



2015 UN-Water Annual
International Zaragoza
Conference
15-17 January 2015

Water and Sustainable Development
From vision to action



Evento paralelo. “Nuevas fuentes: reutilización de agua residuales en el marco de una gestión sostenible”

Informe del seminario, 14 de enero de 2015

Introducción:

En estudios sobre riesgos globales de tipo económico, geopolítico, tecnológico o ambiental, como el que cada año elabora el Foro Económico Mundial, se asigna una importancia creciente a los riesgos ambientales como el cambio climático o la denominada "crisis del agua". Según este informe, ambos riesgos se encuentran entre los cuatro de mayor probabilidad y de mayor impacto. El riesgo global "crisis del agua" viene determinado por factores muy diferentes, parte de ellos relacionados con el cambio climático y todos vinculados al incremento de la población mundial. Se necesita agua para esa población creciente y también se debe atender a cómo se distribuye esa población. La mitad de la humanidad vive en ciudades y, dentro de dos décadas, casi el 60% de la población mundial, 5.000 millones de personas, vivirá en zonas urbanas. El crecimiento explosivo de la población urbana plantea unos retos sin precedentes.

Teniendo en cuenta el agotamiento de los recursos convencionales, las nuevas fuentes a ofrecer son la desalación, con un crecimiento superior al 100% en la última década, la reutilización con crecimientos cercanos al 200% en el mismo periodo y el ahorro. En este momento en el mundo un 0,18% de la demanda de agua se cubre con agua regenerada y las posibilidades de expansión son enormes. Aunque los ejemplos de reutilización directa del agua residual tratada crecen (Namibia, Singapur, California etc.) salvando las resistencias sociales, el agua residual urbana puede tener muy diferentes usos.

Con motivo de la Conferencia Anual 2015 de ONU-Agua, celebrada en Zaragoza y titulada “Agua y Desarrollo Sostenible: De la visión a la acción”, el pasado día 14 de enero de 2015 tuvo lugar, como evento paralelo, el seminario "Nuevas fuentes: reutilización del agua en el marco de una gestión sostenible". La organización corrió a cargo del Instituto IMDEA Agua, la Universidad de Alcalá y la Red Consolider Tragua (TRAGUANET).

El agua regenerada como nueva fuente de recursos hídricos

Rafael Mujeriego, Presidente de la Asociación Española de Reutilización Sostenible del Agua (ASERSA), ofreció una visión panorámica acerca del agua regenerada como nueva fuente de recursos hídricos.

Ante un mundo en el que disponemos de recursos hídricos finitos para atender a una población mundial creciente y cada vez más concentrada en zonas urbanas, nos



enfrentamos a grandes retos de aprovisionamiento de agua, vertido de efluentes depurados y protección ambiental de los medios acuáticos. Además, los modelos climáticos anticipan una mayor incertidumbre (irregularidad) pluviométrica, una incertidumbre que afecta a los regímenes geográficos y estacionales de lluvia, con sequías más intensas y más prolongadas y con especial incidencia en nuestras latitudes. Así pues, el reto principal es la regularidad de caudales, teniendo que afrontar los riesgos de sequía tanto meteorológica como hidrológica.

Ante esta situación, el agua regenerada se plantea como una fuente de recursos nueva, no convencional y alternativa, con una fiabilidad muy superior a la de las fuentes convencionales. Además, la calidad del agua supera a la de muchas de las fuentes convencionales, y ésta puede establecerse en función de las necesidades.

La regeneración y reutilización del agua se manifiesta como una nueva estrategia, complementaria a las ya utilizadas, para atender las demandas de agua. Pero la estrategia de la reutilización es compleja y cuenta con múltiples dimensiones (técnicas, de salud pública, económicas y financieras, reglamentarias, de gestión institucional, ambientales, de planificación territorial, industriales, de percepción pública, y de política de gestión integrada de los recursos).

Por otro lado, se puede decir que la regeneración del agua cuenta con dos motivaciones. La primera de ellas es proporcionar nuevas fuentes de suministro de carácter local, de manera que se favorece la autosuficiencia. La segunda motivación es facilitar la gestión de las aguas depuradas, ofreciendo alternativas al vertido al medio natural, e incluso posibilitando el “vertido cero”.

En los que respecta a los usos que puede tener el agua regenerada, el abanico es muy amplio:

- Riego agrícola y de jardinería
- Usos urbanos: inodoros, incendios, baldeo de calles, lavado de coches
- Usos industriales: refrigeración, procesos, lavado de vehículos
- Usos recreativos: lagos ornamentales
- Preservación y mejora ambiental: humedales
- Recarga de acuíferos: infiltración e inyección
- Mejora de las reservas de agua de abastecimiento
- Aumento de aguas de abastecimiento

Pese a este prometedor futuro, la reutilización del agua debe afrontar diversos retos, como son la adopción de una terminología coherente (regenerar/ reutilizar/ reciclar) y el perfeccionamiento de una normativa específica que complemente y mejore al Real Decreto 1620/2007.

Otros desafíos que la reutilización debe superar son asegurar su sostenibilidad, la adopción de una marca de calidad e incorporarla a la gestión integrada, a los que se suman la importancia de conseguir la aceptación del público (por eso es clave promover la información y la participación).



Gran parte de estos retos se superarán ofreciendo una calidad del agua regenerada igual o superior a la del agua de “consumo público” (asegurando la percepción y aceptación de los usuarios), adoptando un control de calidad total similar a la potabilización, impulsando proyectos de demostración y evaluaciones de riesgo, y promoviendo la colaboración nacional e internacional.

Casos prácticos

Durante el seminario se repasaron diferentes posibilidades de uso que ofrece el agua regenerada, haciendo referencia a varios ejemplos prácticos de reutilización en el campo del ocio, la industria y la recarga de acuíferos:

- **Reutilización en Madrid**, por Pedro Miguel Catalinas (Ayuntamiento de Madrid).

Se describió el Plan de Reutilización de Aguas en la Red Centro (con una capacidad de 37.600 m³/día), indicando los criterios de diseño en cuanto a la calidad del agua reutilizada exigida y a la composición de la red de distribución.

Ante un proyecto de reutilización de agua como éste, se deben definir los niveles de calidad adecuados para cada uno de los posibles usos y establecer los procesos de tratamiento y los límites de calidad del efluente. Por otro lado, el aprovechamiento tiene unos requerimientos que son: a) la construcción de la planta regeneradora, b) la ejecución de las redes de transporte desde la planta de regeneración hasta su lugar de utilización, c) la instalación de los sistemas de almacenamiento o regulación para adecuar el caudal suministrado por la planta con los caudales consumidos por los usuarios, y d) la definición de unas normas de utilización del recurso.

El agua regenerada se emplea en Madrid para el baldeo de calles, y sobre todo, para el riego de zonas verdes. Los datos globales son los siguientes: 150 km. de longitud de la red primaria construida, 62 depósitos y dársenas, 153.300 m³ de capacidad de almacenamiento y 5,8 hm³ de consumo de agua regenerada en 2013.

- **Reutilización directa en Windhoek (Namibia)**, por Joan Sanz (Veolia).

Un caso único de reutilización potable directa se da en Estación Regeneradora de Aguas (ERA) de Goreangab en Windhoek, Namibia. Esta ERA permite la reutilización potable directa mediante la utilización de múltiples procesos de regeneración como forma de asegurar que la calidad del agua regenerada cumple con los requisitos aplicables al agua de consumo humano.

Esta ERA tiene una capacidad máxima de 21.000 m³/día y produce el 26% del agua potable suministrada.

- **Barrera de inyección en el delta del río Llobregat**, por Lucila Candela (Universidad Politécnica de Cataluña).

Las aguas regeneradas también se aplican al establecimiento de barreras hidráulica contra la intrusión marina. Esta experiencia se lleva a cabo en el acuífero situado en la zona del delta del río Llobregat. Se trata de una barrera hidráulica positiva de inyección mediante agua regenerada procedente de una EDAR. La evaluación de los efectos de esta reutilización arrojan como resultado el incremento del nivel de agua de los pozos (media de 1 m.) y la disminución de la salinidad. Por otro lado, es de destacar la importancia que tiene el incremento de la presencia de compuestos emergentes y prioritarios, en concreto, la presencia de 11 nuevos compuestos (fármacos) en el acuífero.

- **Riego de campos de golf en Gran Canaria**, por M^a del Carmen Cabrera (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria).

En el campo de golf de Bandama, situado en el noreste de la isla de Gran Canaria, se lleva regando con agua regenerada desde hace más de treinta años. Esto ha permitido marcar el objetivo de realizar un estudio multidisciplinar de la afección de este riego al suelo, a la zona no saturada y al acuífero. Así pues, se han llevado a cabo estudios edafológicos, geológicos, geofísicos, hidrogeológicos, hidrogeoquímicos, etc.

Además, se han empleado distintos métodos analíticos para caracterizar el agua, incluyendo la detección de contaminantes emergentes. Respecto a estos últimos, su presencia es generalizada en el NE de Gran Canaria, zona fuertemente antropizada, en la que se suman varias posibles procedencias añadidas a la reutilización.

• **Reutilización en la industria papelera**, por Ángeles Blanco (Universidad Complutense de Madrid).

El Grupo de Investigación de Celulosa y Papel del departamento de Ingeniería Química de la Universidad Complutense de Madrid, en colaboración con Holmen Paper, ha trabajado en la optimización de la gestión del agua en su fábrica de Madrid. Además de minimizar su consumo, se han buscado nuevas fuentes de agua a través de la reutilización del efluente de la propia planta mediante tratamientos avanzados y de la utilización de agua regenerada procedente de una depuradora municipal de agua fresca.

Este equipo de investigación, en colaboración con el Canal de Isabel II Gestión, y la propia empresa papelera, llevó a cabo un pilotaje en la EDAR de la Cuenca Media Alta de Arroyo Culebro para tratar su efluente mediante un sistema de membranas multibarrera, obteniendo un agua regenerada apta para su consumo como agua fresca en la fábrica de papel.

• **Reutilización en centrales de ciclo combinado**, por David de la Fuente García (Gas Natural Fenosa).

Gas Natural Fenosa recicla, para la utilización en sus centrales de ciclo combinado, el equivalente a la producción de aguas residuales urbanas de una población de 141.000 habitantes

Se analizó la gestión del agua en las centrales de ciclo combinado y se explicaron dos proyectos relacionados con la reducción del consumo de agua: Menos H₂O, para mejorar el rendimiento, la reutilización y el reciclaje de agua en todo el proceso; y CapWa, para obtener el agua de los gases de escape antes de su salida a la atmósfera por la chimenea, reduciendo de esta forma el consumo de agua para la generación de vapor.

Conclusiones

Entre las conclusiones del seminario cabe destacar que el agua regenerada es una fuente de recursos nueva, no convencional, con una fiabilidad muy superior a la de las fuentes convencionales. En comparación con muchas de las fuentes convencionales, la calidad del agua regenerada es superior, y puede establecerse en función de las necesidades, ya que se puede emplear para distintos usos (riego agrícola y de jardinería; usos urbanos, industriales y recreativos; para la preservación y mejora ambiental, recarga de acuíferos, etc.).

Por otro lado, la reutilización afronta distintos retos, entre otros, perfeccionar una normativa específica, adoptar una marca de calidad, asegurar su sostenibilidad, incorporarla en la gestión integrada y conseguir la aceptación del público.

Red Consolider Tragua: TRAGUANET

Entre los asistentes al seminario se contó con miembros de la Red Consolider Tragua (TRAGUANET), red financiada por el MINECO en la última convocatoria de Redes de Excelencia Consolider. Tras la asistencia al seminario, se celebró la primera reunión de la Red. Durante dos años, TRAGUANET permitirá la comunicación y colaboración entre los 24 grupos de toda España que formaron parte del proyecto Consolider Tragua, proyecto que durante más de 5

años abordó de una manera integrada la reutilización de agua. Durante la reunión se realizaron distintas presentaciones de las áreas de investigación de Consolider Tragua, detallando cuál es el estado del arte en la actualidad y qué colaboraciones ha habido desde la finalización de Consolider Tragua hasta el inicio de TRAGUANET.

Más información en <http://www.consolider-tragua.com/>

