

Residuo 4.0

Retos de la transformación digital de la industria de la gestión y tratamiento de residuos

Jornada Hispano-Alemana sobre el Sector de Residuos
y Economía Circular



Deutsche Handelskammer
für Spanien
Cámara de Comercio Alemana
para España

Barcelona, 01 de Julio de 2025

Contenido

1. Quién es PreZero
2. Industria 4.0 y los retos del tratamiento de residuos
3. Experiencia de PreZero en automatización y digitalización en tratamiento de residuos

01

Quién es Prezero



Grupo Schwarz y PreZero

SCHWARZ



175.400 millones de facturación en euros

más de 14.200 tiendas

595.000 empleados/as

32 países

PreZero forma **parte del Grupo Schwarz** del que forman parte las empresas las empresas comerciales Lidl y Kaufland, así como Schwarz Produktion y Schwarz Digits.

Este grupo de empresas nacido en Neckarsulm (Alemania) es **una de las más grandes del mundo en comercio minorista.**

pre zero

2018



4 ubicaciones



74 empleados/as (+ externos)



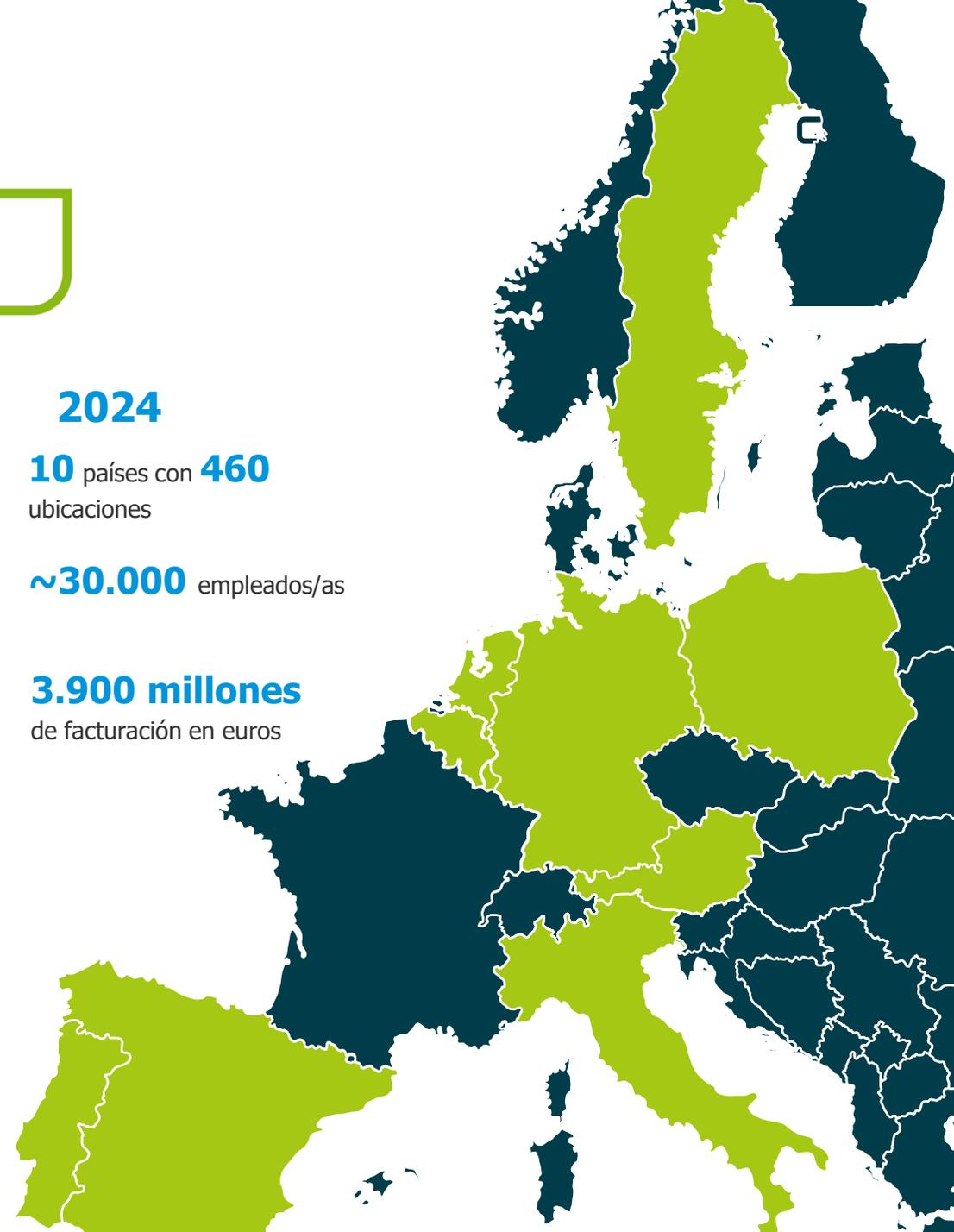
88 millones de facturación en euros

2024

10 países con **460** ubicaciones

~30.000 empleados/as

3.900 millones de facturación en euros



PreZero en España y Portugal



HISTORIA

+50

Años de experiencia

EQUIPO

+15.300

Empleados/as

PRESTA SERVICIOS MEDIOAMBIENTALES A

+12 millones

De ciudadanos/as

+1.000

Municipios

+7.900

Clientes industriales

INSTALACIONES

135

Plantas de gestión de residuos

FLOTA

+8.100

Vehículos

TRATAMIENTO DE RESIDUOS

+7,5

millones de toneladas
tratadas cada año

702.000

Toneladas valorizadas

FACTURACIÓN

+310

Millones

EQUIPO

+2.000

Empleados/as

PRESTA SERVICIOS EN

+3,2 millones

De ciudadanos/as

+136

Municipios con servicios urbanos

+2.300

Clientes industriales

INSTALACIONES

21

Plantas de tratamiento y reciclaje de residuos

FLOTA

+1.300

Vehículos

TRATAMIENTO DE RESIDUOS

+1,6

millones de toneladas
procesados cada año

Estamos presentes en **toda la cadena de valor del residuo**. Desde su recogida y transporte, al tratamiento a través de la valorización, reciclaje y, en última instancia, la eliminación.



Servicios urbanos

Soluciones de limpieza viaria, recogida de residuos y jardinería, centradas en el ciudadano y en mejorar la calidad de vida en las ciudades.



Tratamiento de residuos urbanos

Plantas de tratamiento de residuos de última generación para las distintas fases del ciclo de vida del residuo.



Servicios y Tratamiento de residuos industriales

Aportamos soluciones medioambientales a los retos presentes y futuros del sector industrial y comercial de Catalunya, por medio de una gestión integral del residuo, sostenible y responsable.



Reciclaje

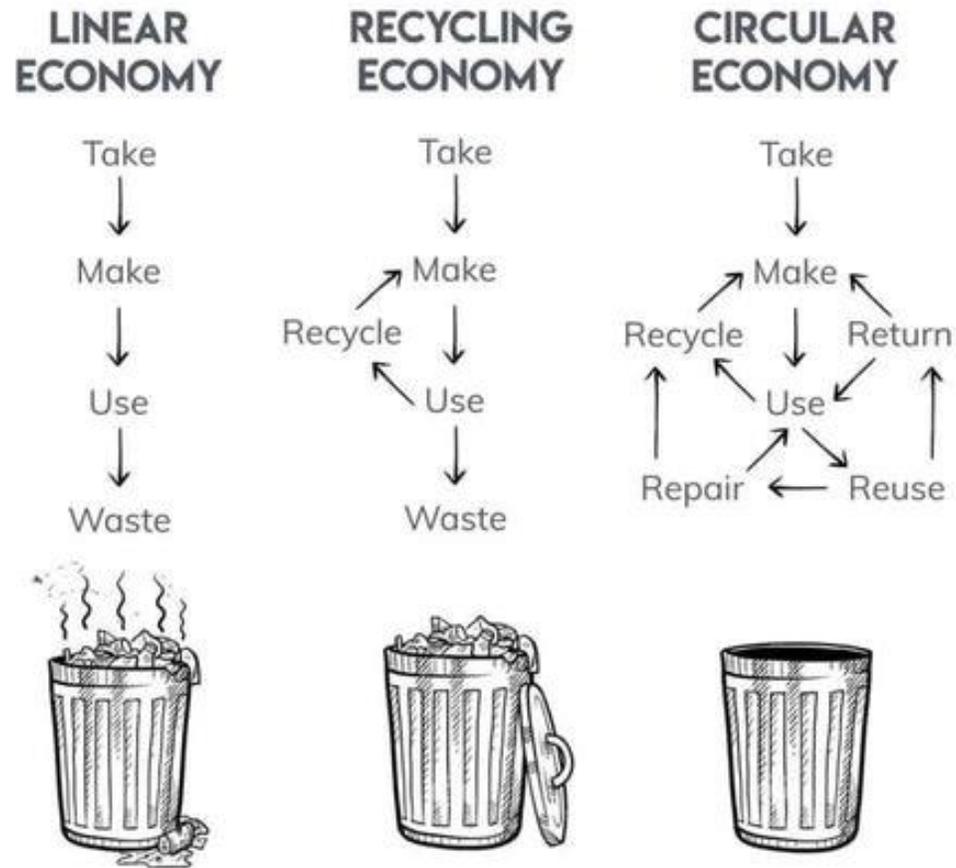
Damos una segunda vida a materiales, como el PET y el Aluminio, con soluciones innovadoras y sostenibles.

02

Industria 4.0 y los retos del tratamiento de residuos



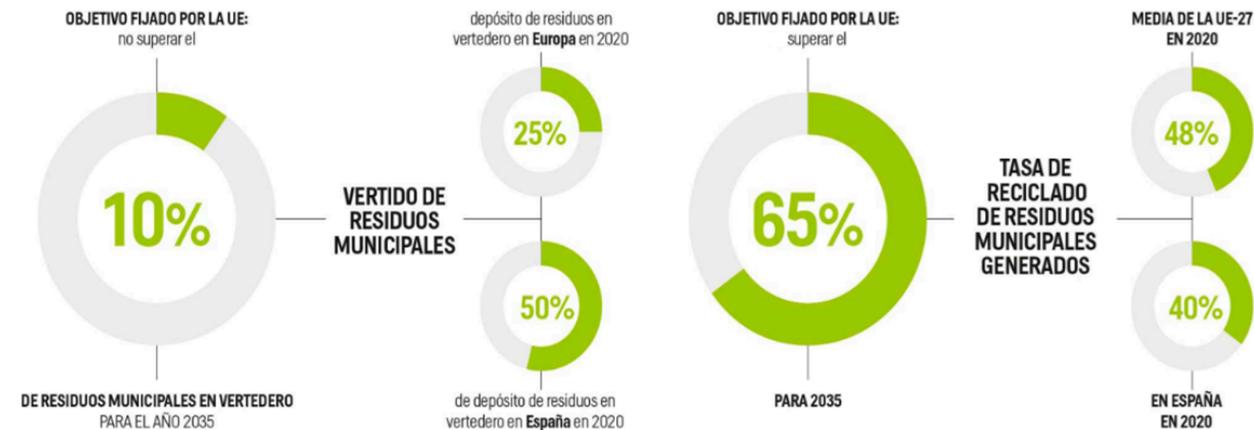
Un cambio de paradigma



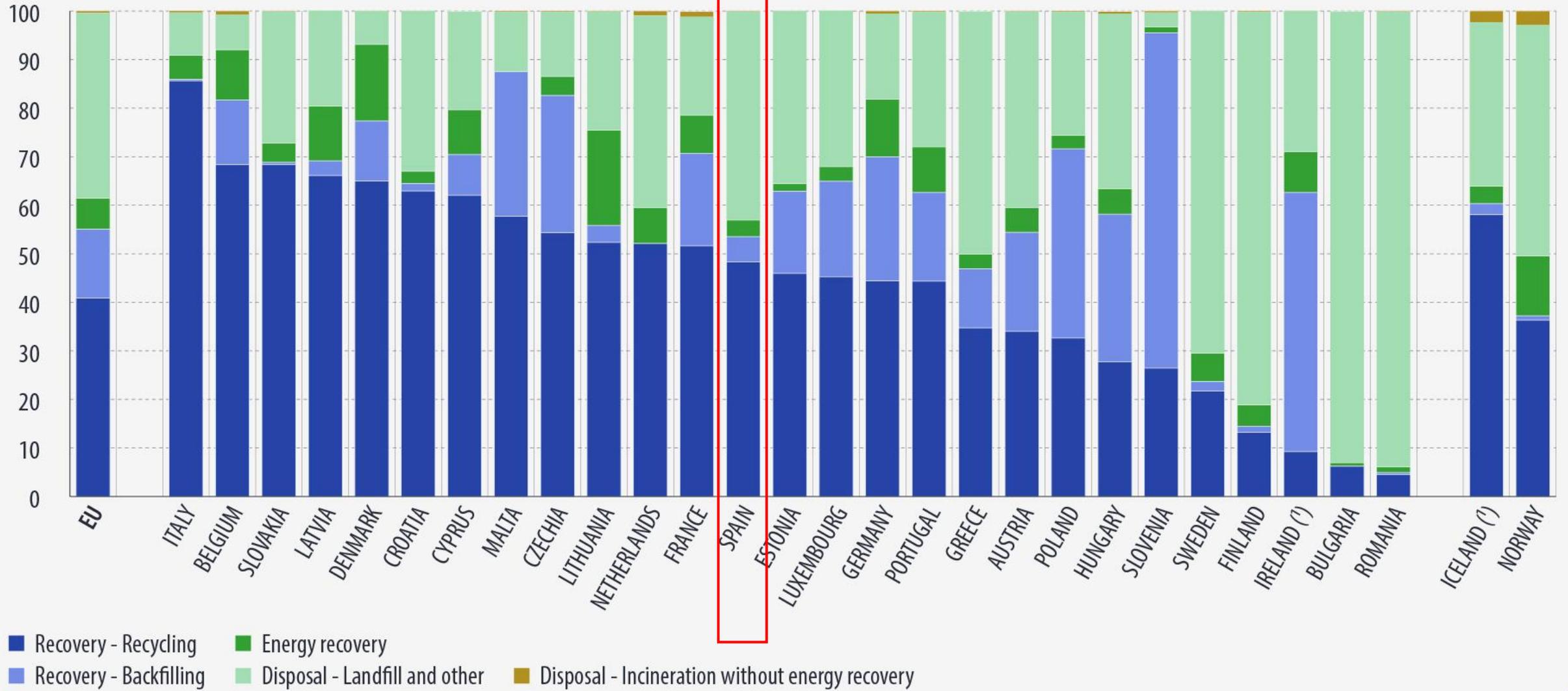
Del residuo al recurso...y de las plantas de tratamiento de residuo a la nueva industria productora de materias primas secundarias

Drivers de la evolución

Objetivos de reciclaje de la UE para 2035



Waste treatment by type of recovery and disposal, 2022 (% of total treatment)



(*) 2020 value.

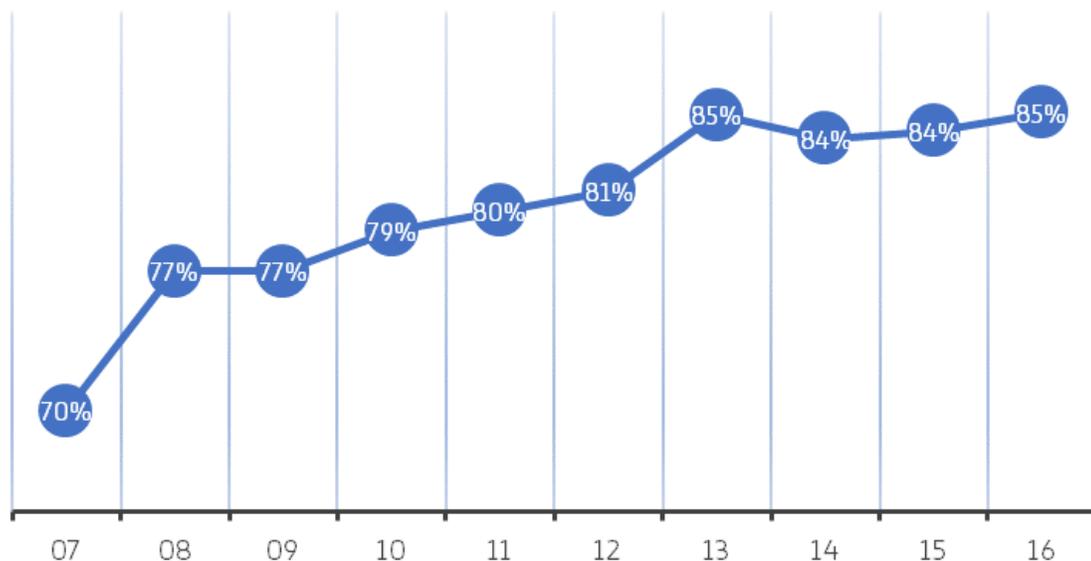
Sorted by 'Recovery - Recycling,' highest to lowest.



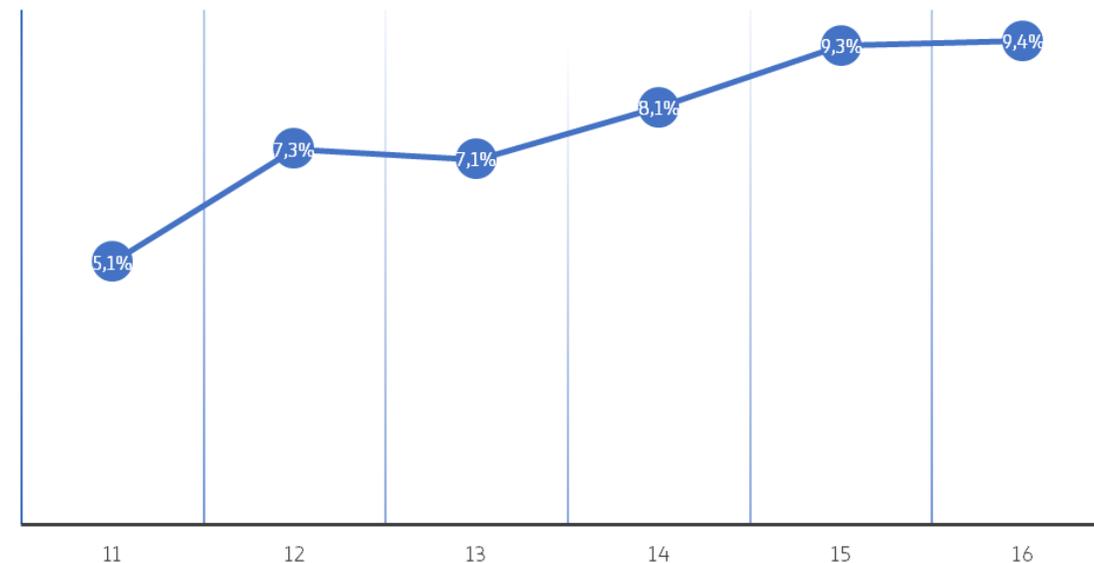
¿Están nuestras plantas preparadas para el futuro?



Efectividad de recuperación en plantas EELL (España)



Recuperación en plantas de RSU (Cataluña) (P/C, metal, vidrio, plástico)



- Evolución asintótica
- El diseño y tecnología actuales han alcanzado su techo

¿Están nuestras plantas preparadas para el futuro?

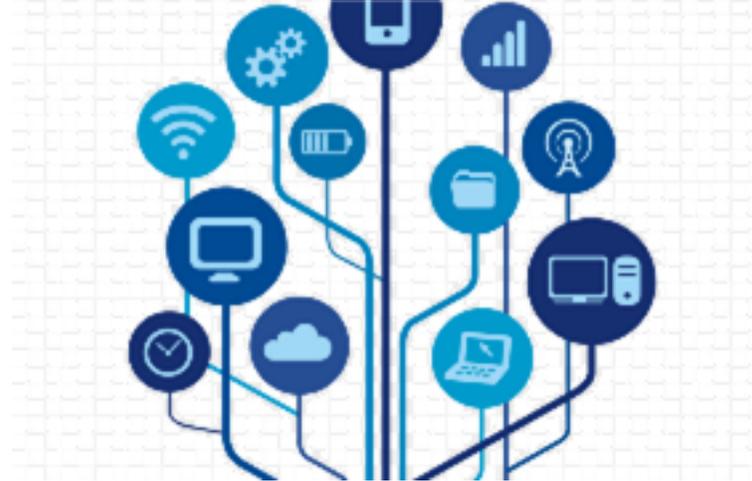


Factores que dificultan la mejora de los rendimientos



Características del residuo:

- Composición multimaterial
- Distribución multicapa
- Variable en el tiempo



Grado de digitalización:

- Baja sensorización
- Ausencia de tecnologías para la toma de datos



Seguridad y Salud:

- Baja ergonomía
- Manipulación directa de residuos

- Desconocimiento del flujo de materiales
- Optimización operacional compleja
- Operación orientada a la recuperación de pocos materiales

- Elevado absentismo
- Bajo rendimiento operativo

Retos de la digitalización en el tratamiento de residuos



RETOS RESIDUO 4.0

- Caracterización en tiempo real del flujo de residuos
- Incrementar los ratios de valorización:
 - Mejora de los actuales ratios de selección
 - Selección de nuevos materiales
- Optimización de la eficiencia operativa
- Mejora de las condiciones de trabajo



Tecnologías Habilitadoras Digitales



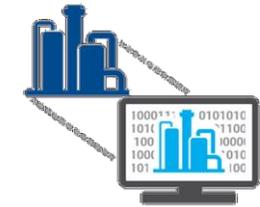
Visión Artificial, Machine Learning, Deep Learning



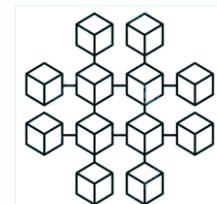
IoT, Big Data, Cloud Computing, Data Mining



Robótica industrial



Gemelo Digital



Blockchain



Realidad virtual y aumentada

03

Automatización y digitalización en tratamiento de residuos en PreZero



Retos de la digitalización en el tratamiento de residuos



Selección de residuos

- Robótica avanzada
- Caracterización de flujos de residuos



Logística

- Transporte autónomo de rechazos
- Recogida autónoma de residuos



Vigilancia e inspección

- Robots autónomos terrestres para tareas de vigilancia e inspección

Retos de la digitalización en el tratamiento de residuos



Selección de residuos

- Robótica avanzada
- Caracterización de flujos de residuos



Logística

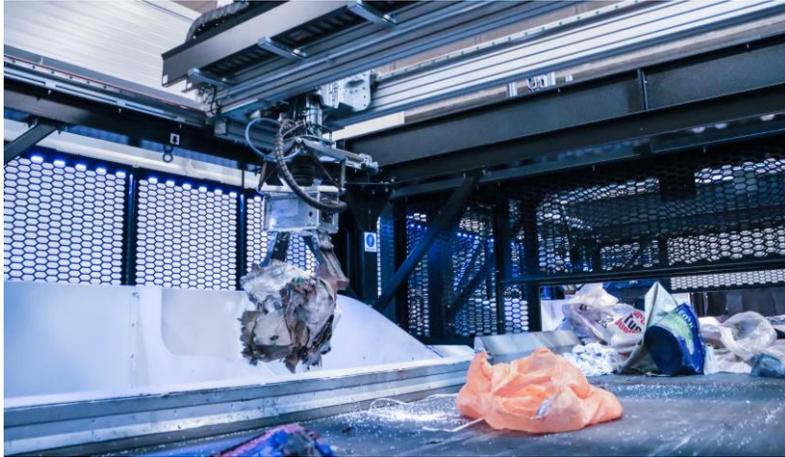
- Transporte autónomo de rechazos
- Recogida autónoma de residuos



Vigilancia e inspección

- Robots autónomos terrestres para tareas de vigilancia e inspección

Robótica avanzada para la selección de materiales

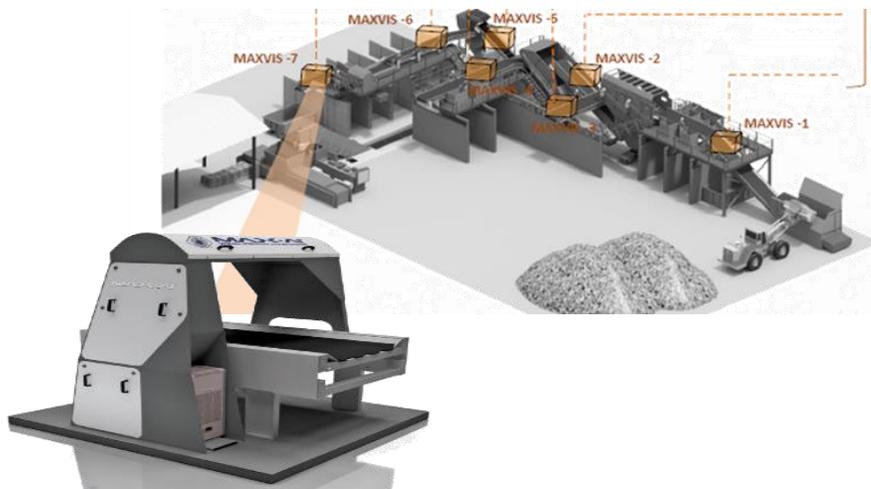


4 unidades robóticas en operación que integran visión por computador e inteligencia artificial para la selección de materiales en plantas de selección de residuos



3 robots antropomórficos para el tratamiento y recuperación de contenedores de residuos hospitalarios

Visión e inteligencia artificial para la caracterización de materiales en tiempo real



Generar un 'Bigdata operative' para optimizar el diseño y operación de las plantas actuales y futuras



Obtener un balance de masas en tiempo real como herramienta soporte en la toma de decisiones



Reducir los gastos operacionales gracias a la detección anticipada de incidencias



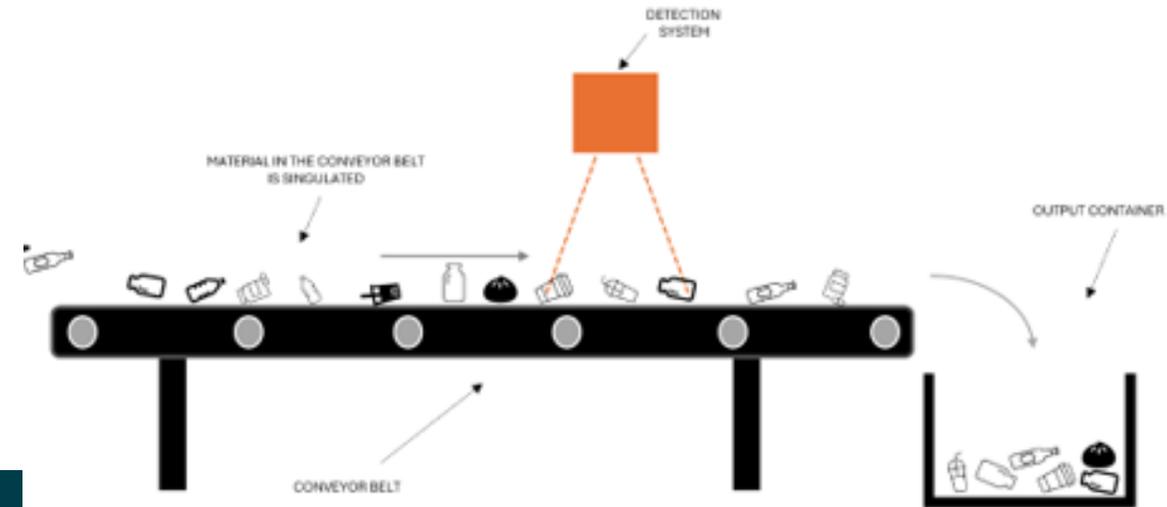
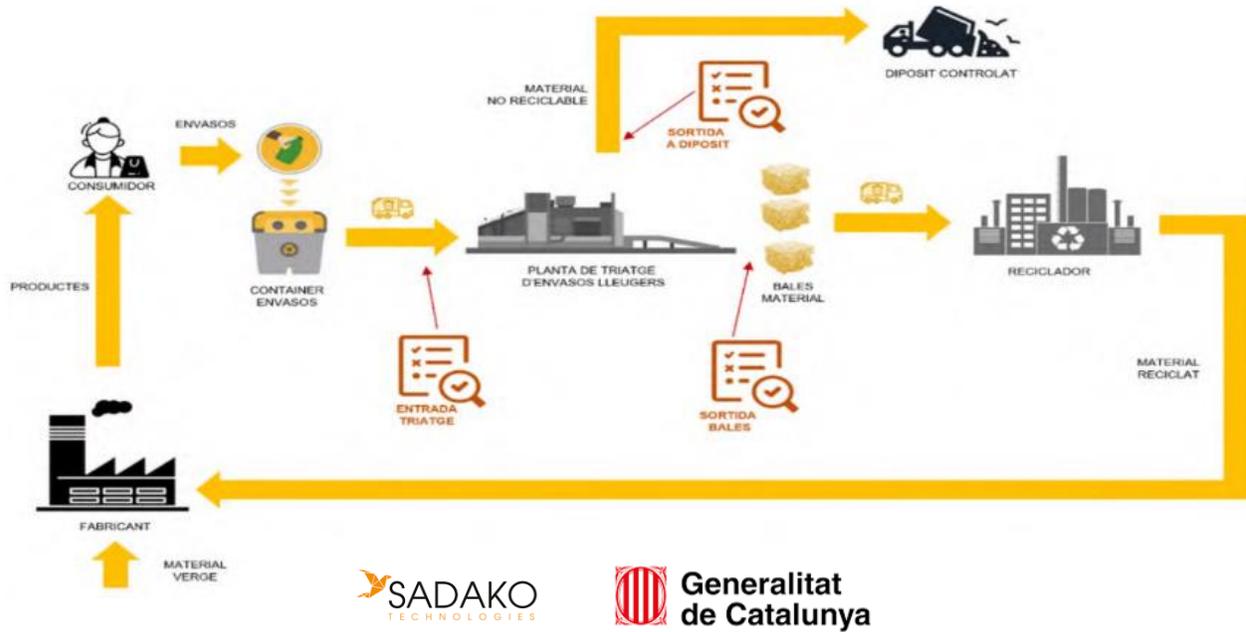
Incrementar los ratios de recuperación de materiales y los ingresos por su venta

- 3 pilotos (Hostalets, Oporto y la Vega) con hasta 10 puntos de monitorización que detectan hasta 9 materiales diferentes como PET, PEAD, papel/cartón, plástico mix, latas,...Obtención de datos en elemento/h y t/h
- 2 equipos comerciales en flujos rechazo de plantas de envases y de residuo municipal
- Próxima prueba piloto con una nueva tecnología en un flujo de residuo municipal

Otros proyectos de Visión e I.A.



WASTE INSPECTOR. Sistema automático de alta precisión para la caracterización de residuos en tiempo real



Desarrollo de un prototipo industrial para la caracterización automática de materiales que permita la automatización de una tarea repetitiva, intensiva en recursos y tediosa.

Retos de la digitalización en el tratamiento de residuos



Selección de residuos

- Robótica avanzada
- Caracterización de flujos de residuos



Logística

- Transporte autónomo de rechazos
- Recogida autónoma de residuos

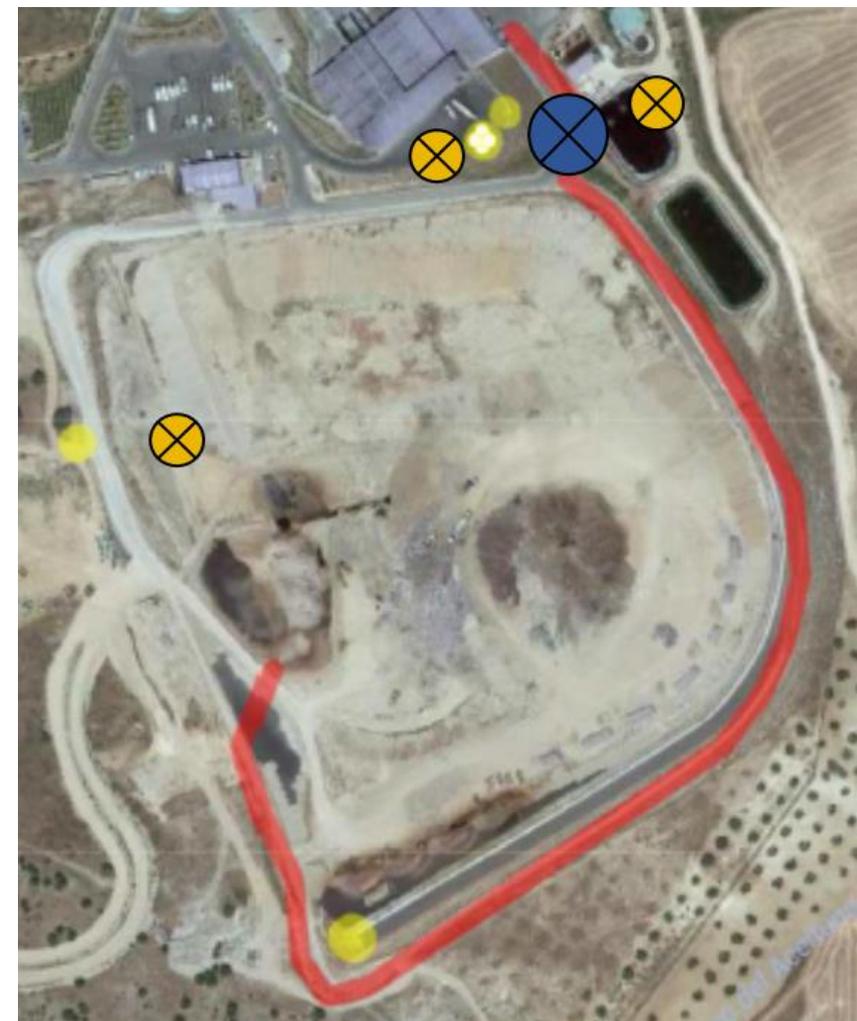


Vigilancia e inspección

- Robots autónomos terrestres para tareas de vigilancia e inspección

Transporte autónomo de rechazos a vertedero

Prueba de concepto



Prueba de concepto con vehículos propios para la conducción autónoma de un camión articulado para el transporte del rechazo de la planta de tratamiento mecánico al vertedero de la instalación

Ecoparque de Toledo

Transporte autónomo de rechazos a vertedero

Prueba de concepto



Prueba de concepto con vehículos propios para la conducción autónoma de un camión articulado para el transporte del rechazo de la planta de tratamiento mecánico al vertedero de la instalación

Ecoparque de Toledo

Automatización de tareas de transporte y logística

Recogida de residuos de pórex



Servicio actual

Ubicación:

Mercado Central de Pescado de Mercamadrid.

Situación actual:

En el **Mercado Central de Pescado** se generan cajas de pórex que son depositadas en los 12 puntos de recogida situados alrededor del mismo.

Cuando estas jaulas están llenas, un operario que circula continuamente por el recinto controlando el estado de llenado de las jaulas, las recoge y traslada a la zona de reciclaje. Esta actividad se realiza actualmente con un vehículo diésel que remolca 2 jaulas en cada viaje.



MOBILITIES
FOR EU

Piloto

Demostración del funcionamiento de un **Vehículo Eléctrico y Autónomo** para la recogida automática y a demanda de las cajas de pórex vacías (residuos) en el Mercado Central de Pescado de Mercamadrid.

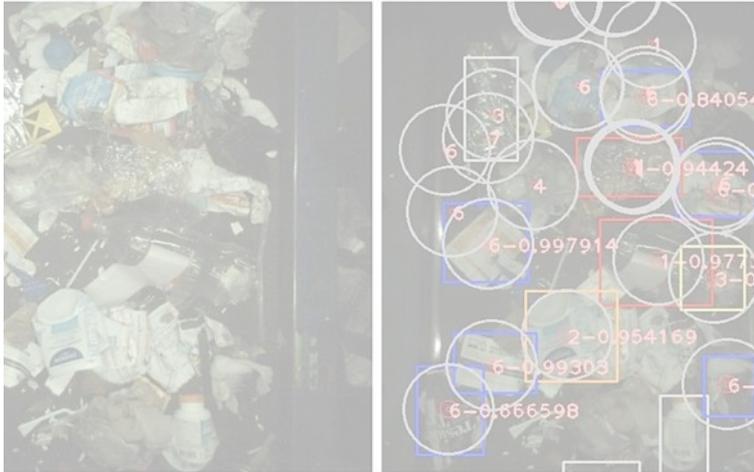
Objetivo

Conseguir un servicio de recogida de materiales reciclables más eficaz y sostenible gracias a:

- Reducción de emisiones y ruido debido a la electrificación del vehículo diésel
- Optimización de la circulación de vehículos mediante el diseño de una solución de recogida a demanda



Retos de la digitalización en el tratamiento de residuos



Selección de residuos

- Robótica avanzada
- Caracterización de flujos de residuos



Logística

- Transporte autónomo de rechazos
- Recogida autónoma de residuos

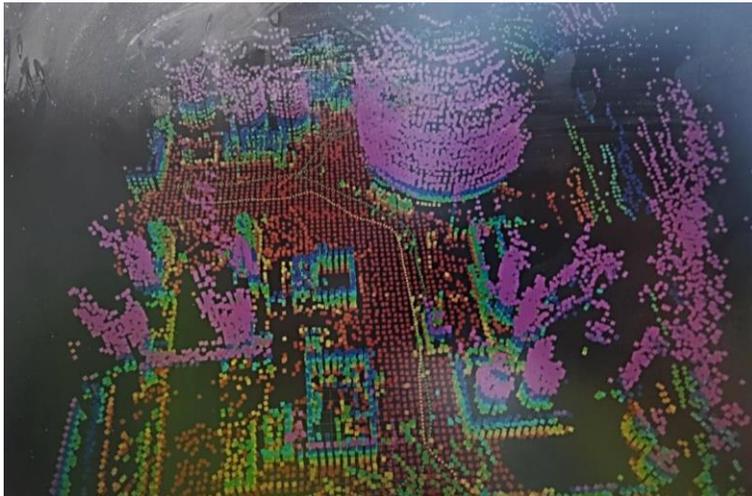


Vigilancia e inspección

- Robots autónomos terrestres para tareas de vigilancia e inspección

Automatización de tareas de transporte y logística

Tareas de inspección y monitorización



- **Plataforma robótica terrestre** para interiores y exteriores, en condiciones meteorológicas adversa y terrenos irregulares con autonomía de hasta **8 h**
- **Navegación autónoma**, con posibilidad de teleoperación mediante la integración de LIDAR 3D3 60, sensores y cámaras
- **Inteligencia Artificial y Deep Learning** aplicables en diferentes casos de uso: detección de obstáculos, lecturas de instrumentos, detección de epis, detección de fugas, etc.





Las nuevas tecnologías son una herramienta clave que va a permitir al sector del tratamiento de residuos alcanzar los niveles de automatización que ya tienen otras industrias, avanzando en la optimización de nuestras instalaciones y en definitiva en el incremento de los ratios de recuperación



Una nueva forma de pensar
para un futuro más limpio.