

---

# UTILIZACIÓN DE SENSORES EN LOS CONTENEDORES DE RECOGIDA DE RESIDUOS. EJEMPLO DE IMPLEMENTACIÓN

## Proyecto LIFE EWAS: sistema tecnológico que permite conocer en tiempo real el llenado de cada contenedor (Andalucía)

### Descripción

---

Actualmente, en la mayoría de las ciudades, la planificación de la recogida de residuos sólidos urbanos se basa en rutas predefinidas y en base a la experiencia, ocasionando costes innecesarios e infrutilización del equipamiento. En muchas ocasiones se recogen contenedores vacíos y se pasan por alto otros contenedores llenos ocasionando sobrecostes de limpieza y dando un mal servicio al ciudadano.

En este contexto, en 2014, *LIPASAM*<sup>1</sup> y *Wellness Smart Cities & Solutions*<sup>2</sup> iniciaron el proyecto LIFE EWAS<sup>3</sup>, implementando soluciones TIC a la gestión de los residuos en la ciudad de Sevilla (688.711 habitantes<sup>4</sup>). El sistema se basó en la instalación de sensores volumétricos en los contenedores de vidrio que permitieron la monitorización constante de su nivel de llenado y la optimización de las rutas, mejorando los costes asociados a la recogida y minimizando las emisiones a la atmósfera. En el caso de Sevilla se monitorizaron 268 contenedores: 215 contenedores de vidrio de carga lateral pertenecientes a tres rutas diferentes, 29 contenedores de envases y vidrio soterrados, y 24 de distinta naturaleza para testar la validez del sistema.

En este sentido, la solución utilizada fue *Quamtra*, un sistema que incluye un dispositivo hardware para medir el nivel de llenado de los contenedores (sensores inalámbricos), comunicado con una plataforma software para la gestión de datos y su visualización.

---

<sup>1</sup> Empresa municipal responsable de la limpieza viaria, recogida y tratamiento de los residuos urbanos del Ayuntamiento de Sevilla.

<sup>2</sup> Empresa de nuevas tecnologías especializada en el área de las telecomunicaciones que ofrece soluciones a sus clientes. El motor de su actividad es la consecución de soluciones tecnológicas innovadoras que mejoren la comunicación de las personas mediante la innovación.

<sup>3</sup> Proyecto europeo que tiene como objetivo impulsar la innovación en el ámbito público y privado de la gestión de residuos a través de la demostración del potencial de las nuevas tecnologías de la información para optimizar la gestión actual de los residuos en la Unión Europea y para avanzar hacia la adopción estandarizada de un modelo más sostenible.

<sup>4</sup> Instituto Nacional de Estadística, 2018.





Figura 1. Plataforma Quamtra utilizada en Sevilla. Fuente: Wellness Telecom, 2018.

Los sensores miden, a través de un haz configurable de ultrasonidos, la distancia comprendida entre la cima del residuo y el dispositivo colocado en la zona superior interna del contenedor. Junto con la medición volumétrica, los sensores también incorporan otras funcionalidades como un acelerómetro y un sensor de temperatura que facilitan otros parámetros de datos agregados y útiles para la recogida. Los datos de los sensores se transfieren de manera inalámbrica (2G/3G/4G y tecnologías LPWA como LoRa/SigFox/NB IoT) al *Cloud*. Las medidas son almacenadas en el repositorio de datos de la plataforma *Quamtra* y se muestran al usuario final mediante el servicio web creado para tal efecto.



Figura 2. Sensores volumétricos utilizados en Sevilla. Fuente: Wellness Telecom e Institut Cerdà, 2018.



---

Los sensores están dotados de una envolvente con propiedades ignífugas que permite la sujeción al contenedor mediante tornillería o remache, evitando así su caída durante el proceso de recogida. Los dispositivos se pueden adaptar a cualquier tipo de contenedor gracias a una gama de accesorios de sujeción diseñados para tal efecto.

#### Funcionamiento del sistema *Quamtra*

**Medida:** Recopilación de datos en tiempo real desde los contenedores a través de la instalación de sensores totalmente autónomos, convirtiendo los contenedores en elementos activos e inteligentes.

**Envío:** El envío de los datos se hace a través de los sensores *Quamtra* configurables para realizar medidas de llenado con una resolución de minutos hasta horas según la duración de la batería que requiera el cliente. Los datos son reportados al *Cloud*, de forma inalámbrica, a través de una solución de comunicaciones que puede ser 2G, 3G, 4G o LPWA. Las medidas son almacenadas en el repositorio de datos de la plataforma *Quamtra* y se muestran al usuario final mediante el servicio web creado para tal efecto.

**Análisis y planificación:** El repositorio de datos *Quamtra* está alojado en la infraestructura *Cloud Computing*. La aplicación permite seguir la evolución del llenado, extraer estadísticas por ruta y contenedor, y diseñar una ruta optimizada de recogida. El repositorio de datos está diseñado con tecnologías web estándar e integrables con la mayoría de los softwares de gestión integral del sector para ofrecer un paquete más amplio de soluciones: localización GPS de camiones, seguimiento y control de desviaciones de rutas, conducción eficiente, identificación RFID de contenedores, etc.

*Tabla 1. Funcionamiento del sistema Quamtra. Fuente: Institut Cerdà, a partir de la información de Wellness Telecom, 2018.*

En definitiva, mediante la sensorización y monitorización constante del nivel de llenado de los contenedores se consigue optimizar las rutas de recogida, evitando desbordamientos, reduciendo los costes operacionales, disminuyendo las emisiones de CO<sub>2</sub> y mejorando la percepción de la calidad del servicio.

#### Resultados

Gracias a este proyecto, *LIPASAM* ofreció un servicio optimizado que se tradujo en una reducción de los costes asociados a la recogida superiores al 60%, pasando de tres rutas fijas a una dinámica. Esto implicaba pasar de 100 a 34 servicios anuales, lo que suponía unas 445 horas menos de un vehículo en la calle, con lo que se mejoraba el tráfico y conllevaba una reducción de ruidos y emisiones atmosféricas provocados por los camiones de recogida.





Figura 3. Resultados asociados al proyecto LIFE EWAS en Sevilla. Fuente: Wellness Telecom, 2017.

## Enlaces de interés

- Proyecto LIFE EWAS: <http://life-ewas.eu/es/>
- Sistema *Quamtra*: <http://www.quamtra.com/>
- Vídeo del Proyecto LIFE EWAS en Sevilla: <https://www.youtube.com/watch?v=eKPr6lc4X9o>

## Más información

Ayuntamiento de Sevilla  
 Persona de contacto: Jorge Soria  
 Contacto: [sorij@lipasam.es](mailto:sorij@lipasam.es)

