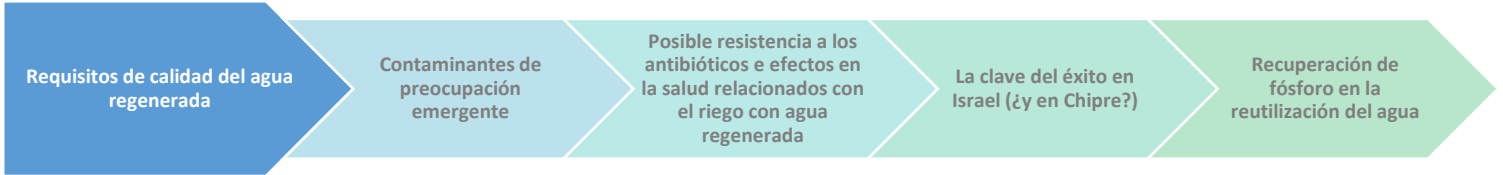


Fact-sheet 3.1 – Requisitos de calidad del agua regenerada: Cifras y datos



SUWANU EUROPE es un proyecto H2020 que tiene por objeto promover el intercambio eficaz de conocimientos, experiencias y aptitudes entre profesionales y agentes pertinentes para la utilización de agua regenerada en la agricultura. Esta fact-sheet es una de las 5 que integran el paquete formativo 3 dirigido a operadores de regeneración del agua. En ella, se detallan los requisitos básicos de calidad para una reutilización segura y rentable del agua en la agricultura.

1. Introducción:

La calidad del agua es un concepto muy relativo que influye en gran medida en la idoneidad para un uso determinado o en los efectos sobre suelos, equipo de riego y productividad de los cultivos. La calidad debe asegurar la protección efectiva de la salud humana, el medio y la agricultura, además de cumplir los requisitos del usuario. Esto último es particularmente cierto en cuestión de normas de calidad del agua de reutilización, que deben establecerse de acuerdo con criterios adecuados a los fines. La evaluación de los requisitos mínimos de calidad del agua para la reutilización se basará en el análisis de riesgos de cada caso particular. Estos son los principales factores del análisis de riesgos de los impactos de la calidad del agua: i) tecnología de riego/fertirrigación utilizada e impacto en la funcionalidad del equipo; ii) características del suelo e impacto en su fertilidad; iii) impacto en el cultivo y en los productos; iv) impacto en la higiene de los alimentos, y v) protección de la salud del operador. La reutilización de agua segura puede garantizarse mediante una estrategia multibarrera:

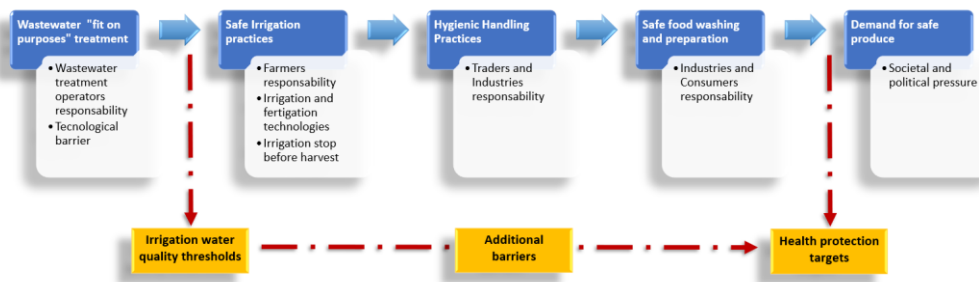


Figura 1:
Concepto multibarrera de la calidad del agua

2. Peligro biológico:

Reclaimed water quality class	Judicative Technology Target	E.coli	BOD ₅	TSS	Turbidity	Other
		MPN/100 ml	mg/l O ₂	mg/l		
A	Secondary treatment + filtration and disinfection	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 5	<i>Legionella spp</i> <1000 cfu/l where there is risk of aerosolization <i>Intestinal nematodes (helminth eggs)</i> ≤ 1 egg/l for irrigation of pastures or forage
B	Secondary treatment + disinfection	≤ 100	≤ 25	≤ 35 WWTP>10000 PE ≤ 60 2000>WWTP<10000 PE	-	<i>Legionella spp</i> <1000 cfu/l where there is risk of aerosolization <i>Intestinal nematodes (helminth eggs)</i> ≤ 1 egg/l for irrigation of pastures or forage
C	Secondary treatment + disinfection	≤ 1000	≤ 25	≤ 35 WWTP>10000 PE ≤ 60 2000>WWTP<10000 PE	-	<i>Legionella spp</i> <1000 cfu/l where there is risk of aerosolization <i>Intestinal nematodes (helminth eggs)</i> ≤ 1 egg/l for irrigation of pastures or forage
D	Secondary treatment + disinfection	≤ 10000	≤ 25	≤ 35 WWTP>10000 PE ≤ 60 2000>WWTP<10000 PE	-	<i>Legionella spp</i> <1000 cfu/l where there is risk of aerosolization <i>Intestinal nematodes (helminth eggs)</i> ≤ 1 egg/l for irrigation of pastures or forage

Figura 2: Riesgos biológicos – Requisitos mínimos

Los patógenos relacionados con los excrementos (virus, bacterias, protozoos, helmintos y parásitos multicelulares) plantean graves riesgos para la salud humana y animal. Estos patógenos pueden sobrevivir durante largos períodos de tiempo en el suelo o en las superficies de los cultivos. La infección puede seguir varias vías de exposición, pero en particular: ingestión o inhalación de agua/gotas; ingestión de productos alimenticios; ingestión de carne de animales que pastan en pastizales o se alimentan con cultivos forrajeros regados con agua regenerada. Varios Estados miembros han elaborado normas de calidad jurídicamente vinculantes para la reutilización del agua, que se suman a una serie de normas no vinculantes elaboradas por organizaciones internacionales. La "Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua", de publicación reciente, establece normas mínimas para una reutilización sin riesgos del agua en la agricultura (Figura 2).

3. Otros peligros:

Aunque en materia de calidad del agua, la atención se centra principalmente en los peligros biológicos, también deben considerarse otros aspectos. El riego involucra muchos aspectos y tiene una gran repercusión no solo en la higiene de los alimentos. El éxito de la agricultura y la salud del ecosistema dependen en gran medida de la calidad del agua utilizada.

Dada la complejidad del asunto y la creciente atención de la legislación, de los diversos sectores productivos y de la sociedad civil, todo intento de definir las normas de calidad del agua debe tener debidamente en cuenta los posibles efectos a corto y largo plazo en el regadío, en los sistemas de riego, en las plantas, en las tierras agrícolas y en la biota del suelo, en la calidad de los productos agrícolas y en el paisaje rural. La Figura 3 muestra los principales parámetros físicos y químicos que deben comprobarse para definir la calidad del agua para cualquier plan específico de reutilización de agua. El umbral notificado puede variar en función del cultivo, las características del suelo (salinidad, acidez/alcalinidad o estructura) y el método de riego. Para proteger el equipo de riego ante la obstrucción o el deterioro también hay que tener en cuenta la corrosividad del agua, la incrustabilidad, la precipitación salina y la proliferación de algas y biofilm.

	Ec _w	SAR	Sodium	Chloride	Boron	pH	Arsenic	Cadmium	Chromium	Copper	Manganese	Nickel	Lead	Selenium	Zinc
	dS/m		me/l	me/l	mg/l	logH ⁺	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
OPTIMAL	0.70	0.70	-	-	0.70	6.50	0.05	-	-	0.10	-	-	-	-	-
CRITICAL	3.00	0.20	3.00	3.00	3.00	8.00	5.00	0.01	0.10	0.20	0.20	0.20	5.00	0.02	2.00

Figura 3: Calidad física y química del agua

4. ¿Más estricto es sinónimo de más seguro?

Aunque de gran relevancia, hay muy pocas evaluaciones cuantitativas del riesgo microbiológico (QMRA) y estudios epidemiológicos sobre la reutilización del agua regenerada con un tratamiento adecuado. La literatura científica no informa de casos de enfermedades humanas causadas por el agua regenerada en la UE. El proyecto SAFIR, financiado por la Unión Europea, evaluó los posibles efectos sobre la salud humana del consumo de verduras regadas con agua regenerada (SAFIR, 2009). Los resultados del análisis de la QMRA muestran que los riesgos microbiológicos para la salud como resultado de comer tomates o patatas regados con agua reciclada producida por el proyecto SAFIR fueron mínimos. Un análisis del ADN de la cepa bacteriana demostró que las bacterias E. coli que se encuentran en el suelo y en los productos agrícolas no provienen del agua de riego, sino que se originaron en el medio ambiente, por ejemplo, por la contaminación fecal de la fauna silvestre. La inocuidad de los alimentos en los planes de reutilización del agua se confirma por la experiencia de Chipre o Israel, países con una larga experiencia en la reutilización del agua para el riego y la recarga de las aguas subterráneas, y en los que actualmente se reutilizan casi todos los efluentes tratados. Sin embargo, los agricultores deben ser conscientes de que la ingestión accidental de suelo irrigado con agua reciclada podría suponer un riesgo para la salud. El proyecto SAFIR realizó un análisis del peor de los casos, incluyendo en los cálculos de los riesgos para la salud las concentraciones máximas de E. coli encontradas en el suelo, pero no en el agua. En el peor de los escenarios, algunas prácticas de riego superaron el nivel de riesgo máximo permitido por la OMS de 1 caso de diarrea leve por cada 1000 agricultores expuestos laboralmente a esta calidad de suelo al año; además, en una de las zonas de estudio la modelización QMRA determinó que cabía esperar un caso leve de diarrea en aproximadamente 7,5 agricultores por cada 1000 agricultores/año. Estos escenarios son más probables cuando la reutilización del agua se combina con la distribución de lodos. De ahí que la aplicación de los umbrales de la OMS (2006) haya resultado en la producción de alimentos inocuos y no es necesario adoptar medidas más estrictas.

Referencia y lecturas adicionales

BIO by Deloitte (2015) Optimising water reuse in the EU – Final report, Part I, elaborado por la Dirección General de Medio Ambiente (Comisión Europea), en colaboración con ICF International y Cranfield University.

Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua. COM(2018) 337 final

Wastewater treatment and use in agriculture. FAO irrigation and drainage paper, núm. 47

Directrices para el uso sin riesgos de aguas residuales, aguas grises y excretas, volumen 4. (Uso de excretas y aguas grises en la agricultura)

CONTACTOS:

Coordinador

Rafael Casielles (BIOAZUL SL)
Avenida Manuel Agustin Heredia n.º 18 1ª Málaga (ESPAÑA)
Correo electrónico | info@suwanu-europe.eu
Página web | www.suwanu-europe.eu

CONTACTOS:

Responsable de la fact-sheet

Adriano Battilani (Consorzio Bonifica CER)
Via E. Masi, 8 – 40137 Bolonia (ITALIA)
Página web <http://www.consorziocer.it>



THIS PROJECT HAS RECEIVED FUNDING FROM
THE EUROPEAN UNION' HORIZON 2020 RESEARCH
AND INNOVATION PROGRAMME
UNDER GRANT AGREEMENT N. 818088



Canale
Emiliano
Romagnolo