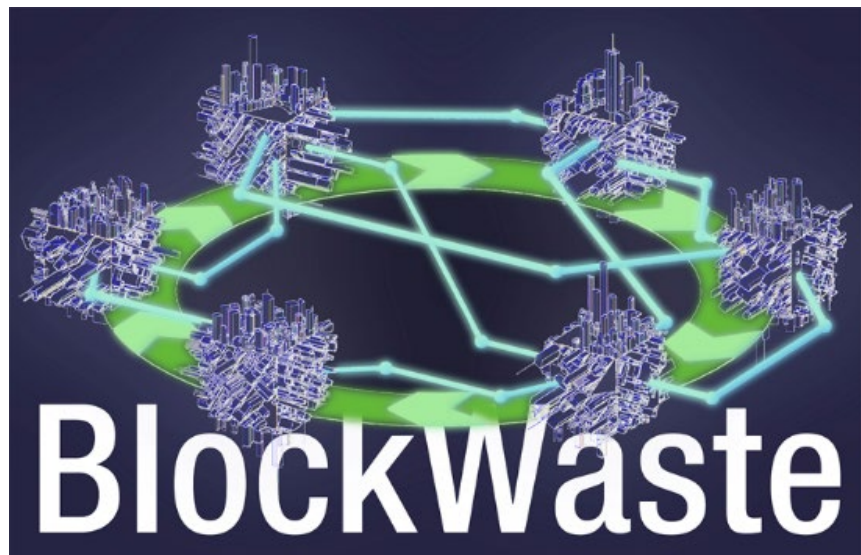


### O3.A1 Producción de la base de datos para la herramienta de aprendizaje electrónico



#### [Descargo de responsabilidad](#)

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

#### Hoja informativa de salida:

<b>Programa de financiación</b>	Programa Erasmus+ de la Unión Europea
<b>Financiación NA</b>	EL01 Fundación de Becas Estatales Griegas (IKY)
<b>Título completo del proyecto</b>	Formación innovadora basada en la tecnología Blockchain aplicada a la gestión de residuos — BlockWaste
<b>Campo</b>	KA2 — Cooperación para la innovación y el intercambio de buenas prácticas KA203 — Asociaciones estratégicas para la educación superior
<b>Número de proyecto</b>	2020-1-EL01-KA203-079154
<b>Duración del proyecto</b>	24 meses
<b>Fecha de inicio del proyecto</b>	01-10-2020
<b>Fecha de finalización del proyecto:</b>	30-09-2022

#### Detalles de salida:

**Título de salida:** O3: Herramienta de aprendizaje electrónico basada en Blockchain-RSU centrada en la economía circular

**Título de la tarea:** A1. Producción de la base de datos para la herramienta de aprendizaje electrónico.

**Líder de salida:** STICHTING SAXION

**Líder de la tarea:** NTUA y TALTECH

**Autor(es):** Dimitris Damigos, Universidad Técnica Nacional de Atenas, damigos@metal.ntua.gr, Grecia, Theodora Karachaliou, Universidad Técnica Nacional de Atenas, dkarachaliou@metal.ntua.gr, Grecia, Marija Klõga, Universidad Tecnológica de Tallin, marija.kloga@taltech.ee, Estonia

**Revisado por:** Rainer Lenz, rlenz@fh-bielefeld.de, Bielefeld UAS, Alemania, Viktoria Voronova, Universidad Tecnológica de Tallin, viktor.voronova@taltech.ee, Estonia

#### Control de Documentos

Versión del documento	Versión	Enmienda
V0.1	31/03/2021	Versión final — 29/04/2021

## Contenido

Resumen ejecutivo .....	iii
1 Introducción .....	1
1.1 Breve descripción del proyecto .....	1
1.2 Objetivos y enfoque metodológico .....	1
2 Contenido y descripción de la base de datos .....	3
Anexo I: Fuentes de la base de datos .....	5

## Lista de abreviaturas

<b>Abreviatura</b>	<b>Definición</b>
RSU	Residuos sólidos urbanos
UE-27	Unión Europea de 27 países
Pequeñas y medianas empresas	Pequeñas y medianas empresas
IT	Tecnología de la información
PIB	Producto Interno Bruto

## Resumen ejecutivo

Este documento acompaña la entrega de la IO3/A1 «Producción de la base de datos para la herramienta de aprendizaje electrónico». La base de datos contiene información sobre los residuos sólidos municipales generados y tratados en la EU-27 y otros países europeos durante las últimas dos décadas. Más concretamente, la base de datos proporciona información sobre las cantidades de RSU generadas, tratadas, depositadas, recuperadas y recicladas. Además, incluye datos socioeconómicos relacionados con los RSU, la evolución de los precios de los residuos reciclados (es decir, el vidrio, el papel y los plásticos) sobre la base de las estadísticas de comercio exterior y las composiciones típicas de los RSU. Los datos de la base de datos proceden principalmente de Eurostat y, en segundo lugar, de otras fuentes (literatura científica y gris).

El objetivo de la base de datos es recurrir a información obtenida de la vida real y compilada de investigaciones anteriores, dando a la «Herramienta Interactiva BlockWaste» una dosis de realismo.

# 1 Introducción

## 1.1 Breve descripción del proyecto

El proyecto BlockWaste tiene como objetivo abordar la interoperabilidad entre la gestión de residuos y la tecnología blockchain y promover su tratamiento adecuado a través de la formación educativa, de modo que los datos recopilados se compartan dentro de un entorno seguro, donde no hay lugar para la incertidumbre y la desconfianza entre todas las partes involucradas. Para ello, los objetivos del proyecto BlockWaste son los siguientes:

- Realizar investigaciones sobre los residuos sólidos generados en las ciudades y cómo se gestionan, de modo que puedan utilizarse para crear una base de información de buenas prácticas, con el fin de reintroducir los residuos en la cadena de valor, promoviendo la idea de Ciudades Circulares Inteligentes.
- Identificar los beneficios de la tecnología Blockchain dentro del proceso de gestión de residuos urbanos (RSU).
- Crear un plan de estudio que permita la formación de docentes y profesionales de organizaciones y empresas del sector, en la superposición de los campos de Gestión de Residuos, Economía Circular y Tecnología Blockchain.
- Desarrollar una herramienta interactiva basada en la tecnología Blockchain, que permitirá poner en práctica la gestión de los datos obtenidos a partir de residuos urbanos, visualizando así la forma en que se implementan los datos en la Blockchain y permitiendo a los usuarios evaluar diferentes formas de gestión.

BlockWaste tiene como objetivo implementar nuevos contenidos educativos transnacionales con el objetivo de formar a sus estudiantes en los países socios y proporcionarles las habilidades básicas necesarias que les permitan actuar profesionalmente como futuros trabajadores del sector, agregando las competencias digitales requeridas por las empresas que están abrazando el proceso de transformación digital. En este sentido, el proyecto está dirigido a:

- Empresas y pymes, profesionales de TI, urbanismos y profesionales de la gestión de residuos.
- Universidades (profesores, estudiantes e investigadores).
- Organismos públicos
- El proyecto incluye cuatro salidas intelectuales de la siguiente manera:
  - O1. Materiales de aprendizaje para Blockchain-RSU interdisciplinario
  - O2. Plan de estudios común europeo sobre la aplicación de las tecnologías Blockchain a las estrategias de economía circular
  - O3. Herramienta de aprendizaje electrónico basada en Blockchain-RSU centrada en la economía circular
  - O4. BlockWaste Open Educational Resource (OER)

## 1.2 Objetivos y enfoque metodológico

Este documento acompaña la entrega de la IO3/A1 «Producción de la base de datos para la herramienta de aprendizaje electrónico». La base de datos contiene información sobre los residuos sólidos municipales generados y tratados en la EU-27 y otros países europeos durante las últimas dos décadas. Más concretamente, la base de datos proporciona

información sobre las cantidades de RSU generadas, tratadas, depositadas, recuperadas y recicladas. Además, incluye datos socioeconómicos relacionados con los RSU, la evolución de los precios de los residuos reciclados (es decir, el vidrio, el papel y los plásticos) sobre la base de las estadísticas de comercio exterior y las composiciones típicas de los RSU. El objetivo de la base de datos es recurrir a información obtenida de la vida real y compilada de investigaciones anteriores, dando a la «Herramienta Interactiva BlockWaste» una dosis de realismo.

Con el fin de desarrollar la base de datos, hemos recuperado datos de Eurostat y de otras fuentes (literatura científica y gris) (en el anexo I del presente informe figura una lista de las fuentes utilizadas). La base de datos se desarrolló en forma de archivo Excel para ser fácilmente descargada, compartida, utilizada y actualizada (por ejemplo, el usuario puede añadir fácilmente una nueva columna si Eurostat publica nuevos datos).

## 2 Contenido y descripción de la base de datos

La base de datos proporciona datos desde 2000 hasta 2021 (en su caso) y contiene, en total, 24 hojas diferentes, con la siguiente información:

1. Población media — total
2. Riesgo de pobreza (punto de corte: 50 % de la mediana de la renta equivalente)
3. Volúmenes encadenados (2010), millones de euros
4. Volúmenes encadenados (2010), euros per cápita
5. Impuestos sobre la contaminación pagados por los hogares
6. Impuestos sobre los recursos pagados por los hogares
7. Residuos generados en kg per cápita
8. Residuos generados en miles de toneladas
9. Tratamiento de residuos en kg per cápita
10. Tratamiento de residuos en miles de toneladas
11. Eliminación — incineración (D10) y recuperación — recuperación de energía (R1) en kg per cápita
12. Eliminación — incineración (D10) y recuperación — recuperación de energía (R1) en miles de toneladas
13. Eliminación — vertederos y otros (D1-D7, D12) en kg per cápita
14. Eliminación — vertederos y otros (D1-D7, D12) en toneladas
15. Eliminación — incineración (D10) en kg per cápita
16. Eliminación — incineración (D10) en miles de toneladas
17. Recuperación — recuperación de energía (R1) en kg per cápita
18. Recuperación — recuperación de energía (R1) en miles de toneladas
19. Reciclaje — material en kg per cápita
20. Reciclaje — material en miles de toneladas
21. Reciclaje — compostaje y digestión en kg per cápita
22. Reciclaje — compostaje y digestión en miles de toneladas
23. Evolución de los precios de los residuos reciclados EU-27 sobre la base de las estadísticas de comercio exterior
24. Composición de RSU

Esta información sobre las condiciones socioeconómicas y la generación y gestión de residuos ha sido recuperada, como se ha mencionado, por Eurostat y, más concretamente, de las siguientes bases de datos:

- Cambio demográfico — Balance demográfico y tasas brutas a nivel nacional [DEMO\_GIND\_\_custom\_2736769]
- Tasa de riesgo de pobreza por umbral de pobreza, edad y sexo — Encuestas EU-SILC y ECHP [ILC\_LI02\_\_custom\_2741589]
- PIB y componentes principales (producto, gasto e ingresos) [NAMA\_10\_PIB\_\_custom\_2736684]
- PIB real per cápita [ODS\_08\_10]
- Impuestos ambientales por actividad económica (NACE Rev. 2) [ENV\_AC\_TAXIND2\_\_custom\_2736952]
- Residuos municipales por operaciones de gestión de residuos [ENV\_WASMUN\_\_custom\_2736560]



La «Evolución del precio de los residuos reciclados de la EU-27 basada en las estadísticas de comercio exterior» procede de los «Indicadores relacionados con los residuos — Precios de los materiales para los reciclados» de los indicadores de Eurostat. Por último, la composición de los residuos proviene de diversas fuentes de la literatura científica y gris.



- CE (2005). Residuos generados y tratados en Europa Datos 1995-2003, Luxemburgo, Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas. Disponible en: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3217494/5646057/KS-55-03-471-FR.PDF>»
- Hoornweg D., P. Bhada-Tata (2012). Qué desperdicio: una revisión global de la gestión de residuos sólidos. Documentos de conocimiento de la serie de desarrollo urbano n.º 15, Banco Mundial, marzo de 2012
- Inglezakis V., S.Dvorsak, J.Varga, C.Venetis, A.Zorpas, K. Elaiopoulos, N. Ardeleanu, L. Ilieva, K. Moustakas, M. Loizidou, C. Cobzaru (2012). Composición municipal de residuos sólidos y características fisicoquímicas en Rumania y Bulgaria. *International Journal of Chemical and Environmental Engineering Systems* (en inglés). 3. 64-73.
- JRC, Centro Común de Investigación (2007). Evaluación Ambiental de Escenarios Municipales de Gestión de Residuos: Parte I — Recopilación de datos y evaluaciones preliminares para los estudios piloto de pensamiento del ciclo de vida. Disponible en: [http://www.avnir.org/documentation/e\\_book/LCA-waste-part-I-Data-collection-and-preliminary-assessment.pdf](http://www.avnir.org/documentation/e_book/LCA-waste-part-I-Data-collection-and-preliminary-assessment.pdf)
- JRC, Centro Común de Investigación (2007). Evaluación Ambiental de Escenarios Municipales de Gestión de Residuos: Parte I — Recopilación de datos y evaluaciones preliminares para los estudios piloto de pensamiento del ciclo de vida. Disponible en: [http://www.avnir.org/documentation/e\\_book/LCA-waste-part-I-Data-collection-and-preliminary-assessment.pdf](http://www.avnir.org/documentation/e_book/LCA-waste-part-I-Data-collection-and-preliminary-assessment.pdf)
- JRC, Centro Común de Investigación (2007). Evaluación Ambiental de Escenarios Municipales de Gestión de Residuos: Parte I — Recopilación de datos y evaluaciones preliminares para los estudios piloto de pensamiento del ciclo de vida. Disponible en: [http://www.avnir.org/documentation/e\\_book/LCA-waste-part-I-Data-collection-and-preliminary-assessment.pdf](http://www.avnir.org/documentation/e_book/LCA-waste-part-I-Data-collection-and-preliminary-assessment.pdf)
- Kelevska R, H. Muntinga, S. Demaio, I. Dimireva (2014). Sistemas de Residuos Seperados — Adopción en el mercado de soluciones innovadoras de separación y limpieza para el reciclaje de materiales de todos los grupos de productos contenidos en biorresiduos y RSU. D.3.2. Perfiles de países. Disponible en: <http://separate-wastesystems.eu/contents/deliverablesdocs/separate-country-profiles.pdf>
- Klejnowska K., D. Lewandowski (2019). Recuperación de aluminio de la pirólisis de residuos de Tetra-Pak multimaterial. *Informes de Ingeniería Civil y Ambiental* 29(1):39-52
- Malinauskaite J., H.Jouhara, D.Czajczyńska, P.Stanchev, E.Katsou, P.Rostkowski, R.Thorne, J. Colón, S.Ponsá, F.Al-Mansour, L.Anguillano, R.Krzyżyńska, I.C.López, A.Vlasopoulos, N.Spencer (2017). Gestión Municipal de Residuos Sólidos y Residuos Energéticos en el contexto de una economía circular y reciclaje energético en Europa. *La energía*. 141. 10.1016/j.energy.2017.11.128. Noviembre de 2017.
- Miafodzyeva S., N. Brandt (2011). Análisis comparativo de la composición de residuos domésticos en los diferentes distritos de Estocolmo. *Residuos: Soluciones, Tratamientos y Oportunidades*, 1.ª Conferencia Internacional, del 12 al 14 de septiembre de 2011.
- Smith A., K. Brown, S. Ogilvie, K. Rushton, J. Bates (2001). Opciones de gestión de residuos y cambio climático: Informe final a la Comisión Europea, DG Medio Ambiente. Comunidades Europeas, 2001

Sokka L., R.Antikainen, K.E.Pekka (2007). Producción y composición de residuos sólidos municipales en Finlandia — Cambios en el período 1960-2002 y perspectivas hasta 2020. Recursos, Conservación y Reciclaje, Elsevier, vol. 50(4), páginas 475-488

Estadísticas de Noruega. Residuos de los hogares. Residuos domésticos por material. Actualizado: 6 de julio de 2021. Disponible en: <https://www.ssb.no/en/natur-og-miljo/avfall/statistikk/avfall-fra-hushalda>