

## INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA EL RECICLAJE

**SADAKO TECHNOLOGIES, START-UP ESPAÑOLA UBICADA EN L'HOSPITALET DE LLOBREGAT (BARCELONA) DESARROLLA INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA INDUSTRIA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS Y RECICLAJE. UN NUEVO VIDEO LANZADO RECIENTEMENTE POR LA COMPAÑÍA MUESTRA SU TRAYECTORIA Y LOGROS, INCLUIDA LA TECNOLOGÍA QUE PERMITE FUNCIONAR AL CLASIFICADOR ROBÓTICO MAX-AI Y SU PARTICIPACIÓN EN DOS PROYECTOS EUROPEOS DE I+D: EL PROYECTO RUBSEE, RECIENTEMENTE CONCLUIDO, Y EL HR-RECYCLER EN CURSO.**

Sadako utiliza tecnología avanzada de Deep Learning y Visión por Computador para detectar objetos en flujos de residuos muy complejos, a tiempo real. A día de hoy, actúa como los ojos y el cerebro del clasificador robótico de residuos urbanos Max-AI ©, producto de la empresa estadounidense Bulk Handling Systems (BHS).

La primera unidad de Max-AI, con tecnología de visión de Sadako en su interior, se instaló en 2017 en una Planta de Tratamiento de Residuos de Los Ángeles (E.E.U.U.). Dos años después, ya hay más de 80 robots Max-AI en funcionamiento en 4 continentes.

Más allá de impulsar la clasificación robótica, Sadako ha desarrollado RUBSEE, un sistema de monitorización de flujo para las plantas de tratamiento de residuos, que les permite ser "inteligentes" (conscientes de los materiales que están procesando, de tal manera que puedan optimizar su diseño y operación). Este proyecto ha recibido el apoyo financiero de la Comisión Europea a través de un instrumento PYME Fase 2 del Programa Horizonte 2020.

El proyecto comenzó en febrero de 2017 y ha finalizado con éxito en septiembre de 2019, con dos resultados principales: avances relevantes en la tecnología de inteligencia artificial de Sadako para la detección de residuos, y 3 sistemas piloto en 3 plantas de tratamiento de residuos europeas. RUBSEE es un disruptivo sistema de monitorización de flujos a tiempo real que utiliza Inteligencia Artificial y Visión por Computador avanzadas para determinar en cada momento la composición de los residuos presentes en un determinado número de puntos de la planta. El sistema agrega y presenta la información de manera que pueda ser fácilmente analizada y activada, y genera alertas automáticas para ayudar a los gerentes y al equipo técnico a detectar y resolver eventos indeseables.

Destinado a la monitorización de las plantas de tratamiento en su totalidad, el sistema necesita por tanto ser capaz de detectar y medir en una gran diversidad de flujos, más o menos complejos y con mayor o menor amontonamiento de objetos en función de la localización dentro de la planta. Algunos de los puntos abordados suponen un gran reto en términos de reconocimiento visual por Inteligencia Artificial. A pesar de ello, Sadako está muy alentado con los resultados del proyecto y dispuesto a seguir trabajando para perfeccionar su rendimiento y completar el lanzamiento a mercado (vía licencia).

Además del importantísimo soporte financiero de la Comisión Europea, el proyecto ha sido posible gracias a la colaboración de Ferrovial Servicios, cuyas plantas alojan los 3 sistemas piloto y cuya contribución y feedback han sido muy valiosos, del Centro Tecnológico Ateke Solutions, que ha desarrollado la Plataforma Remota de Monitorización para la agregación y gestión de datos, y del Centre de Visió per Compu-

## ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR RECYCLING

**SADAKO TECHNOLOGIES, SPANISH START-UP LOCATED IN L'HOSPITALET DE LLOBREGAT (BARCELONA) DEVELOPS ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR THE WASTE AND RECYCLING INDUSTRY. IN A NEW VIDEO RECENTLY RELEASED, THE COMPANY SHOWS ITS TRAJECTORIA AND ACHIEVEMENTS, INCLUDING THE TECHNOLOGY ENABLING MAX-AI ROBOTIC SORTER AND ITS PARTICIPATION IN TWO RESEARCH AND DEVELOPMENT EUROPEAN PROJECTS: THE RUBSEE PROJECT, RECENTLY CONCLUDED, AND THE ONGOING HR-RECYCLER.**



Sadako uses state of the art Deep Learning and Computer Vision technology to detect objects in very complex waste streams, in real time, today being the eyes and brain of urban waste robotic sorter Max-AI©, product of the US company Bulk Handling Systems (BHS).

Max-AI, with Sadako vision tech inside, was launched in 2017 in a Material Recovery Facility in Los Angeles (USA) and two

years later, more than 80 robots are already in operation, helping to recycle urban waste in 4 continents.

Beyond boosting robotics sorting, Sadako has developed RUBSEE, a waste flow monitoring system for the waste treatment plants, to allow plants to be "smart" (aware of what they are processing so that they can optimize its design and operation). This has received the financial support of the European Commission via an SME Instrument phase 2 of the Horizon 2020 Programme.

The RUBSEE Project started in February 2017 and has successfully ended in September 2019, with two main outcomes: relevant advances in Sadako AI technology for waste detection and 3 pilot systems installed and running in 3 different European waste treatment plants.

RUBSEE is a disruptive real-time monitoring system that uses advanced Artificial Intelligence and Computer Vision to determine in every moment the composition (kind/quantity) of material present in a number of locations in the plant. It aggregates and presents the information so that it can be easily analyzed and activated, and generates automatic alerts that can help managers and technical team to detect and resolve undesirable events.

The system targets the whole plant layout, and so it needs to be able to detect and measure in a big diversity of waste streams, more or less crowded and with a very different mix of objects depending on the location inside the plant. Some of the positions addressed have supposed great defiance in terms of Artificial Intelligence based visual recognition.

In spite of that, Sadako is really encouraged with the project results and looks forward to next steps to complete development and market delivery (via licensing) of the RUBSEE full monitoring system.

Further to the European Commission key funding support, the project has been possible thanks to the collaboration of Ferrovial Servicios, which plants have hosted the 3 pilot systems and which



tador (de la Universitat Autònoma de Barcelona), que ha col·laborado en la estrategia de datos y en la creaci3n de Bases de Datos.

### Proyecto HR-Recycler

Sadako participa tambi3n en otro proyecto europeo, el HR-Recycler, en el que se desarrolla tecnologa para el reciclaje colaborativo (personas y robots) de residuos el3ctricos y electr3nicos, y en el que la compa1a aporta la tecnologa de visi3n que los robots necesitan para ver y manipular objetos. Es un proyecto en consorcio, formado por 12 socios y coordinado por el Centro Griego de Investigaci3n y Tecnologa-Hellas (CERTH).

Con HR-RECYCLER, Sadako extiende el impacto de su tecnologa de visi3n al campo del "E-Waste", uno de los flujos de residuos m3s crecientes y con mayor valor potencial del mundo.

### El reto de los residuos

Los flujos de residuos son extremadamente complejos tanto en t3rminos de detecci3n como de manipulaci3n. Hay virtualmente infinitos objetos posibles, con multitud de tama1os, formas, colores, brillos, etc. Adem3s, estos objetos vienen sucios, rotos, aplastados, superpuestos ...

Con algoritmos de Inteligencia Artificial basados en t3cnicas de Deep Learning de 3ltima generaci3n (redes neuronales convolucionales multicapa) y una base de datos propia de millones de im3genes de residuos, la tecnologa de Sadako replica las habilidades de reconocimiento visual y el proceso cerebral de una persona, haciendo posible que una simple c3mara y un ordenador puedan "ver" los residuos y los reciclables tal y como lo hacen las personas. El equipo de Sadako est3 formado por 25 entusiastas de la "tecnologa para un mundo mejor", la mayoria de ellos ingenieros inform3ticos e industriales. Los algoritmos generados por la compa1a est3n expandiendo los l3mites de lo que es posible reciclar de manera coste-eficiente, contribuyendo as3 a una econom3a m3s circular y a la preservaci3n de la naturaleza.



contribution and feedback has been highly valuable and most appreciated, the Technological Center Ateknea Solutions, that has developed the Remote Monitoring Platform for data aggregation and management, and the Research center CVC (Centre de Visi3n per Computador) of the Universitat Aut3noma de Barcelona, which collaborated in the whole AI Data strategy and supported the Data Base creation.

### HR-Recycler Project

Sadako is also participating in another European Project, the HR-Recycler, in which the company is developing the vision capabilities needed by the robots to see and manipulate WEEE objects in the human-robot collaborative recycling process targeted. The project consortium is formed by 12 partners and coordinated by the Greek Centre for Research and Technology-Hellas (CERTH).

With HR-RECYCLER, Sadako is excited to extend the impact of its vision technology to the E-Waste field, one of the most growing and potentially valuable waste streams of the world.

### The waste challenge

Waste streams are extremely complex both in terms of detection and manipulation. There are virtually infinite possible objects, sizes, shapes, colors, bright, etc. Things come dirty, broken, crushed, overlapped ...

With AI algorithms based on last generation Deep Learning techniques (multi-layer convolutional neural networks) and a proprietary database of millions of labeled waste images, Sadako' technology replicates the visual recognition skills and brain process of a person, making possible that a simple camera plus a computer are able to "see" waste and recyclables as humans do. The team of Sadako is formed by 25 "technology-for-a-better-world" enthusiastic people, most of them computer science and mechanical engineers.

The algorithms generated by the company are expanding the boundaries of what can be recycled cost-efficiently, thus contributing to circular economy and nature preservation.



"RUBSEE is a project funded by the European Commission. This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 Research and Innovation program under Grant Agreement n<sup>o</sup> 756841".

"HR-Recycler is a project funded by the European Commission. This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 Research and Innovation program under Grant Agreement n<sup>o</sup> 820742".