

Temática: X Taller Internacional de Software Libre y Tecnologías Emergentes

## **Título en español: Sistema de control y monitoreo del regadío por goteo con el empleo de NB-IOT y ESP32+ Raspberry Pi**

**Armando de Jesús Plasencia Salgueiro <sup>1\*</sup>, Roberto Garrido Diaz.<sup>2</sup>, Iremnis Miranda Mainegra<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Centro Nacional para la Producción de Animales de Laboratorio, CENPALAB. Dirección postal. [armando.plasencia@cenpalab.cu](mailto:armando.plasencia@cenpalab.cu)

<sup>2</sup> Centro Nacional para la Producción de Animales de Laboratorio, CENPALAB. Dirección postal. [roberto.garrido@cenpalab.cu](mailto:roberto.garrido@cenpalab.cu)

<sup>3</sup> Centro Nacional para la Producción de Animales de Laboratorio, CENPALAB. Dirección postal. [iremnis@gmail.com](mailto:iremnis@gmail.com)

\* Autor para correspondencia: [aplasencia278@gmail.com](mailto:aplasencia278@gmail.com)

### **Resumen**

El riego por goteo se puede aplicar en sistemas agrícolas, en los que con pequeñas cantidades de agua y fertilizante se pueden alimentar de manera uniforme las raíces del cultivo. En este trabajo, se propone una estrategia de monitoreo y control de riego por goteo basada en IoT para sistemas agrícolas. Su objetivo es controlar automáticamente el sistema de alimentación de nutrición AB-mix para las plantas. Cada sensor y actuador involucrado en este sistema fue desarrollado para ser un solo objeto independiente. Luego, los objetos respectivos podrían programarse en consecuencia para realizar su propia función, como controlar las bombas, controlar la válvula, detectar el nivel de nutrientes, detectar la humedad del suelo, etc. Cada objeto tiene una identidad única que permite una comunicación optimizada entre la puerta de enlace y los objetos empleando un protocolo MQTT ligero. El protocolo MQTT necesita dos componentes, a saber, MQTT Client y MQTT Broker. El broker MQTT se instaló en Raspberry Pi mediante el uso de la plataforma Mosquitto, mientras que el cliente MQTT se instaló en cada ESP32 para detectar o controlar los parámetros ambientales involucrados en el proceso de riego por goteo, la adquisición de datos en tiempo real de sensores y actuadores, y el análisis de la subsiguiente puede monitorearse a través de una interfaz de plataforma IoT ThingBoard unida con KNIME. Las comunicaciones inalámbricas son compatibles con la red de área amplia de baja potencia NB-IoT en una capa de computación en la niebla. Finalmente, para la validación del sistema se propuso Proteus, para simulación de hardware, iFogSim para simulación de gateways de cómputo, y Packet Tracer para simulación de dispositivos de red y su entorno.

**Palabras clave:** riego por goteo, sistemas agrícolas, ESP32; Raspberry Pi, MQTT, Plataforma IoT