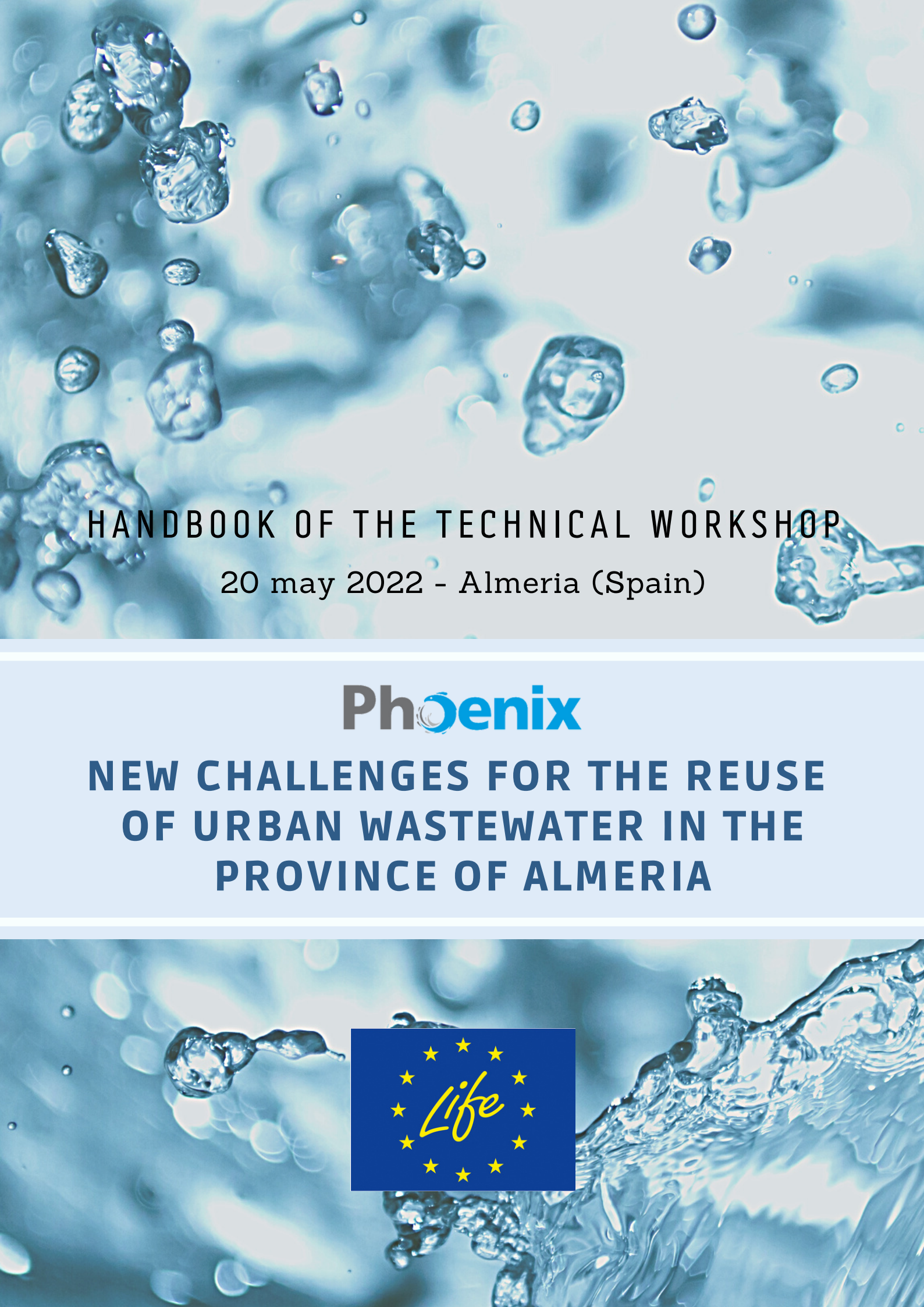




# HANDBOOK OF THE TECHNICAL WORKSHOP

20 may 2022 - Almeria (Spain)

**Phoenix**

## NEW CHALLENGES FOR THE REUSE OF URBAN WASTEWATER IN THE PROVINCE OF ALMERIA



# Contents

|                                                                                                                                                                                 |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Foreword.....                                                                                                                                                                   | 3   |
| Acknowledgements .....                                                                                                                                                          | 4   |
| LIFE PHOENIX Project .....                                                                                                                                                      | 5   |
| Technical workshop "LIFE PHOENIX: New challenges for the reuse of urban wastewater in the province of Almeria" .....                                                            | 7   |
| Programme of the workshop .....                                                                                                                                                 | 8   |
| Presentations of the speakers.....                                                                                                                                              | 10  |
| ▪ "The new European Regulation for water reuse"<br><i>Mrs. Ana Allende Prieto</i> .....                                                                                         | 11  |
| ▪ "LIFE PHOENIX: Innovative cost-effective multibarrier treatments for reusing water for agricultural irrigation"<br><i>Mr. Zouhayr Arbib and Mr. Enrique Lara Corona</i> ..... | 90  |
| ▪ "Irrigation Community of Las Cuatro Vegas de Almería"<br><i>Mr. Ignacio Gil Martínez-Darve</i> .....                                                                          | 124 |
| ▪ "Reclaimed water experience in Adra and El Ejido"<br><i>Mr. Alejandro Jurado Ramírez</i> .....                                                                                | 145 |
| ▪ "Reclaimed water treatment plants of Pulpí and Terreros-Jaravía"<br><i>Mrs. Matilde López Benítez</i> .....                                                                   | 166 |
| ▪ "Reclaimed water treatment plant of Vera"<br><i>Mr. Manuel Pascual Ruiz</i> .....                                                                                             | 194 |



## Foreword

The workshop *"New challenges for the reuse of urban wastewater in the province of Almeria"* was held in the framework of the LIFE PHOENIX project (LIFE19 ENV/ES/000278).

This project is the result of the collaboration carried out between different entities, public bodies and private companies that aim to anticipate the solutions to be implemented and adaptations that will have to be carried out in many urban wastewater treatment facilities for reuse after the approval of the new Regulation (EU) 2020/741 of 25 May 2020 on minimum requirements for water reuse.

The European Union has set new and more restrictive quality standards for urban wastewater for reuse in agricultural irrigation. Such is the case of the quality requirements for biological oxygen demand in 5 days (BOD<sub>5</sub>), set at  $\leq 10$  mg/l for agricultural use (quality A), and which, on the other hand, is not regulated in the current Spanish reclamation regulations (Royal Decree 1620/2007, of December 7, establishing the legal regime for the reuse of treated water), but in Royal Decree 509/1996, of March 15, implementing Royal Decree-Law 11/1995, of December 28, which establishes the standards applicable to the treatment of urban wastewater, establishing in this case a parametric value of 25 mg/l for discharges from urban wastewater treatment facilities. In addition, it is important to note the considerable reduction applied to the parametric values set for the quality requirements of reclaimed water for agricultural irrigation for *Escherichia coli* bacteria (from 100 number/100 ml (Royal Decree 1620/2007, quality 2.12) to  $\leq 10$  number/100 ml (Regulation 2020/741, quality A)); suspended solids or turbidity in the new European Regulation compared to the current reclamation regulation applicable at the national level.

This situation will mean that many of the facilities currently in service will have to update and complement their treatments to adapt to these new and more demanding quality requirements regulated in Regulation (EU) 2020/741, which will be directly applicable to all member states as of 26 June 2023.

The technical conference aims to approach the new European Regulation to the professionals of the sector, to make known the objectives of the LIFE PHOENIX project and to share the experiences of the main operators of urban wastewater treatment facilities with tertiary reclamation treatments in the province of Almeria.

This manual provides an overview of the technical seminar held in Almeria, including the main objectives of the LIFE PHOENIX project, the program of the organized event and the presentations made by the invited speakers.

## **Acknowledgements**

The technical conference "LIFE PHOENIX: New challenges of urban wastewater reuse in in the province of Almería" was organised by the Provincial Government of Almeria. The event was financially supported by the LIFE PHOENIX project (LIFE19 ENV/ES/000278).

The handbook reflects only the views of the authors and presenters. The European Commission/Agency is not responsible for any use that may be made of the information it contains.



## LIFE PHOENIX Project

The objective pursued by the LIFE PHOENIX project was born in 2018, in response to the need to address the imminent tightening by the European Union of the legal requirements for the reuse of urban wastewater for agricultural purposes with respect to the current national regulations (Royal Decree 1620/2007, which establishes the legal regime for the reuse of treated water). This project aims to enhance the value of urban wastewater for its reuse in agricultural irrigation in a safe and efficient way in accordance with the new and more restrictive quality standards imposed by Europe through the new Regulation (EU) 2020/741 on minimum requirements for water reuse, which will be applicable from 26 June 2023 in all Member States, in addition to changing the current consideration of wastewater as a subproduct of urban and industrial activity and minimising its discharge into the environment.

The project is being funded by the LIFE programme of the European Union and will be developed between September 2020 and February 2024. Its consortium is made up of FCC Aqualia S.A. as project coordinator, and as associated beneficiaries it has the Provincial Government of Almería (Almería, Spain); the Research Mixed Centre in Solar Energy of the University of Almería and the Almería Solar Platform (Almería, Spain); the Guadalquivir Hydrographic Confederation (Seville, Spain); the Multisectorial Research Technological Centre Foundation (A Coruña, Spain); Águas de Portugal Serviços Ambientais, S. A. (Lisbon, Portugal) and the companies Newland Entech Europe, S.L. (Madrid, Spain) and MicroLAN BV (Waalwijk, The Netherlands).

LIFE PHOENIX aims to develop innovative solutions for the reclamation of urban wastewater and its reuse for agricultural purposes in compliance with the quality standards of the new Regulation (EU) 2020/741. To achieve this objective, a flexible pilot plant (PPF) will be designed with more than 12 different technologies based on a multi-barrier concept and will be validated in different locations, with the aim of adapting to both medium-large and small populations. Additionally, a diagnostic tool (DSS) will be implemented to select the best combination of technologies for each case study. The selected locations have been:

- For medium-large populations: El Toyo WWTP (Almería, Spain); Almonte WWTP (Huelva, Spain) and Fonte Quente WWTP (Abrantes, Portugal).
- For small towns: El Toyo WWTP (Almería, Spain) and Talavera de la Reina WWTP (Toledo, Spain).

The objectives of the LIFE PHOENIX project are:

- Demonstrate new cost-effective multi-barrier treatments for the reuse of secondary effluent to meet the quality of Regulation 2020/741 for agricultural irrigation by a flexible pilot plant (FPP) with advanced and innovative technologies.

- Develop a Decision Support System (DSS) and a Sustainability TIC tool to ensure the viability of each case and wastewater, assessing the reclamation treatment to be applied and providing data for informed decision making on wastewater reuse management.
- Minimise environmental and health impacts by reducing harmful disinfection/oxidation and ecotoxicity products; compounds of emerging concern and antibiotic resistant bacteria; microplastics and carbon footprint.
- Ensure water quality through on-line monitoring (toxics; pathogens; operational parameters) and off-line analysis (microplastics; ecotoxicity; antibiotic resistant bacteria).
- Reduce the operating and exploitation costs of tertiary treatment.
- Test reclaimed water and recovered nutrients as fertiliser in experimental crop fields.
- Study of the impact of the new Regulation (EU) 2020/741 on the existing wastewater reclamation treatment plants (WW RTP) in the province of Almeria: Adra, El Ejido, Roquetas de Mar, El Bobar-Las Cuatro Vegas, El Toyo, Pulpí, San Juan de los Terreros and Vera. To achieve this objective, the aim is to carry out: (1) an inventory of the 8 case studies mentioned above; (2) characterisation of their treated and reclaimed wastewater to analyse the quality parameters included in the new Regulation (EU) 2020/741, in addition to microplastics and pollutants of emerging concern; and (3) the capacity of these facilities to comply with the new European Regulation and measures to be applied.
- Assessment of environmental, social and economic impacts.
- Dissemination of results.

More information on the activities and results of the project can be found on the project website: <https://life-phoenix.eu/>

## **Technical workshop**

### **"LIFE PHOENIX: New challenges for the reuse of urban wastewater in the province of Almeria"**

The technical workshop *"LIFE PHOENIX: New challenges of urban wastewater reuse in the province of Almeria"* was organised within the framework of the European project LIFE PHOENIX and took place on 20 May 2022 at the UNED Associated Centre in Almeria, Spain.

The main objective of the event was to raise awareness of the new Regulation (EU) 2020/741 of the European Parliament and the Council of 25 May 2020 concerning minimum requirements for water reuse. This Regulation establishes much more demanding quality criteria than the national legislation in force (Royal Decree 1620/2007, which establishes the legal regime for the reuse of treated water), and will be directly applicable to all Member States from 26 June 2023.

The objectives and main lines of work being carried out by the LIFE PHOENIX project consortium were presented, concluding the day with a round table on different experiences in the reclamation and reuse of urban wastewater in the province of Almeria, which was attended by some of the main people responsible for the operation and exploitation of urban wastewater treatment plants that have associated tertiary reclamation treatments.

This conference was aimed at all professionals in the water sector related to the wastewater treatment and reclamation stages of the urban water cycle, technicians and operators of WWTPs (Wastewater Treatment Plants) and WW RTPs (Wastewater Reclamation Treatment Plants), water suppliers and managers, water treatment companies, Public Administrations, as well as policy makers in the field of environment and water policies, mainly. A total of 78 applications for registration were received.

## **Programme of the workshop**



## TECHNICAL WORKSHOP

# LIFE PHOENIX: NEW CHALLENGES FOR THE REUSE OF URBAN WASTEWATER IN THE PROVINCE OF ALMERIA

20 May 2022

Place: UNED Associated Centre in Almería.  
Plaza de la Administración Vieja, nº 4. Almería

### Programme

#### **09:30 – 10:00 h.: Presentation event**

Mrs. Carmen Navarro Cruz. Special Delegate Deputy for Employment, Economic Promotion, European Initiatives, Trade and Enterprise. Provincial Government of Almeria.

Mrs. Margarita Cobos Sánchez. Councillor for Environmental Sustainability. Almeria City Council.

#### **10:00 – 10:45 h.: The new European Regulation for water reuse**

Mrs. Ana Allende Prieto. Research Professor and Vice-Director of CEBAS - CSIC

#### **10:45 – 11:15 h.: LIFE PHOENIX Project**

Mr. Arbib Zouhayr and Mr. Enrique Lara Corona. AQUALIA

#### **11:15 – 11:45 h.: Coffee break**

#### **11:45 – 13:45 h.: Round table on experiences of regeneration and reuse in the province of Almeria**

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

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

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

Mr. Manuel Pascual Ruiz. CODEUR

#### **13:45 – 14:00 h.: Closing of the Workshop**

## **Presentations of the speakers**

**“The new European Regulation for water reuse”**

*Mrs. 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



El nuevo Reglamento Europeo para la reutilización del agua

Ana Allende

**CEBAS-CSIC**

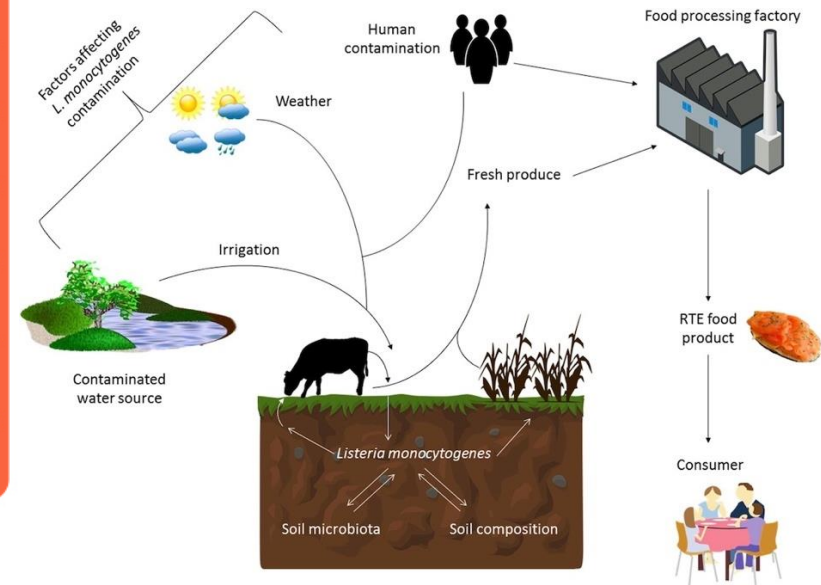
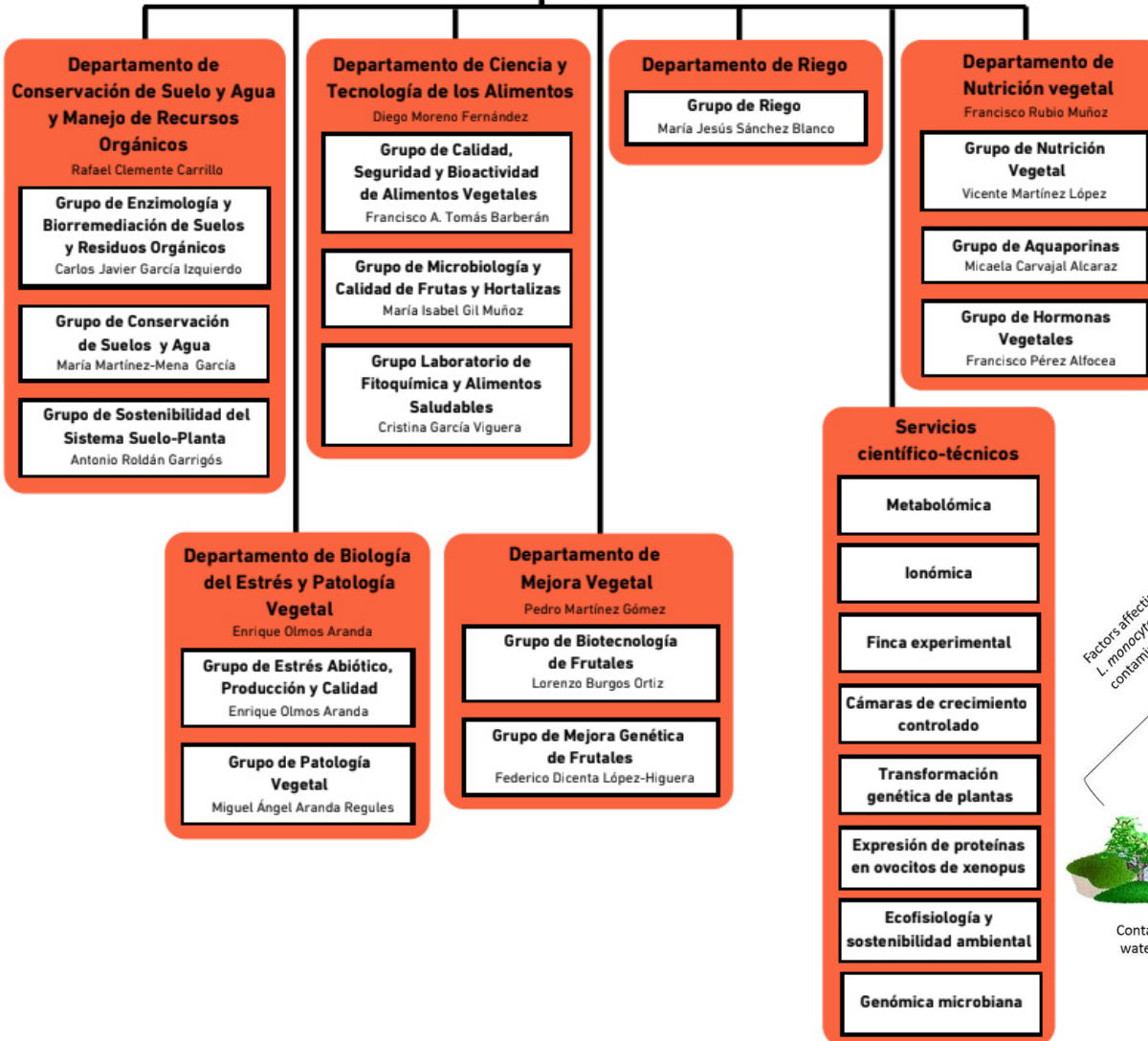
CENTRO DE EDAFOLOGÍA Y BIOLOGÍA APLICADA DEL SEGURA



**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...](https://water-reuse-europe.org/water-reuse-mi...)

[Traducir Tweet](#)

ISSN 1977-0677

**Official Journal**

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 ( <sup>1</sup> )                                                                                                      |                           | 32   |

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

17 Retweets · 2 Tweets citados · 24 Me gusta



- (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.

<https://sciencetrends.com/>

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

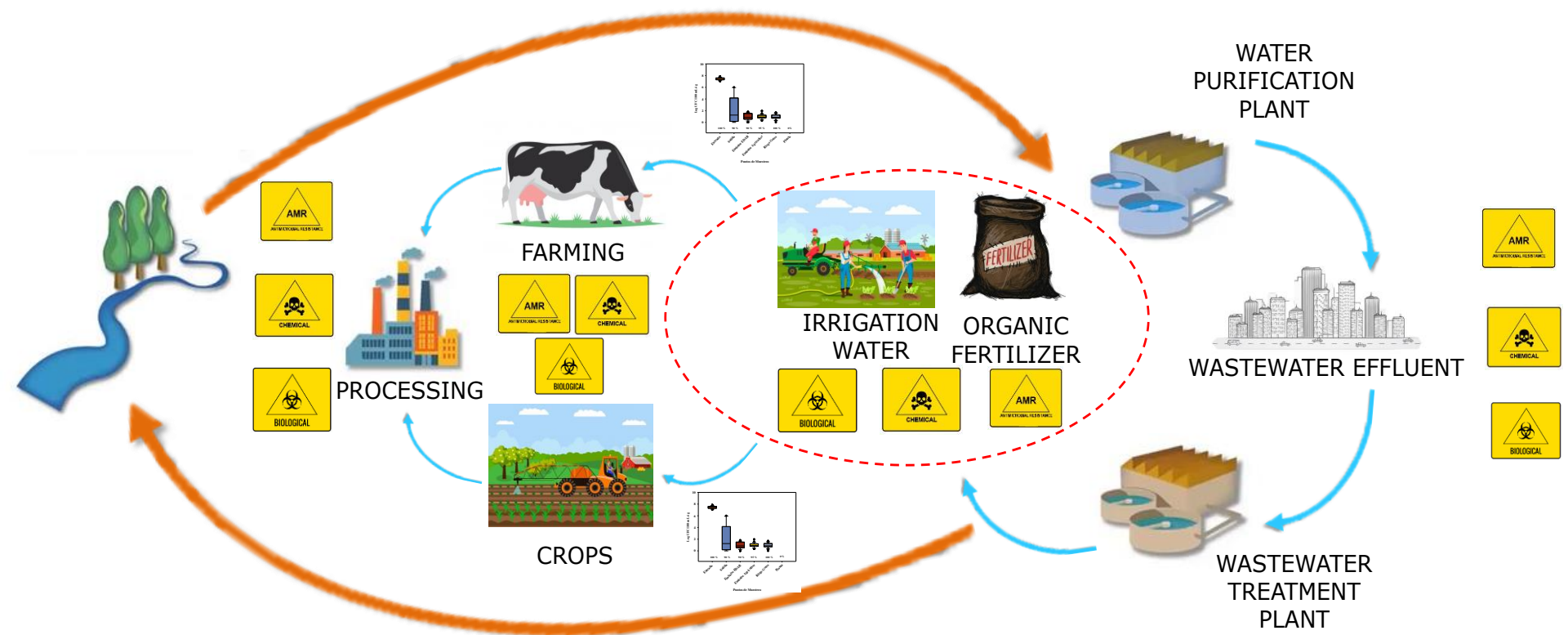






Trevor Suslow



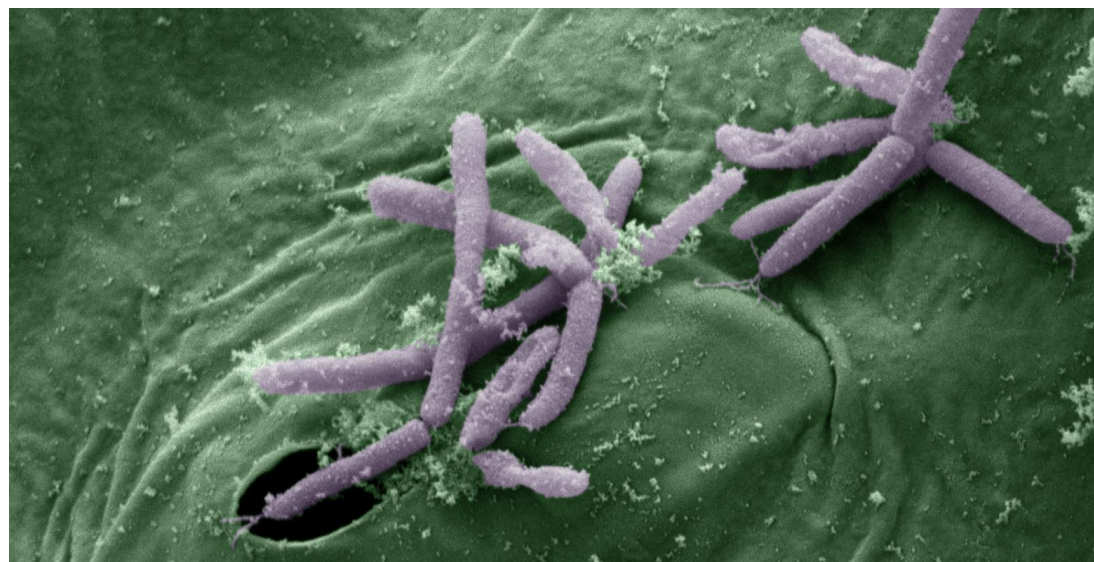


## La higiene de los alimentos



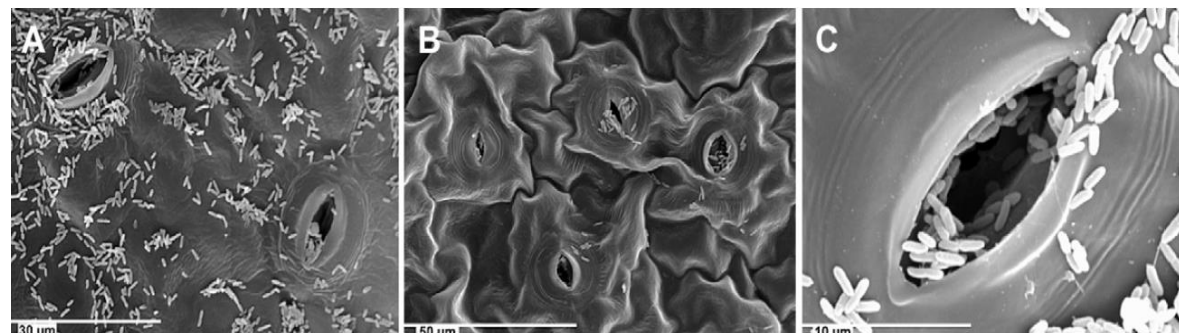
- (10) Solo pueden conseguirse normas sanitarias en relación con la higiene de los alimentos para productos agrícolas regados con aguas regeneradas si los requisitos de calidad de las aguas regeneradas destinadas al riego agrícola no difieren significativamente entre los Estados miembros. La armonización 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

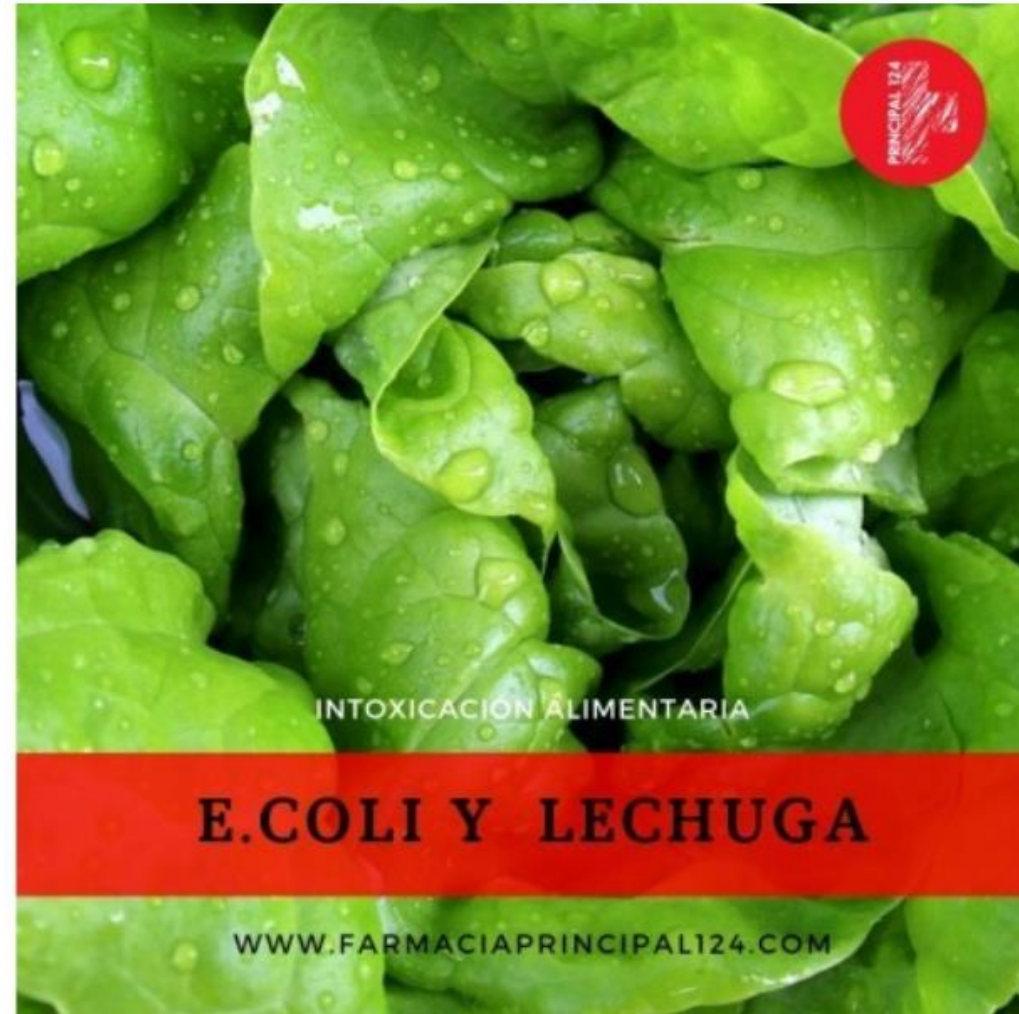


Christopher Doering/Food Dive



## E.Coli Y Las Intoxicaciones Por Consumo De Lechuga

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





## 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<br>INTESTINALES    | <i>ESCHERICHIA<br/>COLI</i>                                                                                                                                                               | SÓLIDOS EN<br>SUSPENSIÓN | TURBIDEZ | OTROS CRITERIOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>2.- USOS AGRÍCOLAS<sup>1</sup></b>                                                                                                                                                                            |                              |                                                                                                                                                                                           |                          |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>CALIDAD 2.1<sup>2</sup></b><br><br>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<br>huevo/10 L              | <div>100<br/>UFC/100 mL</div> Teniendo en cuenta un plan de muestreo a 3 clases <sup>3</sup> con los siguientes valores:<br>n = 10<br>m = 100 UFC/100 mL<br>M = 1.000 UFC/100 mL<br>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.<br><i>Legionella spp.</i> 1.000 UFC/L<br>(si existe riesgo de aerosolización)<br>Es obligatorio llevar a cabo la detección de patógenos Presencia/Ausencia (Salmonella, etc.) cuando se repita habitualmente que c=3 para M=1.000 |

# 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             |                                                                |                                                                |                   |                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                           |                                                   | <i>E. coli</i><br>(número/100 ml) | DBO <sub>5</sub><br>(mg/l)                                     | STS<br>(mg/l)                                                  | Turbidez<br>(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<br>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<br>de las aguas<br>regeneradas | Frecuencia mínima de los controles |                                                                       |                                                                       |          |                                                         |                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                 | <i>E. coli</i>                     | DBO <sub>5</sub>                                                      | STS                                                                   | Turbidez | <i>Legionella</i> spp.<br>(cuando sea de<br>aplicación) | Nematodos intestinales<br>(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<br>operador de la estación regeneradora de<br>aguas en función del número de huevos en<br>las aguas residuales que entran en la es-<br>tación regeneradora de aguas |
| B                                               | Una vez a la semana                | De conformidad con la<br>Directiva 91/271/CEE<br>(anexo I, sección D) | De conformidad con la<br>Directiva 91/271/CEE<br>(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>                                                                                         | $\geq 5,0$                                                                                                                                          |
|                                           | 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> )<br>$\geq 5,0$ (en caso de bacterias formadoras de esporas reductoras de sulfato) |

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

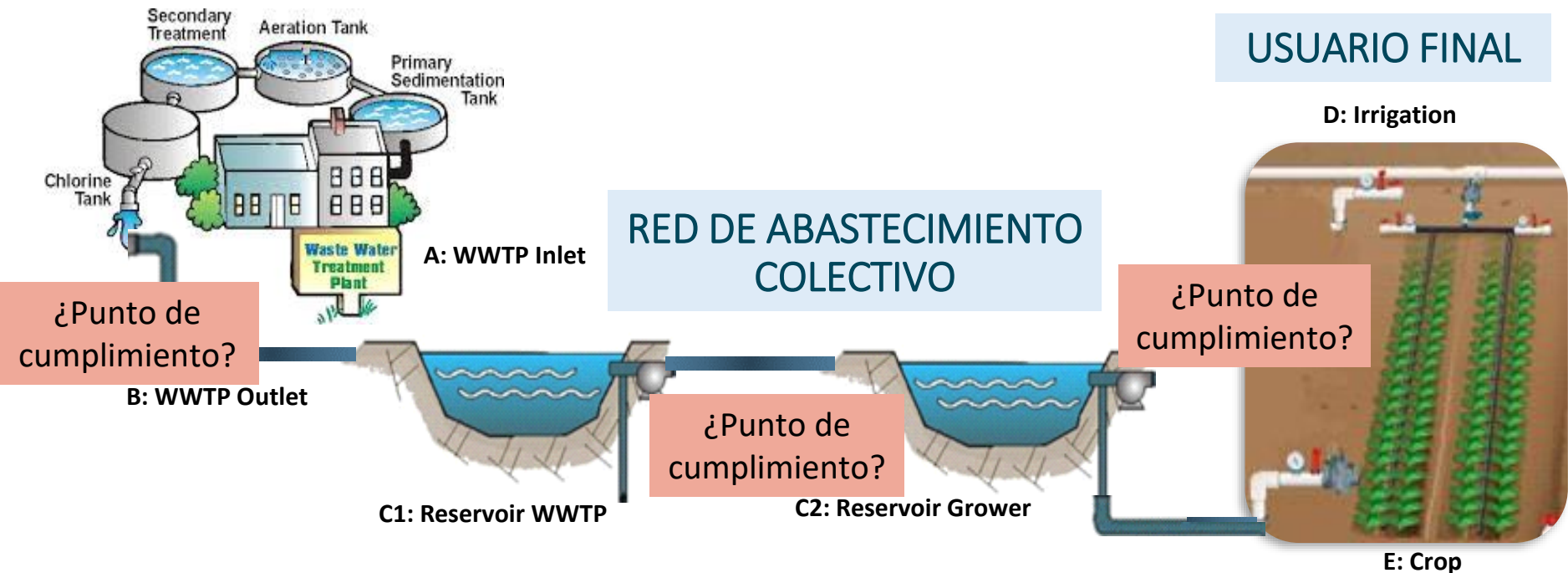
Levantesi et al., 2010

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

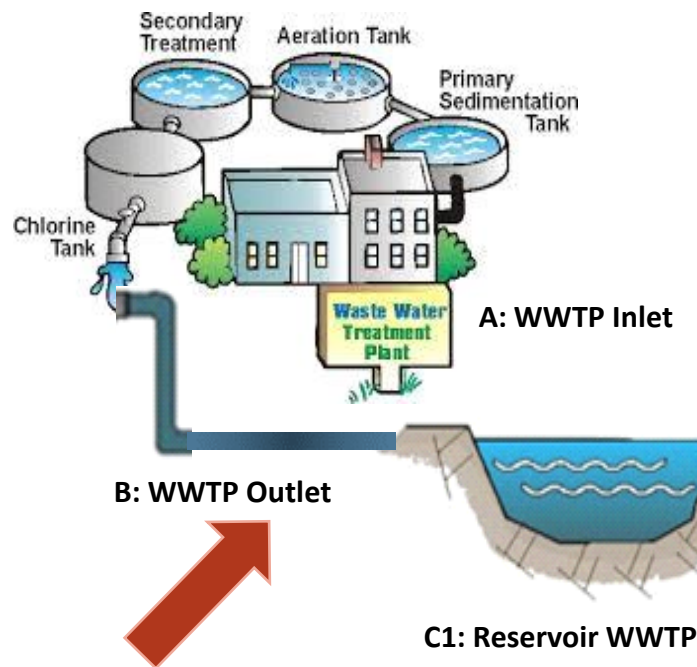




- (18) La colaboración y la interacción entre los distintos actores que participan en el proceso de regeneración del agua debe ser una condición previa al establecimiento de procedimientos de tratamiento de regeneración de conformidad con los requisitos para usos específicos, a fin de poder planificar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



Comunidades de Regantes

C2: Reservoir Grower

Agricultor

D: Irrigation



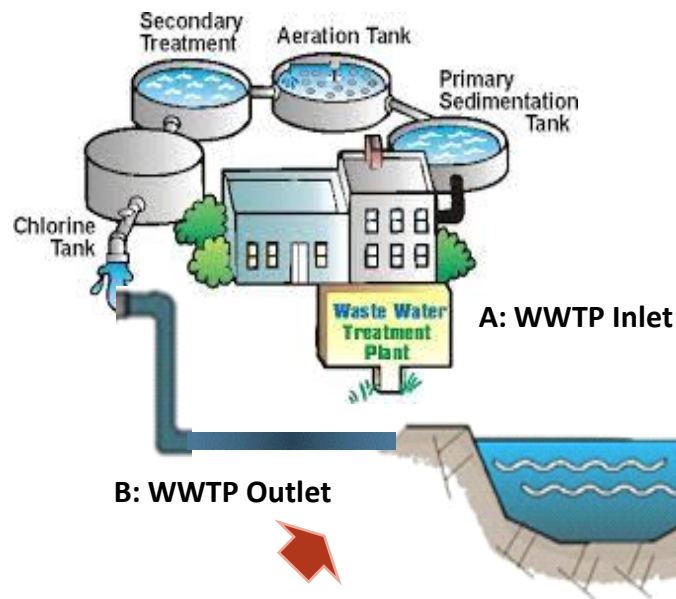
E: Crop

Punto de  
cumplimiento

## Operadores

## Punto de Cumplimiento

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



## Comunidades de Regantes

C2: Reservoir Grower

D: Irrigation



E: Crop

Agricultor

| Clase de calidad de las aguas regeneradas | Tratamiento indicativo                            | E. coli (número/100 ml) |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------|
|                                           |                                                   |                         |
| A                                         | Tratamiento secundario, filtración y desinfección | $\leq 10$               |
| B                                         | Tratamiento secundario y desinfección             | $\leq 100$              |
| C                                         | Tratamiento secundario y desinfección             | $\leq 1\,000$           |
| D                                         | Tratamiento secundario y desinfección             | $\leq 10\,000$          |

- (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



Edición en lengua española

Comunicaciones e informaciones

60.º año  
23 de mayo de 2017

**C 163**

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

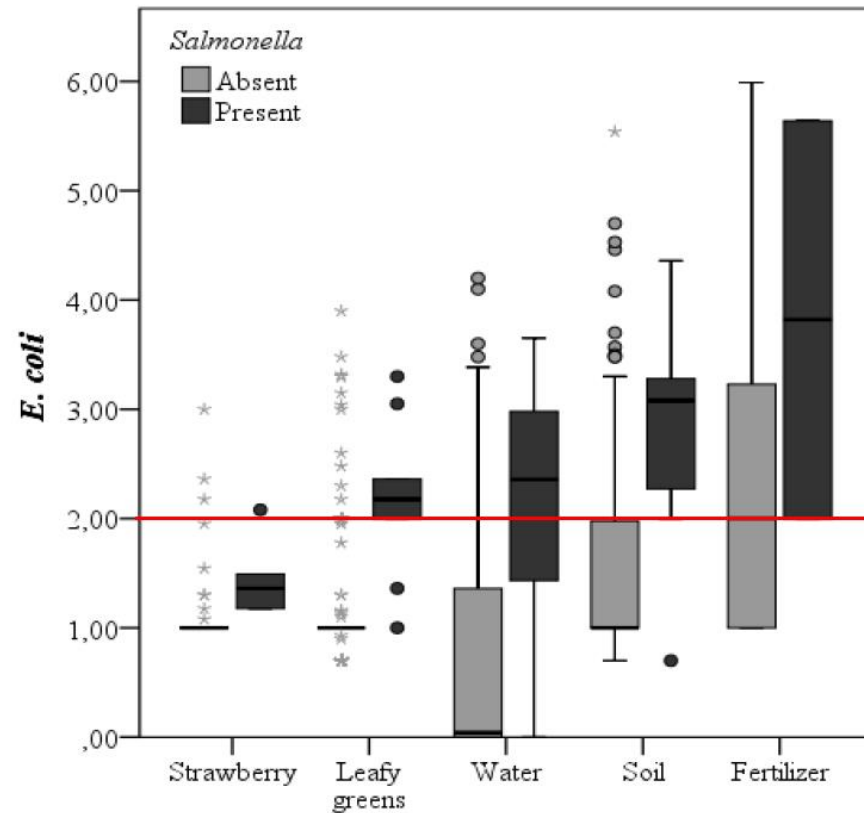
1

## 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 <sup>(1)</sup>                                      |                                                              |                           |                                                                                                      |                                  |                                        | Indicador de contaminación fecal:<br><i>E. coli</i> <sup>(2)</sup> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                | Aguas de superficie sin tratar/canales al aire libre <sup>(3)</sup> | Agua subterránea sin tratar recogida en pozos <sup>(4)</sup> | Agua de lluvia sin tratar | Aguas residuales tratadas <sup>(5)</sup> /aguas de superficie/aguas residuales/reutilización de agua | Agua desinfectada <sup>(6)</sup> | 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 <sup>(7)</sup>                                    |
| 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](http://www.elsevier.com/locate/watres)

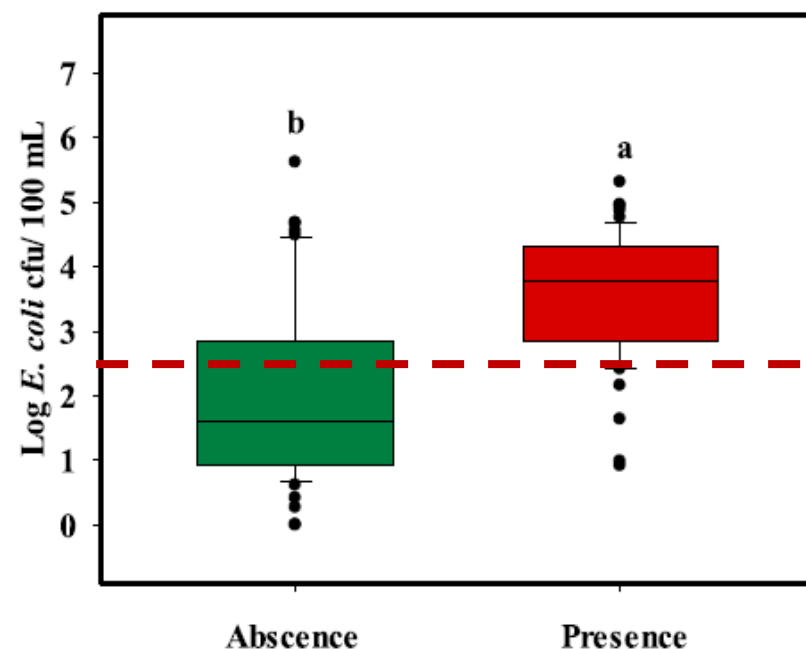


# Correlation between *E. coli* levels and the presence of foodborne pathogens in surface irrigation water: Establishment of a sampling program



Pilar Truchado <sup>a</sup>, Natalia Hernandez <sup>a</sup>, Maria I. Gil <sup>a</sup>, Renata Ivanek <sup>b</sup>, Ana Allende <sup>a,\*</sup>

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.



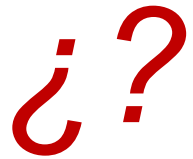
|                                                                                                                                                                             |                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Uso previsto del agua                                                                                                                                                       | Indicador de contaminación fecal:<br><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                                         | Tratamiento secundario, filtración y desinfección | ≤ 10                           |
| 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)



Official Journal  
of the European Union

L 177



English edition

Legislation

Volume 63  
5 June 2020



WHO 2016

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

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

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

**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

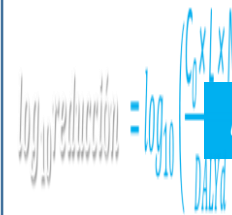
Cuadro 4 — Controles de validación de las aguas regeneradas para el riego agrícola

| 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> )<br>$\geq 5,0$ (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 han 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.



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

Donde:

$C_0$  concentración en agua residual

$L$  cantidad ingerida (litros)

$N$  frecuencia de exposición anual

$\text{DALYd}$  dosis equivalente a DALY  $10^{-6}$

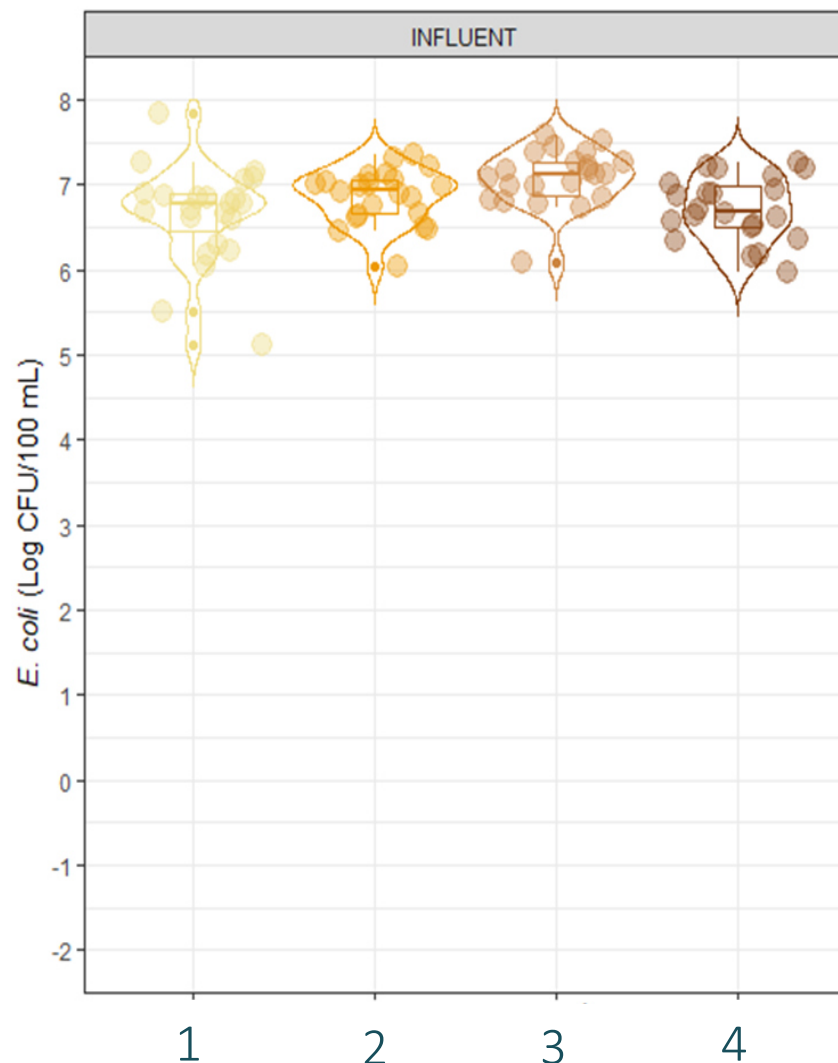
$1.6 \times 10^{-2}$  *Cryptosporidium*,

$2.5 \times 10^{-3}$  rotavirus,

$3.8 \times 10^{-2}$  *Campylobacter*

Incluye dosis-respuesta y ratio de infección a enfermedad

**$10^{-6}$  DALY pppy 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 <sub>10</sub> )                                                    |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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> )<br>≥ 5,0 (en caso de bacterias formadoras de esporas reductoras de sulfato) |

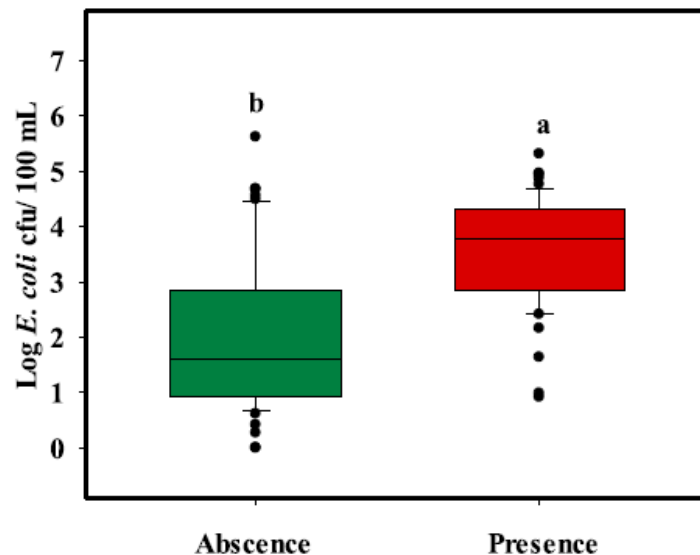
(\*) Los patógenos de referencia *Campylobacter*, rotavirus y *Cryptosporidium* también podrán emplearse para el control de validación, en lugar de los microorganismos indicadores propuestos. En ese caso, se aplicarán los siguientes objetivos de rendimiento (reducción de log<sub>10</sub>): *Campylobacter* (≥ 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 log<sub>10</sub> solicitada.

| Clase de calidad de las aguas regeneradas | Tratamiento indicativo                            | <i>E. coli</i> (número/100 ml) |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------|
|                                           |                                                   |                                |
| A                                         | Tratamiento secundario, filtración y desinfección | ≤ 10                           |
| 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:<br><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)<br><br>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 853/2004 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**



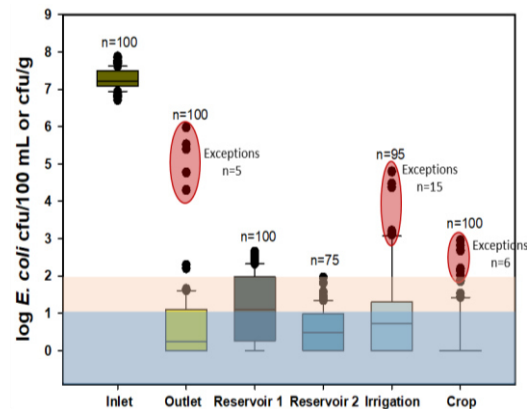
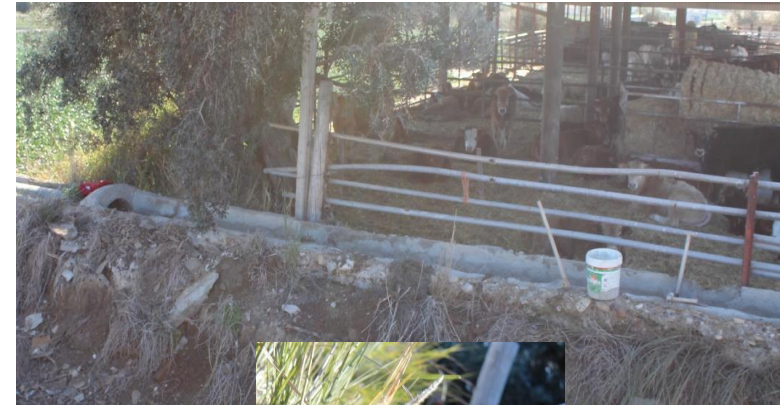
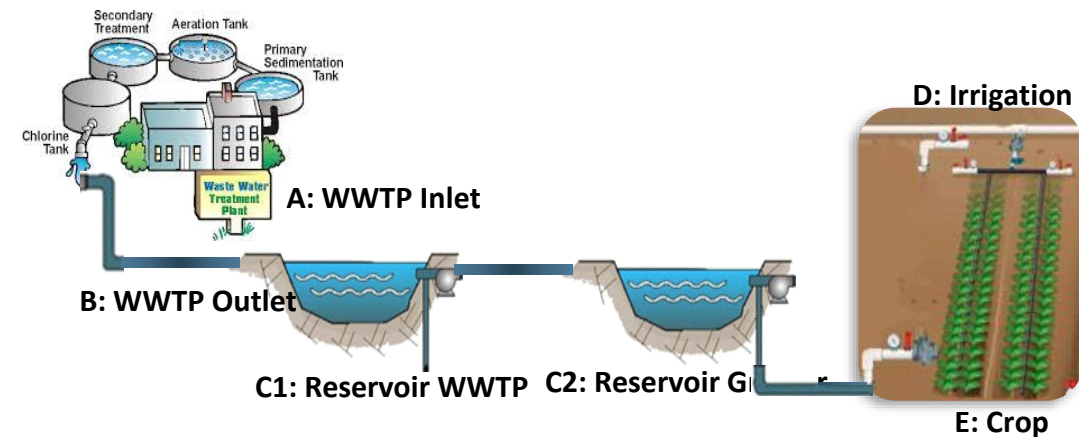
**AND OF THE COUNCIL**

**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.**

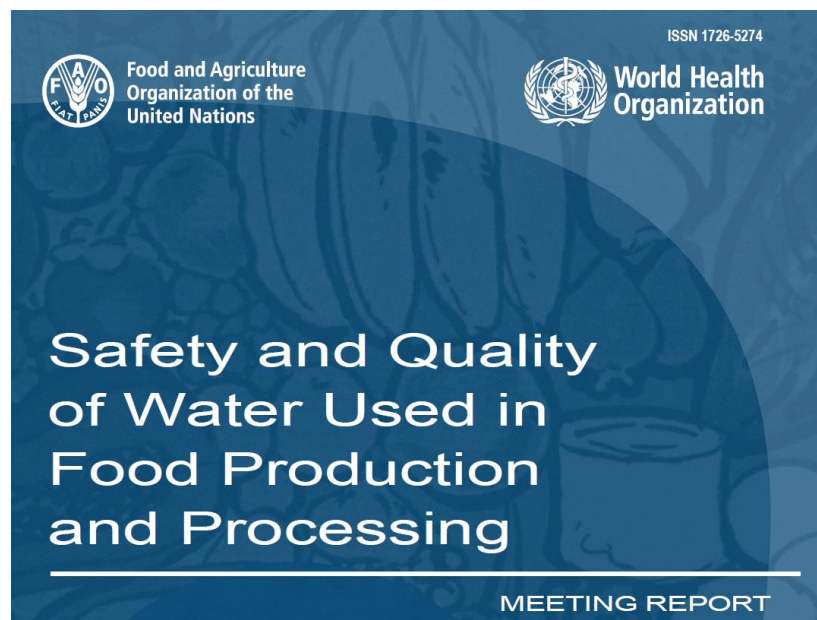


TABLE 1. Qualitative effectiveness of selected control measures for produce, with focus on a small-scale production context

| 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<br>Drip irrigation                                                               | .<br>...             | RR3                    |
| On-farm water treatment ponds with 18+ hrs sedimentation period<br>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)<br>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<br>Filtering water + Drip irrigation + Produce washing with sanitizer = . + ... + .. = ..... |                      |                        |



## ¿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.



WHO 2016







## 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**

|          |                                                                                            |           |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|          | <b>Concepts of health risk assessment and management for non-potable water reuse .....</b> | <b>2</b>  |
| 4.1      | Risk assessment and management framework.....                                              | 2         |
| 4.2      | Scope of end-uses of reclaimed water .....                                                 | 3         |
| 4.3      | Risk management framework.....                                                             | 5         |
|          | <b>Health risk assessment.....</b>                                                         | <b>6</b>  |
| 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         |
| <b>6</b> | <b>Risk management.....</b>                                                                | <b>8</b>  |
| 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        |
| <b>7</b> | <b>Monitoring.....</b>                                                                     | <b>15</b> |
| 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.





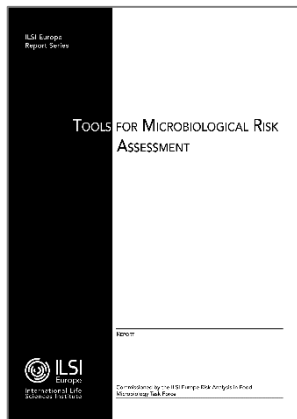
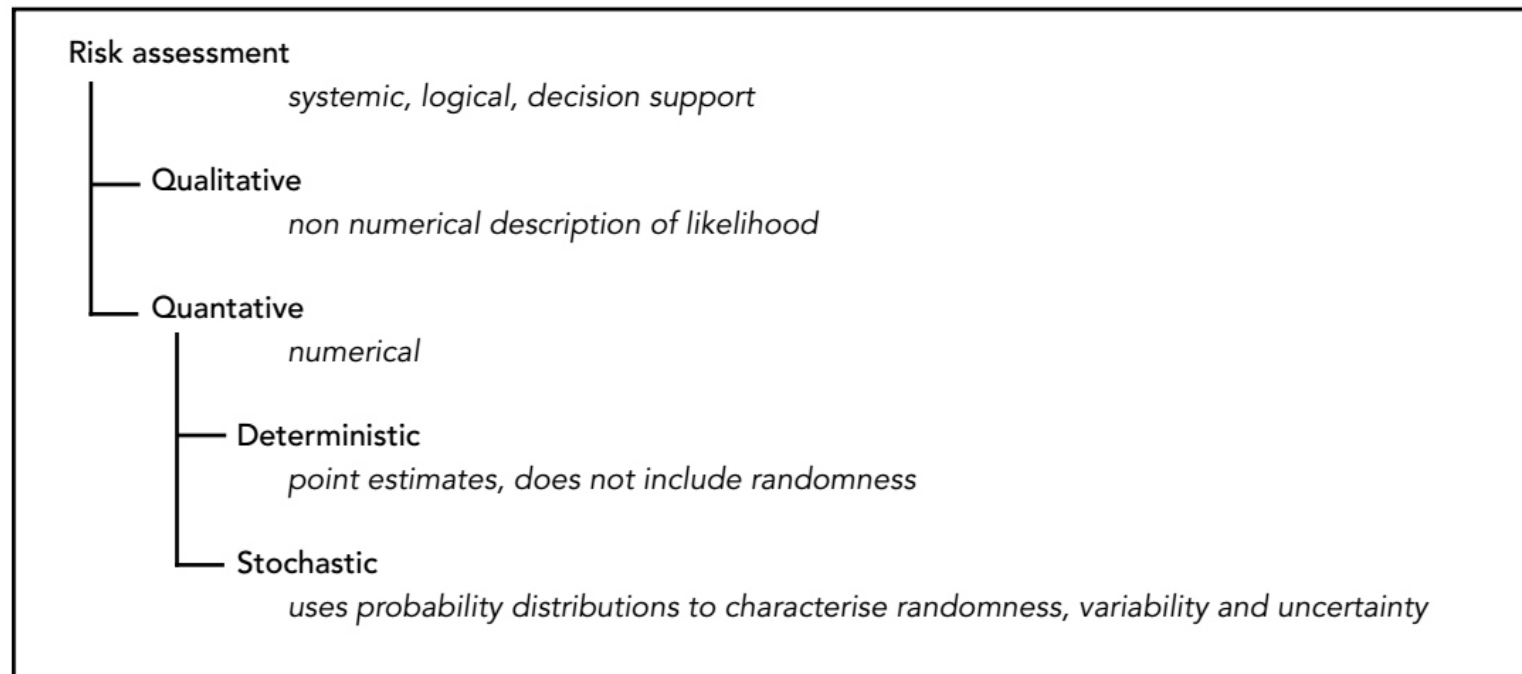
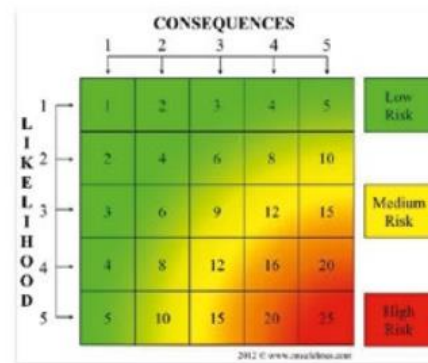


Figure 1: Overview of types of risk assessment. From top to bottom, the risk assessments become more complex and data-demanding, but also more informative.

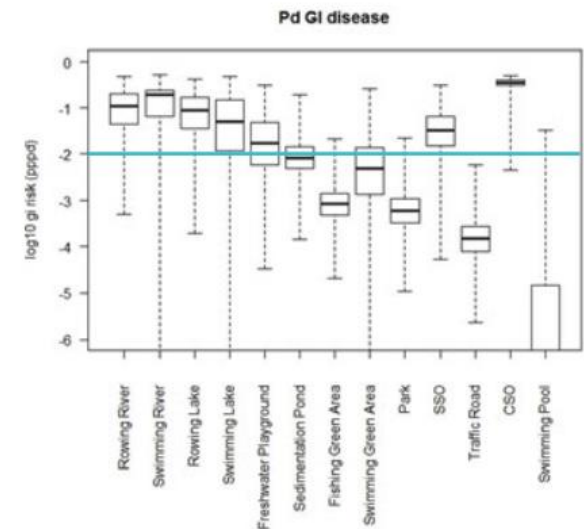




SANITARY INSPECTION



RISK MATRIX



QUANTITATIVE MICROBIAL RISK ASSESSMENT  
Screening In depth

LEVEL OF KNOWLEDGE AND RESOURCES  
LEVEL OF DETAIL IN REQUIRED INFORMATION  
UNDERSTANDING OF HAZARDS & CONTROLS  
LEVEL OF EVIDENCE BASE IN RISK ASSESSMENT

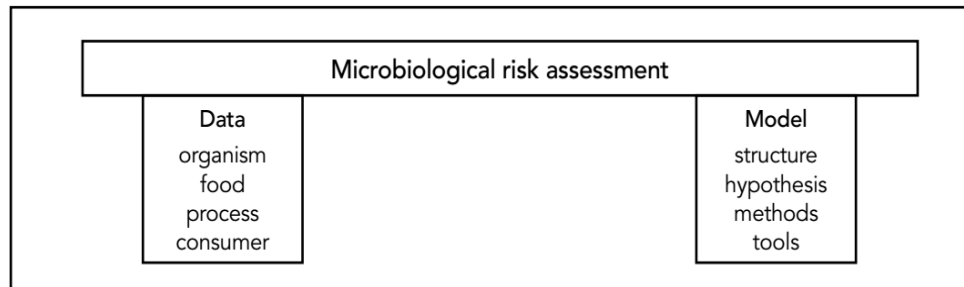
**Fig. 2.1** The scale of microbial risk assessment: more detailed input facilitates more evidence-based risk management

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

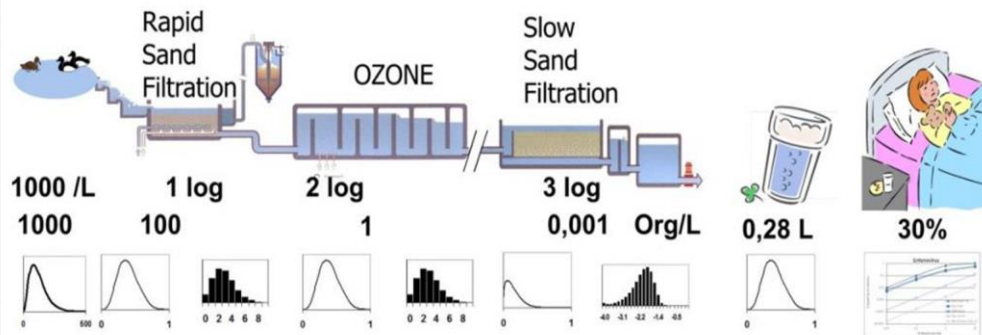
## QMRA

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

**Models and methodological approach**

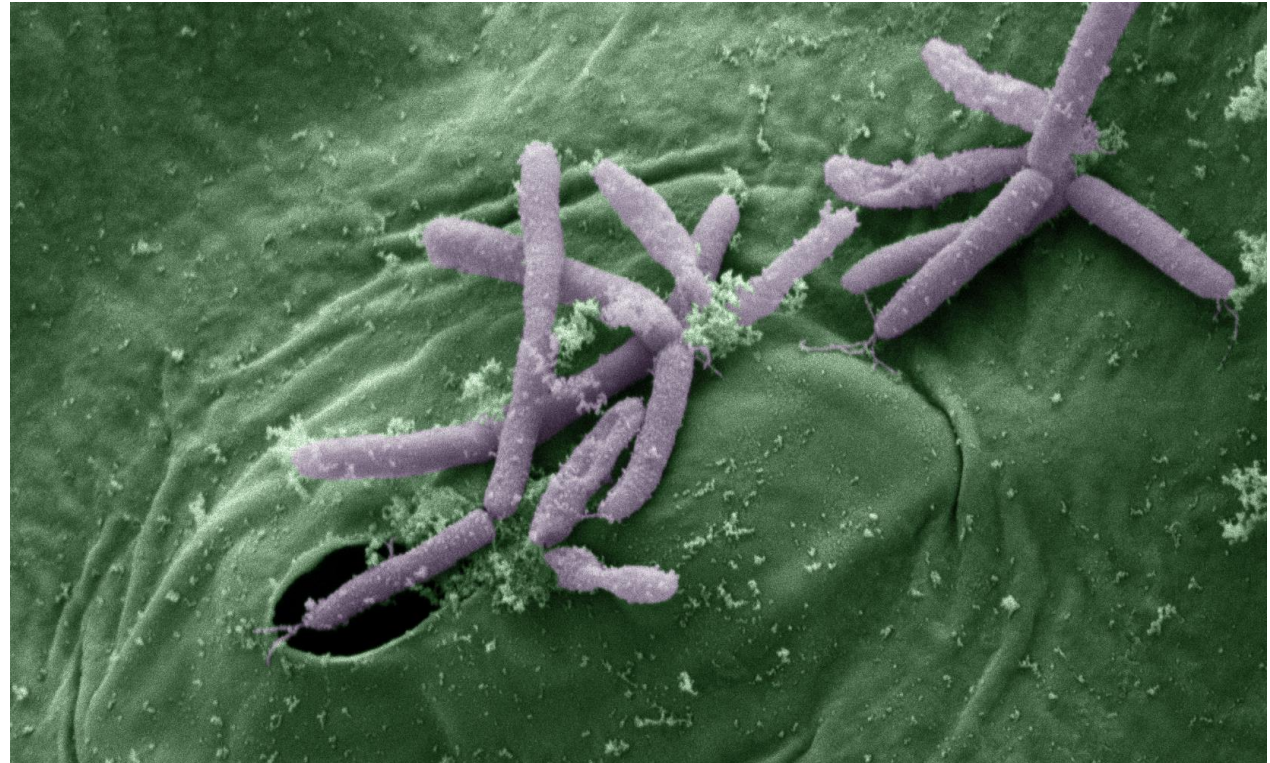


<https://www.watershare.eu>





## 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<br>(per 100 000<br>per year) | Examples of food hazard combinations                                                             |
|---------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1             | >100                                    | Significant contributor to foodborne campylobacteriosis                                          |
| 2             | 10–100                                  | Major contributor to foodborne salmonellosis<br>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**

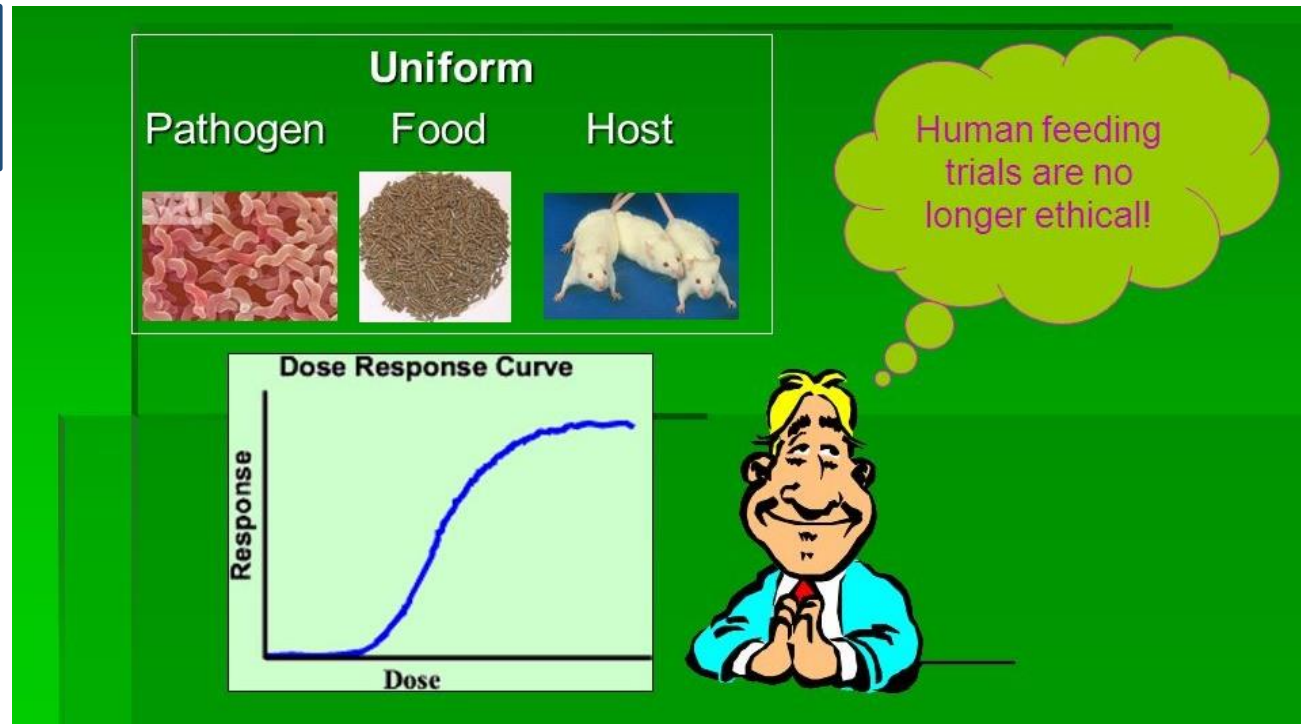
### Public consultation

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<br>experience severe<br>outcomes | Examples                                                |
|-------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 1                 | 5%                                                      | Listeriosis; STEC; hepatitis A; typhoid                 |
| 2                 | 0.5-5%                                                  | Salmonellosis; shigellosis                              |
| 3                 | <0.5%                                                   | Campylobacteriosis; yersiniosis;<br>noroviruses; toxins |

## Caracterización del Peligro



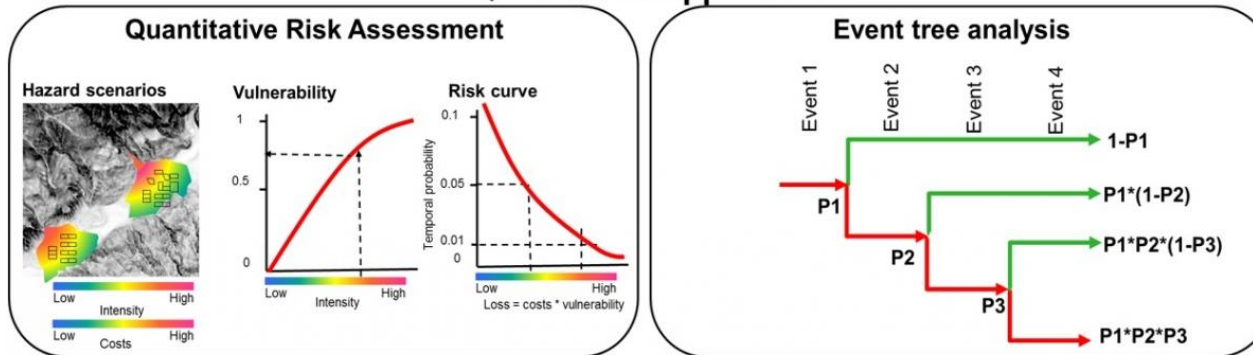
**La caracterización del peligro** es una descripción de la relación entre los niveles de un patógeno consumido (dosis) y la probabilidad de desarrollo posterior y la gravedad de la enfermedad u otro resultado adverso para la salud (respuesta).



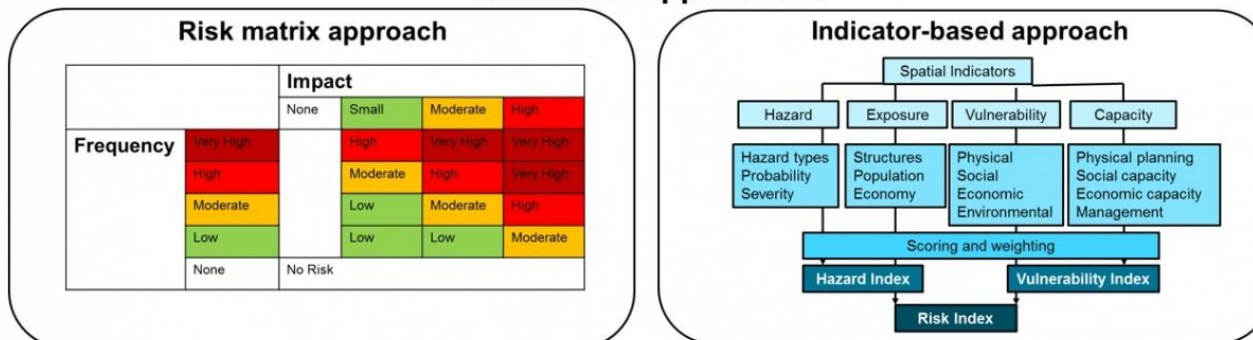
## Evaluación de la Exposición

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





## 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

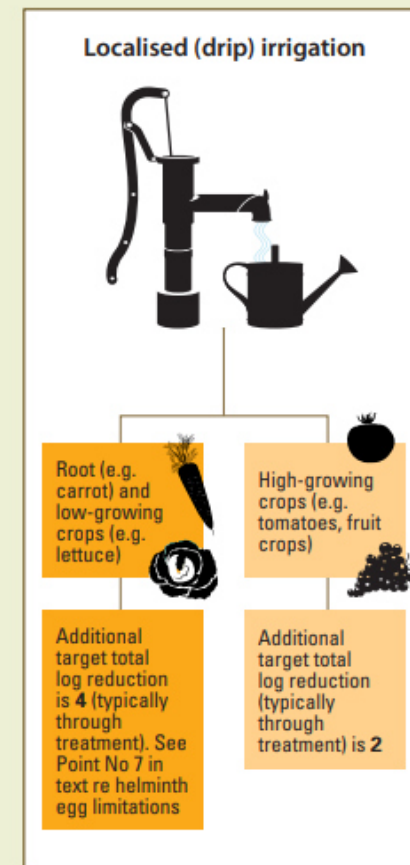
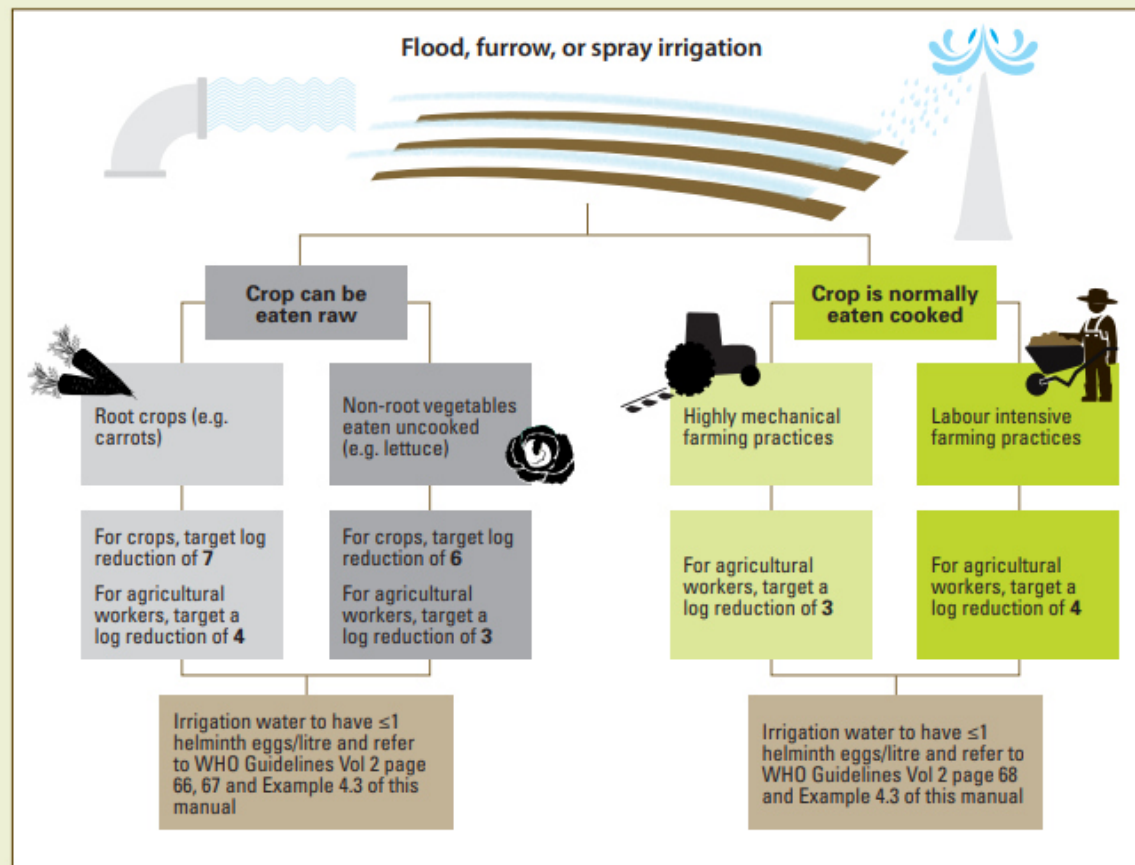


### Semi-quantitative risk assessment matrix

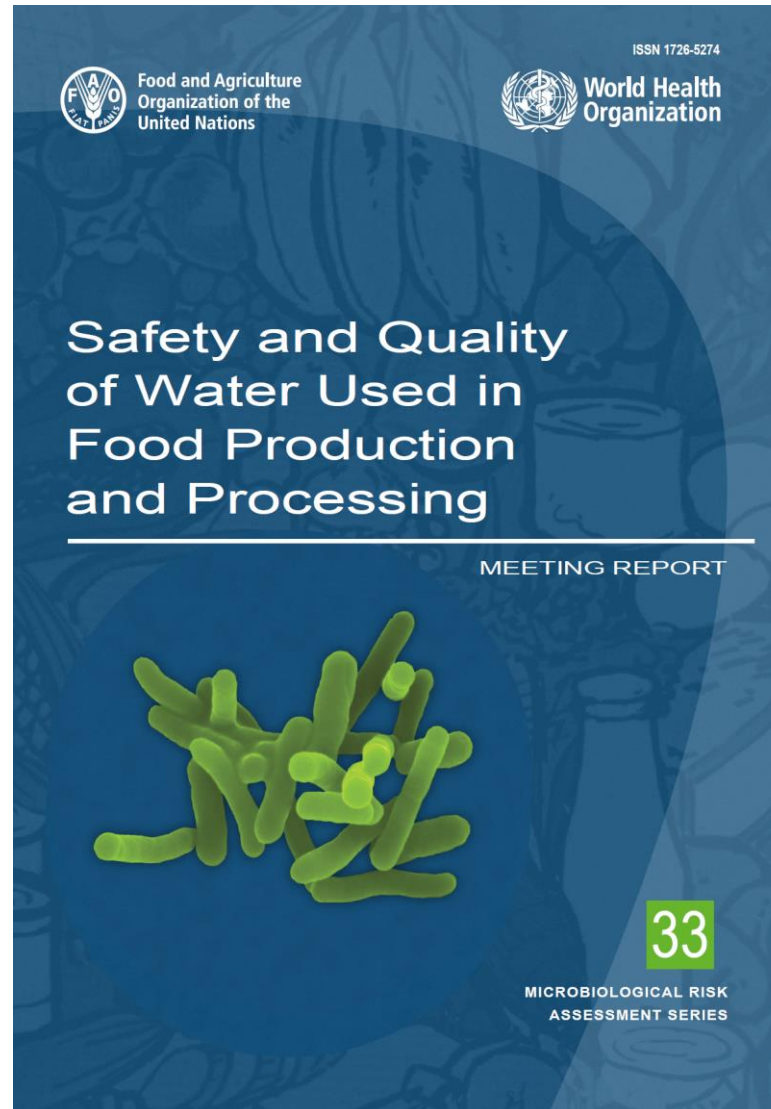
|                          |                |   | SEVERITY (S)  |             |          |           |                |
|--------------------------|----------------|---|---------------|-------------|----------|-----------|----------------|
|                          |                |   | Insignificant | 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



## JEMRA Risk-based Framework to Water Re-Use (Part 1)



Assessing risk at local level is needed





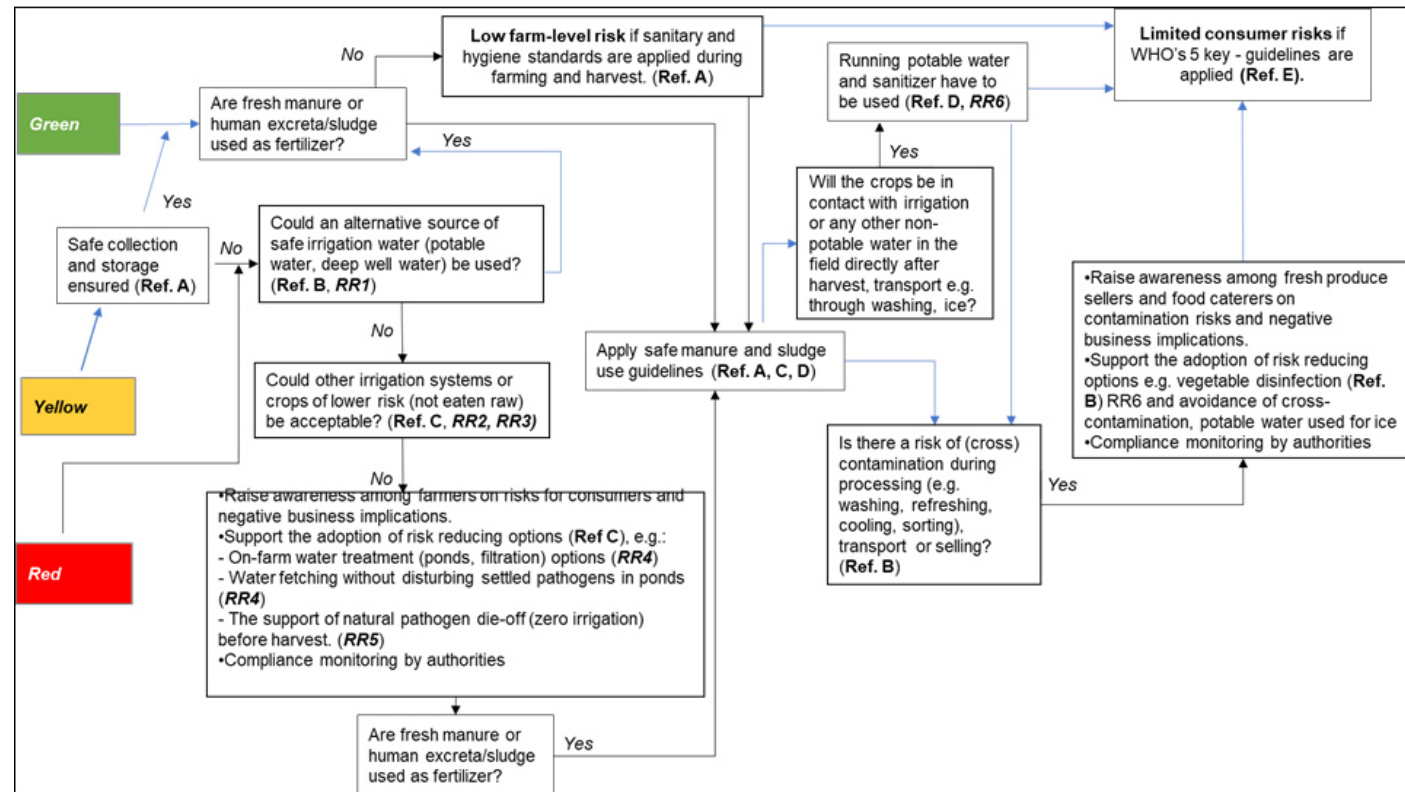


## Step 2

## 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<br>Químicos<br>Físicos | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alarmas generales en el centro de control.</li> <li>- Parada general de la instalación.</li> </ul>   | Muy improbable<br>1 vez/10 años<br>Puntuación: 1        | Grave<br>Puntuación: 8         | 8            | Medio                      | Se considera que el cese del suministro es grave en sí mismo. |
| Microcortes de suministro de la Compañía eléctrica. | Biológicos<br>Químicos<br>Físicos | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Parada de los tratamientos o fases afectadas.</li> <li>- Alarmas en el centro de control.</li> </ul> | Casi seguro cada vez que hay tormentas<br>Puntuación: 5 | Insignificante<br>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 Comero, Giulio Mariani

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

# Irrigation

## Health



Defined parameters, limit values, monitoring frequencies as well as preventive measures from existing health risk assessment

Additional requirements and preventive measures by MS on a case-by-case basis according to health risk assessment following the key principles

Compliance with EU related legislation on protection of the environmental matrices

Environmental risk assessment following key principles considering site-specific conditions



Bernd Manfred Gawlik

## Conceptual model of “inadequate” quality

**KRM 1-SYSTEM DESCRIPTION**

**KRM 2- HAZARD IDENTIFICATION**

**KRM 3- EXPOSURE TARGETS**

**KRM 4- RISK ASSESSMENT**

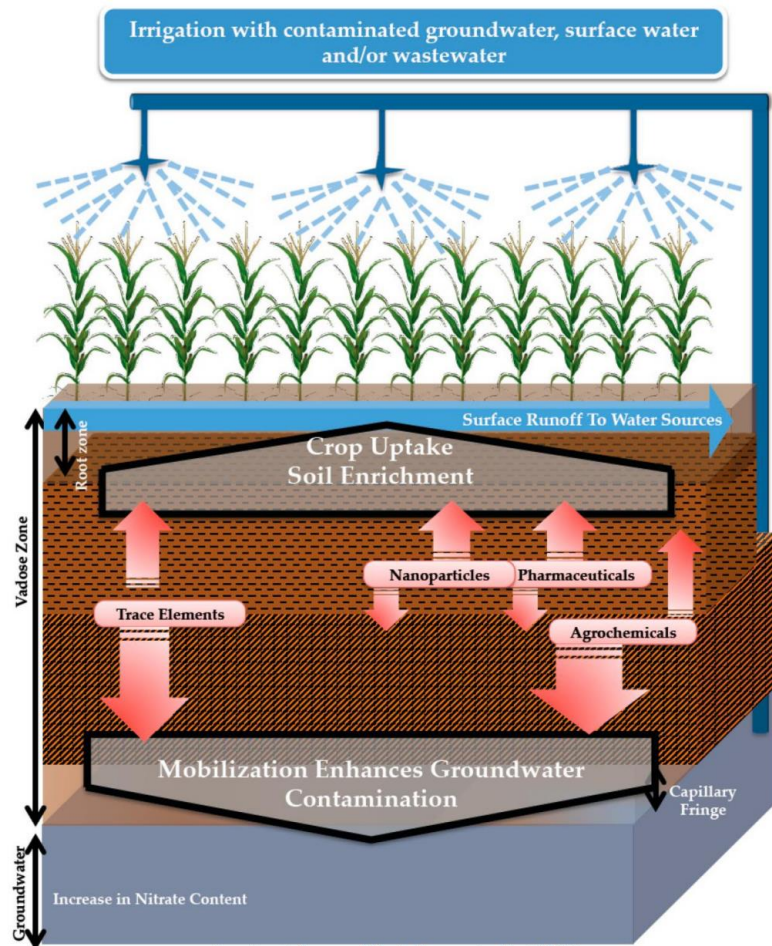
**KRM 5- SITE SPECIFIC REQUIREMENTS**

**KRM 6- PREVENTIVE MEASURES**

**KRM 7- QUALITY CONTROL SYSTEMS**

**KRM 8- ENVIRONMENTAL MONITORING SYSTEMS**

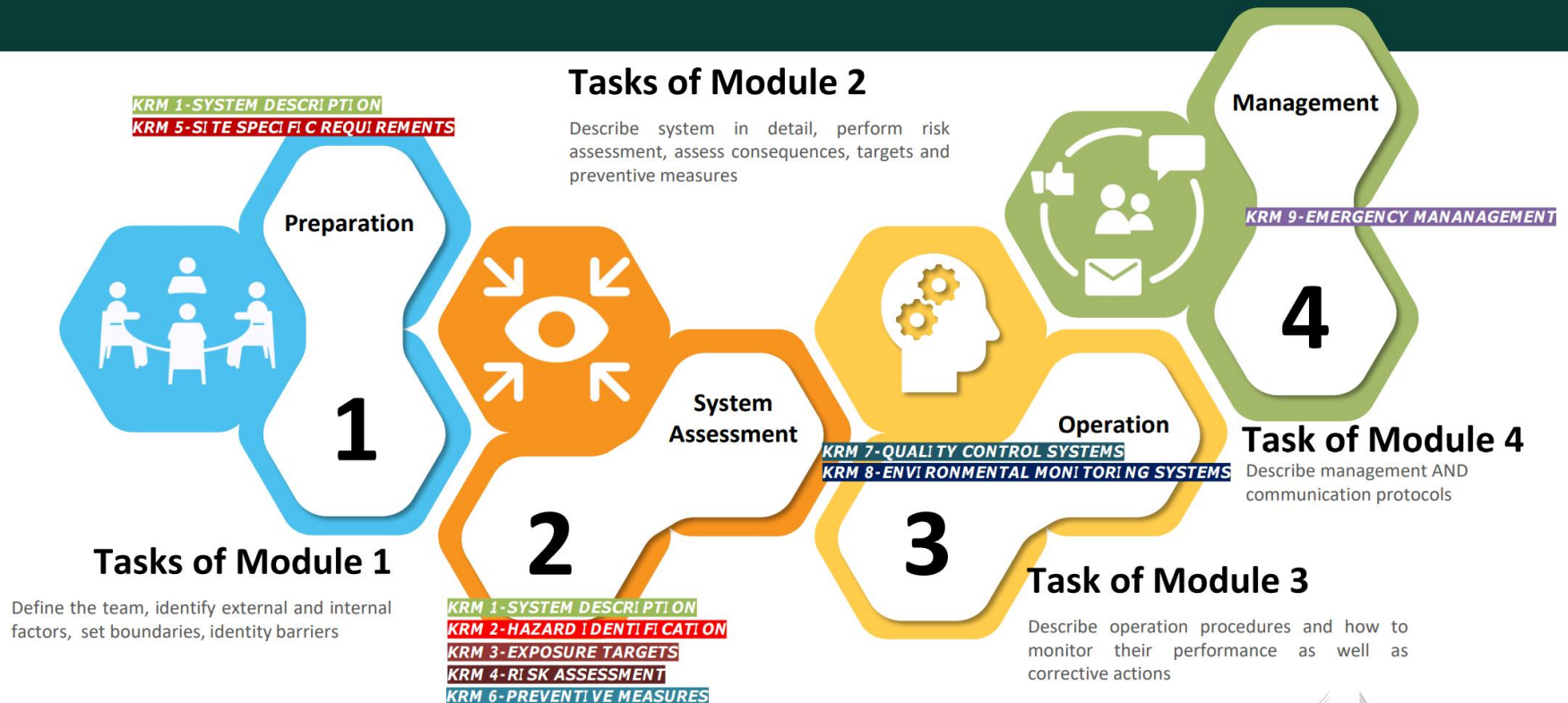
**KRM 9- EMERGENCY MANAGEMENT**



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

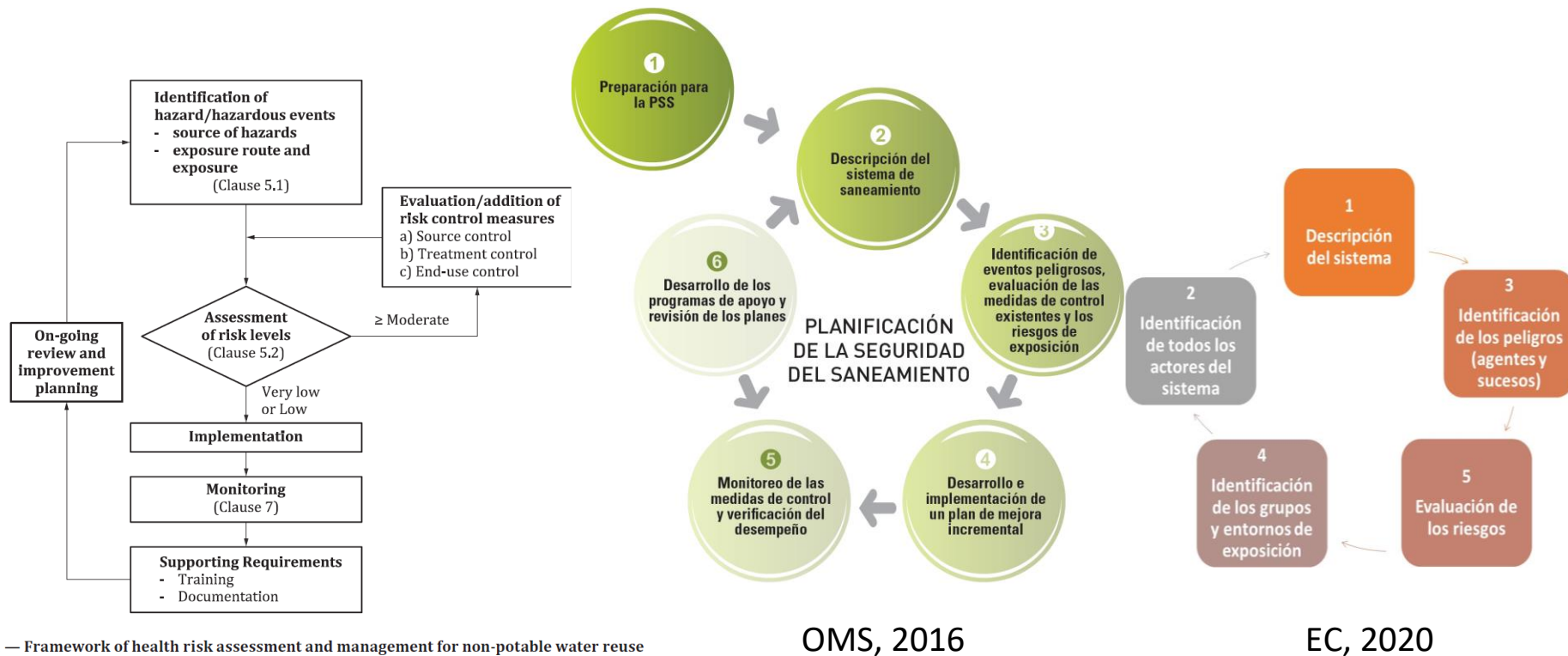


Figure 1 — Framework of health risk assessment and management for non-potable water reuse

# 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 DEDWARE Consortium  
Rita Hochstrat, Maryna Peter, Thomas Wintgens (FHNW)  
Fabian Kraus, Wolfgang Seis, Ulf Miehe (KWB)  
Jos Frijns (KWR)

from Workshop  
to be defined

*Others*  
To be defined

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

1



¿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



**“LIFE PHOENIX: Innovative cost-effective multibarrier treatments for reusing water for agricultural irrigation”**

*Mr. Zouhayr Arbib and Mr. 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       | ESCHERICHIA COLI                                                                                                                                                         | SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN | TURBIDEZ |
| 2.- USOS AGRÍCOLAS <sup>1</sup>                                                                                                                                                            |                              |                                                                                                                                                                          |                       |          |
| CALIDAD 2.12<br>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<br>huevo/10 L              | 100<br>UFC/100 mL<br>Teniendo en cuenta un plan de muestreo a 3 clases <sup>3</sup> con los siguientes valores:<br>n=10<br>m=100 UFC/100 mL<br>M=1.000 UFC/100 mL<br>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                            | Requisitos de calidad   |                                                                |                                                                |                |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------|
|                                           |                                                   | E. coli (número/100 ml) | DBO <sub>5</sub> (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

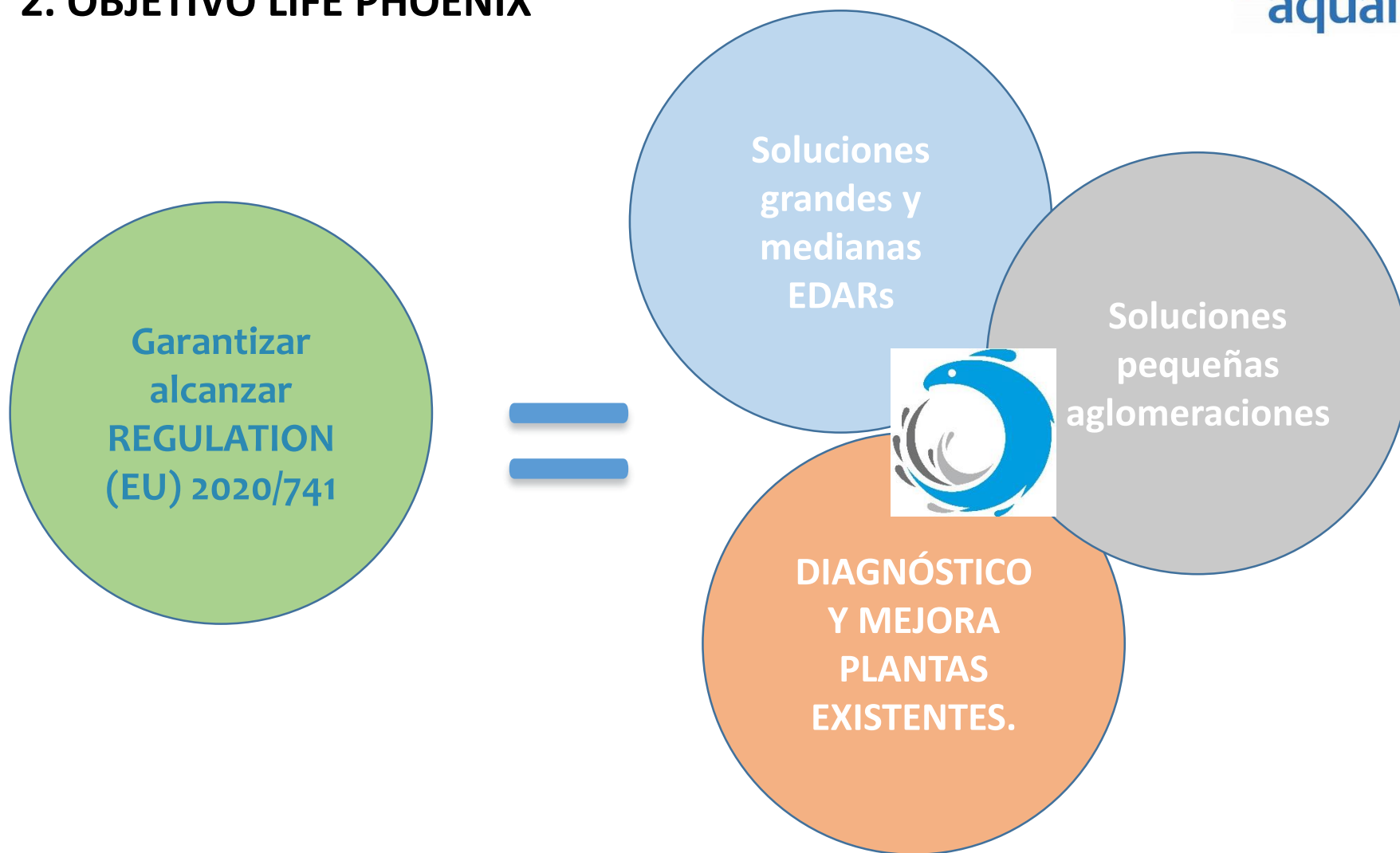
## REGULATION (EU) 2020/741 of 25 May 2020 on minimum requirements for water reuse

Table 4 – Validation monitoring of reclaimed water for agricultural irrigation

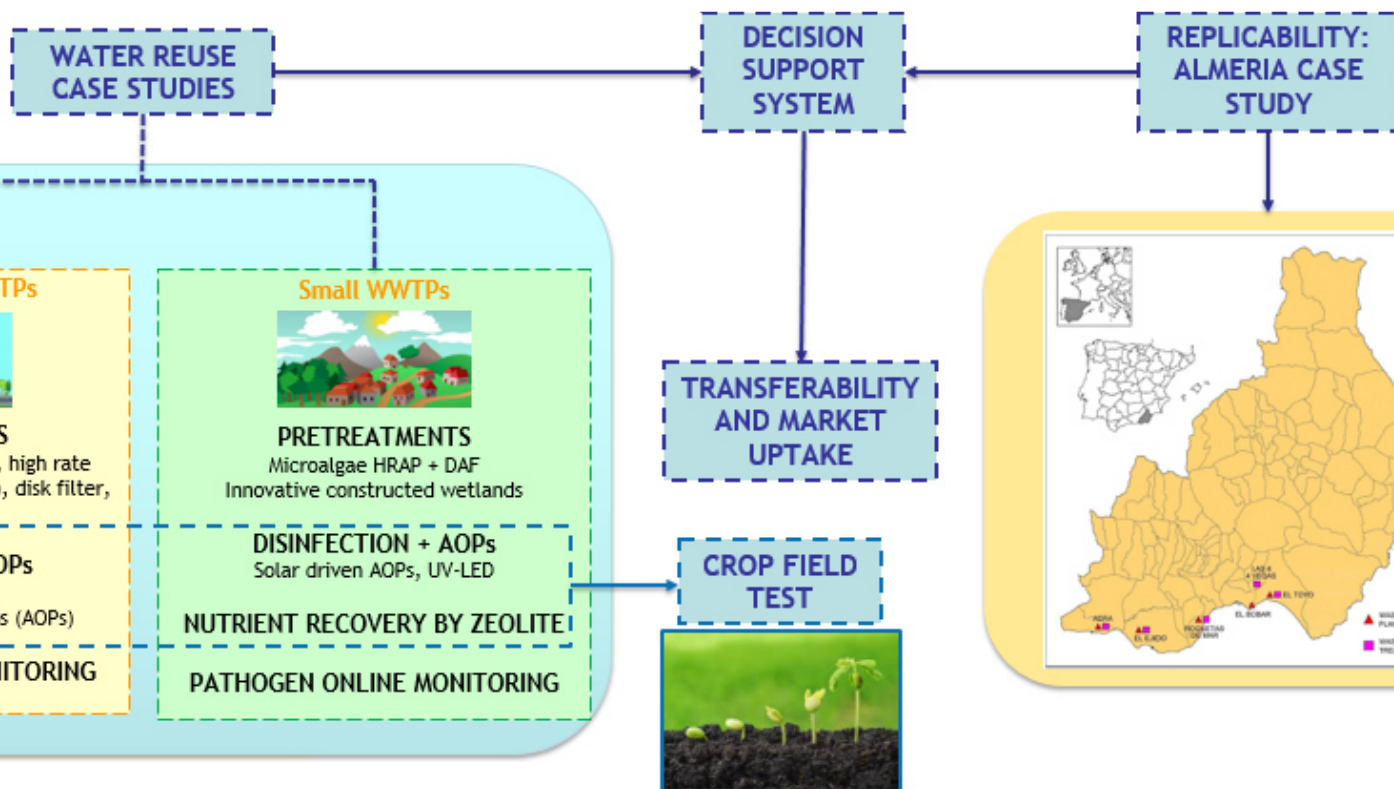
| Reclaimed water quality class | Indicator microorganisms (*)                                                        | Performance targets for the treatment chain (log <sub>10</sub> reduction)                                              |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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)<br>≥ 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 log<sub>10</sub> 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 log<sub>10</sub> removal.

## 2. OBJETIVO LIFE PHOENIX



## 2. OBJETIVO LIFE PHOENIX



## 3. Socios

### Entes públicos



### Líder y coordinador



### Centros tecnológicos / investigación



### PYMES



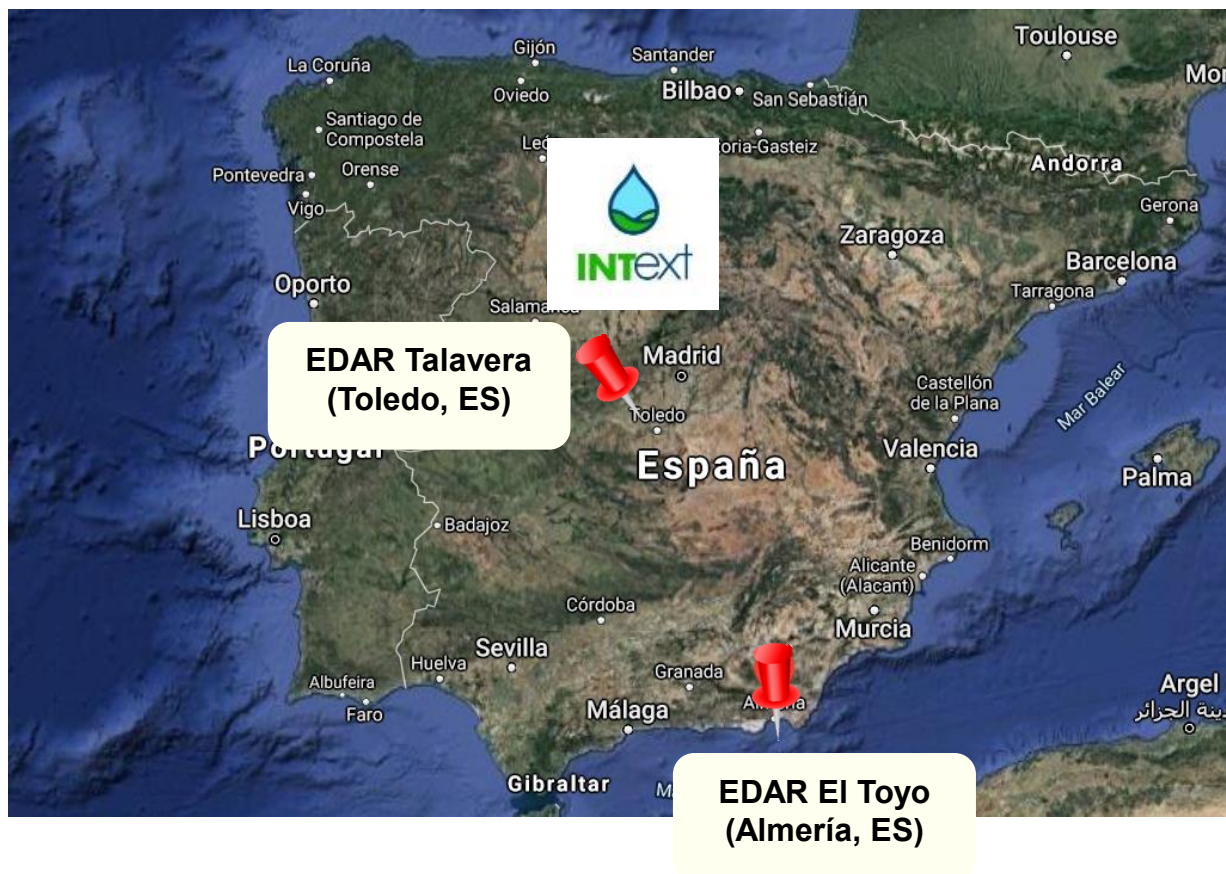


## 4. Ubicaciones



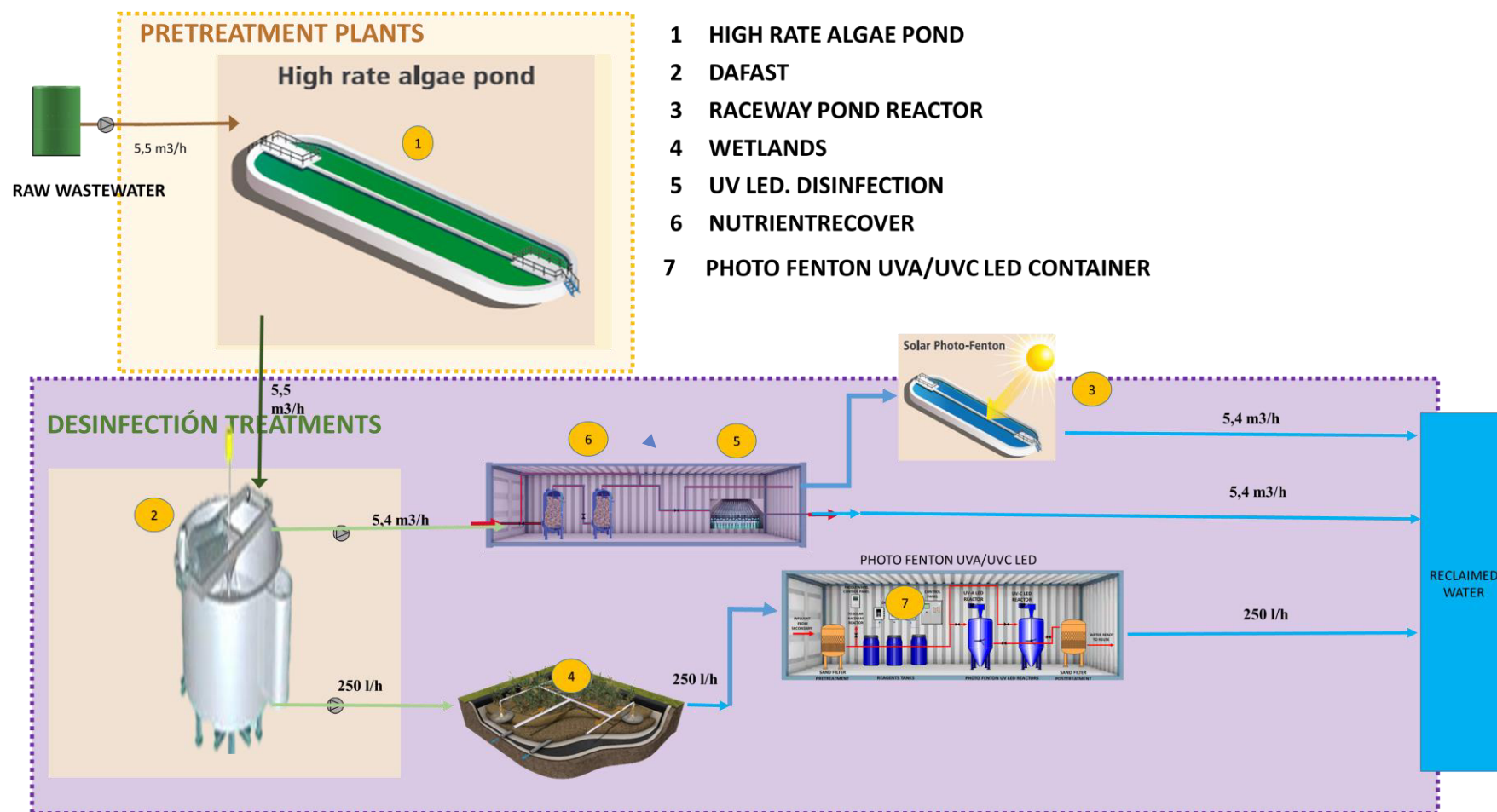
## 4. Ubicaciones

### PEQUEÑAS POBLACIONES: SINERGIAS INTEXT, INCOVER & BIOSOL



## 4. Ubicaciones

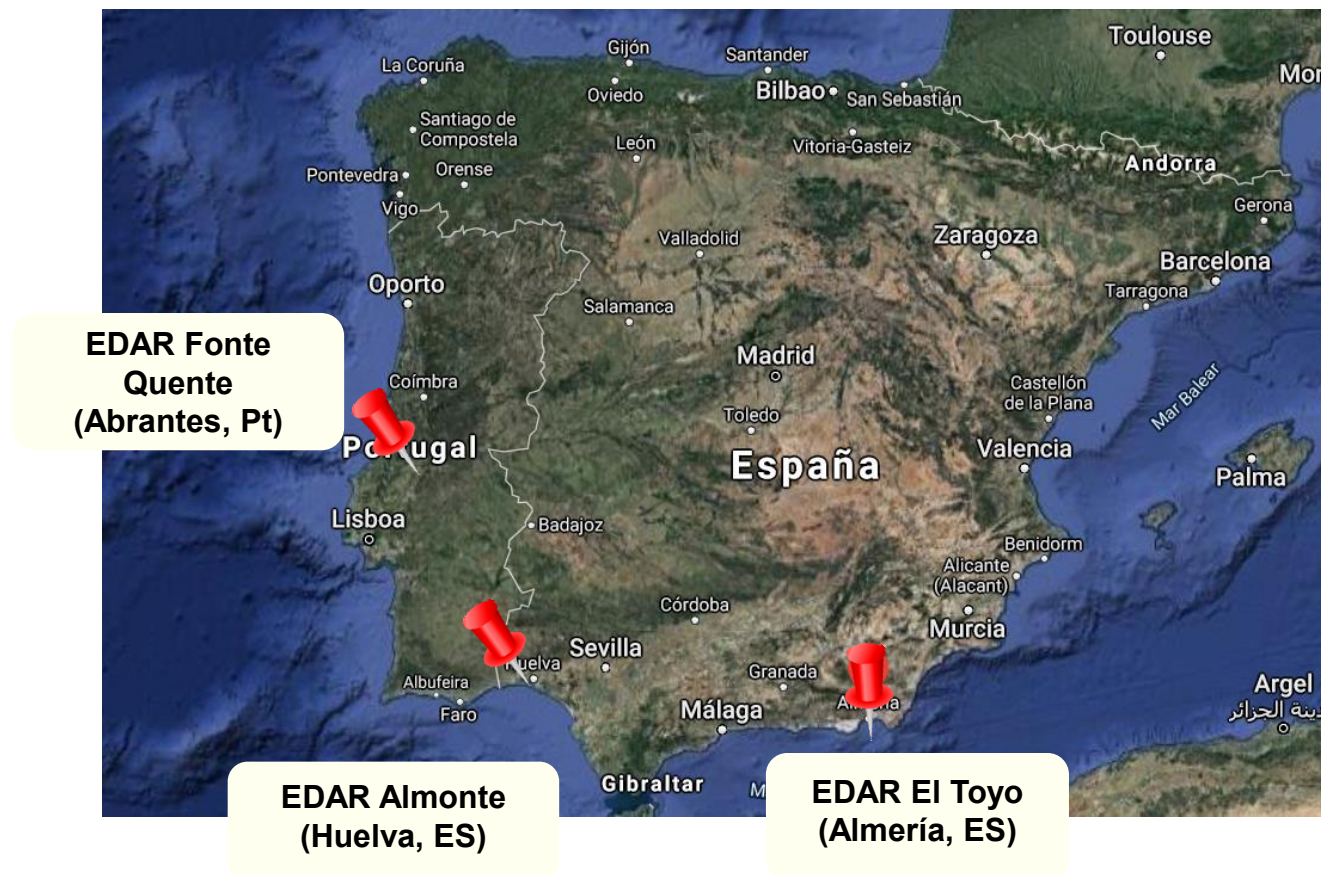
### PEQUEÑAS POBLACIONES: SINERGIAS INTEXT, INCOVER & BIOSOL





## 4. Ubicaciones

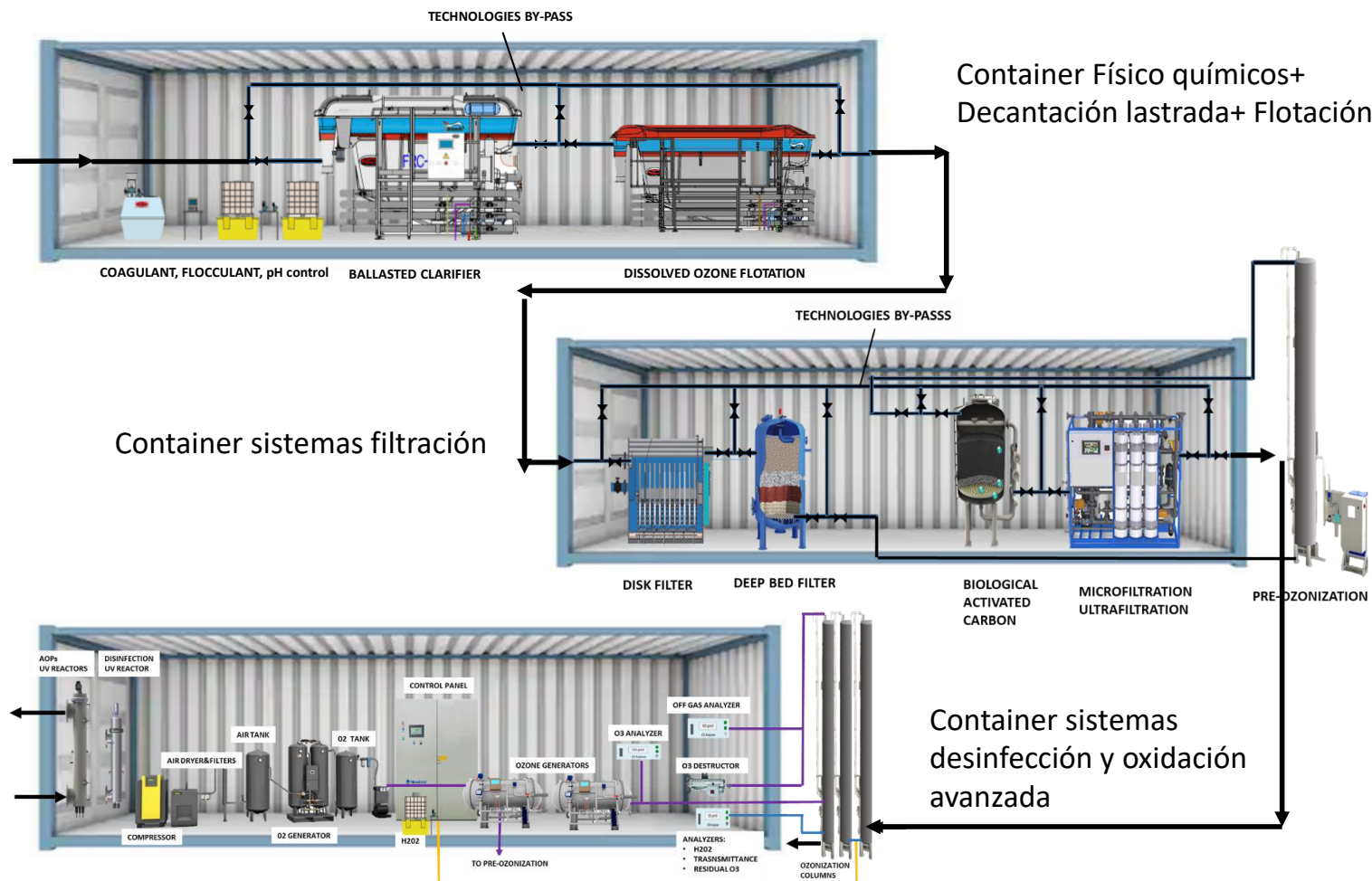
### MEDIANAS Y GRANDES POBLACIONES





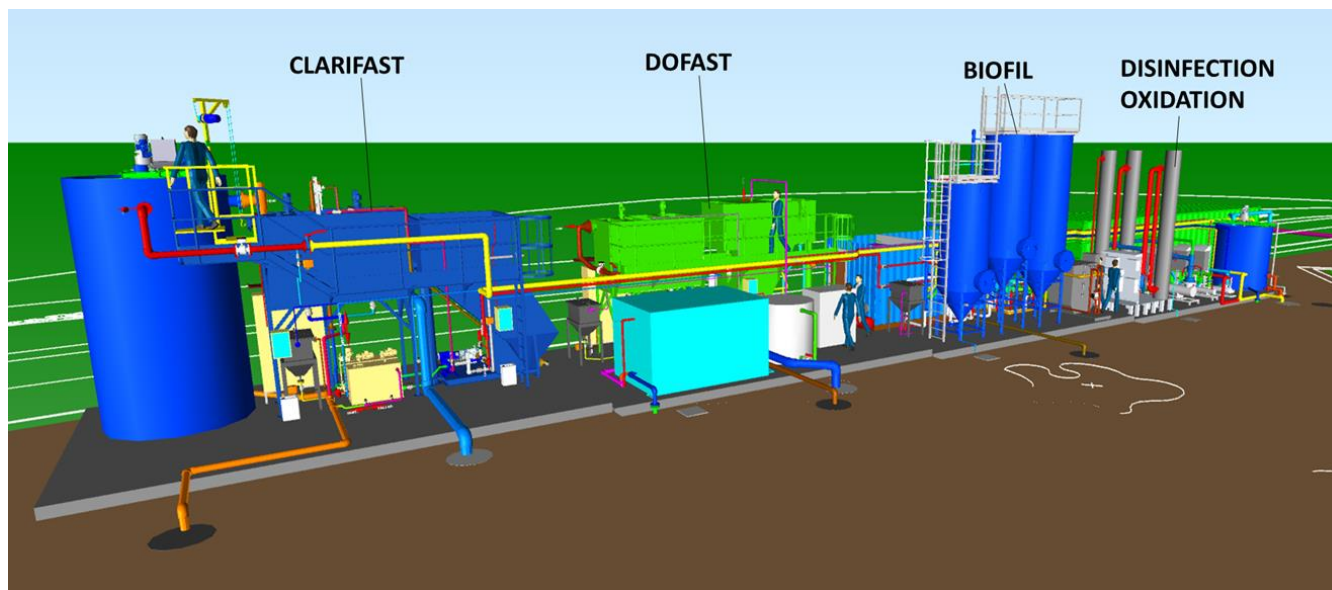
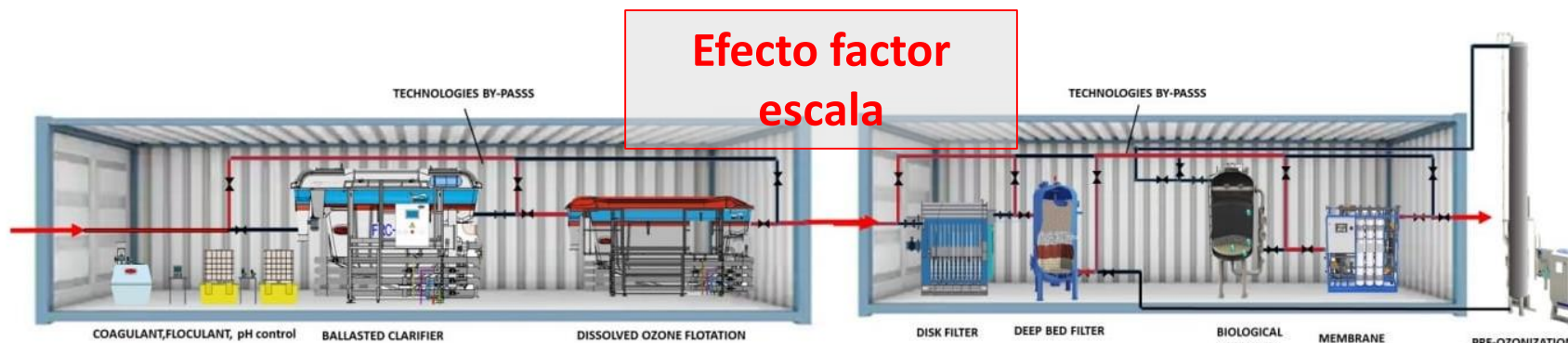
## 4. Ubicaciones

### MEDIANAS Y GRANDES POBLACIONES: PRIMERA APROXIMACIÓN



## 4. Ubicaciones

### MEDIANAS Y GRANDES POBLACIONES: VERSIÓN FINAL



- Se aumenta de 10 a 50m<sup>3</sup>/h
- Equipos escala industrial demostrativa, replicable y escalable.

## 5. TECNOLOGIAS

### PRETRATAMIENTOS

#### -Tratamientos físico-químicos:

DECANTACIÓN LASTRADA  
(CLARIFAST)

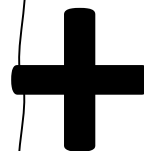
FLOTACIÓN CON OZONO  
DISUETO (DOFAST)

#### -Tratamientos filtración/biofiltración

FILTRACIÓN LAVADO EN  
CONTINUO (PURASAND HR)

OZONO+BAC (PURABAC)

ULTRAFILTRACIÓN



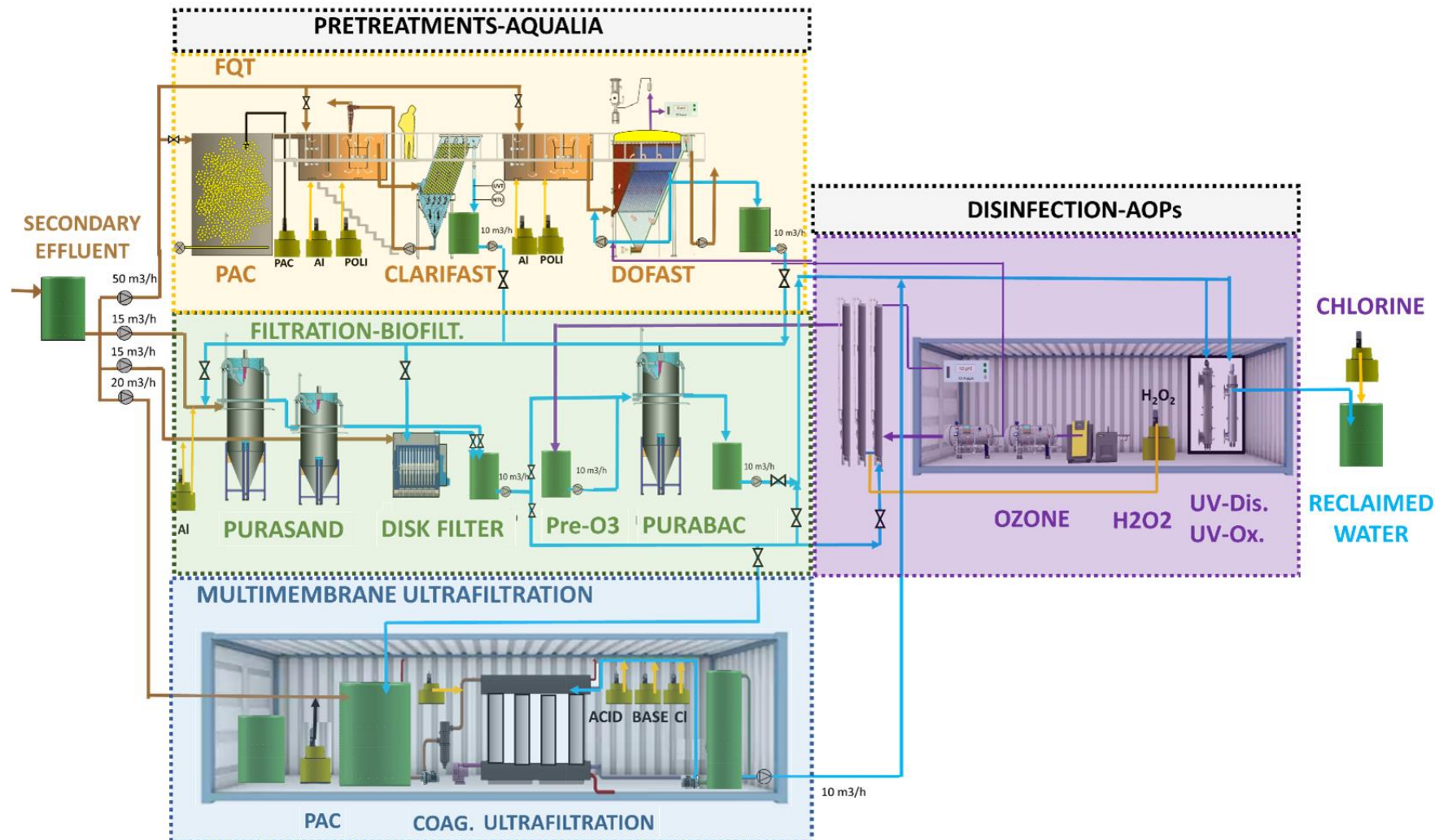
### OXIDACIÓN-DESINFECCIÓN

OZONO

H2O2

UV

## 5. Tecnologías flexible MULTIBARRERA



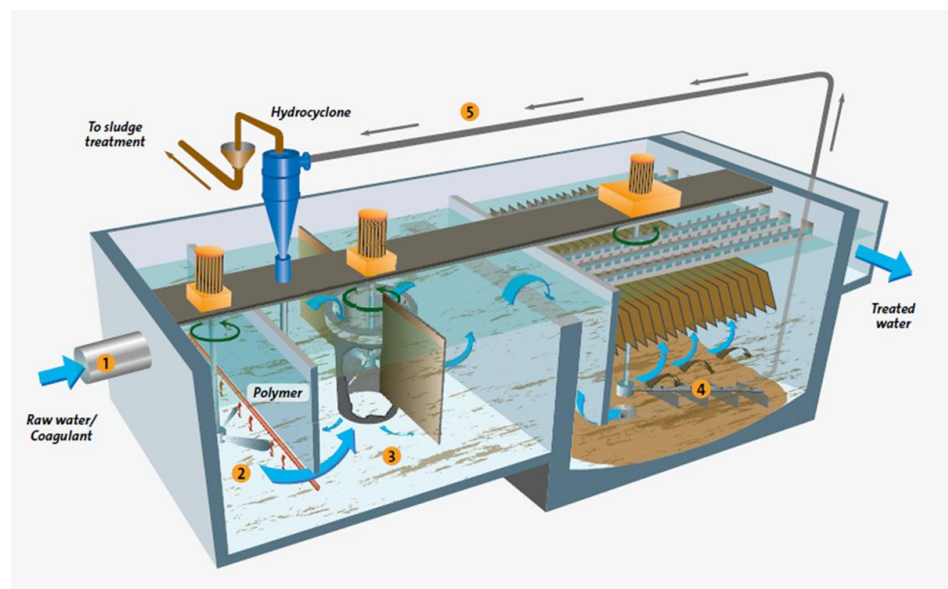


## 5. Tecnologías flexible MULTIBARRERA

### CLARIFAST: DECANTACIÓN LASTRADA

#### Estado del arte:

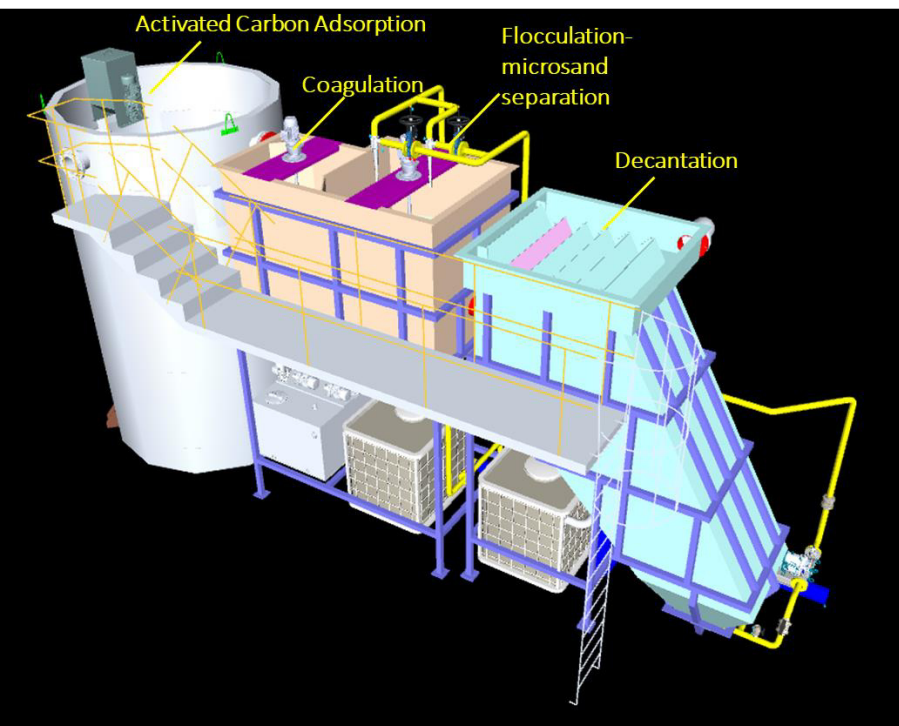
- Velocities up to 50 m/h in tertiary Treatment
- About 50 times area reduction



## 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



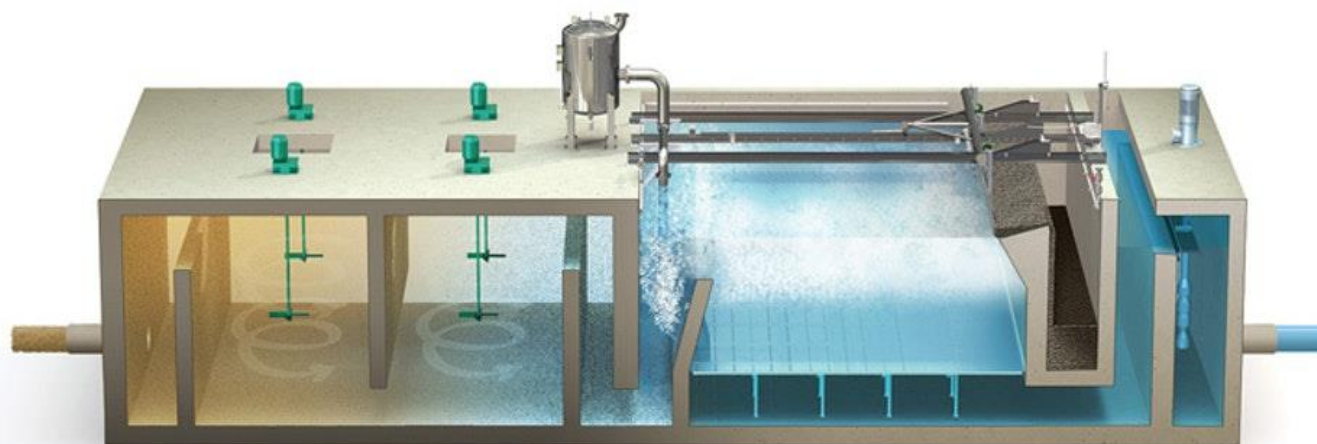
## 5. Tecnologías flexible MULTIBARRERA

### 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

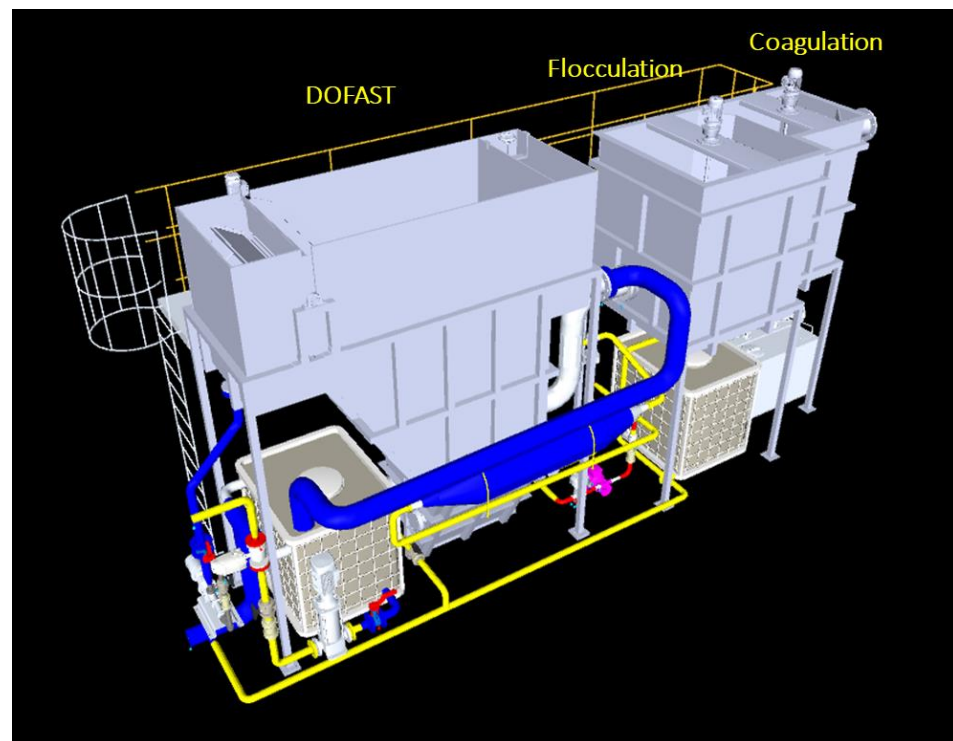


## 5. Tecnologías flexible MULTIBARRERA

### 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

⑤ Fecha de presentación: 11.04.2001

⑥ Fecha de publicación de la solicitud: 16.12.2003

Fecha de la concesión: 06.02.2005

⑦ Fecha de anuncio de la concesión: 16.03.2005

⑧ Fecha de publicación del folleto de la patente: 16.03.2005

⑨ Titular/es:  
**HIDROTEC TECNOLOGÍA DEL AGUA, S.L.**  
Gonzalo de Bilbao, nº 23  
41003 Sevilla, ES

⑩ Inventor/es: **Lara Corona, Enrique**

⑪ Agente: **Ungria López, Javier**

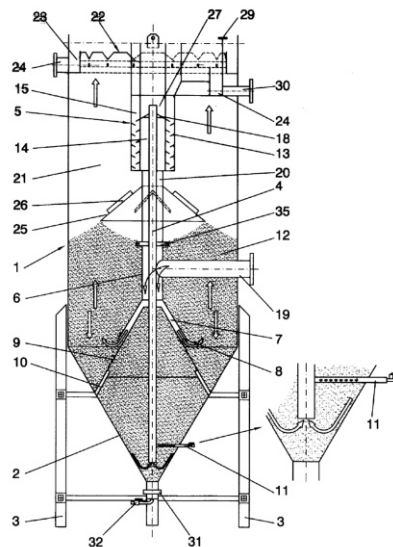
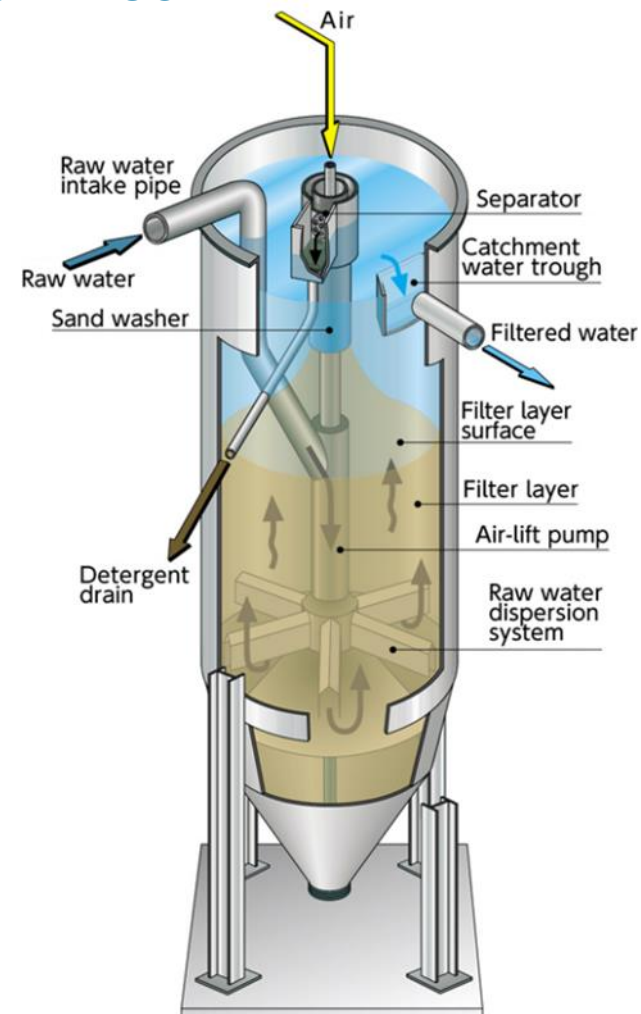


Fig. 1



## 5. Tecnologías flexible MULTIBARRERA

### PURASAND: FILTRACIÓN EN ARENA CON LAVADO EN CONTINUO

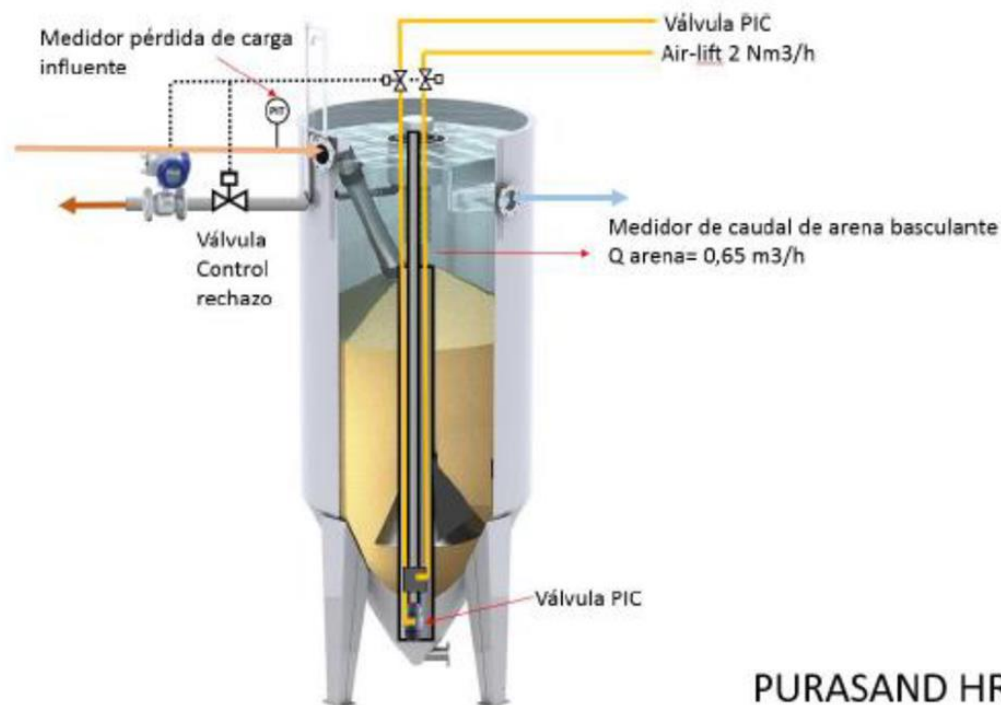
Mas allá del estado del arte

#### PURASAND HR (High Recovery)

90% WASH WATER REDUCTION

90% COMPRESSED AIR REDUCTION

50% SUSPENDED SOLIDS AND TURBIDITY EFFLUENT  
REDUCCION

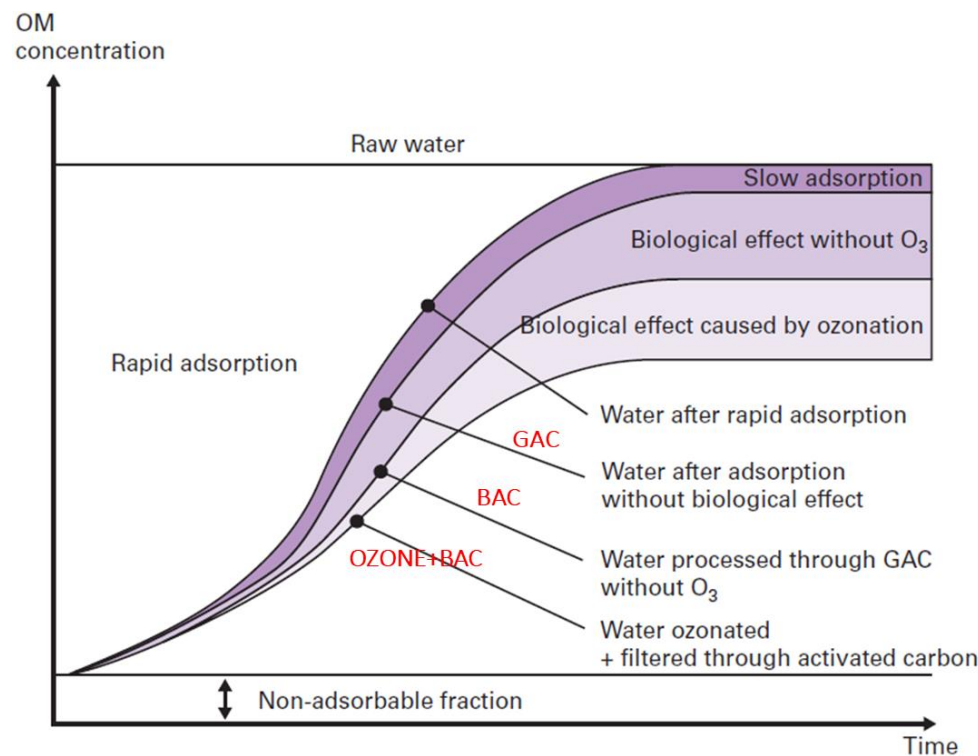
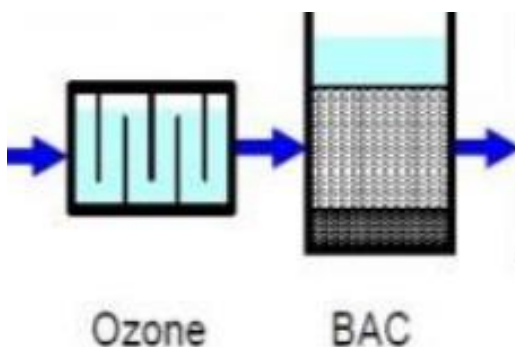


## 5. Tecnologías flexible MULTIBARRERA

### 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

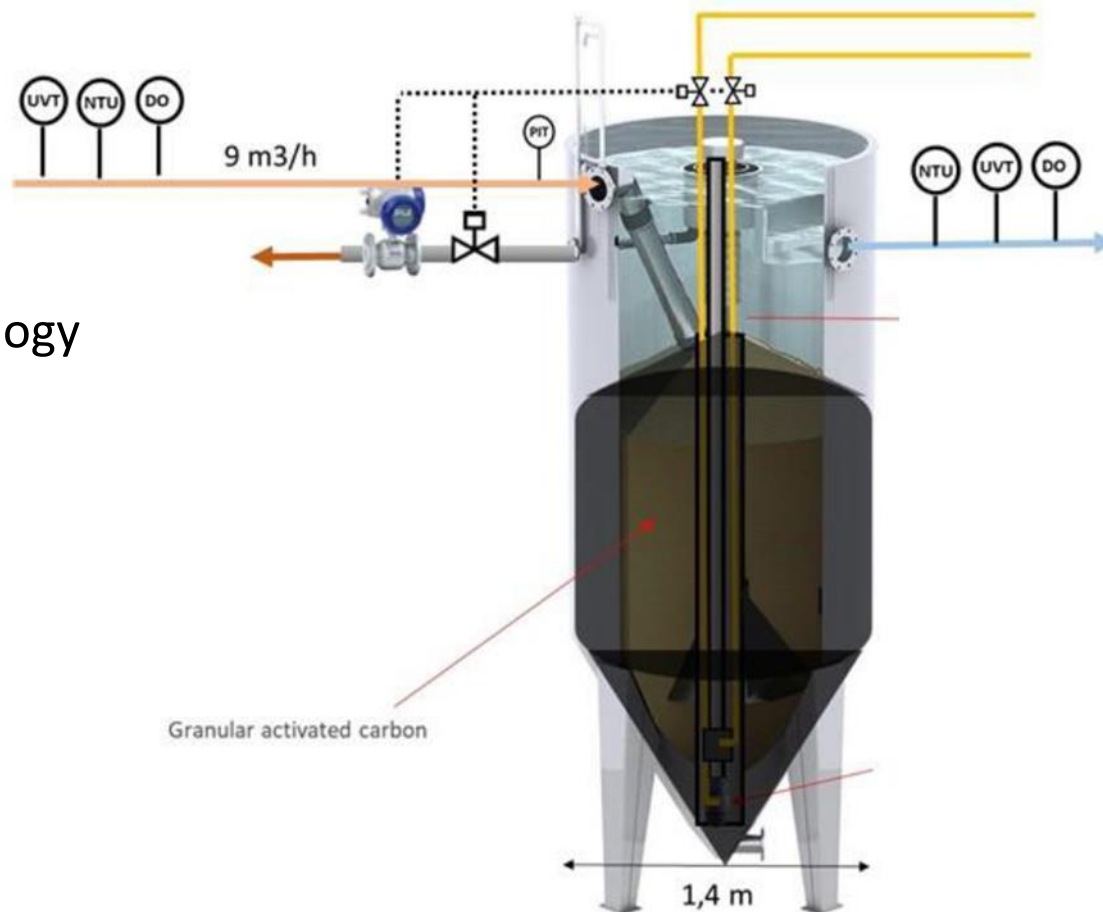


## 5. Tecnologías flexible MULTIBARRERA

### PURABAC: OZONO+BAC

Mas allá del estado del arte

BAC with Purasand HR Technology  
In upflow configuration





## 5. Tecnologías flexible MULTIBARRERA

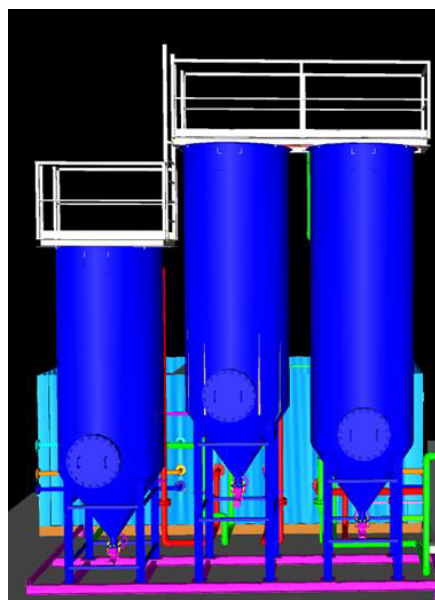
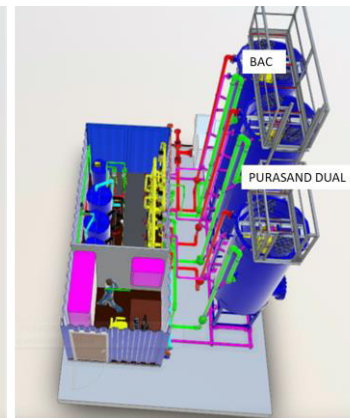
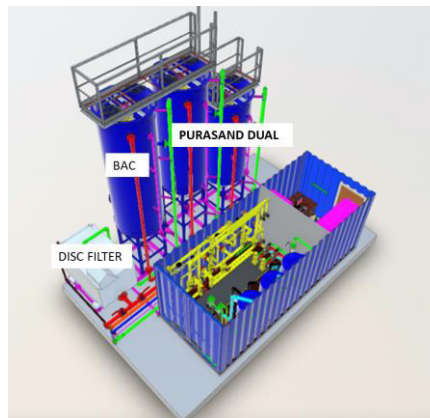
### MODULO FILTRACION

PURASAND HR 1

PURASAND HR 2

PURABAC

FILTRO DE DISCOS

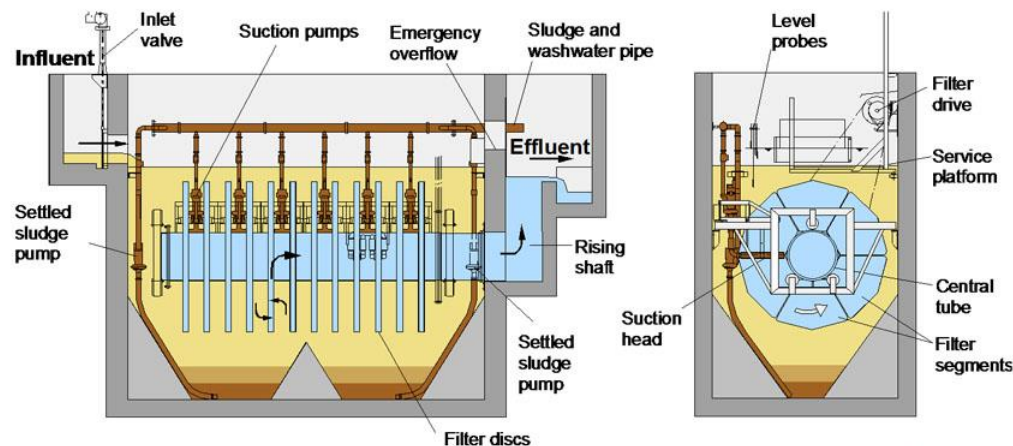


## 5. Tecnologías flexible MULTIBARRERA

### FILTRO DE DISCOS

#### Estado del arte

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

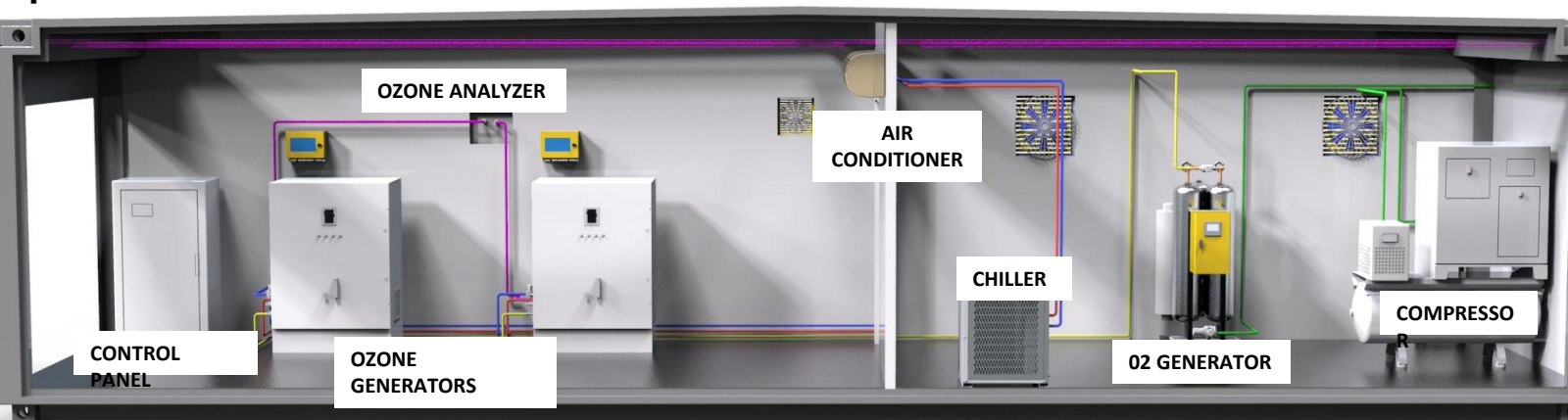


## 5. Tecnologías flexible MULTIBARRERA

### DESINFECCIÓN / OXIDACIÓN AVANZADA

## CONTAINER

40 feet container



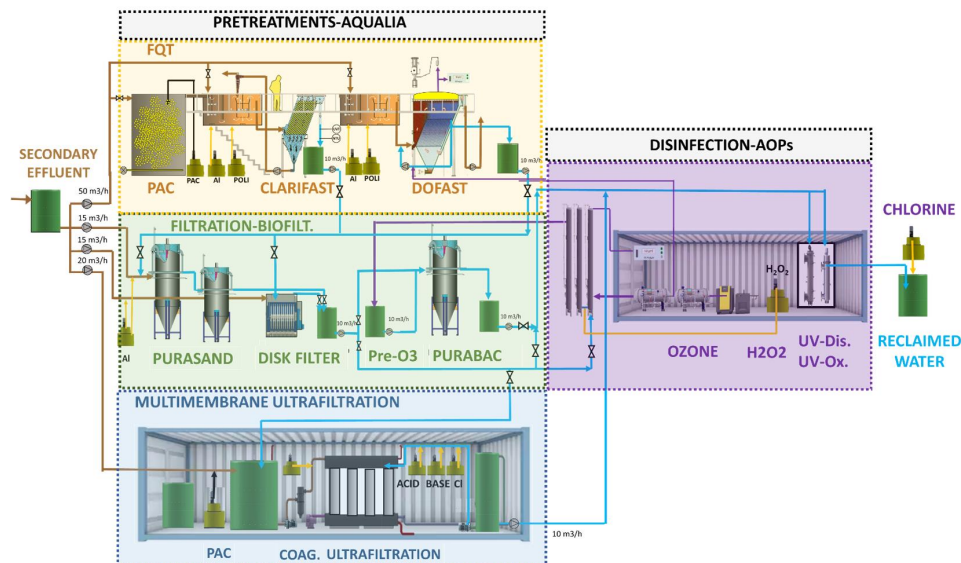
TORRES DE CONTACTO

- water flow meter
- Dissolved ozone analyser
- Off-gas ozone analyser
- Transmittance measurement analyser
- pumps for H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>
- H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 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



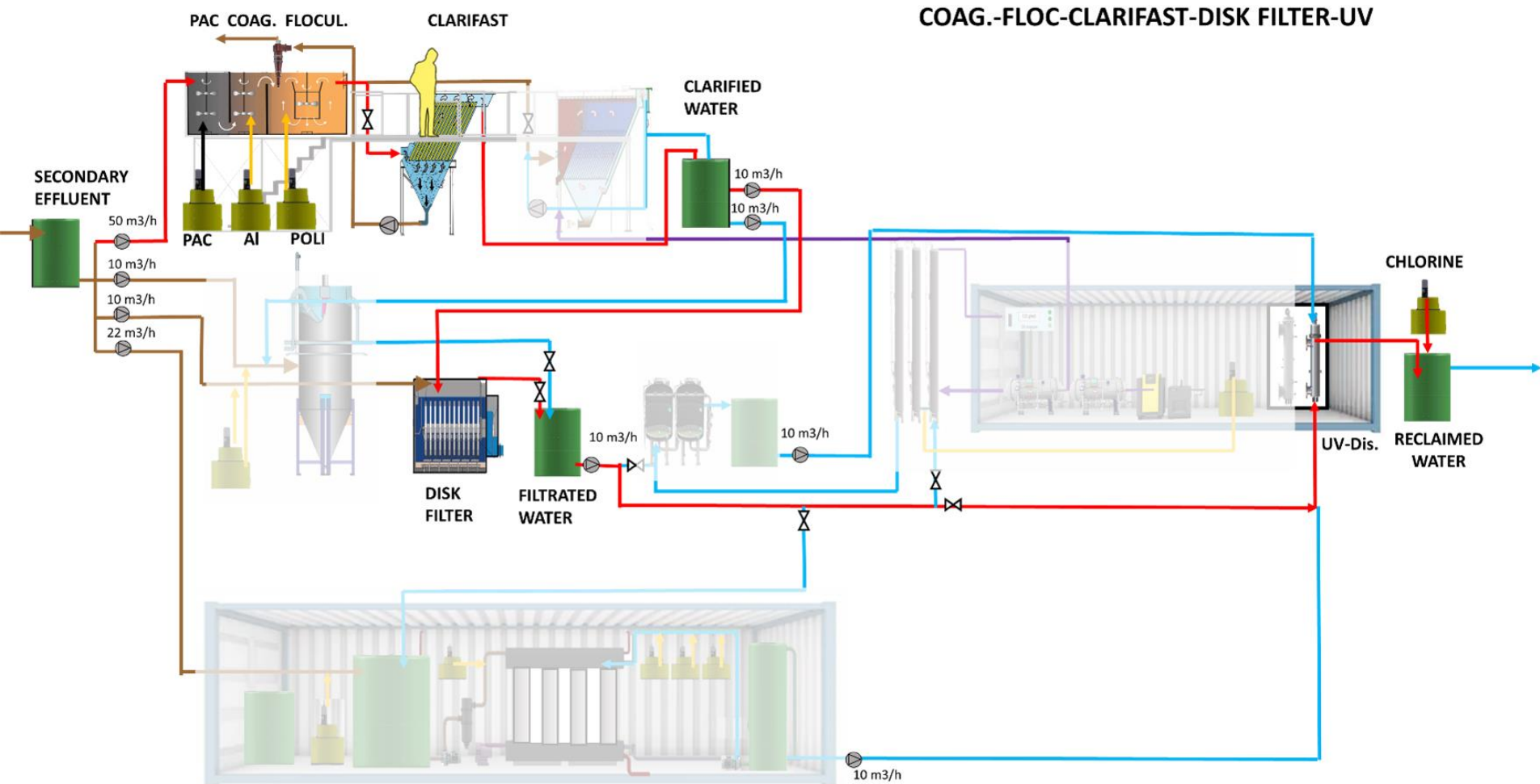
- $< 0.10 \text{ €/m}^3$  OPEX
- Eliminación  $>90\%$  Contaminantes emergentes (CE) y bacterias resistentes antibioticos (BRA)
- Eliminación  $>97\%$  microplasticos (MPs)

|   | PAC | COAG. | FLOC | CLARIFAST | DOFAST | PURASAND | DISK FILTER | OZONE | BAC | UF | UV dis. | UV Ox. | CI |
|---|-----|-------|------|-----------|--------|----------|-------------|-------|-----|----|---------|--------|----|
| 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  |



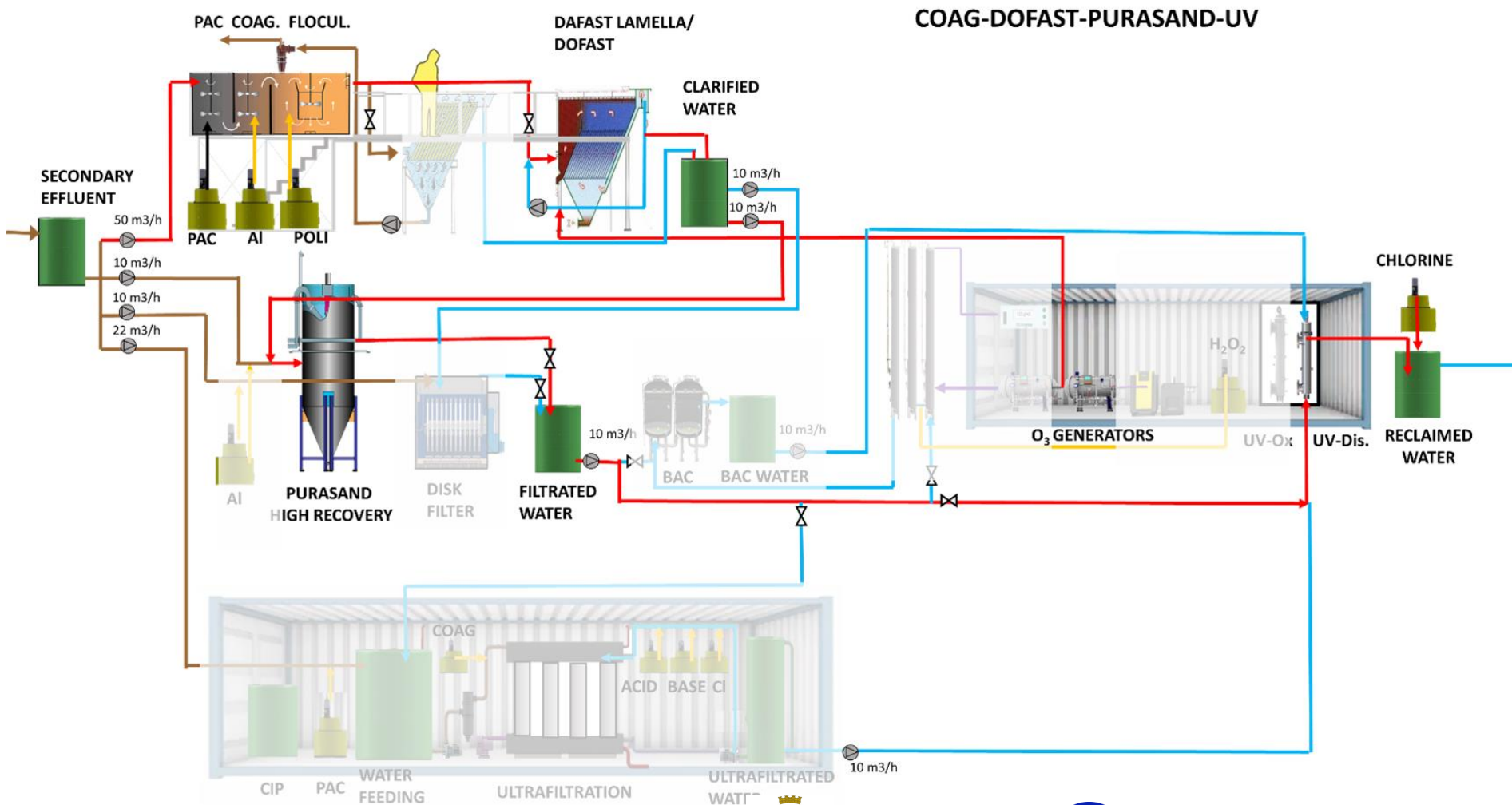
## 5. Tecnologías flexible MULTIBARRERA

ALTA FLEXIBILIDAD, TRAJE A MEDIDA



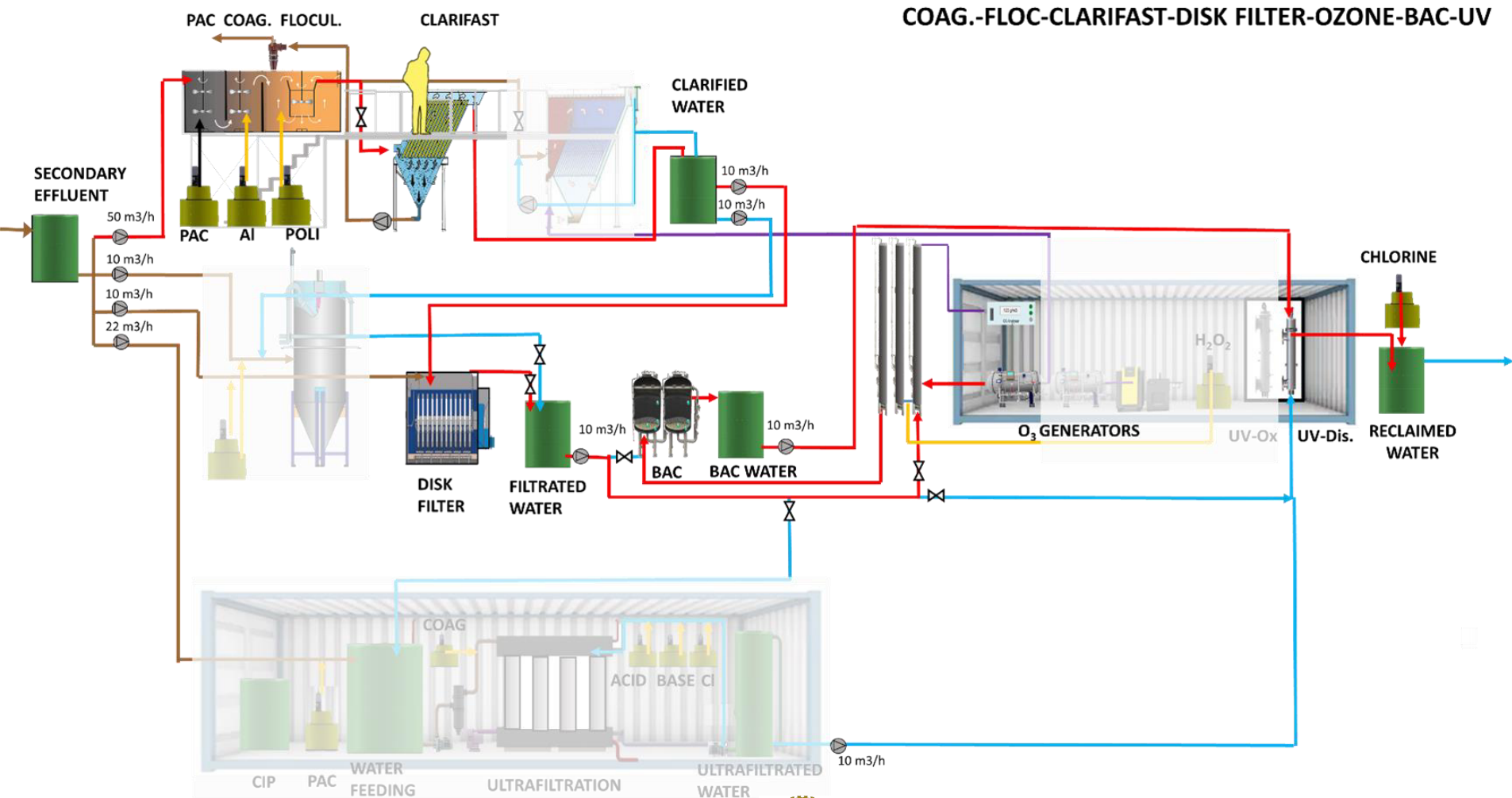
## 5. Tecnologías flexible MULTIBARRERA

### ALTA FLEXIBILIDAD, TRAJE A MEDIDA



## 5. Tecnologías flexible MULTIBARRERA

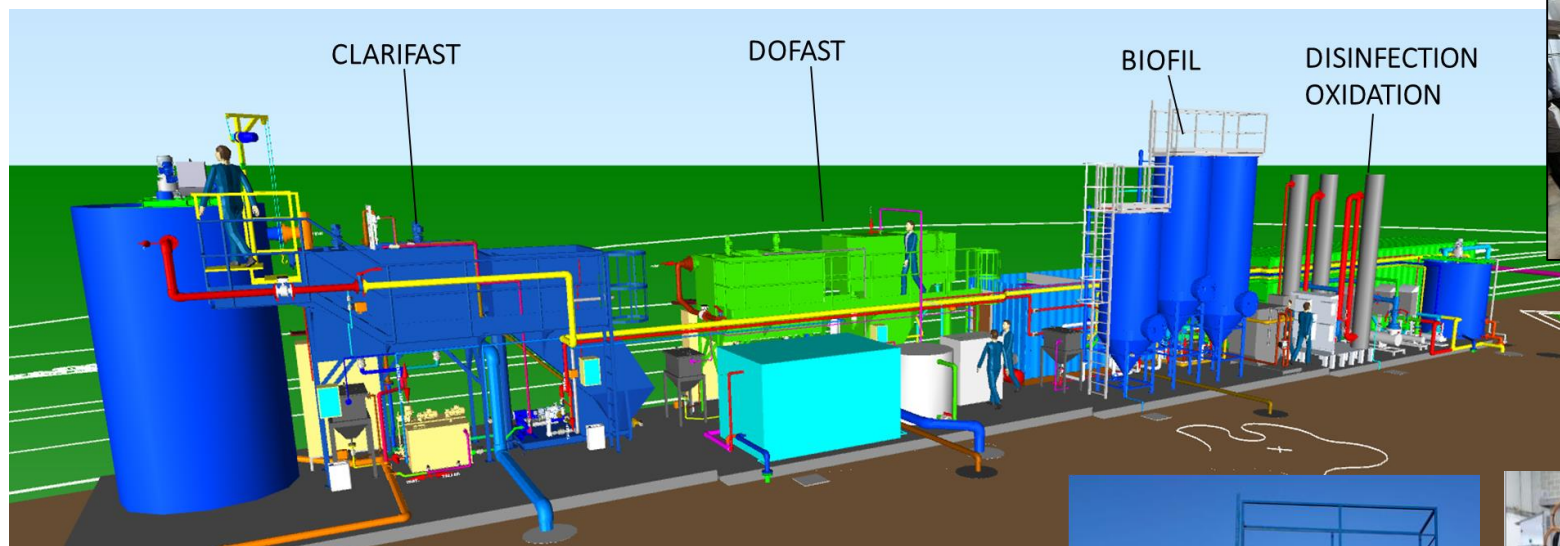
### ALTA FLEXIBILIDAD, TRAJE A MEDIDA





## 5. Tecnologías flexible MULTIBARRERA

### ALTA FLEXIBILIDAD, TRAJE A MEDIDA





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



**“Irrigation Community of Las Cuatro Vegas de Almería”**

*Mr. 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

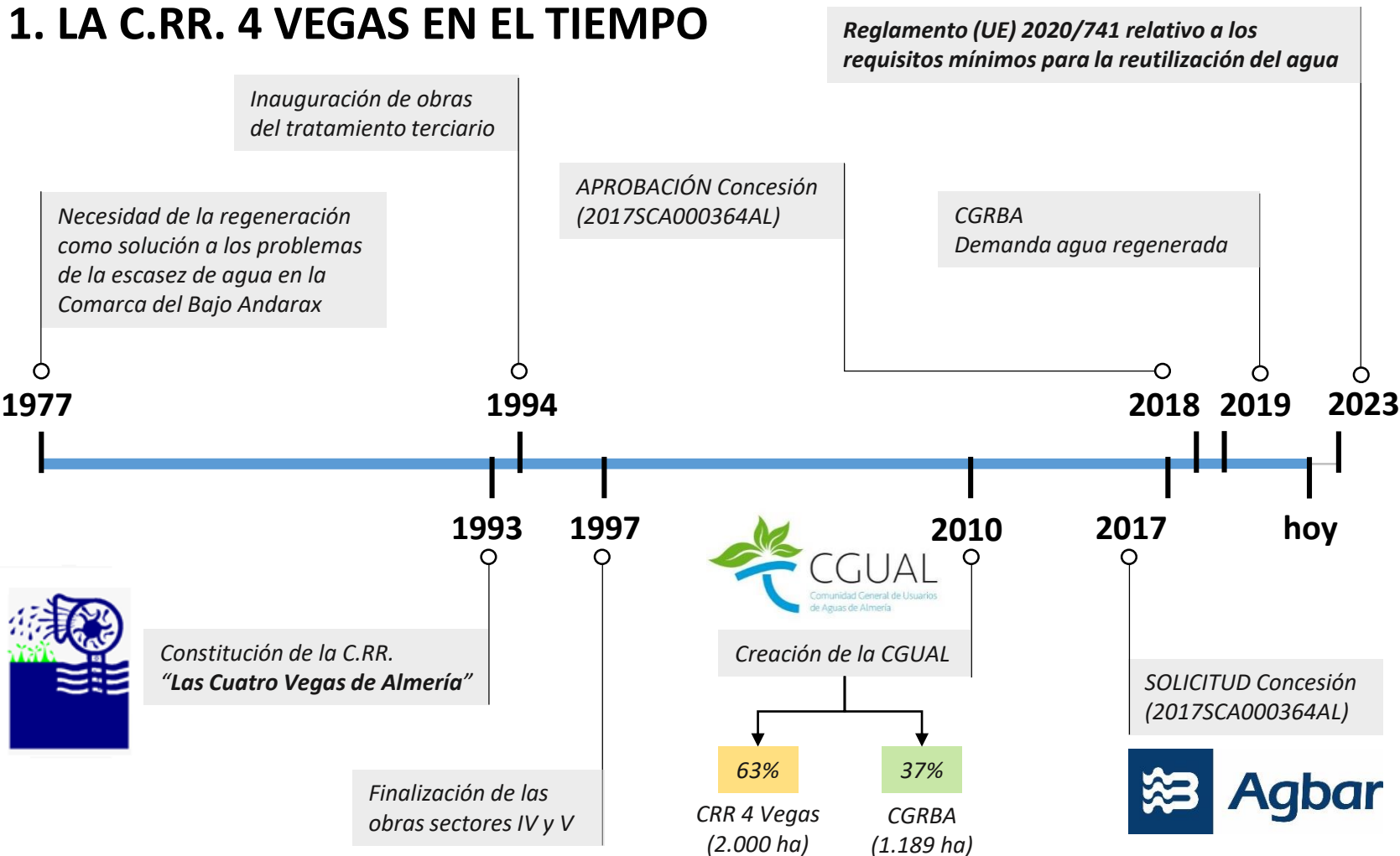


## **ÍNDICE DE CONTENIDOS**

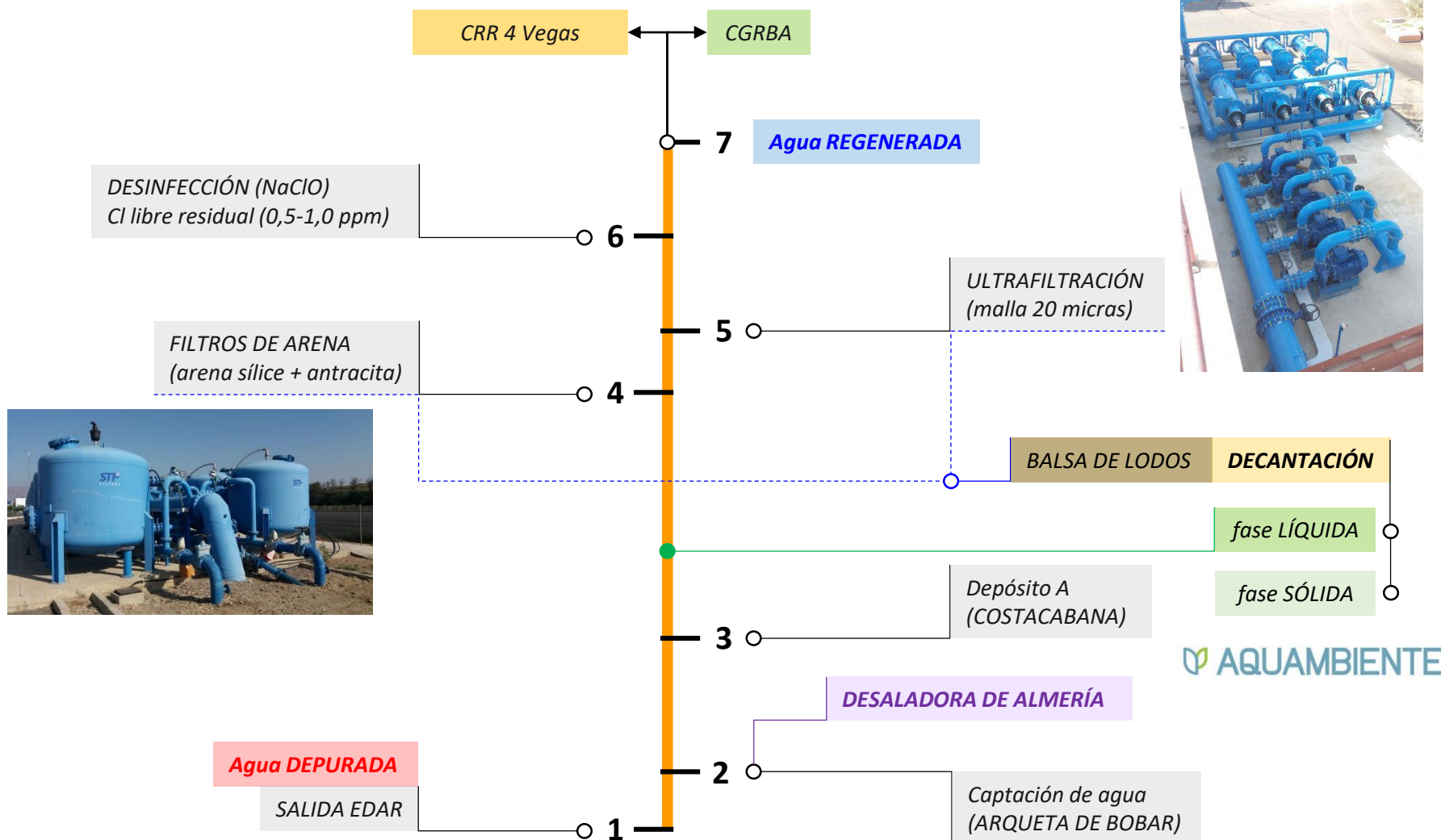
- 1. La C.RR. 4 Vegas en el tiempo**
- 2. El proceso de regeneración**
- 3. La Calidad**
- 4. En números**
- 5. Mejoras**
- 6. Panorama**



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

### Frecuencias

| USO               | CALIDAD | NEMATODOS<br>INTESTINALES | ESCHERICHIA<br>COLI   | SS      | TURBIDEZ          | DQO       | DBO <sub>5</sub> | Legionella ssp | Salmonella <sup>1</sup> |
|-------------------|---------|---------------------------|-----------------------|---------|-------------------|-----------|------------------|----------------|-------------------------|
| 1.-USO<br>AGRARIO | 2.1.    | Semanal                   | 2 veces por<br>semana | Semanal | 2 veces<br>semana | Quincenal | Quincenal        | Semanal        | Semanal                 |

<sup>1</sup> 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*

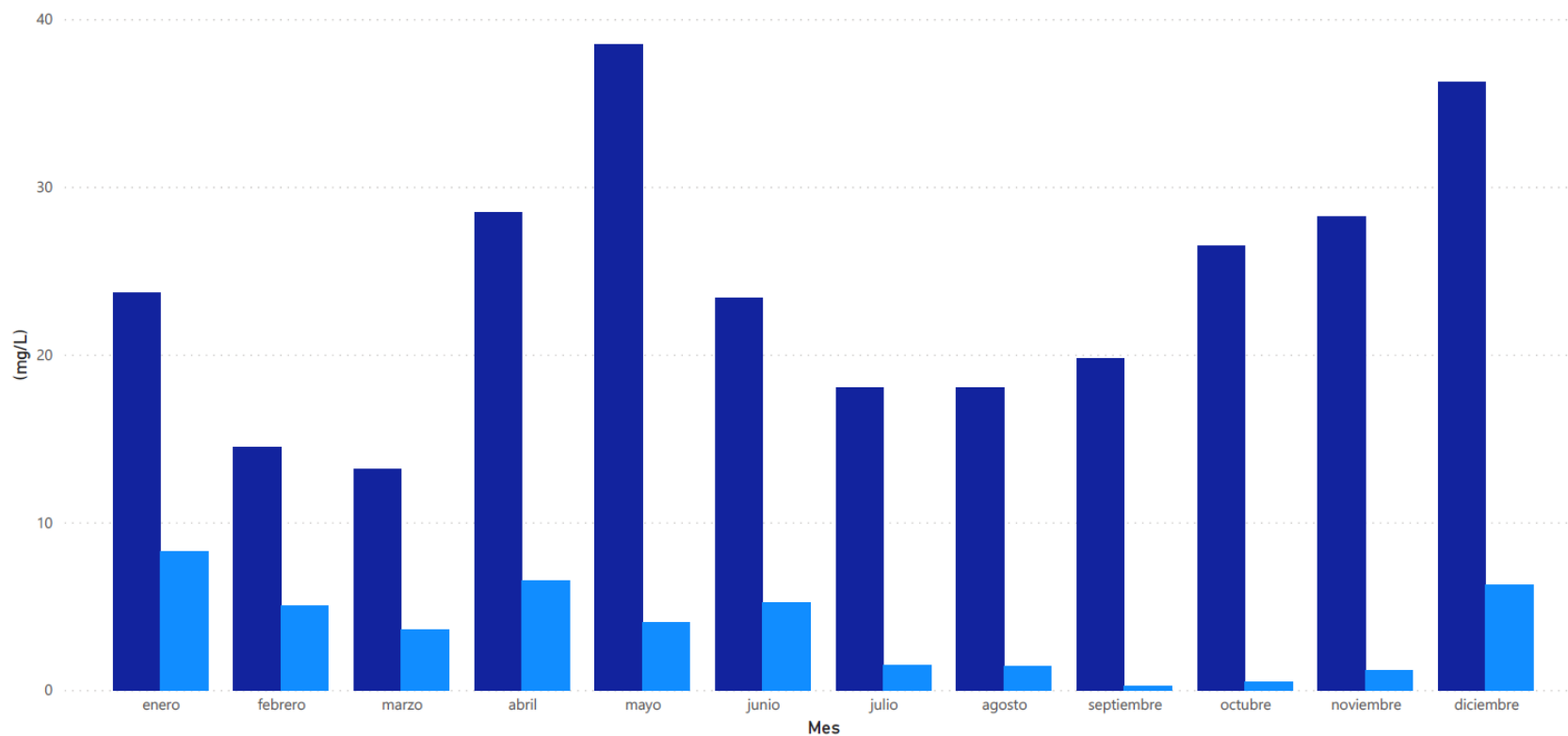
Laboratorio acreditado  
UNE-EN ISO/IEC 17025



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

Sólidos en suspensión por Mes y Punto de muestreo

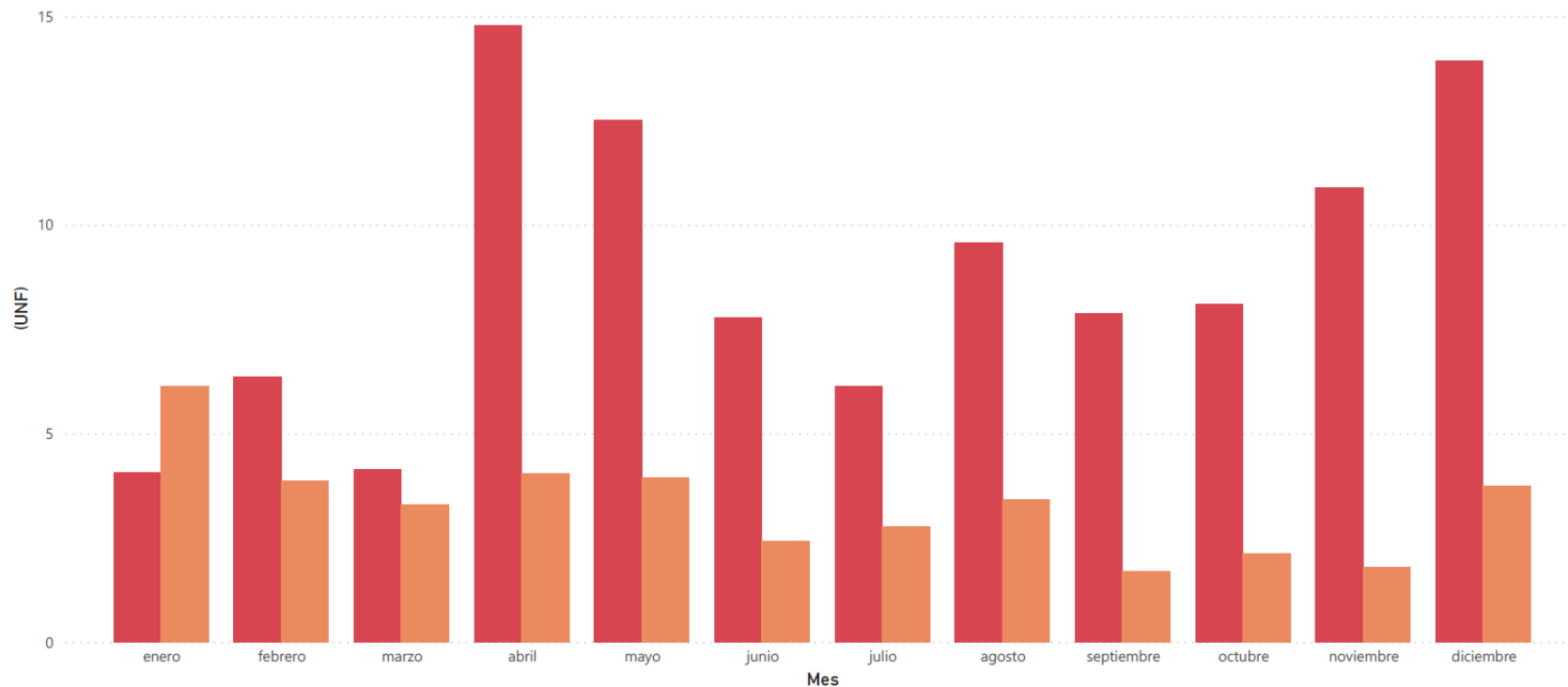
Punto de muestreo ● Bobar ● Salida de tratamiento



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

Turbidez por Mes y Punto de muestreo

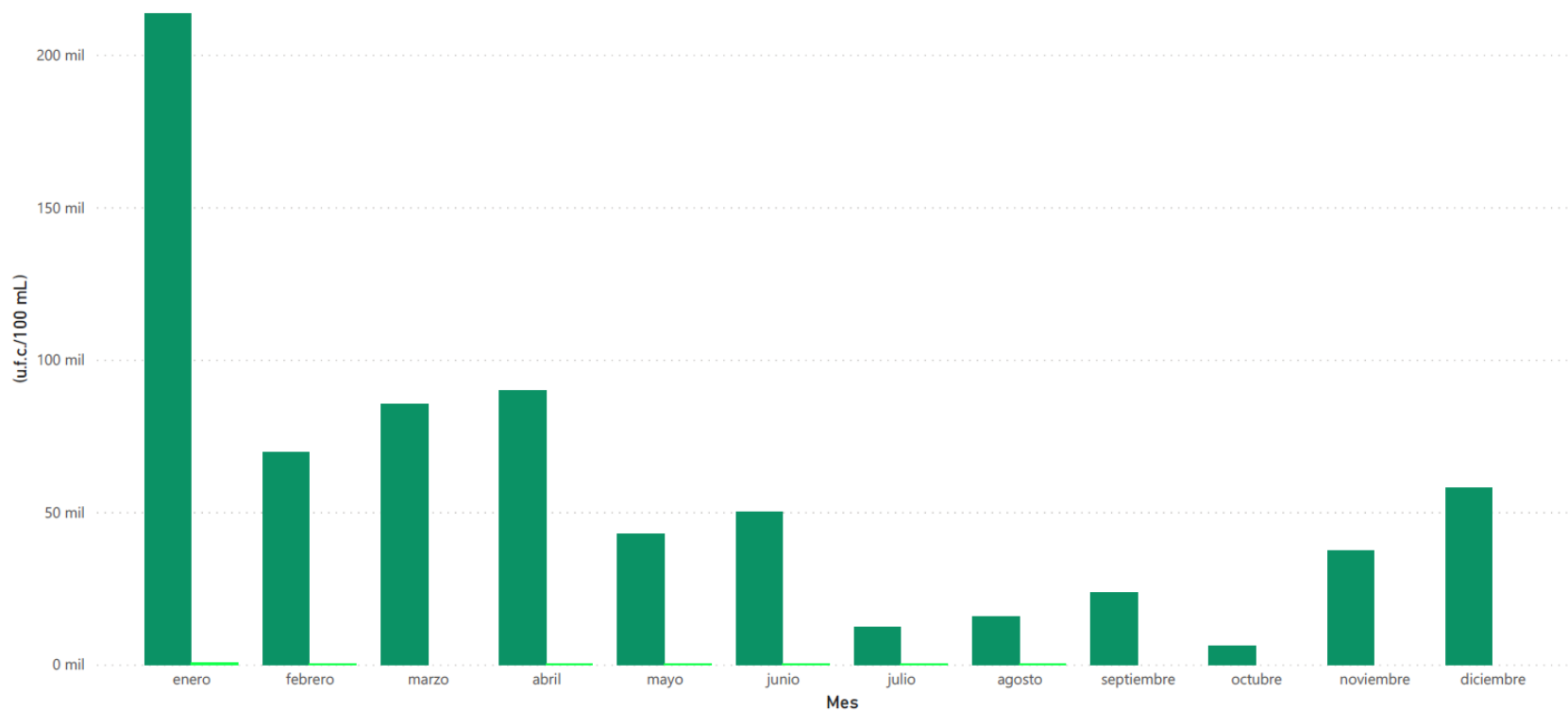
Punto de muestreo ● Bobar ● Salida de tratamiento



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

Echerichia coli por Mes y Punto de muestreo

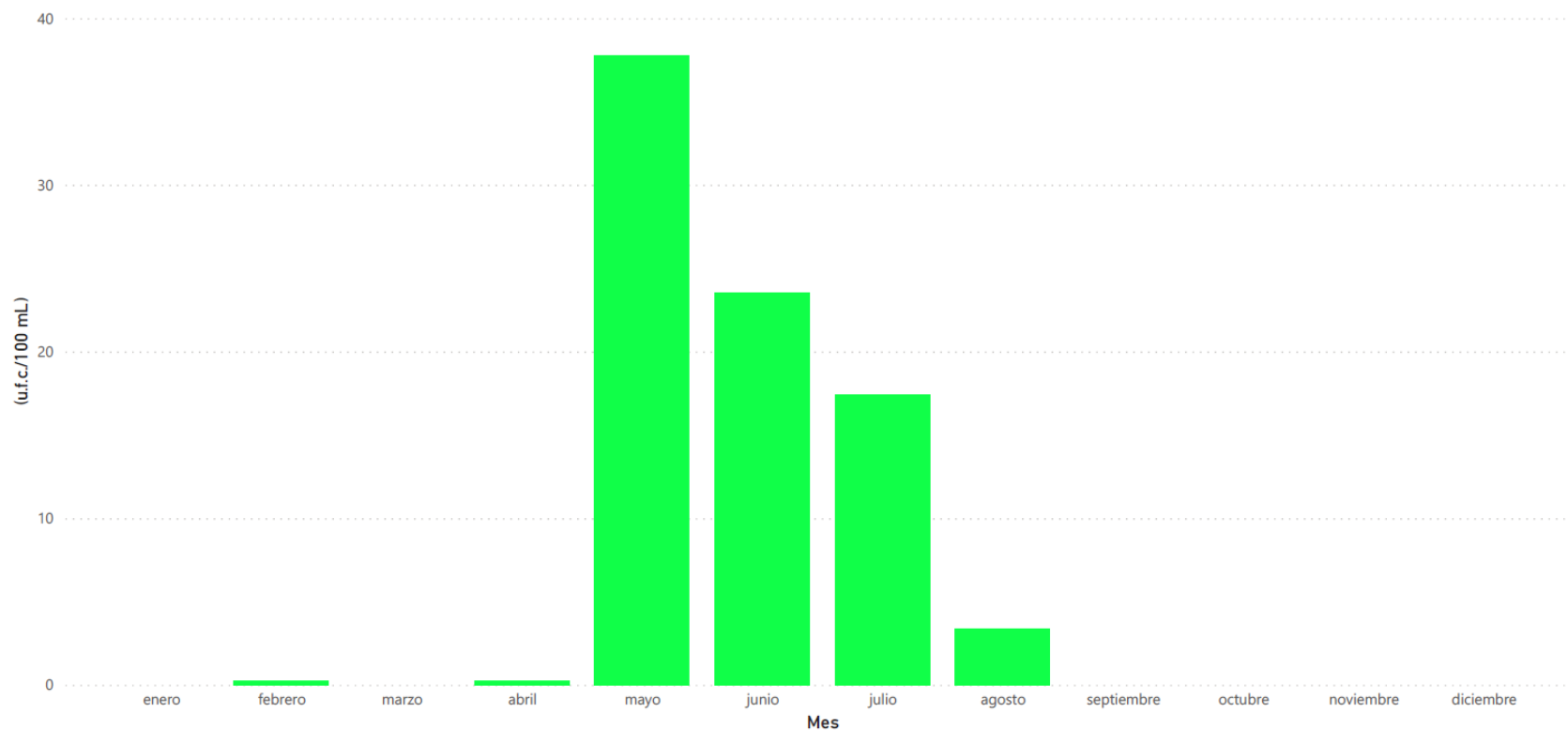
Punto de muestreo ● Bobar ● Salida de tratamiento



## 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

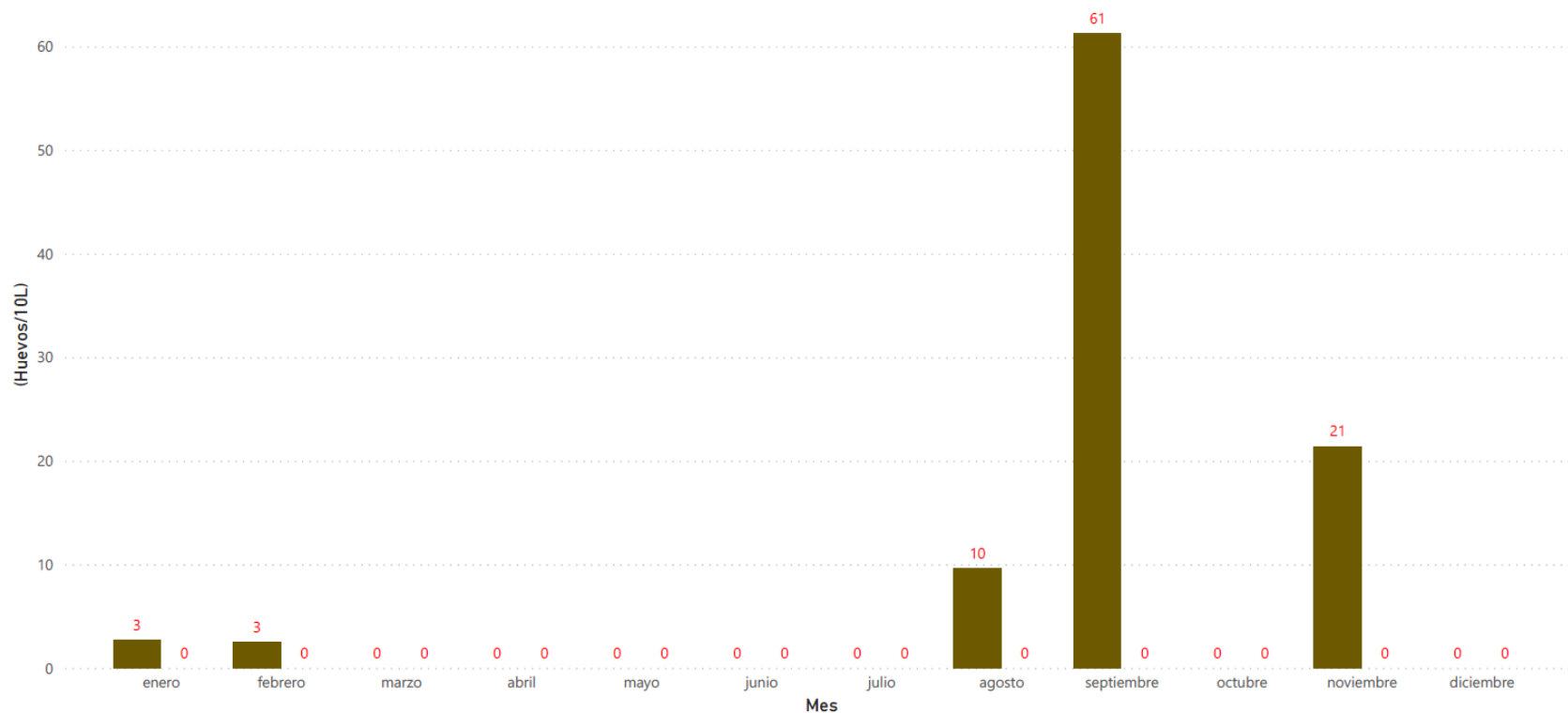




## 3.B CALIDAD OBTENIDA (*valores medios de nematodos intestinales, 2021*)

Nematodos Intestinales por Mes y Punto de muestreo

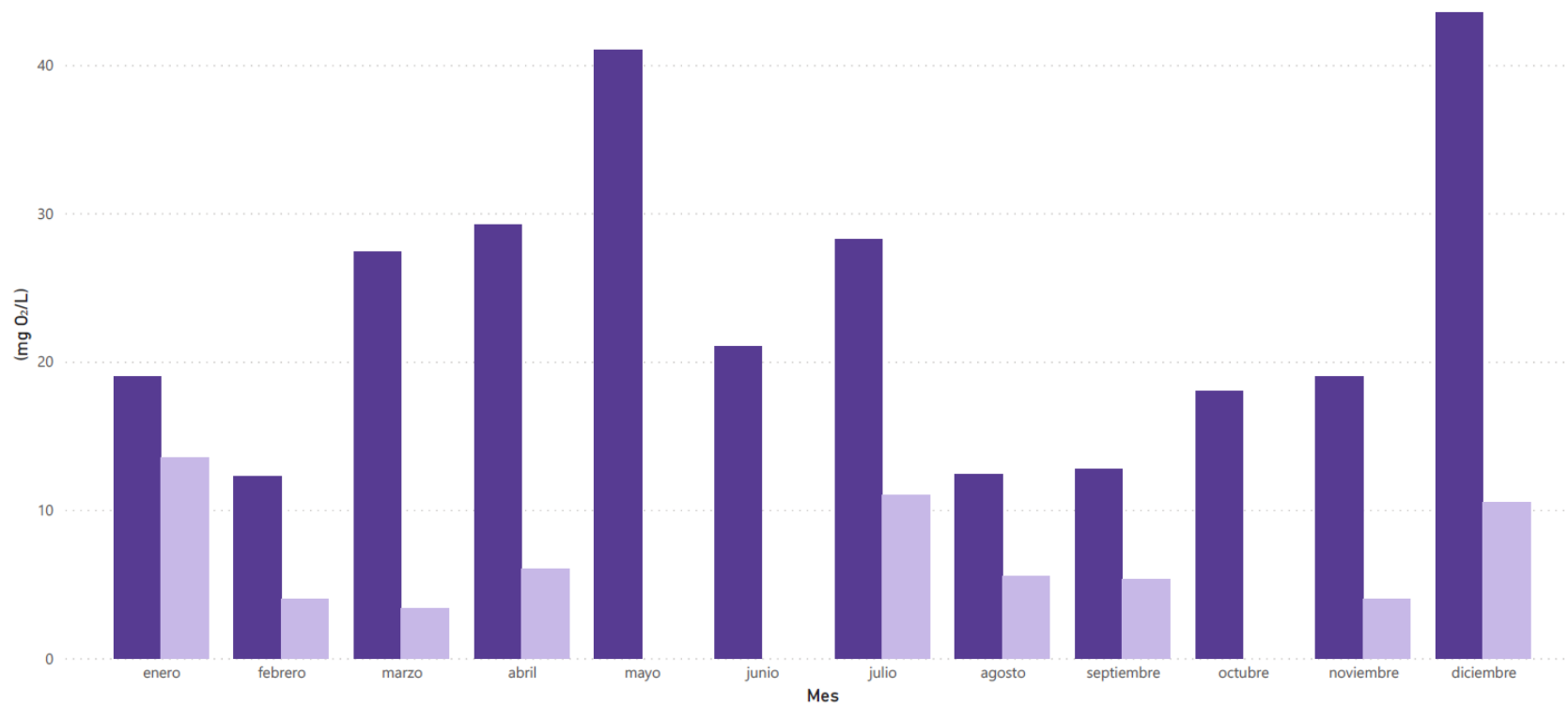
Punto de muestreo ● Bobar ● Salida de tratamiento



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

DBO5 por Mes y Punto de muestreo

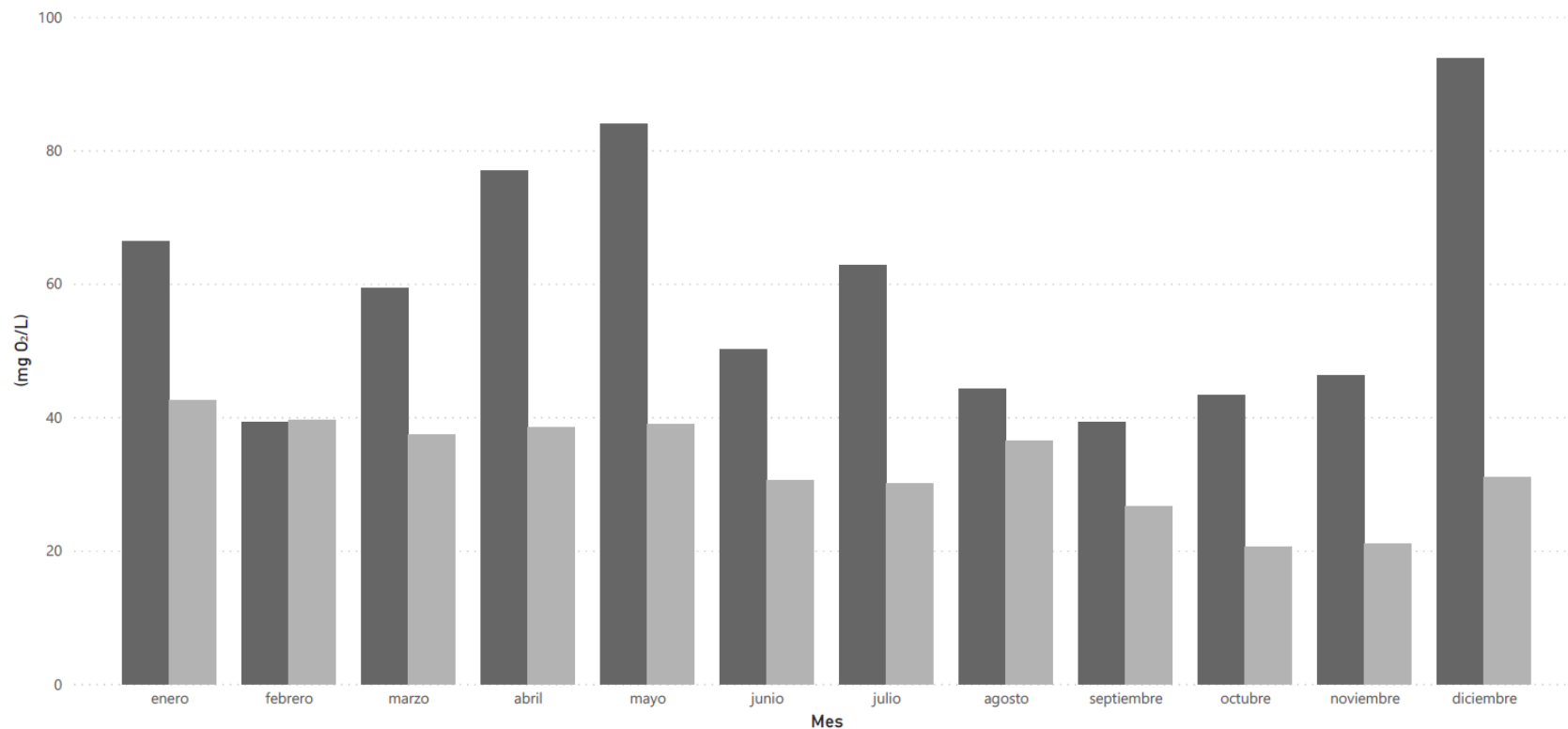
Punto de muestreo ● Bobar ● Salida de tratamiento



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

DQO por Mes y Punto de muestreo

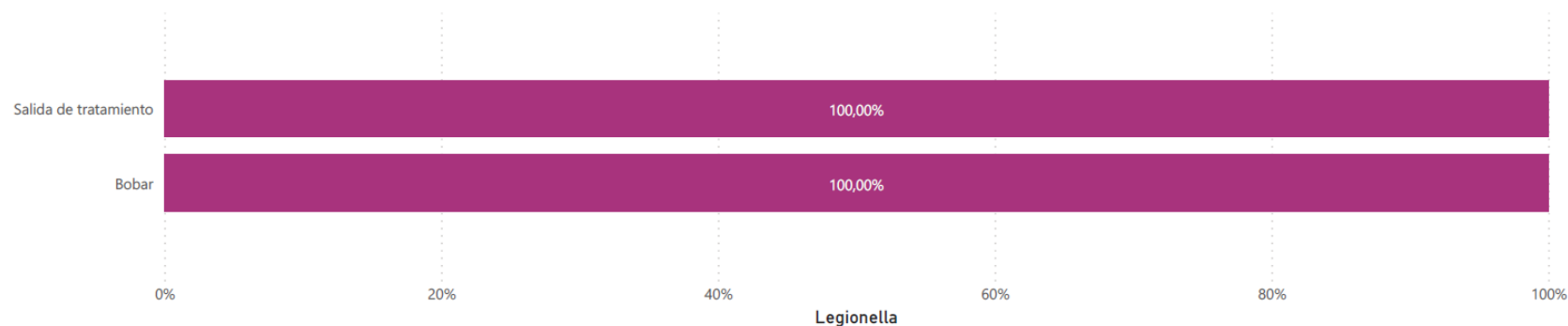
Punto de muestreo ● Bobar ● Salida de tratamiento



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

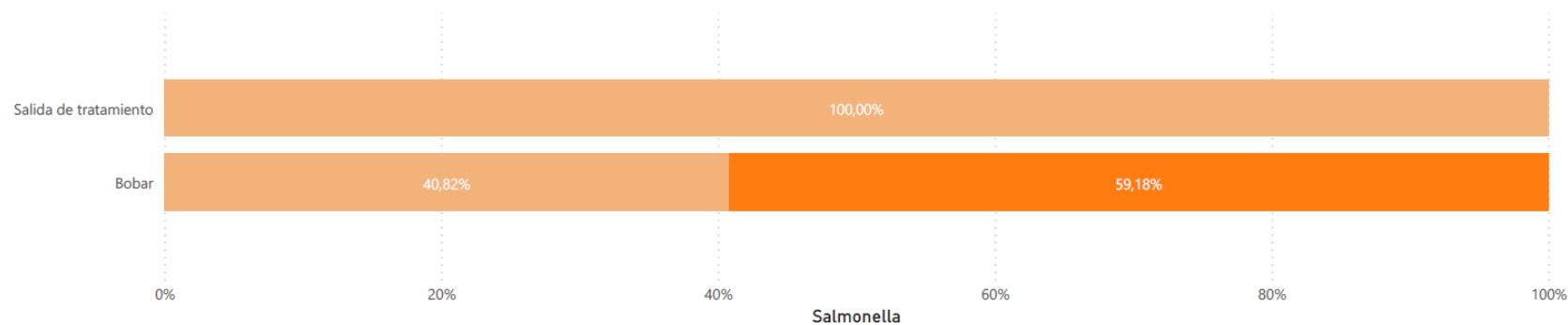
Legionella por Punto de muestreo y Calidad

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><br>(número/100 ml) | DBO <sub>5</sub><br>(mg/l)                                     | STS<br>(mg/l)                                                  | Turbidez<br>(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<br>Nematodos intestinales (huevos de helminthos): ≤ 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)

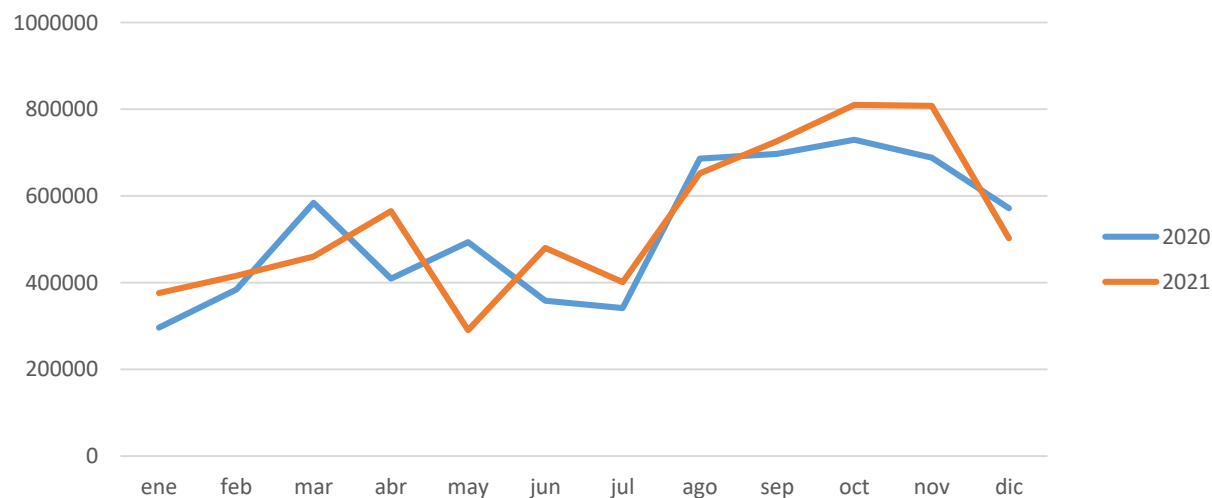
|                 | Volumen                        | Caudal medio |
|-----------------|--------------------------------|--------------|
| 2017SCA000364AL | 12.890.000 m <sup>3</sup> /año | 408 L/s      |
| Año 2021        | 6.660.000 m <sup>3</sup>       | 211 L/s      |

Aprovechamiento  
estimado cercano al  
**75%**

|          | Vol. TOTAL                                 |
|----------|--------------------------------------------|
| Año 2020 | 6.287.623 m <sup>3</sup>                   |
| Año 2021 | 6.478.511 m <sup>3</sup>                   |
| Año 2022 | 1.625.136 m <sup>3</sup>                   |
|          | Rendimiento<br>del proceso<br>> <b>95%</b> |

| 2021 | Agua DESALADA                                               |
|------|-------------------------------------------------------------|
| Sep  | 33.720 m <sup>3</sup>                                       |
| Oct  | 182.846 m <sup>3</sup>                                      |
| Nov  | 168.165 m <sup>3</sup>                                      |
|      | <b>384.731 m<sup>3</sup></b><br>(16% periodo)<br>(6% anual) |

### Volumen de agua regenerada producida



### PLANTA DE REGENERACIÓN

| MÁX/día                    | MÁX     | media                      |
|----------------------------|---------|----------------------------|
| 32.506 m <sup>3</sup> /día | 376 L/s | 16.990 m <sup>3</sup> /día |

## 4.B LOS PRECIOS

PLANTA DE REGENERACIÓN (CGUAL)

COSTE DE PRODUCCIÓN

**0,4946 €/m<sup>3</sup>**



C.RR. DE LAS CUATRO VEGAS

TARIFAS DE RIEGO

↓ mínimo

**0,6010 €/m<sup>3</sup>**

↑ MÁXIMO

**0,7096 €/m<sup>3</sup>**

## 5. MEJORAS

- **↑ de la capacidad de embalse**
  - Depósito A (10.000 m<sup>3</sup>)
  - Depósito B (130.000 m<sup>3</sup>)
  - Depósito C-MI (10.000 m<sup>3</sup>)
  - Depósito C-MD (10.000 m<sup>3</sup>)
  - Depósito D (10.000 m<sup>3</sup>)
  - Balsa de Paraje Las Viudas (130.000 m<sup>3</sup>)
  - Depósito “Los Trancos” (10.000 m<sup>3</sup>)
  - Balsa de Cañadas Hondas (+ 130.000 m<sup>3</sup>)
  - Balsa de Paraje Las Viudas 2 (+ 130.000 m<sup>3</sup>)
  - 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 m<sup>3</sup>)
- 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](mailto:Ignacio.gil@aquatec.es)



**“Reclaimed water experience in Adra and El Ejido”**

*Mr. 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

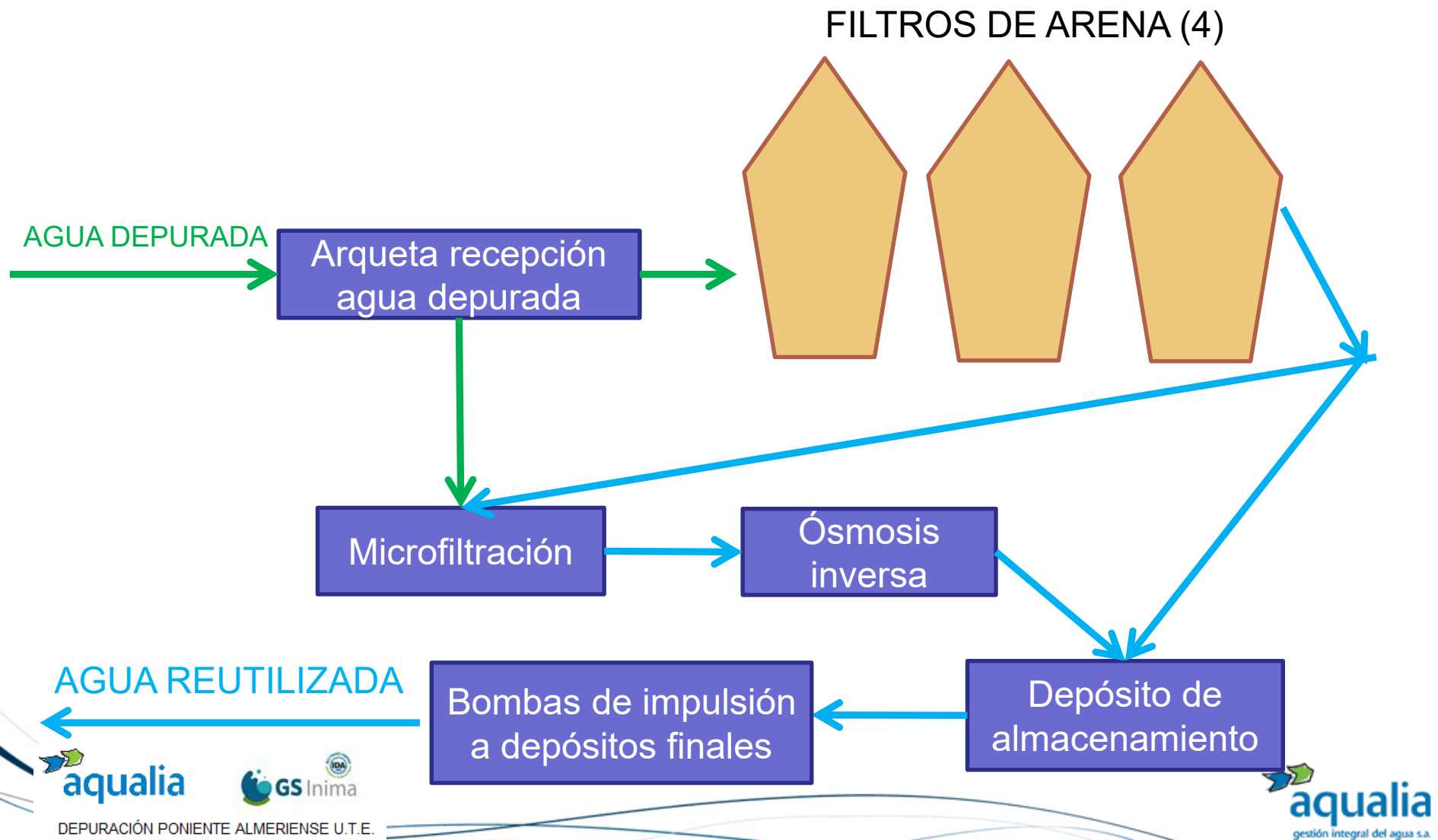
DEPURACIÓN PONIENTE ALMERIENSE U.T.E.

## 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

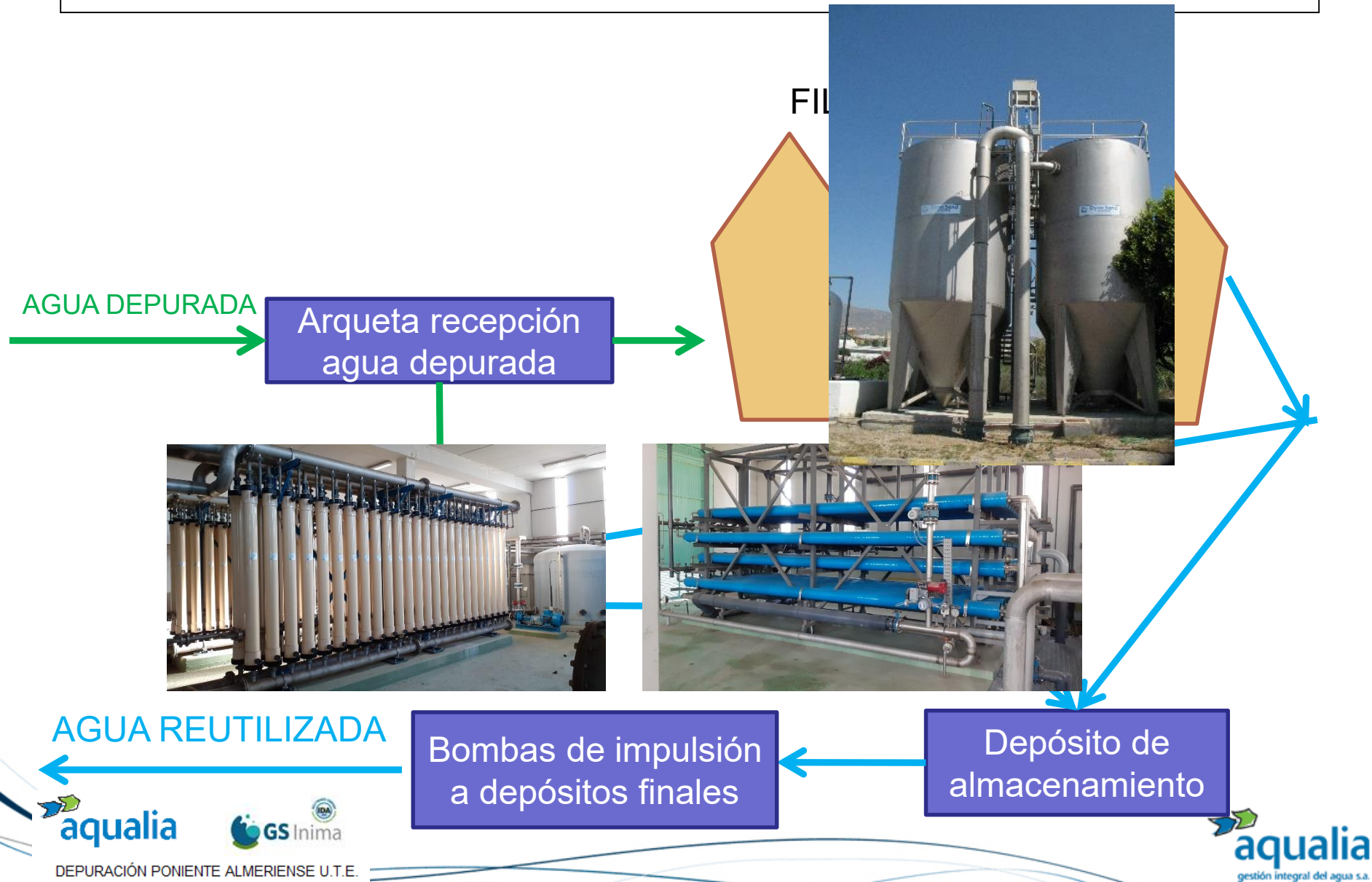


# 1.1 – EDAR Adra





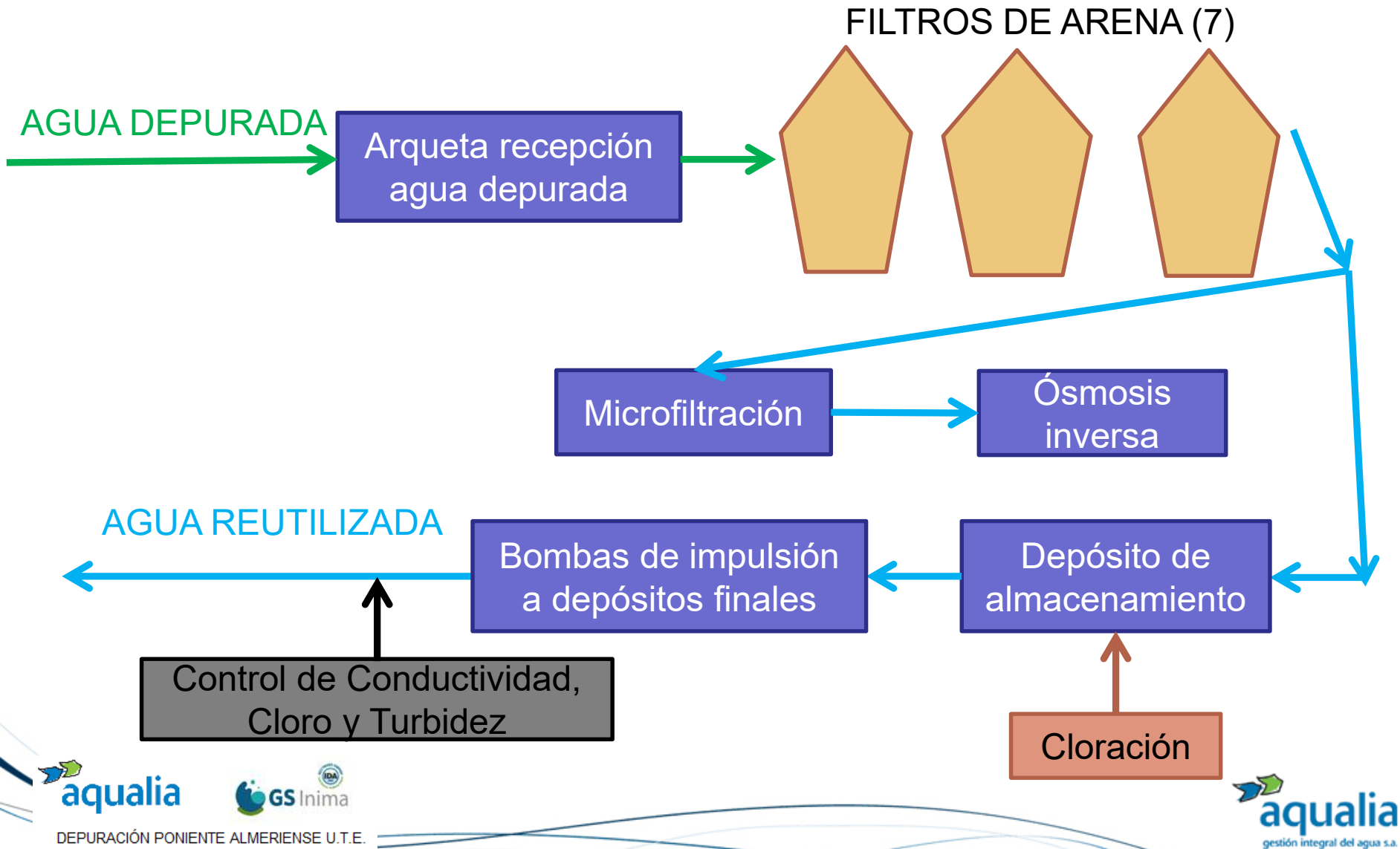
# 1.1 – EDAR Adra



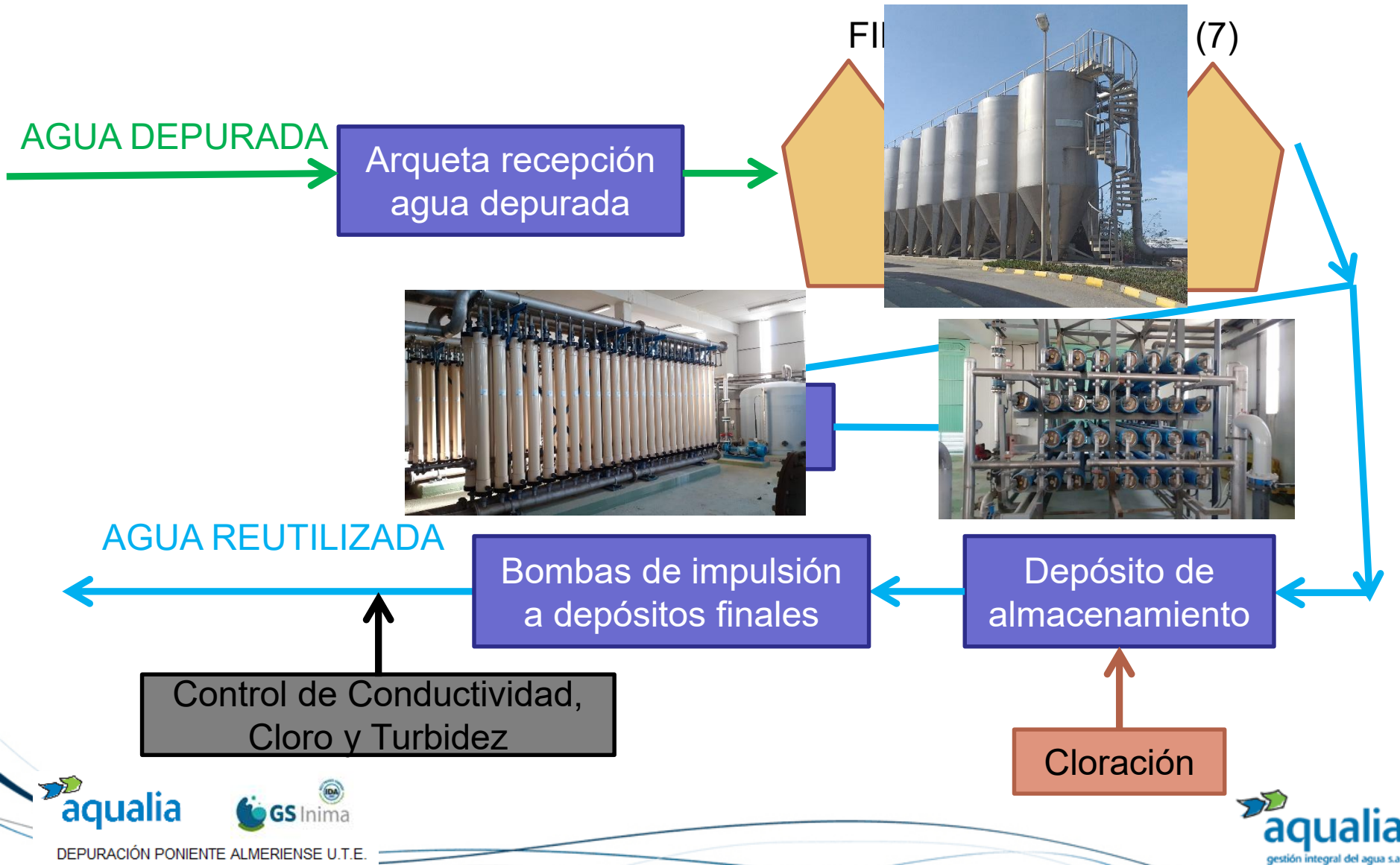
## 1.1 – EDAR Adra

- 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)        |                                                                                                                                                                                      |                       |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                            | NEMATODOS INTESTINALES <sup>1</sup> | ESCHERICHIA COLI                                                                                                                                                                     | SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN | TURBIDEZ           | OTROS CRITERIOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 1.- USOS URBANOS                                                                                                                                                                                                                           |                                     |                                                                                                                                                                                      |                       |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| CALIDAD 1.1: RESIDENCIAL <sup>2</sup><br>a) Riego de jardines privados. <sup>3</sup><br>b) Descarga de aparatos sanitarios. <sup>3</sup>                                                                                                   | 1<br>huevo/10 L                     | 0<br>(UFC <sup>4</sup> /100 mL)                                                                                                                                                      | 10 mg/L               | 2 UNT <sup>5</sup> | OTROS CONTAMINANTES <sup>6</sup> 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 <sup>7</sup> deberá asegurarse el respeto de las NCAs. <sup>8</sup><br><i>Legionella</i> spp. 100 UFC/L (si existe riesgo de aerosolización)                                                                                                                         |
| CALIDAD 1.2: SERVICIOS<br>a) Riego de zonas verdes urbanas (parques, campos deportivos y similares). <sup>9</sup><br>b) Baileo de calles.<br>c) Sistemas contra incendios. <sup>9</sup><br>d) Lavado industrial de vehículos. <sup>9</sup> | 1<br>huevo/10 L                     | 200<br>UFC/100 mL                                                                                                                                                                    | 20 mg/L               | 10 UNT             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 2.- USOS AGRÍCOLAS <sup>1</sup>                                                                                                                                                                                                            |                                     |                                                                                                                                                                                      |                       |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| CALIDAD 2.1 <sup>2</sup><br>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<br>huevo/10 L                     | 100<br>UFC/100 mL<br><br>Teniendo en cuenta un plan de muestreo a 3 clases <sup>3</sup> con los siguientes valores:<br>n = 10<br>m = 100 UFC/100 mL<br>M = 1.000 UFC/100 mL<br>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.<br><i>Legionella</i> spp. 1.000 UFC/L (si existe riesgo de aerosolización)<br>Es obligatorio llevar a cabo la detección de patógenos Presencia/Ausencia ( <i>Salmonella</i> , etc.) cuando se repita habitualmente que c=3 para M=1.000 |
| 4.- USOS RECREATIVOS                                                                                                                                                                                                                       |                                     |                                                                                                                                                                                      |                       |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| CALIDAD 4.1 <sup>1</sup><br>a) Riego de campos de golf.                                                                                                                                                                                    | 1<br>huevo/10 L                     | 200<br>UFC/100 mL                                                                                                                                                                    | 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.<br>Si el riego se aplica directamente a la zona del suelo (goteo, microaspersión) se fijan los criterios del grupo de Calidad 2.3<br><i>Legionella</i> spp. 100 UFC/L (si existe riesgo de aerosolización)                              |

El Ejido

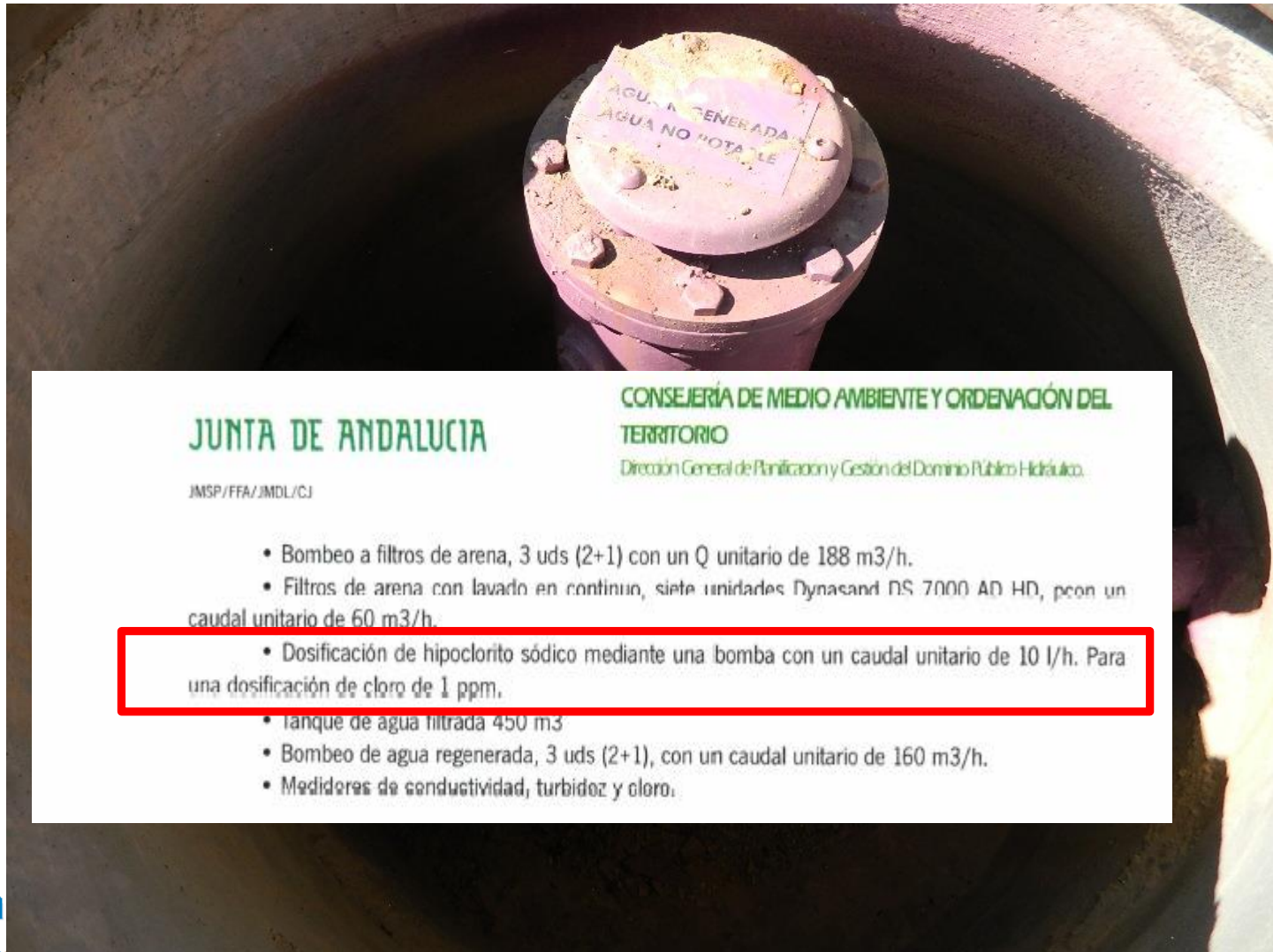
El Ejido

Adra  
El Ejido

El Ejido

## 2 – Autorizaciones de reutilización

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



### 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<br>(número/100 ml) | DBO <sub>5</sub><br>(mg/l)                                     | STS<br>(mg/l)                                                  | Turbidez<br>(UNT) | Otros                                                                                                                                                                    |
| A                                         | Tratamiento secundario, filtración y desinfección | ≤ 10                       | ≤ 10                                                           | ≤ 10                                                           | ≤ 5               | Legionella spp.: < 1 000 UFC/l cuando exista un riesgo de aerosolización<br>Nematodos intestinales (huevos de helminetos): ≤ 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.



**“Reclaimed water treatment plants of Pulpí  
and Terreros-Jaravía”**

*Mrs. 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

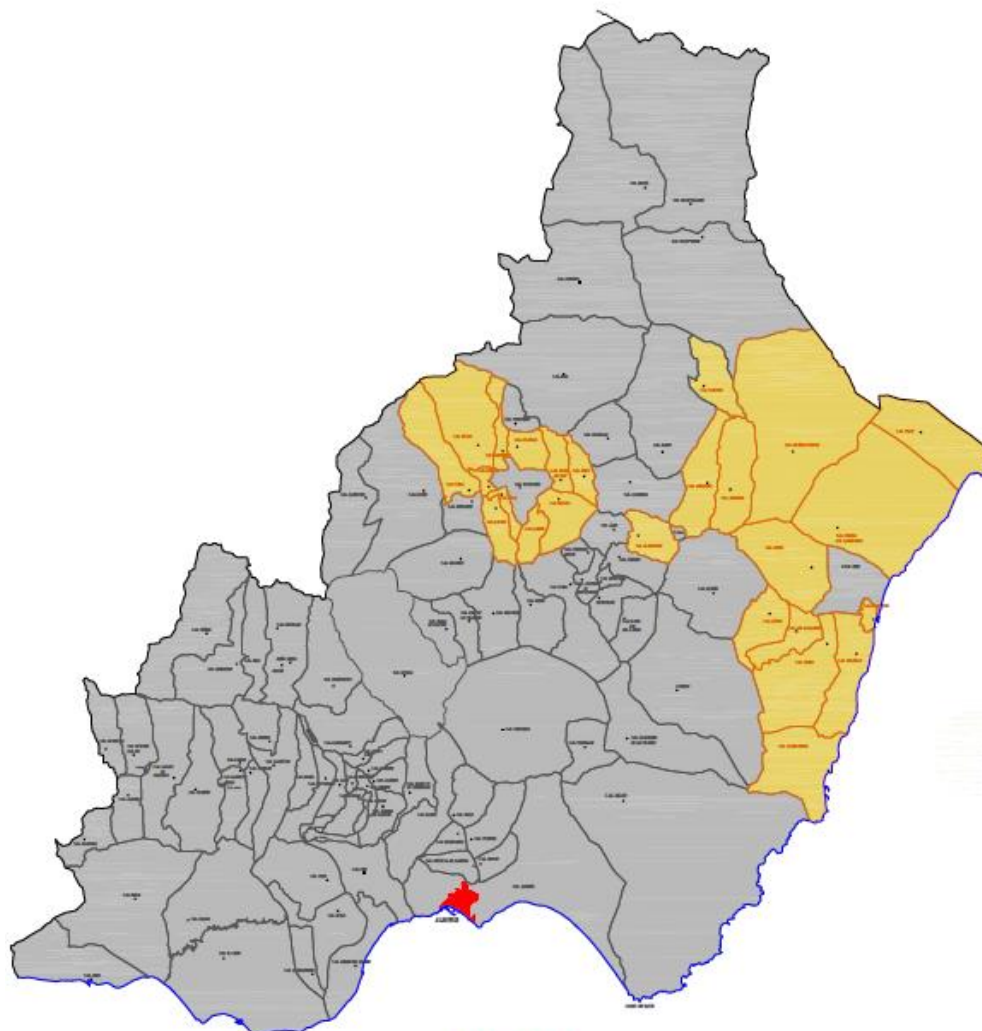
25 Municipios

50 EDAR

42 EBAR

1 ERAR

1 Terciario



PROVINCIA DE  
ALMERÍA

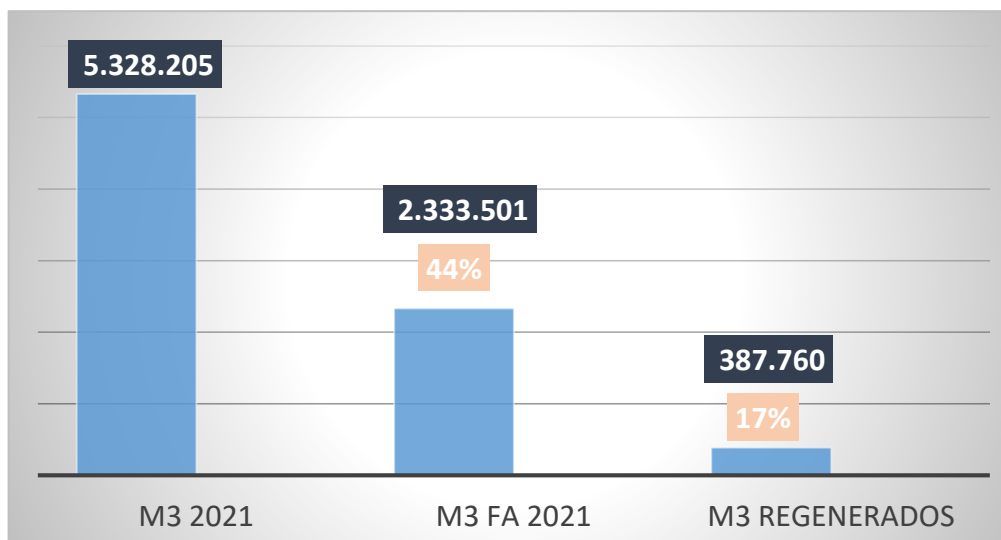
# 1. INTRODUCCIÓN

**AÑO 2021**

**VOLUMEN TOTAL TRATADO – (51 EDAR) – 5.328.205 m<sup>3</sup>**

**VOLUMEN TRATADO FANGOS ACTIVADOS – (11 EDAR) – 2.333.501 m<sup>3</sup> - 44%**

**VOLUMEN REGENERADO - (2 ERAR) – 387.760 m<sup>3</sup> – 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 m<sup>3</sup> 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.

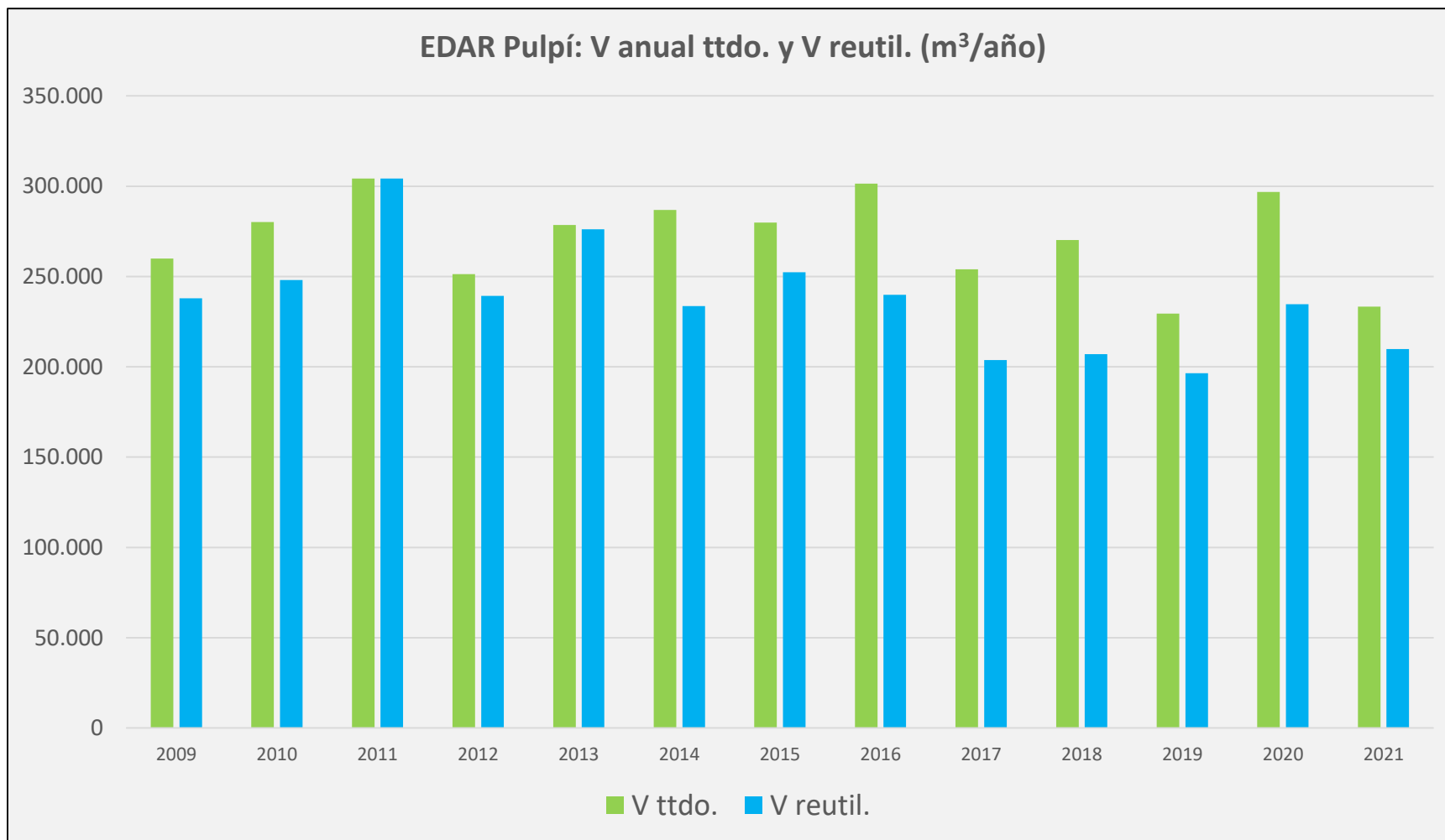
### 2.2 Descripción EDAR: Datos diseño y de funcionamiento

|                                      |                                            |
|--------------------------------------|--------------------------------------------|
| <b>Fecha puesta en marcha:</b>       | <b>Año 2008</b>                            |
| <b>Sistema de depuración:</b>        | <b>MBR, membranas planas de PE clorado</b> |
| <b>Población de diseño:</b>          | <b>5.000 hab.eq</b>                        |
| <b>Volumen de diseño:</b>            | <b>365.000 m<sup>3</sup></b>               |
| <b>Volumen tratado año 2021:</b>     | <b>233.324 m<sup>3</sup></b>               |
| <b>Volumen reutilizado año 2021:</b> | <b>209.865 m<sup>3</sup></b>               |
| <b>Volumen vertido año 2021:</b>     | <b>23.044 m<sup>3</sup></b>                |



## 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 m<sup>3</sup>
- 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<br>INTESTINALES    | ESCHERICHIA COLI | SÓLIDOS EN<br>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<br>INTESTINALES                        | ESCHERICHIA COLI | SÓLIDOS EN<br>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.

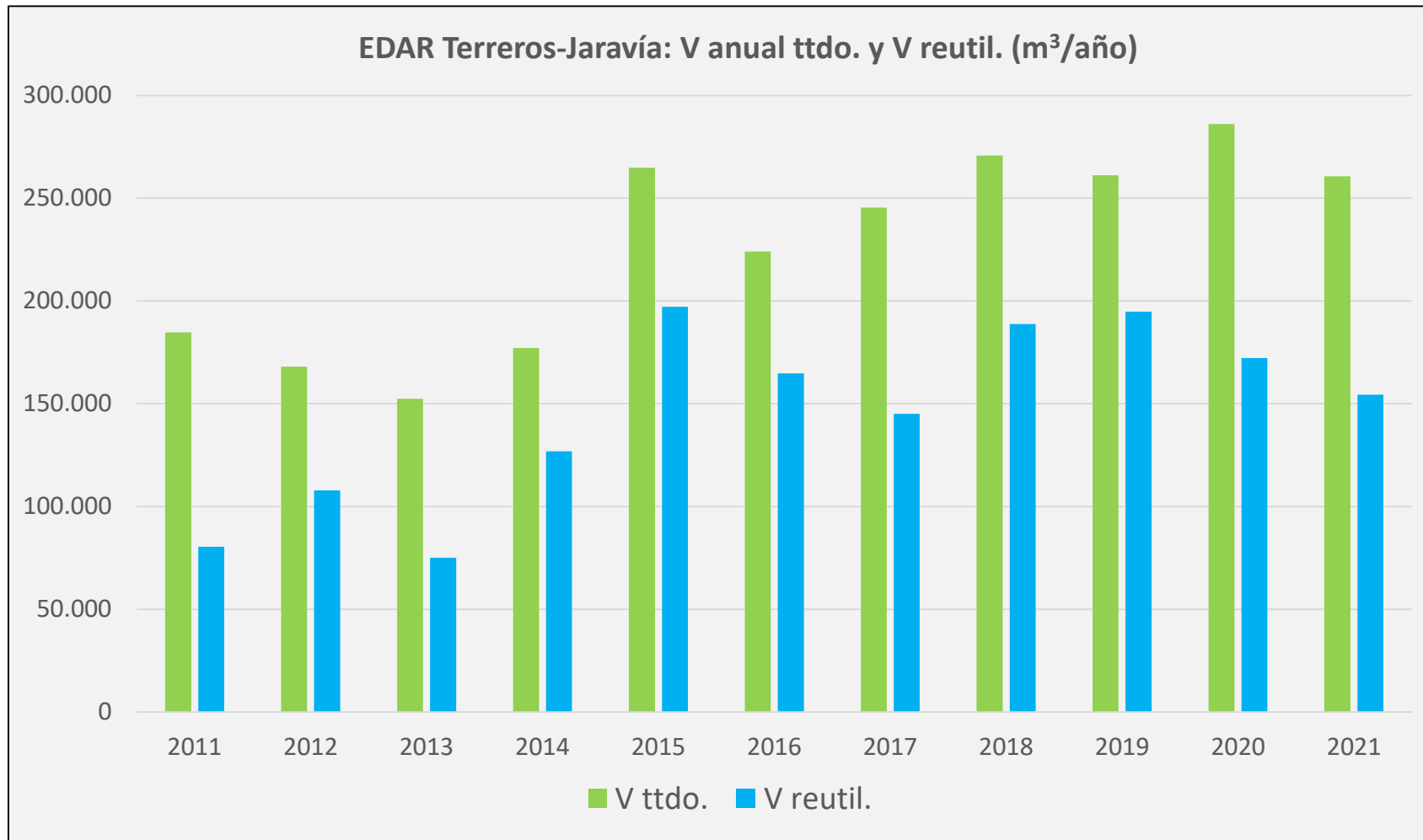
En el año 2011 entró en servicio el sistema de tratamiento terciario basado en filtros de arena.

#### 3.2 Descripción EDAR: Datos diseño y de funcionamiento

|                                      |                                               |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Fecha puesta en marcha:</b>       | <b>Año 2005</b>                               |
| <b>Sistema de depuración:</b>        | <b>Fangos Activados, aireación prolongada</b> |
| <b>Población de diseño:</b>          | <b>20.000 hab.eq</b>                          |
| <b>Volumen de diseño:</b>            | <b>1.460.000 m<sup>3</sup>/año</b>            |
| <b>Volumen tratado año 2021:</b>     | <b>261.483 m<sup>3</sup></b>                  |
| <b>Volumen reutilizado año 2021:</b> | <b>154.436 m<sup>3</sup></b>                  |
| <b>Volumen vertido año 2021:</b>     | <b>107.047 m<sup>3</sup></b>                  |

### 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

|                                      |                              |
|--------------------------------------|------------------------------|
| <b>Fecha puesta en marcha:</b>       | <b>Año 2011</b>              |
| <b>Sistema de tratamiento:</b>       | <b>Filtros de arena</b>      |
| <b>Caudal de diseño:</b>             | <b>200 m<sup>3</sup>/h</b>   |
| <b>Volumen reutilizado Año 2021:</b> | <b>154.436 m<sup>3</sup></b> |

- 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<br>INTESTINALES    | ESCHERICHIA COLI | SÓLIDOS EN<br>SUSPENSIÓN | TURBIDEZ | OTROS CRITERIOS |
| 1                            | 200              | 20 mg/L                  | 10 UNT   |                 |
| huevo/10 L                   | UFC/100 mL       |                          |          |                 |
|                              |                  |                          |          |                 |

| RESULTADOS promedio TERCIARIO TERREROS año 2021 |                  |                          |          |                 |
|-------------------------------------------------|------------------|--------------------------|----------|-----------------|
| NEMÁTODOS<br>INTESTINALES                       | ESCHERICHIA COLI | SÓLIDOS EN<br>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



**“Reclaimed water treatment plant of Vera”**

*Mr. 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 m<sup>3</sup>.
  - Reactor continuo, tipo CARROUSEL.
- Sistema de aireación: 4 x soplantes émbolos rotativos.
- Decantador secundario. Salida agua clarificada.

### Condiciones de DISEÑO

12.000 m<sup>3</sup>/día → 4,38 Hm<sup>3</sup>/año  
Habitantes equivalentes → 73.000

### Condiciones actuales de EXPLOTACIÓN:

1,40 Hm<sup>3</sup> /año → 32%  
Verano → ≥ 8.000 m<sup>3</sup>/día  
Resto año → 3.500 – 5.000 m<sup>3</sup>/día

## DEPURACIÓN – EDAR de Vera

### Condiciones de vertido - **AV**

- DQO: 125 mg/L.
- Sólidos en suspensión: 35 mg/L.
- DBO<sub>5</sub>: 25 mg/L.



Emisario submarino



### Condiciones de vertido - **REALES**

L: 1750 m.  
Cota vertido: -33 m

| PARÁMETROS       |                        | TOTAL |
|------------------|------------------------|-------|
| SS               | Influente medio (mg/l) | 227   |
|                  | Efluente medio (mg/l)  | 10    |
|                  | Rendimiento medio (%)  | 95,6% |
| DBO <sub>5</sub> | 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 TERCIARIO – 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 m<sup>3</sup>
- Impulsión a clientes / usuarios  $\longrightarrow$  2 x 128 kw



## TRATAMIENTO TERCIARIO – ERA de Vera

### Condiciones de DISEÑO

Caudal de producción: 225 m<sup>3</sup>/h

Capacidad de producción: 1,97 Hm<sup>3</sup>

### Condiciones actuales de EXPLOTACIÓN

Nivel de producción: 0,95 Hm<sup>3</sup>/año

- Campo de golf – Valle del Este: 290.000 m<sup>3</sup>
- Uso agrícola - JCU: 658.000 m<sup>3</sup>

Precio fijo

↑  
0,242 €/m<sup>3</sup>

Volumen vertido al medio receptor: 0,45 Hm<sup>3</sup>/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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>4.- USOS RECREATIVOS</b>                                                                                                                    |                              |                      |                       |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>CALIDAD 4.1<sup>1</sup></b><br>a) Riego de campos de golf.                                                                                  | 1<br>huevo/10 L              | 200<br>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.<br>Si el riego se aplica directamente a la zona del suelo (goteo, microaspersión) se fijan los criterios del grupo de Calidad 2.3<br><i>Legionella spp.</i> 100 UFC/L<br>(si existe riesgo de aerosolización) |
| <b>CALIDAD 4.2</b><br>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<br>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.<br>P <sub>T</sub> : 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<br>INTESTINALES <sup>1</sup> | ESCHERICHIA<br>COLI                | SÓLIDOS EN<br>SUSPENSIÓN | TURBIDEZ           | OTROS CRITERIOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>1.- USOS URBANOS</b>                                                                                                                                                                                                                                 |                                        |                                    |                          |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| CALIDAD 1.1: RESIDENCIAL <sup>2</sup><br>a) Riego de jardines privados. <sup>3</sup><br>b) Descarga de aparatos sanitarios. <sup>3</sup>                                                                                                                | 1<br>huevo/10 L                        | 0<br>(UFC <sup>4</sup> /100<br>mL) | 10 mg/L                  | 2 UNT <sup>5</sup> | OTROS CONTAMINANTES <sup>6</sup> 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 <sup>7</sup> deberá asegurarse el respeto de las NCAs. <sup>8</sup><br><i>Legionella spp.</i> 100 UFC/L<br>(si existe riesgo de aerosolización) |
| CALIDAD 1.2: SERVICIOS<br>a) Riego de zonas verdes urbanas (parques, campos deportivos y similares). <sup>9</sup><br>b) Baldeo de calles. <sup>9</sup><br>c) Sistemas contra incendios. <sup>9</sup><br>d) Lavado industrial de vehículos. <sup>9</sup> | 1<br>huevo/10 L                        | 200<br>UFC/100 mL                  | 20 mg/L                  | 10 UNT             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

# TRATAMIENTO TERCIARIO – ERA de Vera

## USOS PERMITIDOS (RD 1620/2007)

- Riego de CULTIVOS LEÑOSOS → Uso AGRÍCOLA: Calidad 2.3

| USO DEL AGUA PREVISTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | VALOR MÁXIMO ADMISIBLE (VMA) |                                                                                                                                                                                           |                       |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | NEMATODOS INTESTINALES       | ESCHERICHIA COLI                                                                                                                                                                          | SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN | TURBIDEZ          | OTROS CRITERIOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>CALIDAD 2.2</b><br>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.<br>b) Riego de pastos para consumo de animales productores de leche o carne.<br>c) Acuicultura.                                                       | 1<br>huevo/10 L              | 1.000<br>UFC/100 mL<br><br>Teniendo en cuenta un plan de muestreo a 3 clases <sup>1</sup> con los siguientes valores:<br>n = 10<br>m = 1.000 UFC/100 mL<br>M = 10.000 UFC/100 mL<br>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.<br><i>Taenia saginata</i> y <i>Taenia solium</i> : 1 huevo/L (si se riegan pastos para consumo de animales productores de carne)<br>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 |
| <b>CALIDAD 2.3</b><br>a) Riego localizado de cultivos leñosos que impida el contacto del agua regenerada con los frutos consumidos en la alimentación humana.<br>b) Riego de cultivos de flores ornamentales, viveros, invernaderos sin contacto directo del agua regenerada con las producciones.<br>c) Riego de cultivos industriales no alimentarios, viveros, forrajes ensilados, cereales y semillas oleaginosas. | 1<br>huevo/10 L              | 10.000<br>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.<br><i>Legionella spp.</i> 100 UFC/L                                                                                                                                                                                                                                                         |



## TRATAMIENTO TERCIARIO – ERA de Vera

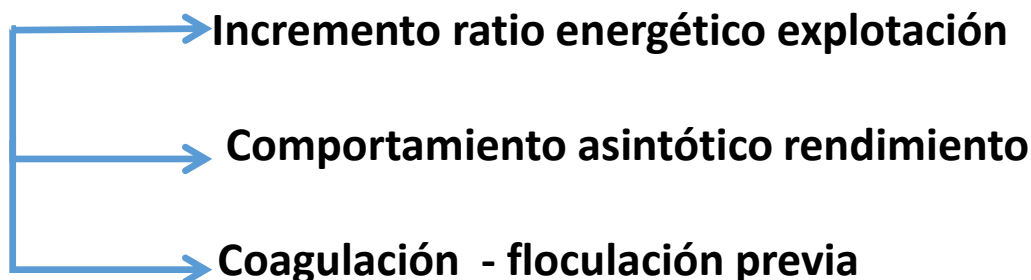
REGLAMENTO UE 2020/741 del Parlamento Europeo del 25 de mayo de 2020

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><br>(número/100 ml) | DBO <sub>5</sub><br>(mg/l)                                     | STS<br>(mg/l)                                                  | Turbidez<br>(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<br>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 DBO<sub>5</sub> y SS ≤ 10 mg/L



## TRATAMIENTO TERCIARIO – ERA de Vera

### Incidencias

Incremento de costes de energía y reactivo

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

JCU: Finaliza autorización temporal

### Propuestas

Tarifa variable —————> expresión disponible

Uso agua jardines de la costa de Vera —————> 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**

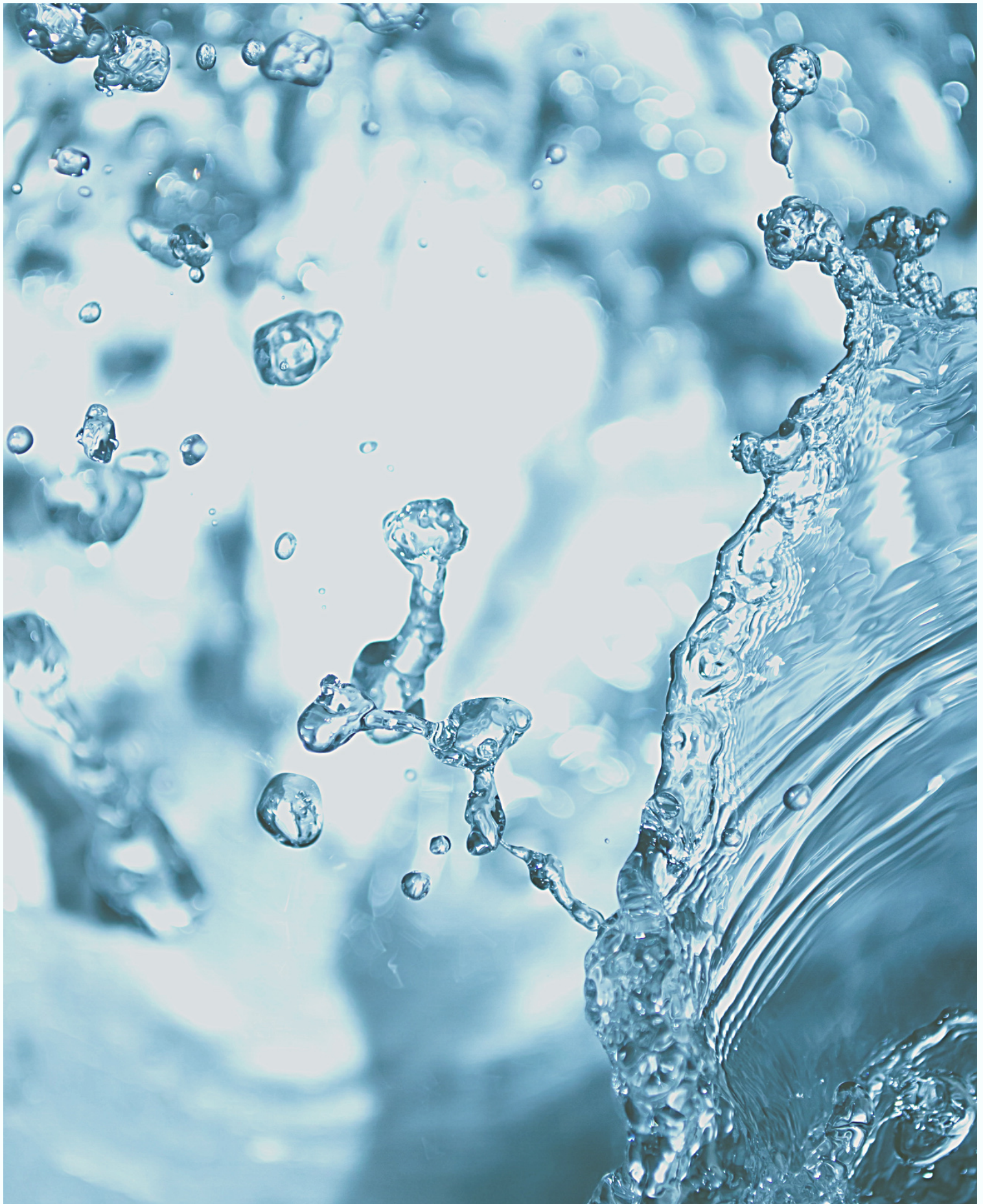
Jefe de Depuración

Codeur S.A.

[mpascual@codeur.es](mailto:mpascual@codeur.es)







**Ph**o**en**ix