

Risk assessment for water reuse in Spain

Isabel León Martín
Program Director
CEDEX

Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas
isabel.leon@cedex.es

UN EVENTO DI



Nuova Fiera del Levante, 27-28 novembre 2024

PROMOSSO DA



➤ **Introduction**

➤ **Regulatory framework**

➤ **Challenges**

➤ **Progress**

➤ **Final reflections**

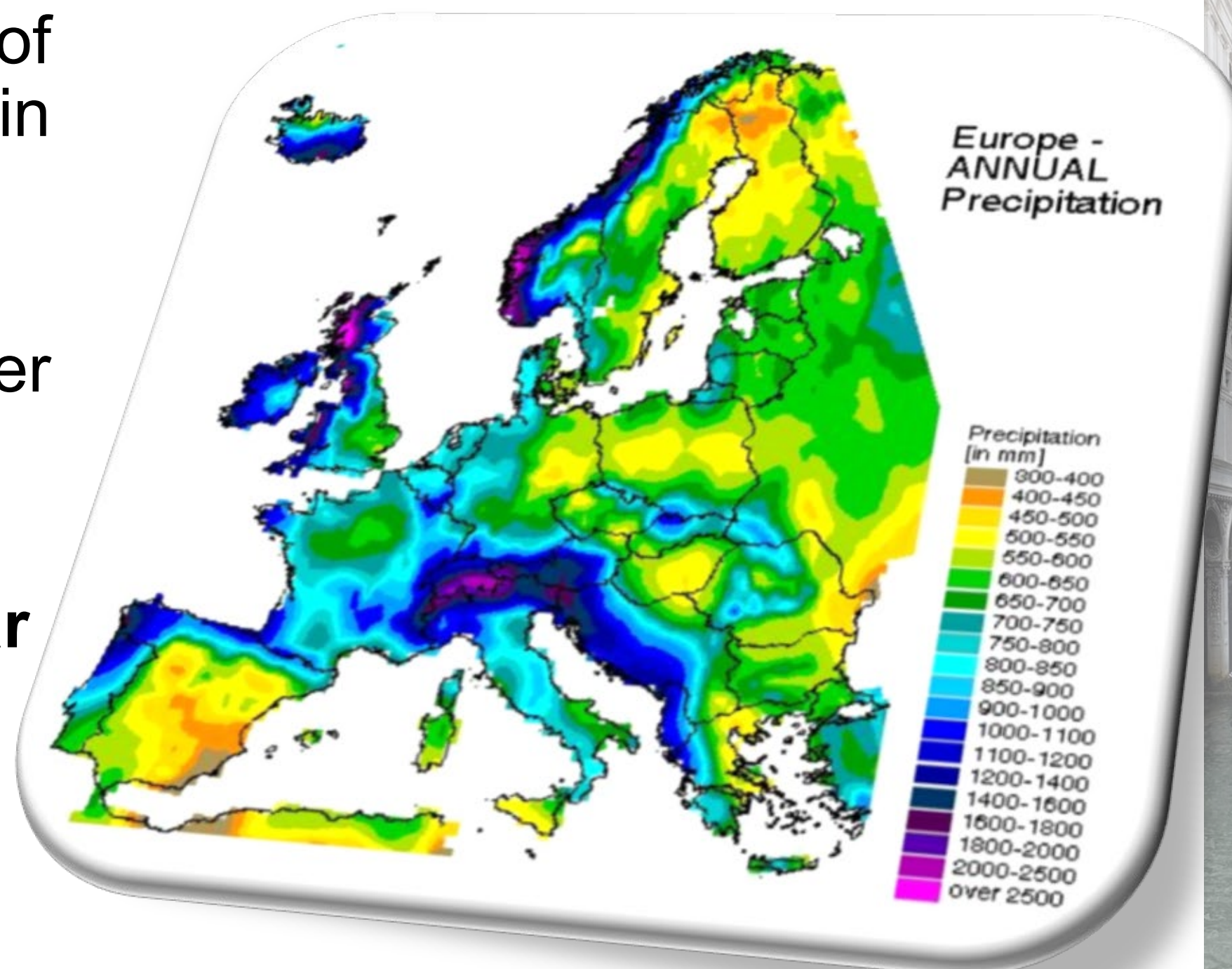
**Implementation of new requirements
EU and national regulations**



Farmers in one of the tasks
involved in rice cultivation

H₂O ACCADUEO INTRODUCTION

- **European leader** in terms of volume of reclaimed water (1/3 of the total volume in the EU)
- **5th country** in the world in installed water reuse capacity
- **Volume** of reclaimed water: **400 hm³/year**
 - 10% volume of treated wastewater
 - 25% WWTP >2.000 p.e.:
Advanced treatment



UN EVENTO DI



Water & Land Conference 2024

Nuova Fiera del Levante, 27-28 novembre 2024

PROMOSSO DA



1986

- Water Act: Article 109 Water reuse

2007

- Royal Decree 1620/2007 legal framework for water reuse
 - Uses: urban, agricultural, recreational, industrial and environmental
 - Permit for use of the reclaimed water

2020

- Regulation (EU) 2020/741 on minimum requirements for water reuse
 - Use: agricultural irrigation

2024

- Commission delegated regulation (EU) 2024/1765 with regard to Technical specifications of the key elements of risk management

UN EVENTO

PROMOSSO DA

Nuova Fiera del Levante, 27-28 novembre 2024

Innovative methodologies

Distribution of responsibilities and coordination

New permits

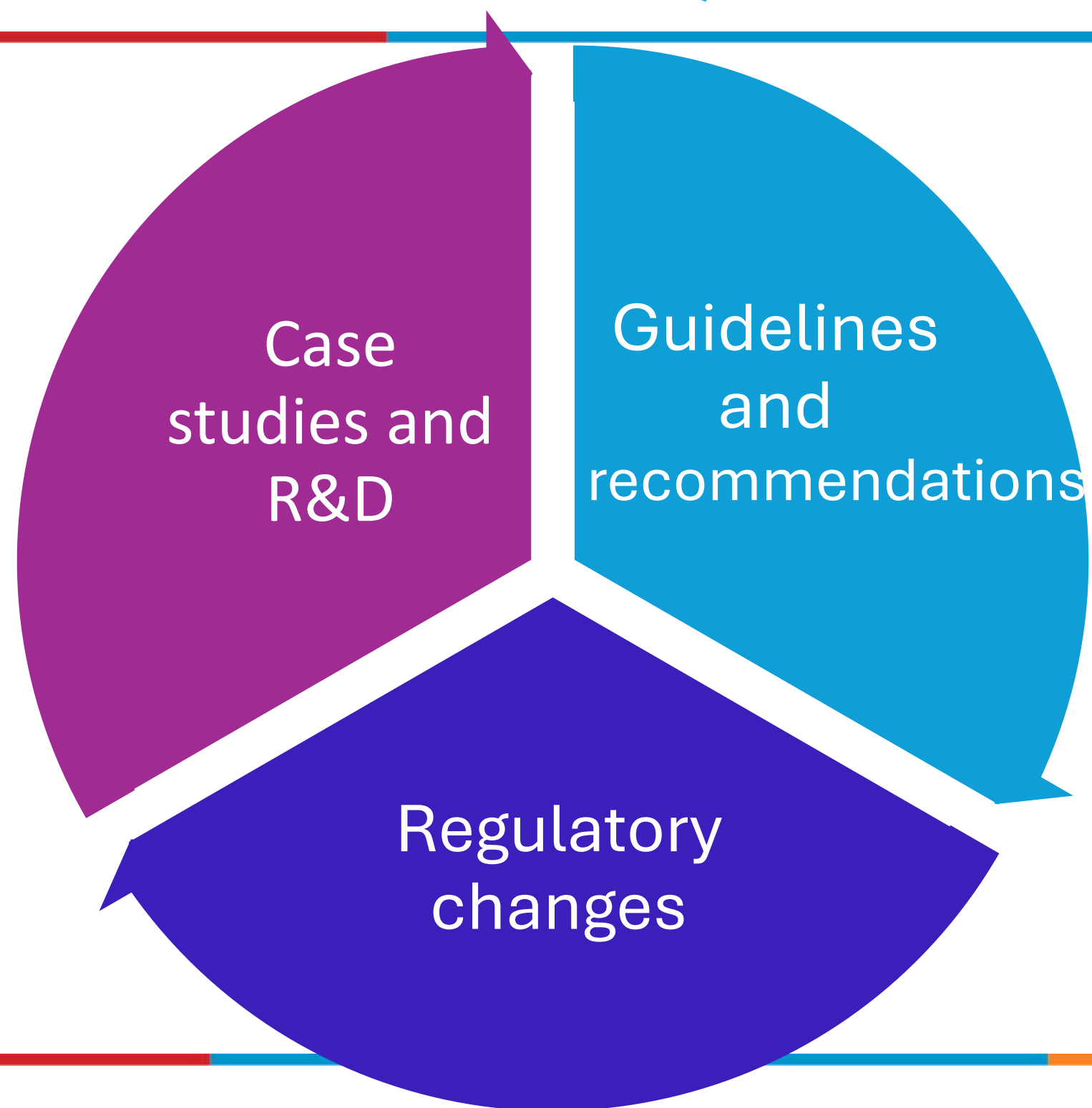
Complexity and diversity of systems

Different uses beyond agriculture

UN EVENTO DI

PROMOSSO DA

PROGRESS IN IMPLEMENTING THE NEW REQUIREMENTS



UN EVENTO DI

Nuova Fiera del Levante, 27-28 novembre 2024

PROMOSSO DA

2023

- Water Act modifications by RDL 4/2023:
- New articles about water reuse

2024

- Royal Decree 1085/2024 Regulation for water reuse
- Uses: urban, agricultural, recreational, industrial and environmental
- Stricter requirements for water quality
- Compatibility with River Basin Management Plans
- Changes from natural water sources to reclaimed water in certain cases
- Plans to promote water reuse in urban uses
> 50 000 population

**Risk
management
plans
for all uses**

UN EVENTO DI

Nuova Fiera del Levante, 27-28 novembre 2024

PROMOSSO DA

• Water Reuse Risk Management Plan Model

- Objective:
 - Regulating risk management
 - Compiling different permits and requirements
- Blocks for different actors
- Employed and Adapted by Water Authorities for case studies and guidelines and recommendations

Propuesta de contenidos del PGRAR. V1. CEDEX

Contenido	
1	INTRODUCCIÓN 4
1.1	Objeto del PGRAR 4
1.2	Normativa de aplicación 4
2	PROCEDIMIENTO DE ELABORACIÓN Y REVISIÓN DEL PGRAR 4
2.1	Procedimiento de elaboración 4
2.2	Revisión y actualización del plan 5
3	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE REUTILIZACIÓN Y DEL LA ZONA DE RIEGO 5
3.1	Caracterización de las aguas 6
3.2	Instalaciones de tratamiento y regeneración del agua 6
3.3	Instalaciones de distribución y almacenamiento 7
3.4	Zona de uso 7
3.5	Descripción del entorno del sistema 8
4	IDENTIFICACIÓN DE PARTES RESPONSABLES 10
4.1	Identificación de las partes responsables y sus responsabilidades 10
4.2	Relaciones entre las partes 11
4.2.1	Requisitos en el punto de entrega de agua depurada - PEAD (cuando sea necesario) 12
4.2.2	Requisitos en los puntos de entrega de agua regenerada - PEAR 12
4.2.3	Punto de cumplimiento 12
4.2.4	Otras relaciones entre las partes 12
4.3	Autorizaciones necesarias/otorgadas al sistema 12
5	IDENTIFICACIÓN DE AGENTES PELIGROSOS Y GRUPOS Y VÍAS DE EXPOSICIÓN 12
5.1	Sanitarios 13
5.1.1	Grupos de exposición cubiertos por el Reglamento 13
5.1.2	Operarios de la planta de tratamiento 13
5.1.3	Operarios del sistema de distribución 13
5.1.4	Agricultores 13
5.1.5	Personas externas al sistema 13
5.2	Ambientales 13
5.2.1	Suelo y zona no saturada 14
5.2.2	Agua 14
5.2.3	Cultivos 14

• Risk Analysis and Management Sheets

Organization of risk analysis and management in the water reuse system

Nº	ETAPA DEL PROCESO	SUCESO PELIGROSO	CÓDIGO	AGENTES PELIGROSOS					RIESGO SANITARIO					RIESGO MEDIOAMBIENTAL				MEDIDAS EXISTENTES IMPLEMENTADAS EN EL SISTEMA		PROBABILIDAD (SANITARIA)	GRAVEDAD (SANITARIA)	RIESGO SANITARIO	PROBABILIDAD (AMBIENTAL)	GRAVEDAD (AMBIENTAL)	RIESGO MEDIOAMBIENTAL	MEDIDAS A IMPLEMENTAR PARA HACER EL RIESGO ACEPTABLE	OBSERVACIONES																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
				Patógenos (E.Coli: Indicador)	Nutrientes	Sales	Metales y metaloides	Otros específicos del sistema (sanitarios y/o ambientales)	GRUPOS DE EXPOSICIÓN					ENTORNOS DE EXPOSICIÓN				MEDIDAS PREVENTIVAS	MEDIDAS CORRECTORAS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
									CULTIVOS (CONSUMIDORES/ANIMALES)	TRABAJADORES EDAR/ERA	TRABAJADORES DISTRIBUCIÓN	TRABAJADORES ALMACENAMIENTO	AGRICULTORES	COMUNIDAD LOCAL	AGUA SUPERFICIAL	AGUA SUBTERRÁNEA	SUELO											CULTIVO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
INSTALACIONES TRATAMIENTO Y REGENERACIÓN																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0 GENERALES																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0.1	AGUA RESIDUAL	Variación del caudal de entrada o de la carga	0.1-1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										</

• Health Risk Assessment Methodology

- Based on a combination of probability and severity
- Reflections on measures to be implemented
- Collaboration with the Júcar River Basin Authority

• Environmental Risk Assessment Methodology

- Regarding water, soil and crops
- Minimum requirements based on objectives (Directive 2000/60/EC), loads, maximum and average limits in agronomics parameters
- Monitoring, treatments and barriers



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRANSPORTES,
MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



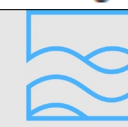
METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS PARA LA SALUD EN LOS PLANES DE GESTIÓN DEL RIESGO DEL AGUA REGENERADA

1 INTRODUCCIÓN

El riesgo ligado a un determinado suceso peligroso es el resultado de combinar la probabilidad de que una situación segura se altere y la gravedad de los efectos que generen dicha alteración.

$$\text{Riesgo} = \text{probabilidad} \times \text{gravedad}$$

Para facilitar la determinación de la probabilidad de alteración de las condiciones seguras y de la gravedad sanitaria se han diseñado unas metodologías de apoyo, las cuales se muestran en los siguientes apartados. Para la elaboración de esta propuesta se han revisado diferentes recomendaciones y aproximaciones (APA, 2019; FAO and WHO, 2019; UNE-ISO 16075-1, 2023; NRMCC-EPHC-AHMC, 2006; OMS, 2016, 2009; Ricci et al., 2017) así como el Reglamento Delegado 2024/1765 de la Comisión de 11 de marzo de 2024 por el que se completa el Reglamento (UE) 2020/741 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a las especificaciones técnicas de los elementos clave de la gestión del riesgo, las Directrices para apoyar la aplicación del Reglamento 2020/741 relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua, la guía técnica de Gestión del riesgo del agua regenerada para sistemas de riego agrícola en Europa de la JRC y la metodología aplicada por el Ministerio de Sanidad en su herramienta de gestión de los Planes Sanitarios del Agua en el ámbito de las aguas potables.



CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL JÚCAR



MINISTERIO
DE TRANSPORTES
Y MOVILIDAD SOSTENIBLE

VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

CEDEX
CENTRO DE ESTUDIOS
Y EXPERIMENTACIÓN
DE OBRAS PÚBLICAS

UN EVENTO DI

Nuova Fiera del Levante



Water & Land Conference 2024

DTWC
BOLOGNA FIERE WATER & ENERGY
5-dez-24 | 10

• Multi-barrier Approach Analysis

- Alternatives for different scenarios
 - Crops combinations
 - Irrigation methods
 - Water quality classes

3.2. C1b2 Cultivos de alimentos que se consumen crudos y que crecen por encima del nivel del suelo y cuya parte comestible se encuentra 25 cm por encima de la superficie del suelo (por ejemplo, pimiento, tomate, pepino, calabacín, judía).

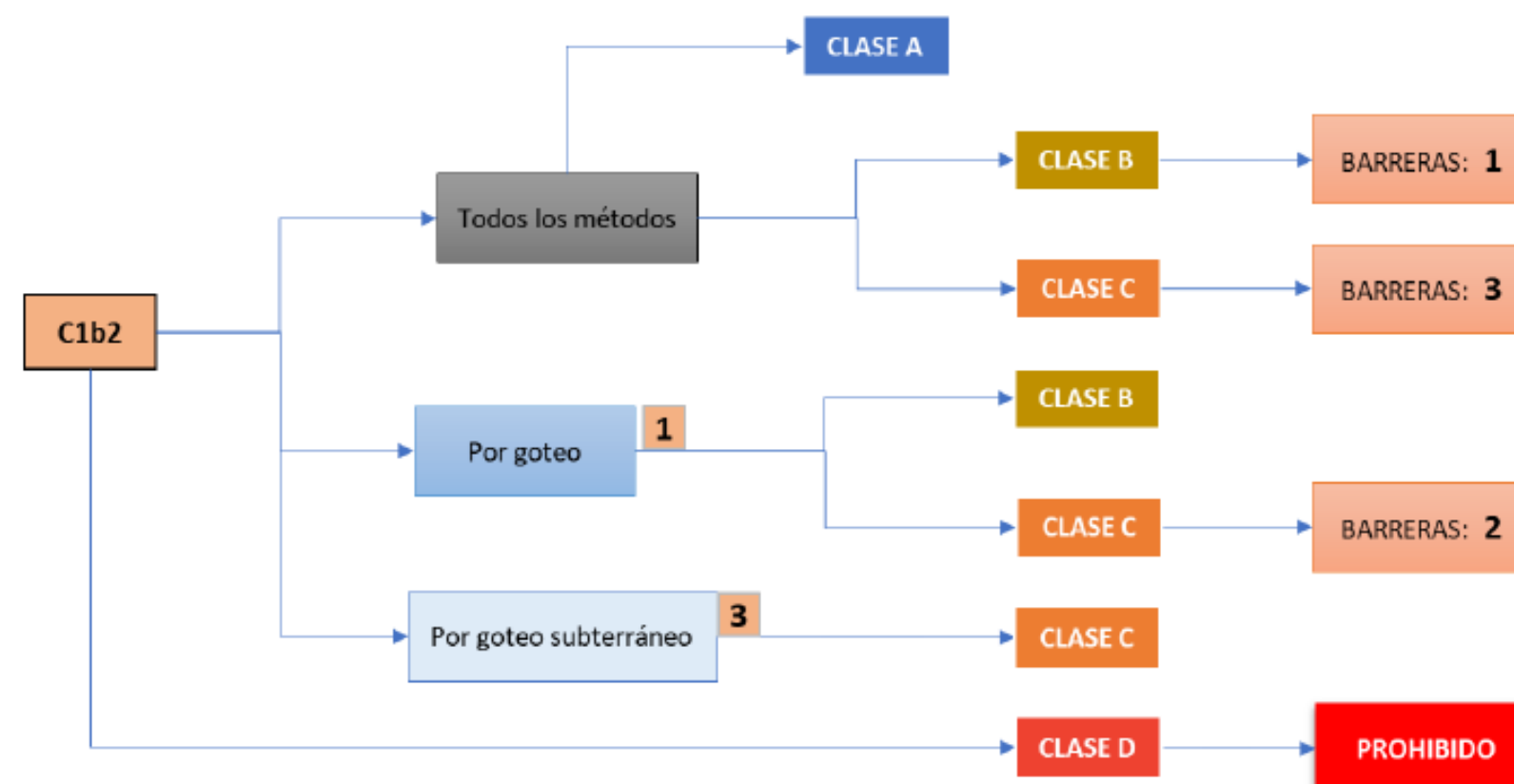


Figura 2. Alternativas de riego para los cultivos C1b2

Notas:

PROHIBIDO

Prohibido conforme el Cuadro 1. Sección 2. Anexo I del Reglamento 741/2020.

Comentarios:








La fruta u hortaliza se encuentra por encima del nivel del suelo, no se apoya ni crece a ras de suelo y se soporta en las ramas de la planta.

UN EVENTO DI




Nuova Fiera del Levante, 27-28 novembre 2024

• Water Authorities Tools: Júcar River Basin Authority



-  01_HojaInformativa_SolicitudProduccionAguasRegeneradas.pdf
-  a_Plantilla_PGRAR.doc
-  b_Datos_adicionales_Protegido.xlsx
-  c_EvaluacionRiesgoSanitario.xlsx
-  d_EvaluacionRiesgoSanitario_Ejemplo.xlsx
-  e_Propuesta metodología evaluación riesgo sanitario_CEDEx_CHJ.pdf
-  f_Análisis multibarrera_CEDEx.pdf

Procedimiento de autorización para la producción y el suministro de aguas regeneradas

Título	Modelo	Información	Electrónico
Solicitud de autorización de producción o suministro de agua regenerada			

Nuova Fiera del Levante, 27-28 novembre 2024

• Canary Islands Guideline

- Practical tool
 - Drafting, processing and approval of water reuse risk management plans
 - Considering
 - Diversity and complexity of water reuse systems
 - Regional conditions



Ilustración 3. Ejemplo de delimitación de zonas afectadas y zonas vulnerables por la contaminación de nitratos de origen agrario. Fuente: PH Gran Canaria (Tercer ciclo).



Ilustración 4. Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos en una zona de estudio.

Guía metodológica para la elaboración de los PLANES DE GESTIÓN DEL RIESGO DEL AGUA REGENERADA PARA USO AGRÍCOLA EN CANARIAS

Junio 2024

UN EVENTO DI

- **Regional projects: Example**
 - App: Water reuse risk management plans
 - Olive trees in Andalusia



The poster for the HAGRO project features logos at the top for hagro, Europa (with the text 'invierte en las zonas rurales'), Junta de Andalucía, and UNIÓN EUROPEA. The central text reads 'HAGRO' in large green letters, followed by the subtitle '“Herramienta digital para la Gestión del Riesgo del uso del Agua Regenerada para el riego del Olivar”'. Below this, it says 'WORKSHOP Proyecto de Innovación HAGRO 26 de septiembre de 2024'. At the bottom, a row of logos includes FERAGUA, CETAQUA, Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía, UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA, Agbar, Tintin, Regaber, HIDRALIA, and aguas de Montilla.

CEDEX
Technical
support

UN EVENTO DI

Nuova Fiera del Levante, 27-28 novembre 2024

PROMOSSO DA

• Pinedo – Acequia del Oro

- Started in 2017
- Actors: Ministry for Ecological Transition, CEDEX, Júcar River Basin Authority, WWTP operators, Farmers and many other actors
- Published in JRC, 2022. Technical Guidance Water Reuse Risk Management for Agricultural Irrigation Schemes in Europe

• Water Authorities

- Júcar
- Segura

• Murcia: ESAMUR (Regional Public Water Sanitation Company)

- Specific R&D studies
- CEBAS- CSIC (Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura - Spanish National Research Council)

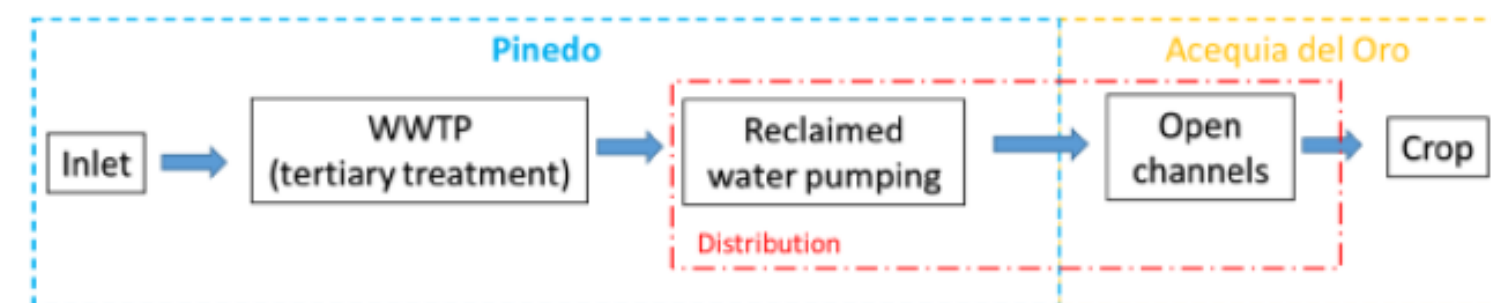
4.2 Case Study 1: Pinedo-Acequia del Oro water reuse system, Spain ⁽⁹⁾

MODULE I

System description (KRM1)

The Pinedo-Acequia del Oro water reuse system (Figure CS1.1) is located in Valencia, Spain ⁽¹⁰⁾. The system is composed by a 1.5 M P.E. biological WWTP (pre-treatment, physicochemical, primary, biological, and secondary treatment) followed by tertiary treatment (physicochemical, sand filtration, UV, chlorination) for the production of reclaimed water that is used to irrigate rice fields (1,200 ha) and vegetables fields (75 ha). The flow of reclaimed water used for irrigation is 15,000 m³/d during the season September-May, and 180,000 m³/d between May-September, and it is distributed via a network of 80 km of open channels.

Figure CS1.1. Schematic of the Pinedo-Acequia del Oro water reuse system



Parties involved, roles and responsibilities (KRM2)

Information on the roles and responsibilities of the parties involved in this case study is given in Table CS1.1.

Table CS1.1. Roles and responsibilities of parties involved at the Pinedo-Acequia del Oro water reuse system

Parties involved	Roles	Responsibilities
Entitat de Sanejament d'Aigües (EPSAR)	Entity for Sanitation of Valencia	Public Sanitation
Temporal Union of Companies (GOMA-SAV-DAM)	WWTP and reclamation facilities operators	Operations of WWTP and reclamation facility Production and supply of reclaimed water Prepare, review and update the RMP for the production, supply and part of the distribution of reclaimed water Comply with the requirements set out in the RMP

⁽⁹⁾ Contributors: María Leal, CEDEX, Spain. maria.leal@cedex.es; Isabel León, CEDEX, Spain. isabelleon@cedex.es

⁽¹⁰⁾ Pinedo WWTP and reclamation facility: <https://goo.gl/maps/xkEhzTC9dWfjwMUN8>; Irrigation community Canal de Riego del Río Turia - Acequia del Oro: <https://goo.gl/maps/PGgawhKZ6CAHq2w5>

• Wide variety of water reuse systems

- Configurations
- Complexities
- Stakeholders

• Canary Islands Guidelines

Example

- Classification by population and complexity

Sistemas potenciales de reutilización agrícola en Canarias

Nº Sistema	Isla	Comarca	EDARs	ERAs	Posible área de influencia (km²)	Clasificación dimensión	Clasificación complejidad
1	El Hierro	Echedo-El Tejal	Valverde	Sí	1,3	2000 he - 10.000 he	Unitaria aislada
2	Fuerteventura	<u>Guisgüey</u> - Casillas del Angel	Puerto del Rosario	Sí	2	10.000 he - 100.000 he	Unitaria aislada
3	Fuerteventura	Gran Tarajal	Gran Tarajal	Sí	4	2000 he - 10.000 he	Unitaria aislada
4	Gran Canaria	Valle de Agaete	Agaete	Sí	0,5	2000 he - 10.000 he	Unitaria interconectada
5	Gran Canaria	Guía - Gáldar	Guía - Gáldar	Sí	8	10.000 he - 100.000 he	Unitaria interconectada
6	Gran Canaria	<u>Firgas</u> / Moya	<u>Firgas</u> / Cabo Verde	Sí	1	2000 he - 10.000 he	Unitaria interconectada
7	Gran Canaria	Arucas	Cardones	Sí	6	10.000 he - 100.000 he	Unitaria interconectada
8	Gran Canaria	Mirafior	<u>Teror</u>	Sí	2	2000 he - 10.000 he	Unitaria aislada
9	Gran Canaria	Telde - Sureste	Barranco Seco Jinámar Sureste	Sí	30	> 100.000 he	Múltiple Interconectada
10	Gran Canaria	San Mateo	San Mateo	Sí	0,3	2000 he - 10.000 he	Unitaria aislada
11	Gran Canaria	Santa Lucía	Santa Lucía	No	0,02	< 2000 he	Unitaria aislada
12	Gran Canaria	La Aldea	San Nicolás	No	1,3	2000 he - 10.000 he	Unitaria aislada
13	Gran Canaria	Tejeda	Tejeda	No	0,08		Unitaria aislada
14	La Gomera	Valle Gran Rey	Valle Gran Rey	No	0,4	2000 he - 10.000 he	Unitaria aislada
15	La Gomera	San Sebastián de La Gomera	San Sebastián de La Gomera	No	0,4	2001 he - 10.000 he	Unitaria aislada
16	La Palma	Breñas - Mazo	Breña Baja	No	1,4	2000 he - 10.000 he	Unívoca aislada
17	La Palma	Los Llanos de Aridane	El Paso - Los Llanos de Aridane	No	5	10.000 he - 100.000 he	Unitaria aislada
18	La Palma	Noroeste	San Andrés y Sauces	No	0,4	2000 he - 10.000 he	Unitaria aislada
19	Lanzarote	San Bartolomé – Tegüise – Tinajo - Tías	Arrecife - Tías	Sí	7	10.000 he - 100.000 he	Unitaria interconectada
20	Tenerife	<u>Tejina</u> – Valle Guerra	Noreste	Sí	5	10.000 he - 100.000 he	Múltiple interconectada
21	Tenerife	Valle de San Lorenzo	Buenos Aires	Sí	15	> 100.000 he	Múltiple aislada
22	Tenerife	Adeje / Arona	Adeje / Arona	Sí	1	> 100.000 he	Unitaria interconectada

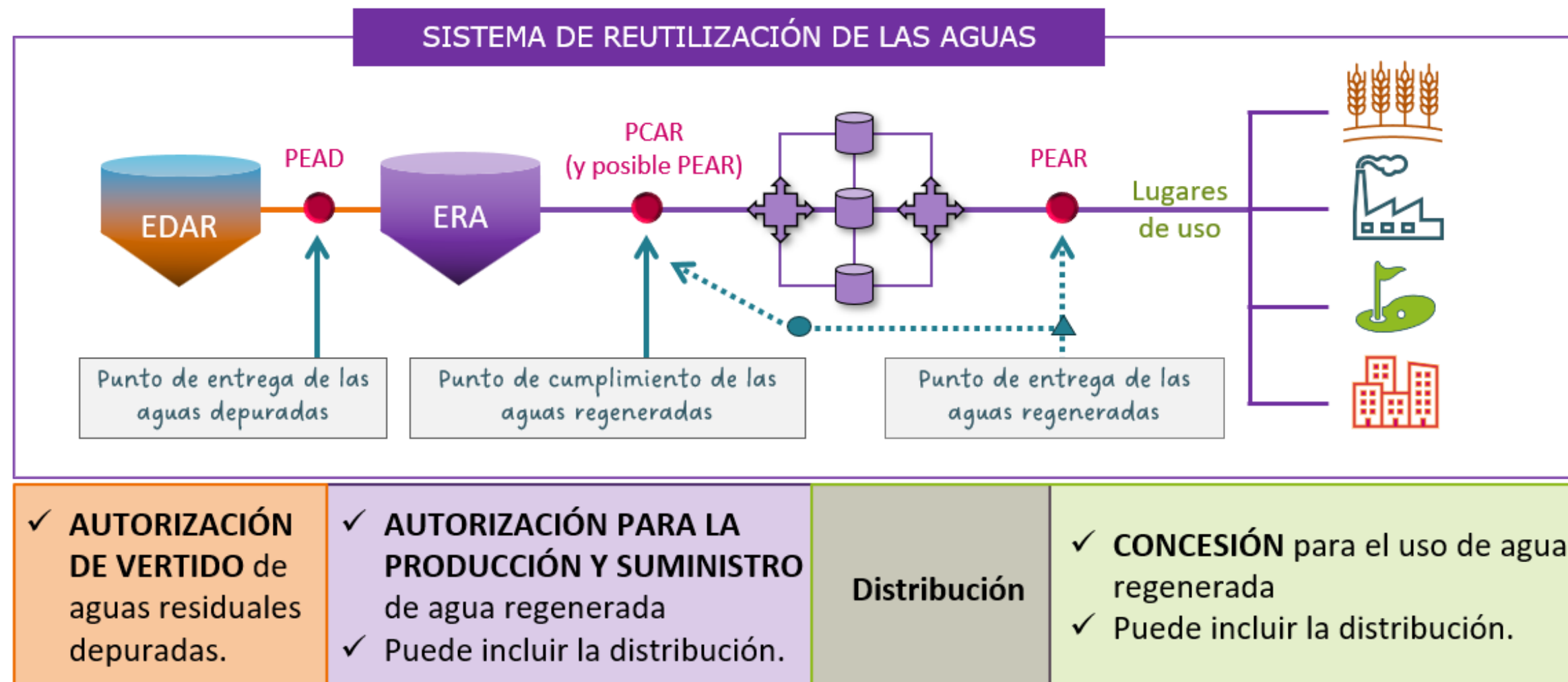
UN EVENTO DI

• Complexity

- Mixing water from other sources, storing water and different water qualities

• Additional control points

Picture from the Ministry for Ecological Transition to explain different control points in the water reuse system with different actors and permits according to the new national regulation



UN EVENTO DI

Nuova Fiera del Levante, 27-28 novembre 2024

PROMOSSO DA

- **Real sharing of responsibility among all stakeholders**
- **Different situations**
 - WWTP operator different from Reclamation facility operator
 - Distribution
 - Storage
 - Farmers: Disinfection on site
- **Not only quality but requirements related to risk management**
 - Good practice – More stringent control
 - Development and implementation: protocols, training programs and compliance verification
- **Different main actor**
 - Canary Islands, Valencia, Murcia, Andalusia, Catalonia...

- **Regulation: Permit for production and supply**
 - Adaptation related regulations
- **Permit for distribution and storage**
- **Generation of new permit and update water reuse permits for use**
 - Administrative burden: coordination

Innovative methodologies

- **Validation**

CEDEX
Technical
research



LEGISLACIÓN CONSOLIDADA

Real Decreto 1085/2024, de 22 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de reutilización del agua y se modifican diversos reales decretos que regulan la gestión del agua.

Ministerio de la Presidencia, Justicia y Relaciones con las Cortes
«BOE» núm. 256, de 23 de octubre de 2024
Referencia: BOE-A-2024-21701

UN EVENTO DI

Nuova Fiera del Levar

- **Water reuse risk management plans for several uses**
 - Adaptation and development of guidelines and recommendations
- **Example: Uses in Madrid**

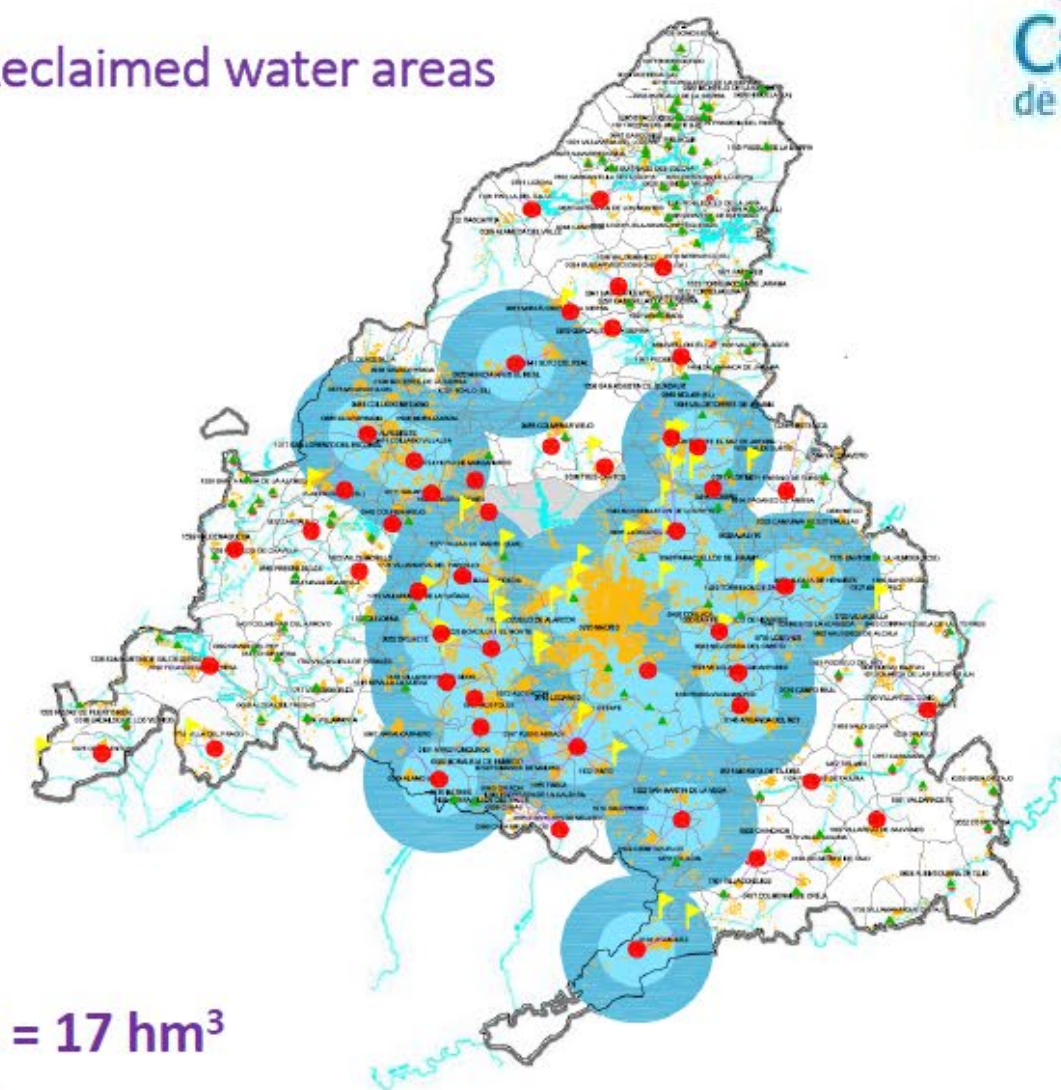
DISTRIBUTION OF RECLAIMED WATER USES IN MADRID



TOTAL VOLUME PRODUCED IN 2022 = 17 hm³

(without water discharge to river basin)

Reclaimed water areas



- **Risk management plans:** essential and powerful for safe production, distribution and use of reclaimed water
- **Codes of good practice:** traditional method for managing risks
- **Key considerations:** preventive approach, local circumstances adaptation and continuously updating
- **Simple measures:** can greatly increase water reuse system safety
- **Multi-barrier approach:** safe and effective risk management option



Thank you



CEDEX

isabel.leon@cedex.es

www.cedex.es

 CEDEX_es  CEDEX



UN EVENTO DI

Nuova Fiera del Levante, 27-28 novembre 2024

PROMOSSO DA