



---

FI-09-2023

Comunicación foro innovación

---

# RECUPERACIÓN Y UTILIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES PARA RIEGO

## Título (en Inglés)

IGNACIO SORIA KOWARIK

### Resumen

En esta exposición se tratará la aplicación de geosintéticos en soluciones de obras hidráulicas, en concreto en la utilización de geomembranas para el almacenamiento de aguas residuales regeneradas y su posterior uso en la agricultura, comparando esta solución hídrica frente alternativas comunes y su impacto en la economía circular.

**Palabras clave:** #edar #aguasregeneradas #geomembrana #geosinteticos #riego



# XXXIX Congreso Nacional de Riegos ÚBEDA (JAÉN)

18, 19, 20 de octubre de 2023



---

## ECONOMÍA CIRCULAR

Esta presentación viene motivada por la falta de lluvia y sequía que estamos sufriendo en los últimos años, que nos lleva a buscar otras alternativas para conseguir agua para regadío en nuestro país.

Comenzaremos hablando de la economía circular, un término que está muy presente en todos los ámbitos de nuestra vida diaria, y no podía ser menos en el agua. Para nosotros se resume en dos factores fundamentales: el uso racional de los recursos y la utilización de residuos. Lo ideal es que ambos se apliquen, pero tanto uno como otro nos sirven para identificar la economía circular.

Partimos con unos datos para dar dimensión al problema de la falta de agua y por otra parte la necesidad de buscar soluciones para que esto no ocurra. Los recursos naturales como todos sabemos son finitos y esto unido a la distribución irregular en el tiempo de la pluviometría ha creado un problema de falta de agua a nivel mundial. En España, los datos de pluviometría media de los últimos 40 años son prácticamente iguales. Nuestras reservas de almacenamiento de agua están también distribuidas de forma irregular. Tenemos la cuenca atlántica donde se concentra el 75% de las reservas de agua y la cuenca mediterránea, donde el clima es más desértico, tenemos el restante 25%. Generalmente este tema de falta de agua se ha tratado de solucionar de maneras tradicionales como trasvases, embalses, tanques de tormenta etc. A día de hoy, creemos que hablar del uso de aguas residuales se perfila como una solución prioritaria.

Con respecto al uso del agua, del total de la tierra de cultivo que tenemos disponible, el 20% se lo lleva la agricultura de riego. Este 20% supone el 40% de la producción total alimentaria del planeta. Esto trasladado a datos de España, tenemos que el 80% del consumo de agua es para riego agrícola.

Vamos a aclarar a continuación dos conceptos importantes antes de proseguir:

- ¿Qué es la gestión del agua o de los recursos hídricos?

Es la actividad de desarrollar, distribuir y dirigir el uso óptimo de los recursos hídricos lo más eficientemente posible.

- ¿Qué es la reutilización del agua?

Es el proceso que permite volver a utilizar el agua que tenido anteriormente un uso municipal o industrial. Esto no es fácil, requiere de una planificación previa y estudio económico de todas las infraestructuras.

## PRECIO DEL AGUA CONSUMIDO POR EL SECTOR AGRÍCOLA

Sobre este punto económico, nos resulta realmente prioritario hacer algunas comparaciones. Vamos a poner de ejemplo nuestra provincia de Almería. Aquí, para ser competitivos, el coste de m<sup>3</sup> de agua debería estar aproximadamente entorno a los 0,30 €/m<sup>3</sup>. El agua de la desaladoras construidas en su día para riego tienen un coste, solo de producción de agua, superior a los 0,60 €/m<sup>3</sup>; el doble del coste óptimo mencionado. En el caso de los costes de producción del agua regenerada se encuentra entre 0,05-0,15 €/m<sup>3</sup>.

---

## TRATAMIENTO DEL AGUA

Entrando más en detalle, vamos a comentar cuales son los sistemas de tratamiento de agua y las 3 grandes divisiones que podríamos hacer cuando hablamos de este tipo de tratamientos. Según la fase de depuración que se encuentre, podríamos hablar de 3 partes:

- Primaria: fase que se realiza al comienzo, evitando que ciertos organismos y residuos entren al proceso de depuración.
- Secundaria: de naturaleza más biológica, como lagunas aireadas, lechos de turba etc.
- Terciaria: naturaleza tanto biológica como físico-química. Son procesos más complicados como la eliminación de fósforo, la ozonización e incluso la utilización de rayos ultravioleta para la depuración del agua.

Respecto a los costes de explotación, podemos diferenciarlo en dos:

- Procedimientos de bajo coste, también denominados blancos o extensivos. Se caracterizan principalmente por su facilidad en la operación.
- Procedimientos de alto coste. Sistemas intensivos que requieren de poco espacio, pero de mucha energía y altos costes. Requieren de profesional cualificado.

Algunas de las ventajas que tiene el uso de agua de depuradora son:

- Suministro continuo de agua.
- Agua que contiene nutrientes.
- Reducción del estrés hídrico al que se someten a las riberas y los cauces.

Por otro lado, también hay que mencionar los peligros que tiene. Como puede ser una negligencia en el mantenimiento de una depuradora. También se exige un seguimiento riguroso del calendario de análisis de todas las muestras y se requiere de una evaluación continua de las sales y del contenido en suspensión de esa agua depurada.

## NORMATIVAS Y REGULACIÓN DEL USO DE AGUAS RECUPERADAS

Todos estos procesos están regulados. La Unión Europea en su lucha contra las consecuencias del cambio climático y en su lucha también por la protección de la economía circular, tiene establecidos unos sistemas de calidad y usos que están regidos por un marco regulado. En concreto se trata del reglamento 2020/741 del 25 de mayo de 2020, relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua. La finalidad de este reglamento es garantizar que las aguas regeneradas sean seguras para riego, proteger la salud humana y animal, multiplicar el uso de este agua recuperada en el marco de los países de la Unión Europea y, fundamentalmente, la exigencia de la una calidad óptima para esta agua.



---

## DISTRIBUCIÓN DEL USO DE AGUA REGENERADA EN ESPAÑA

España es el país con mayor cantidad de agua reutilizada de Europa con más de 10,7%, cuando la media europea es del 2,4% aproximadamente. En nuestro país, la mayoría del agua reutilizada se dedica a la agricultura, concretamente el 70%, mientras que para fines urbanos solo se usa el 17%.

Por poner un ejemplo, en Almería de los 16 hectómetros cúbicos que se consumen, 14 son recuperados y tratados para facilitar un total de 3.200 hectáreas de riego de la Vega de Almería y del Bajo Andarax.

## PARÁMETROS PARA UN AGUA ÓPTIMA

Conseguir una calidad óptima del agua realmente no tan complicado como puede parecer, lo que es difícil es mantener esa calidad durante todo el proceso de distribución. Principalmente, lo que hay que controlar como mínimo, son los siguientes parámetros:

- Salinidad: un exceso de sal puede reducir la productividad e incluso provocar el fracaso total de un cultivo.
- Concentración de sodio: una concentración elevada respecto a la de magnesio y calcio puede reducir la permeabilidad del suelo.
- Trazas de metales pesados: esto puede ser tóxico para las plantas y para los animales que se alimentan de ellas, pudiéndose propagar al resto de la cadena alimenticia.
- Concentración de cloro: mayor a 5 ml pueden dañar a la gran mayoría de las plantas. Es un elemento fundamental mínimo para hacer una primera depuración del agua.
- PH: afecta a la solubilidad de los metales que pueden estar disueltos en esa agua y que pueden alterar también el equilibrio del suelo.
- Patógenos: control de patógenos como bacterias y virus que pueden afectar también a la cadena alimentaria.
- Sólidos en suspensión: se ve en la fase primaria de la depuración, pudieron dar lugar a la obturación de los sistemas de riego y de distribución de agua.
- Material orgánico biodegradable: en esta agua van a existir proteínas, carbohidratos, grasas etc. Que van a generar una necesidad de oxígeno disuelto que nos obliga a tomar ciertas medidas de control como la demanda química de oxígeno y la demanda biológica de oxígeno.

Todo este proceso es una realidad y no teorías, el uso de aguas regeneradas para riego cada vez se utiliza más como alternativa a los métodos tradicionales. Hay proyectos interesantes, por ejemplo, el proyecto Reutivar, que fue la optimización de agua regenerada en el olivar de Jaén, donde 6 comunidades de regantes recibieron 4,1 hectómetros de agua regenerada que atendieron a 3.000 hectáreas de olivar con riego localizado de alta eficiencia.

Hemos conocido como es el proceso de depuración. Lo siguiente es reconducir este agua hasta un punto donde haya un embalse y poder ser almacenada de forma correcta, y así poder ser utilizada para riego siguiendo el modelo de economía circular mencionada. Aquí juegan un papel fundamental las geomembranas de polietileno como la mejor alternativa para la impermeabilización.