



MANUAL DE LA JORNADA TÉCNICA

20 mayo 2022 - Almería (España)

Phoenix

**NUEVOS RETOS DE LA REUTILIZACIÓN DE
LAS AGUAS RESIDUALES URBANAS EN LA
PROVINCIA DE ALMERÍA**



Índice de contenidos

Prólogo	3
Agradecimientos	4
Proyecto LIFE PHOENIX	5
Jornada técnica “LIFE PHOENIX: Nuevos retos de la reutilización de las aguas residuales urbanas en la provincia de Almería”	7
Programa de la Jornada	8
Presentaciones de los ponentes	10
▪ “El nuevo Reglamento Europeo para la reutilización del agua” <i>Dña. Ana Allende Prieto</i>	11
▪ “El Proyecto LIFE PHOENIX: Tratamientos multibarrera innovadores y rentables para la reutilización del agua para el riego agrícola” <i>D. Zouhayr Arbib y D. Enrique Lara Corona</i>	90
▪ “Comunidad de Regantes de Las Cuatro Vegas de Almería” <i>D. Ignacio Gil Martínez-Darve</i>	124
▪ “Experiencia agua regenerada en Adra y El Ejido” <i>D. Alejandro Jurado Ramírez</i>	145
▪ “Las estaciones regeneradoras de Pulpí y Terreros-Jaravía” <i>Dña. Matilde López Benítez</i>	166
▪ “Estación regeneradora de Vera” <i>D. Manuel Pascual Ruiz</i>	194

Prólogo

La jornada "*Nuevos retos de la reutilización de las aguas residuales urbanas en la provincia de Almería*" se celebró en el marco del proyecto LIFE PHOENIX (LIFE19 ENV/ES/000278).

Este proyecto es fruto de la colaboración llevada a cabo entre distintas entidades, organismos públicos y empresas privadas que pretenden adelantarse a las soluciones a implantar y adaptaciones que tendrán que llevarse a cabo en muchas instalaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas para su reutilización tras la aprobación el pasado 25 de mayo de 2020 del nuevo Reglamento (UE) 2020/741 del Parlamento Europeo y el Consejo, relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua.

La Unión Europea ha establecido unos nuevos y más restrictivos estándares de calidad exigidos a las aguas residuales urbanas para su posterior reutilización en riego agrícola. Tal es el caso de los requisitos de calidad de la demanda biológica de oxígeno en 5 días (DBO₅), fijados en ≤ 10 mg/l para uso agrícola con calidad tipo A, y que por el contrario no se encuentra regulado en la actual normativa española de regeneración (Real 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas), sino en el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas, estableciendo en este caso un valor paramétrico de 25 mg/l para los vertidos procedentes de instalaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas. Del mismo modo cabe destacar la considerable reducción aplicada a los valores paramétricos fijados a los requisitos de calidad de las aguas regeneradas para el riego agrícola fijados para la bacteria *Escherichia coli* (de 100 número/100 ml (Real Decreto 1620/2007, calidad 2.12) a ≤ 10 número/100 ml (Reglamento 2020/741, calidad A)); los sólidos en suspensión o la turbidez en el nuevo Reglamento Europeo en comparación con la actual normativa de regeneración aplicable a nivel nacional.

Esta situación hará que muchas de las instalaciones actualmente en servicio deban actualizar y complementar sus tratamientos para adaptarse a estos nuevos y más exigentes requerimientos de calidad regulados en el Reglamento (UE) 2020/741, y que serán de aplicación directa a partir del 26 de junio de 2023 para todos los Estados miembros.

La jornada técnica acontecida pretende acercar el nuevo Reglamento Europeo a los profesionales del sector, dar a conocer los objetivos del proyecto LIFE PHOENIX y compartir las experiencias de los principales explotadores de las instalaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas que cuentan con tratamientos terciarios de regeneración de la provincia de Almería.

Este manual ofrece una visión general de la jornada técnica celebrada en Almería, recogiendo los principales objetivos del proyecto LIFE PHOENIX, el programa del evento organizado y las presentaciones realizadas por los ponentes invitados.

Agradecimientos

La jornada técnica "*LIFE PHOENIX: Nuevos retos de la reutilización de las aguas residuales urbanas en la provincia de Almería*" fue organizado por la Diputación de Almería. El evento contó con el apoyo financiero del proyecto LIFE PHOENIX (LIFE19 ENV/ES/000278).

El manual refleja únicamente las opiniones de los autores y presentadores. La Comisión/Agencia Europea no es responsable del uso que pueda hacerse de la información que contiene.

Proyecto LIFE PHOENIX

El objetivo perseguido por el proyecto LIFE PHOENIX nació en 2018, ante la necesidad de atender el inminente endurecimiento por parte de la Unión Europea de los requerimientos legales para la reutilización de las aguas residuales urbanas con fines agrícolas respecto a la vigente normativa nacional (Real Decreto 1620/2007, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas). Este proyecto pretende poner en valor las aguas residuales urbanas para su reutilización en riego agrícola de forma segura y eficiente de acuerdo con los nuevos y más restrictivos estándares de calidad impuestos por Europa a través del nuevo Reglamento (UE) 2020/741, relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua, que será aplicable a partir del 26 de junio de 2023 en todos los Estados miembros, además de cambiar la consideración actual de las aguas residuales como un subproducto de la actividad urbana e industrial y minimizar su vertido al medio ambiente.

El proyecto está siendo financiado por el programa LIFE de la Unión Europea y se desarrollará entre septiembre de 2020 y febrero de 2024. Su consorcio está integrado por FCC Aqualia S.A. como coordinador del proyecto, y como beneficiarios asociados cuenta con la Diputación Provincial de Almería (Almería, España); el Centro mixto de Investigación en Energía Solar de la Universidad de Almería y la Plataforma Solar de Almería (Almería, España); la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir (Sevilla, España); la Fundación Centro Tecnológico de Investigación Multisectorial (A Coruña, España); Águas de Portugal Serviços Ambientais, S.A. (Lisboa, Portugal) y las empresas Newland Entech Europe, S.L. (Madrid, España) y MicroLAN BV (Waalwijk, Países Bajos).

LIFE PHOENIX pretende desarrollar soluciones innovadoras para la regeneración de las aguas residuales urbanas y su reutilización en uso agrícola cumpliendo con los estándares de calidad del nuevo Reglamento (UE) 2020/741. Para alcanzar este objetivo se diseñará una planta piloto flexible (PPF) que contará con más de 12 tecnologías diferentes basadas en un concepto multibarrera y será validada en diferentes ubicaciones, con el objeto de adaptarse tanto a poblaciones medianas-grandes como a pequeñas. Adicionalmente se llevará a cabo la implementación de una herramienta de diagnóstico (DSS) que permitirá seleccionar la mejor combinación de tecnologías para cada caso de estudio. Las ubicaciones seleccionadas han sido:

- Para poblaciones medianas-grandes: EDAR El Toyo (Almería, España); EDAR Almonte (Huelva, España) y EDAR Fonte Quente (Abrantes, Portugal).
- Para poblaciones pequeñas: EDAR El Toyo (Almería, España) y EDAR Talavera de la Reina (Toledo, España).

Los objetivos que persigue en proyecto LIFE PHOENIX son:

- Demostrar nuevos tratamientos multibarrera rentables para la reutilización de efluentes secundarios para cumplir con la calidad del Reglamento 2020/741 para el riego agrícola por una planta piloto flexible (FPP) con tecnologías de vanguardia e innovadoras.

- Desarrollar un Sistema de Apoyo a las Decisiones (DSS) y una herramienta TIC de Sostenibilidad para asegurar la viabilidad de cada caso y de las aguas residuales, evaluando el tratamiento de regeneración que debe aplicarse y proporcionando datos para la toma de decisiones informadas sobre la gestión de la reutilización de las aguas residuales.
- Minimizar los efectos sobre el medio ambiente y la salud mediante la reducción de productos nocivos de desinfección/oxidación y ecotoxicidad; compuestos de preocupación emergente y bacterias resistentes a los antibióticos; microplásticos y la huella de carbono.
- Garantizar la calidad del agua mediante el control en línea (tóxicos; patógenos; parámetros operativos) y el análisis fuera de línea (microplásticos; ecotoxicidad; bacterias resistentes a los antibióticos).
- Reducir los costes de operación y explotación del tratamiento terciario.
- Probar el agua regenerada y los nutrientes recuperados como fertilizante en campos de cultivo experimentales.
- Estudio de la incidencia del nuevo Reglamento (UE) 2020/741 en las estaciones de regeneración aguas residuales (ERARs) existentes en la provincia de Almería: Adra, El Ejido, Roquetas de Mar, El Bobar-Las Cuatro Vegas, El Toyo, Pulpí, San Juan de los terreros y Vera. Para alcanzar este objetivo se pretende llevar a cabo: (1) un inventario de los 8 casos de estudio citados; (2) caracterización de sus aguas residuales depuradas y regeneradas para analizar los parámetros de calidad recogidos en el nuevo Reglamento (UE) 2020/741, además de los microplásticos y los contaminantes de preocupación emergente; y (3) capacidad de dichas instalaciones para cumplir con el nuevo Reglamento Europeo y medidas a aplicar.
- Evaluación de los impactos ambientales, sociales y económicos.
- Difusión de los resultados.

Puede encontrar más información sobre las actividades desarrolladas y los resultados del proyecto a través de su página web: <https://life-phoenix.eu/>

Jornada técnica “LIFE PHOENIX: Nuevos retos de la reutilización de las aguas residuales urbanas en la provincia de Almería”

La jornada técnica *“LIFE PHOENIX: “Nuevos retos de la reutilización de las aguas residuales urbanas en la provincia de Almería”* fue organizada dentro del marco del proyecto europeo LIFE PHOENIX y tuvo lugar el día 20 de mayo de 2022 en el Centro Asociado de la UNED en Almería, España.

El objetivo principal de dicho evento fue dar a conocer el nuevo Reglamento (UE) 2020/741 del Parlamento Europeo y el Consejo, de 25 de mayo de 2020, relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua. Este Reglamento establece unos criterios de calidad mucho más exigentes que la normativa nacional en vigor (Real Decreto 1620/2007, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas), siendo de aplicación directa para todos los Estados miembros a partir del 26 de junio de 2023.

A continuación se presentaron los objetivos y principales líneas de trabajo que están siendo llevados a cabo por el consorcio del proyecto LIFE PHOENIX, concluyendo la jornada con una mesa redonda sobre distintas experiencias en materia de regeneración y reutilización de aguas residuales urbanas en la provincia de Almería, donde se contó con la presencia de algunos de los principales responsables en la operación y explotación de plantas de depuración de aguas residuales urbanas que tienen asociadas tratamientos terciarios de regeneración.

Esta jornada fue dirigida a todos los profesionales del sector hídrico relacionados con las etapas de depuración y regeneración del ciclo urbano del agua, técnicos y operadores de EDARs (Estaciones de Depuración de Aguas Residuales) y ERARs (Estaciones de Regeneración de Aguas Residuales), proveedores y gestores de agua, empresas de tratamiento de aguas, Administraciones Públicas, así como responsables políticos en materia de medio ambiente y políticas de agua, principalmente. La jornada técnica contó con un total de 78 inscritos al evento.

Programa de la Jornada

JORNADA TÉCNICA

LIFE PHOENIX: NUEVOS RETOS DE LA REUTILIZACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES URBANAS EN LA PROVINCIA DE ALMERÍA

20 de mayo de 2022

Lugar de celebración: Centro Asociado de la UNED en Almería.
Plaza de la Administración Vieja, nº 4. Almería

Programa de la jornada

09:30 – 10:00 h.: Acto de presentación

Dña. Carmen Navarro Cruz. Diputada D. E. de Empleo, Promoción Económica, Iniciativas Europeas, Comercio y Empresa. Diputación de Almería.

Dña. Margarita Cobos Sánchez. Concejala de Sostenibilidad Ambiental. Ayuntamiento de Almería.

10:00 – 10:45 h.: El nuevo Reglamento Europeo para la reutilización del agua

Dña. Ana Allende Prieto. Profesora de Investigación y Vicedirectora del CEBAS – CSIC

10:45 – 11:15 h.: El Proyecto LIFE PHOENIX

D. Arbib Zouhayr y D. Enrique Lara Corona. AQUALIA

11:15 – 11:45 h.: Pausa café

11:45 – 13:45 h.: Mesa redonda sobre experiencias de regeneración y reutilización en la provincia de Almería

D. Ignacio Gil Martínez-Darve. Comunidad de Regantes Las Cuatro Vegas

D. Alejandro Jurado Ramírez. Depuración Poniente Almeriense U.T.E.

Dña. Matilde López Benítez. Gestión de Aguas del Levante Almeriense

D. Manuel Pascual Ruiz. CODEUR

13:45 – 14:00 h.: Cierre de la Jornada

Presentaciones de los ponentes

**“El nuevo Reglamento Europeo para la
reutilización del agua”**
Dña. Ana Allende Prieto



LIFE PHOENIX is a project co-funded by the European Union under the LIFE Programme Grant Agreement no. LIFE19 ENV/ES/000278

JORNADA TÉCNICA

LIFE PHOENIX: NUEVOS RETOS DE LA REUTILIZACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES URBANAS EN LA PROVINCIA DE ALMERÍA

El nuevo Reglamento Europeo para la reutilización del agua

Dra. Ana Allende Prieto
Vicedirectora del CEBAS – CSIC





With the contribution of the
European Union LIFE programme LIFE19 ENV/ES/000278

Innovative cost-effective multibarrier treatments
for reusing water for agricultural irrigation

Phoenix



LIFE PHOENIX is a project co-funded
by the European Union under the
LIFE Programme Grant Agreement
no. LIFE19 ENV/ES/000278

JORNADA TÉCNICA

LIFE PHOENIX: NUEVOS RETOS DE LA REUTILIZACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES URBANAS EN LA PROVINCIA DE ALMERÍA



Microbiology and quality
of fruit and vegetables

El nuevo Reglamento Europeo para la reutilización del agua

Ana Allende

CEBAS-CSIC

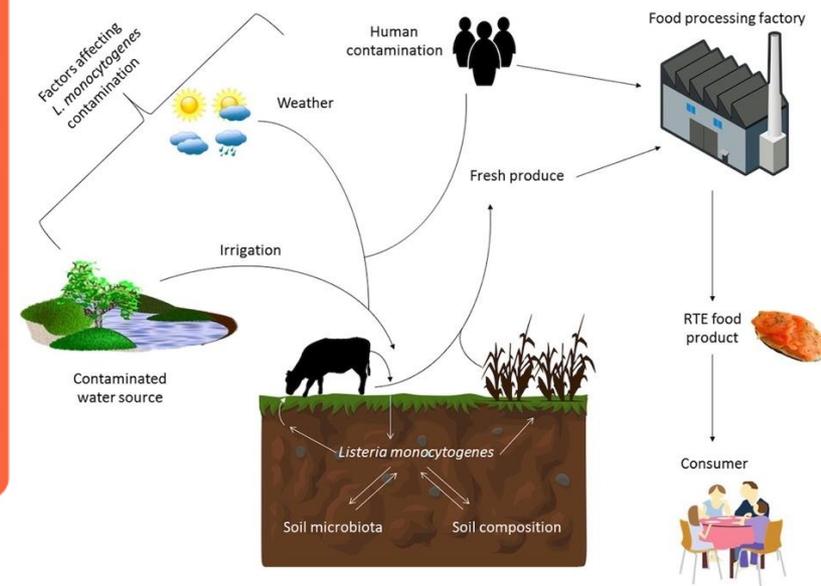
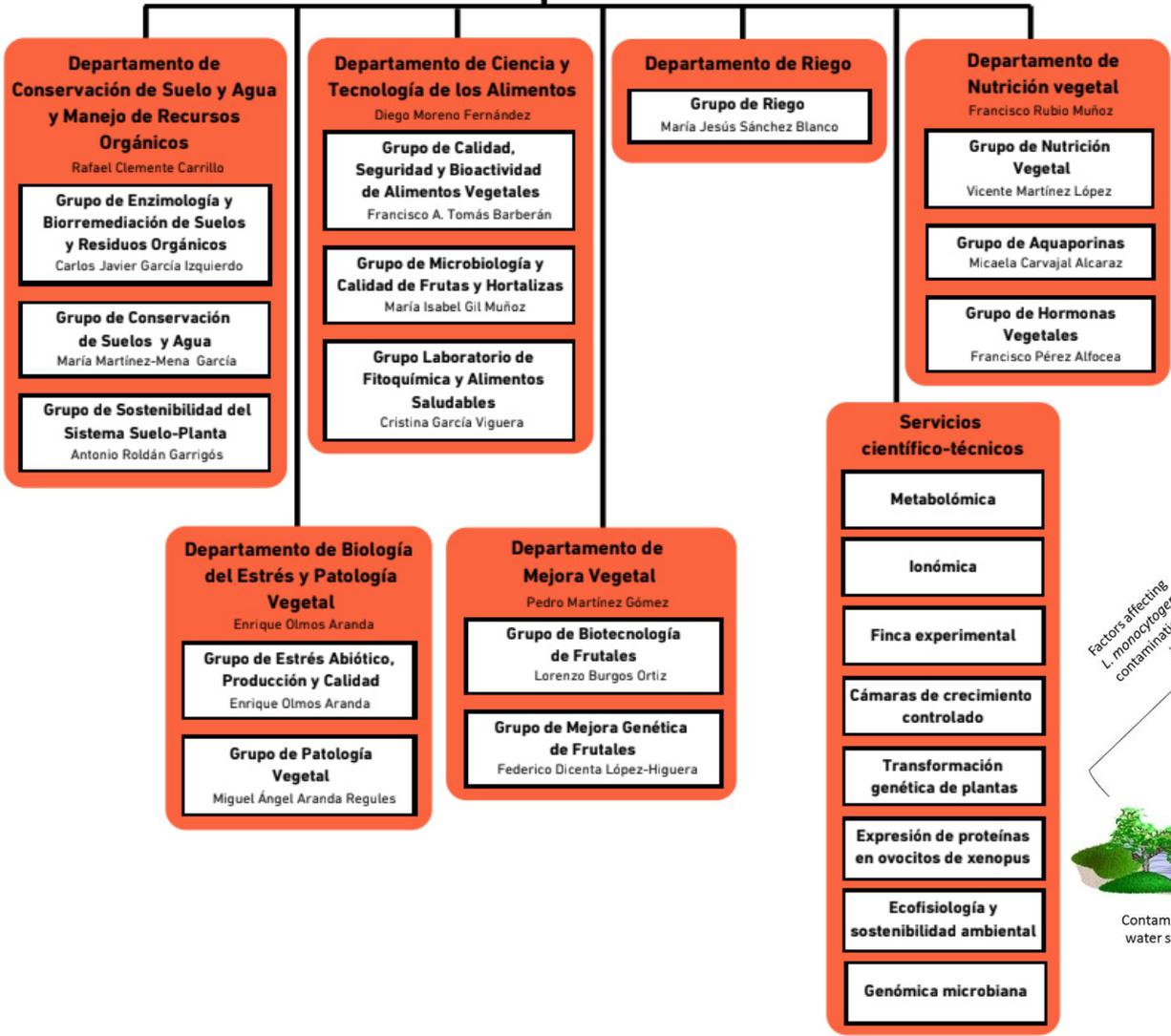
CENTRO DE EDAFOLOGÍA Y BIOLOGÍA APLICADA DEL SEGURA





CEBAS





El nuevo Reglamento Europeo para la reutilización del agua

L 177/32

ES

Diario Oficial de la Unión Europea

5.6.2020

REGLAMENTO (UE) 2020/741 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO

de 25 de mayo de 2020

relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua

(Texto pertinente a efectos del EEE)

Comes into force: 26th June 2023

Water reuse milestone in Europe: Regulation (EU) 2020/741 on minimum requirements for water reuse

 WRE Team  17th June 2020  news  0



← Tweet



Water Reuse Europe
@WREur



Water reuse milestone in Europe: Regulation (EU) 2020/741 on minimum requirements for water reuse published in the Official journal of the European Commission on 5th June 2020. @EU_ENV #waterreuse #ClimateChange

Read more: water-reuse-europe.org/water-reuse-mi...

[Traducir Tweet](#)

ISSN 1977-0677

Official Journal **L 177**
of the European Union

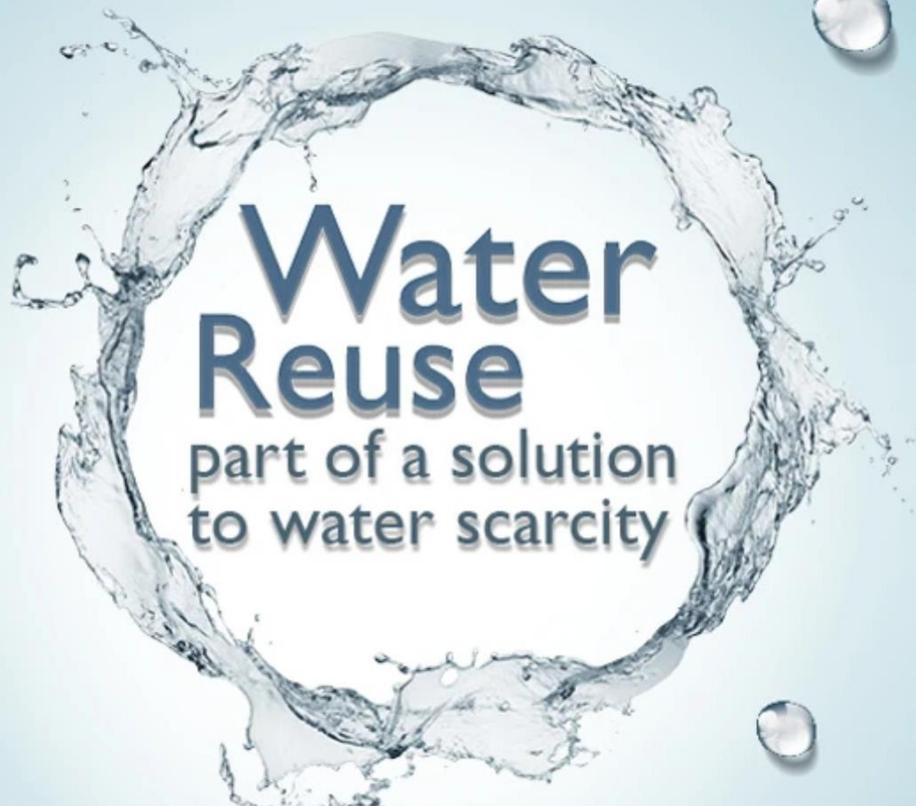


English edition Legislation Volume 63
5 June 2020

Contents	<i>I Legislative acts</i>	page
	REGULATIONS	
	* Regulation (EU) 2020/740 of the European Parliament and of the Council of 25 May 2020 on the labelling of tyres with respect to fuel efficiency and other parameters, amending Regulation (EU) 2017/1369 and repealing Regulation (EC) No 1222/2009	1
	* Regulation (EU) 2020/741 of the European Parliament and of the Council of 25 May 2020 on minimum requirements for water reuse (¹)	32

10:44 a. m. · 17 jun. 2020 · Twitter Web App

17 Retweets 2 Tweets citados 24 Me gusta



Water
treatment

**SAFE and
EFFICIENT
technology**



Aquifer
recharge

**REDUCES
water stress**



Agricultural
irrigation

**RELIABLE
water supply**

- (7) La finalidad del presente Reglamento es facilitar la implantación de la reutilización del agua cuando resulte conveniente y sea eficaz en relación con los costes y, así, crear un marco propicio para aquellos Estados miembros que deseen o necesiten recurrir a esta práctica. La reutilización del agua es una opción prometedora para numerosos Estados miembros, pero en la actualidad son pocos los que la practican y han adoptado legislación nacional o normas al respecto. El presente Reglamento debe ser suficientemente flexible para permitir continuar con la práctica de la reutilización de agua y, al mismo tiempo, garantizar que otros Estados miembros puedan aplicar dicha normativa más adelante, cuando decidan introducir esta práctica. **Cualquier decisión de no reutilizar el agua debe justificarse debidamente conforme a los criterios establecidos en el presente Reglamento y revisarse periódicamente.**

El nuevo Reglamento Europeo para la reutilización del agua

What Is The Future For Water Reuse In Europe?



by Luigi Rizzo | September 29, 2018 in Earth



Water scarcity is affecting many regions worldwide, and water reuse can help to address this issue. However, its potential remains largely untapped in the European Union. Possible obstacles to water reuse practices in Europe include (i) an inconsistent national legislation across Member States, (ii) water reuse costs (e.g., upgrade of urban wastewater treatment plants (WTPs) to address more stringent limits on water quality), and (iii) last but not least, a general public distrust related to human health risk.

Environment & Energy

Google Transl



Water from a tap in Washington, D.C.

Photographer: Alastair Pike/AFP via Getty Images

Nothing Icky About 'Toilet-to-Tap': Water Recycling Explained

EXPLAINER

July 16, 2021, 12:01 PM

[Listen](#)  

- Toilet water purified to make it drinkable
- Process may be key for cities to survive drought

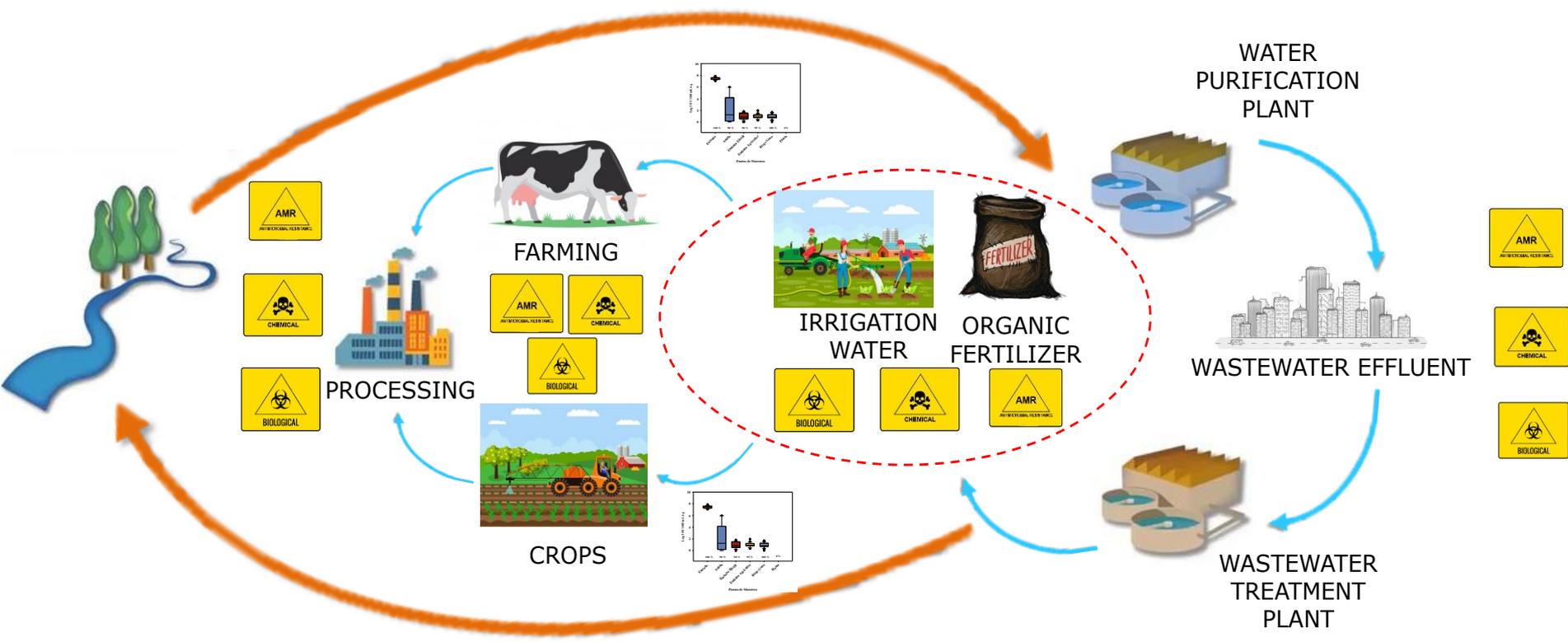


Bobby Magill
Reporter

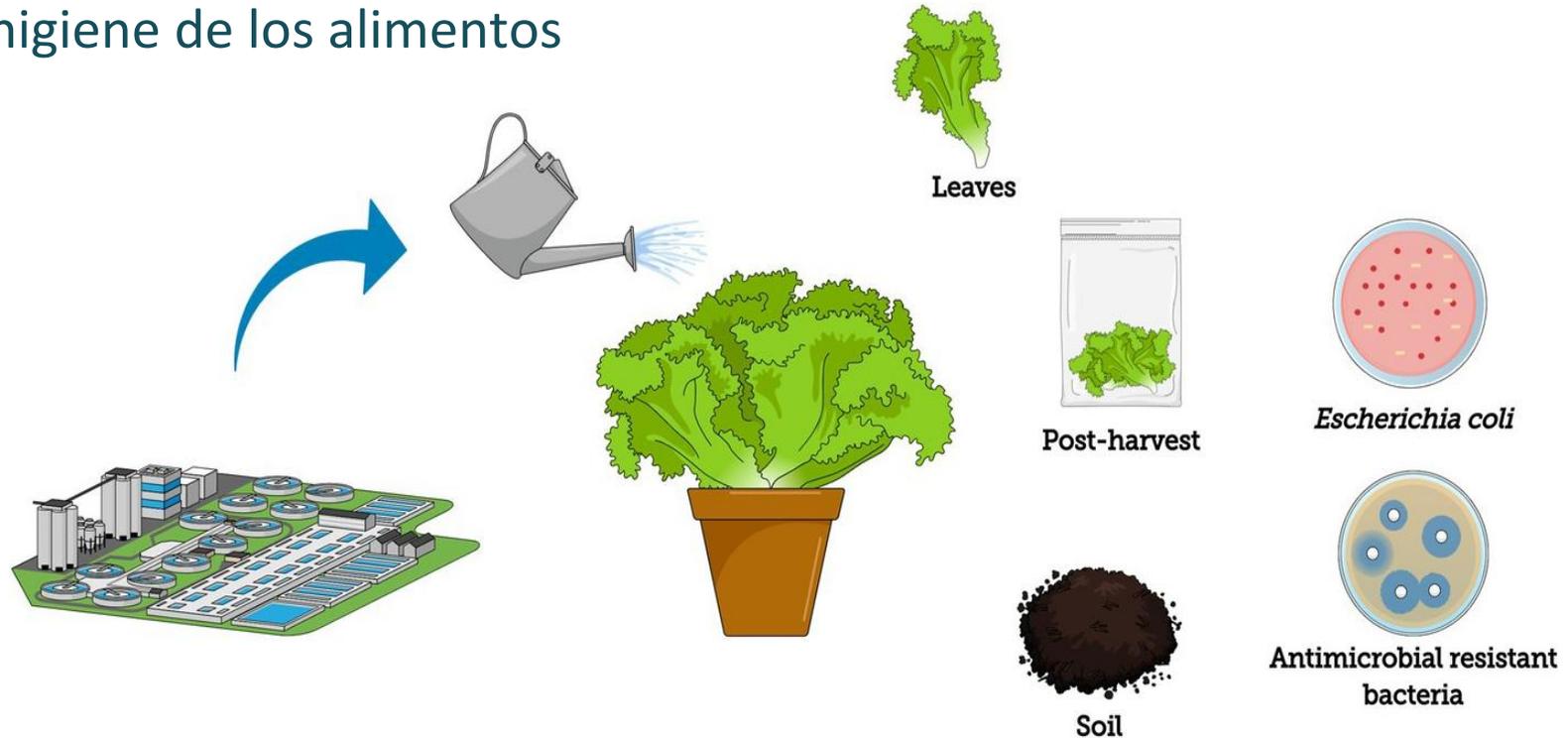




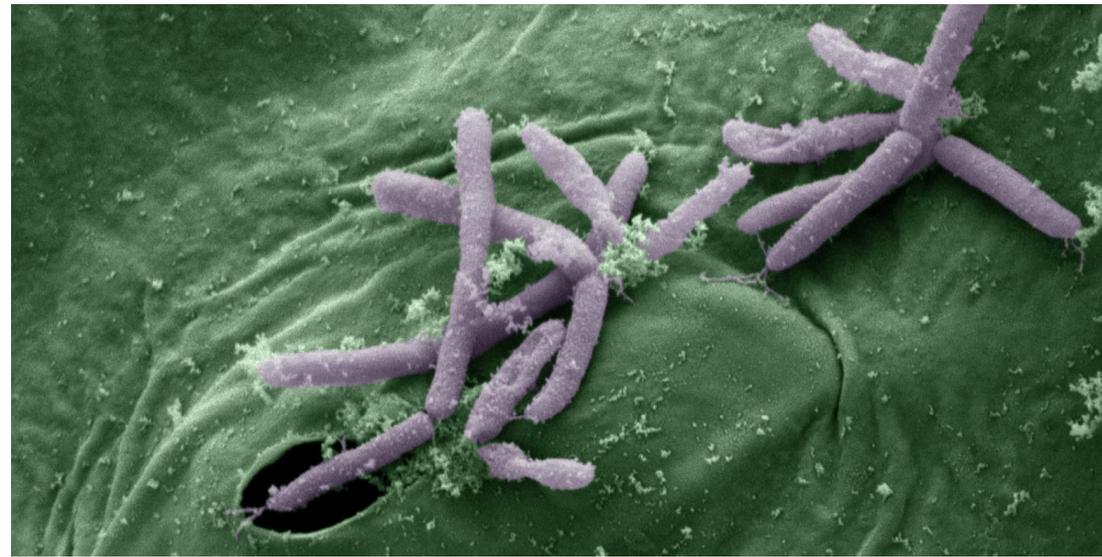
Trevor Suslow



La higiene de los alimentos

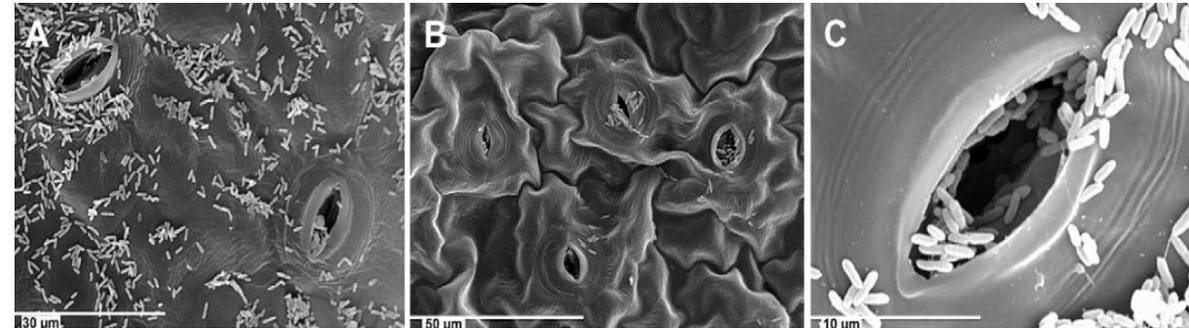


- (10) Solo pueden conseguirse normas sanitarias en relación con la higiene de los alimentos para productos agrícolas regados con aguas regeneradas si los requisitos de calidad de las aguas regeneradas destinadas al riego agrícola no difieren significativamente entre los Estados miembros. La armonización de los requisitos también contribuiría al funcionamiento eficiente del mercado interior en lo que respecta a esos productos. Por tanto, es adecuado introducir unos niveles de armonización mínima mediante el establecimiento de requisitos mínimos para la calidad del agua y su control. Dichos requisitos mínimos deben consistir en parámetros mínimos para las aguas regeneradas que estén basados en los informes técnicos del Centro Común de Investigación de la Comisión y reflejen las normas internacionales sobre la reutilización del agua, y en otros requisitos de calidad más estrictos o adicionales impuestos, en caso necesario, por las autoridades competentes junto con las medidas preventivas pertinentes.



Pseudomonas syringae on a leaf surface. Image by J. Kremer and Sheng Yang He

La higiene de los alimentos
un factor clave en
el nuevo reglamento



Fresh Express salad outbreak sickens 10, kills 1

Published Dec. 22, 2021

 **Megan Poiniski**
Senior Reporter

[in](#) [f](#) [t](#) [p](#) [e](#)

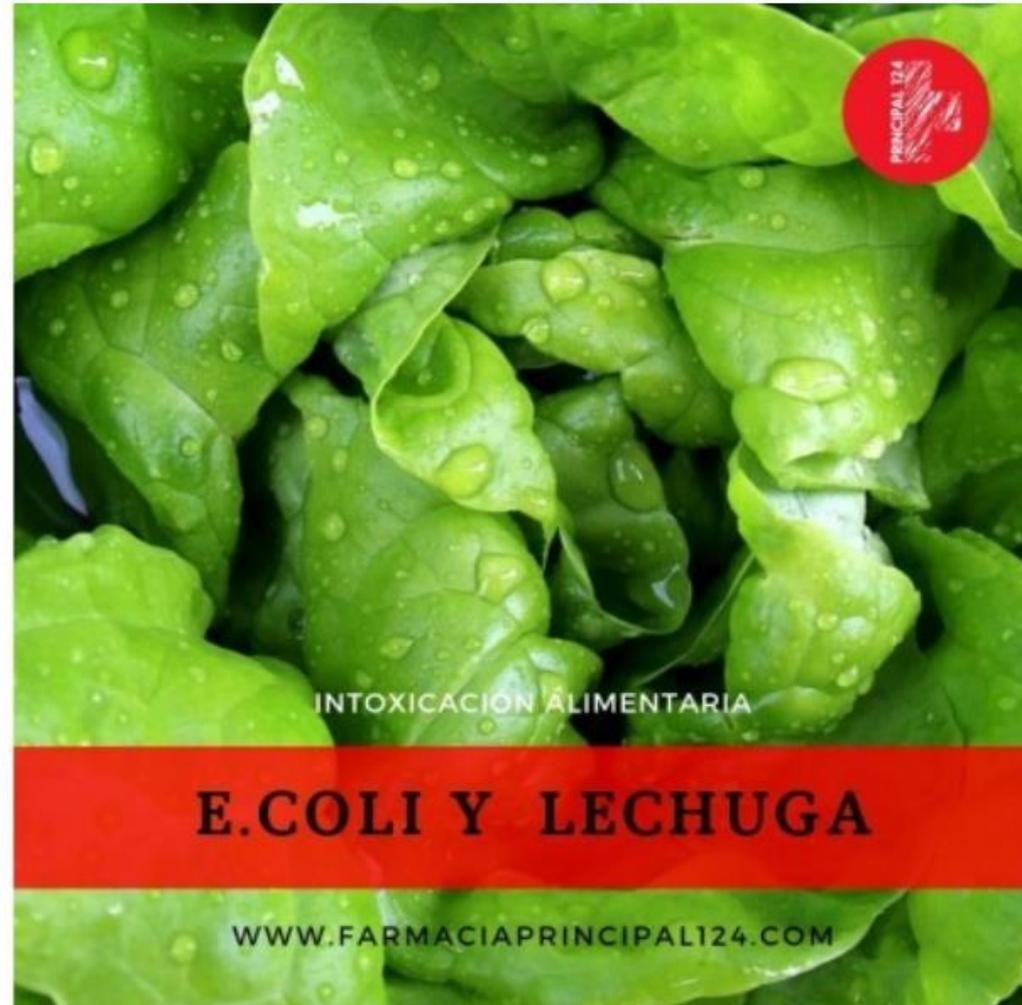


Christopher Doering/Food Dive



E.Coli Y Las Intoxicaciones Por Consumo De Lechuga

Publicado en 3 Años hace por [Farmacia Principal](#) 1020 0 Favorito



MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA

21092 REAL DECRETO 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.

La Ley 11/2005, de 22 de junio, por la que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, contiene una modificación del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, en la que se ha dado nueva redacción del artículo 109.1 «el Gobierno establecerá las condiciones básicas para la reutilización de las aguas, precisando la calidad exigible a las aguas depuradas según los usos previstos. El titular de la concesión o autorización deberá sufragar los costes necesarios para adecuar la reutilización de las aguas a las exigencias de calidad vigentes en cada momento».

Se mantiene, sin modificación, el apartado 2 del artículo 109, en el que se recoge la obligación de obtener concesión administrativa que quedará sustituida por una autorización cuando quien solicite el aprovechamiento de las aguas depuradas sea el titular de la autorización de vertido que dio lugar a la depuración de dichas aguas.

USO DEL AGUA PREVISTO	VALOR MÁXIMO ADMISIBLE (VMA)				
	NEMATODOS INTESTINALES	ESCHERICHIA COLI	SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	TURBIDEZ	OTROS CRITERIOS
2.- USOS AGRÍCOLAS¹					
<p>CALIDAD 2.1²</p> <p>a) Riego de cultivos con sistema de aplicación del agua que permita el contacto directo del agua regenerada con las partes comestibles para alimentación humana en fresco.</p>	1 huevo/10 L	<p>100 UFC/100 mL</p> <p>Teniendo en cuenta un plan de muestreo a 3 clases³ con los siguientes valores: n = 10 m = 100 UFC/100 mL M = 1.000 UFC/100 mL c = 3</p>	20 mg/L	10 UNT	<p>OTROS CONTAMINANTES contenidos en la autorización de vertido de aguas residuales: se deberá limitar la entrada de estos contaminantes al medio ambiente. En el caso de que se trate de sustancias peligrosas deberá asegurarse el respeto de las NCAs.</p> <p><i>Legionella spp.</i> 1.000 UFC/L (si existe riesgo de aerosolización)</p> <p>Es obligatorio llevar a cabo la detección de patógenos Presencia/Ausencia (Salmonella, etc.) cuando se repita habitualmente que c=3 para M=1.000</p>

El nuevo Reglamento Europeo para la reutilización del agua

L 177/32

ES

Diario Oficial de la Unión Europea

5.6.2020

REGLAMENTO (UE) 2020/741 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO

de 25 de mayo de 2020

relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua

(Texto pertinente a efectos del EEE)

Comes into force: 26th June 2023



¿Cuáles son los aspectos novedosos del Nuevo Reglamento?

Requisitos de calidad de las aguas regeneradas

a) Requisitos mínimos de calidad de las aguas

Cuadro 2 — Requisitos de calidad de las aguas regeneradas para el riego agrícola

Clase de calidad de las aguas regeneradas	Tratamiento indicativo	Requisitos de calidad				Otros
		<i>E. coli</i> (número/100 ml)	DBO ₅ (mg/l)	STS (mg/l)	Turbidez (UNT)	
A	Tratamiento secundario, filtración y desinfección	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 5	<i>Legionella</i> spp.: < 1 000 UFC/l cuando exista un riesgo de aerosolización Nematodos intestinales (huevos de helmintos): ≤ 1 huevo/l para el riego de pastos o forraje
B	Tratamiento secundario y desinfección	≤ 100	De conformidad con la Directiva 91/271/CEE (anexo I, cuadro 1)	De conformidad con la Directiva 91/271/CEE (anexo I, cuadro 1)	–	
C	Tratamiento secundario y desinfección	≤ 1 000			–	
D	Tratamiento secundario y desinfección	≤ 10 000			–	

Official Journal L 177
of the European Union



English edition

Legislation

Volume 63

5 June 2020

Cuadro 3 — Frecuencias mínimas del control rutinario de las aguas regeneradas para el riego agrícola

Clase de calidad de las aguas regeneradas	Frecuencia mínima de los controles					
	<i>E. coli</i>	DBO ₅	STS	Turbidez	<i>Legionella</i> spp. (cuando sea de aplicación)	Nematodos intestinales (cuando sea de aplicación)
A	Una vez a la semana	Una vez a la semana	Una vez a la semana	Continuo	Dos veces al mes	Dos veces al mes o como determine el operador de la estación regeneradora de aguas en función del número de huevos en las aguas residuales que entran en la estación regeneradora de aguas
B	Una vez a la semana	De conformidad con la Directiva 91/271/CEE (anexo I, sección D)	De conformidad con la Directiva 91/271/CEE (anexo I, sección D)	–		
C	Dos veces al mes			–		
D	Dos veces al mes			–		

¿Cuáles son los aspectos novedosos del Nuevo Reglamento?

Requisitos de calidad de las aguas regeneradas

Cuadro 4 — Controles de validación de las aguas regeneradas para el riego agrícola

Clase de calidad de las aguas regeneradas	Microorganismos indicadores (*)	Objetivos de rendimiento de la cadena de tratamiento (reducción de log ₁₀)
A	<i>E. coli</i>	≥ 5,0
	Colifagos totales/colifagos F-específicos/colifagos somáticos/colifagos (**)	≥ 6,0
	Esporas de <i>Clostridium perfringens</i> /bacterias formadoras de esporas reductoras de sulfato (***)	≥ 4,0 (en caso de esporas de <i>Clostridium perfringens</i>) ≥ 5,0 (en caso de bacterias formadoras de esporas reductoras de sulfato)

	<i>E. coli</i> (CFU/100 mL) ^A	Enterococci (CFU/100 mL)	Somatic coliphages (PFU/100 mL)	<i>Giardia</i> (cysts/L)	<i>Cryptosporidium</i> (oocyst/L)	Helminth (eggs/20 L)	<i>Salmonella</i> spp (gene copies/100 mL)
Torreale/Wulpen SP 1 wastewater	2.4 × 10 ⁵ –3.6 × 10 ⁶ (100%)	2.4 × 10 ⁵ –1.5 × 10 ⁶ (100%)	4.8 × 10 ⁴ –2.5 × 10 ⁶ (100%)	2.9 × 10 ² –7.1 × 10 ² (100%)	0–1.6 (33%)	0–2 (66%)	0
SP 2 secondary effluent	10 ⁴ –8.7 × 10 ⁴ (100%)	3.2 × 10 ³ –8.7 × 10 ⁴ (100%)	1.2 × 10 ⁴ –5.3 × 10 ⁴ (100%)	2.6 × 10 ⁻¹ –2.8 × 10 (100%)	0–1.7 × 10 ⁻¹ (66%)	0	0
SP 3 ultrafiltration permeate	0	0	0–2.6 × 10 ² (66%)	0	0	nd	0
SP 4 infiltration pond (injectant)	0–3.5 × 10 ² (66%)	0–5.9 × 10 (33%)	0–4 × 10 (66%)	0–6 × 10 ⁻² (33%)	0	0–0.4 ^C (33%)	0
SP 5 groundwater after SAT (recovered water)	0	0	0–10 (66%)	0	0	0	0
SP 6 UV treated groundwater	0	0	0–1	0	0	nd	0

Tratamientos Terciario de Aguas Residuales (Ultrafiltración y Ósmosis Reversa)

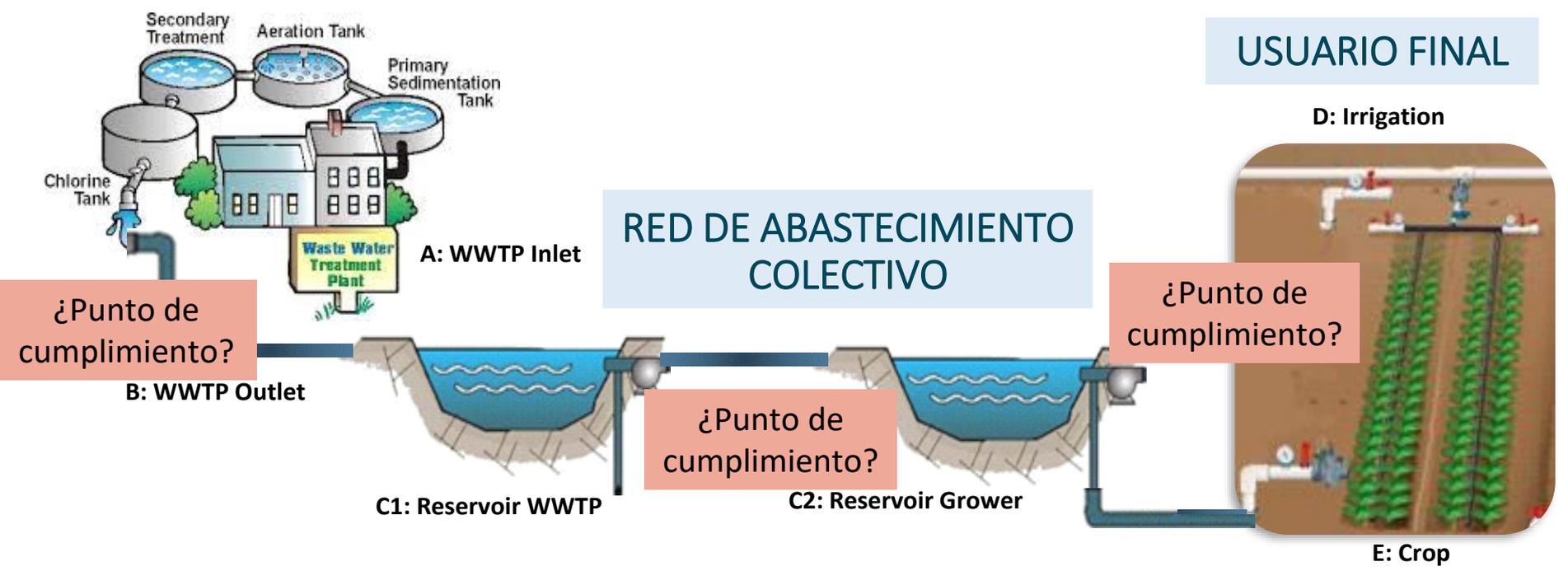
Levantesi et al., 2010

	<i>E. coli</i> (CFU/100 mL) ^A	Enterococci (CFU/100 mL)	Somatic coliphages (PFU/100 mL)	<i>Cryptosporidium</i> (oocyst/L)	Helminth (eggs/20 L)	<i>Salmonella</i> spp (gene copies/100 mL)
<i>Sabadell</i> SP 1 secondary effluent	$3.8 \times 10^4 - 3.3 \times 10^5$ (100%)	$6 \times 10^3 - 1.8 \times 10^4$ (100%)	$1.3 \times 10^4 - 2.2 \times 10^4$ (100%)	$9 \times 10^{-2} - 6.5$ (100%)	0	$0 - 1.7 \times 10^2$ (66%) ^B
SP 2a river background	$2.1 \times 10^3 - 8.9 \times 10^3$ (100%)	$4.2 \times 10^2 - 3.4 \times 10^3$ (100%)	$1.2 \times 10^4 - 1.4 \times 10^4$ (100%)	$10^{-2} - 10^{-1}$ (100%)	0	$0 - 3.9 \times 10^2$ (33%)
SP 2 river water after effluent discharge (injectant)	$2.2 \times 10^3 - 8.4 \times 10^4$ (100%)	$2 \times 10^2 - 1.3 \times 10^4$ (100%)	$7.9 \times 10^3 - 9.7 \times 10^4$ (100%)	$0 - 1.1 \times 10^{-1}$ (66%)	0	$0 - 2.1 \times 10^3$ (33%)
SP 3 groundwater after river infiltration (recovered water)	$1.8 - 2.6 \times 10$ (100%)*	$2.6 \times 10^{-1} - 7$ (100%)*	$9 \times 10^{-1} - 1.6$ (100%)*	$0 - 10^{-2}$ (33%)	0	$0 - 4.4 \times 10^2$ (33%)
SP 4 irrigation water from the sprinklers	$0 - 7$ (66%)*	$2.5 \times 10^{-1} - 1.8 \times 10$ (100%)*	$0 - 5.5 \times 10^{-1}$ (66%)*	0	0	$0 - 1.2 \times 10^2$ (33%)

Tratamientos Secundarios de las Aguas Residuales

OPERADORES DE LAS ESTACIONES REGENERADORAS

(15) En algunos casos, operadores de la estación regeneradora de aguas también transportan y almacenan aguas regeneradas más allá de la salida de la estación regeneradora de aguas, antes de su suministro a otros actores de la cadena, como el operador de distribución de aguas regeneradas, el operador de almacenamiento de aguas regeneradas o el usuario final. **Resulta necesario determinar el punto de cumplimiento para que quede claro dónde acaba la responsabilidad del operador de la estación regeneradora de aguas y dónde comienza la responsabilidad del siguiente actor de la cadena.**



- (18) La colaboración y la interacción entre los distintos actores que participen en el proceso de regeneración del agua debe ser una condición previa al establecimiento de procedimientos de tratamiento de regeneración de conformidad con los requisitos para usos específicos, a fin de poder planificar el suministro de agua regenerada de acuerdo con la demanda de los usuarios finales.
- (19) Con el fin de proteger eficazmente el medio ambiente y la salud humana y la sanidad animal, los operadores de las estaciones regeneradoras de aguas deben ser los principales responsables de la calidad de las aguas regeneradas en el punto de cumplimiento. A efectos del cumplimiento de los requisitos mínimos establecidos en el presente Reglamento y de las condiciones adicionales fijadas por la autoridad competente, los operadores de las estaciones regeneradoras de aguas deben controlar la calidad de las aguas regeneradas. Procede, por tanto, establecer requisitos mínimos de control, que consisten en la frecuencia del control rutinario y en el calendario y los objetivos de rendimiento del control de validación. Determinados requisitos para el control rutinario se establecen en la Directiva 91/271/CEE.

Punto de Cumplimiento

Operadores



A: WWTP Inlet

Comunidades de Regantes

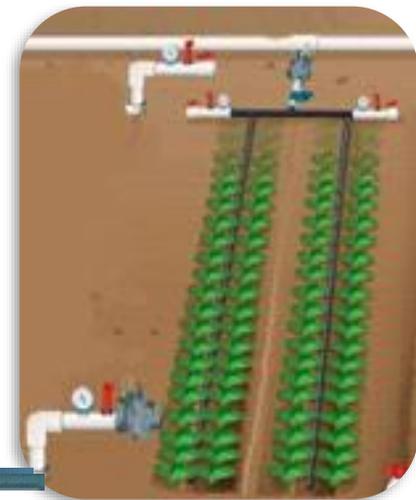
B: WWTP Outlet

C1: Reservoir WWTP

C2: Reservoir Grower

Agricultor

D: Irrigation

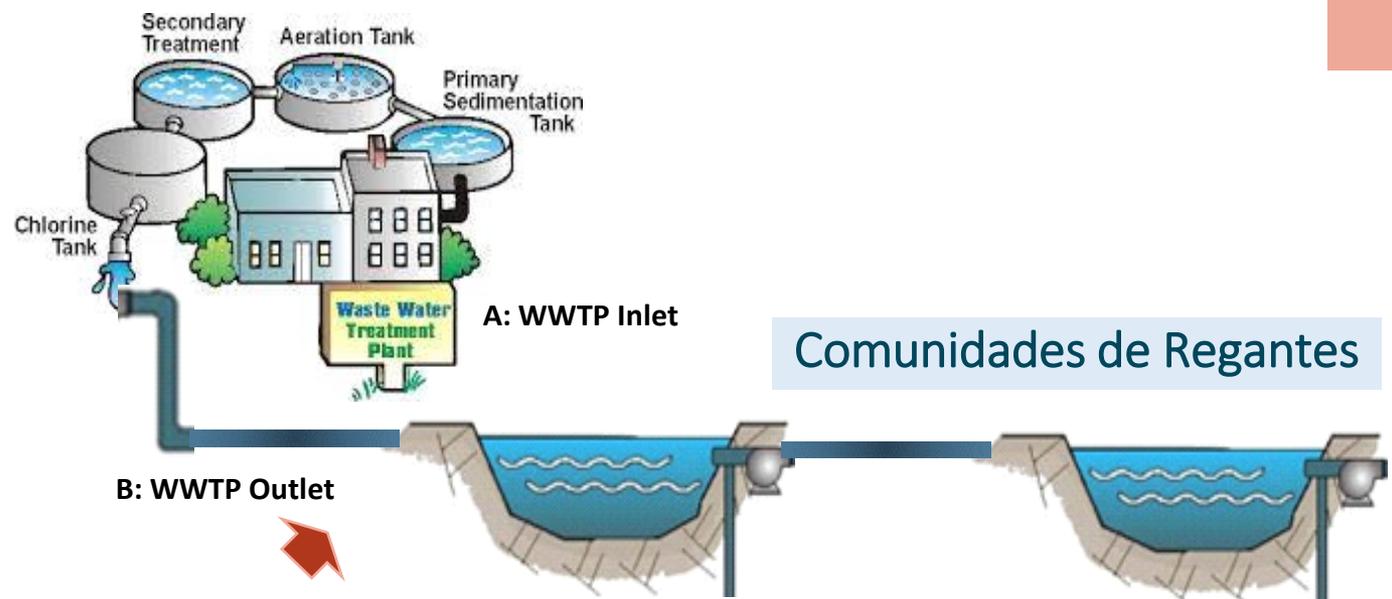


Punto de cumplimiento

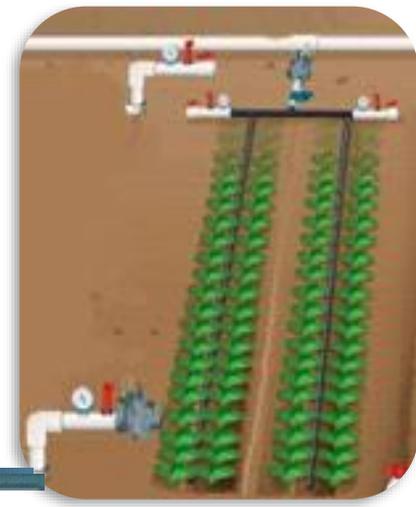
Punto de Cumplimiento

Operadores

¿Qué dice la CE sobre la calidad de las aguas de riego?



Comunidades de Regantes



Clase de calidad de las aguas regeneradas	Tratamiento indicativo	E. coli (número/100 ml)
		A
B	Tratamiento secundario y desinfección	≤ 100
C	Tratamiento secundario y desinfección	≤ 1 000
D	Tratamiento secundario y desinfección	≤ 10 000

Agricultor

- (28) El Reglamento (CE) n.º 852/2004 establece normas generales para los operadores de la industria alimentaria, y engloba la producción, transformación, distribución y comercialización de alimentos destinados al consumo humano. Dicho Reglamento se ocupa de la calidad sanitaria de los productos alimenticios y uno de sus principios fundamentales es que la responsabilidad principal de la seguridad alimentaria recae en los operadores de empresas alimentarias. El citado Reglamento también encuentra apoyo en orientaciones concretas. A este respecto, reviste especial importancia la nota de la Comisión sobre la Guía para combatir los riesgos microbiológicos en frutas y hortalizas frescas en la producción primaria mediante una buena higiene. Los requisitos mínimos de las aguas regeneradas establecidos en el presente Reglamento no impiden a los operadores de empresas alimentarias alcanzar la calidad del agua requerida para cumplir el Reglamento (CE) n.º 852/2004 utilizando, en una fase posterior, diversas opciones de tratamiento del agua, ya sea de manera aislada o en combinación con opciones sin tratamiento.

Diario Oficial

de la Unión Europea

C 163



Edición en lengua española

Comunicaciones e informaciones

60.º año
23 de mayo de 2017

Número de información

Sumario

Página

IV Información

INFORMACIÓN PROCEDENTE DE LAS INSTITUCIONES, ÓRGANOS Y ORGANISMOS DE LA
UNIÓN EUROPEA

2017/C 163/01

Nota de la Comisión sobre la Guía para combatir los riesgos microbiológicos en frutas y hortalizas frescas en la producción primaria mediante una buena higiene

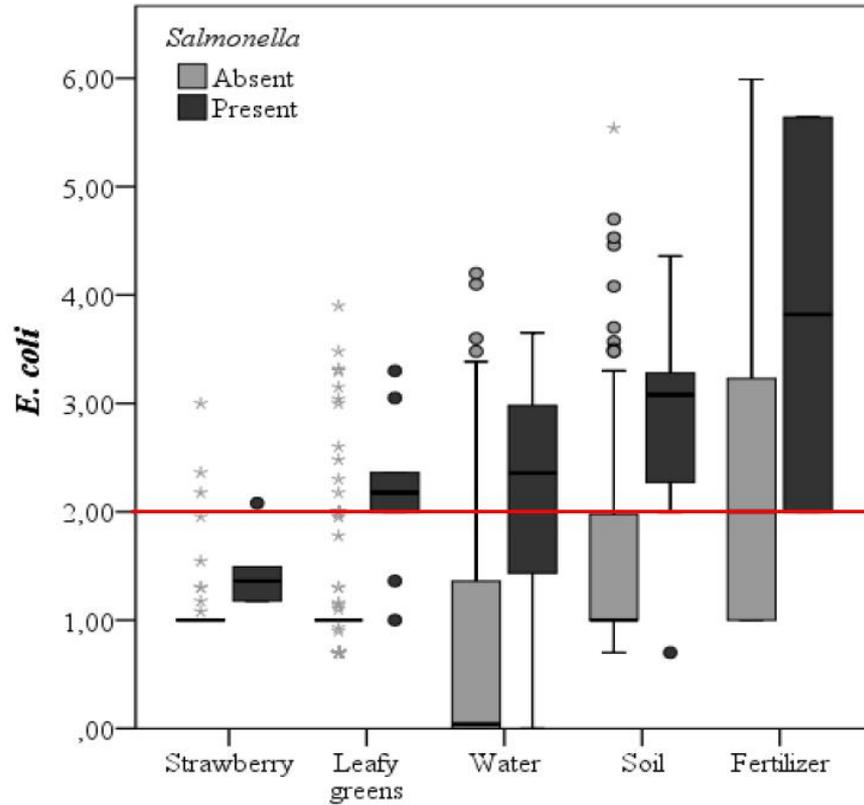
1

PRINCIPALES FACTORES DE RIESGO CON RESPECTO A PATÓGENOS MICROBIANOS EN FRUTAS Y HORTALIZAS FRESCAS IDENTIFICADOS POR LA EFSA

Diagrama n.º 1



Uso previsto del agua	Fuente del agua (1)						Indicador de contaminación fecal: <i>E. coli</i> (2)
	Aguas de superficie sin tratar/canales al aire libre (3)	Agua subterránea sin tratar recogida en pozos (4)	Agua de lluvia sin tratar	Aguas residuales tratadas (5)/aguas de superficie/aguas residuales/reutilización de agua	Agua desinfectada (6)	Agua de la red de suministro municipal	
PREVIO A LA COSECHA y COSECHA							
Riego de FHF con probabilidad de consumo sin cocinar (es decir, FHF listas para el consumo) (el agua de riego entra en contacto directo con la parte comestible de las FHF)	x	x	▲	●	●	√	100 ufc/100 ml
Dilución o aplicación de plaguicidas, fertilizantes o productos agroquímicos y equipo de limpieza para FHF listas para el consumo y contacto directo.							
Riego de FHF con probabilidad de consumo sin cocinar (es decir, FHF listas para el consumo) (el agua de riego no entra en contacto directo con la parte comestible de las FHF)	x	x	▲	●	●	√	1 000 ufc/100 ml (7)
Dilución o aplicación de plaguicidas, fertilizantes o productos agroquímicos y equipo de limpieza para FHF listas para el consumo y sin contacto directo.							
Riego de FHF con probabilidad de consumo cocinadas (el agua de riego entra en contacto directo con la parte comestible de las FHF).	▲	▲	●	●	●	√	1 000 ufc/100 ml
Dilución o aplicación de plaguicidas, fertilizantes o productos agroquímicos y equipo de limpieza para contacto directo con las FHF							
Riego de FHF con probabilidad de consumo cocinadas (el agua de riego no entra en contacto directo con la parte comestible de las FHF).	●	●	√	√	√	√	10 000 ufc/100 ml
Dilución o aplicación de plaguicidas, fertilizantes o productos agroquímicos y equipo de limpieza de las FHF (sin contacto directo)							
TRAS LA COSECHA							
Refrigeración y transporte tras la cosecha de FHF no listas para su consumo.							
Agua utilizada para el primer lavado de los productos listos para el consumo.	x	x	▲	●	●	√	100 ufc/100 ml
Limpieza de equipo y superficies donde se manipulan los productos.							



Ceuppens et al. / Int. J. Environ. Res. Public Health 2015, 12, 9809-9831.



Contents lists available at ScienceDirect

Water Research

journal homepage: www.elsevier.com/locate/watres

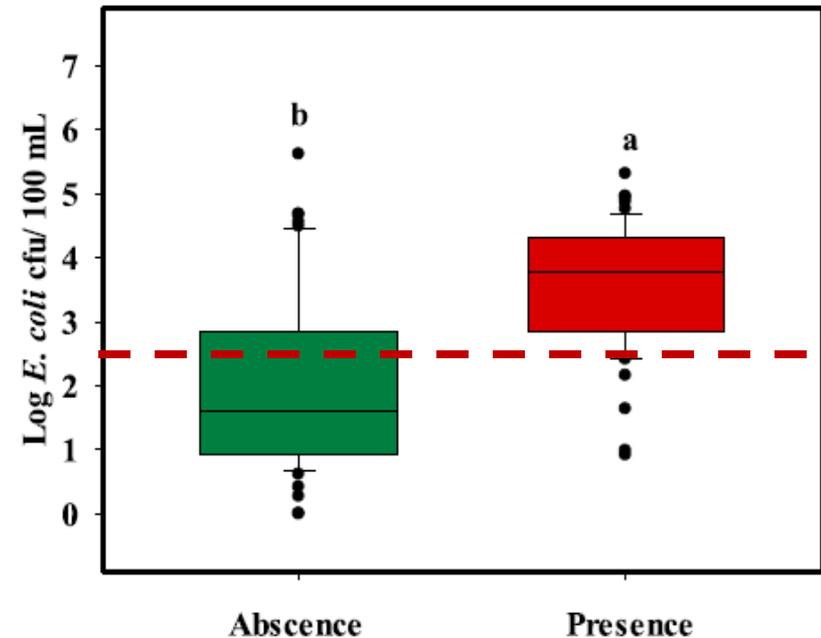


Correlation between *E. coli* levels and the presence of foodborne pathogens in surface irrigation water: Establishment of a sampling program



Pilar Truchado ^a, Natalia Hernandez ^a, Maria I. Gil ^a, Renata Ivanek ^b, Ana Allende ^{a,*}

Specifically, for the evaluated water sources, the *E. coli* level of 2.35 log cfu/100 mL was identified as a cut-off with the smallest misclassification error in the classification tree analysis. This cut-off was able to correctly predict positive and negative samples with 93% sensitivity and 66% specificity, respectively. The positive and negative predictive values were 74% and 90% respectively. Thus, for the samples with levels of *E. coli* under 2.35 log cfu/100 mL (i.e., 2.24 cfu/100 mL) there was a 90% probability that the samples were not contaminated with pathogenic microorganism. On the other hand, almost three quarters of samples contaminated with *E. coli* at levels above 2.24 cfu/100 mL were also contaminated with pathogenic microorganisms. A different cut-off would have a different predictive ability. For example, lowering the cut-off to 2.10 log cfu/100 mL slightly increased the sensitivity (95%) and the negative predictive value (91%) but at a cost of a decrease in the specificity (54%) and positive predictive value (68%); thus as expected, a lower cut-off would increase the probability of detecting water contaminated with pathogens but the number of false positives would increase as well.



Uso previsto del agua	Indicador de contaminación fecal: <i>E. coli</i> (2)
Riego de FHF con probabilidad de consumo sin cocinar (es decir, FHF listas para el consumo) (el agua de riego entra en contacto directo con la parte comestible de las FHF)	100 ufc/100 ml
Dilución o aplicación de plaguicidas, fertilizantes o productos agroquímicos y equipo de limpieza para FHF listas para el consumo y contacto directo.	

Clase de calidad de las aguas regeneradas	Tratamiento indicativo	<i>E. coli</i> (número/100 ml)
		A
B	Tratamiento secundario y desinfección	≤ 100
C	Tratamiento secundario y desinfección	≤ 1 000
D	Tratamiento secundario y desinfección	≤ 10 000

23.5.2017

EN

Official Journal of the European Union

C 163/1

IV
(Notices)

NOTICES FROM EUROPEAN UNION INSTITUTIONS, BODIES, OFFICES AND AGENCIES

Commission notice on guidance document on addressing microbiological risks in fresh fruits and vegetables at primary production through good hygiene

(2017/C 163/01)



Official Journal
of the European Union

L 177



English edition

Legislation

Volume 63

5 June 2020



WHO 2016

A5 Case-study 5: Guidelines for water recycling – Setting health-based performance targets and safe use of wastewater in Australia (NWQMS, 2006)

¿Cuál es el nivel de tratamiento requerido para aguas residuales que permite cumplir con el objetivo de salud 10^{-6} DALY ppy?

Después de la aplicación de las medidas preventivas el riesgo residual (**tratamientos**) debe cumplir con el nivel de tolerancia de **10^{-6} DALY ppy**

REGLAMENTO (UE) 2020/741 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO
de 25 de mayo de 2020
relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua

Cuadro 4 — Controles de validación de las aguas regeneradas para el riego agrícola

Clase de calidad de las aguas regeneradas	Microorganismos indicadores (*)	Objetivos de rendimiento de la cadena de tratamiento (reducción de \log_{10})
A	<i>E. coli</i>	$\geq 5,0$
	Colifagos totales/colifagos F-específicos/colifagos somáticos/colifagos (**)	$\geq 6,0$
	Esporas de <i>Clostridium perfringens</i> /bacterias formadoras de esporas reductoras de sulfato (***)	$\geq 4,0$ (en caso de esporas de <i>Clostridium perfringens</i>) $\geq 5,0$ (en caso de bacterias formadoras de esporas reductoras de sulfato)

(*) Los patógenos de referencia *Campylobacter*, rotavirus y *Cryptosporidium* también podrán emplearse para el control de validación, en lugar de los microorganismos indicadores propuestos. En ese caso, se aplicarán los siguientes objetivos de rendimiento (reducción de \log_{10}): *Campylobacter* ($\geq 5,0$), rotavirus ($\geq 6,0$) y *Cryptosporidium* ($\geq 5,0$).

(**) Se ha seleccionado colifagos totales como el indicador viral más adecuado. No obstante, si no es posible el análisis de los colifagos totales, se analizará al menos uno de ellos (colifagos F-específicos o somáticos).

(***) Se han seleccionado las esporas de *Clostridium perfringens* como el indicador de protozoos más adecuado. No obstante, las bacterias formadoras de esporas reductoras de sulfato son una alternativa si la concentración de esporas de *Clostridium perfringens* no permite validar la reducción de \log_{10} solicitada.

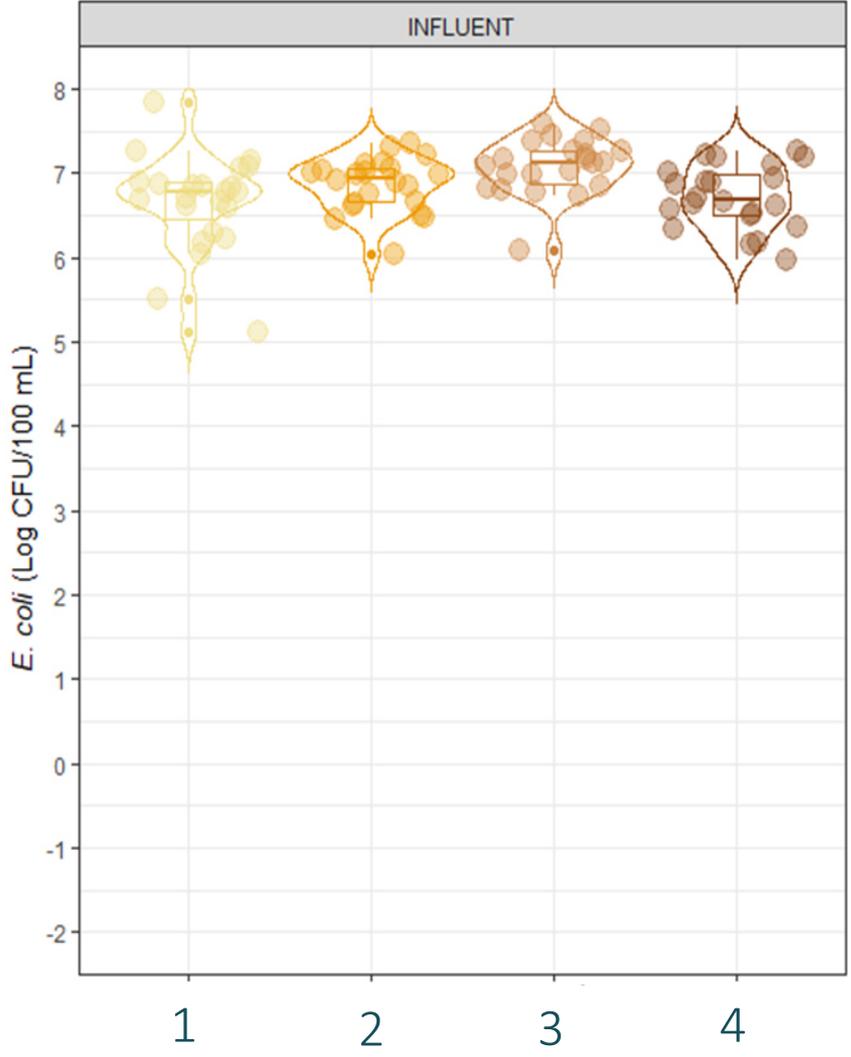
$$\log_{10} \text{reducción} = \log_{10} \left(\frac{C_0 \times L \times N}{DALYd} \right)$$

Donde:

- C_0 concentración en agua residual
- L cantidad ingerida (litros)
- N frecuencia de exposición anual
- DALYd dosis equivalente a DALY 10^{-6}
 - 1.6×10^{-2} *Cryptosporidium*,
 - 2.5×10^{-3} rotavirus,
 - 3.8×10^{-2} *Campylobacter*

Incluye dosis-respuesta y ratio de infección a enfermedad

10^{-6} DALY ppy años de vida ajustados por discapacidad (AVAD)
1/1.000.000 los años perdidos debido a muerte prematura y / o discapacidad causada por una enfermedad



**REGLAMENTO (UE) 2020/741 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO
de 25 de mayo de 2020
relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua**

Cuadro 4 — Controles de validación de las aguas regeneradas para el riego agrícola

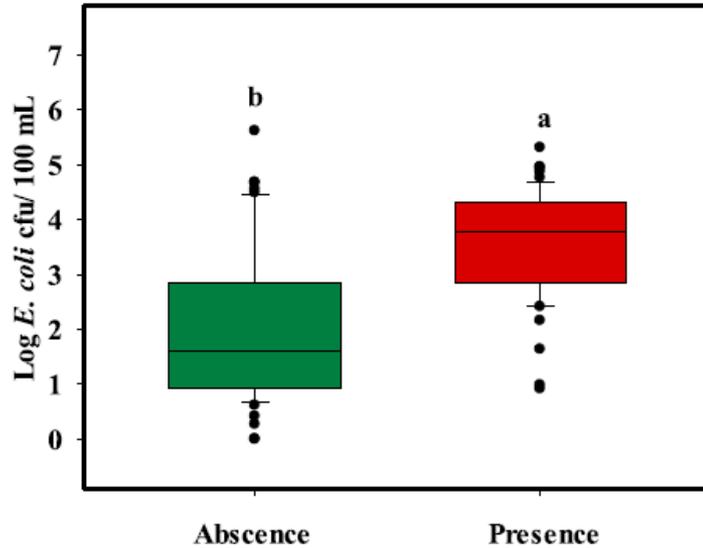
Clase de calidad de las aguas regeneradas	Microorganismos indicadores (*)	Objetivos de rendimiento de la cadena de tratamiento (reducción de log ₁₀)
A	<i>E. coli</i>	≥ 5,0
	Colifagos totales/colifagos F-específicos/colifagos somáticos/colifagos (**)	≥ 6,0
	Esporas de <i>Clostridium perfringens</i> /bacterias formadoras de esporas reductoras de sulfato (***)	≥ 4,0 (en caso de esporas de <i>Clostridium perfringens</i>) ≥ 5,0 (en caso de bacterias formadoras de esporas reductoras de sulfato)

(*) Los patógenos de referencia *Campylobacter*, rotavirus y *Cryptosporidium* también podrán emplearse para el control de validación, en lugar de los microorganismos indicadores propuestos. En ese caso, se aplicarán los siguientes objetivos de rendimiento (reducción de log₁₀): *Campylobacter* (≥ 5,0), rotavirus (≥ 6,0) y *Cryptosporidium* (≥ 5,0).

(**) Se ha seleccionado colifagos totales como el indicador viral más adecuado. No obstante, si no es posible el análisis de los colifagos totales, se analizará al menos uno de ellos (colifagos F-específicos o somáticos).

(***) Se han seleccionado las esporas de *Clostridium perfringens* como el indicador de protozoos más adecuado. No obstante, las bacterias formadoras de esporas reductoras de sulfato son una alternativa si la concentración de esporas de *Clostridium perfringens* no permite validar la reducción de log₁₀ solicitada.

Clase de calidad de las aguas regeneradas	Tratamiento indicativo	E. coli (número/100 ml)
		A
B	Tratamiento secundario y desinfección	≤ 100
C	Tratamiento secundario y desinfección	≤ 1 000
D	Tratamiento secundario y desinfección	≤ 10 000



IV

(Notices)

NOTICES FROM EUROPEAN UNION INSTITUTIONS, BODIES, OFFICES AND AGENCIES

Commission notice on guidance document on addressing microbiological risks in fresh fruits and vegetables at primary production through good hygiene

(2017/C 163/01)

Uso previsto del agua	Indicador de contaminación fecal: <i>E. coli</i> (*)
Riego de FHF con probabilidad de consumo sin cocinar (es decir, FHF listas para el consumo) (el agua de riego entra en contacto directo con la parte comestible de las FHF) Dilución o aplicación de plaguicidas, fertilizantes o productos agroquímicos y equipo de limpieza para FHF listas para el consumo y contacto directo.	100 ufc/100 ml

- (22) Para asegurar una reutilización óptima de los recursos de las aguas residuales urbanas, debe facilitarse información a los usuarios finales para garantizar que utilicen agua de la clase adecuada de calidad de agua regenerada. Cuando un tipo específico de cultivo tenga un destino desconocido o múltiple, debe utilizarse la clase de agua regenerada de mayor calidad, salvo que se apliquen barreras adecuadas que permitan alcanzar la calidad requerida.

- (28) El Reglamento (CE) n.º 852/2004 establece normas generales para los operadores de la industria alimentaria, y engloba la producción, transformación, distribución y comercialización de alimentos destinados al consumo humano. Dicho Reglamento se ocupa de la calidad sanitaria de los productos alimenticios y uno de sus principios fundamentales es que la responsabilidad principal de la seguridad alimentaria recae en los operadores de empresas alimentarias. El citado Reglamento también encuentra apoyo en orientaciones concretas. A este respecto, reviste especial importancia la nota de la Comisión sobre la Guía para combatir los riesgos microbiológicos en frutas y hortalizas frescas en la producción primaria mediante una buena higiene. Los requisitos mínimos de las aguas regeneradas establecidos en el presente Reglamento no impiden a los operadores de empresas alimentarias alcanzar la calidad del agua requerida para cumplir el Reglamento (CE) n.º 852/2004 utilizando, en una fase posterior, diversas opciones de tratamiento del agua, ya sea de manera aislada o en combinación con opciones sin tratamiento.

REGULATION (EC) No 853/2004 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT



AND OF THE COUNCIL

of 29 April 2004

on the hygiene of foodstuffs

ANNEX I

PRIMARY PRODUCTION

PART A: GENERAL HYGIENE PROVISIONS FOR PRIMARY PRODUCTION AND
ASSOCIATED OPERATIONS

ANNEX II

GENERAL HYGIENE REQUIREMENTS FOR ALL FOOD BUSINESS OPERATORS
(EXCEPT WHEN ANNEX I APPLIES)

PART A: GENERAL HYGIENE PROVISIONS FOR PRIMARY PRODUCTION AND ASSOCIATED OPERATIONS

ANNEX I

REGULATION (EC) No 852/2004 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 29 April 2004



- 1. Environmental Factors incl. animal reservoirs**
- 2. Fertilizers and phyto-sanitary products**
- 3. Water**
- 4. Staff hygiene and health status**
- 5. Hygiene conditions at primary production**

5. Food business operators producing or harvesting plant products are to take adequate measures, as appropriate:

(a) to keep clean and, where necessary after cleaning, to disinfect, in an appropriate manner, facilities, equipment, containers, crates, vehicles and vessels;

(b) to ensure, where necessary, hygienic production, transport and storage conditions for, and the cleanliness of, plant products;

(c) to use potable water, or clean water, whenever necessary to prevent contamination;

(d) to ensure that staff handling foodstuffs are in good health and undergo training on health risks;

(e) as far as possible to prevent animals and pests from causing contamination;

(f) to store and handle wastes and hazardous substances so as to prevent contamination;

(g) to take account of the results of any relevant analyses carried out on samples taken from plants or other samples that have importance to human health; and

(h) to use plant protection products and biocides correctly, as required by the relevant legislation.

REGULATION (EC) No 852/2004 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT



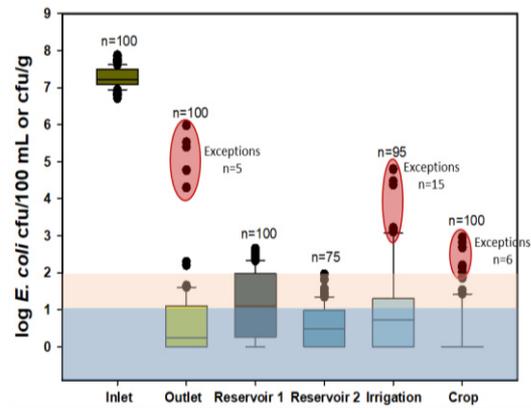
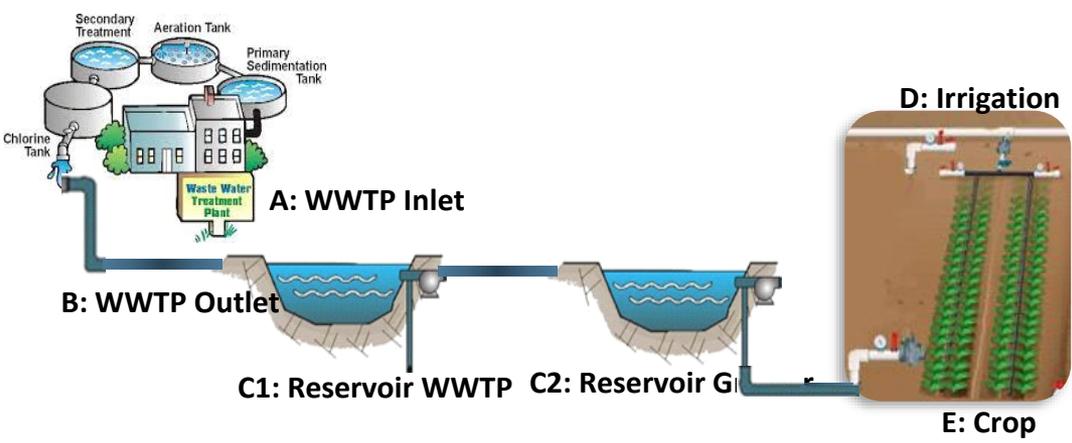
AND OF THE COUNCIL

of 29 April 2004

on the hygiene of foodstuffs

- Since the publication of the general hygiene regulations it was not clearly understood by the Member States or the European Commission that primary agricultural production is included in the scope of the aforementioned Regulation (EC)) No. 852/2004, of the European Parliament and of the Council, of April 29,
- Since it was considered that the said regulation applied only to food, it was not clearly assumed that primary agricultural production was included in it.

(18) La colaboración y la interacción entre los distintos actores que participan en el proceso de regeneración del agua debe ser una condición previa al establecimiento de procedimientos de tratamiento de regeneración de conformidad con los requisitos para usos específicos, a fin de poder planificar el suministro de agua regenerada de acuerdo con la demanda de los usuarios finales.



- (21) La reutilización para el riego agrícola de aguas urbanas depuradas es una medida determinada por el mercado y basada en las demandas y necesidades del sector agrícola, en especial en algunos Estados miembros que se enfrentan a una escasez de recursos hídricos. Los operadores de las estaciones regeneradoras de aguas y los usuarios finales deben cooperar para garantizar que las aguas regeneradas producidas de conformidad con los requisitos mínimos de calidad establecidos por el presente Reglamento satisfagan las necesidades de los usuarios finales en lo que se refiere a cada categoría de cultivos. En aquellos casos en que las clases de calidad de las aguas producidas por los operadores de las estaciones regeneradoras de aguas no sean compatibles con la categoría de cultivo y el método de riego ya existentes en la zona servida, por ejemplo, en una red de abastecimiento colectivo, los requisitos de calidad del agua podrían cumplirse utilizando, en una fase posterior, diversas opciones de tratamiento del agua, ya sea de manera aislada o en combinación con opciones sin tratamiento de las aguas regeneradas, de conformidad con el enfoque multibarrera.
- (28) El Reglamento (CE) n.º 852/2004 establece normas generales para los operadores de la industria alimentaria, y engloba la producción, transformación, distribución y comercialización de alimentos destinados al consumo humano. Dicho Reglamento se ocupa de la calidad sanitaria de los productos alimenticios y uno de sus principios fundamentales es que la responsabilidad principal de la seguridad alimentaria recae en los operadores de empresas alimentarias. El citado Reglamento también encuentra apoyo en orientaciones concretas. A este respecto, reviste especial importancia la nota de la Comisión sobre la Guía para combatir los riesgos microbiológicos en frutas y hortalizas frescas en la producción primaria mediante una buena higiene. Los requisitos mínimos de las aguas regeneradas establecidos en el presente Reglamento no impiden a los operadores de empresas alimentarias alcanzar la calidad del agua requerida para cumplir el Reglamento (CE) n.º 852/2004 utilizando, en una fase posterior, diversas opciones de tratamiento del agua, ya sea de manera aislada o en combinación con opciones sin tratamiento.

En aquellos casos en que las clases de calidad de las aguas producidas por los operadores de las estaciones regeneradoras de aguas no sean compatibles con la categoría de cultivo y el método de riego ya existentes en la zona servida, por ejemplo, en una red de abastecimiento colectivo, los requisitos de calidad del agua podrían cumplirse utilizando, en una fase posterior, diversas opciones de tratamiento del agua, **de conformidad con el enfoque multibarrera.**

TABLE 1. Qualitative effectiveness of selected control measures for produce, with focus on a small-scale production context

Risk mitigation options	Effectiveness rating	Step 2 cross-reference
Alternative water source such as deep well or potable water	RR1
Change from raw eaten vegetables to boiled vegetables	RR2
Change from overhead irrigation (sprinklers, watering cans) to: Furrow irrigation Drip irrigation	RR3
On-farm water treatment ponds with 18+ hrs sedimentation period Water fetching without disturbing pond sediment	.	RR4
Filtering water before irrigation (e.g. fine sand, biochar)	.	RR4
Irrigation cessation for three days (no watering before harvest) Note: in hot climates, prolonged irrigation cessation is not feasible.	..	RR5
Peeling fresh produce (e.g. root crops, fruits, removal of cabbage outer leaves)	..	RR5
Washing salad with running potable water	.	RR6
Washing salad with running potable water and added sanitizer	..	RR6
TARGET FOR RISK REDUCTION (RR)	
Example: assuming a target of 6 stars, assuming reduction is additive Filtering water + Drip irrigation + Produce washing with sanitizer = . + ... + .. =		

ISSN 1726-5274

 Food and Agriculture Organization of the United Nations

 World Health Organization

Safety and Quality of Water Used in Food Production and Processing

MEETING REPORT

¿Qué propone la Comisión?



- Introducción de **unos requisitos mínimos para la reutilización de las aguas residuales tratadas** procedentes de instalaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas, en relación con los elementos microbiológicos (por ejemplo, los niveles de la bacteria E. coli) y la frecuencia de los controles. La introducción de unos requisitos mínimos garantizará que el agua regenerada producida con arreglo a las nuevas normas sea segura para el riego.
- **Gestión de riesgos** para identificar cualquier riesgo adicional al que se deba hacer frente para que la reutilización del agua sea segura.
- Aumento de la **transparencia**. La población tendrá acceso a la información en línea sobre las prácticas de reutilización del agua en sus respectivos Estados miembros.

Gestión del riesgo

1. Con el fin de producir, suministrar y utilizar aguas regeneradas, la autoridad competente velará por que se elabore un plan de gestión del riesgo del agua regenerada.

Un plan de gestión del riesgo del agua regenerada podrá aplicarse a uno o varios sistemas de reutilización del agua.

2. El plan de gestión del riesgo del agua regenerada será elaborado por el operador de la estación regeneradora de aguas, otras partes responsables y los usuarios finales, según corresponda. Las partes responsables que elaboren el plan de gestión del riesgo del agua regenerada consultarán a las demás partes responsables pertinentes y a los usuarios finales, según corresponda.

3. El plan de gestión del riesgo del agua regenerada se basará en todos los elementos clave de la gestión del riesgo que figuran en el anexo II. Determinará las responsabilidades de gestión del riesgo que atañen al operador de la estación regeneradora de aguas y a otras partes responsables.

4. En particular, el plan de gestión del riesgo del agua regenerada:

- a) establecerá todos los requisitos aplicables al operador de la estación regeneradora de aguas además de los especificados en el anexo I, de conformidad con la letra B) del anexo II con el fin de mitigar en mayor medida los riesgos antes del punto de cumplimiento;
- b) determinará los agentes peligrosos, riesgos, medidas preventivas apropiadas y/o posibles medidas correctivas de conformidad con la letra C) del anexo II;
- c) determinará barreras adicionales para el sistema de reutilización del agua, y establecerá cuantos requisitos adicionales se necesiten tras el punto de cumplimiento para garantizar que el sistema de reutilización del agua es seguro, incluidas condiciones relativas a la distribución, el almacenamiento y el uso, según corresponda, e identificará a las partes responsables de cumplir dichos requisitos.



- **PELIGRO:** la capacidad inherente de un agente biológico, químico o físico de causa, en las condiciones de la exposición, un efecto perjudicial para la salud humana o efectos negativos sobre medio ambiente.
- **RIESGO:** una función de la probabilidad de un efecto perjudicial para la salud y la severidad de un efecto perjudicial para la salud
- **ANÁLISIS DE RIESGOS:** el proceso de 3 componentes distintos pero estrechamente relacionados: **evaluación del riesgo, gestión del riesgo y comunicación del riesgo.**
- **EVALUACIÓN DEL RIESGO:** es un proceso independiente, científico, que consta de los siguientes 4 pasos: **identificación de peligros, caracterización de peligros, evaluación de la exposición y caracterización del riesgo.**

Definiciones **Peligro** vs. **Riesgo**

Un peligro es algo que tiene el potencial de causarte un daño

El riesgo es la probabilidad de que un peligro te cause un daño

TIBURÓN



El Análisis de Riesgos

El Análisis de Riesgos se utiliza para:

- Elaborar una estimación de los posibles riesgos para la salud y la seguridad humana,
- Identificar y aplicar medidas adecuadas para controlar los riesgos y,
- Comunicarse con las partes interesadas para notificarles los riesgos y las medidas aplicadas.



Plan de la Seguridad del Saneamiento (PSS)



A) Principales elementos de la gestión del riesgo

La gestión del riesgo incluirá la identificación y la gestión proactiva del riesgo para garantizar que las aguas regeneradas se usen y gestionen de forma segura y que no existe riesgo para el medio ambiente ni para la salud humana o la sanidad animal. A tales efectos, se establecerá un plan de gestión del riesgo del agua regenerada basado en los elementos siguientes:

1. Descripción del sistema de reutilización del agua en su conjunto, desde el momento en que las aguas residuales entran en la estación depuradora de aguas residuales urbanas hasta el punto de uso, incluidas las fuentes de aguas residuales, las fases del tratamiento y las tecnologías utilizadas en la estación regeneradora de aguas, las infraestructuras de suministro, distribución y almacenamiento, el uso previsto, el lugar y período de utilización (por ejemplo, uso provisional o *ad hoc*), los métodos de riego, el tipo de cultivos, otras fuentes de agua si una mezcla está destinada a utilizarse y el volumen de aguas regeneradas que se va a suministrar.
2. Identificación de todas las partes que intervienen en el sistema de reutilización del agua y descripción clara de sus funciones y responsabilidades.
3. Identificación de los potenciales agentes peligrosos, en particular la presencia de contaminantes y patógenos, y el riesgo de sucesos peligrosos como los fallos en el tratamiento, las fugas accidentales o una contaminación del sistema de reutilización del agua.
4. Identificación de los entornos y los grupos de exposición, y las rutas de exposición a los posibles agentes peligrosos identificados, teniendo en cuenta factores ambientales específicos, tales como la hidrogeología, la topología, el tipo de suelo y la ecología a escala local, y factores relacionados con el tipo de cultivos y las prácticas agrícolas y de riego. Consideración de los posibles efectos negativos que, de forma irreversible o a largo plazo, pueda tener la práctica de la reutilización del agua en el medio ambiente y en la salud, respaldados por pruebas científicas.
5. Evaluación de los riesgos para el medio ambiente y para la salud humana y la sanidad animal, teniendo en cuenta la naturaleza de los posibles agentes peligrosos identificados; la duración de los usos previstos; los entornos y los grupos de exposición a dichos agentes peligrosos y la gravedad de sus posibles consecuencias considerando el principio de precaución, así como toda la legislación de la Unión y nacional aplicable, los documentos de orientación y los requisitos mínimos en relación con los alimentos y los piensos, y la seguridad de los trabajadores. La evaluación de los riesgos puede basarse en la revisión de los estudios y datos científicos disponibles.





Plan de la Seguridad del Saneamiento



....del inodoro a la granja
y luego a la mesa

- El enfoque **garantiza que las medidas de control se apliquen a los principales riesgos para la salud.**
- Se puede usar tanto **en la etapa de planificación para nuevos esquemas, como para mejorar el desempeño de sistemas existentes.**

El Plan de Seguridad del Saneamiento se basan en la evaluación y gestión preventiva de riesgos y usa los métodos y procedimientos del **análisis de peligros y de puntos de control críticos (APPCC)**

Official Journal of the European Union



English edition

Legislation

L 177

Volume 63

5 June 2020

ISO/TC 282/SC 3

Secretariat: JISC

Voting begins on:
2018-02-10

Voting terminates on:
2018-04-07

Guidelines for health risk assessment and management for non-potable water reuse

*Lignes directrices pour l'appréciation et la gestion du risque pour la
santé relative à la réutilisation de l'eau pour des usages non potables*

ISO/TC 282/SC 3
Secretariat: JISC
Voting begins on:
2018-02-10
Voting terminates on:
2018-04-07

	Concepts of health risk assessment and management for non-potable water reuse	2
	4.1 Risk assessment and management framework.....	2
	4.2 Scope of end-uses of reclaimed water.....	3
	4.3 Risk management framework.....	5
	Health risk assessment	6
	5.1 Identification of hazard and hazardous events.....	6
	5.1.1 Constituents in source water.....	6
	5.1.2 Hazardous events, exposure route and exposure at end-use.....	6
	5.2 Assessment of risk levels.....	6
	5.2.1 Qualitative risk assessment.....	6
	5.2.2 Quantitative risk assessment.....	8
	5.3 Limitations and uncertainties.....	8
6	Risk management	8
	6.1 Risk management with risk control measures.....	8
	6.2 Source control measures.....	10
	6.3 Treatment control measures.....	10
	6.3.1 Treatment barriers and monitoring methods.....	10
	6.3.2 Monitoring of reclaimed water quality.....	12
	6.3.3 Performance control points (PCPs).....	13
	6.4 Measures of end-use control.....	14
7	Monitoring	15
	7.1 General.....	15
	7.2 Compliance monitoring.....	15
	7.3 Performance monitoring.....	15
	7.4 Quality control and quality assurance.....	16

ISO/TC 282/SC 3

Secretariat: JISC

Voting begins on:
2018-02-10

Voting terminates on:
2018-04-07

Evaluación
del Riesgo



Gestión del
Riesgo



Estimar y
Reducir el
Riesgo de
Contaminación

El objetivo es establecer estándares u objetivos de rendimiento
que se utilizan como base para el diseño de los distintos
tratamientos.



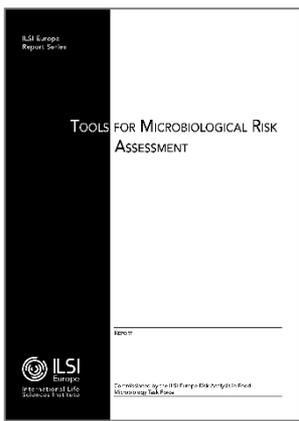


Figure 1: Overview of types of risk assessment. From top to bottom, the risk assessments become more complex and data-demanding, but also more informative.

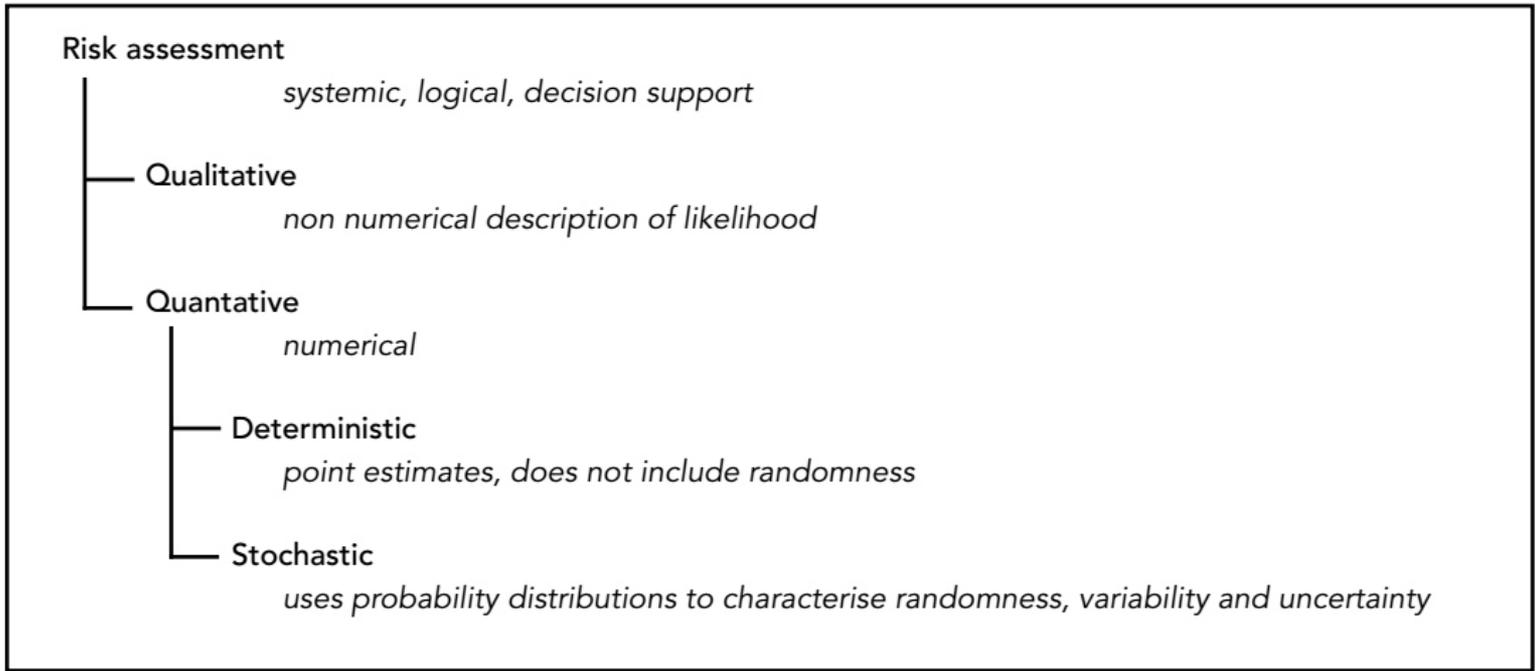
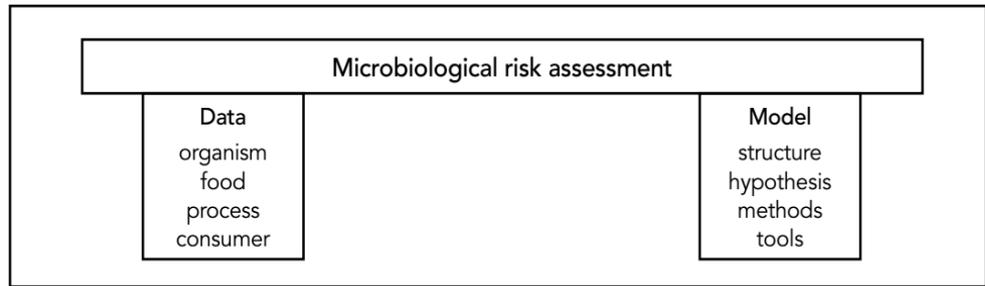
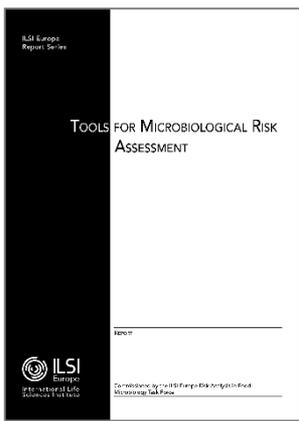


Figure 2: Risk assessments are founded on the solidity of the underlying data and the underlying models.

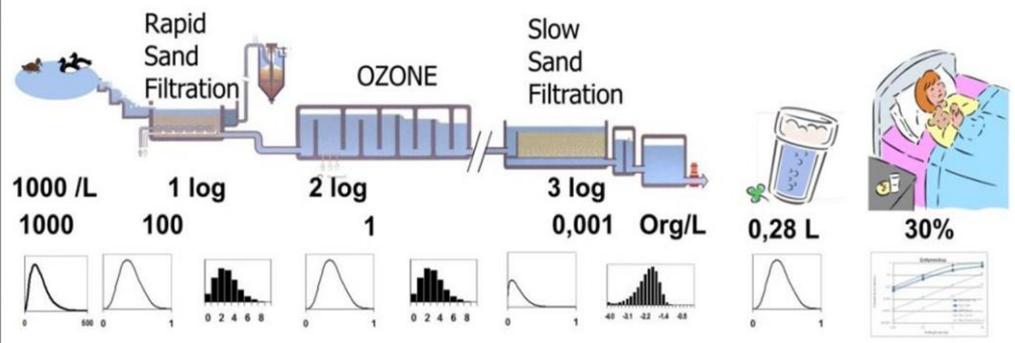


QMRA

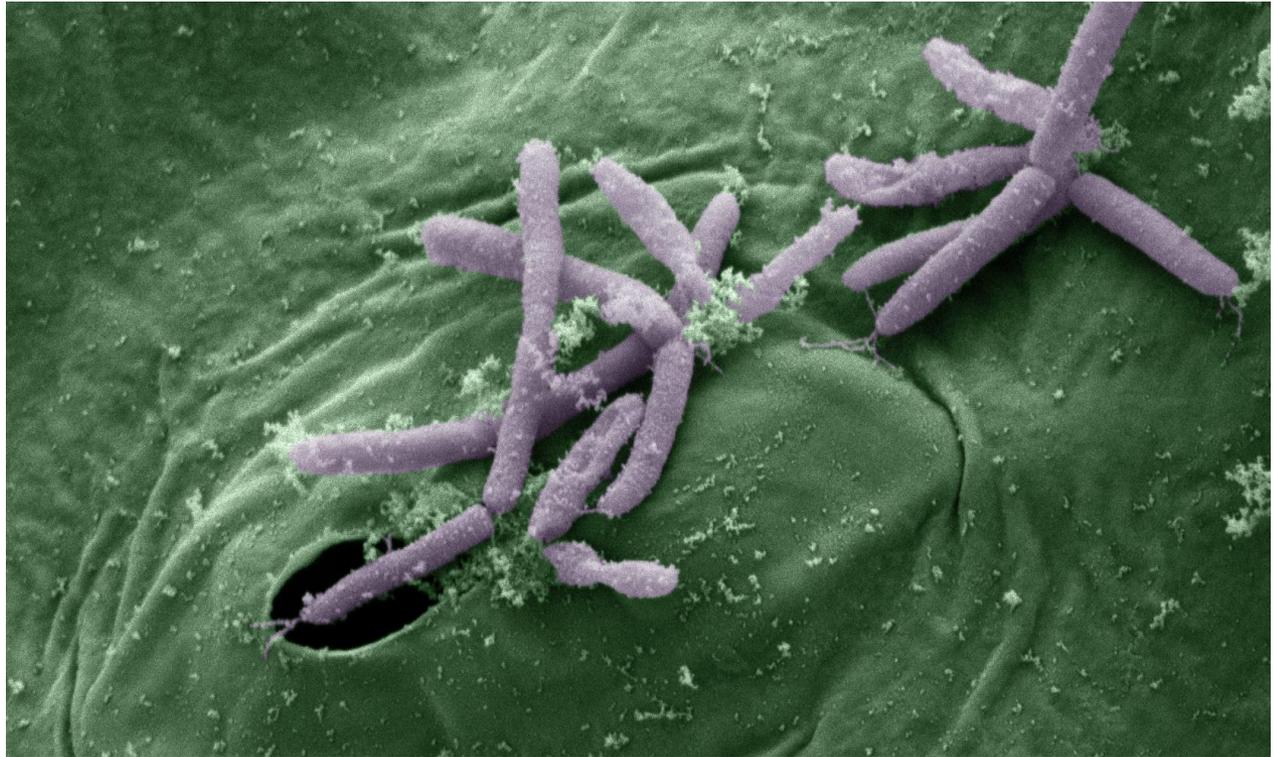
Initial data
(representative, uncertainty,...)
"input data"

Models and methodological approach

<https://www.watershare.eu>



**Identificación del
Peligro**



Hazard identification is part of the process used to evaluate if any particular situation, item, thing, etc. may have the potential to cause harm

Pseudomonas syringae on a leaf surface. Image by J. Kremer and Sheng Yang He

Caracterización del Peligro



Food and Agriculture Organization of the United Nations



World Health Organization

Table 22: The four generic categories proposed in New Zealand for the incidence (rate) with examples (Appendix 1 in Lake et al., 2005).

Rate Category	Rate range (per 100 000 per year)	Examples of food hazard combinations
1	>100	Significant contributor to foodborne campylobacteriosis
2	10–100	Major contributor to foodborne salmonellosis Significant contributor to foodborne noroviruses
3	1–10	Major contributor to foodborne yersiniosis, shigellosis
4	<1	Major contributor to foodborne listeriosis

Joint FAO/WHO Expert Meetings on Microbiological Risk Assessment (JEMRA) on Methodologies of Microbiological Risk Assessment
Draft Guidance of Microbiological Risk Assessment for Food

Public consultation

Posted on 15 June 2020

Table 23: The three generic categories proposed in New Zealand for severity with examples (Appendix 1 in Lake et al., 2005).

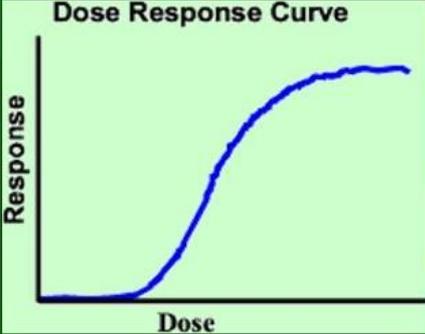
Severity Category	Fraction of cases that experience severe outcomes	Examples
1	5%	Listeriosis; STEC; hepatitis A; typhoid
2	0.5-5%	Salmonellosis; shigellosis
3	<0.5%	Campylobacteriosis; yersiniosis; noroviruses; toxins

Caracterización del Peligro

Uniform

Pathogen	Food	Host
		

Dose Response Curve



Human feeding trials are no longer ethical!

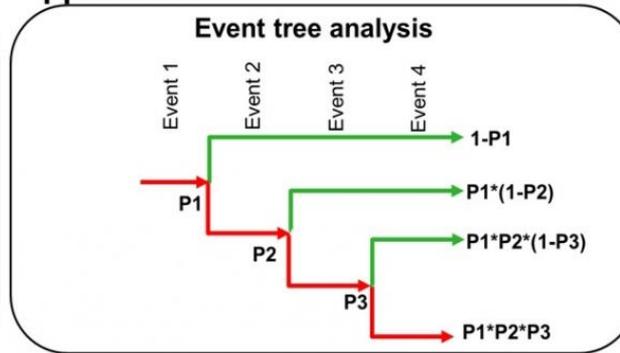
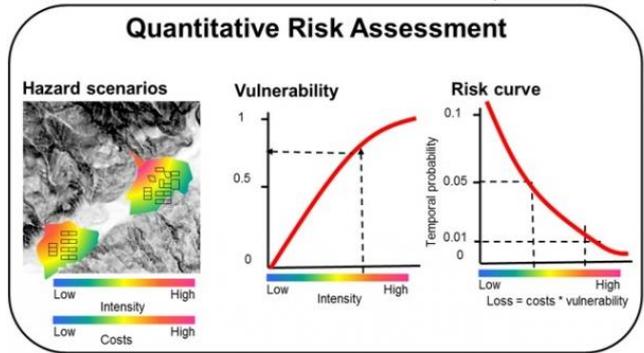


La caracterización del peligro es una descripción de la relación entre los niveles de un patógeno consumido (dosis) y la probabilidad de desarrollo posterior y la gravedad de la enfermedad u otro resultado adverso para la salud (respuesta).

Evaluación de la Exposición

La evaluación de la exposición es la evaluación cualitativa y/o cuantitativa de la ingestión probable de un peligro microbiano a través de los alimentos que podría causar efectos negativos en la salud. Debe proporcionar una estimación cualitativa y/o cuantitativa de la probabilidad y del nivel del patógeno en una porción de alimento o un volumen determinados de agua.

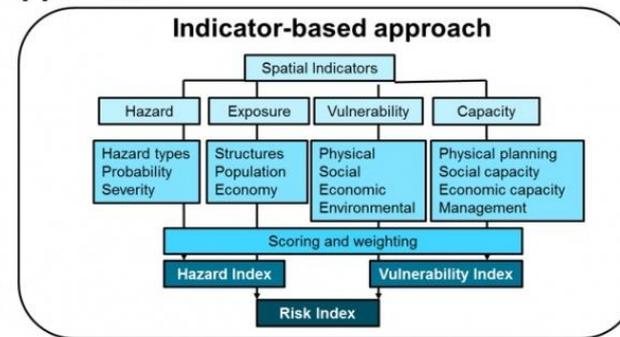
Quantitative approaches



Qualitative approaches

Risk matrix approach

		Impact			
		None	Small	Moderate	High
Frequency	Very High	None	High	Very High	Very High
	High	None	Moderate	High	Very High
	Moderate	None	Low	Moderate	High
	Low	None	Low	Low	Moderate
None		No Risk			



Caracterización del Riesgo

Caracterización del peligro + Evaluación de la Exposición

Likelihood	Potential Consequence				
	Negligible	Minor	Moderate	Major	Extreme
Almost Certain	Medium	High	High	Very high	Very high
Likely	Medium	Medium	High	High	Very high
Possible	Low	Medium	Medium	High	High
Unlikely	Low	Medium	Medium	Medium	High
Rare	Low	Low	Low	Medium	Medium

Table 15: Semi-quantitative allocation of categorical labels to probability ranges.

Key for black & white print:

Green	Low
Yellow	Medium
Amber	High
Red	Very high

Probability	Risk Rating
>70%	Very likely
40% to 70%	Likely
10% to 40%	Possible
1% to 10%	Unlikely
<1%	Very Unlikely

Caracterización del Riesgo

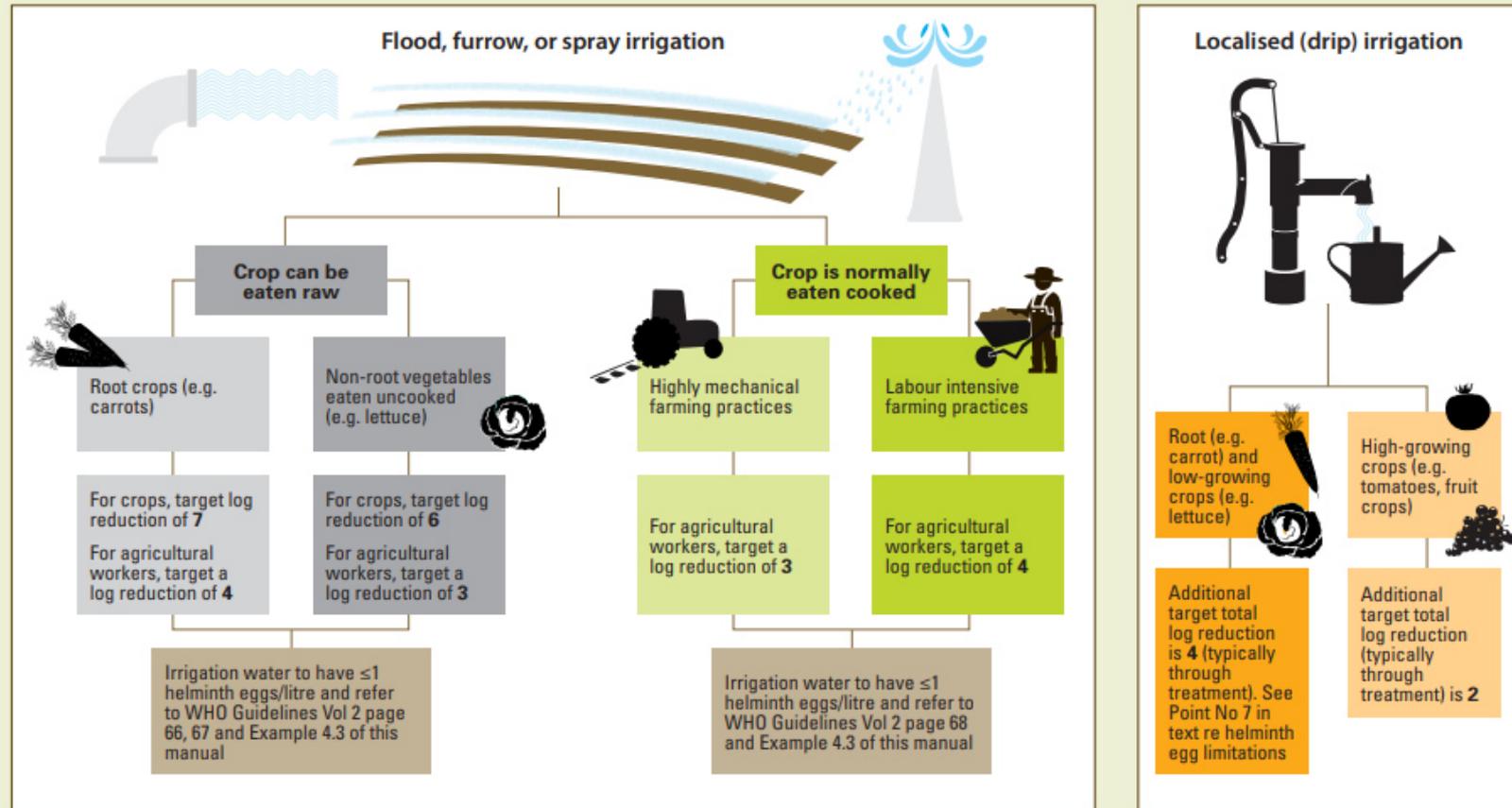


Semi-quantitative risk assessment matrix

			SEVERITY (S)				
			Insignificant	Minor	Moderate	Major	Catastrophic
			1	2	4	8	16
LIKELIHOOD (L)	Very unlikely	1	1	2	4	8	16
	Unlikely	2	2	4	8	16	32
	Possible	3	3	6	12	24	48
	Likely	4	4	8	16	32	64
	Almost Certain	5	5	10	20	40	80
Risk Score R = (L) x (S)			<6	7–12		13–32	>32
Risk level			Low Risk	Medium Risk		High Risk	Very High Risk

FIGURE 4.1

Irrigation and crop type affects required quality of irrigation water

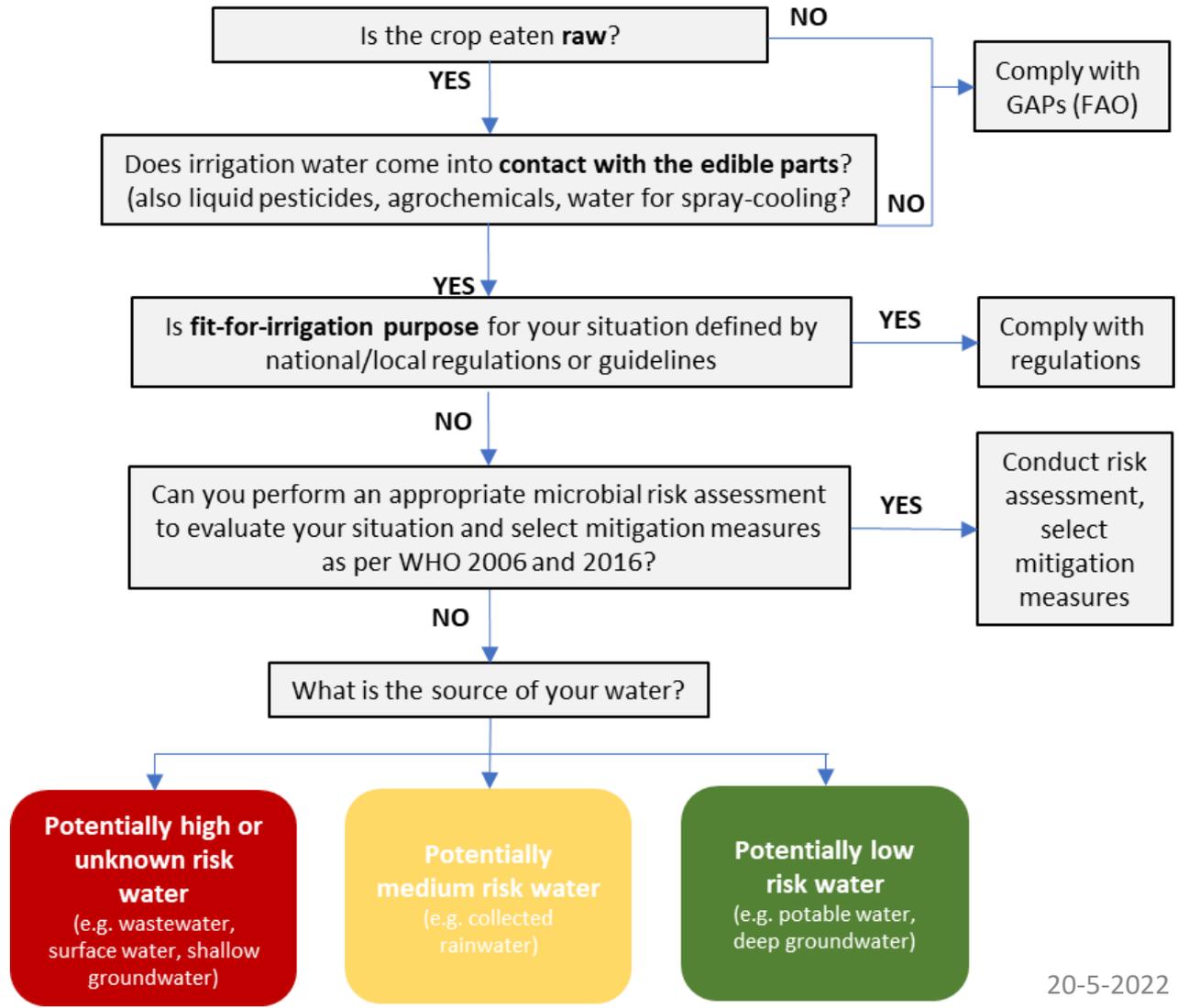


Step 1. Context assessment

Assessing risk at local level is needed



Joint FAO/WHO Expert Meeting

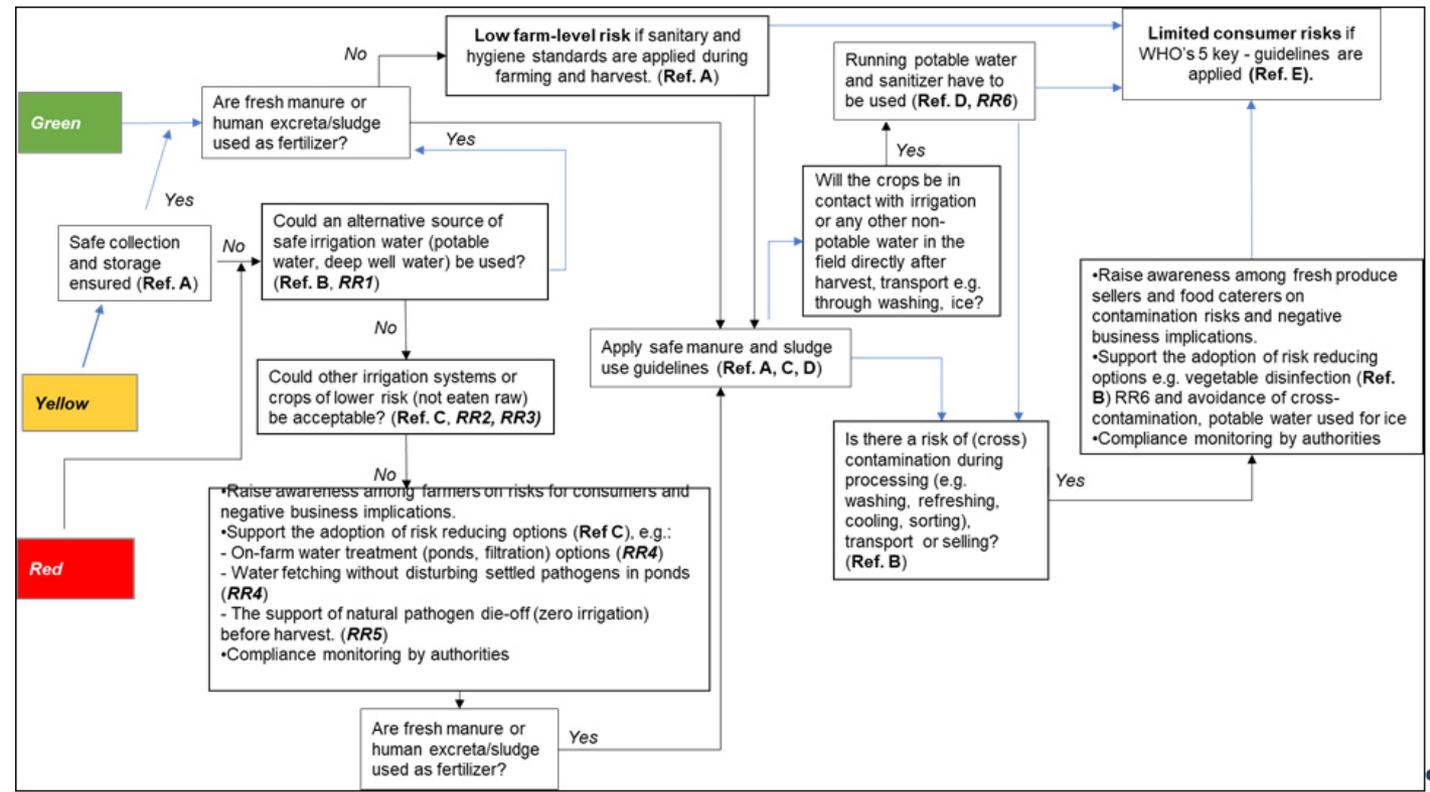


Step 2

Assessing risk at local level is needed



Joint FAO/WHO Expert Meeting



ETAPA	ESTACIÓN DEPURADORA EDAR						
TRATAMIENTO	RG-1. RIESGOS GENERALES						
Evento peligroso	Agente peligroso	Identificación del problema	Probabilidad (P)	Gravedad (G)	Riesgo (P*G)	Caracterización del riesgo	Observaciones
Fallo suministro eléctrico.	Biológicos Químicos Físicos	<ul style="list-style-type: none"> - Alarmas generales en el centro de control. - Parada general de la instalación. 	Muy improbable 1 vez/10 años Puntuación: 1	Grave Puntuación: 8	8	Medio	Se considera que el cese del suministro es grave en sí mismo.
Microcortes de suministro de la Compañía eléctrica.	Biológicos Químicos Físicos	<ul style="list-style-type: none"> - Parada de los tratamientos o fases afectadas. - Alarmas en el centro de control. 	Casi seguro cada vez que hay tormentas Puntuación: 5	Insignificante Puntuación:1	5	Bajo	No afecta a la calidad del agua regenerada ni al suministro.

Modus Operandi

- Pre-Draft based on combined input from JRC, DEMOWARE and considering ISO 16075 plus various guidelines used in the previous
- This workshop will ensure a first “digest”
- Expert integration of workshop outcome
- Review
- Release of Guidance Proposal for next Phase
- Assessment and Follow-ups
- Finalisation

WORKING TITLE

Technical Guidance
Water Reuse Risk Management
for Agricultural Irrigation
Schemes in Europe

Editor(s)

Bernd Manfred Gawlik (JRC)
Valentina Bastino (ENV)

Contributors

from European Commission
B. M. Gawlik, Simona Tavazzi, Sara Cornero, Giulio Mariani

from DEMOWARE Consortium
Rita Hochstrat, Maryna Peter, Thomas Wintgens (FHNW)
Fabian Kraus, Wolfgang Seis, Ulf Mieke (KWB)
Jos Frijns (KWR)

from Workshop
to be defined

Others
To be defined

Bernd Manfred Gawlik

Version: 1.0
Last Saved 2/2/20 5:47:00 PM

1

RISK MANAGEMENT SYSTEM

Preliminary steps

- Assembly of Risk Management Team
- Description and documentation of water reuse system
- System flow diagram

Risk assessment and preventive measures

- Hazard risk identification
- Risk characterisation and prioritisation
- Preventive measures

Operational procedures

- Establishment of operational and critical limits
- Establishment of monitoring procedures
- Establishment of corrective actions

Management Plans

- Management procedures for:
 - Normed operational conditions
 - Exceptional conditions (incidents, emergencies)
 - Documentation and communication procedures

Validation and verification

- Verification of the water quality and the receiving environment
- Validation of processes and procedures

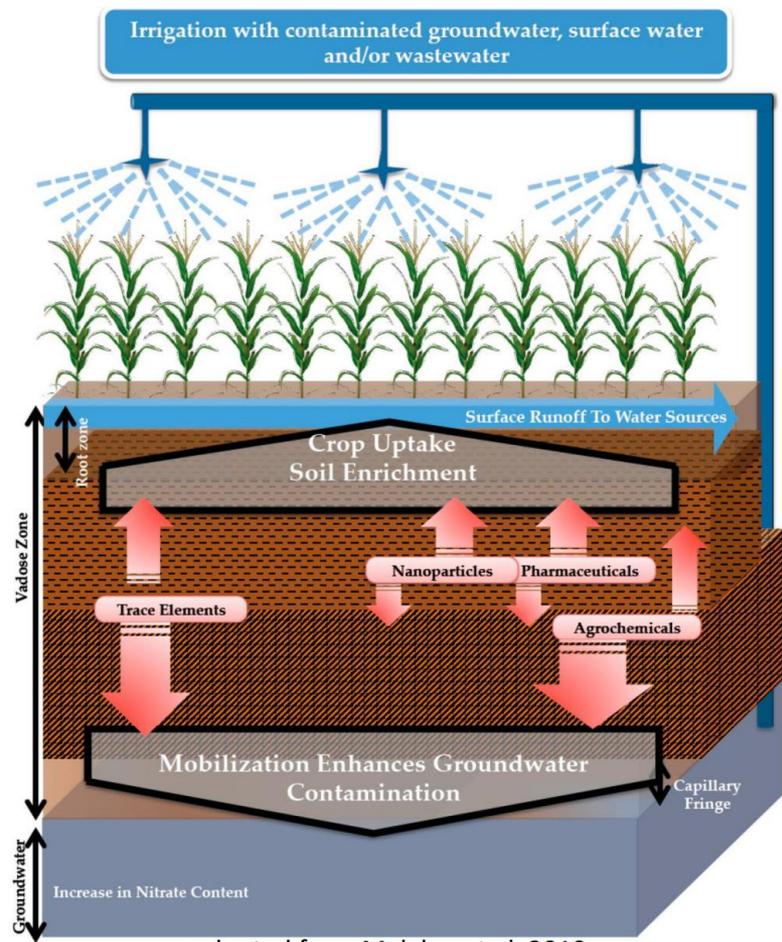
Risk Management Framework

- Relies on the risk assessment in standards and guidance proven to function
- Health risk assessment
- Environmental Risk assessment
- Local vs. EU

Bernd Manfred Gawlik

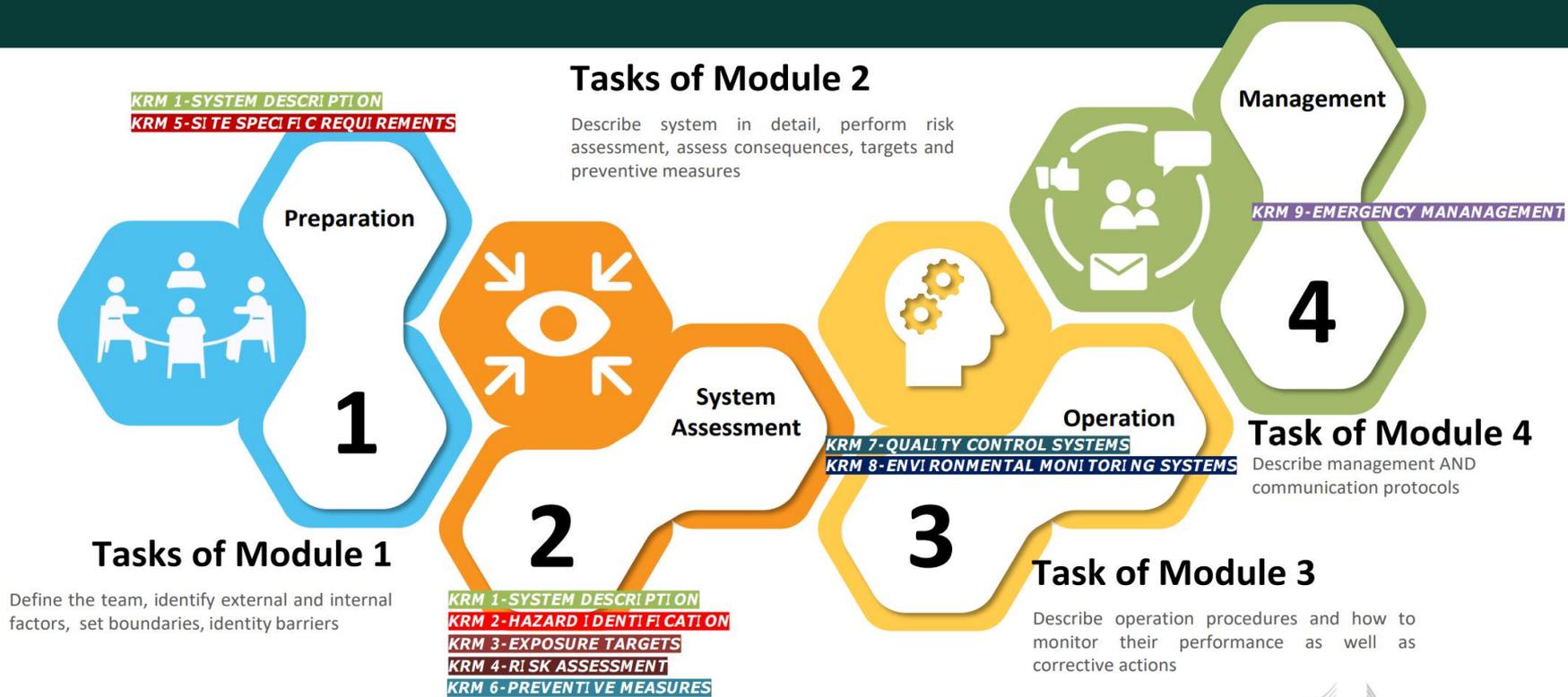
Conceptual model of "inadequate" quality

- KRM 1 - SYSTEM DESCRIPTION**
- KRM 2 - HAZARD IDENTIFICATION**
- KRM 3 - EXPOSURE TARGETS**
- KRM 4 - RISK ASSESSMENT**
- KRM 5 - SITE SPECIFIC REQUIREMENTS**
- KRM 6 - PREVENTIVE MEASURES**
- KRM 7 - QUALITY CONTROL SYSTEMS**
- KRM 8 - ENVIRONMENTAL MONITORING SYSTEMS**
- KRM 9 - EMERGENCY MANAGEMENT**



adopted from Malakar et al. 2019

4 Modules – 1 Water Reuse Risk Management Plan



ISO 20426:2018

Evaluación y Gestión del Riesgo para la salud derivados de la reutilización de agua no potable

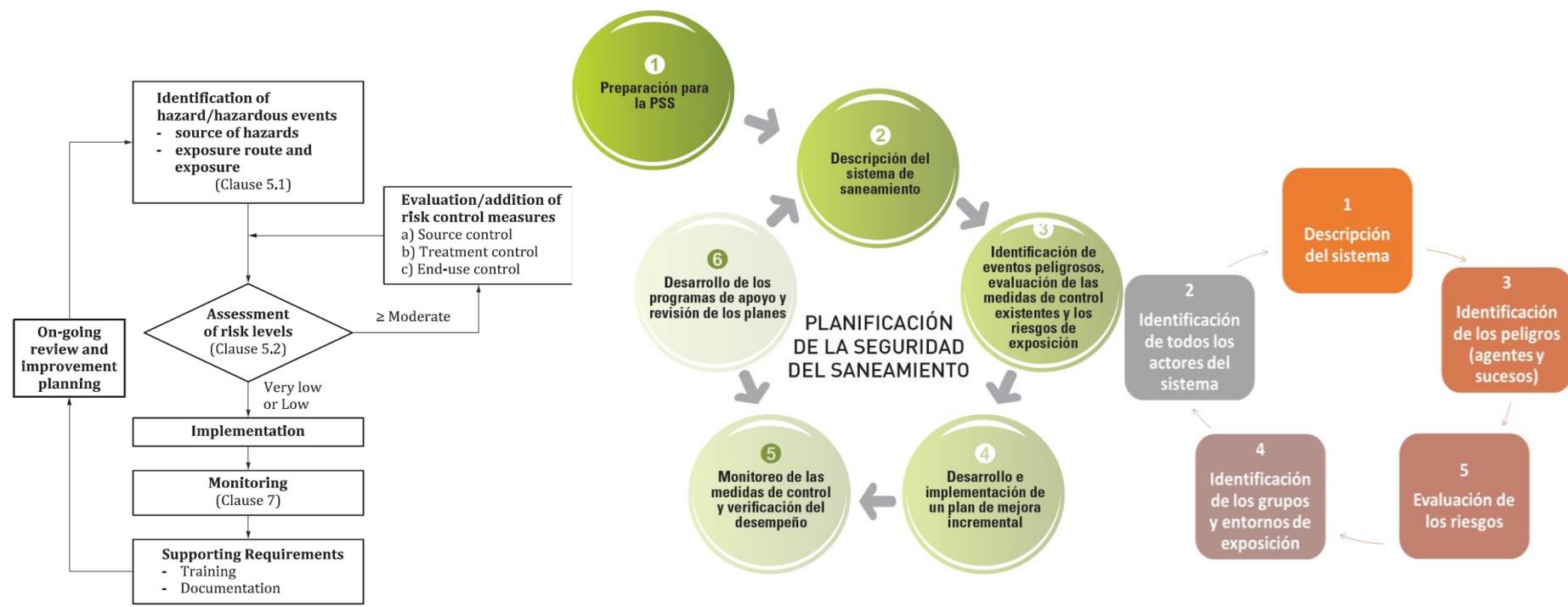


Figure 1 — Framework of health risk assessment and management for non-potable water reuse

OMS, 2016

EC, 2020

PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DEL AGUA REUTILIZADA

WORKING TITLE

Technical Guidance
Water Reuse Risk Management
for Agricultural Irrigation
Schemes in Europe

Plan de la Seguridad del Saneamiento

La gestión y las inversiones en mejorar los sistemas de saneamiento se deben hacer en base a una adecuada comprensión de **los riesgos reales para la salud** relacionados con los sistemas y de **cómo se podrían controlar mejor estos riesgos.**

OMS, 2016

Editor(s)
Bernd Manfred Gawlik (JRC)
Valentina Bastino (ENV)

Contributors
from European Commission
B. M. Gawlik, Simona Tavazzi, Sara Comero, Giulio Mariani

from IDBOWARE Consortium
Rita Hochstrat, Maryna Peter, Thomas Wintgens (FHNW)
Fabian Kraus, Wolfgang Seis, Ulf Miede (KWB)
Jos Frijns (KWR)

from Workshop
to be defined

Others
To be defined



¿Análisis de Riesgos?
¿Evaluación del Riesgo?
¿APPC?



LIFE PHOENIX is a project co-funded by the European Union under the LIFE Programme Grant Agreement no. LIFE19 ENV/ES/000278

JORNADA TÉCNICA

LIFE PHOENIX: NUEVOS RETOS DE LA REUTILIZACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES URBANAS EN LA PROVINCIA DE ALMERÍA

Muchas gracias por su atención

Dra. Ana Allende Prieto

Vicedirectora del CEBAS – CSIC



**“El Proyecto LIFE PHOENIX: Tratamientos multibarrera
innovadores y rentables para la reutilización del agua
para el riego agrícola”**

D. Zouhayr Arbib y D. Enrique Lara Corona



LIFE PHOENIX is a project co-funded by the European Union under the LIFE Programme Grant Agreement no. LIFE19 ENV/ES/000278

JORNADA TÉCNICA

LIFE PHOENIX: NUEVOS RETOS DE LA REUTILIZACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES URBANAS EN LA PROVINCIA DE ALMERÍA

Innovative cost-effective multibarrier treatments for reusing water for agricultural irrigation

Tratamientos multibarrera innovadores y rentables para la reutilización del agua para el riego agrícola

Dr. Zouhayr Arbib & Enrique Lara
Departamento innovación y tecnología



ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. Motivación

2. Objetivos

3. Socios

4. Ubicaciones

5. Tecnologías flexible MULTIBARRERA

1. Motivación

Armonización regulación reutilización agua



- Armonización de la regulación sobre reutilización en toda la Unión Europea
- Evitar actuación de manera aislada: barreras técnicas a la reutilización de aguas y que los costes asociados a su implementación sean más elevados
- Aumentar la confianza en la práctica de la reutilización de agua

1. Motivación

REGULATION (EU) 2020/741 of 25 May 2020 on minimum requirements for water reuse

USO DEL AGUA PREVISTO	VALOR MÁXIMO ADMISIBLE (VMA)			
	NEMATODOS INTESTINALES	ESCMERICHIA COLI	SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	TURBIDEZ
2.- USOS AGRÍCOLAS¹				
CALIDAD 2.12 a) Riego de cultivos con sistema de aplicación del agua que permita el contacto directo del agua regenerada con las partes comestibles para alimentación humana en fresco.	1 huevo/10 L	100 UFC/100 mL Teniendo en cuenta un plan de muestreo a 3 clases ³ con los siguientes valores: n=10 m=100 UFC/100 mL M=1.000 UFC/100 mL c=3	20 mg/L	10 UNT

Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, reutilización de las aguas depuradas.

a) Requisitos mínimos de calidad de las aguas

Cuadro 2 — Requisitos de calidad de las aguas regeneradas para el riego agrícola

Clase de calidad de las aguas regeneradas	Tratamiento indicativo	Nuevo Requisitos de calidad			
		E. coli (número/100 ml)	DBO ₅ (mg/l)	STS (mg/l)	Turbidez (UNT)
A	Tratamiento secundario, filtración y desinfección	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 5
B	Tratamiento secundario y desinfección	≤ 100	De conformidad con la Directiva 91/271/CEE (anexo I, cuadro 1)	De conformidad con la Directiva 91/271/CEE (anexo I, cuadro 1)	–
C	Tratamiento secundario y desinfección	≤ 1 000			–
D	Tratamiento secundario y desinfección	≤ 10 000	–	–	

REGULATION (EU) 2020/741 of 25 May 2020 on minimum requirements for water reuse

Trasposición Mayo 2023

1. Motivación

REGULATION (EU) 2020/741 of 25 May 2020 on minimum requirements for water reuse

Table 4 – Validation monitoring of reclaimed water for agricultural irrigation

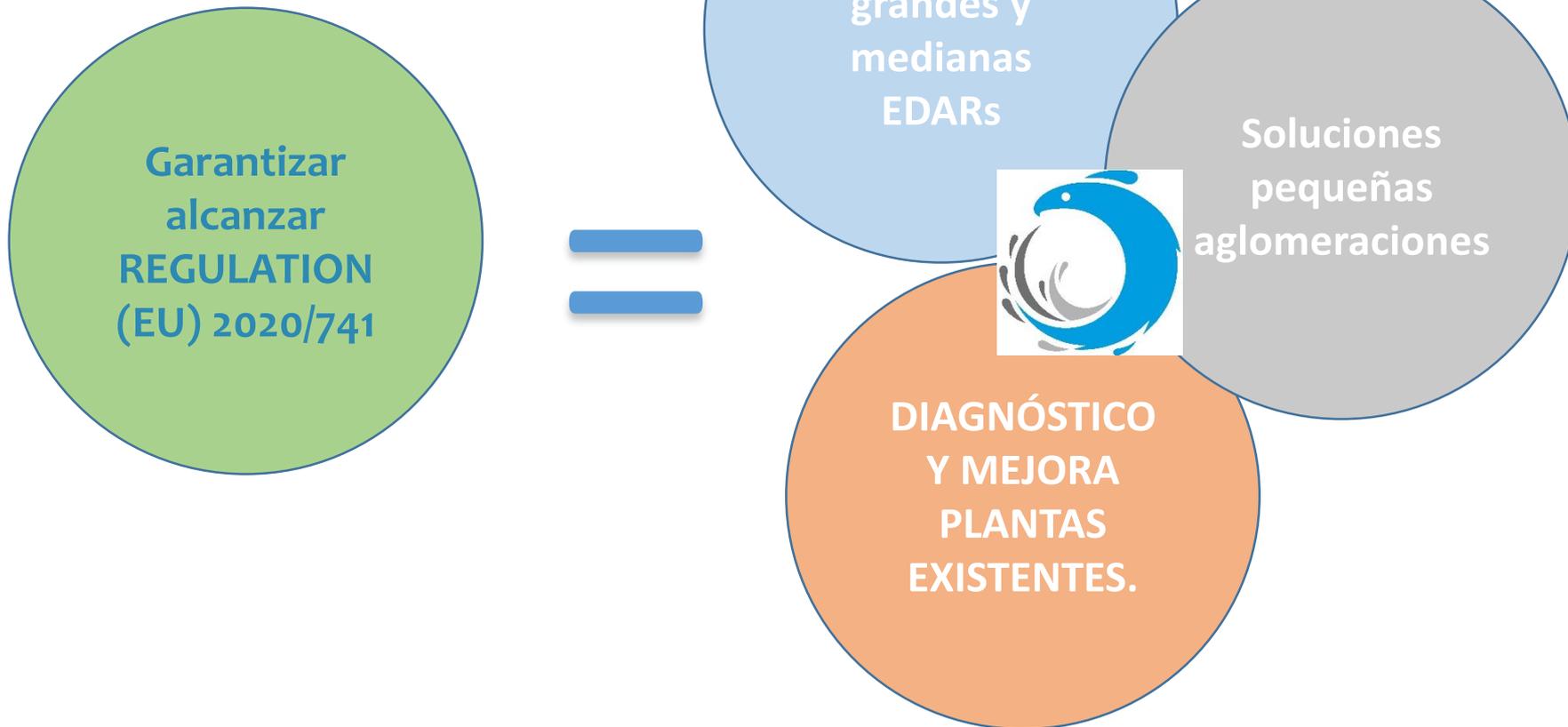
Reclaimed water quality class	Indicator microorganisms (*)	Performance targets for the treatment chain (log ₁₀ reduction)
A	<i>E. coli</i>	≥ 5,0
Indicador virus ←	Total coliphages/F-specific coliphages/somatic coliphages/coliphages (**)	≥ 6,0
Indicador protozoos ←	<i>Clostridium perfringens</i> spores/spore-forming sulfate-reducing bacteria (***)	≥ 4,0 (in case of <i>Clostridium perfringens</i> spores) ≥ 5,0 (in case of spore-forming sulfate-reducing bacteria)

(*) The reference pathogens *Campylobacter*, Rotavirus and *Cryptosporidium* may also be used for validation monitoring purposes instead of the proposed indicator microorganisms. The following log₁₀ reduction performance targets shall then apply: *Campylobacter* (≥ 5,0), Rotavirus (≥ 6,0) and *Cryptosporidium* (≥ 5,0).

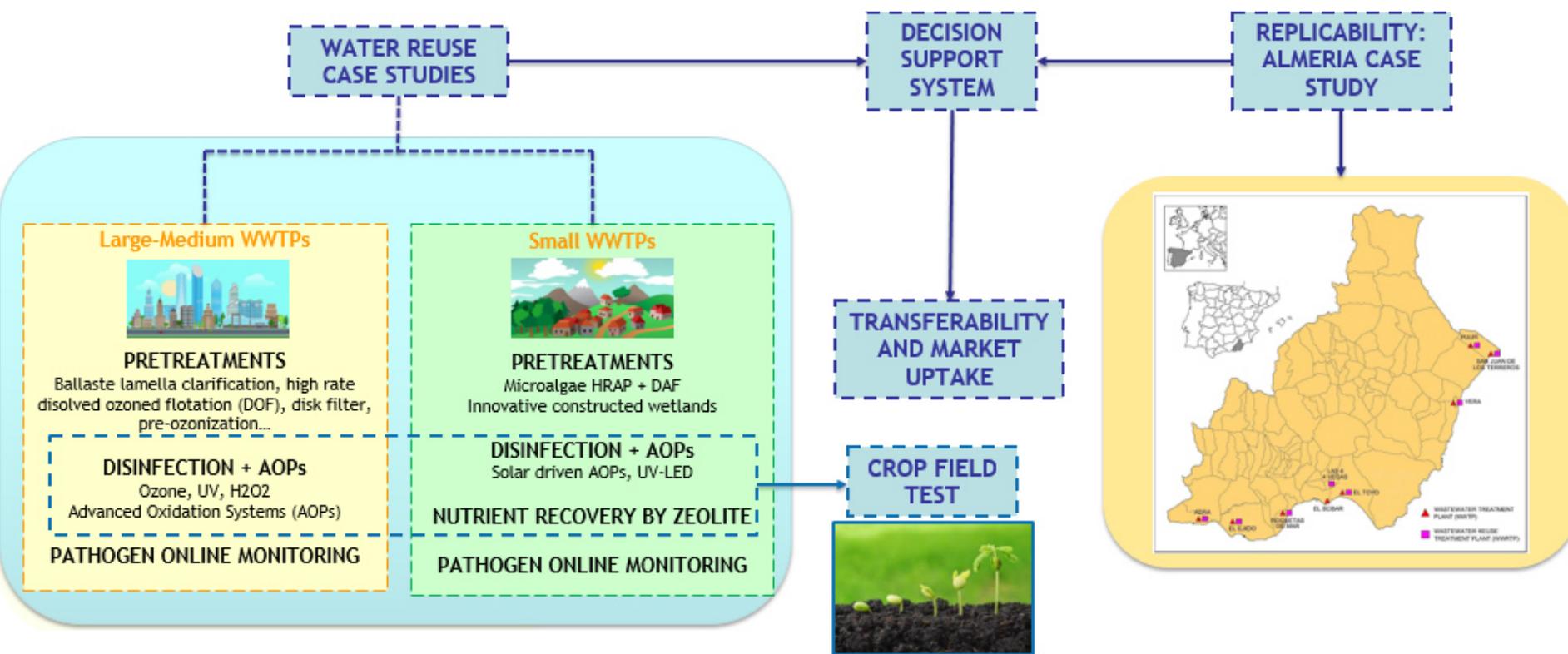
(**) Total coliphages is selected as the most appropriate viral indicator. However, if analysis of total coliphages is not feasible, at least one of them (F-specific or somatic coliphages) shall be analysed.

(***) *Clostridium perfringens* spores is selected as the most appropriate protozoa indicator. However, spore-forming sulfate-reducing bacteria are an alternative if the concentration of *Clostridium perfringens* spores does not make it possible to validate the requested log₁₀ removal.

2. OBJETIVO LIFE PHOENIX



2. OBJETIVO LIFE PHOENIX





3. Socios

Entes públicos



Líder y coordinador



Centros tecnológicos / investigación



PYMES

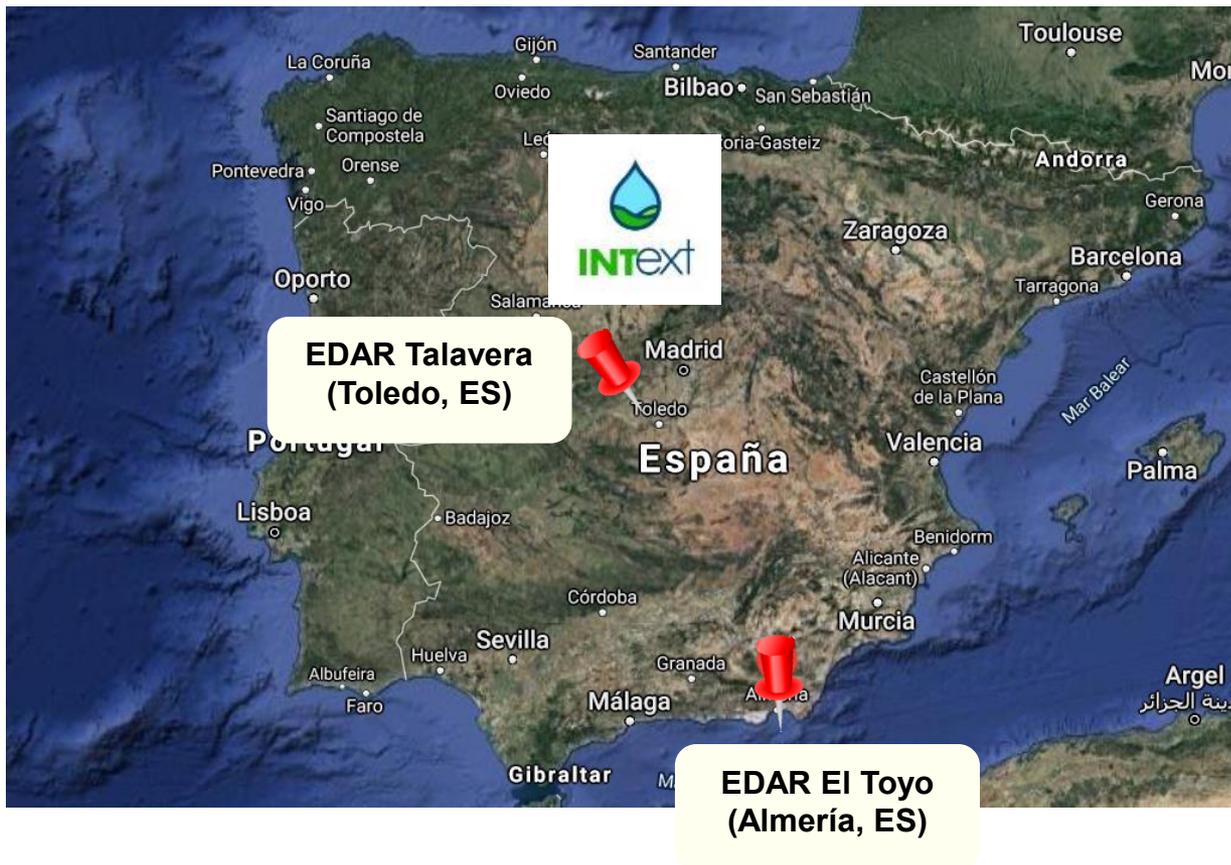


4. Ubicaciones



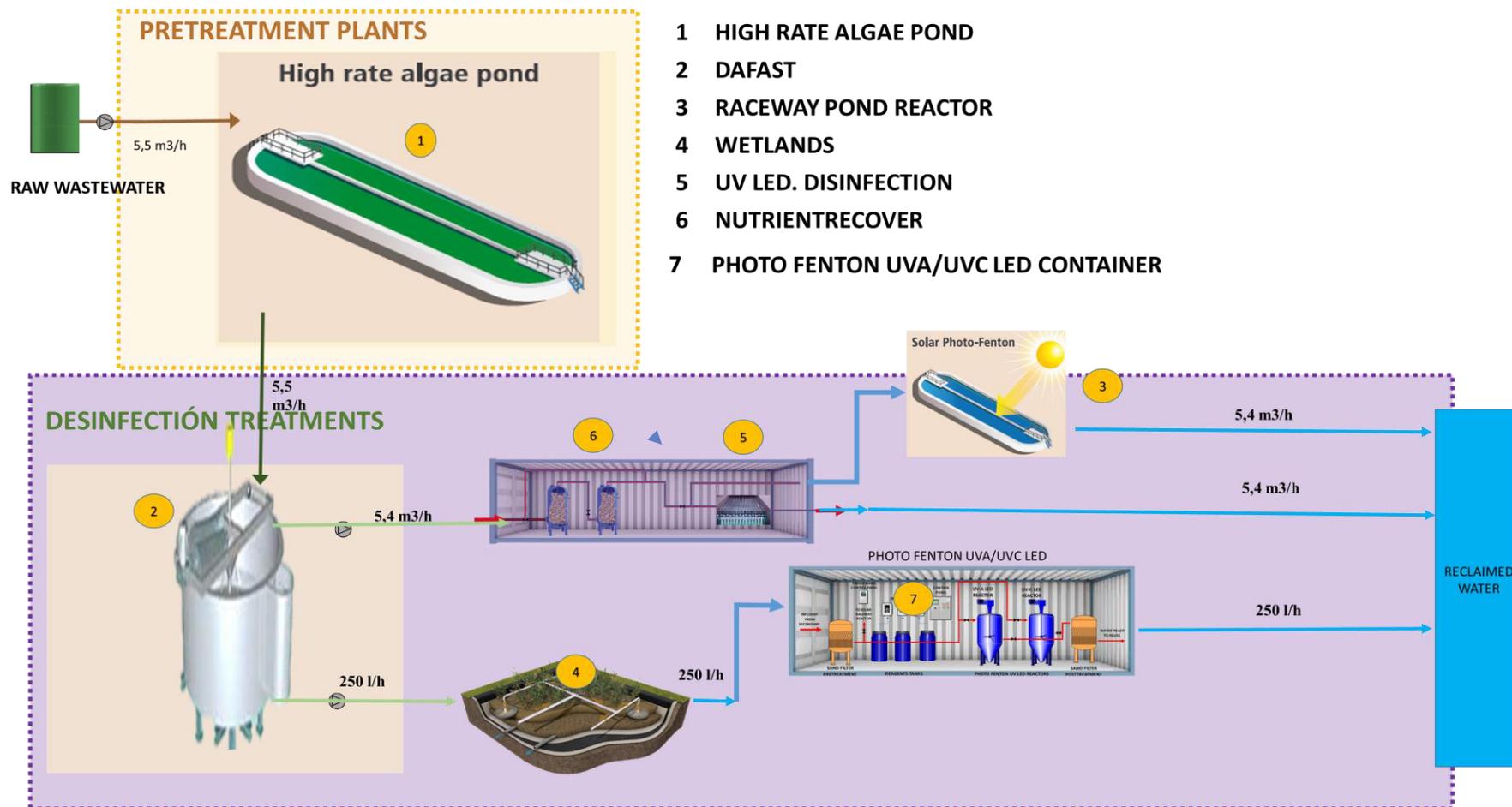
4. Ubicaciones

PEQUEÑAS POBLACIONES: SINERGIAS INTEXT, INCOVER & BIOSOL



4. Ubicaciones

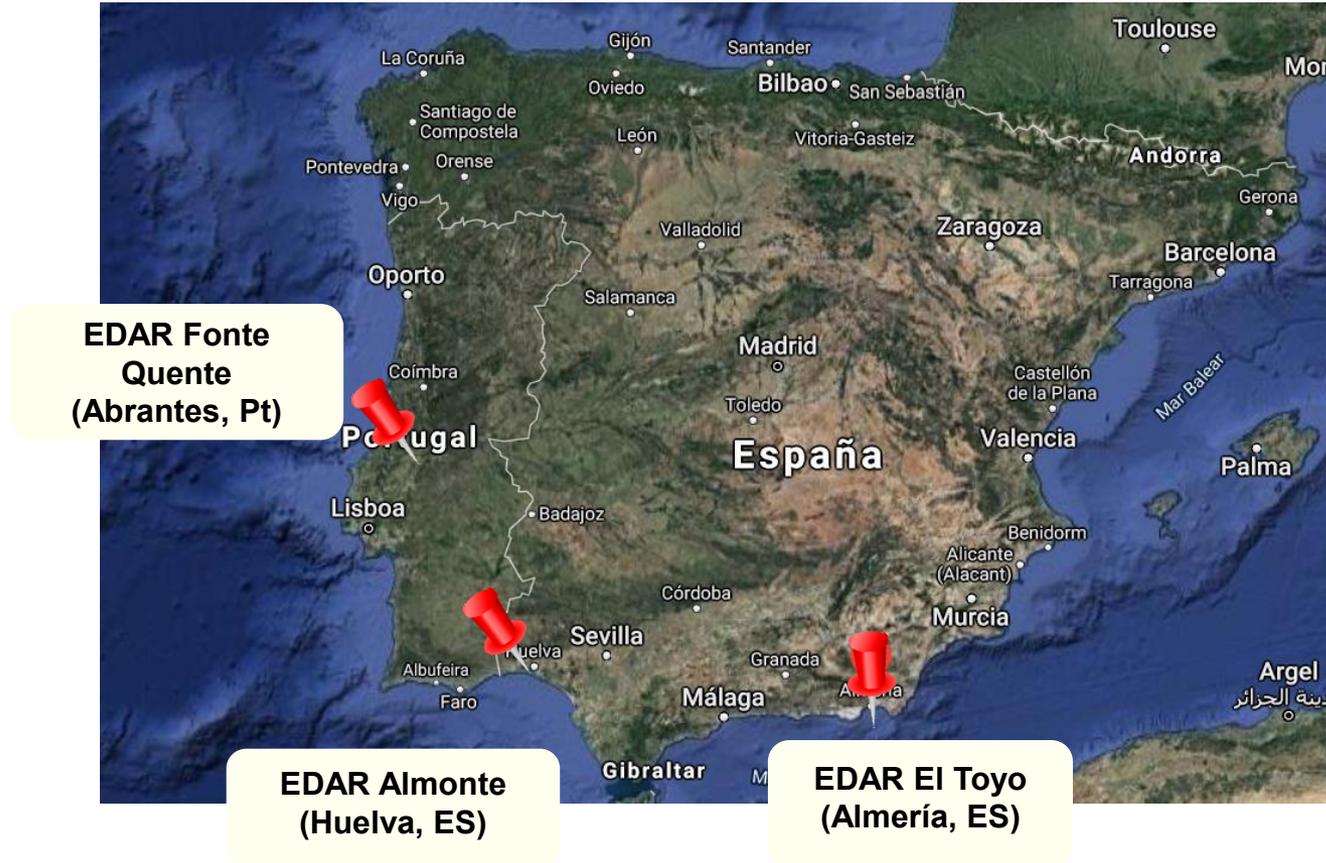
PEQUEÑAS POBLACIONES: SINERGIAS INTEXT, INCOVER & BIOSOL



- 1 HIGH RATE ALGAE POND
- 2 DAFAST
- 3 RACEWAY POND REACTOR
- 4 WETLANDS
- 5 UV LED. DISINFECTION
- 6 NUTRIENTRECOVER
- 7 PHOTO FENTON UVA/UVC LED CONTAINER

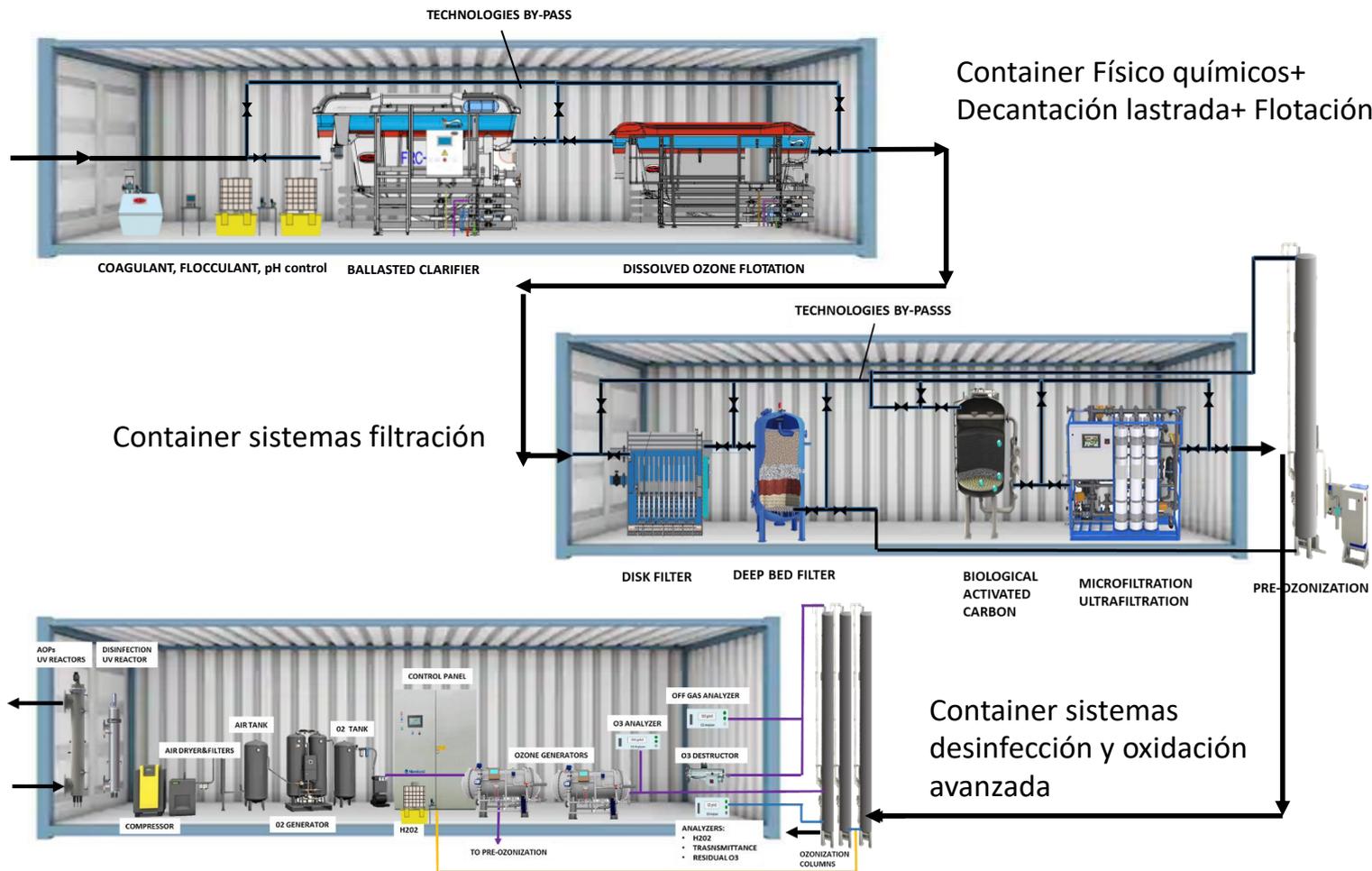
4. Ubicaciones

MEDIANAS Y GRANDES POBLACIONES



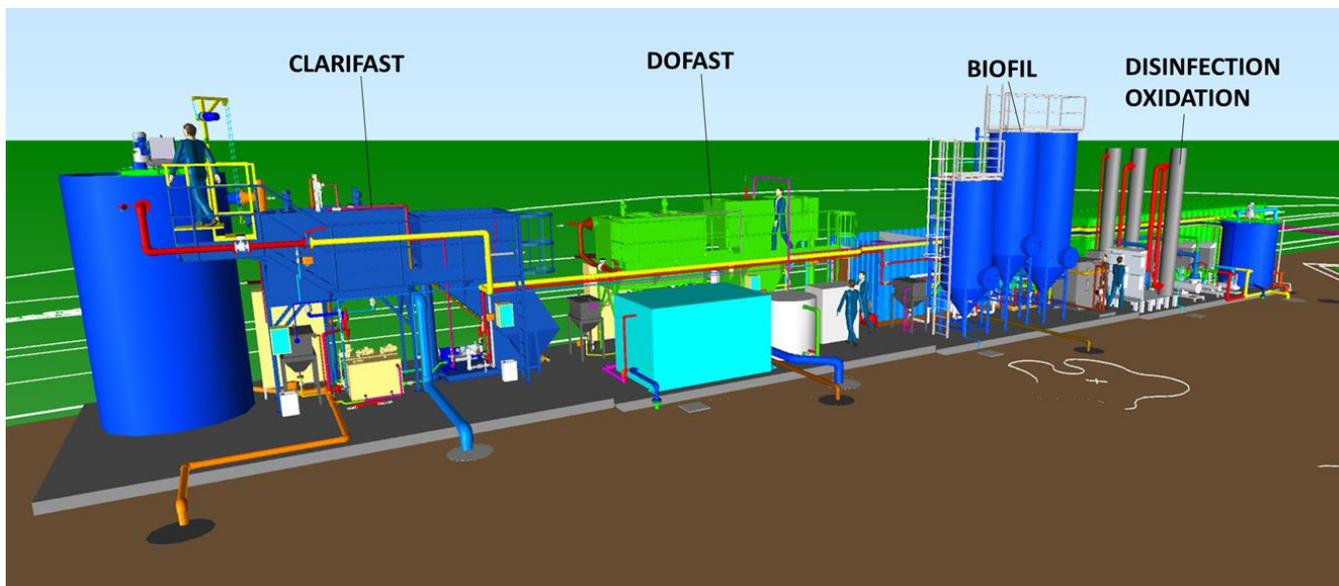
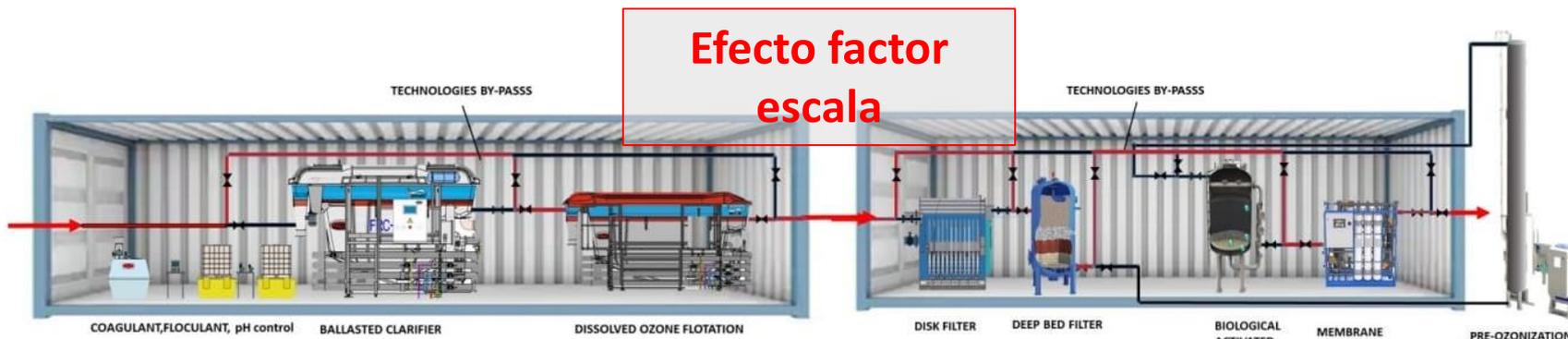
4. Ubicaciones

MEDIANAS Y GRANDES POBLACIONES: PRIMERA APROXIMACIÓN



4. Ubicaciones

MEDIANAS Y GRANDES POBLACIONES: VERSIÓN FINAL



- Se aumenta de 10 a 50m³/h
- Equipos escala industrial demostrativa, replicable y escalable.

5. TECNOLOGIAS

PRETRATAMIENTOS

-Tratamientos físico-químicos:

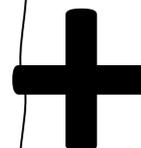
DECANTACIÓN LASTRADA
(CLARIFAST)

FLOTACIÓN CON OZONO
DISUETO (DOFAST)

-Tratamientos filtración/biofiltración

FILTRACIÓN LAVADO EN
CONTINUO (PURASAND HR)

OZONO+BAC (PURABAC)
ULTRAFILTRACIÓN



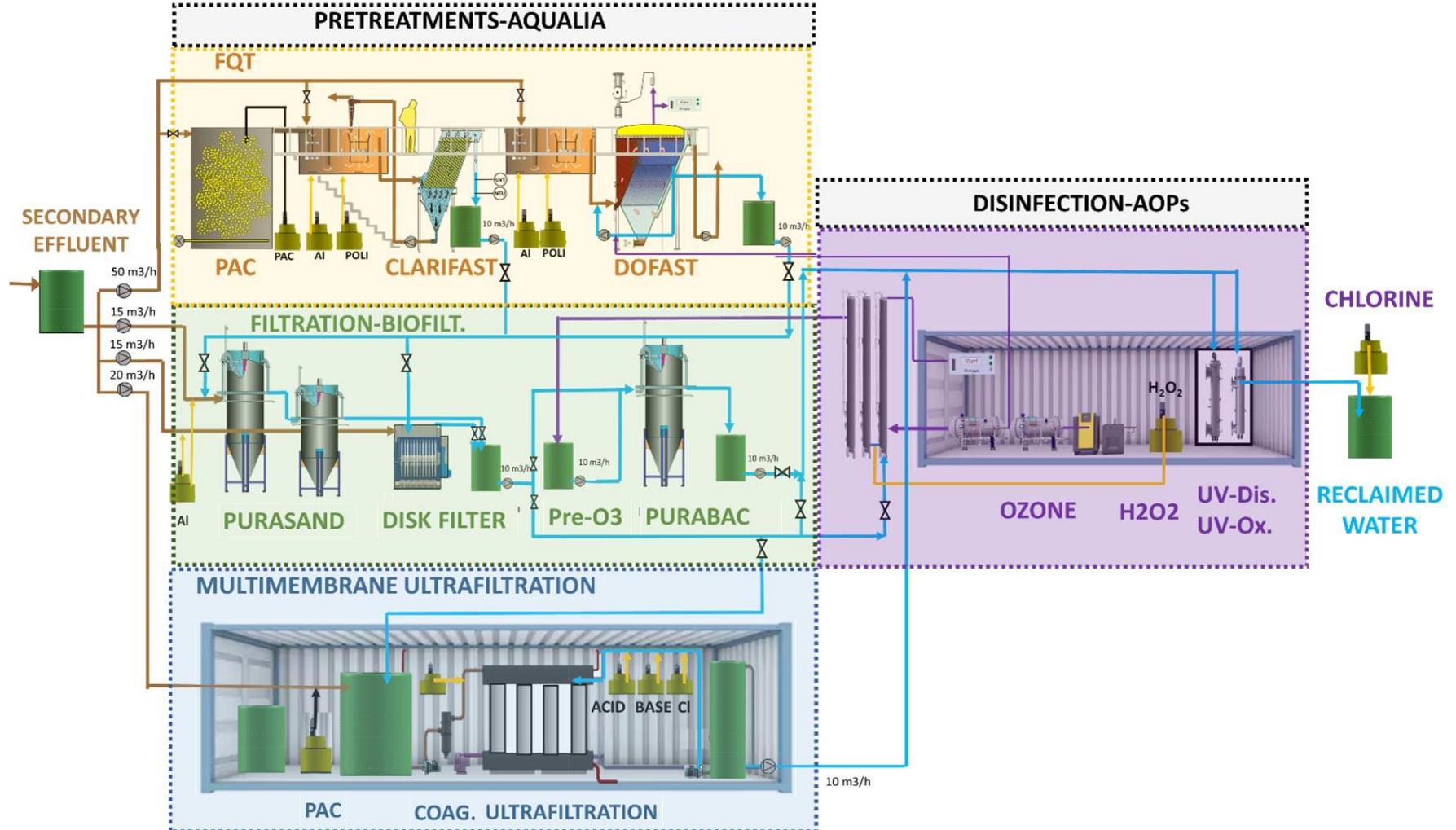
OXIDACIÓN-DESINFECCIÓN

OZONO

H2O2

UV

5. Tecnologías flexible MULTIBARRERA

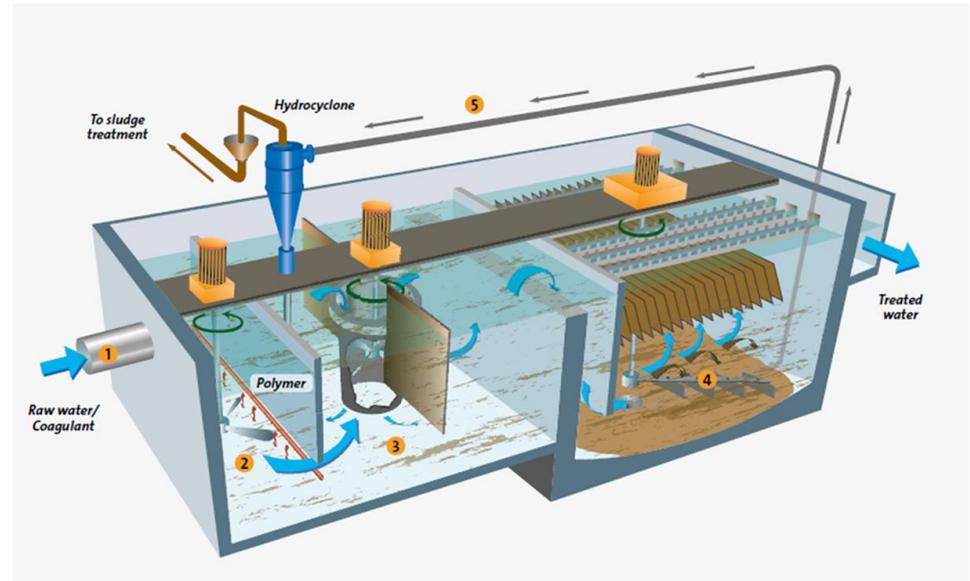


5. Tecnologías flexible MULTIBARRERA

CLARIFAST: DECANTACIÓN LASTRADA

Estado del arte:

- Velocities up to 50 m/h in tertiary Treatment
- About 50 times area reduction

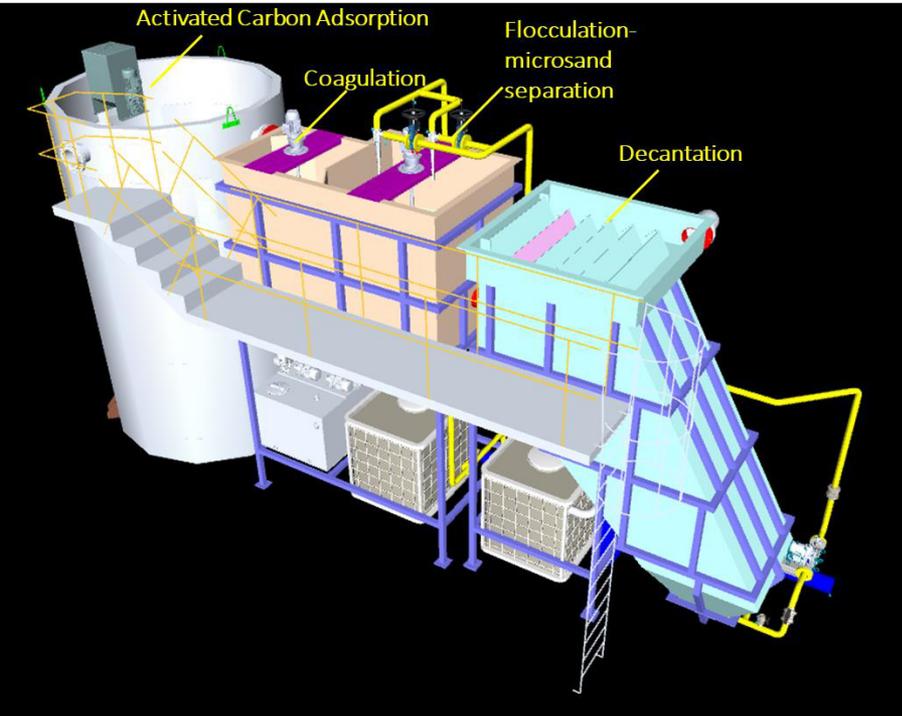


5. Tecnologías flexible MULTIBARRERA

CLARIFAST: DECANTACIÓN LASTRADA

Mas allá del estado del arte

- New hydraulic lamella distribution system
- New ballasted media to test (adsorption) PAC/GAC



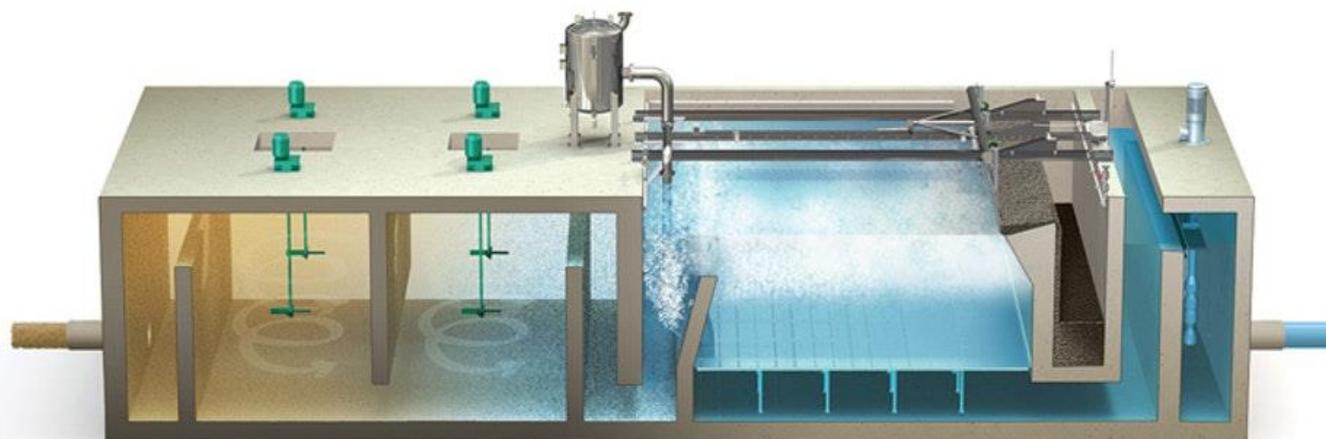
5. Tecnologías flexible MULTIBARRERA

DOFAST: FLOTACION POR AIRE DISUELTO

Estado del arte

up to 30 m/h, mainly for drinking water applications

SPIDFLOW, Veolia
 DAFRAPIDE, Purac
 AQUADAF, Suez
 ITT, Leopold

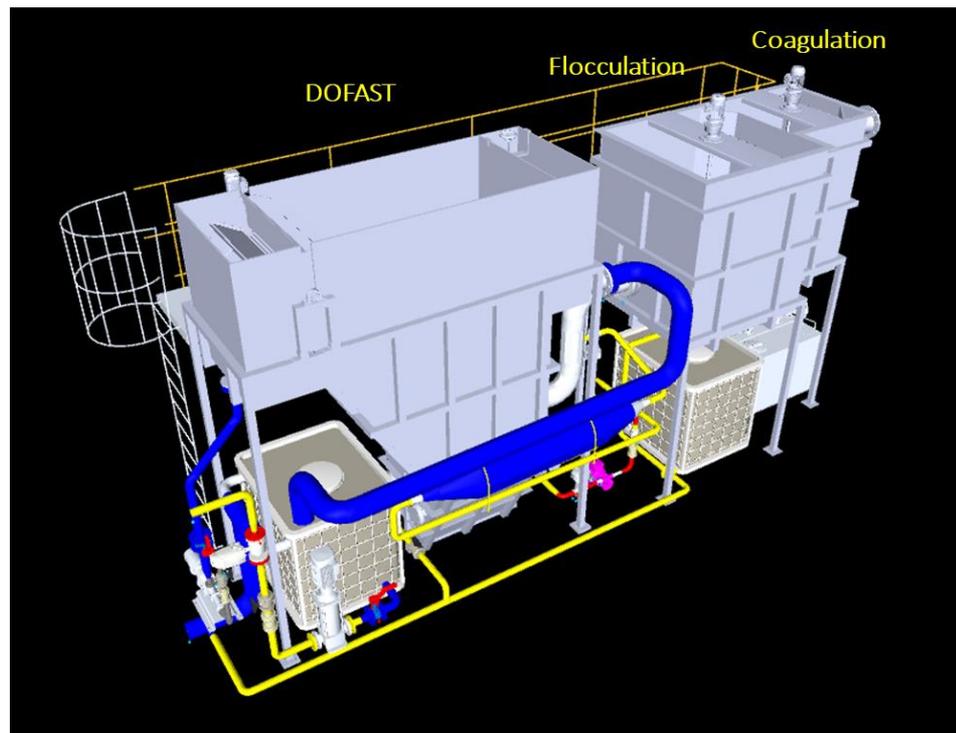


5. Tecnologías flexible MULTIBARRERA

DOFAST: FLOTACION POR AIRE DISUELTO

Mas allá del estado del arte

- Downflow velocity up to 50 m/h
- Innovative lamella distribution system
- PAC dosing
- No compressor/pressurized vessel
- DOF system.



5. Tecnologías flexible MULTIBARRERA

PURASAND: FILTRACIÓN EN ARENA CON LAVADO EN CONTINUO

Estado del arte

-Continuous backwash sand filter

-aqualia patent



OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



① Número de publicación: **2 196 949**
 ② Número de solicitud: 200100863
 ③ Int. Cl.: **B01D 24/30**
 B01D 24/46
 B01D 24/48

④

PATENTE DE INVENCION

B1

② Fecha de presentación: 11.04.2001

③ Fecha de publicación de la solicitud: 16.12.2003

Fecha de la concesión: 06.02.2005

⑤ Fecha de anuncio de la concesión: 16.03.2005

⑥ Fecha de publicación del folleto de la patente: 16.03.2005

⑦ Titular/es:
 HIDROTEC TECNOLOGÍA DEL AGUA, S.L.
 Gonzalo de Bilbao, nº 23
 41003 Sevilla, ES

⑧ Inventor/es: Lara Corona, Enrique

⑨ Agente: Ungria López, Javier

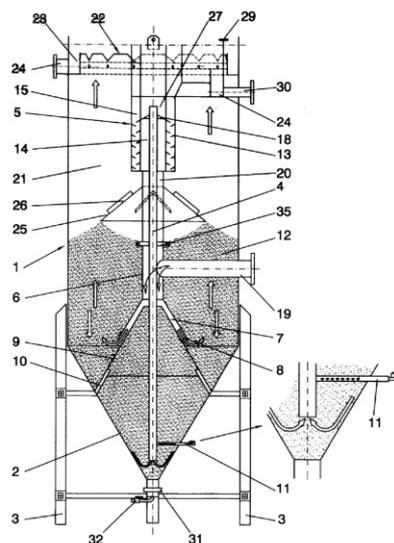
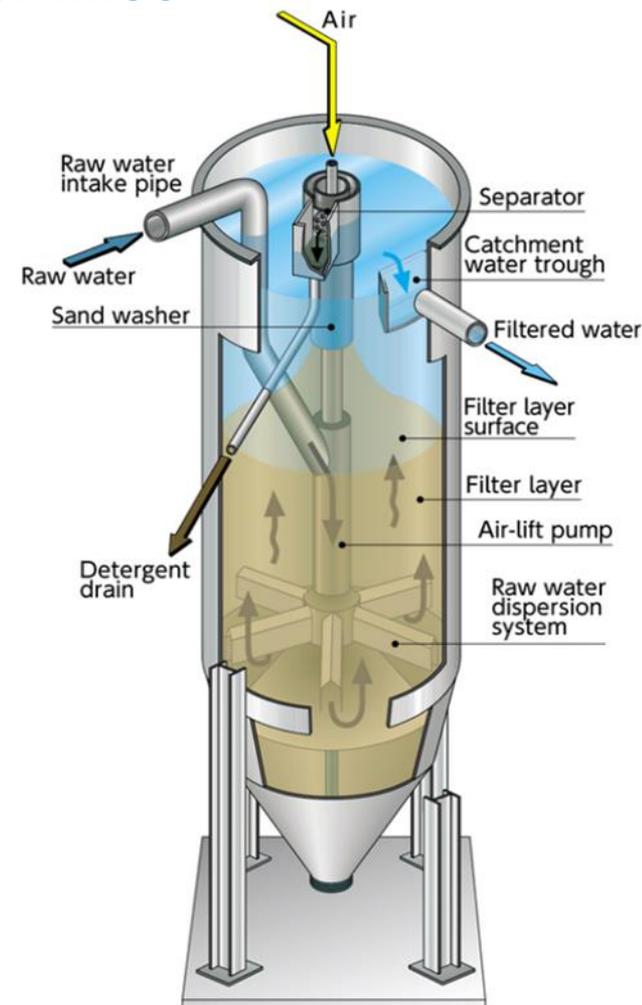


Fig. 1



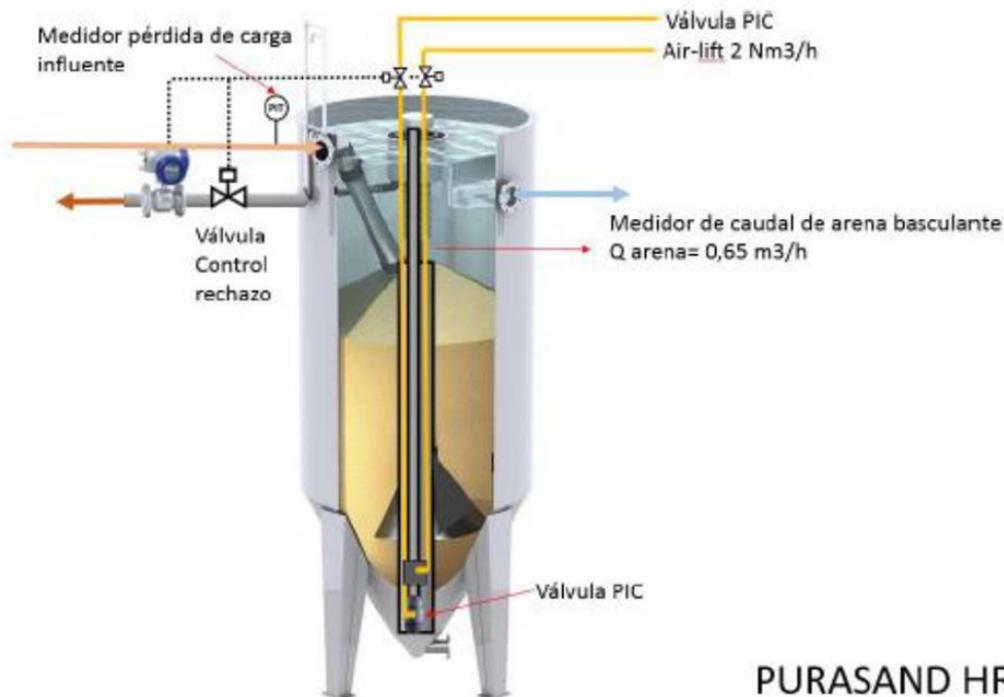
5. Tecnologías flexible MULTIBARRERA

PURASAND: FILTRACIÓN EN ARENA CON LAVADO EN CONTINUO

Mas allá del estado del arte

PURASAND HR (High Recovery)

- 90% WASH WATER REDUCTION
- 90% COMPRESSED AIR REDUCTION
- 50% SUSPENDED SOLIDS AND TURBIDITY EFFLUENT REDUCTION



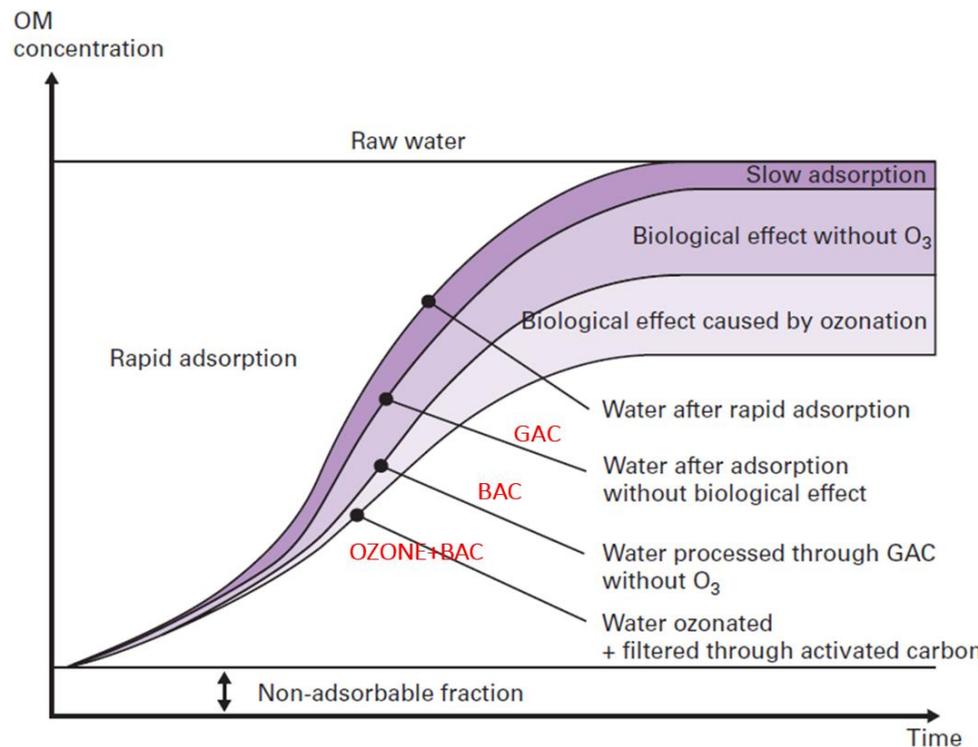
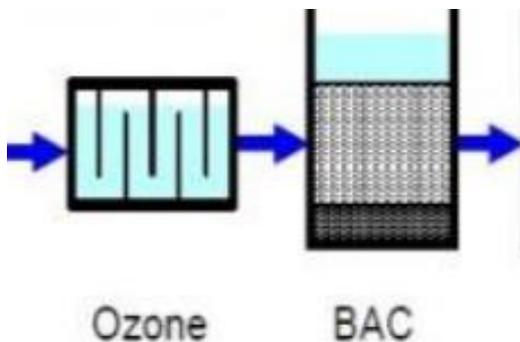
PURASAND HR

5. Tecnologías flexible MULTIBARRERA

PURABAC: OZONO+BAC

Estado del arte

- Ozone oxidizes OM/CECs improving biodegradability
- BAC with GAC combines biodegradation and adsorption to remove OM/CECs that are not biodegradable.
- Activated carbon can be continuously biologically Regenerated

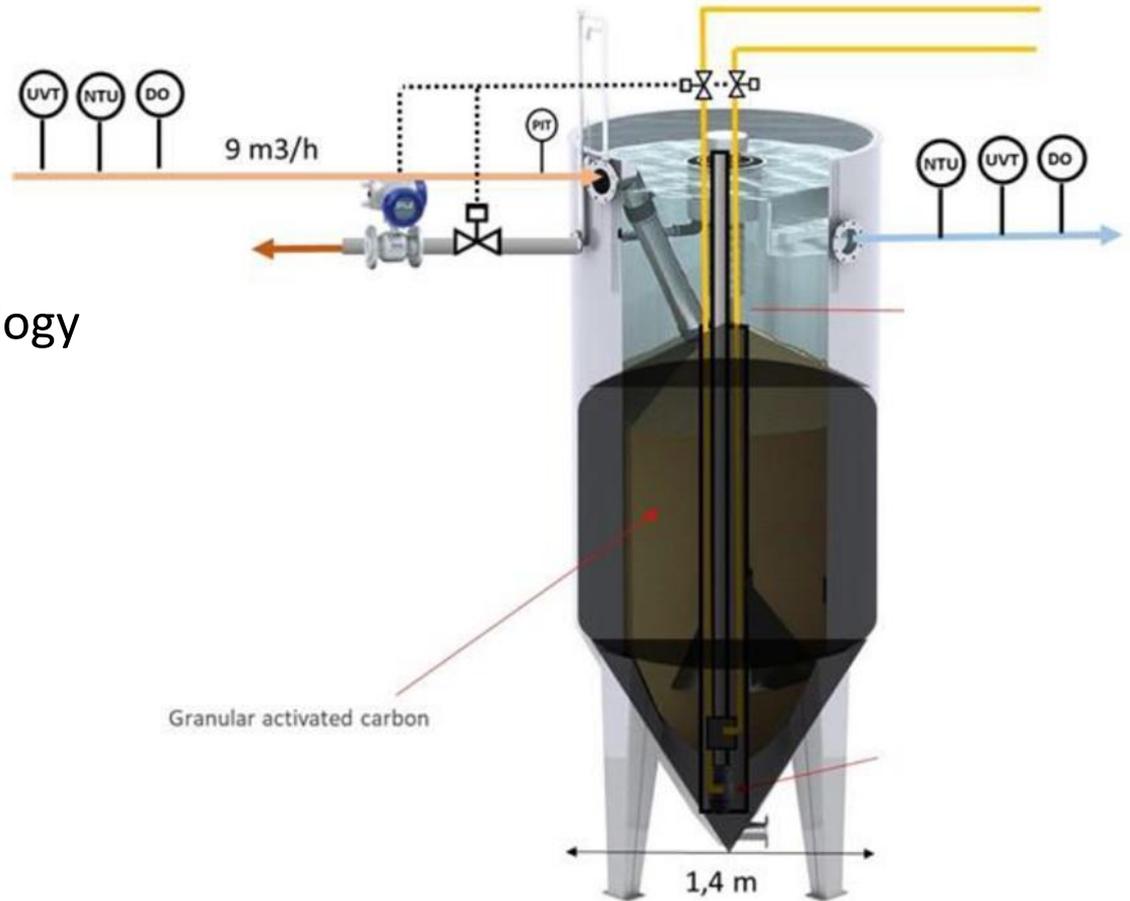


5. Tecnologías flexible MULTIBARRERA

PURABAC: OZONO+BAC

Mas allá del estado del arte

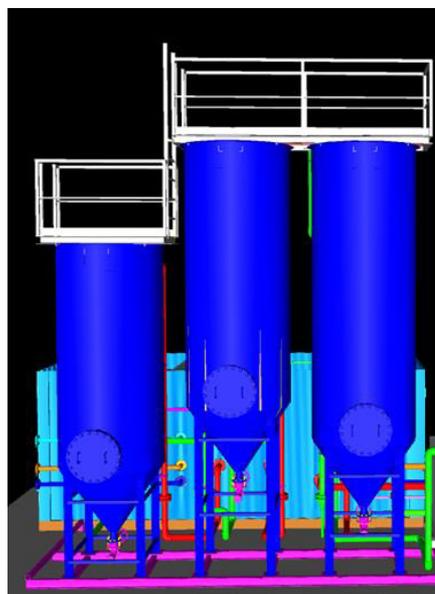
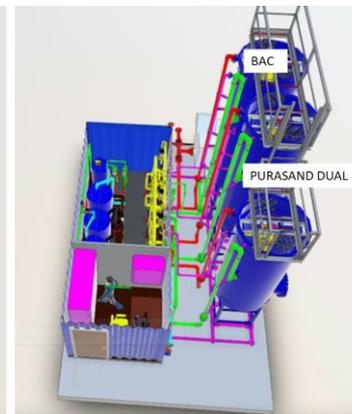
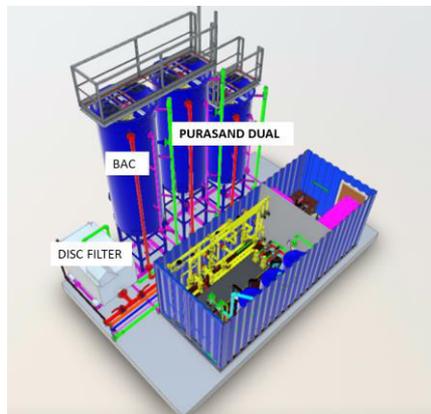
BAC with Purasand HR Technology
In upflow configuration



5. Tecnologías flexible MULTIBARRERA

MODULO FILTRACION

- PURASAND HR 1
- PURASAND HR 2
- PURABAC
- FILTRO DE DISCOS

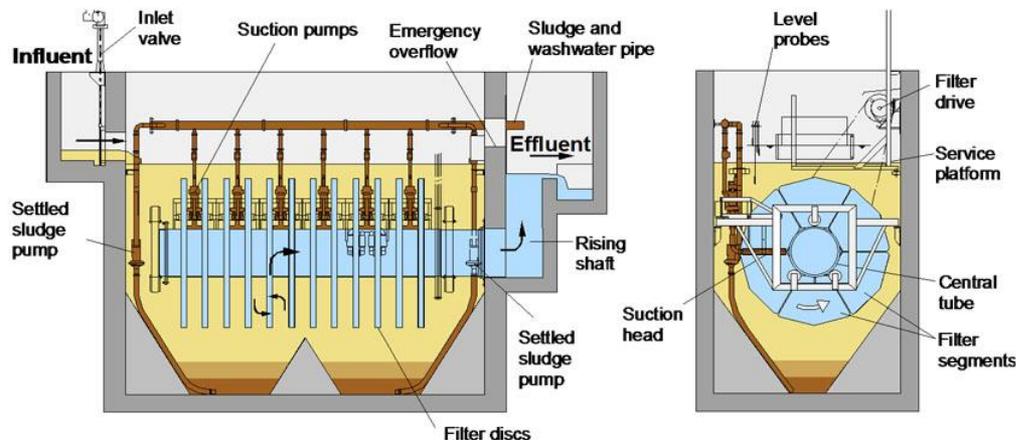


5. Tecnologías flexible MULTIBARRERA

FILTRO DE DISCOS

Estado del arte

- Mecana (Teqma)
- Rotadisc (Estruagua)
- Dynacloth(Nordic Water)
- Alfa Laval

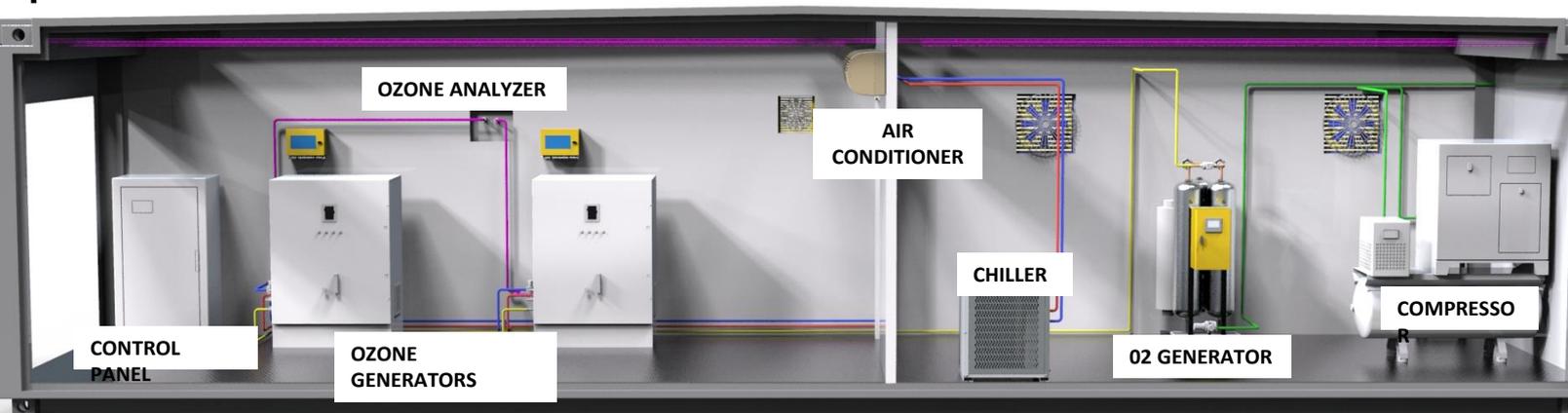


5. Tecnologías flexible MULTIBARRERA

DESINFECCIÓN / OXIDACIÓN AVANZADA

CONTAINER

40 feet container



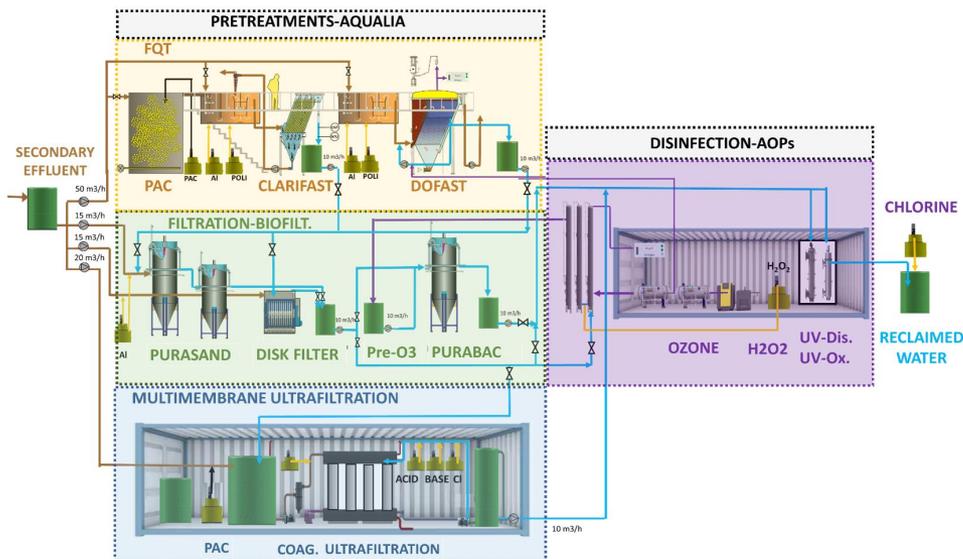
TORRES DE CONTACTO

- water flow meter
- Dissolved ozone analyser
- Off-gas ozone analyser
- Transmittance measurement analyser
- pumps for H₂O₂
- H₂O₂ analysers
- Ozone destructor for off-gas

The contact towers, the frame and piping are built in 316 stainless steel.

5. Tecnologías flexible MULTIBARRERA

ALTA FLEXIBILIDAD, TRAJE A MEDIDA



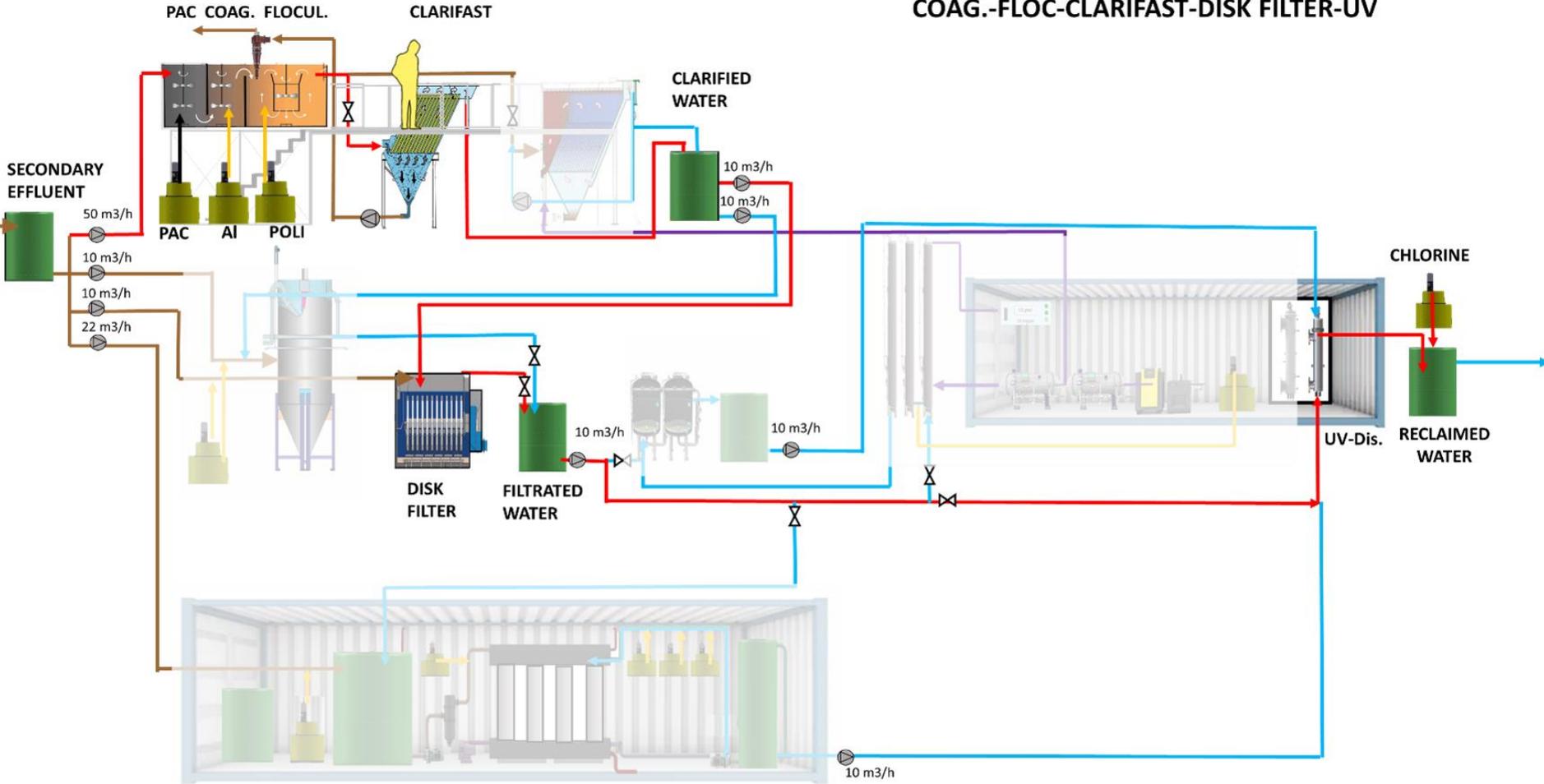
- < 0.10 €/m³ OPEX
- Eliminación >90% Contaminantes emergentes (CE) y bacterias resistentes antibioticos (BRA)
- Eliminación >97% microplasticos (MPs)

	PAC	COAG.	FLOC	CLARIFAST	DOFAST	PURASAND	DISK FILTER	OZONE	BAC	UF	UV dis.	UV Ox.	Cl
1	0/X	X	X	X			X				X		X
2	0/X	X	X	X			X	X	X		X	X	X
3		0/X				X					X		X
4		0/X				X		X	X		X	X	X
5	0/X	X	X		X	X					X		X
6		0/X					X				X		X
7	0/X	0/X								X	X		X
8	0/X	0/X				X				X	X		X

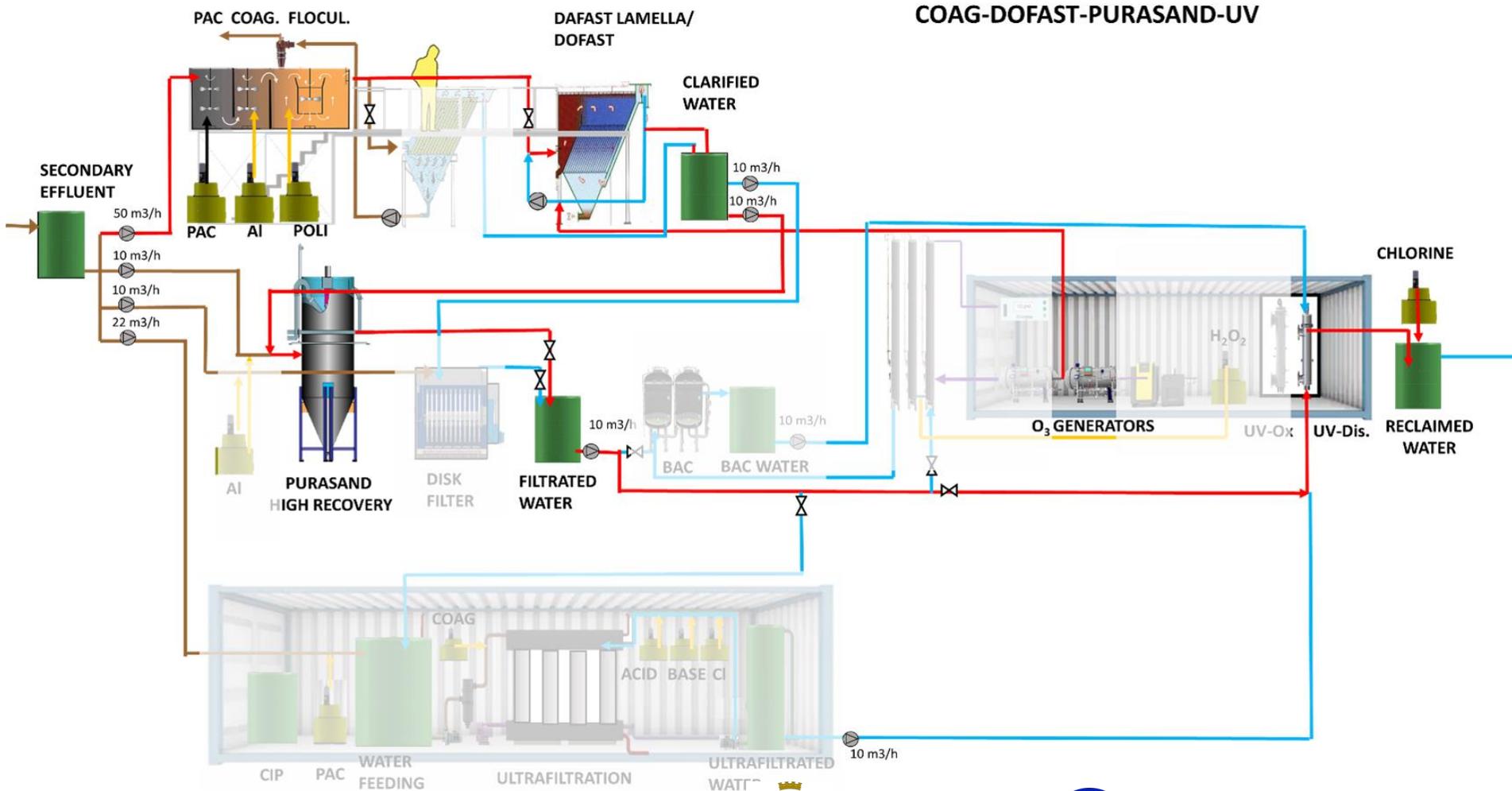
5. Tecnologías flexible MULTIBARRERA

ALTA FLEXIBILIDAD, TRAJE A MEDIDA

COAG.-FLOC-CLARIFAST-DISK FILTER-UV

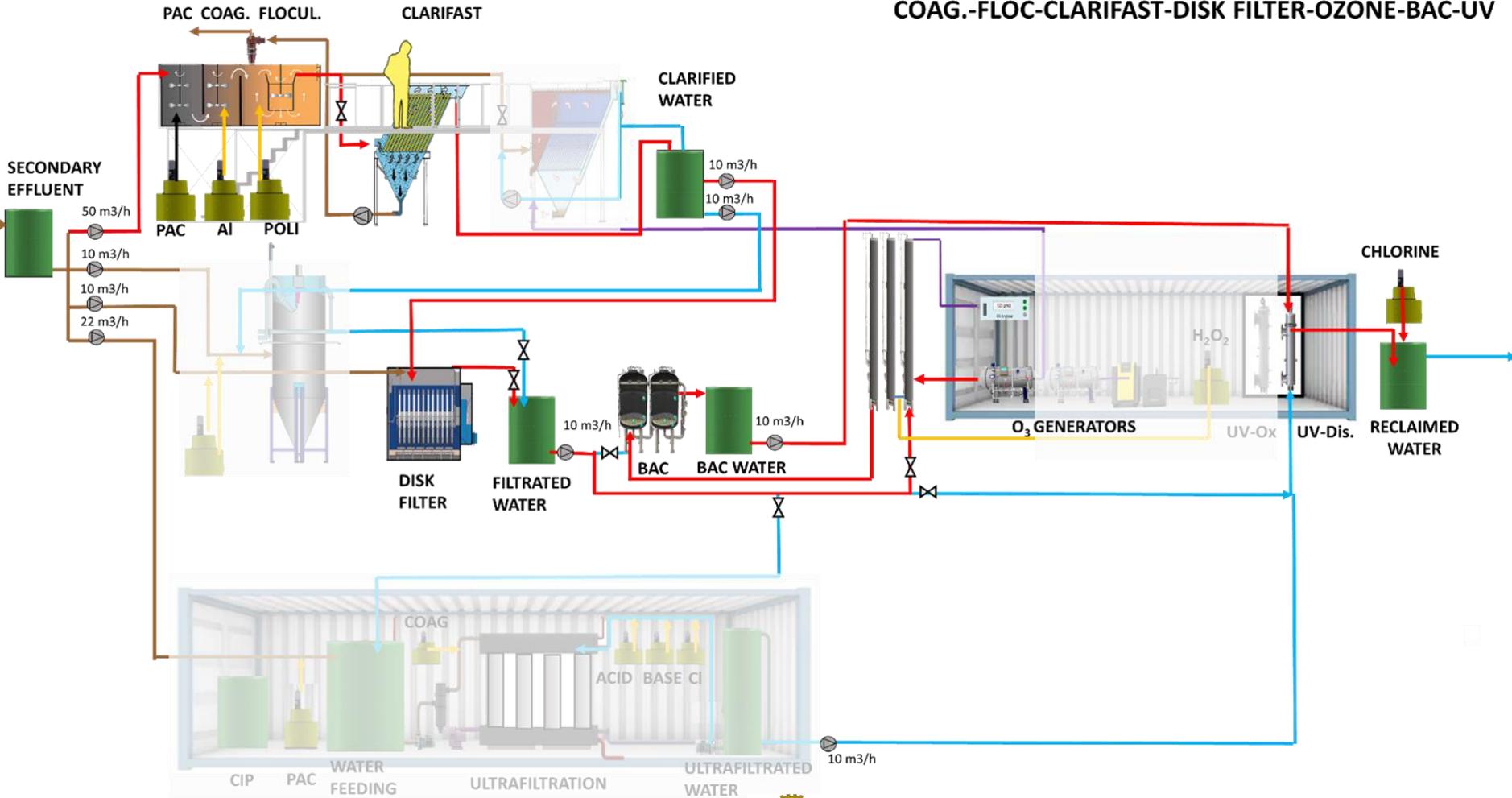


5. Tecnologías flexible MULTIBARRERA ALTA FLEXIBILIDAD, TRAJE A MEDIDA

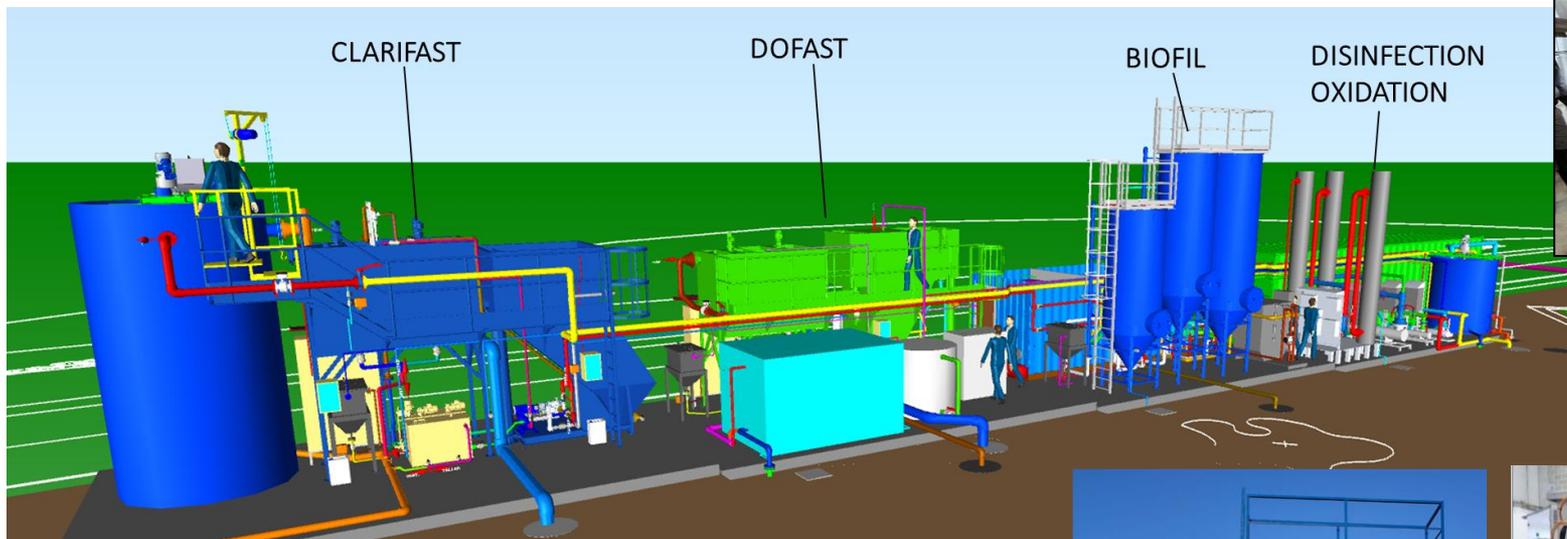


5. Tecnologías flexible MULTIBARRERA ALTA FLEXIBILIDAD, TRAJE A MEDIDA

COAG.-FLOC-CLARIFAST-DISK FILTER-OZONE-BAC-UV



5. Tecnologías flexible MULTIBARRERA ALTA FLEXIBILIDAD, TRAJE A MEDIDA





LIFE PHOENIX is a project co-funded by the European Union under the LIFE Programme Grant Agreement no. LIFE19 ENV/ES/000278

JORNADA TÉCNICA

LIFE PHOENIX: NUEVOS RETOS DE LA REUTILIZACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES URBANAS EN LA PROVINCIA DE ALMERÍA

Muchas gracias por su atención

Dr. Zouhayr Arbib & Enrique Lara
Departamento innovación y tecnología



“Comunidad de Regantes de Las Cuatro Vegas de Almería”

D. Ignacio Gil Martínez-Darve



LIFE PHOENIX is a project co-funded by the European Union under the LIFE Programme Grant Agreement no. LIFE19 ENV/ES/000278

JORNADA TÉCNICA

LIFE PHOENIX: NUEVOS RETOS DE LA REUTILIZACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES URBANAS EN LA PROVINCIA DE ALMERÍA

Mesa redonda sobre experiencias

Comunidad de Regantes de Las Cuatro Vegas de Almería

Ignacio Gil Martínez-Darve

Asistencia Técnica

AGBAR AGRICULTURE

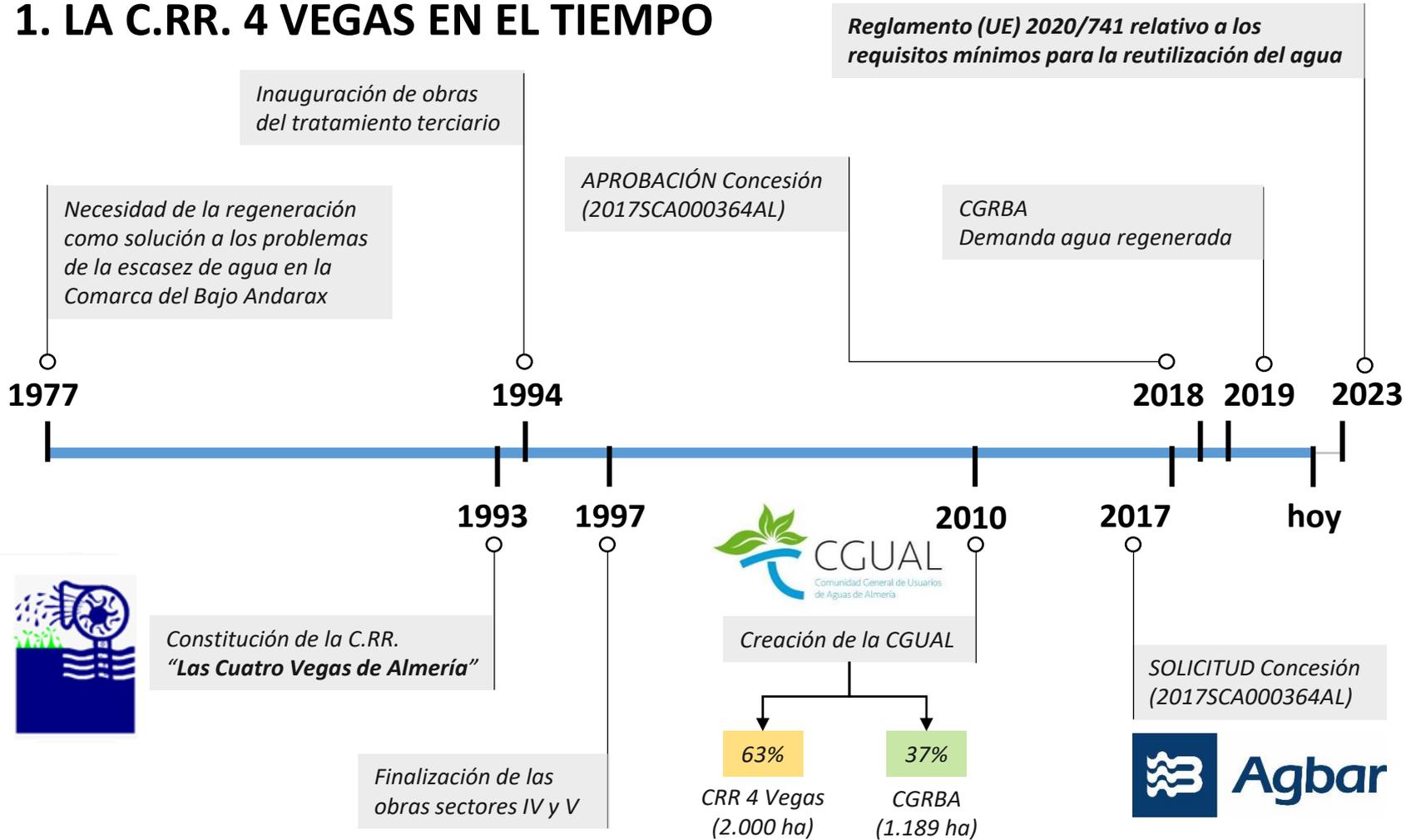
Ignacio.gil@aquatec.es



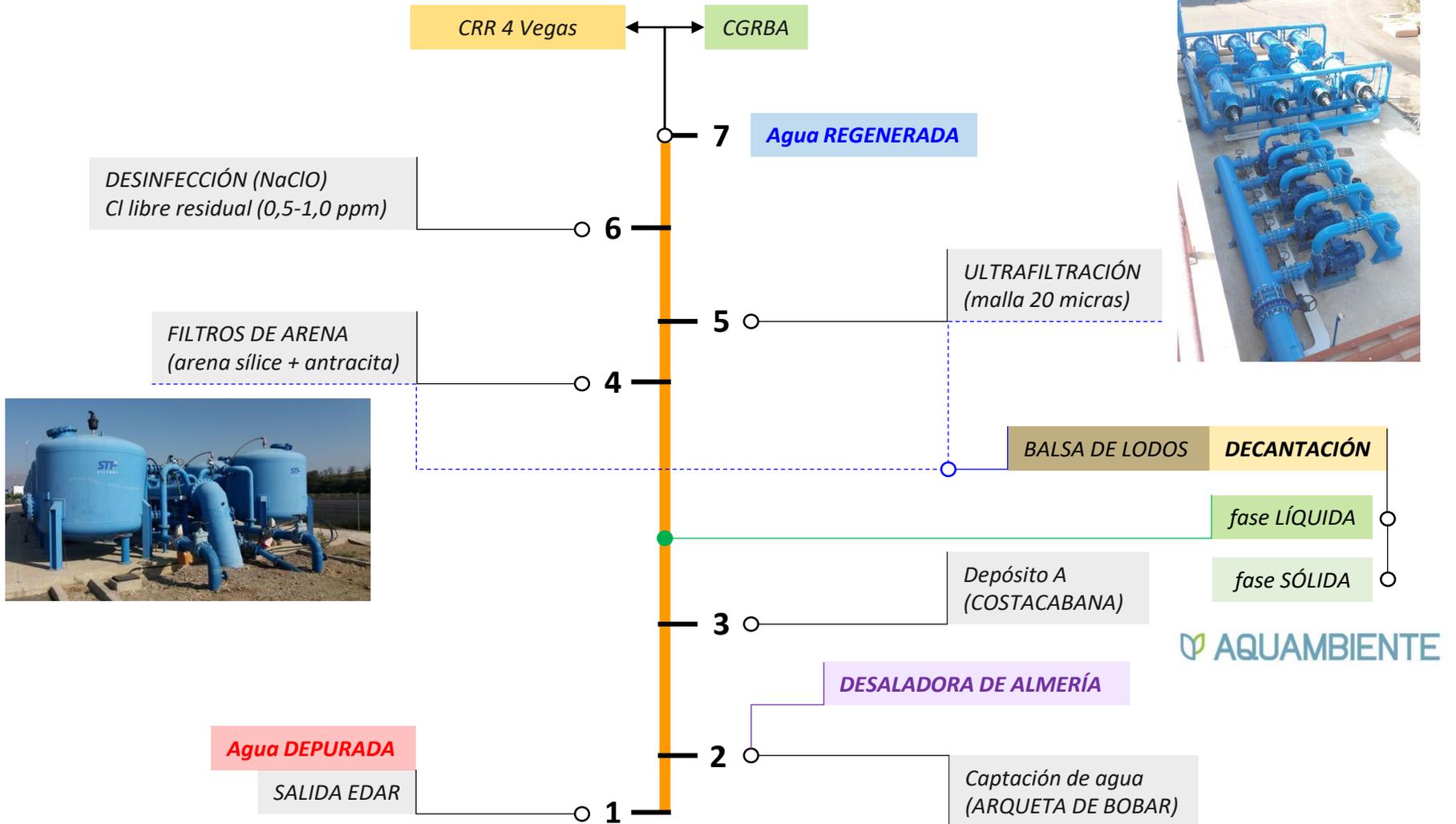
ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. La C.RR. 4 Vegas en el tiempo
2. El proceso de regeneración
3. La Calidad
4. En números
5. Mejoras
6. Panorama

1. LA C.RR. 4 VEGAS EN EL TIEMPO



2.A EL PROCESO DE REGENERACIÓN



2.B PROBLEMÁTICA

- **Limitación de las instalaciones** ○
 - Capacidad de embalse
 - Caudal de procesamiento
- **Rebombeo de Costacabana** ○
 - Decantación (↑ SS y ↑ T)
- **Estado y mantenimiento de los equipos** ○
 - Embalses
 - Bombeos
 - Conducciones
 - otras instalaciones
- **Discordancia entre curvas** ○
 - Agua depurada VS agua regenerada
 - Agua regenerada VS consumo de agua
- **RD 1620/2007** ○
 - Acreditación del laboratorio
 - Interpretación confusa
- **Laboratorio de análisis** ○
 - Capacidad de respuesta

3.A CALIDAD OBJETIVO (RD 1620/2007 + 2017SCA000364AL)

Parámetros y límites

**USO AGRÍCOLA
(CALIDAD 2.1)**

NEMATODOS INTESTINALES	ESCHERICHIA COLI	SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	TURBIDEZ	OTROS CRITERIOS			
				DQO	DBO5	Legionella spp	Salmonella ¹
1 huevo/10 L	100 (UFC/100mL) Teniendo en cuenta un plan de muestreo a 3 clases ¹ con los siguientes valores: n = 10 m = 100 UFC/100 mL M = 1.000 UFC/100 mL C = 3	20 mg/L	10 UNT	125 mg/L	25 mg/L	1.000 UFC/L	Presencia / Ausencia

Frecuencias

USO	CALIDAD	NEMATODOS INTESTINALES	ESCHERICHIA COLI	SS	TURBIDEZ	DQO	DBO ₅	Legionella spp	Salmonella ¹
1-USO AGRARIO	2.1.	Semanal	2 veces por semana	Semanal	2 veces semana	Quincenal	Quincenal	Semanal	Semanal

¹ Es obligatorio llevar a cabo la detección de patógenos Presencia / Ausencia, cuando se repita habitualmente que c = 3 para M = 1.000

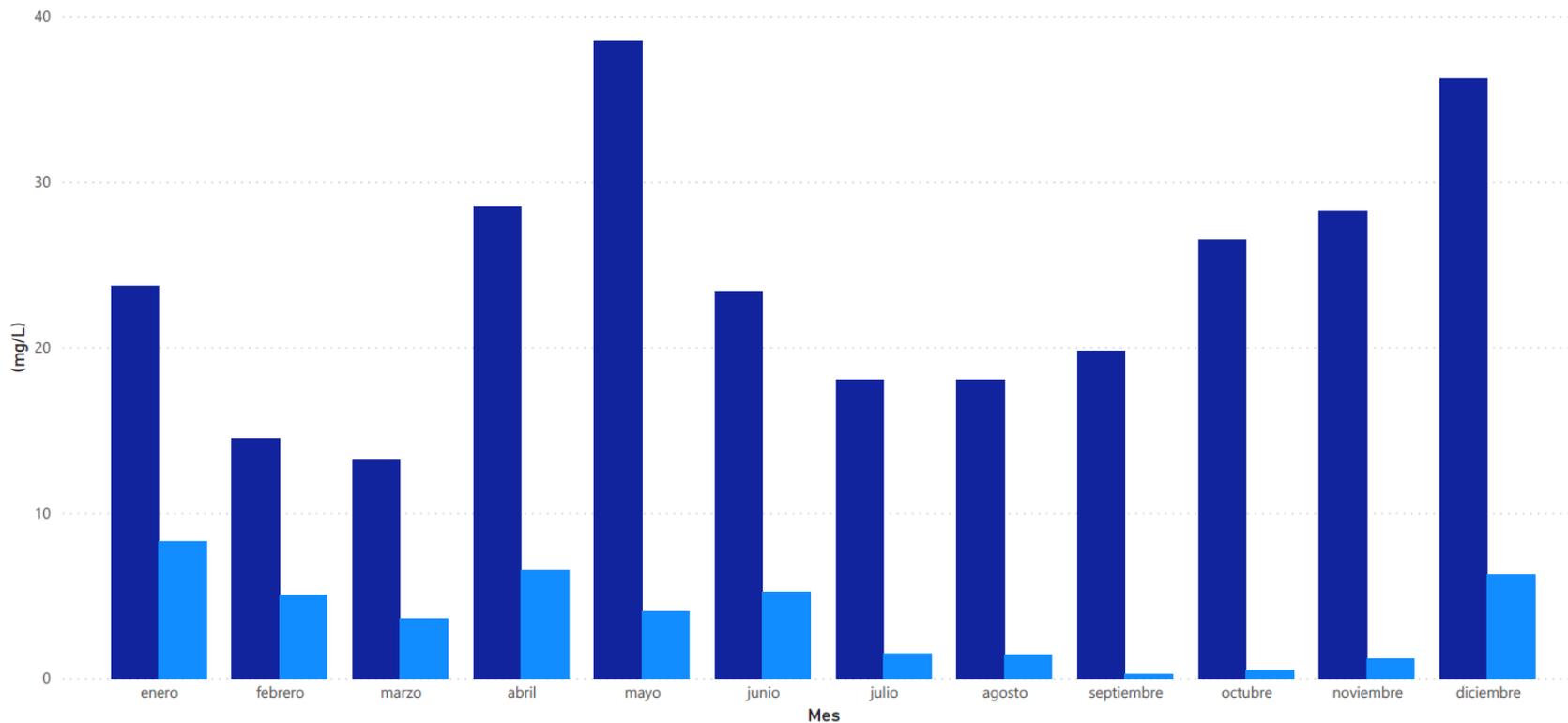
Toma de muestras + análisis

Laboratorio acreditado
UNE-EN ISO/IEC 17025

3.B CALIDAD OBTENIDA (*valores medios de sólidos en suspensión, 2021*)

Sólidos en suspensión por Mes y Punto de muestreo

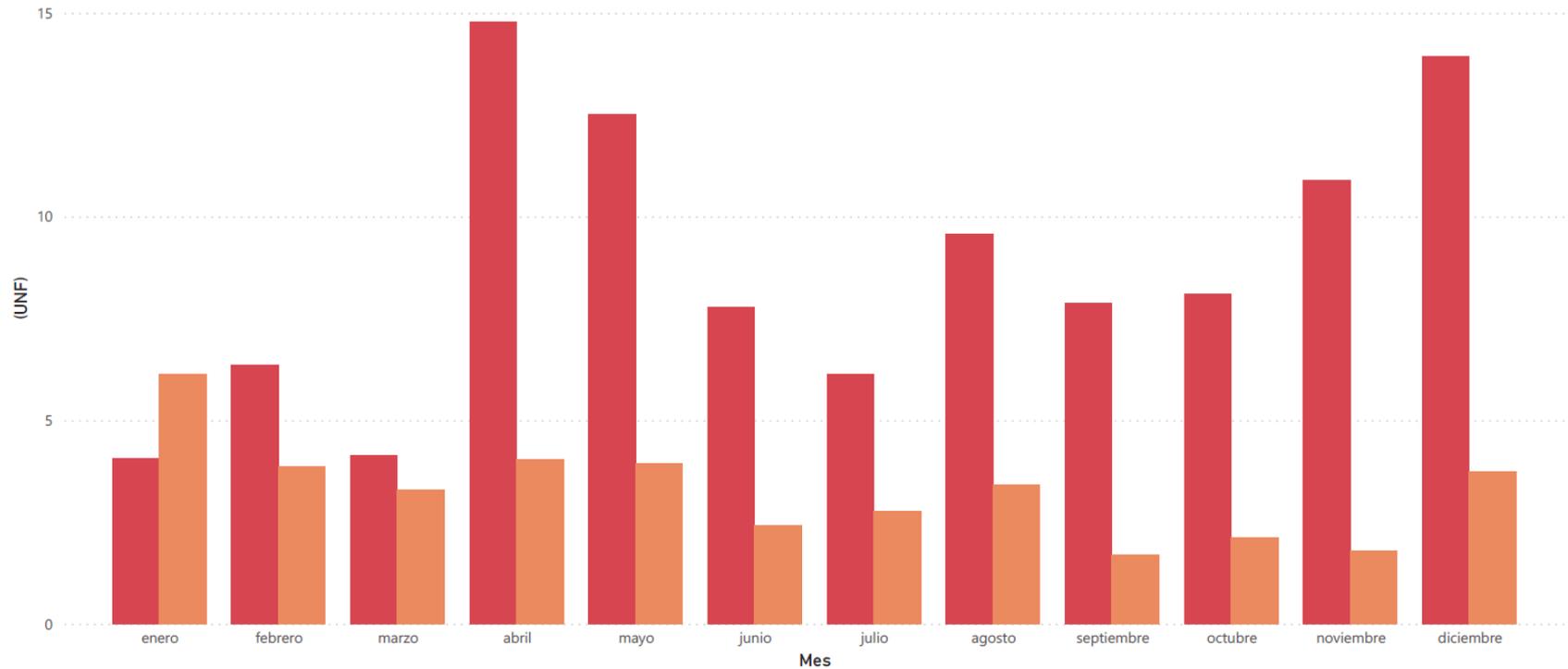
Punto de muestreo ● Bobar ● Salida de tratamiento



3.B CALIDAD OBTENIDA (*valores medios de turbidez, 2021*)

Turbidez por Mes y Punto de muestreo

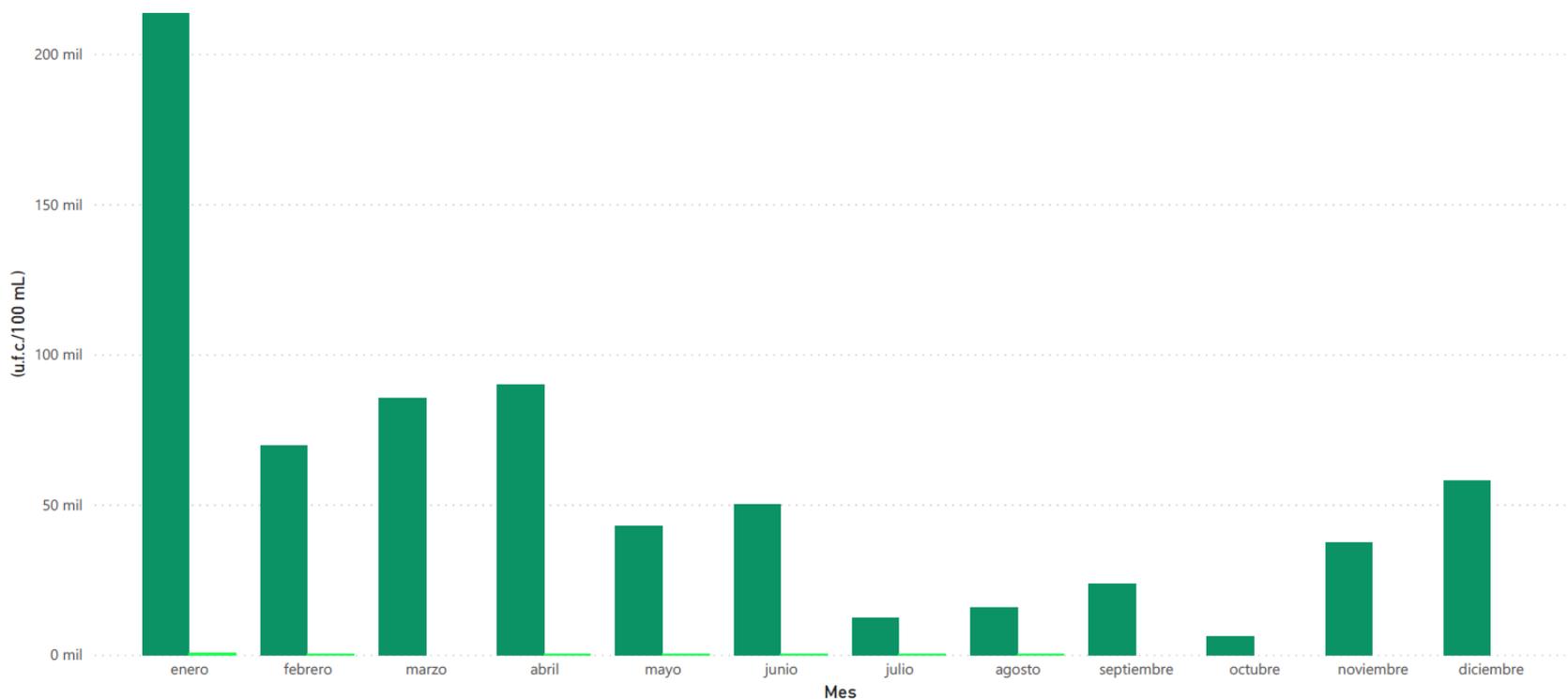
Punto de muestreo ● Bobar ● Salida de tratamiento



3.B CALIDAD OBTENIDA (*valores medios de E. coli, 2021*)

Echerichia coli por Mes y Punto de muestreo

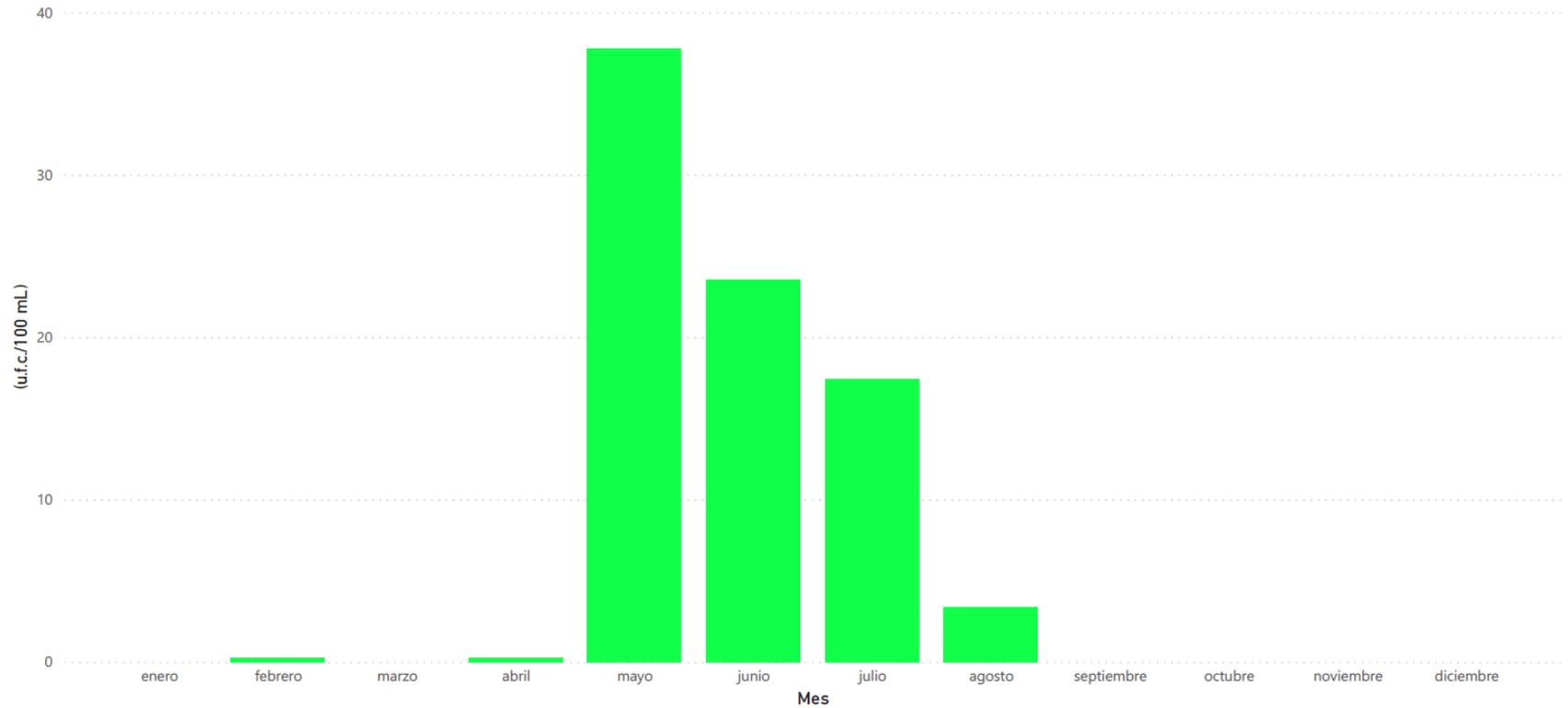
Punto de muestreo ● Bobar ● Salida de tratamiento



3.B CALIDAD OBTENIDA (*valores medios del agua regenerada de E. coli, 2021*)

Echerichia coli por Mes y Punto de muestreo

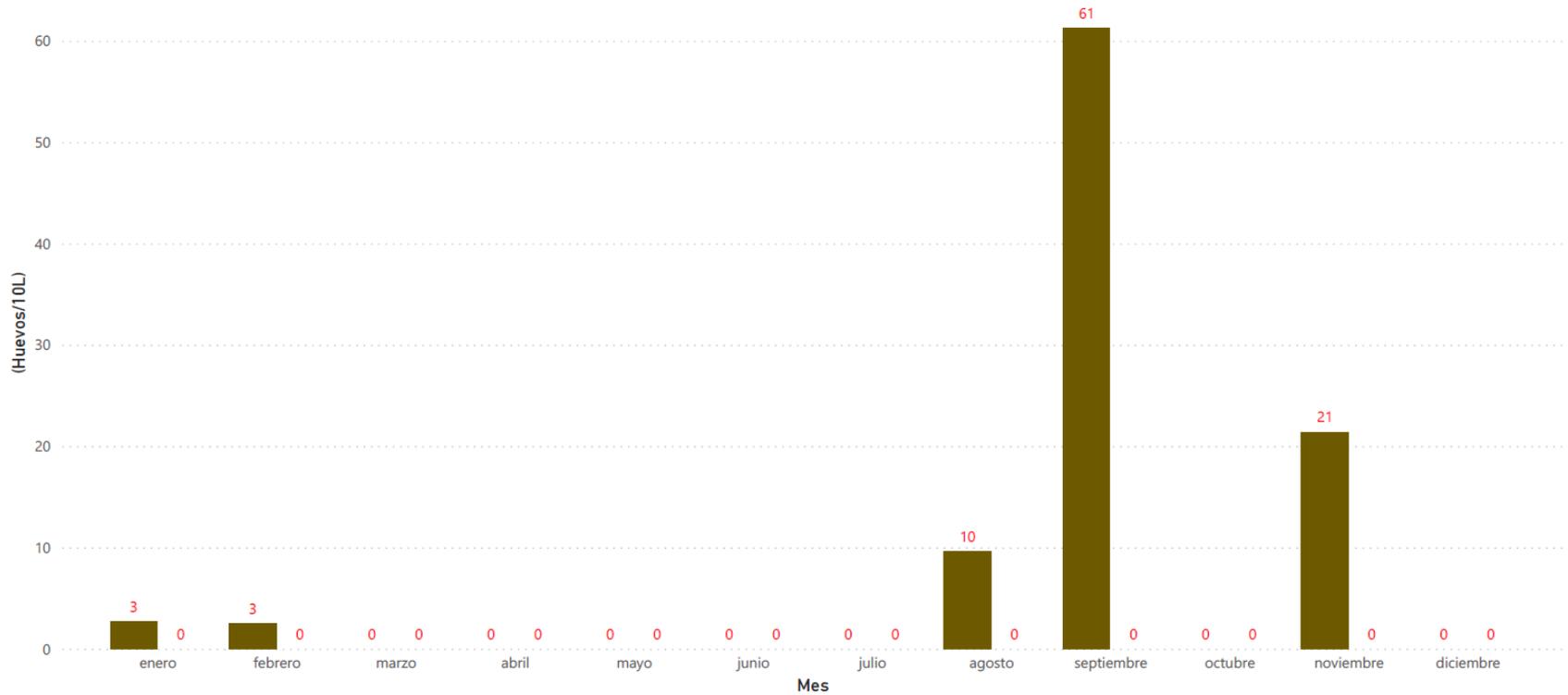
Punto de muestreo ● Salida de tratamiento



3.B CALIDAD OBTENIDA (*valores medios de nematodos intestinales, 2021*)

Nematodos Intestinales por Mes y Punto de muestreo

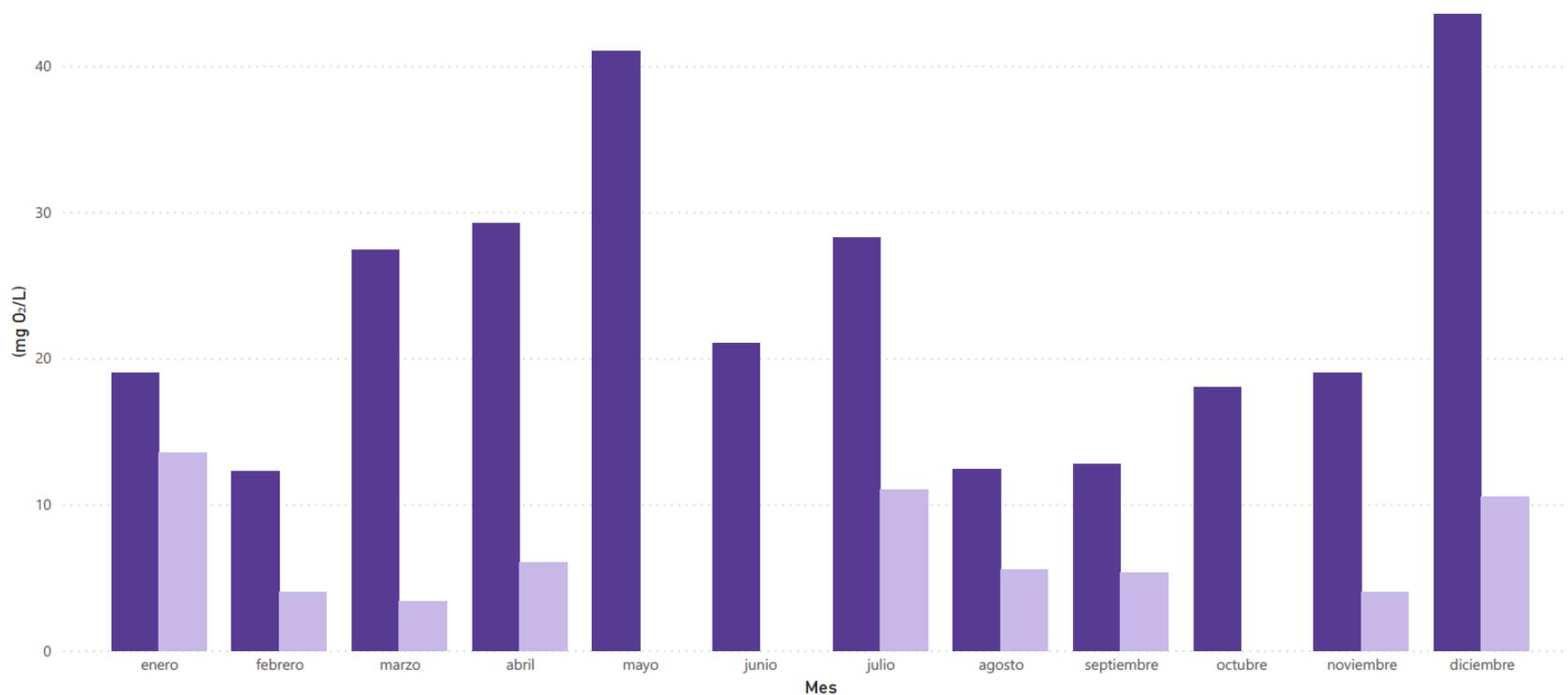
Punto de muestreo ● Bobar ● Salida de tratamiento



3.B CALIDAD OBTENIDA (*valores medios de DBO5, 2021*)

DBO5 por Mes y Punto de muestreo

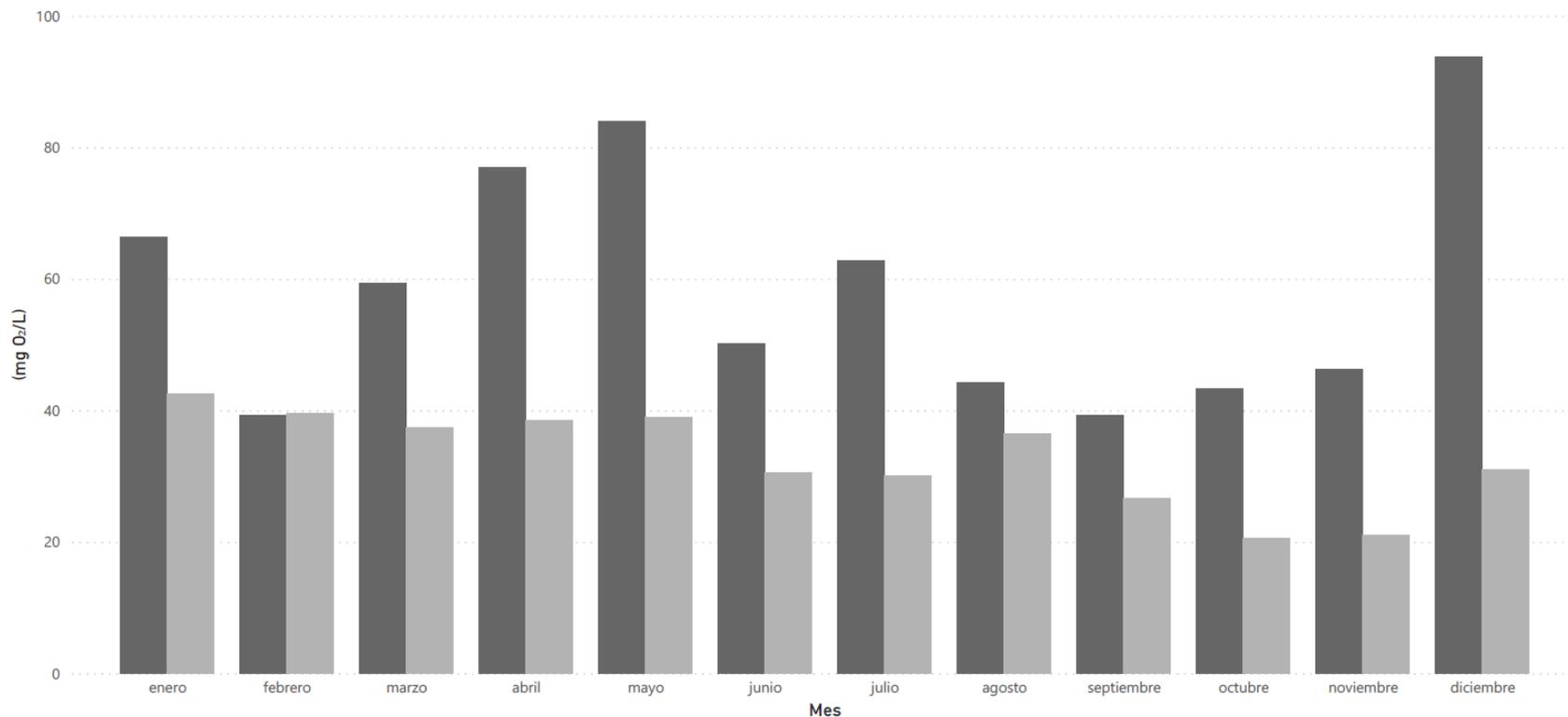
Punto de muestreo ● Bobar ● Salida de tratamiento



3.B CALIDAD OBTENIDA (*valores medios de DQO, 2021*)

DQO por Mes y Punto de muestreo

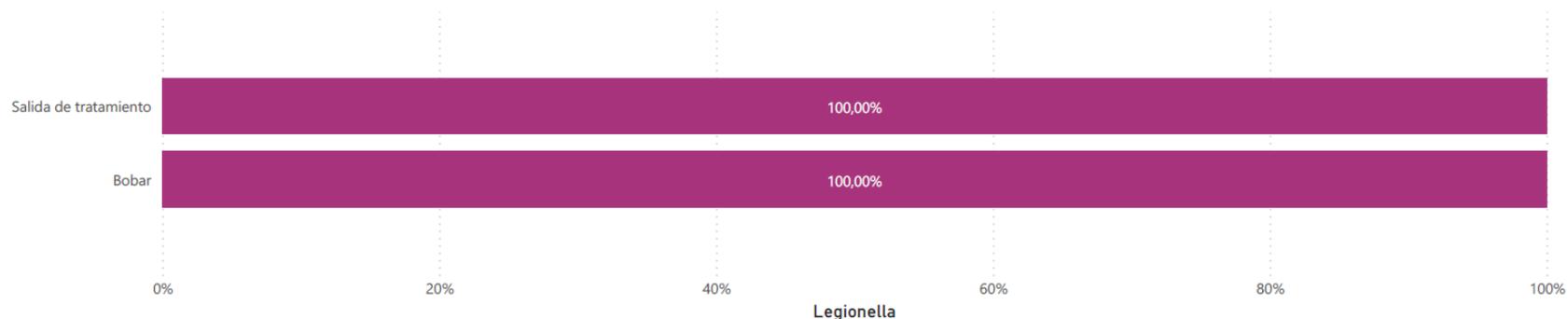
Punto de muestreo ● Bobar ● Salida de tratamiento



3.B CALIDAD OBTENIDA (*valores medios de Legionella y Salmonella, 2021*)

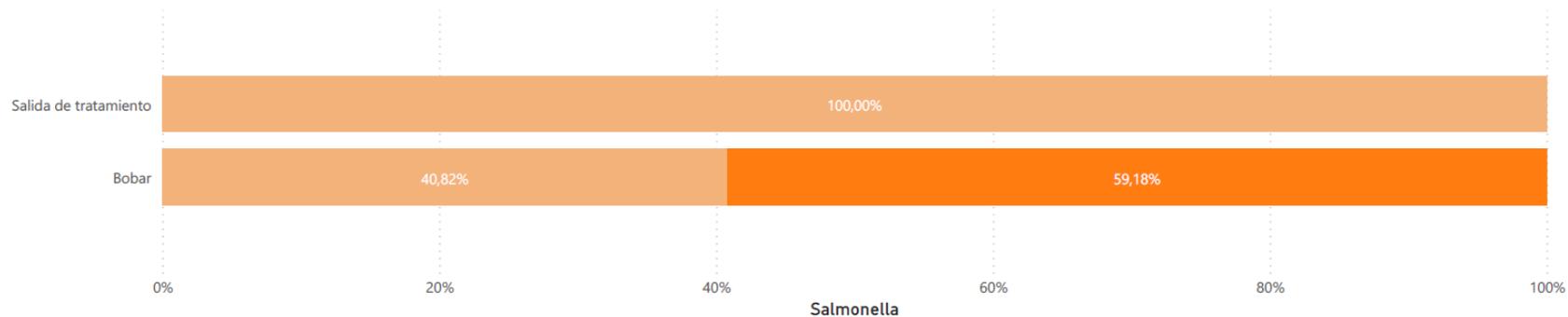
Legionella por Punto de muestreo y Calidad

Calidad ● No detectado



Salmonella por Punto de muestreo y Calidad

Calidad ● Ausencia ● Presencia



3. FUTURO (Reglamento (UE) 2020/741 relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua)

Clase de calidad mínima de las aguas regeneradas	Categoría de cultivo (*)	Método de riego
A	Todos los cultivos de alimentos que se consumen crudos en los que la parte comestible está en contacto directo con las aguas regeneradas y los tubérculos que se consumen crudos	Todos los métodos de riego
B	Los cultivos de alimentos que se consumen crudos cuando la parte comestible se produce por encima del nivel del suelo y no está en contacto directo con las aguas regeneradas, los cultivos de alimentos transformados y los cultivos no alimenticios, incluidos los cultivos utilizados para alimentar a animales productores de carne o leche	Todos los métodos de riego
C	Los cultivos de alimentos que se consumen crudos cuando la parte comestible se produce por encima del nivel del suelo y no está en contacto directo con las aguas regeneradas, los cultivos de alimentos transformados y los cultivos no alimenticios, incluidos los cultivos utilizados para alimentar a animales productores de carne o leche	Riego por goteo (**) u otro método de riego que evite el contacto directo con la parte comestible del cultivo

Clase de calidad de las aguas regeneradas	Tratamiento indicativo	Requisitos de calidad				
		<i>E. coli</i> (número/100 ml)	DBO ₅ (mg/l)	STS (mg/l)	Turbidez (UNT)	Otros
A	Tratamiento secundario, filtración y desinfección	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 5	<i>Legionella</i> spp.: < 1 000 UFC/l cuando exista un riesgo de aerosolización Nematodos intestinales (huevos de helmintos): ≤ 1 huevo/l para el riego de pastos o forraje
B	Tratamiento secundario y desinfección	≤ 100	De conformidad con la Directiva 91/271/CEE (anexo I, cuadro 1)	De conformidad con la Directiva 91/271/CEE (anexo I, cuadro 1)	–	
C	Tratamiento secundario y desinfección	≤ 1 000			–	
D	Tratamiento secundario y desinfección	≤ 10 000	–			

4.A EN NÚMEROS

ACTUAL CONCESIÓN >>> 20 AÑOS

Inicio (31/07/2018)

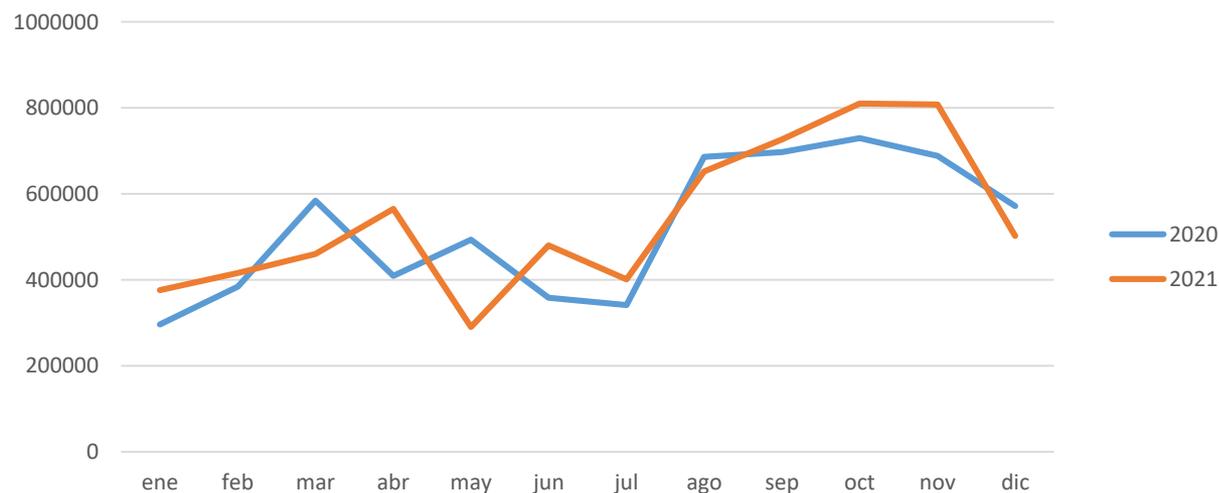
	Volumen	Caudal medio
2017SCA000364AL	12.890.000 m ³ /año	408 L/s
Año 2021	6.660.000 m ³	211 L/s

Aprovechamiento estimado cercano al **75%**

	Vol. TOTAL
Año 2020	6.287.623 m ³
Año 2021	6.478.511 m ³
Año 2022	1.625.136 m ³
Rendimiento del proceso > 95%	

2021	Agua DESALADA
Sep	33.720 m ³
Oct	182.846 m ³
Nov	168.165 m ³
384.731 m³ (16% periodo) (6% anual)	

Volumen de agua regenerada producida



PLANTA DE REGENERACIÓN		
MÁX/día	MÁX	media
32.506 m ³ /día	376 L/s	16.990 m ³ /día

4.B LOS PRECIOS

PLANTA DE REGENERACIÓN (CGUAL)

COSTE DE PRODUCCIÓN

0,4946 €/m³



C.RR. DE LAS CUATRO VEGAS

TARIFAS DE RIEGO

↓ mínimo

↑ MÁXIMO

0,6010 €/m³

0,7096 €/m³

5. MEJORAS

- **↑ de la capacidad de embalse**
 - Depósito A (10.000 m³)
 - Depósito B (130.000 m³)
 - Depósito C-MI (10.000 m³)
 - Depósito C-MD (10.000 m³)
 - Depósito D (10.000 m³)
 - Balsa de Paraje Las Viudas (130.000 m³)
 - Depósito “Los Trancos” (10.000 m³)
 - Balsa de Cañadas Hondas (+ 130.000 m³)
 - Balsa de Paraje Las Viudas 2 (+ 130.000 m³)
 - Agricultores con balsas propias

- **Desinfectante alternativo “*ECOfriendly*”**
 - ↑ persistencia
 - Amplio espectro
 - Actuación pH 0-14
 - No generen subproductos

- **↑ monitorización de parámetros a lo largo del proceso de regeneración**

6. PANORAMA

- **ACTUAL** ○
 - Ejecución de 2 embalses (volumen de reserva > 260.000 m³)
 - Proyecto para la adecuación del ámbito de riego

C.RR. 4 VERGAS [1.227 FINCAS en 1.696 HA]

- **FUTURO** ○
 - Entrada en vigor Reglamento Europeo 2020/741
 - Adaptación del RD 1620/2007 y exp. 2017SCA000364AL
 - Implementación de equipos e instalaciones



LIFE PHOENIX is a project co-funded by the European Union under the LIFE Programme Grant Agreement no. LIFE19 ENV/ES/000278

JORNADA TÉCNICA

LIFE PHOENIX: NUEVOS RETOS DE LA REUTILIZACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES URBANAS EN LA PROVINCIA DE ALMERÍA

Muchas gracias por su atención

Ignacio Gil Martínez-Darve
Asistencia Técnica
AGBAR AGRICULTURE
ignacio.gil@aquatec.es



“Experiencia agua regenerada en Adra y El Ejido”

D. Alejandro Jurado Ramírez



LIFE PHOENIX is a project co-funded by the European Union under the LIFE Programme Grant Agreement no. LIFE19 ENV/ES/000278

JORNADA TÉCNICA

LIFE PHOENIX: NUEVOS RETOS DE LA REUTILIZACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES URBANAS EN LA PROVINCIA DE ALMERÍA

Mesa redonda sobre experiencias

Experiencia agua regenerada en Adra y El Ejido

Alejandro Jurado Ramírez

Depuración Poniente Almeriense U.T.E.



EXPERIENCIA AGUA REGENERADA EN ADRA Y EL EJIDO



RESUMEN PRESENTACIÓN

- 1 - Instalaciones gestionadas.
 - 1.1 – EDAR Adra.
 - 1.2 – EDAR El Ejido.
- 2 – Autorizaciones de reutilización: EDARs Adra y El Ejido.
- 3 – Inconvenientes puesta en marcha agua reutilizada.
 - 3.1 – EDAR Adra.
 - 3.2 – EDAR El Ejido.
- 4 – Horizonte del agua reutilizada. Nuevos retos.

1 - INSTALACIONES GESTIONADAS



CONSORCIO DEL CICLO INTEGRAL DEL AGUA DEL PONIENTE



aqualia



GS Inima

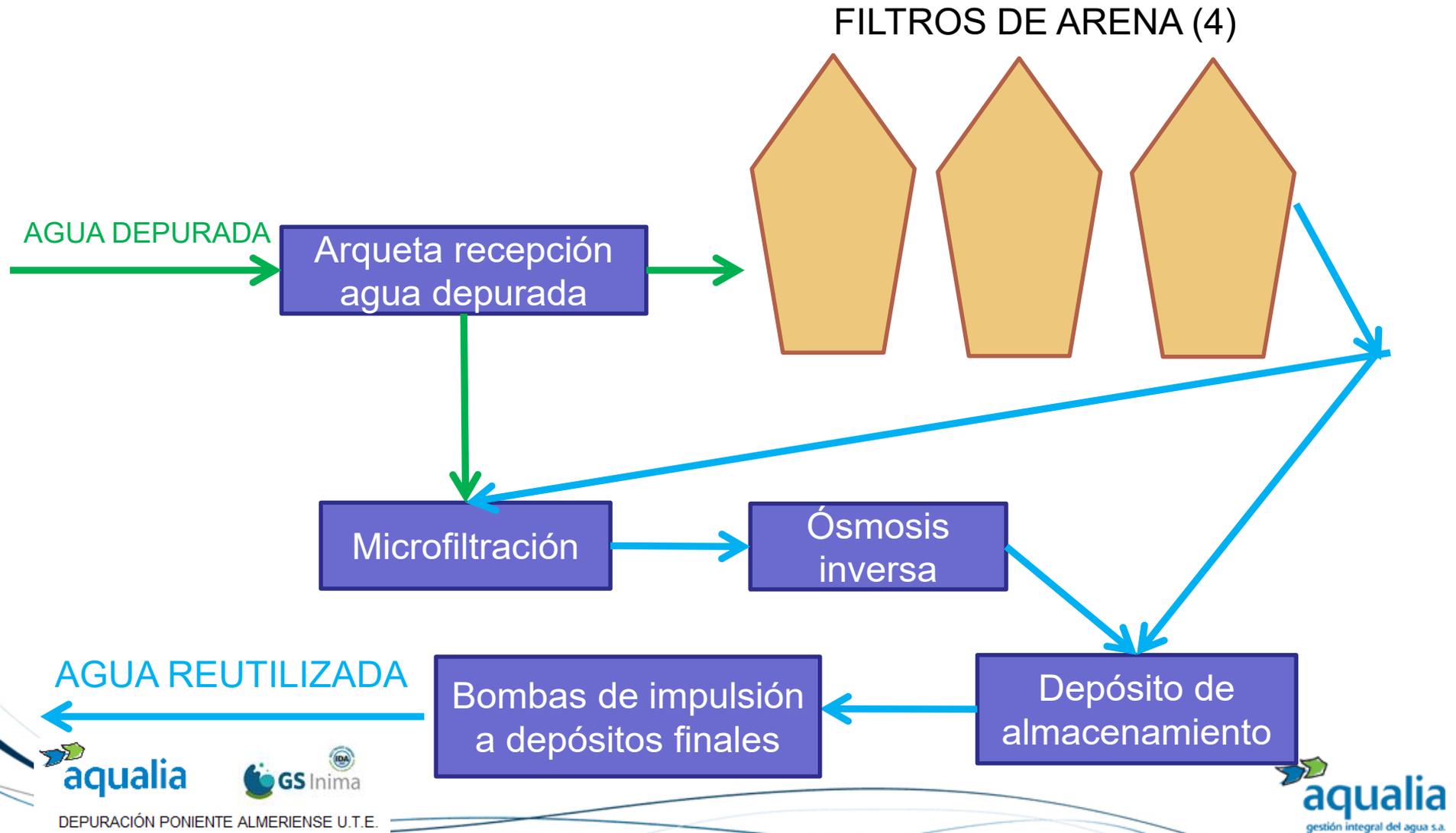
DEPURACIÓN PONIENTE ALMERIENSE U.T.E.

DEPURACIÓN PONIENTE ALMERIENSE UTE

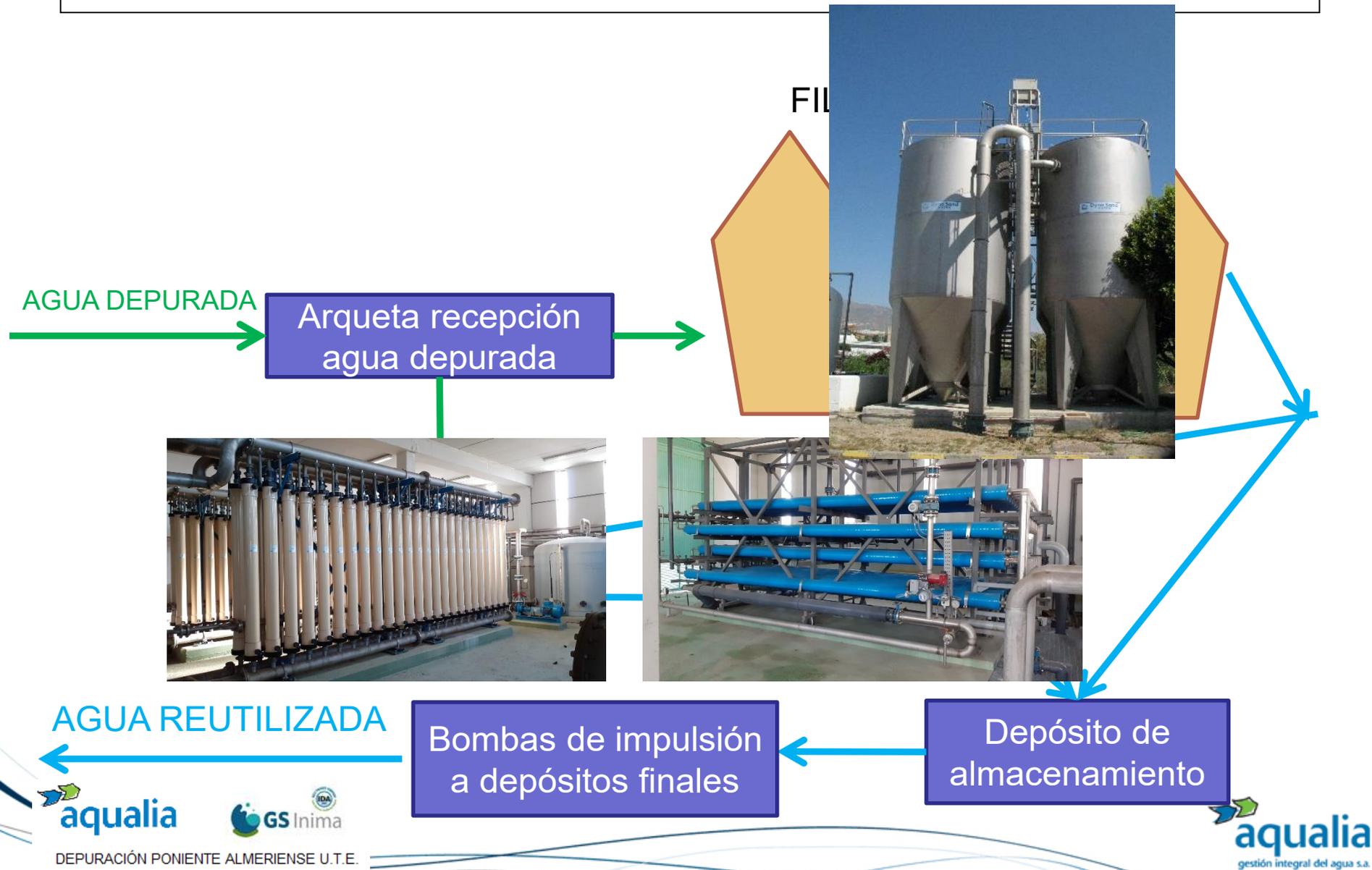
- Desde **2002** gestionamos las EDARs de:
- ADRA
- BALERMA
- DALÍAS
- EL EJIDO

- Atiende a una población equivalente total de 150.000 habitantes aproximadamente

1.1 – EDAR Adra



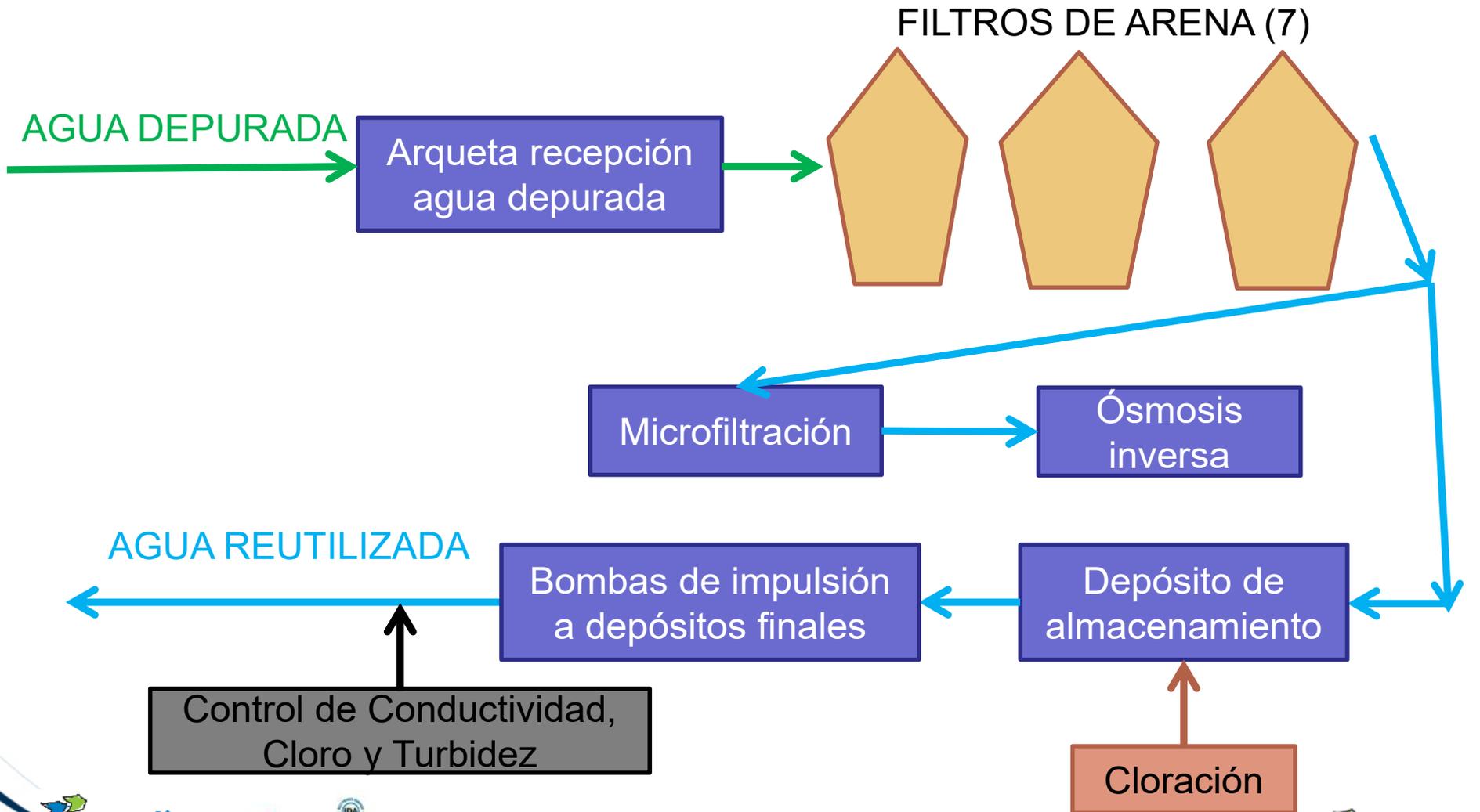
1.1 – EDAR Adra



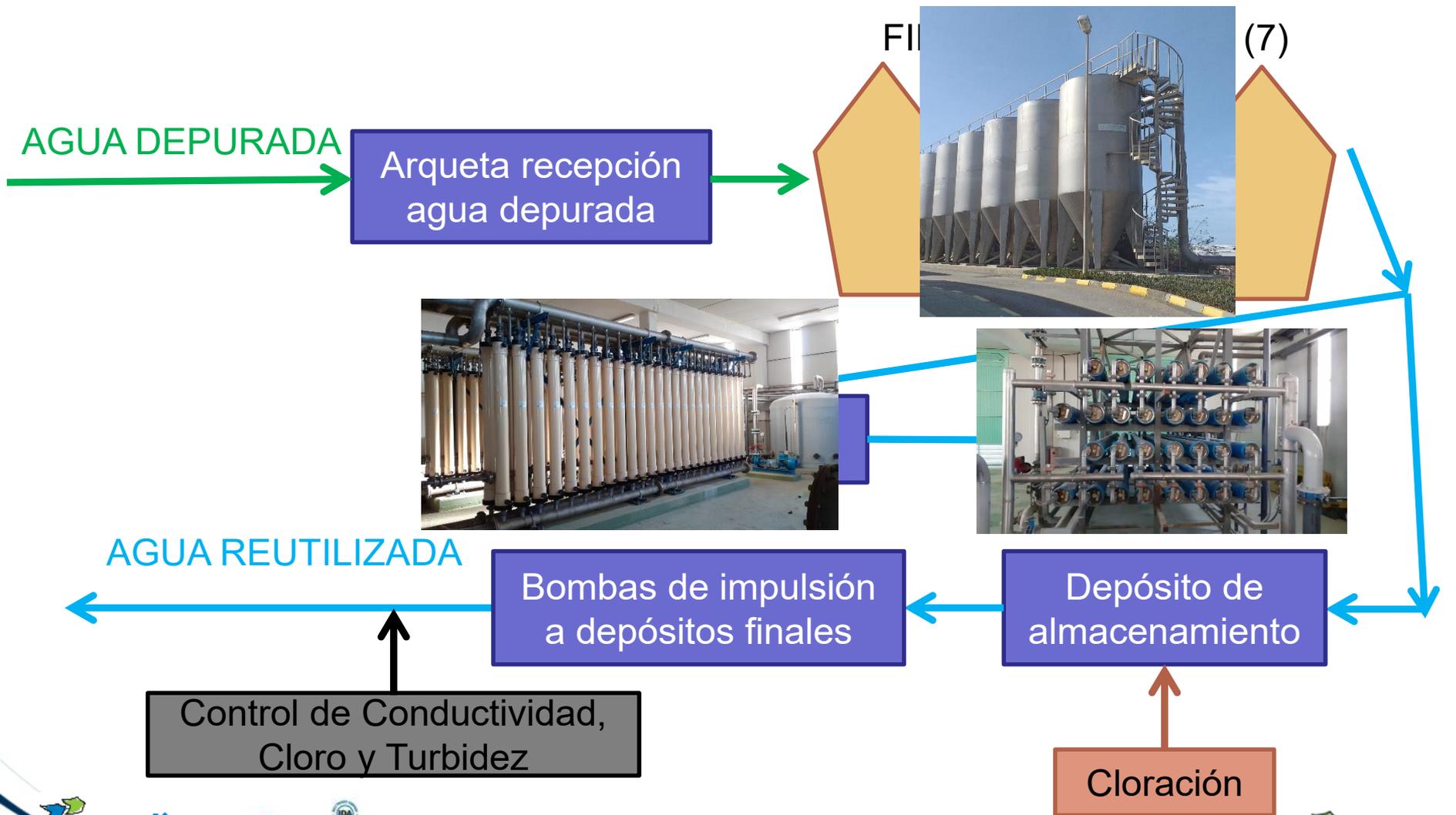
1.1 – EDAR Adra

- Agua regenerada “a la carta”, en función de las necesidades requeridas.
- Únicamente con filtros de arena ya cumple los requisitos de RD 1620/2007.
- Conducción de distribución existente para dar agua regenerada.

1.2 – EDAR El Ejido



1.2 – EDAR El Ejido



1.2 – EDAR El Ejido

- Agua regenerada “a la carta”, en función de las necesidades requeridas.
- Únicamente con filtros de arena ya cumple los requisitos de RD 1620/2007.
- Conducción de distribución existente para dar agua regenerada.
- Control posterior de cloro, CE y turbidez en el agua regenerada, de manera que la instalación detiene el envío de la misma en el momento en el que supera los parámetros de consigna.

2 – Autorizaciones de reutilización

- Tipos de usos previstos del agua reutilizada: RD1620/2007

USO DEL AGUA PREVISTO	VALOR MÁXIMO ADMISIBLE (VMA)				OTROS CRITERIOS
	NEMATODOS INTESTINALES ¹	ESCHERICHIA COLI	SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	TURBIDEZ	
1.- USOS URBANOS					
CALIDAD 1.1: RESIDENCIAL² a) Riego de jardines privados. ³ b) Descarga de aparatos sanitarios. ³	1 huevo/10 L	0 (UFC ⁴ /100 mL)	10 mg/L	2 UNT ⁵	OTROS CONTAMINANTES ⁶ contenidos en la autorización de vertido aguas residuales: se deberá limitar la entrada de estos contaminantes al medio ambiente. En el caso de que se trate de sustancias peligrosas ⁷ deberá asegurarse el respeto de las NCAs. ⁸ <i>Legionella spp.</i> 100 UFC/L (si existe riesgo de aerosolización)
CALIDAD 1.2: SERVICIOS a) Riego de zonas verdes urbanas (parques, campos deportivos y similares). ⁹ b) Baileo de calles. ⁹ c) Sistemas contra incendios. ⁹ d) Lavado industrial de vehículos. ⁹	1 huevo/10 L	200 UFC/100 mL	20 mg/L	10 UNT	
2.- USOS AGRÍCOLAS¹					
CALIDAD 2.1² a) Riego de cultivos con sistema de aplicación del agua que permita el contacto directo del agua regenerada con las partes comestibles para alimentación humana en fresco.	1 huevo/10 L	100 UFC/100 mL Teniendo en cuenta un plan de muestreo a 3 clases ³ con los siguientes valores: n = 10 m = 100 UFC/100 mL M = 1.000 UFC/100 mL c = 3	20 mg/L	10 UNT	OTROS CONTAMINANTES contenidos en la autorización de vertido de aguas residuales: se deberá limitar la entrada de estos contaminantes al medio ambiente. En el caso de que se trate de sustancias peligrosas deberá asegurarse el respeto de las NCAs. <i>Legionella spp.</i> 1.000 UFC/L (si existe riesgo de aerosolización) Es obligatorio llevar a cabo la detección de patógenos Presencia/Ausencia (Salmonella, etc.) cuando se repita habitualmente que c=3 para M=1.000
4.- USOS RECREATIVOS					
CALIDAD 4.1¹ a) Riego de campos de golf.	1 huevo/10 L	200 UFC/100 mL	20 mg/L	10 UNT	OTROS CONTAMINANTES contenidos en la autorización de vertido a aguas residuales: se deberá limitar la entrada de estos contaminantes al medio ambiente. En el caso de que se trate de sustancias peligrosas deberá asegurarse el respeto de las NCAs. Si el riego se aplica directamente a la zona del suelo (goteo, microaspersión) se fijan los criterios del grupo de Calidad 2.3 <i>Legionella spp.</i> 100 UFC/L (si existe riesgo de aerosolización)

El Ejido

El Ejido

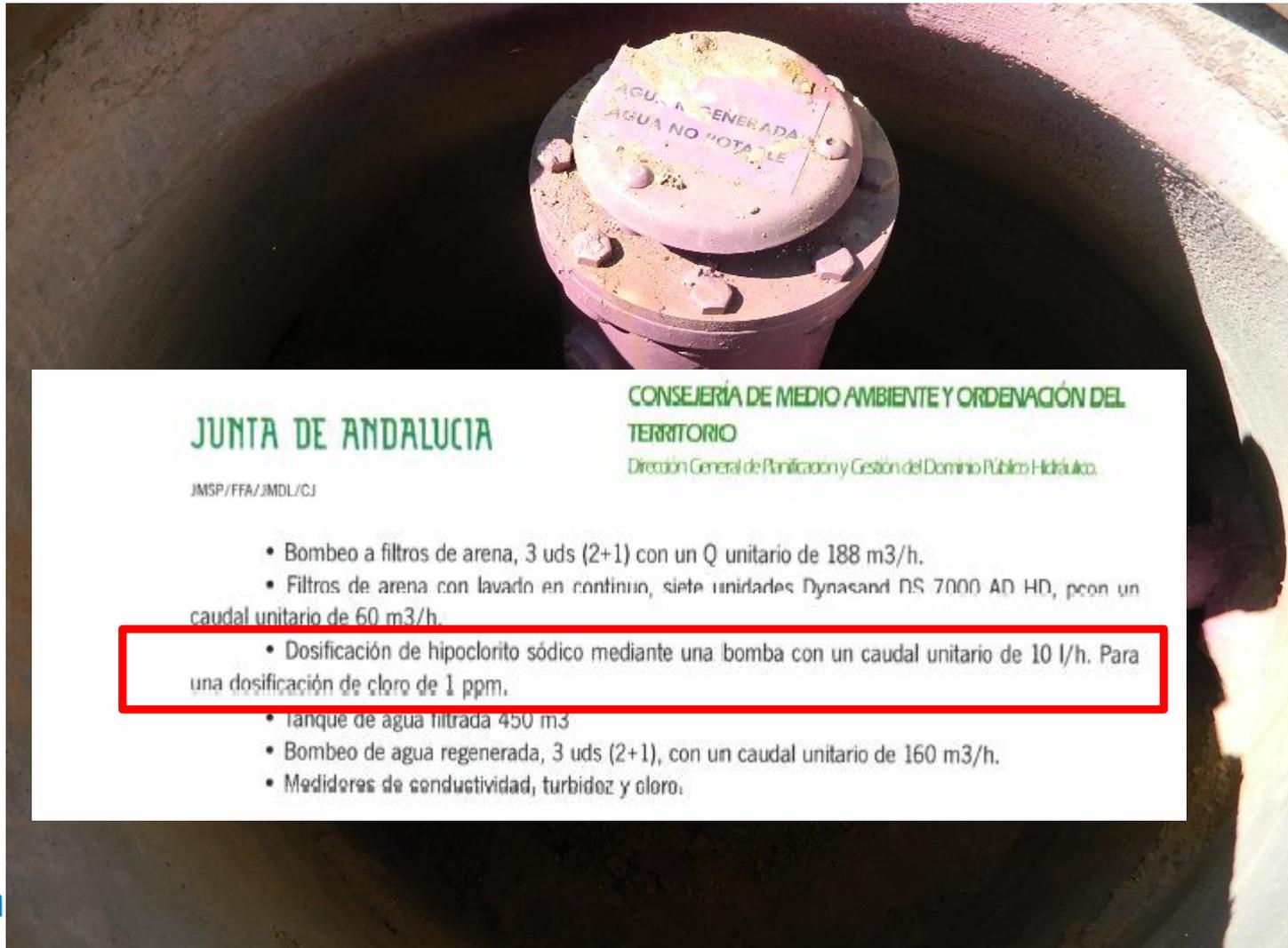
Adra

El Ejido

El Ejido

2 – Autorizaciones de reutilización

- Tipos de usos previstos del agua reutilizada: RD1620/2007



JUNTA DE ANDALUCIA

JMSP/FFA/JMDL/CJ

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico.

- Bombeo a filtros de arena, 3 uds (2+1) con un Q unitario de 188 m³/h.
- Filtros de arena con lavado en continuo, siete unidades Dynasand DS 7000 AD HD, pcon un caudal unitario de 60 m³/h.
- Dosificación de hipoclorito sódico mediante una bomba con un caudal unitario de 10 l/h. Para una dosificación de cloro de 1 ppm.
- Tanque de agua filtrada 450 m³
- Bombeo de agua regenerada, 3 uds (2+1), con un caudal unitario de 160 m³/h.
- Medidores de conductividad, turbidez y cloro.

3 – Inconvenientes puesta en marcha agua reutilizada

- Expediente administrativo requiere, principalmente:
 - Puntos de entrega de agua reutilizada.
 - Superficies sobre las que se va a utilizar el agua reutilizada.
 - Entidades entre las que se produce la cesión/entrega de agua reutilizada y Convenio entre entidades.

3.1 – Inconvenientes puesta en marcha agua reutilizada – EDAR Adra

- Usuario final: Regantes. Uso agrícola (2.1).
- Diversas pruebas para establecer la calidad obtenida con agua reutilizada sólo de filtros de arena o con microfiltración. Se solicita reutilización con filtros de arena por dar cumplimiento suficiente a la calidad de agua según RD 1620/2007.
- En 2018 se comunica por última vez por parte de la administración pública la necesidad de disponer de los datos requeridos para expediente administrativo, sin respuesta por parte de dichos usuarios del registro de fincas donde se va a utilizar el agua reutilizada. Caducidad de expediente administrativo.



3.2 – Inconvenientes puesta en marcha agua reutilizada – EDAR El Ejido

- Usuarios finales:
 - Ayuntamiento de El Ejido: Riego de jardines privados (1.1) y de zonas verdes urbanas (1.2).
 - Regantes: Uso agrícola (2.1).
 - Campo de Golf de Almerimar: Riego de Campo de golf (4.1).
- Diversas pruebas para establecer la calidad obtenida con agua reutilizada sólo de filtros de arena o con microfiltración. Se solicita reutilización con filtros de arena por dar cumplimiento suficiente a todas las calidades de agua según RD 1620/2007. **Al ser varias debe cumplirse la más restrictiva.**

3.2 – Inconvenientes puesta en marcha agua reutilizada – EDAR El Ejido

- Regantes. No se llega a ninguna demanda de uso de agua reutilizada con los Regantes de la zona.
- Ayuntamiento de El Ejido. Demanda de agua regenerada:
 - Riego de jardines privados (1.1).
 - Riego de zonas verdes urbanas (1.2).

Se establece protocolo de producción y envío de agua reutilizada. Se realizan varias pruebas.

Al ser la primera concesión en la provincia de Almería, se establecen requisitos muy exigentes por parte de Sanidad (cloro libre residual).

Se producen problemas de mantenimiento de los niveles de cloro en depósito de recepción en el año 2020, que requieren obra de gran envergadura. Parada por pandemia COVID-19.

3.2 – Inconvenientes puesta en marcha agua reutilizada – EDAR El Ejido

- Campo de Golf de Almerimar. No se muestra interés por parte del mismo en demandar agua reutilizada al disponer de fuente alternativa.

4 – Horizonte del agua reutilizada. Nuevos retos.

REDUCIR EL ESTRES HÍDRICO

- Reglamento (UE) 2020/741 del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de mayo de 2020 relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua.
- Establece requisitos en cuanto a los métodos de desinfección válidos para el uso de agua reutilizada.

Cuadro 2 — Requisitos de calidad de las aguas regeneradas para el riego agrícola

Clase de calidad de las aguas regeneradas	Tratamiento indicativo	Requisitos de calidad				
		E. coli (número/100 ml)	DBO ₅ (mg/l)	STS (mg/l)	Turbidez (UNT)	Otros
A	Tratamiento secundario, filtración y desinfección	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 5	<i>Legionella</i> spp.: < 1 000 UFC/l cuando exista un riesgo de aerosolización Nematodos intestinales (huevos de helmintos): ≤ 1 huevo/l para el riego de pastos o forraje
B	Tratamiento secundario y desinfección	≤ 100	De conformidad con la Directiva 91/271/CEE (anexo I, cuadro 1)	De conformidad con la Directiva 91/271/CEE (anexo I, cuadro 1)	–	
C	Tratamiento secundario y desinfección	≤ 1 000			–	
D	Tratamiento secundario y desinfección	≤ 10 000			–	

4 – Horizonte del agua reutilizada. Nuevos retos.

REDUCIR EL ESTRES HÍDRICO

- Reglamento (UE) 2020/741 del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de mayo de 2020 relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua.
- Establece requisitos en cuanto a los métodos de desinfección válidos para el uso de agua reutilizada.

Clase de calidad de las aguas regeneradas	
A	Tratamiento sinfección
B	Tratamiento
C	Tratamiento
D	Tratamiento

- Más exigente en términos de sólidos y desinfección:
 - TSS: de 20ppm a 10ppm
 - Turbidez: de 10NTU a 5NTU
 - E.Coli: de 100 UFC/100ml a 10UFC/100ml
 - Colifagos 6 reducciones \log_{10} y esporas de Clostridium Perfringens 4 reducciones \log_{10}
- Menos exigente en Nemátodos intestinales
 - De 1 huevo/10 litros a 1 huevo/1 litro



LIFE PHOENIX is a project co-funded by the European Union under the LIFE Programme Grant Agreement no. LIFE19 ENV/ES/000278

JORNADA TÉCNICA

LIFE PHOENIX: NUEVOS RETOS DE LA REUTILIZACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES URBANAS EN LA PROVINCIA DE ALMERÍA

Muchas gracias por su atención

Alejandro Jurado Ramírez
Depuración Poniente Almeriense U.T.E.



“Las estaciones regeneradoras de Pulpí y Terreros-Jaravía”

Dña. Matilde López Benítez



LIFE PHOENIX is a project co-funded by the European Union under the LIFE Programme Grant Agreement no. LIFE19 ENV/ES/000278

JORNADA TÉCNICA

LIFE PHOENIX: NUEVOS RETOS DE LA REUTILIZACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES URBANAS EN LA PROVINCIA DE ALMERÍA

Mesa redonda sobre experiencias

Las estaciones regeneradoras de Pulpí y Terreros-Jaravía

Matilde López Benítez

Jefe de Depuración

Gestión de Aguas del Levante Almeriense, S.A.



ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. Introducción

2. EDAR Pulpí

- 2.1 Sistema del ciclo del agua asociado a la ERAR-EDAR
- 2.2 Descripción EDAR: Datos de Diseño y de Funcionamiento
- 2.3 Descripción EDAR: Tecnología
- 2.4 Autorizaciones/Concesiones

3. EDAR Terreros-Jaravía

- 3.1 Sistema del ciclo del agua asociado a la ERAR-EDAR
- 3.2 Descripción EDAR: Datos de Diseño y de Funcionamiento
- 3.3 Descripción EDAR: Tecnología
- 3.4 Descripción ERAR-Terciario
- 3.5 Autorizaciones/Concesiones

1. INTRODUCCIÓN

GALASA

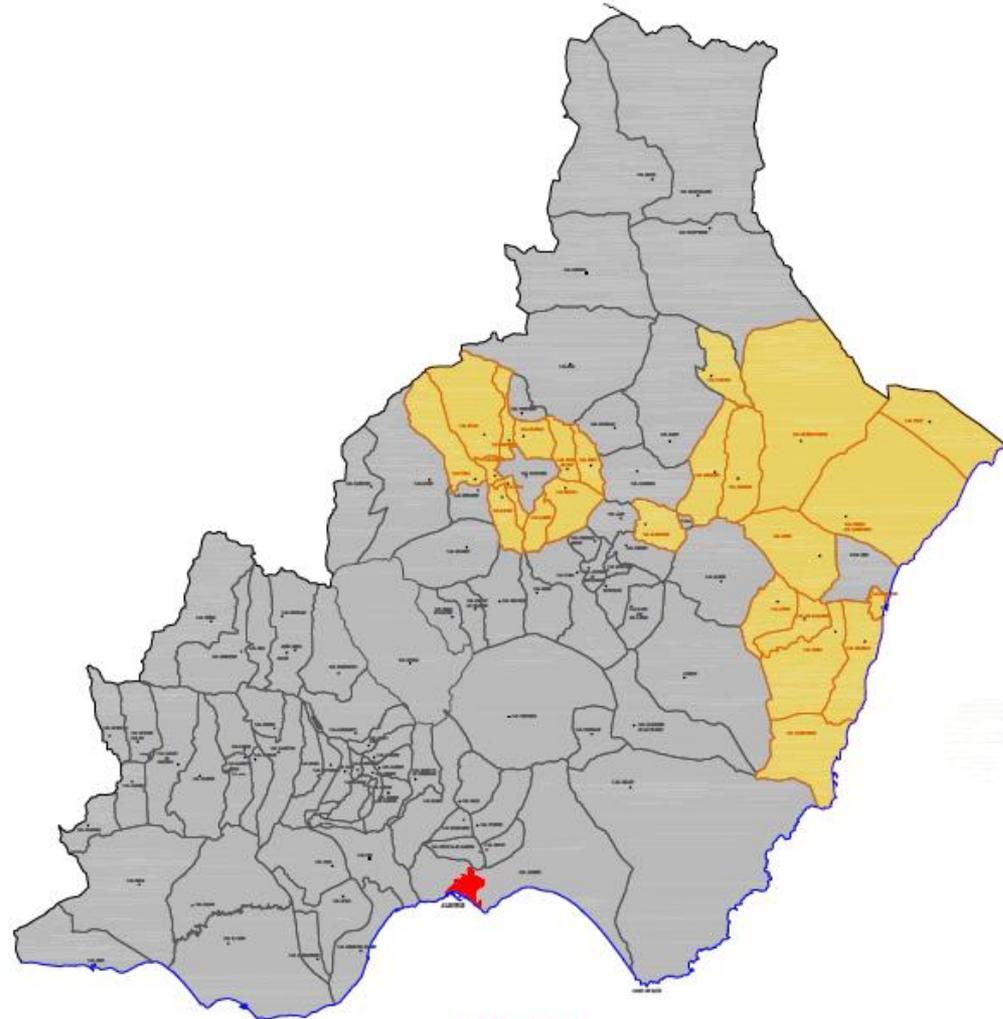
25 Municipios

50 EDAR

42 EBAR

1 ERAR

1 TERCIARIO



PROVINCIA DE
ALMERIA

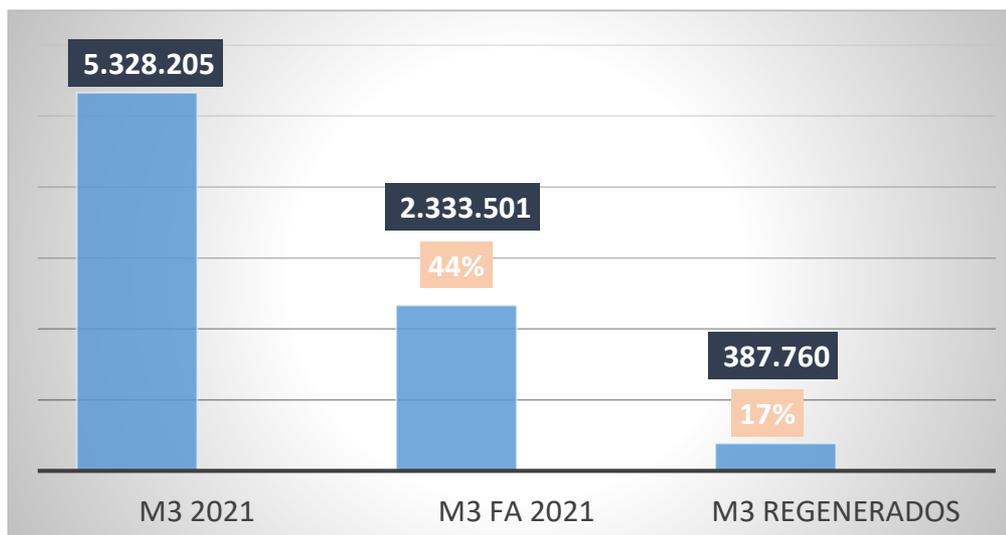
1. INTRODUCCIÓN

AÑO 2021

VOLUMEN TOTAL TRATADO – (51 EDAR) – 5.328.205 m³

VOLUMEN TRATADO FANGOS ACTIVADOS – (11 EDAR) – 2.333.501 m³ - 44%

VOLUMEN REGENERADO - (2 ERAR) – 387.760 m³ – 7%



1. INTRODUCCIÓN

Gestión de Aguas del Levante Almeriense, S.A., es la empresa responsable del ciclo integral del agua en el municipio de **Pulpí (Almería)**, donde se encuentran estas dos EDARs con sistema terciario para la regeneración de aguas residuales:

- **EDAR PULPÍ:** desde el año 2008, sistema MBR.
- **EDAR TERREROS-JARAVÍA:** desde el año 2011, sistema de fangos activados convencional, seguido de filtración con arena.

Entre ambas instalaciones, se podría llegar a producir un **volumen de 1.825.000 m³ de aguas regeneradas al año**, aunque las concesiones administrativas que autorizan la reutilización de estos efluentes, en este caso competencia de la **Confederación Hidrográfica del Segura**, son las que limitan la cantidad máxima a reutilizar.

En ambos casos, el uso del agua regenerada es el **riego de campo de golf** (Anexo I.A del Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas, CALIDAD 4.1 a)).

2. EDAR PULPÍ

2.1 Sistema del ciclo del agua urbana asociado a la ERAR-EDAR:

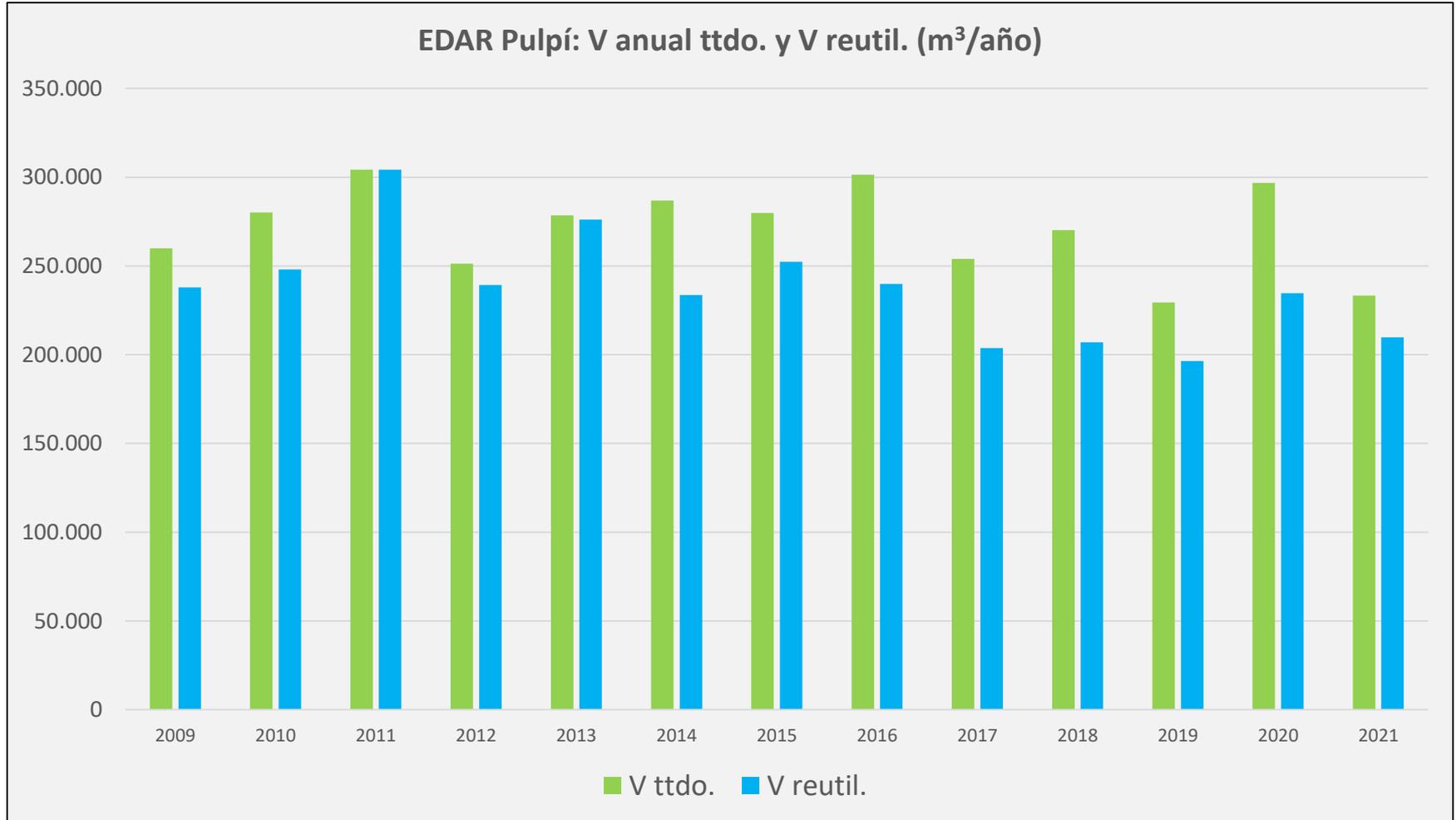
La **EDAR de Pulpí** (o ERAR, puesto que en este caso se integran ambas funciones en una sola instalación) da servicio a la localidad de Pulpí y las barriadas cercanas al núcleo del municipio, La Fuente, El Convoy, La Estación y El Pozo de la Higuera, en total 7.705 habitantes (INE 2021). La totalidad de las ARU llegan por gravedad, sin EBAR intermedias, con una carga contaminante ligeramente superior a la de diseño.

2.2 Descripción EDAR: Datos diseño y de funcionamiento

Fecha puesta en marcha:	Año 2008
Sistema de depuración:	MBR, membranas planas de PE clorado
Población de diseño:	5.000 hab.eq
Volumen de diseño:	365.000 m³
Volumen tratado año 2021:	233.324 m³
Volumen reutilizado año 2021:	209.865 m³
Volumen vertido año 2021:	23.044 m³

2. EDAR PULPÍ

Volúmenes anuales tratados y cedidos para reutilización:



2. EDAR PULPÍ

2.3 Descripción EDAR: Tecnología

- PRETRATAMIENTO
 - Pozo de llegada equipado con 2+1 bombas.
 - Pretratamiento compacto SPECO (desbaste, desarenado, desengrasado).
- TRATAMIENTO SECUNDARIO
 - Cámara anóxica.
 - Reactor Biológico (Difusores de membrana de burbuja fina).
 - Cámara de permeado o Reactor de membranas.
- TRATAMIENTO DE LODOS
 - Deshidratación mecánica de los lodos mediante centrífuga + polielectrolito.
- ALMACENAMIENTO AGUA REGENERADA
 - Volumen útil Depósito 750 m³
- IMPULSIÓN A CAMPO DE GOLF

2. EDAR PULPÍ



2. EDAR PULPÍ



2. EDAR PULPÍ



2. EDAR PULPÍ



2. EDAR PULPÍ

2.4 Autorizaciones/Concesiones:

Organismo de control: CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SEGURA

Autorización de vertido de la EDAR: Expediente RAV(127)-1/98

Titular: Ayuntamiento de Pulpí

Concesión de Reutilización: CSR 3/89

Titular: Propietario Campo de Golf Mundo Aguilón

Convenio para el suministro de agua regenerada para el riego de campo de golf
(Titular-Gestor-Concesionario)

2. EDAR PULPÍ

Anexo I.A Criterios de calidad

Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas

Uso del agua CALIDAD 4.1 a) Riego de campos de golf

VALOR MÁXIMO ADMISIBLE (VMA)				
NEMÁTODOS INTESTINALES	ESCHERICHIA COLI	SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	TURBIDEZ	OTROS CRITERIOS
1	200	20 mg/L	10 UNT	
huevo/10 L	UFC/100 mL			

RESULTADOS promedio EFLUENTE EDAR PULPÍ año 2021				
NEMÁTODOS INTESTINALES	ESCHERICHIA COLI	SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	TURBIDEZ	OTROS CRITERIOS
<1	98	2,4 mg/L	1,1 UNT	
huevo/10 L	UFC/100 mL			

3. EDAR TERREROS-JARAVÍA

3.1 Sistema del ciclo del agua urbana asociado a la ERAR-EDAR

La EDAR de Terreros-Jaravía (2005) da servicio a las poblaciones del término municipal de Pulpí (Almería), de San Juan de Los Terreros y Pilar de Jaravía, en total 1.689 habitantes (INE 2021), aunque en verano, la población de San Juan de los Terreros puede llegar casi a triplicarse. La mayor parte de las ARU, las generadas en San Juan de los Terreros, llegan a través de varias (7) EBARs situadas en la línea de costa.

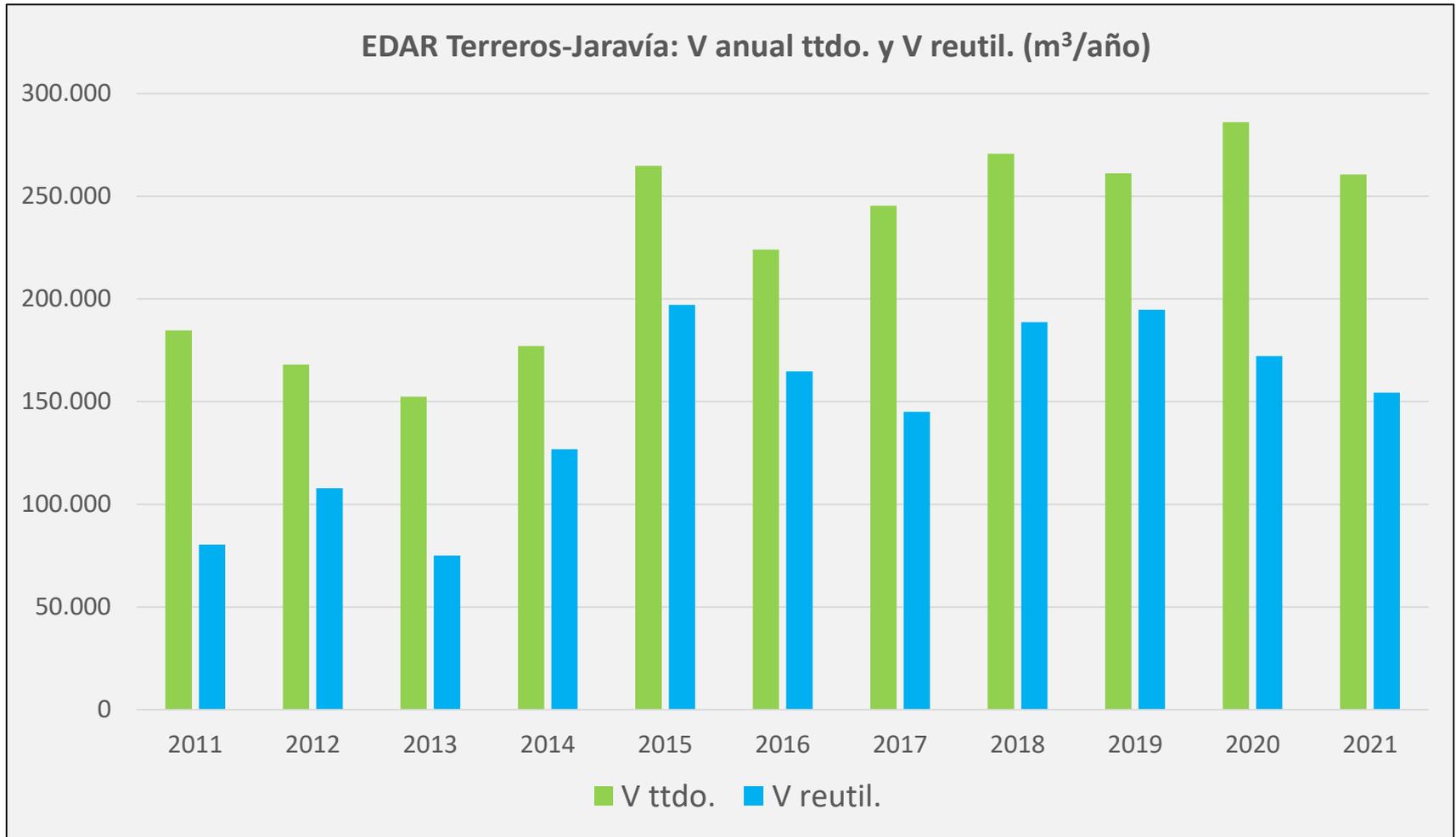
En el año 2011 entró en servicio el sistema de tratamiento terciario basado en filtros de arena.

3.2 Descripción EDAR: Datos diseño y de funcionamiento

Fecha puesta en marcha:	Año 2005
Sistema de depuración:	Fangos Activados, aireación prolongada
Población de diseño:	20.000 hab.eq
Volumen de diseño:	1.460.000 m³/año
Volumen tratado año 2021:	261.483 m³
Volumen reutilizado año 2021:	154.436 m³
Volumen vertido año 2021:	107.047 m³

3. EDAR TERREROS-JARAVÍA

Volúmenes anuales tratados y cedidos para reutilización:



3. EDAR TERREROS-JARAVÍA

3.3 Descripción EDAR: Tecnología

- PRETRATAMIENTO
 - Tamiz de escalera
 - Canal desarenador y desengrasador.

- TRATAMIENTO SECUNDARIO: 2 líneas
 - Cámara anóxica.
 - Reactor biológico aireación prolongada, aireación mediante turbinas superficiales.
 - Decantadores secundarios.

- TRATAMIENTO DE LODOS
 - Deshidratación mecánica de los lodos mediante centrífuga + polielectrolito.

3. EDAR TERREROS-JARAVÍA



3. EDAR TERREROS-JARAVÍA

3.4 Descripción ERAR-Terciario

Fecha puesta en marcha:	Año 2011
Sistema de tratamiento:	Filtros de arena
Caudal de diseño:	200 m³/h
Volumen reutilizado Año 2021:	154.436 m³

- PRECLORACIÓN
 - Laberinto de precloración.
 - Depósito de regulación.
- FILTRACIÓN
 - Bombas de filtración: 2 unidades.
 - Filtros de arena: 3 unidades lecho dual silex-antracita.
 - Bombas de retrolavado: 2 unidades.
- DEPÓSITO DE POST-CLORACIÓN

3. EDAR TERREROS-JARAVÍA



3. EDAR TERREROS-JARAVÍA



3. EDAR TERREROS-JARAVÍA

3.5 Autorizaciones/Concesiones:

Organismo de control:

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE
DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA

Autorización de vertido de la EDAR: Expediente AV_AL 16/99

Titular: Ayuntamiento de Pulpí

Concesión de Reutilización: CSR 10/2004

Titular: Propietario Campo de Golf Mundo Aguilón

Convenio para el suministro de agua regenerada para el riego de campo de golf
(Titular-Gestor-Concesionario)

3. EDAR TERREROS-JARAVÍA – TERCIARIO

Anexo I.A Criterios de calidad

Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas

Uso del agua CALIDAD 4.1 a) Riego de campos de golf

VALOR MÁXIMO ADMISIBLE (VMA)				
NEMÁTODOS INTESTINALES	ESCHERICHIA COLI	SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	TURBIDEZ	OTROS CRITERIOS
1	200	20 mg/L	10 UNT	
huevo/10 L	UFC/100 mL			

RESULTADOS promedio TERCIARIO TERREROS año 2021				
NEMÁTODOS INTESTINALES	ESCHERICHIA COLI	SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	TURBIDEZ	OTROS CRITERIOS
0	0,9	3,9 mg/L	2,6 UNT	
huevo/10 L	UFC/100 mL			

REUTILIZACIÓN

REDUCCIÓN DE LOS VERTIDOS A DPH Y AL MAR

USO SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

FOMENTO DE LA ECONOMÍA CIRCULAR







LIFE PHOENIX is a project co-funded by the European Union under the LIFE Programme Grant Agreement no. LIFE19 ENV/ES/000278

JORNADA TÉCNICA

LIFE PHOENIX: NUEVOS RETOS DE LA REUTILIZACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES URBANAS EN LA PROVINCIA DE ALMERÍA

Muchas gracias por su atención



“Estación regeneradora de Vera”

D. Manuel Pascual Ruiz



LIFE PHOENIX is a project co-funded by the European Union under the LIFE Programme Grant Agreement no. LIFE19 ENV/ES/000278

JORNADA TÉCNICA

LIFE PHOENIX: NUEVOS RETOS DE LA REUTILIZACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES URBANAS EN LA PROVINCIA DE ALMERÍA

Mesa redonda sobre experiencias

Estación regeneradora de Vera

Manuel Pascual Ruiz
Jefe de Depuración
Codeur S.A.
mpascual@codeur.es



ÍNDICE DE CONTENIDOS

- 1. Saneamiento en Vera**
- 2. Depuración – EDAR de Vera**
 - Tratamiento y condiciones de diseño
 - Condiciones de vertido
- 3. Tratamiento terciario**
 - Regeneración
 - Objetivos
 - Tratamiento
 - Diseño y explotación
 - Usos autorizados y permitidos
 - Nuevo reglamento

SANEAMIENTO

- Agua residual de Vera (Pueblo y zona costera) → 100% **URBANA**
- Impulsión a EDAR desde 4 EBARES.
 - 2 en la zona costera: EBAR 4 y Bombeo de las Marinas. Agua llega bombeada
 - 1 en urbanización de Valle del Este. Agua llega por gravedad
 - EBAR del pueblo. Agua por gravedad



DEPURACIÓN – EDAR de Vera



DEPURACIÓN – EDAR de Vera

TRATAMIENTO

- Tratamiento previo – Pretratamiento.
- Fango activado: 2 x 6.500 m³.
 - Reactor continuo, tipo CARROUSEL.
- Sistema de aireación: 4 x soplantes émbolos rotativos.
- Decantador secundario. Salida agua clarificada.

Condiciones de DISEÑO

12.000 m³/día → 4,38 Hm³/año
 Habitantes equivalentes → 73.000

Condiciones actuales de EXPLOTACIÓN:

1,40 Hm³ /año → 32%
 Verano → ≥ 8.000 m³/día
 Resto año → 3.500 – 5.000 m³/día

DEPURACIÓN – EDAR de Vera

Condiciones de vertido - AV

- DQO: 125 mg/L.
- Sólidos en suspensión: 35 mg/L.
- DBO₅: 25 mg/L.



Emisario submarino



L: 1750 m.
Cota vertido: -33 m

Condiciones de vertido - REALES

PARÁMETROS		TOTAL
SS	Influente medio (mg/l)	227
	Efluente medio (mg/l)	10
	Rendimiento medio (%)	95,6%
DBO ₅	Influente medio (mg/l)	282
	Efluente medio (mg/l)	9,3
	Rendimiento medio (%)	96,7%
DQO	Influente medio (mg/l)	595
	Efluente medio (mg/l)	40
	Rendimiento medio (%)	93,3%
pH	Influente medio (mg/l)	7,5
	Efluente medio (mg/l)	7,7

TRATAMIENTO TERCARIO – ERA de Vera



TRATAMIENTO Terciario – ERA de Vera

REGENERACIÓN

Proceso de ACONDICIONAMIENTO del agua depurada

- Empieza a la salida del tratamiento secundario.
 - Finaliza en el punto de entrega al usuario.

OBJETIVOS

- Reducción de materia en suspensión.
 - Eliminación de organismos nocivos.
-
- Calidad agua depurada buena → Agua regenerada buena calidad.
 - ↳ media → Agua regenerada calidad cuestionable.

TRATAMIENTO TERCIARIO – ERA de Vera

TRATAMIENTO

- Filtración – Discos de tela.
- Desinfección química – NaClO.
- Almacenamiento agua producto \longrightarrow 11.000 m³
- Impulsión a clientes / usuarios \longrightarrow 2 x 128 kw



TRATAMIENTO TERCIARIO – ERA de Vera

Condiciones de DISEÑO

Caudal de producción: 225 m³/h
 Capacidad de producción: 1,97 Hm³

Condiciones actuales de EXPLOTACIÓN

Nivel de producción: 0,95 Hm³/año
 - Campo de golf – Valle del Este: 290.000 m³
 - Uso agrícola - JCU: 658.000 m³

Precio fijo

 0,242 €/m³

Volumen vertido al medio receptor: 0,45 Hm³/año

TRATAMIENTO TERCIARIO – ERA de Vera

USOS AUTORIZADOS (RD 1620/2007)

- Riego de CAMPO DE GOLF Uso RECREATIVO: Calidad 4.1

USO DEL AGUA PREVISTO	VALOR MÁXIMO ADMISIBLE (VMA)				
	NEMATODOS INTESTINALES	ESCHERICHIA COLI	SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	TURBIDEZ	OTROS CRITERIOS
4.- USOS RECREATIVOS					
CALIDAD 4.1 ¹ a) Riego de campos de golf.	1 huevo/10 L	200 UFC/100 mL	20 mg/L	10 UNT	OTROS CONTAMINANTES contenidos en la autorización de vertido aguas residuales: se deberá limitar la entrada de estos contaminantes al medio ambiente. En el caso de que se trate de sustancias peligrosas deberá asegurarse el respeto de las NCAs. Si el riego se aplica directamente a la zona del suelo (goteo, microaspersión) se fijan los criterios del grupo de Calidad 2.3 <i>Legionella spp.</i> 100 UFC/L (si existe riesgo de aerosolización)
CALIDAD 4.2 a) Estanques, masas de agua y caudales circulantes ornamentales, en los que está impedido el acceso del público al agua.	No se fija límite	10.000 UFC/100 mL	35 mg/L	No se fija límite	OTROS CONTAMINANTES contenidos en la autorización de vertido aguas residuales: se deberá limitar la entrada de estos contaminantes al medio ambiente. En el caso de que se trate de sustancias peligrosas deberá asegurarse el respeto de las NCAs. P _T : 2 mg P/L (en agua estancada)

TRATAMIENTO TERCIARIO – ERA de Vera

USOS AUTORIZADOS (RD 1620/2007)

- Riego de ZONAS VERDES y BALDEO DE CALLES → Uso URBANO: Calidad 1.2

USO DEL AGUA PREVISTO	VALOR MÁXIMO ADMISIBLE (VMA)				
	NEMATODOS INTESTINALES ¹	ESCHERICHIA COLI	SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	TURBIDEZ	OTROS CRITERIOS
1.- USOS URBANOS					
CALIDAD 1.1: RESIDENCIAL ² a) Riego de jardines privados. ³ b) Descarga de aparatos sanitarios. ³	1 huevo/10 L	0 (UFC ⁴ /100 mL)	10 mg/L	2 UNT ⁵	OTROS CONTAMINANTES ⁶ contenidos en la autorización de vertido aguas residuales: se deberá limitar la entrada de estos contaminantes al medio ambiente. En el caso de que se trate de sustancias peligrosas ⁷ deberá asegurarse el respeto de las NCAs. ⁸ <i>Legionella spp.</i> 100 UFC/L (si existe riesgo de aerosolización)
CALIDAD 1.2: SERVICIOS a) Riego de zonas verdes urbanas (parques, campos deportivos y similares). ⁹ b) Baldeo de calles. ⁹ c) Sistemas contra incendios. ⁹ d) Lavado industrial de vehículos. ⁹	1 huevo/10 L	200 UFC/100 mL	20 mg/L	10 UNT	

TRATAMIENTO TERCIARIO – ERA de Vera

USOS PERMITIDOS (RD 1620/2007)

- Riego de CULTIVOS LEÑOSOS → Uso AGRICOLA: Calidad 2.3

USO DEL AGUA PREVISTO	VALOR MÁXIMO ADMISIBLE (VMA)				
	NEMATODOS INTESTINALES	ESCHERICHIA COLI	SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	TURBIDEZ	OTROS CRITERIOS
CALIDAD 2.2 a) Riego de productos para consumo humano con sistema de aplicación de agua que no evita el contacto directo del agua regenerada con las partes comestibles, pero el consumo no es en fresco sino con un tratamiento industrial posterior. b) Riego de pastos para consumo de animales productores de leche o carne. c) Acuicultura.	1 huevo/10 L	1.000 UFC/100 mL Teniendo en cuenta un plan de muestreo a 3 clases ¹ con los siguientes valores: n = 10 m = 1.000 UFC/100 mL M = 10.000 UFC/100 mL c = 3	35 mg/L	No se fija límite	OTROS CONTAMINANTES contenidos en la autorización de vertido aguas residuales: se deberá limitar la entrada de estos contaminantes al medio ambiente. En el caso de que se trate de sustancias peligrosas deberá asegurarse el respeto de las NCAs. <i>Taenia saginata</i> y <i>Taenia solium</i> : 1 huevo/L (si se riegan pastos para consumo de animales productores de carne) Es obligatorio llevar a cabo detección de patógenos Presencia/Ausencia (<i>Salmonella</i> , etc.) cuando se repita habitualmente que c=3 para M=10.000
CALIDAD 2.3 a) Riego localizado de cultivos leñosos que impida el contacto del agua regenerada con los frutos consumidos en la alimentación humana. b) Riego de cultivos de flores ornamentales, viveros, invernaderos sin contacto directo del agua regenerada con las producciones. c) Riego de cultivos industriales no alimentarios, viveros, forrajes ensilados, cereales y semillas oleaginosas.	1 huevo/10 L	10.000 UFC/100 mL	35 mg/L	No se fija límite	OTROS CONTAMINANTES contenidos en la autorización de vertido aguas residuales: se deberá limitar la entrada de estos contaminantes al medio ambiente. En el caso de que se trate de sustancias peligrosas deberá asegurarse el respeto de las NCAs. <i>Legionella spp.</i> 100 UFC/L

TRATAMIENTO TERCIARIO – ERA de Vera

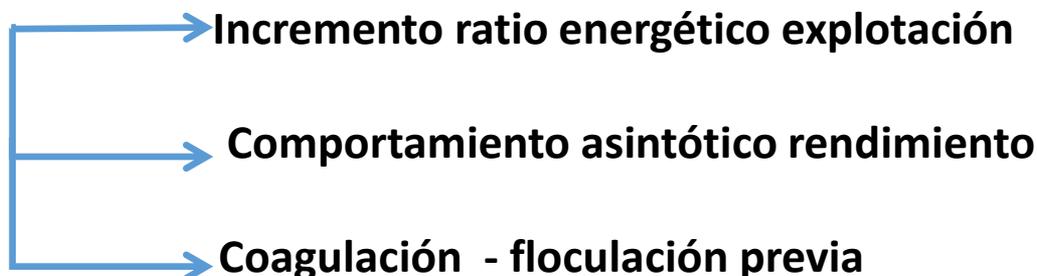
REGLAMENTO UE 2020/741 del Parlamento Europeo del 25 de mayo de 2020

Cuadro 2 — Requisitos de calidad de las aguas regeneradas para el riego agrícola

Clase de calidad de las aguas regeneradas	Tratamiento indicativo	Requisitos de calidad				
		<i>E. coli</i> (número/100 ml)	DBO ₅ (mg/l)	STS (mg/l)	Turbidez (UNT)	Otros
A	Tratamiento secundario, filtración y desinfección	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 5	<i>Legionella</i> spp.: < 1 000 UFC/l cuando exista un riesgo de aerosolización Nematodos intestinales (huevos de helmintos): ≤ 1 huevo/l para el riego de pastos o forraje
B	Tratamiento secundario y desinfección	≤ 100	De conformidad con la Directiva 91/271/CEE (anexo I, cuadro 1)	De conformidad con la Directiva 91/271/CEE (anexo I, cuadro 1)	–	
C	Tratamiento secundario y desinfección	≤ 1 000			–	
D	Tratamiento secundario y desinfección	≤ 10 000			–	

Calidad agua – Clase A

Valores DBO₅ y SS ≤ 10 mg/L



TRATAMIENTO TERCIARIO – ERA de Vera

Incidencias

Incremento de costes de energía y reactivo

Elevada conductividad \longrightarrow 5.500 – 6.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$

JCU: Finaliza autorización temporal

Propuestas

Tarifa variable \longrightarrow expresión disponible

Uso agua jardines de la costa de Vera \longrightarrow Plan de inversión red separativa

Uso agua regenerada en infraestructuras del municipio – baldeo y compactación

En estudio: caso éxito en Región de Murcia?



LIFE PHOENIX is a project co-funded by the European Union under the LIFE Programme Grant Agreement no. LIFE19 ENV/ES/000278

JORNADA TÉCNICA

LIFE PHOENIX: NUEVOS RETOS DE LA REUTILIZACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES URBANAS EN LA PROVINCIA DE ALMERÍA

Muchas gracias por su atención

Manuel Pascual Ruiz
Jefe de Depuración
Codeur S.A.
mpascual@codeur.es





Phoenix