Contribución de la economía circular al reto demográfico y la cohesión territorial

Funseam

REPSOL Fundación

Interreg Sudoe CircRural4.0

Hacia una concepción circular e inteligente de la gestión del agua residual en el ámbito rural

29 Septiembre, 2022

Enrique Aymerich

Director división
Agua & Salud, Ceit

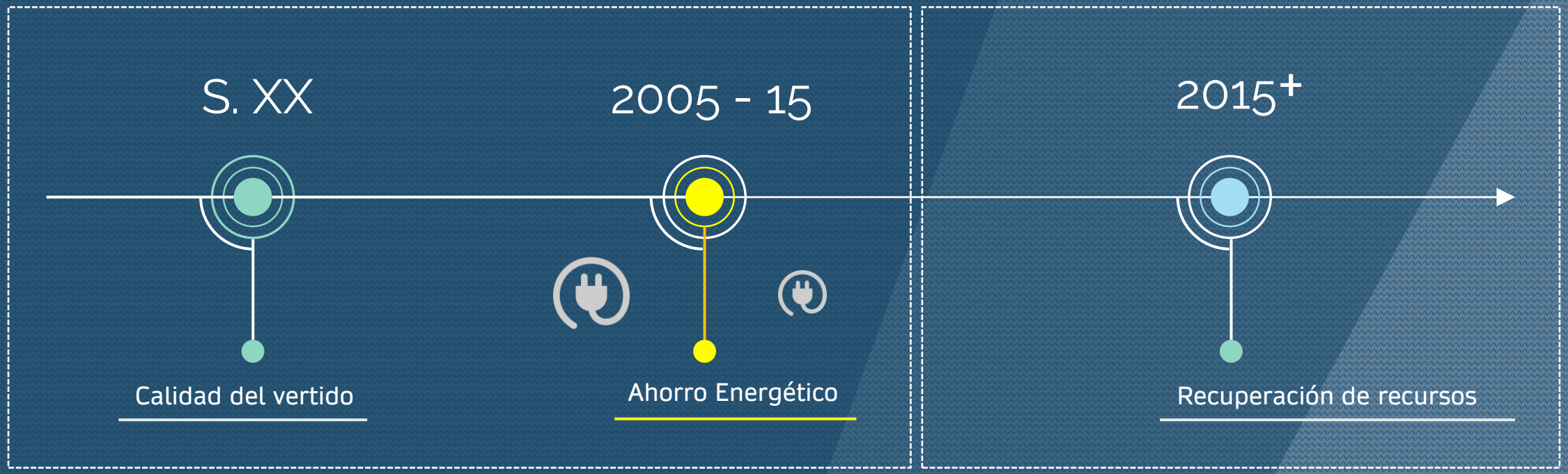
Índice

- Motivación del proyecto
- Planteamiento técnico CircRural
- Desarrollos tecnológicos
- Conclusiones

Motivación del proyecto

Interreg Sudoe CircRural4.0

Cronología de la Depuración de Aguas Residuales: Requisitos funcionales



De Plantas de Tratamiento de Agua ...

... a Fábricas de Recuperación de Recursos

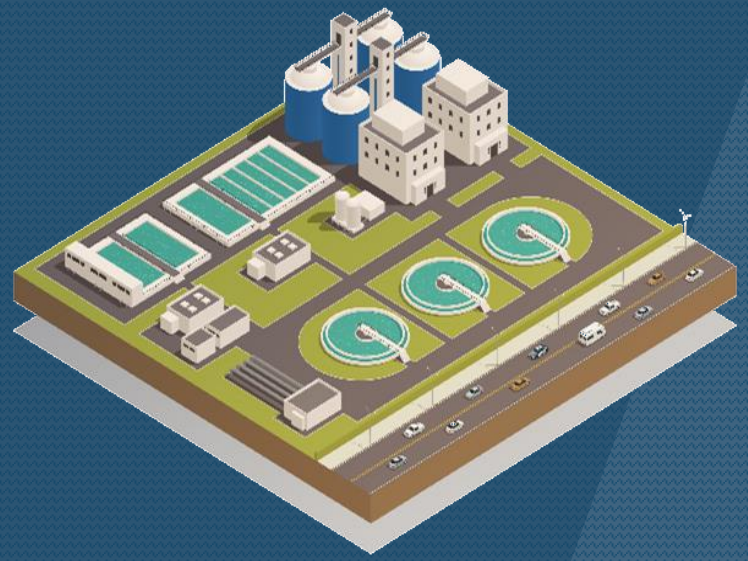
Hacia una concepción circular e inteligente de la gestión del agua residual en el ámbito rural

Motivación del proyecto

Interreg Sudoe CircRural4.0

Potencial de recuperación de recursos en la depuración de aguas en Europa

68000 hm^3



3 Mt N

0.5 Mt P

1 Mt K

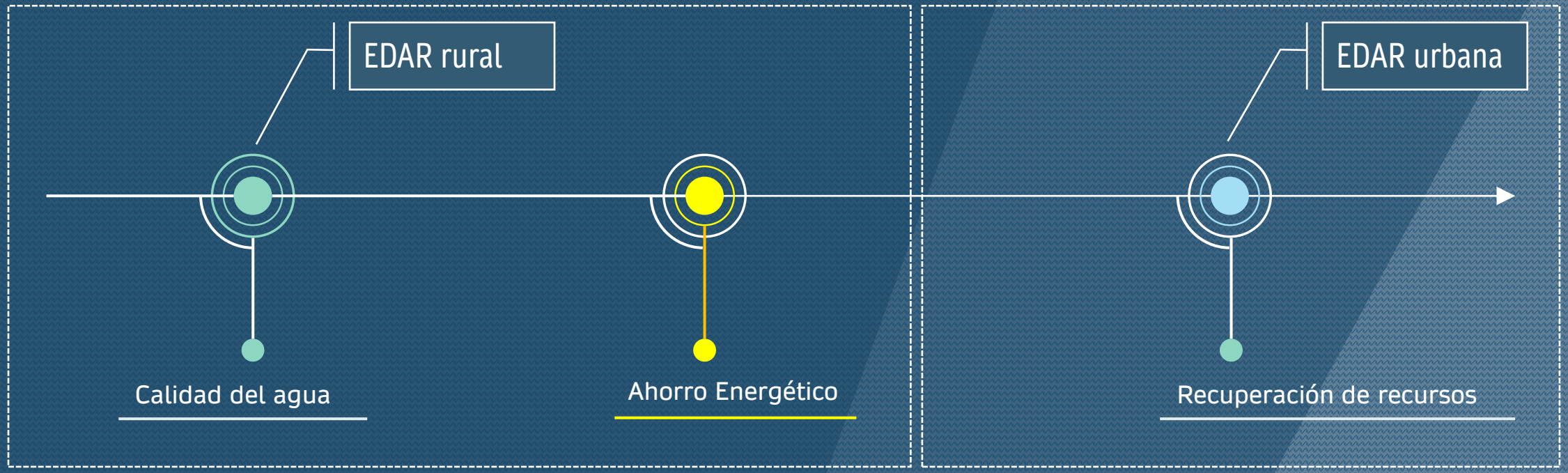
25 M

Hacia una concepción circular e inteligente de la gestión del agua residual en el ámbito rural

Motivación del proyecto

Interreg Sudoe CircRural4.0

Transformación desigual entre el ámbito urbano y rural



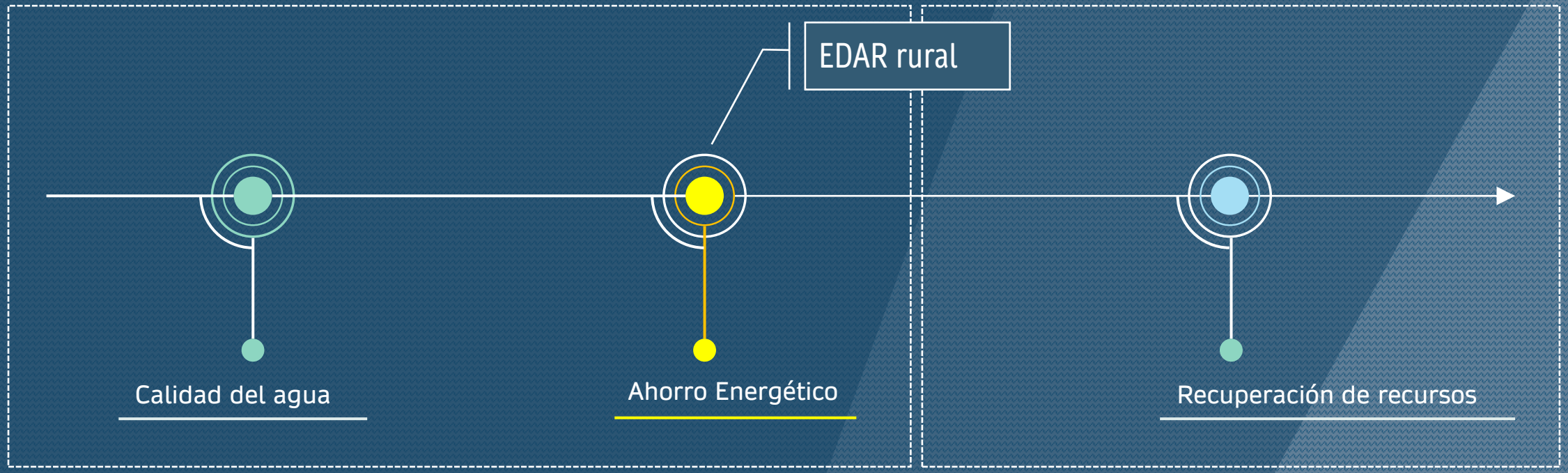
De Plantas de Tratamiento de Agua ...

... a Fábricas de Recuperación de Recursos

Hacia una concepción circular e inteligente de la gestión del agua residual en el ámbito rural

Motivación del proyecto

Objetivo general de CIRCRURAL4.0



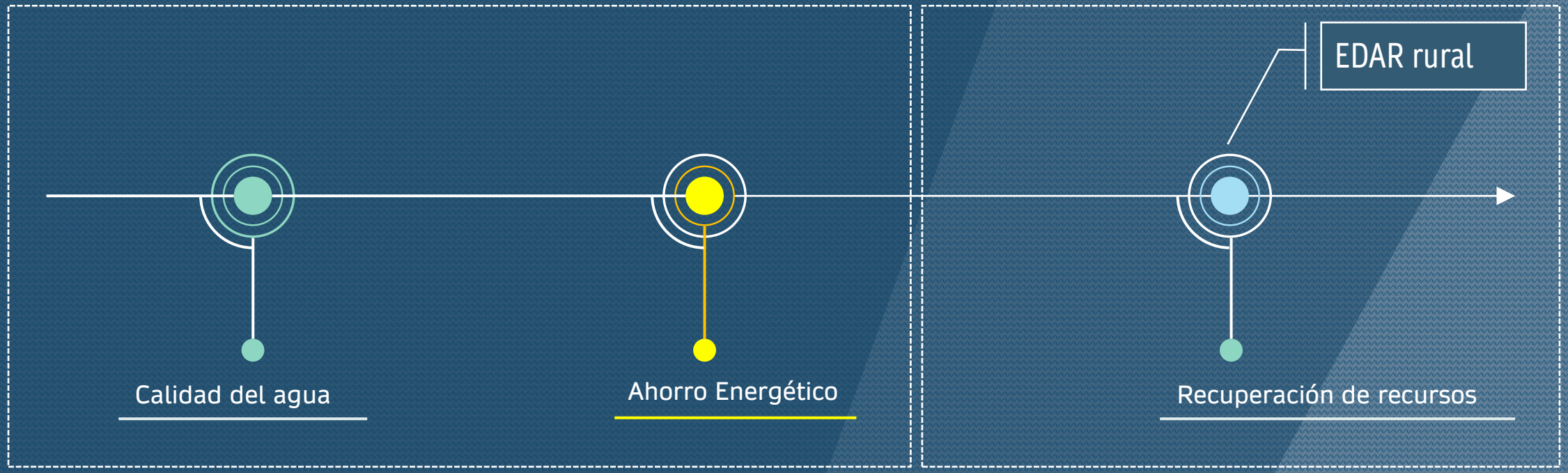
De Plantas de Tratamiento de Agua ...

... a Fábricas de Recuperación de Recursos

Hacia una concepción circular e inteligente de la gestión del agua residual en el ámbito rural

Motivación del proyecto

Objetivo general de CIRCRURAL4.0



De Plantas de Tratamiento de Agua ...

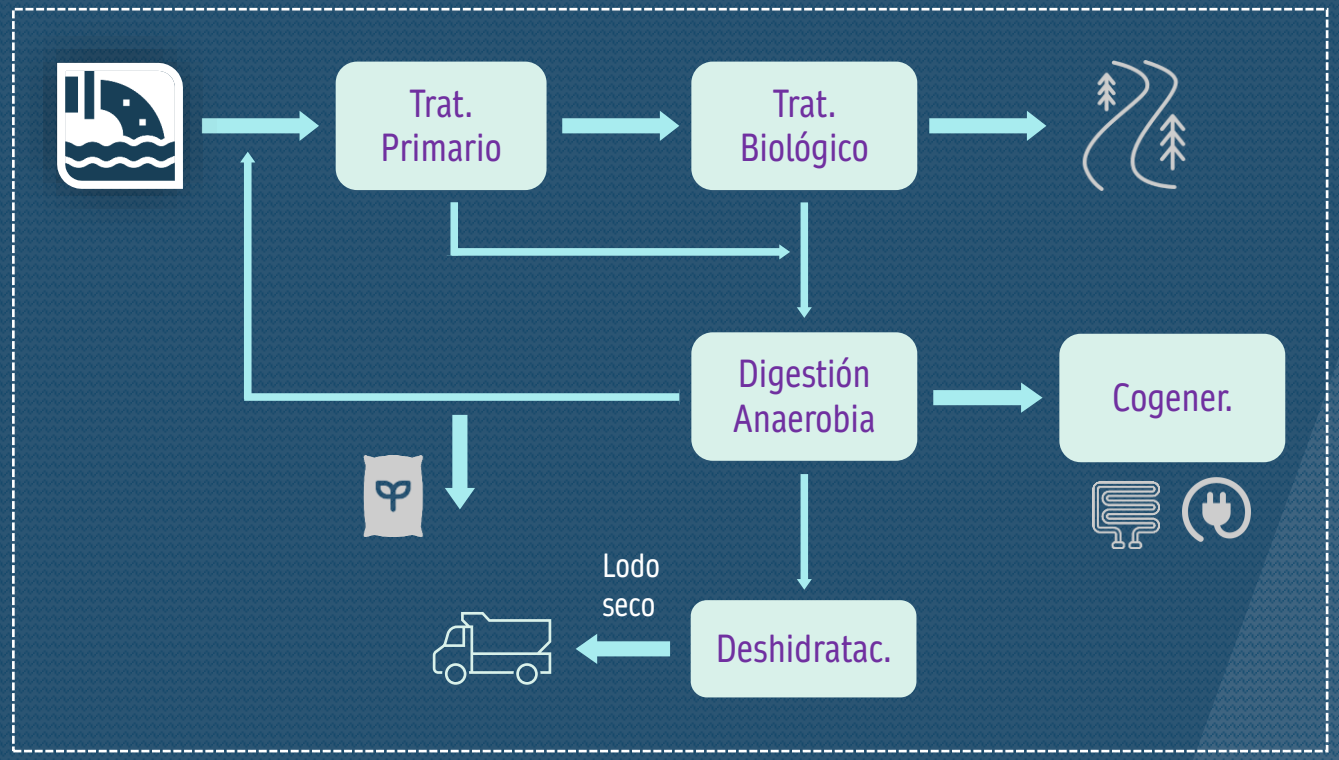
... a Fábricas de Recuperación de Recursos

Hacia una concepción circular e inteligente de la gestión del agua residual en el ámbito rural

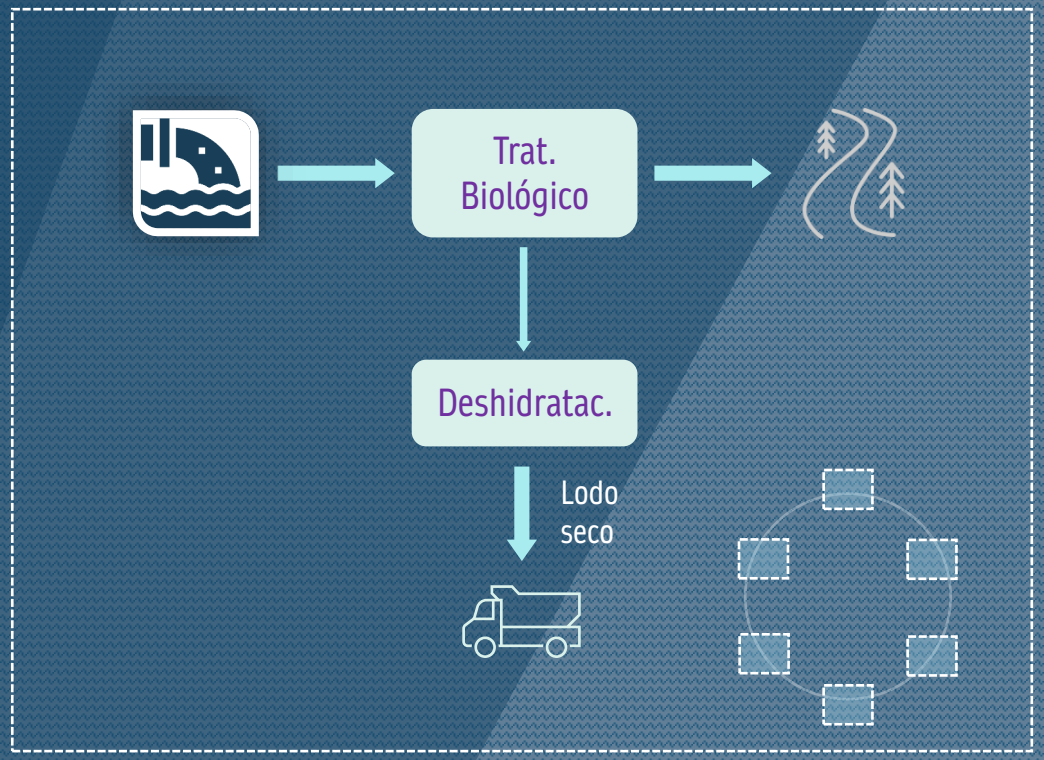
Motivación del proyecto

Interreg Sudoe CircRural4.0

Aproximación técnica del ámbito urbano no replicable en el rural



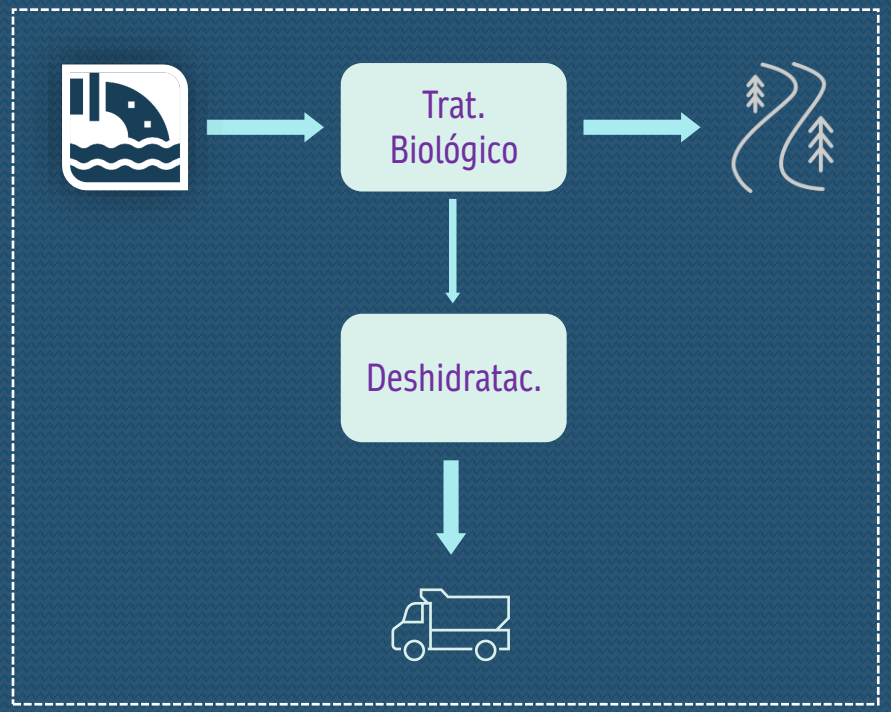
Recuperación de recursos en ámbito urbano



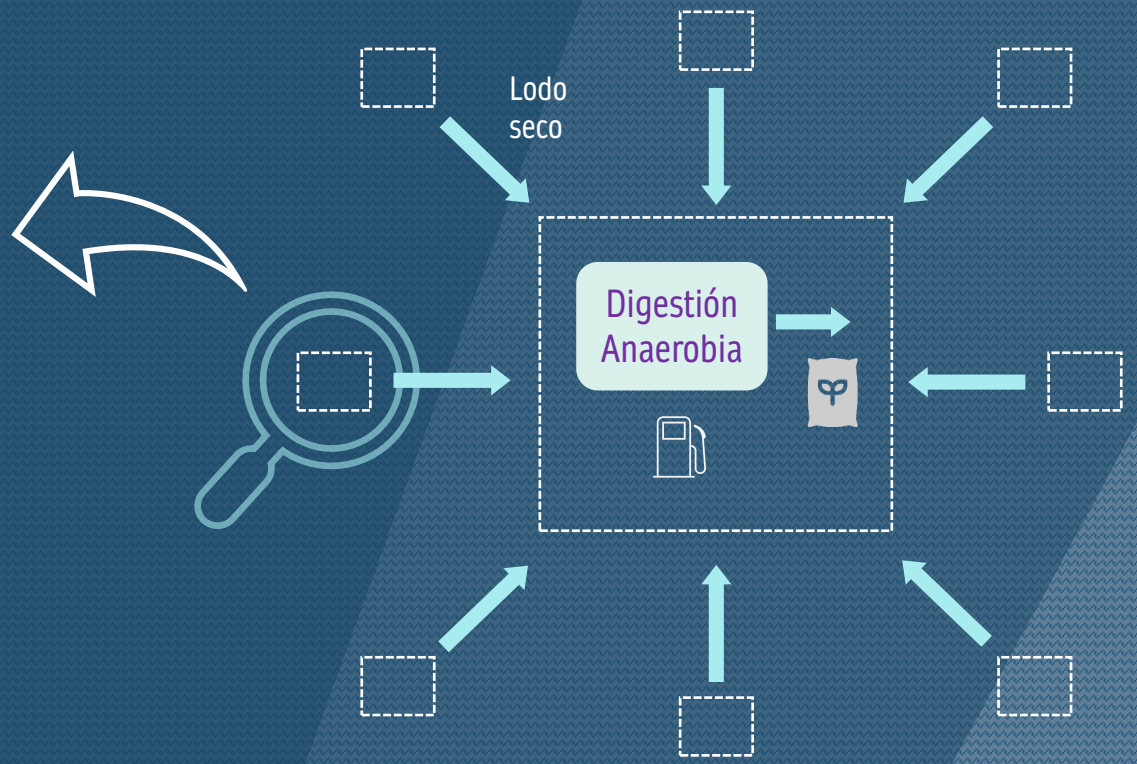
Depuración en ámbito rural

Hacia una concepción circular e inteligente de la gestión del agua residual en el ámbito rural

Planteamiento técnico CircRural



Optimización costes operación

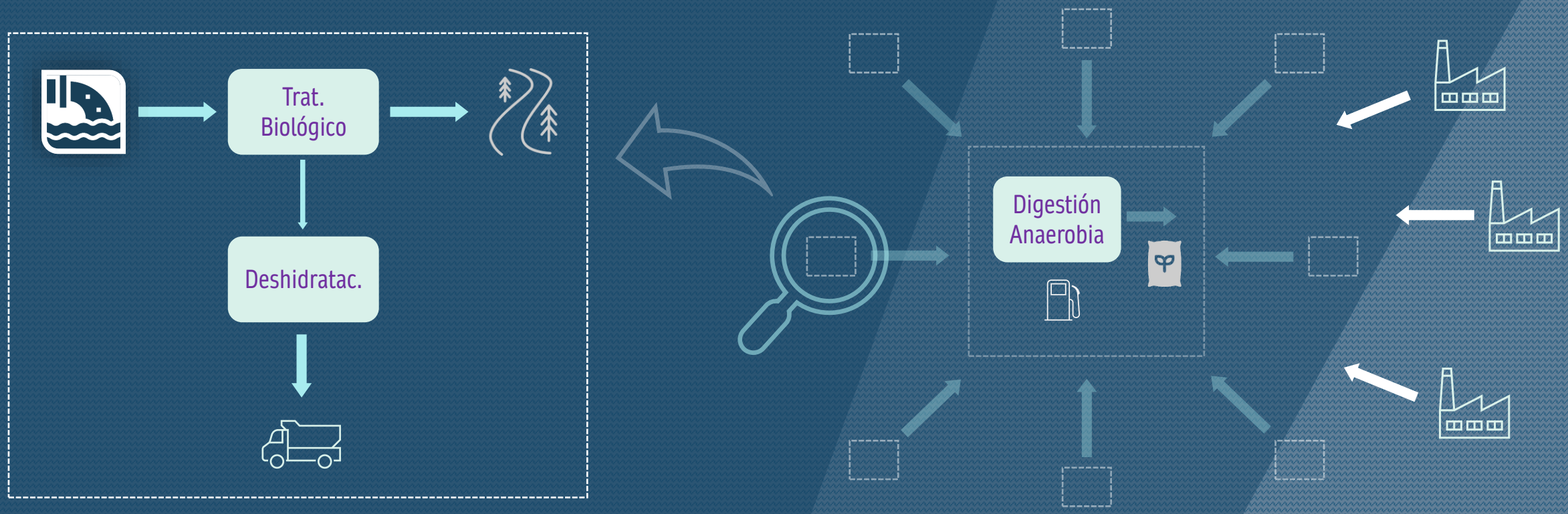


Tratamiento centralizado de lodos

Hacia una concepción circular e inteligente de la gestión del agua residual en el ámbito rural

Planteamiento técnico CircRural

Interreg Sudoe
CircRural4.0



Optimización costes operación

Aprovechamiento de residuos agroalimentarios

Hacia una concepción circular e inteligente de la gestión del agua residual en el ámbito rural

Planteamiento técnico CircRural

Interreg Sudoe CircRural4.0

4 Soluciones tecnológicas propuestas

Optimización costes operación

1 **Control** Automático

2 **Análisis** avanzado de **Datos**

Tratamiento centralizado de lodos

Aprovecham. de residuos agroaliment.

3 Digestión Anaerobia **Seca**

4 Software de **Optimización**

Planteamiento técnico CircRural

Interreg Sudoe
CircRural4.0

Consorcio

- Aguas del Tajo Atlántico
- Reseau31
- Promedio

- CTAEX
- ITG
- **Ceit**

- Universidad de Toulouse
- Universidad Nova Lisboa

- Agencia EFE

3 casos de uso

Hacia una concepción circular e inteligente de la gestión del agua residual en el ámbito rural

Desarrollos tecnológicos

Interreg Sudoe CircRural4.0

1 Control Automático

- Control Inteligente de la aireación
- Basado en medidas online de N-NH_4, N-NO_3 y ORP
- Instalado y validado en 2 plantas

Reducciones de aire del **20%**

Ahorro en reactivos del **10%**

Unidad Móvil de Monitorización

Desarrollos tecnológicos

Interreg Sudoe
CircRural4.0

2 Análisis avanzado de Datos

- Centralización de Datos
- Visualización de **KPIs de proceso**
- Análisis comparativo de plantas
- Instalado y validado en **Promedio** y **AdTA**
- Reducción costes mantenimiento

Hacia una concepción circular e inteligente de la gestión del agua residual en el ámbito rural

Desarrollos tecnológicos

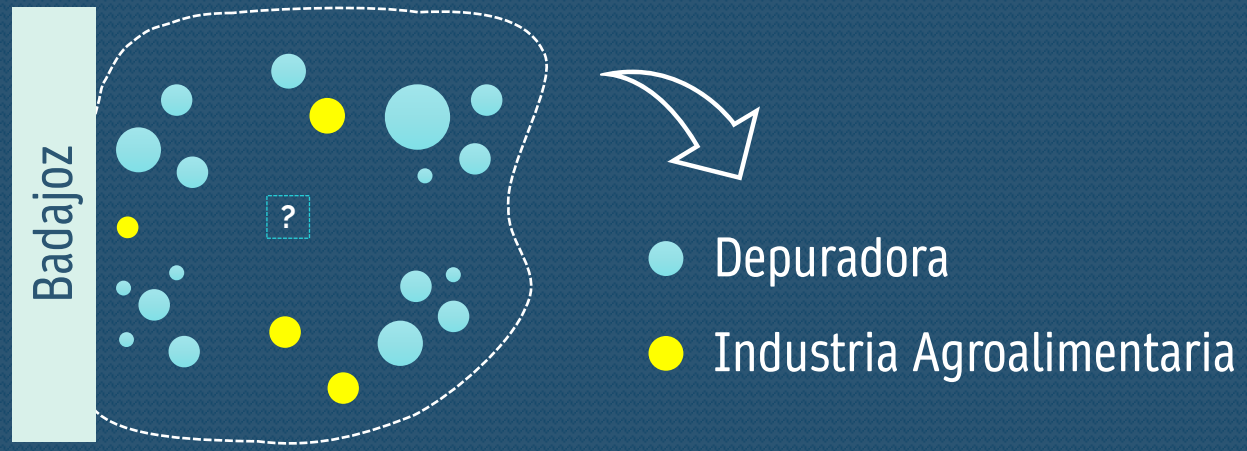
Interreg Sudoe CircRural4.0

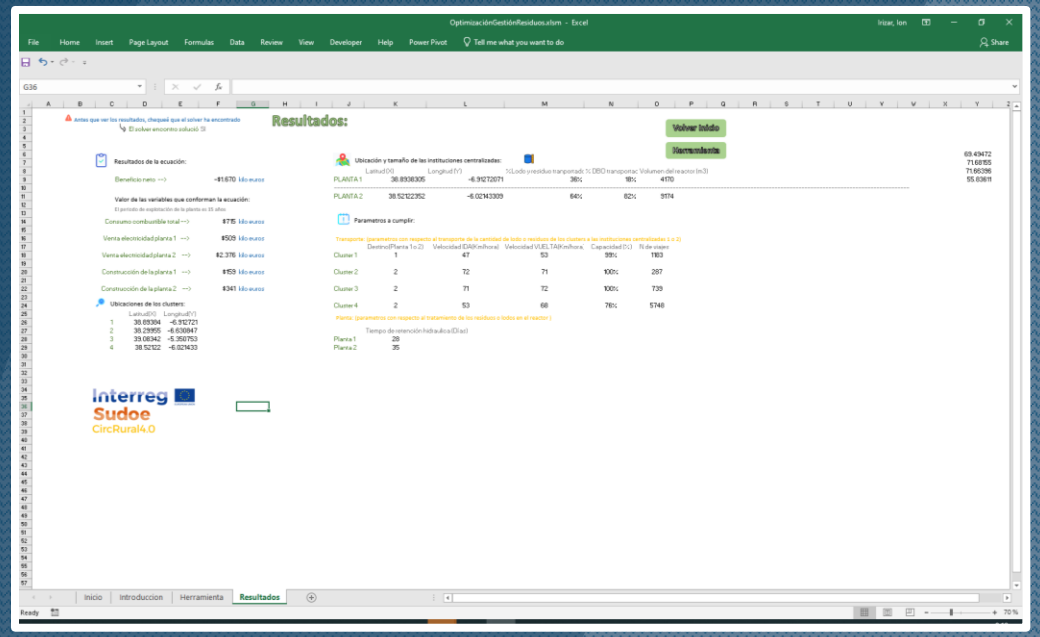
3 Digestión Anaerobia seca

- Digestor piloto 1 m^3 + Unidades de precipitación de P y N
- **Codigestión**: mezcla de lodos con residuos agroalimentarios de Badajoz
- **200 m^3 de biogás** por cada tonelada de materia volátil alimentada
- **2 kg de P** y **3 kg de N** recuperados por cada m^3 de digestato escurrido

Desarrollos tecnológicos

4 Software de optimización





- Tratamiento centralizado
  - ¿Ubicación óptima?
  - ¿Tamaño óptimo?

$$Consumo\left(\frac{l}{km}\right) = 0{,}01 \cdot [25{,}745 + (11{,}945 + 4{,}05 \cdot 10^{-4} \cdot MMA + \cdots) + \cdots]$$

$$V_D = HRT \cdot \sum_{j=0}^{NC} PVL(j) \Big/ 365$$

$$PT_{biogas} = \eta \cdot \sum_{j=0}^{NC} P_{MOB}(j) \cdot \left(\frac{16}{64}\right)$$

Desarrollos tecnológicos

Interreg Sudoe CircRural4.0

4 Software de optimización

Solución óptima para Badajoz

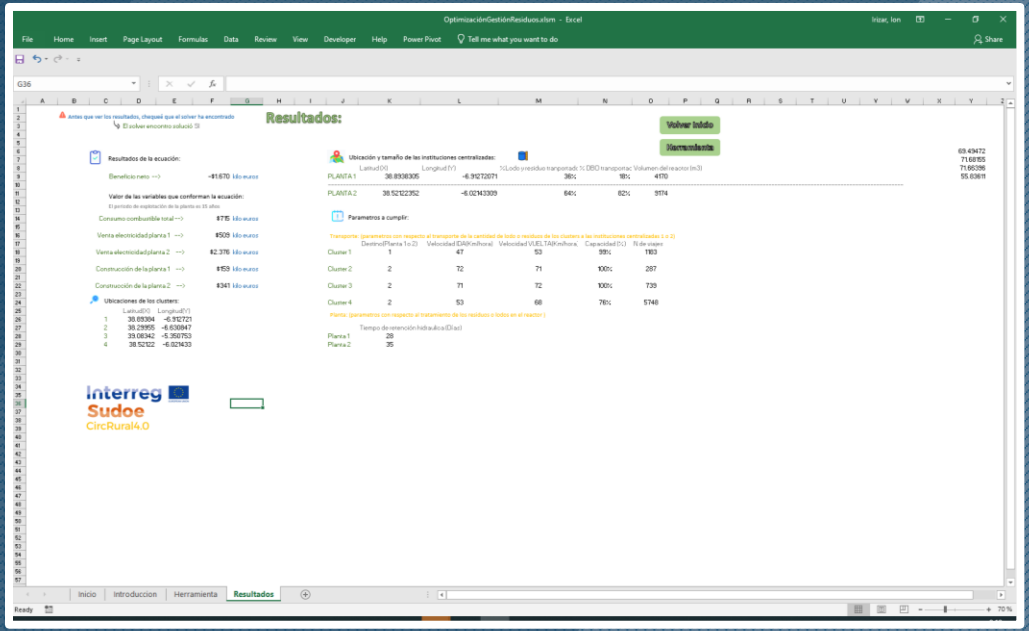
- 2 instalaciones centralizadas

  4170 m³ y **9174 m³**

  36% y **64%** de residuos tratados

- Beneficio neto (período de explotación de 10 años

  > 0.75 M€ (venta de electricidad)



Conclusiones

- La solución propuesta es viable técnica y económicamente para zonas rurales
- Control automático: ahorros del 20% en aireación y del 10% en reactivos químicos
- Control automático y Software de análisis de datos actualmente operativos en los casos de uso (1 año después del proyecto)
- Software de optimización: herramienta ágil para abordar estudios de diseño y planificación rural

Gracias por su atención

Interreg Sudoe CircRural4.0

www.circrural.com

@CircRural_4.0

CircRural4-0

Enrique Aymerich

eaymerich@ceit.es

ceit
MEMBER OF
BASQUE RESEARCH
& TECHNOLOGY ALLIANCE

División Agua & Salud