

## ¿QUÉ ES?

Es un sistema de monitoreo de consumo de agua basado en tecnología IoT (Internet de las Cosas), diseñado para gestionar y controlar el consumo de agua en la localidad de Arroyo de la Luz mediante la instalación de contadores de agua digitales. Este sistema utiliza la tecnología LoRaWAN para enviar las lecturas de los contadores de manera remota, permitiendo la recolección y almacenamiento de los datos sin necesidad de realizar lecturas presenciales.

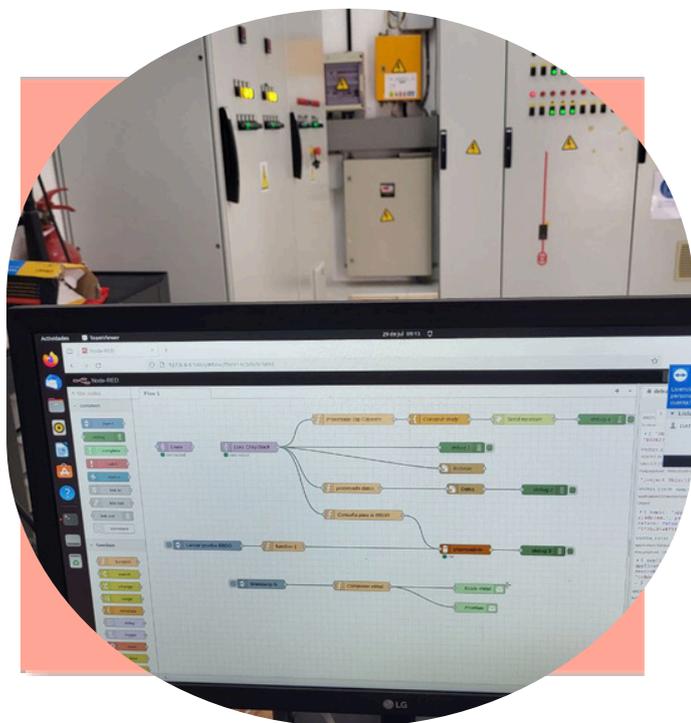
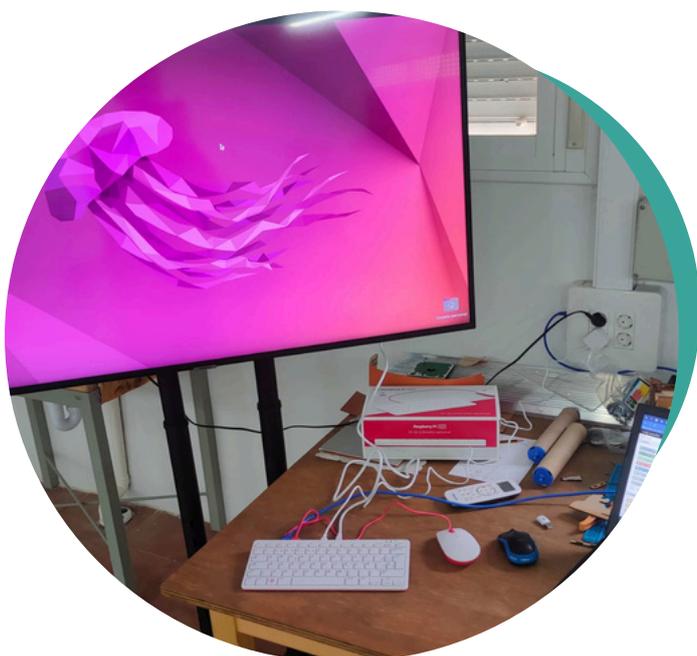
## ¿QUIÉN LO HA REALIZADO?

Este proyecto ha sido realizado por el Servicio de Aguas Municipal de Arroyo de la Luz con la ayuda del Circular FAB y en colaboración con el Centro Demostrador TIC de Extremadura (CDTIC).

Posteriormente, la Diputación de Cáceres pasó a gestionar y ampliar el proyecto.

## ¿CÓMO FUNCIONA?

El sistema se basa en contadores de agua digitales que están distribuidos en zonas de difícil acceso. Estos contadores miden el consumo de agua y envían los datos a un Gateway LoRaWAN, que actúa como un enlace para transmitir la información al servidor de red ChirpStack. ChirpStack gestiona los datos y los envía, utilizando el protocolo MQTT, a una Raspberry Pi en la estación de tratamiento de agua potable (ETAP) de Arroyo de la Luz. La Raspberry Pi procesa los datos mediante Node-RED, los convierte en formato decimal y genera informes automáticos que son enviados por correo electrónico a responsables del ayuntamiento.



## ¿QUÉ COMPONENTES TIENE?

- Contadores de agua digitales: para medir el consumo de agua.
- Gateway LoRaWAN: para transmitir los datos desde los contadores al servidor.
- Servidor de red ChirpStack: que gestiona y decodifica los datos de la red LoRaWAN.
- Raspberry Pi: dispositivo que recibe y procesa los datos utilizando Node-RED.
- Node-RED: herramienta de desarrollo visual para transformar los datos crudos en información legible.
- MariaDB: base de datos para almacenar las lecturas de los contadores de forma redundante.
- SSH y TeamViewer: para permitir el acceso remoto y la gestión de los datos.
- Scripts en Javascript: para volcar los datos en un archivo con formato de fecha, contador y lectura.
- Sistema de correo electrónico: que permite el envío de los informes de consumo.

## Y A PARTIR DE AQUÍ... TÚ PUEDES INNOVAR

Se podría innovar integrando análisis predictivos mediante inteligencia artificial para prever patrones de consumo de agua, optimizando la gestión de recursos. Además, sería posible desarrollar una aplicación móvil que permita al personal operativo del ayuntamiento gestionar el sistema de manera más eficiente, realizar análisis avanzados y recibir alertas en tiempo real.

## APLICACIONES

Este sistema es aplicable no solo al monitoreo de consumo de agua en zonas de difícil acceso, sino también a otros tipos de sistemas de monitoreo remoto que requieran la recolección de datos a distancia. La tecnología LoRaWAN utilizada es ideal para localidades dispersas geográficamente, y el sistema también podría adaptarse para monitorear otros recursos como gas, electricidad o incluso variables ambientales en tiempo real.

