nuevas fuentes económicas, sustentables, que les permita no depender de la explotación de los bosques para subsistir.
<b>Descripción de la solución implementada</b>	El Programa incluye acciones de reforestación como método para reabastecer el agua, rescatar y conservar bosques, acuíferos y 27 de las principales cuencas que abastecen a las ciudades más importantes del país, donde habitan más de 57 millones de personas. Abarca mucho más que sembrar árboles y plantas, cuenta con proyectos únicos, entre los que destacan: <ul style="list-style-type: none"> <li>o La creación del primer campo de captación de agua pluvial en el país: con 162.500 tinas ciegas (surcos de 2 m. de largo y 50 cm. de ancho y profundidad) que anualmente logran acumular 1.250 millones de m<sup>3</sup>, que van directamente a los mantos freáticos que abastecen el Valle de México.</li> <li>o La habilitación de 14 viveros comunitarios.</li> <li>o La instalación de dos ollas captadoras en Hidalgo y Campeche: capaces de retener 9 mil m<sup>3</sup> de líquido cada una.</li> <li>o La implementación de un Sistema Agroforestal de nopal y capulín.</li> <li>o La realización de talleres de capacitación en: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de compostas y lombricompostas.</li> <li>• Cultivo y manejo del xoconostle.</li> <li>• Manejo de ganado caprino.</li> </ul> </li> </ul>



**Dificultades en la puesta en marcha** Los obstáculos se originan por eventos meteorológicos que afectan zonas ya reforestadas o derriban viveros. Además del transporte de plantas a comunidades lejanas que no cuentan con caminos y/o vehículos para llevarlas. Sin embargo, gracias a la colaboración entre los sectores público, privado y las organizaciones de la sociedad civil se logra superar estas barreras.

**Beneficios logrados para la empresa y sus clientes** Continuamente se suman nuevas acciones que expanden el alcance del Programa, pues se adapta a las necesidades de cada comunidad. Todo esto gracias a que, previo a su implementación, se evalúan características específicas de la zona para instaurar correctamente acciones que la beneficien. Este es un testimonio de cómo el trabajo en equipo permite multiplicar positivamente su impacto.

**Principales indicadores asociados a la solución**

- Reabastecimiento de 27 principales cuencas hidrológicas, donde habitan más de 57 millones de habitantes.
- Beneficio a 496 comunidades de 25 estados.
- 100 mil empleos directos (40% mujeres).
- Supervivencia del 80% de árboles.
- Se supera la meta un año antes de lo previsto.
- Se plantaron más de 31 millones de árboles.
- Restauración de un total de 32 mil hectáreas, 7 mil adicionales (28% más del objetivo inicial).

**Lugar de implementación** 25 estados de la República Mexicana de un total de 32.

**Año de puesta en marcha** 2008

**Sitios web relacionados** <http://vimeo.com/25879192> (video del proyecto)  
<http://www.pepsicowatersaf.com/>

**Organización** Asociación de cultivadores de caña de azúcar de Colombia, ASOCAÑA, ECOPELROL, Asociaciones de usuarios de aguas, Vallenpaz, CVC, CENICAÑA, PROCAÑA, The Nature Conservancy, TNC, UNICEF, Mexichem, Vallenpaz, Sab – Miller Bavaria.

**Título del caso** Fondo Agua por la Vida y la Sostenibilidad, Valle Geográfico del Río Cauca

**Síntesis del caso** El Fondo Agua por la vida y la sostenibilidad es una iniciativa de carácter regional que cubre parte del Valle geográfico del río Cauca, Colombia, cuyo objetivo es contribuir en la solución del problema de degradación de las cuencas hidrográficas que está asociado a diferentes causas. Se estima que de las cuencas hidrográficas seleccionadas para trabajar abastecen de agua a más de 1.250.000 personas.

El impacto esperado en el largo plazo es mantener y mejorar los ecosistemas naturales para el abastecimiento de agua potable, la conservación de la biodiversidad, el uso para riego agrícola e industrial, desarrollo de la piscicultura, recreación de la gente y generación de energía mediante una estrategia de concertación múltiple.

**Reto** El Valle del Cauca tiene apenas un 17% de cobertura de bosque natural, que además se presenta fragmentado; situación que se ve agravada por los fenómenos climáticos de la niña y el niño (con períodos más intensos de precipitaciones y sequías). El deterioro de las cuencas hidrográficas responde a una serie de factores: conflictos generados en el uso del suelo, uso inadecuado del agua, alteración de los ecosistemas naturales, subvaloración del bosque, presencia de producción poco amigable con la naturaleza y débil gobernabilidad.

Las principales amenazas generadas por esta dinámica son las siguientes:

- Desprotección de nacimientos y riberas de agua.
- Mal manejo de aguas sobrantes en las fincas.
- Educación descontextualizada en especial la de niños niñas y adolescentes.
- La presencia y expansión de ganadería extensiva.
- Intervención en el páramo por ganadería y minería.
- Producción agrícola poco amigable con la naturaleza.
- Apertura de nuevas vías (mal diseñadas) que producen remoción en masa del suelo y acceso a nuevas áreas para explotaciones agropecuarias y mineras.



**Descripción de la solución implementada**

Desde octubre de 2009 a la fecha, el Fondo ha cofinanciado 15 proyectos por valor aproximado de \$ 6242.641.158 (U\$ 3.393.000) los cuales se han ejecutado o están siendo ejecutados por 11 asociaciones de usuarios del agua de las cuencas de los ríos, en alianza con cabildos indígenas y organizaciones campesinas. El proyecto además involucra a empresas privadas, autoridades ambientales y ONGs ambientalistas. Las metas a mediano plazo son aislar 8.413 hectáreas, lograr la restauración natural de 3.412 hectáreas, realizar enriquecimientos de bosque nativo en 955 hectáreas, hacer reconversión ganadera en 1.388 hectáreas y contribuir a la protección del Parque nacional Natural Las Hermosas en especial en su área de amortiguamiento y beneficiar directamente a 1.500 familias en el área de influencia.

**Dificultades en la puesta en marcha**

La organización del Fondo tomó tiempo, fueron necesarias varias reuniones de aclaraciones, de concertaciones y de acuerdo entre todas las partes. Por un lado se firmaron convenios de cooperación con las entidades públicas que, por sus competencias, ejercen la autoridad ambiental en el territorio; y por otro lado se firmó el acuerdo de entendimiento entre los socios estratégicos de derecho privado, que aportan recursos y conocimientos desde sus diferentes roles sociales y económicos.

Los mayores riesgos que enfrenta el Fondo en su operación tienen que ver con aspectos de vulnerabilidad al cambio climático, situación de orden público, recrudecimiento del conflicto armado y presencia de nuevos actores armados.

**Beneficios logrados para la empresa y sus clientes**

Los Ingenios azucareros representados por Asocaña, Ecopetrol, Mexichem Colombia Pavco, UNICEF, Sab-Miller – Bavaria hacen aportes dentro de sus políticas de responsabilidad social y han logrado un alto reconocimiento de las comunidades rurales locales por el trabajo y la destinación de recursos para proteger el agua, la seguridad alimentaria y la sensibilización ambiental.

La vinculación de los campesinos e indígenas en su rol de productores de agua es un logro muy importante para los usuarios del agua, este hecho proyecta al futuro la sostenibilidad de las empresas a largo plazo y se enmarcan dentro del desarrollo sostenible.

El proceso ha dado inicio al pago por servicios ambientales, mediante el mecanismo de compensación a los productores de agua que llevan a cabo las acciones que están previstas en las diferentes estrategias.

**Principales indicadores asociados a la solución**

Indicadores	Metas programadas	Avances
No. De hectáreas en conservación (equivalentes a los kilómetros aislados)	405,00	167,80
No. De familias beneficiadas directamente y/o capacitadas en manejo de recursos naturales y producción sostenible	476,00	324,00
No. De personas capacitadas en manejo de recursos naturales y producción sostenible	967,00	585,00
No. De árboles de especies nativas sembrados	94.957,00	70.591,00
No. De hectáreas reconversión de ganadería extensiva a ganadería más amigable con la naturaleza	172,50	63,62
No. De hectáreas en producción agrícola sostenible	14,00	14,50
No. De centro educativos sensibilizados en temas ambientales	11,00	9,00

**Lugar de implementación**

Laderas del Valle geográfico del río Cauca que va desde el Norte del departamento del Cauca hasta el sur de Risaralda en un área aproximada de 650.000 hectáreas en el rango altitudinal de los 1.000 msnm hasta los 4.200 msnm.

**Año de puesta en marcha**

2009

**Sitios web relacionados**

<http://ow.ly/8GooX>  
[www.asocana.org](http://www.asocana.org)



<b>Organización</b>	ESSBIO	<b>Beneficios logrados para la empresa y sus clientes</b>	Para la empresa, reconocimiento y valorización de la operación privada en el rubro tras lograr la primera cuenca latinoamericana 100% limpia. Para los clientes, la recuperación ambiental del río y la sostenibilidad de los diversos usos, junto al uso de sitios ribereños, valorizando el atractivo turístico de Concepción de forma permanente.
<b>Título del caso</b>	Saneamiento de cuenca del Río Bio Bio	<b>Principales indicadores asociados a la solución</b>	El principal es la mejora en la calidad del agua del río y la disminución de contaminación bacteriológica. El Centro de Estudios Ambientales de la Universidad de Concepción, a cargo de monitorear la calidad de agua del río, ha constatado una notable mejoría, desde las concentraciones 40 veces mayores a las permitidas (1.000 coliformes por cada 100 ml. de agua) previas a esta intervención.
<b>Síntesis del caso</b>	Essbio generó un plan de inversiones por más de 400 millones de dólares para construir y operar 14 plantas de tratamiento de aguas servidas, que lograron el saneamiento del 100% de las aguas residuales domiciliarias que desembocaban en el Río Bio Bio, cauce fundamental para la actividad productiva, recreacional y la biodiversidad de más de 1,5 millones de habitantes.	<b>Lugar de implementación</b>	Región del Bio Bio, Chile
<b>Reto</b>	El principal desafío es concretar el 100% de saneamiento en 8 años. Esto significa construir casi 2 plantas al año, capacitar a los operadores, incorporar tecnología, comunicar a la comunidad la envergadura del programa de inversiones que significarían un alza en la tarifa, certificar las operaciones, generar sistemas de monitoreo, entre otros. Igualmente importante es la necesidad de comunicar la relevancia de este proceso de saneamiento en los medios de comunicación y hacia la opinión pública.	<b>Año de puesta en marcha</b>	Entre 2001 y 2008
<b>Descripción de la solución implementada</b>	Se realizan estudios ambientales y de ingeniería para 18 plantas de tratamiento de aguas servidas en las localidades que tributan directamente a la cuenca del Bio Bio entre ellas Concepción, Hualqui, Sana Juana, Cabrero, Laja, Los Ángeles, Monte Águila, Mulchén, Nacimiento, Negrete, Quilaco, Quilleco, Santa Bárbara, Yumbel que descargan a la cuenca del Bio Bio y otras 4 plantas que descargan a otras cuencas en las localidades de Quirihue, San Ignacio, Santa Clara y Los Álamos. Además se construyen colectores que interceptan el flujo de aguas negras desde las redes de alcantarillado para conducir las a las plantas de descontaminación. En cada planta se realiza una remoción de sólidos, biodegradación de la materia orgánica a través de procesos aeróbicos o anaeróbicos, dependiendo del diseño de cada unidad. La línea de agua incluye un proceso final de desinfección y es devuelta al río en calidad apta para regadío y uso recreacional cumpliendo de esta manera con la norma de emisión vigente en Chile, D.S. 90. La materia orgánica degradada constituye un lodo sanitario que es estabilizado y dispuesto en rellenos sanitarios o aplicado para el mejoramiento de suelos para cultivo forestal.	<b>Sitios web relacionados</b>	Desde 1994 el Centro EULA - Chile de la U de Concepción ha ejecutado, en conjunto con las principales empresas de la cuenca, un programa de monitoreo de la calidad de las aguas de la cuenca del Río Bio Bio. La información recopilada desde esa fecha, fue fundamental para la elaboración de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental de la cuenca del Río Bio Bio. <a href="http://www.eula.cl">www.eula.cl</a> También es posible encontrar información complementaria en <a href="http://www.essbio.cl">www.essbio.cl</a>
<b>Dificultades en la puesta en marcha</b>	La principal dificultad es la construcción e implementación de cada una de las plantas ya que las cargas provenientes de alcantarillado registran mucha variabilidad en volumen, principalmente por la infiltración de aguas lluvias. Esto deriva en condiciones de operación iniciales que exigieron soluciones en nuevo equipamiento y procedimientos de operación más flexibles.		

## Desarrollo de productos que permiten el ahorro de agua



<b>Organización</b>	Península Papagayo
<b>Título del caso</b>	Estudio de riego con agua salina del campo de golf. Programa Compromiso con un Desarrollo Sostenible
<b>Síntesis del caso</b>	Península Papagayo es un desarrollo turístico e inmobiliario que combina calidad, naturaleza, cultura y responsabilidad social; siendo uno de sus cuatro pilares el respeto ambiental. A través de su Política para el Manejo Integral del Recurso Hídrico, el Proyecto impulsa acciones que aseguran la protección de este recurso y la distribución en forma racional para atender sus necesidades.
<b>Reto</b>	Con el fin de buscar la sostenibilidad ambiental y social del desarrollo, Península Papagayo inicia una búsqueda de posibilidades para reducir el consumo de agua fresca durante el riego de los campos recreativos y deportivos.
<b>Descripción de la solución implementada</b>	<p>A través de una alianza entre la Universidad de Costa Rica y Península Papagayo se aprobó un Estudio de Factibilidad del Uso de Agua Salina que buscaba diseñar un sistema de vigilancia para el seguimiento del movimiento de sales y plaguicidas por el uso de aguas salinas para el riego del campo de golf. La investigación probó la eficacia de un sistema de riego con agua de mar, convirtiéndola en una alternativa atractiva en el manejo del recurso hídrico, para usos autorizados.</p> <p>Cabe destacar que en Península Papagayo al sistema de irrigación salina se le incorporan todas las aguas residuales, procesadas en las plantas de tratamiento del Proyecto. Durante la fase de ejecución del Proyecto participa ASOTEM como representante de la sociedad civil, el MAG como institución del estado, fiscalizando la ejecución del estudio, y relatando la investigación.</p>

La ejecución y el resultado del Estudio contribuyen con la misión del programa ambiental empresarial "Compromiso con un Desarrollo Sostenible" que busca desarrollar un proyecto turístico e inmobiliario sostenible único y que es modelo mundial por su responsabilidad en materia ambiental y el manejo de los recursos.

### Dificultades en la puesta en marcha

- Conciliar intereses de autoridades gubernamentales sin experiencia previa en investigaciones innovadoras en el tratamiento de suelos, que los hace temer por los riesgos para su fertilidad o afectaciones en el ecosistema.
- Inversión aproximada de \$32.500 para el Estudio de Factibilidad.
- Inversión en un pasto tolerante al agua salina y en un diseño del campo que no afecte el suelo y sitios aledaños.

### Beneficios logrados para la empresa y sus clientes

- Establecimiento de un sistema de alerta temprana (SAT) que cuantifica las variaciones del contenido de sales y plaguicidas en el sustrato y agua de drenaje, demostrando la viabilidad del riego con agua salina.
- Posibilidad de replicar en futuros proyectos el riego salino.

### Principales indicadores asociados a la solución

- Proporción de agua de mar utilizada para riego: 23%.
- Reutilización de aguas residuales tratadas: 100%

### Lugar de implementación

Liberia, Guanacaste, Costa Rica

### Año de puesta en marcha

2005

### Sitios web relacionados

<http://www.peninsulapapagayo.com/>  
[http://www.aedcr.com/recursos\\_casos\\_detalle.php?id=23](http://www.aedcr.com/recursos_casos_detalle.php?id=23)



<b>Organización</b>	Aguas Welko
<b>Título del caso</b>	Dispenser comunitario
<b>Síntesis del caso</b>	Consiste en una solución rápida y eficiente para garantizar el consumo de agua potable segura a todos los habitantes de pueblos o ciudades con problemas de acceso -permanente o sobreviviente- a agua de buena calidad, acarreándola desde la fuente segura más cercana pero entregándola luego de manera sistémica, autónoma, equitativa y con controles de calidad y volumen
<b>Reto</b>	Desarrollar un equipo sin precedentes capaz de proveer agua de manera similar a un Cajero Automático, de forma que cualquier usuario, con una tarjeta personal, pueda operarlo para obtener una cantidad precisa y programable de agua de calidad. Es decir que al aspecto operativo se suma la capacidad de conservar el líquido durante varios días. El sistema trabaja en un entorno de costo operativo mínimo y de confiabilidad operativa, pues se prevé instalar estos equipos lejos de las grandes urbanizaciones.
<b>Descripción de la solución implementada</b>	<p>El Dispenser comunitario consiste en un tanque de más de 24.000 litros de capacidad, sobre una estructura metálica y un tanque inferior, estabilizador de presión, de 1.200 litros, ambos con sistema de protección de rayos UV.</p> <p>Un tablero electrónico habilita el suministro mediante tarjetas de códigos de barras, en cantidades predeterminadas para tener un estricto control.</p> <p>Los sensores internos sirven para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Detectar de nivel de recarga.</li> <li>• Controlar el nivel de llenado.</li> <li>• Informar de la interrupción del servicio eléctrico.</li> <li>• Dar a conocer el número de horas sin uso.</li> <li>• Dar la alarma en caso de violación del sistema.</li> <li>• Medir los niveles de cloro.</li> </ul> <p>Cada uno de estos sucesos es comunicado al operador mediante mensajes automáticos enviados por SMS o correo electrónico.</p> <p>La bomba dosificadora de cloro se activa con cada suministro para mantener los niveles que aseguran la correcta conservación del agua.</p> <p>La mencionada solución se desarrolló para la Provincia de Santa Fe que cuenta a lo largo de su territorio con cuatro plantas superficiales en las que se produce agua de máxima calidad y desde las cuáles, dependiendo de la localización de la localidad atendida, se reaprovisionan los reservorios.</p>

<b>Dificultades en la puesta en marcha</b>	<p><b>Técnicos:</b> un problema mínimo con el desplazamiento del aire del envase que detenía la bomba de suministro.</p> <p><b>Cultural:</b> Vencer el temor a utilizar los equipos de algunas personas colocando un asesor.</p> <p><b>Conceptual:</b> Convencer a las autoridades provinciales que además de los dos litros diarios gratuitos se habilitara la posibilidad de comprar mayores volúmenes con el objetivo de lograr un sistema auto sustentable.</p>
--	---

<b>Beneficios logrados para la empresa y sus clientes</b>	El Cliente (Gobierno Provincial) tiene a su disposición una herramienta para dar respuesta en forma inmediata y eficaz a la necesidad de toda una comunidad de contar con agua segura para consumo humano, de manera sistematizada, equitativa y controlada. Nuestros potenciales clientes encontrarán en este servicio la posibilidad de administrar con eficiencia el recurso en sus propias instalaciones o bien comercializarlo para dar respuesta a una necesidad del mercado, caracterizada por la calidad y el bajo costo.
---	---

<b>Principales indicadores asociados a la solución</b>	<p><b>Cualitativos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción del impacto negativo sobre la salud de una población por consumo de agua con presencia de metales, metaloides y sales minerales nocivas,</li> <li>• Satisfacción de una necesidad básica en comunidades con problemas de acceso al agua potable.</li> </ul> <p><b>Cuantitativos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grado de aceptación: Cantidad de litros consumidos por habitante, dividiendo la cantidad de litros suministrados por el total de la población teórica servida.</li> <li>• Litros comercializados versus litros gratuitos (en caso de implementarse la mencionada opción).</li> <li>• Reducción del número de envases plásticos desechados.</li> </ul>
--	--

<b>Lugar de implementación</b>	Primer Equipo: Pueblo Andino, Santa Fe, Argentina. Segundo equipo: Alvear, provincia de Santa Fe, en proceso de instalación
--------------------------------	--

<b>Año de puesta en marcha</b>	2011
--------------------------------	------

<b>Sitios web relacionados</b>	<a href="http://www.aguaswelko.com">www.aguaswelko.com</a> (ir a dispenser comunitarios) <a href="http://www.dispensercomunitario.blogspot.com">www.dispensercomunitario.blogspot.com</a>
--------------------------------	--

## Medidas de ahorro, recuperación y reutilización de agua



<b>Organización</b>	Kimberly-Clark Argentina
<b>Título del caso</b>	Visión 2010 – Programa de Reducción del Uso de Agua Dulce
<b>Síntesis del caso</b>	Entendemos por gestión del agua la búsqueda de la minimización del consumo y la optimización de su tratamiento, lo cual significa que buscamos mantener e incluso mejorar la calidad del efluente.
<b>Reto</b>	Entre 2005 y 2010 se desarrolla el programa corporativo “Visión 2010”, cuyo principal objetivo es la mejora continua en la gestión del medio ambiente, fomentando la sustentabilidad en productos y procesos; y mejorar la reputación y ventaja competitiva al aumentar el desempeño medioambiental. Como parte de las metas fijadas en el mismo, se establece como objetivo reducir el uso total de agua dulce en las instalaciones de fabricación de Tissue para consumidores y para la línea K-C Professional.
<b>Descripción de la solución implementada</b>	<p>El principal proceso que utiliza agua es el de la producción de papel, ubicado en nuestra planta Bernal. Este recurso se adquiere de otra empresa. A su vez, se realizan inversiones que reducen el consumo en el proceso de producción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Durante el recambio de materia prima –papel reciclado vs fibra virgen- se produce la renovación del agua de proceso existente en el circuito para la fabricación de papel. Conforme a las actividades de minimización introducidas en el sistema se logra disminuir el volumen de agua renovado en el mismo.</li> <li>o Se trabaja el proceso a través de la mejora de los tiempos de apertura de la válvula de agua del condensador de vapor; minimizando los largos períodos en los cuales la misma se encuentra abierta.</li> <li>o Se realizan revisiones de proceso para identificar puntos significativos de pérdidas del circuito reponiéndose válvulas según las necesidades.</li> <li>o Se implementa un sistema de comunicación del consumo de agua cada 2 horas en los sectores productivos, de modo de actuar sobre desvíos rápidamente.</li> </ul>

### Dificultades en la puesta en marcha

No obstante los esfuerzos e inversiones realizadas durante el año 2010 para minimizar el consumo de agua fresca, por razones operativas de los equipos nuevos instalados, se modifican los sistemas debiendo utilizar agua fresca en lugar de agua reciclada de manera temporal.

### Beneficios logrados para la empresa y sus clientes

Actualmente el 100% del volumen de agua que ingresa a la planta es tratada y reciclada, de ese total en la actualidad se reutiliza un 65% y el resto es enviado como efluente con los parámetros requeridos para su descarga. Trabajar por debajo del target corporativo, lo que implica seguir las iniciativas de sustentabilidad de la compañía, en este caso la reducción del consumo de agua limpia alineado con el cuidado del medio ambiente. Reducción del costo anual por disminución del consumo de agua.

### Principales indicadores asociados a la solución

	Planta Bernal		
	2010	2009	2008
Consumo de agua			
Volumen total de agua reciclada (m3)	1.243.814	1.164.433	1.240.001
Porcentaje total de agua reciclada reutilizada (%)	65%	65%	57%
Consumo total de agua fresca (m3/Tn papel)	24.4	23.3	29.5
Target de consumo (m3/Tn de papel)	30	30	30

### Lugar de implementación

Bernal, Provincia de Buenos Aires, Argentina.

### Año de puesta en marcha

2006

### Sitios web relacionados

<http://www.kimberly-clark.com.ar/rse.asp?act=8>



<b>Organización</b>	Florida Bebidas S.A.
<b>Título del caso</b>	Florida Bebidas... Una Empresa Agua Neutral en el 2012
<b>Síntesis del caso</b>	Consiste en llegar a la condición de agua neutralidad mediante tres pasos: la medición del consumo de agua en las operaciones, la disminución de dicho consumo y la compensación de la huella remanente mediante la protección de cuencas de importancia hídrica para la recarga de acuíferos, y mediante la dotación de agua para comunidades que carecen de dicho recurso.
<b>Reto</b>	El primer reto es medir el 100% del consumo de agua en todas las operaciones de bebidas y alimentos en Costa Rica, mediante la instalación de medidores y sistemas de toma de datos verificables. Esta medición permite identificar un consumo de agua mayor a las mejores prácticas mundiales en cada una de nuestras plantas de Producción y Logística, lo que nos conduce al segundo gran reto: reducir nuestro consumo por bebida producida y distribuida.
<b>Descripción de la solución implementada</b>	Florida completa la instalación de medidores de agua en el 2010, lo cual permite medir el 100% de nuestra huella de agua en todas las instalaciones y operaciones. Estos medidores además son calibrados y verificados frecuentemente. La reducción del consumo de agua -como segundo paso- se realiza mediante la reutilización y reciclaje de aguas, atención oportuna de fugas, sensibilización y capacitación del personal e inversión en equipos de alta tecnología de bajo consumo de agua; así como la adopción de nuevos procedimientos de aseo y limpieza y buenas prácticas ambientales en torno al uso del agua. Para compensar la huella de agua, como tercer y último paso, se implementa la protección del bosque en las zonas de recarga acuífera para la captación de agua de lluvia y su infiltración de nuevo al subsuelo mediante pagos por servicios ambientales (PSA's) de FONAFIFO (MINAET). Adicionalmente la compensación es realizada mediante la inversión en suministro de agua de uso poblacional. Esto consiste en la construcción de acueductos rurales en comunidades que carecen de dicho recurso. Específicamente, Florida invirtió en la construcción de un acueducto rural en la comunidad indígena de Gavilán Canta en Talamanca, provincia de Limón, y actualmente trabaja en el acueducto de la comunidad de Brasilito, en la provincia de Guanacaste. Además de la inversión económica, la mano de obra de la construcción de los acueductos es realizada por los mismos colaboradores de Florida a través de su Programa de Voluntariado

**Dificultades en la puesta en marcha** Una de las principales dificultades enfrentadas radica en el cambio de comportamiento del personal en cuanto al uso del agua, principalmente en las labores de aseo y limpieza y en la atención oportuna de fugas, así como mejorar la eficiencia en el uso del agua al nivel de los estándares mundiales reconocidos como las mejoras prácticas. Otra de las dificultades enfrentadas al inicio consistió en la sistematización de la toma de datos para tener información confiable y verificable.

**Beneficios logrados para la empresa y sus clientes** El principal beneficio ambiental de esta iniciativa es la reducción del consumo de agua. Por otro lado, la protección de la zona de recarga ofrece servicios ambientales como son la recarga acuífera, fijación de carbono, biodiversidad y paisaje. Además, mediante la construcción del acueducto en Gavilán Canta se beneficia directamente una población de 500 personas que carecía de agua potable, mejorando así su salud y calidad de vida.

**Principales indicadores asociados a la solución** El indicador de consumo de agua se reduce de 11,73 hectolitros de agua por hectolitro producido en 2005 a 4,72 en el 2011, lo que representa un ahorro de agua de 1,33 billones de litros: un 46,3% de reducción del consumo. Inclusive varias de nuestras instalaciones, por ejemplo la embotelladora de gaseosas, operan en la actualidad por debajo de la mejor práctica ambiental reconocida. A través de la compensación se logra proteger 448,4 hectáreas en el área de recarga acuífera que abastece el Gran Área Metropolitana.

**Lugar de implementación** La implementación (medición y reducción) se desarrolla en todas las instalaciones productivas y operativas de Florida en Costa Rica (Planta de Producción de Cerveza, Planta de Refrescos Tropical, Planta Embotelladora de Pepsi, Planta de Reciclaje), Edificio Corporativo, y Centros de Distribución y Logística en todo el país (11 en total). Por su parte, la compensación en pagos por servicios ambientales se realiza en la cuenca alta del Barva, provincia de Heredia en Costa Rica, y la compensación por acueducto en la comunidad Gavilán Canta, Talamanca.

**Año de puesta en marcha** 2002: Cuantificación y reducción del consumo.  
Año de puesta en marcha  
2010: Compensación de la Huella Hídrica.

**Sitios web relacionados** [http://www.florida.co.cr/responsabilidad\\_social/dal\\_dimension\\_ambiental.php](http://www.florida.co.cr/responsabilidad_social/dal_dimension_ambiental.php)



<b>Organización</b>	Colbún S.A. en alianza con la Asociación de Regantes del Maule Sur
<b>Título del caso</b>	Convenio Marco Colbún – Asociación de Regantes del Maule Sur: Creando valor compartido mediante un uso eficiente, integrado y responsable del agua.
<b>Síntesis del caso</b>	Con el objetivo de anticiparse a la escasez hídrica producida por el cambio climático y de aprovechar las oportunidades económicas y sociales derivadas del uso eficiente del agua, Colbún y la Asociación de Regantes del Maule Sur suscribieron un Convenio Marco que crea herramientas para incentivar el ahorro de agua y la eficiencia de riego.
<b>Reto</b>	El principal reto ha consistido en generar confianzas que permitan reducir las brechas naturales existentes entre ambos actores, para lograr una alianza como socios estratégicos. Las brechas se relacionan con el uso compartido de un recurso escaso y con diferencias de carácter cultural: una empresa privada frente a una asociación social con objetivos, estilos de trabajo y modos de operar muy diferentes.
<b>Descripción de la solución implementada</b>	<p>El Convenio Marco surge para aprovechar los distintos espacios de rentabilidad social y financiera en torno al uso eficiente del agua, creando herramientas como el convenio de ahorro de agua para riego, que lleva 2 años en operación.</p> <p>Este convenio de ahorro incentiva la gestión del agua por parte de la asociación a nivel de sus canales matrices y secundarios, generando ahorros que son medidos por Colbún en sus compuertas de entrega y remunerados de acuerdo al volumen acumulado. La gestión implementada por la asociación consiste, entre otras cosas, en la operación optimizada de compuertas, aumento de personal de terreno para un mejor control de caudales y derrames, mejoras en la infraestructura y coordinación en línea con los operadores de Colbún para el flujo de información, entre otras.</p> <p>Además de este convenio de ahorros, se están impulsando herramientas como programas de capacitación y transferencia tecnológica, enfocadas a pequeños regantes que no conocen prácticas ni tecnologías de uso eficiente del agua. Por último, se están evaluando proyectos de mini centrales hidroeléctricas dentro de los canales de regadío, donde la empresa aportaría la inversión y los regantes el agua.</p>

#### Dificultades en la puesta en marcha

Las principales dificultades se relacionan con la superación de una desconfianza histórica hacia la empresa, originada en la inserción de un proyecto hidroeléctrico en un escenario agrícola donde existen múltiples usuarios del recurso agua. Dicha desconfianza no sólo supone una dificultad a nivel de relación entre la empresa y los dirigentes de la asociación, sino también en la interacción entre estos últimos y las bases de su organización. Otra dificultad es la innovación que significa esta alianza, por cuanto no existen referencias cercanas de este tipo de acuerdos.

#### Beneficios logrados para la empresa y sus clientes

##### Para Colbún:

- Más energía y más estable.
- Mayores ingresos y mejores resultados para los accionistas.
- Mantener una relación de confianza y beneficio compartido con vecinos y comunidades aledañas.

##### Para la Asociación:

- Aumento seguridad de riego frente a hidrologías extremas.
- Excedentes de agua que pueden ser comercializados o utilizados para regar otras áreas.
- Eventuales mejoras en rendimientos agrícolas.
- Fuente importante de recursos que permite una mejor gestión y el apalancamiento de recursos estatales para realizar obras de infraestructura que permiten mejorar el sistema de canales.

#### Principales indicadores asociados a la solución

##### Cuantitativos:

- Aumento de energía generada (MWh).
- Ingresos económicos (\$).
- Mejoras en infraestructura (n° de proyectos realizados).
- Alcance de la iniciativa: 2.800 personas beneficiadas (número de socios Maule Sur).
- Volumen de agua ahorrado: 100 millones de metros cúbicos (m3).
- Porcentaje de ahorro de agua: entre 20 y 25%.

##### Cualitativos:

- Relación con la comunidad.
- Reputación de las instituciones.
- Desarrollo social de las comunidades.



**Lugar de implementación** Cuenca del Maule, VII Región, Chile.

**Año de puesta en marcha** 2009

**Sitios web relacionados** [www.colbun.cl](http://www.colbun.cl)  
[www.riegomaulesur.cl](http://www.riegomaulesur.cl)

**Organización** Componentes Intel Costa Rica

**Título del caso** Proyectos de conservación de agua Intel Costa Rica 2011

**Síntesis del caso** Se reutilizan las aguas residuales de 5 diferentes procesos industriales y se aprovechan fuentes como el agua llovida y un pequeño manantial, se someten distintos procesos de purificación y se re-utiliza en uso industrial. Economizando 114.000m<sup>3</sup>/año de agua (equivalente al consumo de 450 casas de habitación) y protegiendo los recursos naturales de nuestro país.

**Reto** Diseñar procesos innovadores de purificación del agua que además de dar un producto con las características físicas y químicas requeridas para los procesos industriales en los que van ser utilizados entreguen un retorno de la inversión positivo y recuperable en un período menor a 3 años. Este esfuerzo se da en un ambiente que demanda eficiencia en el consumo para preservar el recurso hídrico potable para las generaciones actuales y futuras, a pesar del bajo costo y de la abundancia del recurso hídrico en nuestro país.

**Descripción de la solución implementada**

Se diseñan 3 proyectos:

Re-uso del efluente de la planta de tratamiento biológico: Se utiliza esta agua junto con el agua proveniente de un pequeño manantial y se pasa por un sistema de purificación que consiste en filtros multimedia y de cartucho y se purifica usando ozonización y luz ultravioleta. El agua tratada se usa para alimentar las torres de enfriamiento.

Re-uso del agua de distintos rechazos de la planta de producción de agua ultra-pura, el agua de los condensados de las unidades de aire acondicionado, purgas de las torres de enfriamiento y agua llovida: algunas de estas aguas ya tienen una pureza bastante alta y no requieren tener ningún tratamiento previo. El agua llovida y la de las purgas requieren pasar a través de un tanque de sedimentación, un filtro de multimedia y unidades ultra violeta. Todas ellas alimentan el sistema que produce agua ultra-pura.

Re-uso de una parte de las aguas industriales provenientes del piso de producción: esta agua se utiliza para la alimentación de los servicios sanitarios de uno de los edificios de la empresa.





<b>Dificultades en la puesta en marcha</b>	En la puesta en marcha tanto el constructor como los encargados tienen múltiples atrasos debido a la dificultad de coordinar varias disciplinas al mismo tiempo, que se afectan unas a otras: mecánica, eléctrica, química, control automático, redes de adquisición de datos, etc. A esto se suman los sistemas propios del proceso que se ven afectados y los problemas para calibrar estos nuevos sistemas con los ya existentes.
<b>Beneficios logrados para la empresa y sus clientes</b>	Disminución del consumo de agua en 114.000m <sup>3</sup> /año y consecuente disminución en el pago de este rubro. Menor dependencia del proveedor único de agua potable. Buena imagen: Intel como ejemplo a seguir a nivel nacional en re- uso de aguas y conservación de acuíferos. Proliferación de estos proyectos a otras fábricas de Intel alrededor del mundo, donde muchos de estos proyectos se están implementando.
<b>Principales indicadores asociados a la solución</b>	Principales indicadores asociados a la solución. El flujo de agua que se recupera en cada uno de los proyectos: mediante la medida de flujómetros en línea. La calidad del agua después de cada uno de estos proyectos: se toman muestras y se realizan análisis químicos una vez por semana, con el fin de hacer ajustes a los sistemas.
<b>Lugar de implementación</b>	La Ribera de Belén, Heredia, Costa Rica.
<b>Año de puesta en marcha</b>	2012
<b>Sitios web relacionados</b>	<a href="http://www.intel.com/costarica/">http://www.intel.com/costarica/</a>

<b>Organización</b>	Unilever Andina Colombia Ltda.
<b>Título del caso</b>	Aprovechamiento de Agua Residual Tratada para Riego
<b>Síntesis del caso</b>	En el Centro de Operaciones Logísticas se implementa un sistema de riego que permite la aspersión de 26.000 m <sup>2</sup> de zonas verdes generando el ahorro 3.960.000 litros de agua al año y la eliminación del vertimiento de la misma cantidad. El proyecto se ejecuta en línea con el Plan de Sostenibilidad Global de Unilever con el fin de disminuir el consumo de agua, aprovechar el agua residual doméstica generada y eliminar el vertimiento de los efluentes tratados.
<b>Reto</b>	Disminuir el impacto ambiental asociado al consumo de agua a través de la implementación del sistema de riego.
<b>Descripción de la solución implementada</b>	Para disminuir el consumo del agua a través del aprovechamiento del agua residual tratada, se implementa un método de riego compuesto por tres sistemas: de almacenamiento, de riego y bombeo automático. <b>Sistema de almacenamiento:</b> El agua proveniente de la Planta de Tratamiento de Agua Residual – PTAR, es almacenada en un tanque de concreto de la cual se toma el agua que se distribuye por los 26.000 m <sup>2</sup> de zonas verdes con las que cuenta el sitio. <b>Sistema de riego automático:</b> Consta de tres controladores, cada uno con su respectivo sensor de lluvia. El controlador activa la apertura de las electroválvulas y simultáneamente el arranque de la bomba. Cada sector que requiere riego tienen aspersores de radio y arco ajustable, los cuales están contraídos dentro del terreno y emergen cuando se presuriza el sistema. <b>Sistema de bombeo:</b> Está compuesto por una bomba que es activada por cualquiera de los tres controladores de riego.
<b>Dificultades en la puesta en marcha</b>	La principal dificultad que se presenta durante la puesta en marcha es la barrera mental del personal que trabaja en la empresa, quienes al conocer el origen del agua, la asocian con la generación de enfermedades y contaminación del medio ambiente. Esta barrera es superada a través de la divulgación del proyecto y los beneficios que representa.

<b>Beneficios logrados para la empresa y sus clientes</b>	Reducción en el consumo de agua (3.960.000 litros al año). Eliminación del vertimiento de agua residual domestica tratada (3.960.000 litros al año). Fortalecimiento de la cultura de uso eficiente de agua. Cambio en el paradigma de que el agua residual generada no puede usarse nuevamente. Caso de referencia para otras operaciones similares.
<b>Principales indicadores asociados a la solución</b>	Disminución en el consumo de agua : 3.960.000 litros al año Disminución de vertimiento de agua residual domestica tratada : 3.960.000 litros al año
<b>Lugar de implementación</b>	Centro de Operaciones Logísticas de Unilever ubicado en Palmira, Valle del Cauca, Colombia.
<b>Año de puesta en marcha</b>	2010
<b>Sitios web relacionados</b>	<a href="http://www.unilever-ancam.com/desarrollo/sostenibilidadambiental/">http://www.unilever-ancam.com/desarrollo/sostenibilidadambiental/</a> <a href="http://www.unilever-ancam.com/desarrollo/sostenibilidadambiental/agua/">http://www.unilever-ancam.com/desarrollo/sostenibilidadambiental/agua/</a>

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- Asian Development Bank (2004). *Project Completion Report on the small scale water resources sector project in Bangladesh*. Project Completion Report: BAN 25312.
- Bartram, J.; Lewis, K.; Lenton, R. and Wright, A. (2005). *The Millennium Project: Focusing on improved water and sanitation for health*. *The Lancet* 365:810-12.
- Becker, G. S. (1991). *A Treatise on the Family*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Bloom, D. and Sachs, J. (1998). *Geography, Demography and Economic Growth in Africa*. *Brookings Papers on Economic Activity* 2. Washington, DC: Brookings Institution.
- Ceres and the Pacific Institute (2009) *Water Scarcity & Climate Change: Growing Risks for Businesses & Investors*, Ceres, Boston.
- Chapagain, A.K. and Hoekstra, A.Y. (2004). *Water Footprints of Nations*. *Value of Water Research Report Series No. 16*. Delft: UNESCO-IHE.
- Chinese Ministry of Water Resources (2003). *Country Report of the People's Republic of China – From the Hague 2nd World Water Forum 2000 to the Kyoto 3rd World Water Forum 2003*. Beijing.
- Crosson, P. (1995). *Soil erosion and its on-farm productivity consequences: what do we know?* Discussion paper 95-29. *Resources for the Future*, Washington.
- Davis, J. (2004). *Corruption in Public Service Delivery: Experience from South Asia's Water and Sanitation Sector*. *World Development Report* 32(1):53-71.
- Emerton L. and Muramira E. (1999). *Uganda Biodiversity: Economic Assessment*. *Uganda National Biodiversity Strategy and Action Plan Kampala: National Environment Management Authority*.
- Emerton, L. and Bos, E. (2004). *Value: Counting Ecosystems as Water Infrastructure*. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN.
- Emerton, L. and Kekulandala, L.D.C.B. (2003). *Assessment of the economic value of Muthurajawela wetland*. *Occasional Papers of IUCN Sri Lanka*. No. 4.
- Evans, B. (2004). *Whatever Happened to Sanitation? – Practical steps to achieving a core Development Goal*. MDG Task Force background paper.
- Garcia, Y.T.; Garcia, A.G.; Oo, M. and Hossain, M. (2000). *Income Distribution and Poverty in Irrigated and Rainfed Ecosystems: The Myanmar Case*. *Economic and Political Weekly*, pp. 4670- 4676.
- Gould, J. (1999). *Contributions Relating to Rainwater Harvesting, Contribution to the World Commission on Dams, Thematic Review IV.3. Assessment of Water Supply Options*.
- Grey, D. (2004). *The World Bank and Water Resources: Management and Development*. Presentation at World Bank Water Week 2004.
- Grey, D. and C.W. Sadoff (2002). *Water resources and poverty in Africa: Essential economic and political responses*. Presented by the World Bank to the African Regional Ministerial Conference on Water (ARMCOW).
- Grey, D. and Sadoff, C.W. (2007). *Sink or Swim? Water security for growth and development*. *Water Policy* 9:545-571.
- Hansen, S. and Bhatia, R. (2004). *Water and Poverty in a Macro-Economic Context*. Norwegian Ministry of the Environment.

- Hossain, M.; Sen, B. and Rahman, H.Z. (2000). Growth and Distribution of Rural Income in Bangladesh; Analysis Based on Panel Survey Data. *Economic and Political Weekly*. pp. 4630-4637.
- Hutton, G. and Bartram, J. (2008). Global costs of attaining the Millennium Development Goal for water supply and sanitation. *Bulletin of the World Health Organization*. 86:13–19.
- Hutton, G. and L. Haller (2004). Evaluation of the Costs and Benefits of Water and Sanitation Improvements at the Global Level. Geneva, Switzerland, World Health Organization.
- International Development Research Centre (1998). Manila's Water Supply: Getting Water to Work. Policy Brief y) [http://www.idrc.ca/eeipsea/ev-8283-201-1-DO\\_TOPIC.html](http://www.idrc.ca/eeipsea/ev-8283-201-1-DO_TOPIC.html)
- Kaufmann, D. (2005). Myths and Realities of Governance and Corruption, Published in: *Global Competitiveness Report 2005-06*. pp. 81-98.
- Kaufmann, D. and A. Kraay (2002). Growth without Governance. *Economia* 3(1):169-229.
- Lvovsky (2001). Health and Environment. *Environment Strategy Papers No. 1*. Washington, DC: The International Bank for Reconstruction and Development/ The World Bank.
- Mekong River Commission (2001). Programme for fisheries management and development cooperation. *Annual Report 2000/2001*.
- Michaelowa, K. (2000). Returns to Education in Low-Income Countries: Evidence for Africa. Presented to the Committee on Developing Countries of the German Economic Association.
- Mogaka, H., G. Simons, J. Turpie, L. Emerton and F. Karanja, Economic Aspects of Community Involvement in Sustainable Forest Management in Eastern and Southern Africa. IUCN. Conservation Union, Eastern Africa Regional Office, Nairobi.
- Moss, J.; Wolff, G.; Gladden, G. and Gutierrez, E. (2003). Valuing water for better governance – How to promote dialogue to balance social, environmental, and economic values? CEO Panel Business and Industry. Munich Re (2002). *Topics 2002 Annual Review: Natural Catastrophes 2002*. Munich.
- Organisation for Economic Co-Operation and Development-Development Assistance Committee. OECD–DAC (2004). Aid for Water Supply and Sanitation. Report from the International Water Academy Seminar “Water for the Poorest” presented at World Water Week, August 19, Stockholm.
- Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) and International Energy Agency (IEA) (2004). *World Energy Outlook (2004)*. Paris.
- Republic of Kenya (1998). *The Aftercare Study on the National Water Master Plan*. Tokyo, Japan: Nippon Koei Co., Ltd.
- Rijsberman, F. (2004). *The Water Challenge. The Copenhagen Consensus Challenge Paper*.
- Sachs, J.D. (2001). *Macroeconomics and health: Investing in health for economic development*. Report of the Commission on Macroeconomics and Health prepared for WHO.
- Shah, T. and Keller, J. (2002). Micro-irrigation and the Poor: Livelihood Potential of Low-cost Drip and Sprinkler Irrigation in India and Nepal, in: H. Sally and C. Abernethy, eds. *Private irrigation in Sub-Saharan Africa*. Colombo: FAO/IWMI., IWMI, pp. 165-183.
- Stern, N. (2007). *The Economics of Climate Change – the Stern Review*. Cambridge, UK; New York: Cambridge University Press.
- Thakur, J.; Bose, M.L.; Hossain, M. and Jinaiah, A. (2000). Rural Income Distribution and Poverty in Bihar: Insights from Village Studies. *Economic and Political Weekly*, pp. 4657-4663.
- The 2030 Water Resources Group (2009). *Charting Our Water Future: Economic Frameworks to Inform Decision-making*.
- Transparency International and Water Integrity Network (2008). *Global Corruption Report: Corruption in the water sector*. Cambridge, UK: University Press.
- Turpie, J.; Smith, B.; Emerton, L. and Barnes, J. (1999). *Economic Valuation of the Zambezi Basin Wetlands*. Harare: The World Conservation Union Regional Office for Southern Africa IUCN
- UN Millennium Project (2004). *Millennium Development Goals Needs Assessments for Ghana, Tanzania, and Uganda*. Background paper.
- UNICEF (2003). UNICEF says lack of clean water & sanitation robs children of good health and education. Press Release.
- United Nations Development Program (2006). *Human Development Report 2006 Beyond scarcity: Power, Poverty and the Global Water Crisis*. New York, USA.
- United Nations MDG Task force No. 7 (2005). *Water and Sanitation Task Force Report for the Millennium Project. Health, Dignity and Development: what will it take?*
- Warford, J.J. and Yining, L. (2002). *Economics of the environment in China, A publication of the China Council*. Md. USA: Aileen International Press.
- World Health Organisation (2000). *The economic costs of malaria are many times higher than previously estimated*. Press release 25 April 2000
- World Health Organisation (2002a). *The World Health Report 2002 - Reducing Risks, Promoting Healthy Life*. Geneva.
- World Health Organisation (2002b) *Prevention and control of Schistosomiasis and Soil-transmitted Helminthiasis*. WHO Technical Report Series No. 912, Geneva.
- World Health Organisation (2004). *Water, Sanitation and Hygiene Links to Health: Facts and figures*. Geneva.
- World Health Organisation and United Nations Children's Fund Joint Monitoring Programme (2004). *Meeting the MDG drinking-water and sanitation target: A mid-term assessment of progress*. Geneva.
- World Water Assessment Programme (2009). *Development Report 3 Water in a Changing World*. London, Paris: Earthscan, UNESCO Publishing.
- World Bank - Water and Sanitation Programme (2008). *Economic Impacts of Sanitation in Southeast Asia: A four-country study conducted in Cambodia, Indonesia, the Philippines and Vietnam under the Economics of Sanitation Initiative (ESI)*. Jakarta: World Bank.
- World Bank (1994). *World Development Report 1994 – Infrastructure for Development*. Washington D.C.
- World Bank (2003). *World Development Report 2003: Sustainable Development in a Dynamic World*. Washington D.C.
- World Bank (2004). *Water Resource Sector Strategy, Strategic Directions for World Bank Engagement*” Washington, DC.
- World Bank (2009). *The Costs to Developing Countries of Adapting to Climate Change, New Methods and Estimates. The Global Report of the Economics of Adaptation to Climate Change Study*. Consultation Draft.

América Economía. *América Economía*, vista el 26 de julio 2011  
<<http://www.americaeconomia.com/revistalla-crisis-de-la-liquidez>>

Banco Interamericano de Desarrollo. Visto el 3 de Septiembre 2011  
<<http://www.iadb.org/es>>

Banco Mundial: vista el 2 de agosto 2011  
<<http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/BANCOMUNDIAL/EXTSPPAISES/LACINSPANISHEXT/0,,contentMDK:21873804~pagePK:146736~piPK:146830~theSitePK:489669,00.html>>

Biblioteca Virtual de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental  
<<http://www.cepis.ops-oms.org/bvsacg/e/elagua.html>>

Cámara de Comercio de Santiago. Tobar G. Iván - Como la Huella Hídrica afecta a las pequeñas y medianas empresas – Consejo Nacional de producción Limpia y Tecnolimpia. Vista el 14 de junio 2011  
<[http://www.ccs.cl/html/eventos/2011/doc/0829-produccion\\_limpia.pdf](http://www.ccs.cl/html/eventos/2011/doc/0829-produccion_limpia.pdf)>

Club de la Mar. El Mar de Aral – Vista el 14 de septiembre 2011  
<<http://www.clubdelamar.org/aral.htm>>

El nuevo día. Entre el derroche y la escasez- El nuevo día.com, Vista el 23 de septiembre 2011  
<<http://www.elnuevodia.com/Xstatic/endi/template/imprimir.aspx?id=655179&t=3>>

El País. Portal digital Elpais.com uy- Vista el 13 de septiembre 2011  
<[http://www.elpais.com.uy/suple/quepasa/09/12/26/quepasa\\_461702.asp](http://www.elpais.com.uy/suple/quepasa/09/12/26/quepasa_461702.asp)>

Espacio Agua. Cantidad de agua superficial por continente, Vista el 13 de septiembre 2011  
<[http://www.espacioagua.org.ar/el\\_agua\\_/el\\_agua\\_en\\_america\\_latina.html](http://www.espacioagua.org.ar/el_agua_/el_agua_en_america_latina.html)>

FEMSA. Visto el 27 de Agosto 2011  
<<http://www.fundacionfemsa.org/>>

GEO: Perspectiva Mundial del Medio Ambiente 3: Temores relativos a los alimentos y al agua, Visto el 9 de octubre 2011  
<<http://www.grida.no/publications/other/geo3/?src=/geo/geo3/spanish/569.htm>>

Información económica y comercial para el sector agropecuario del gobierno mexicano. Informe sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo, “Agua para Todos, Agua para la Vida”, Visto el 14 de Julio 2011  
<[http://www.infoaserca.gob.mx/estudios/Informe\\_Agua.pdf](http://www.infoaserca.gob.mx/estudios/Informe_Agua.pdf)>

La reserva. El “agua virtual” - Fuentes WaterYear 2004 y Unesco, Los peligros del agua virtual- Visto el 14 de agosto 2011  
<[http://www.lareserva.com/home/agua\\_virtual](http://www.lareserva.com/home/agua_virtual)>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Uso agrícola del agua. Depósito de documentos de la FAO. Vista el 14 de septiembre 2011  
<<http://www.fao.org/DOCREP/005/Y3918S/y3918s03.htm>>

Procuraduría general de la nación República de Colombia  
<<http://www.procuraduria.gov.co/portal/>>

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Perspectiva Mundial del Medio Ambiente 2000: Recursos Hídricos, Vista el 6 de agosto 2011  
<<http://www.unep.org/geo2000/english/0088.htm>>

Water Footprint Network. Visto el 8 de Octubre 2011.  
<<http://www.waterfootprint.org/>>

Situación del agua potable en América Latina - Centro de Estudios transdisciplinarios del Agua y Cooperación iberoamericana Ciencia y Tecnología para el desarrollo, visto el 10 de agosto 2011  
<<http://www.cnea.gov.ar/xxi/ambiental/agua-pura/presentaciones-encuentro/present%20dra%20fernandez%20cirelli%20situacion%20agua%20potable.pdf>>

World Health Organization (WHO)/UNICEF (2006): “Meeting the MDG drinking water and sanitation target : the urban and rural challenge of the decade”.

Gaybor, Antonio (2008) *El despojo del agua y la necesidad de una transformación urgente*, Imprimax, Ecuador

## 8. OTRAS PUBLICACIONES

### Forética

Gestión y comunicación de la Responsabilidad Social Empresarial: Claves para un desarrollo competitivo y sostenible

Germán Granda Revilla (Director)

El modelo de empresa del siglo XXI: Hacia una estrategia competitiva y sostenible

Germán Granda y Cesar Camisón (Directores)

SGE 21:2008. Sistema de Gestión Ética y Socialmente Responsable

Informe Forética. Evolución de la Responsabilidad Social de las Empresas en España

RSEarch: Publicación digital de tendencias y actualidad en RSE

Se pueden leer y descargar la versión electrónica de estas publicaciones en la Biblioteca Forética de internet, [www.foretica.org](http://www.foretica.org).

### Red Forum Empresa

El Estado de la Responsabilidad Social Empresarial bajo la mirada de ejecutivos de Empresas Latinoamericanas. 2009.

Voluntariado Corporativo en España y Latinoamérica: Rasgos comunes y distintivos. 2010.

La empresa como promotora del desarrollo económico y social: Casos exitosos en América Latina. 2011.

El Estado de la Responsabilidad Social Empresarial en América Latina en 2011. 2011.

Sostenibilidad y Call Centers en América Latina. 2011.

La versión electrónica de estas publicaciones está disponible en [www.empresa.org](http://www.empresa.org)

### RED FORUM EMPRESA

Forum Empresa es una red de organizaciones empresariales que promueve la RSE en las Américas. Cuenta con 21 organizaciones miembro, a través de las cuales congrega a más de 3.400 empresas. La red reúne a más de 400 personas que trabajan en forma permanente en las instituciones que la componen. En conjunto, cuenta con más de 200 alianzas internacionales y gracias a sus conferencias, talleres y seminarios ha sensibilizado a cerca de 20.000 (año 2010) personas en el continente, sobre temas de RSE. Impulsa proyectos a nivel regional, vinculando esfuerzos nacionales con orientaciones internacionalmente definidas.

Los miembros y afiliados de Forum Empresa son: Instituto Ethos - Brasil, Acción RSE - Chile, Cecodes - Colombia, AED - Costa Rica, Red Ceres - Ecuador, BSR - USA, FUNDEMÁS - El Salvador, FUNDAHRSE - Honduras, Cemefi - México, UNIRSE - Nicaragua, SUMARSE - Panamá, Perú 2021 -Perú, DERES - Uruguay, Fundación del Tucumán - Argentina, IARSE - Argentina, Forética - Argentina, COBORSE - Bolivia, CBSR - Canadá, Fenalco Solidario - Colombia, ADEC - Paraguay, CEDICE - Venezuela.

Patrocinadores de la Red Forum Empresa: Cemex, Telefónica, HSBC.

[www.empresa.org](http://www.empresa.org)

### SIWI

El Stockholm International Water Institute (SIWI) es un centro de investigación y conocimiento creado para la búsqueda de soluciones sostenibles en relación a la gestión del agua y a las posibles crisis de desarrollo vinculadas con su escasez. Se trata de una plataforma multistakeholder que sirve al intercambio de conocimiento entre la comunidad científica, las empresas, y la sociedad política y civil.

SIWI dirige estudios e investigaciones internacionales, coordina proyectos y desarrolla publicaciones en campos que relacionan desarrollo humano con gestión del agua, gestión medioambiental o buen gobierno.

[www.siwi.org](http://www.siwi.org)

## FORÉTICA

Forética es una asociación sin ánimo de lucro que, desde 1999, se dedica a fomentar la cultura de la gestión ética y socialmente responsable en las organizaciones. Cuenta con más de 240 socios, entre empresas, profesionales y entidades del tercer sector. Las empresas promotoras de Forética son: Adif, Banca Cívica, EADS, Ferrovial, Fundación Solidaridad Carrefour, Gas Natural Fenosa, Grupo Cofares, Grupo Fundosa, Grupo Norte, Grupo Siro, IKEA, MSD, Metro de Madrid, RENFE, Sanitas, Sanofi-Aventis, UAB, Zeltia.

La Comisión Europea ha designado a Forética info-point español de la RSE, dentro del programa de la red de organizaciones [www.ethicalwork.org](http://www.ethicalwork.org). Asimismo, CSR Europe la ha elegido National Partner español y miembro de su Consejo. Además es socio miembro de Eurosif, Organizacional Stakeholder de Global Reporting Initiative (GRI) y, en nuestro país, Forética forma parte del Consejo Estatal de RSE como vocal experto, entre otros. Desde el año 2006, abre su primera oficina fuera de España en Buenos Aires, Argentina. Son empresas promotoras en Argentina: Ángel Estrada & Cía., Emgasud S.A., Fundación Global, Gas Natural Fenosa, Novartis Argentina y Securitas Argentina.

Forética es propietaria de la Norma SGE 21, Sistema de Gestión Ética y Socialmente Responsable pionero en Europa que permite alcanzar una certificación en gestión de la RSE. (Más información en [www.foretica.org](http://www.foretica.org))

PATROCINAN:

