

Sistema Automatizado de Riego para Cultivos Agrícolas con Interfaz Amigable (Categoría 2: Ingeniería y Tecnología)

José Oscar Gómez Argueta¹, José Luis Santos Colorado¹, Ervin Jonathan Valle Loucel¹, German Antonio Rosa Castellanos², Saúl Campos Morán², Néstor Alejandro Castaneda López² (3dlab@utec.edu.sv)

¹ Facultad de Informática y Ciencias Aplicadas, Universidad Tecnológica de El Salvador
² 3DLAB, Universidad Tecnológica de El Salvador

Introducción

Actualmente la mayoría de sistemas de riego automáticos para producción agrícola a gran escala no son adecuados a la realidad social del país. Costos elevados, y uso complicado para usuarios sin experiencia técnica son barreras que previenen su implementación. Por ejemplo, en entrevistas a socios de una cooperativa de agricultores, se evidenció el fracaso de un proyecto de riego automático que se dejó fuera de uso por la complejidad para operarlo. También mencionaron que se deben monitorear varios parámetros para maximizar la producción:

- Humedad del suelo para evitar hongos que dañen la raíz
- Cantidad de sol que debe recibir la planta
- Control de plagas
- Altura donde se encuentra la plantación



Imagen 1. Vivero / Foto por equipo investigador

A partir de la información recopilada en la fase 1 de la investigación, el principal objetivo es facilitar la implementación y operación de un sistema automático de riego en los regadillos, para que cualquier usuario en el sector agrícola pueda ocupar el sistema sin complicación alguna.

Metodología

Para desarrollar el proyecto se llevó a cabo una investigación experimental con diseño centrado en la experiencia de usuario, combinado con diseño y fabricación digital para prototipar el sistema.

Se realizó un primer estudio e implementación de sistema dentro de un ambiente de agricultura en un invernadero en el departamento de San Salvador, Municipio de Tonacatepeque. Se identificaron mejoras para brindar al usuario final una mayor facilidad de manipular el sistema sin necesidad de conocimiento tecnológico, y en base a sus necesidades específicas.

Componentes del Sistema

En base a las necesidades del invernadero, se definieron las funciones que el sistema automatizado de riego debe cumplir. Se eligieron los siguientes componentes principales para lograr este objetivo:

- **Sensores de humedad HL-69:** Módulo que utiliza la conductividad entre dos terminales para determinar ciertos parámetros relacionados a la humedad del suelo [1].
- **Barómetro BY-65/BMP180:** Sensor de alta precisión y baja potencia. El rango de medición es de 300hPa a 1110 hPa, equivalente a una altitud de -500m a 9000m sobre el nivel del mar, con una precisión aproximadamente de 1m [2].
- **Blynk:** Plataforma para desarrollo de aplicaciones IoT, basada en una aplicación que puede utilizarse en teléfonos Android y iOS, que se comunica con el hardware a través de los servidores de Blynk [3].
- **ESP-32:** Módulo wi-fi y bluetooth potente y genérico para desarrollar variedad de proyectos, desde sensores más simples hasta para las tareas más exigentes [4].

Referencias

1. García González, A. (9 de abril del 2014). Módulo HL-69: Un sensor de humedad de suelo [Publicación en el blog]. Recuperado de <http://panamahitek.com/modulo-hl-69-un-sensor-de-humedad-de-suelo/>
2. Llamas, L. (13 de septiembre del 2016). Medir presión del aire y altitud con Arduino y Barómetro BMP180 [Publicación en el blog]. Recuperado de <https://www.luisllamas.es/medir-presion-del-aire-y-altitud-con-arduino-y-barometro-bmp180/>
3. Tolocka, E. (7 de mayo del 2020). Diseñando aplicaciones IoT con Blynk [Publicación en el blog]. Recuperado de <https://www.profetolocka.com.ar/2020/05/07/disenando-aplicaciones-iot-con-blynk/>
4. Circuits4you.com. (31 de diciembre del 2018). ESP32 DevKit ESP32-WROOM GPIO Pinout [Publicación en el blog]. Recuperado de <https://circuits4you.com/2018/12/31/esp32-devkit-esp32-wroom-gpio-pinout/>

Objetivos

OBJETIVO GENERAL:

- Construir un prototipo de sistema automatizado de riego para cultivos agrícolas con interfaz amigable para agricultores.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Integrar tecnología del Internet de las Cosas (IoT) para el monitoreo remoto del sistema hacia una terminal móvil con una visualización de la información de fácil interpretación.
- Diseñar un panel de mando con controles manuales, organizados de manera intuitiva para facilitar su uso por cualquier usuario sin conocimientos técnicos.
- Crear un manual intuitivo para su instalación y mantenimiento.



Imagen 2. Instalación de sistema



Imagen 3. Pruebas de conexión
Fotos por equipo investigador

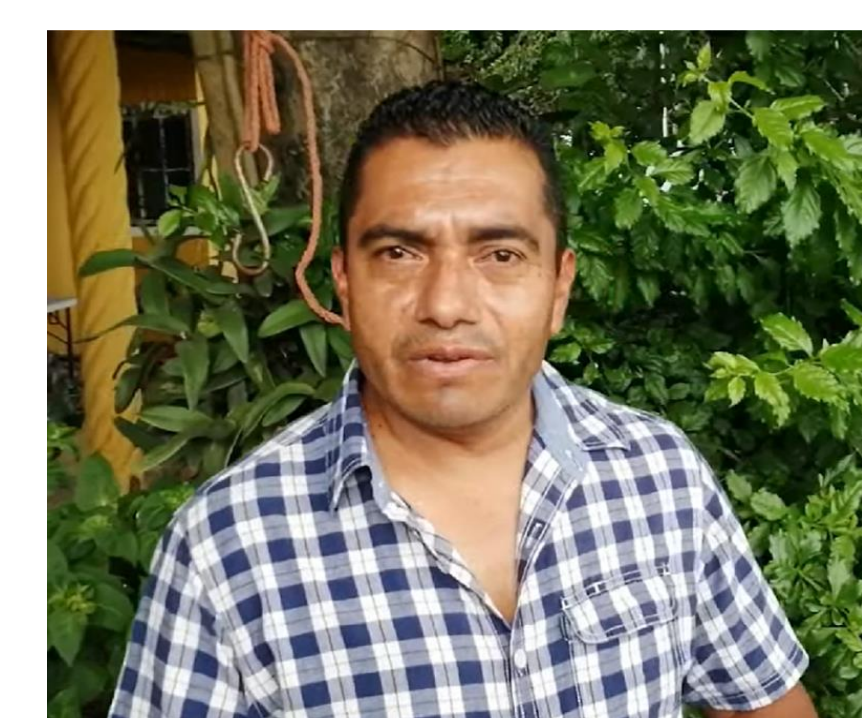


Imagen 4. Dueño de invernadero

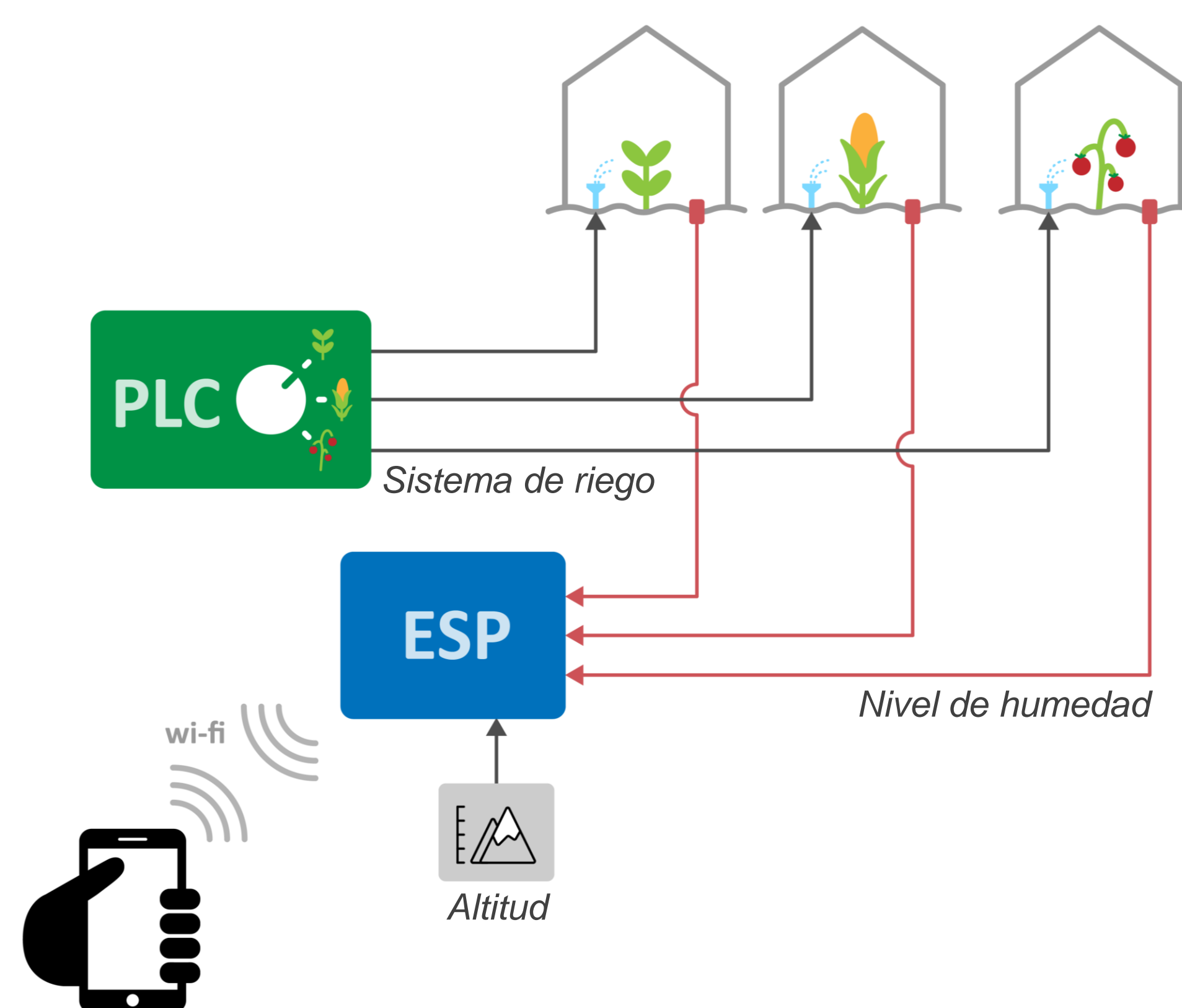
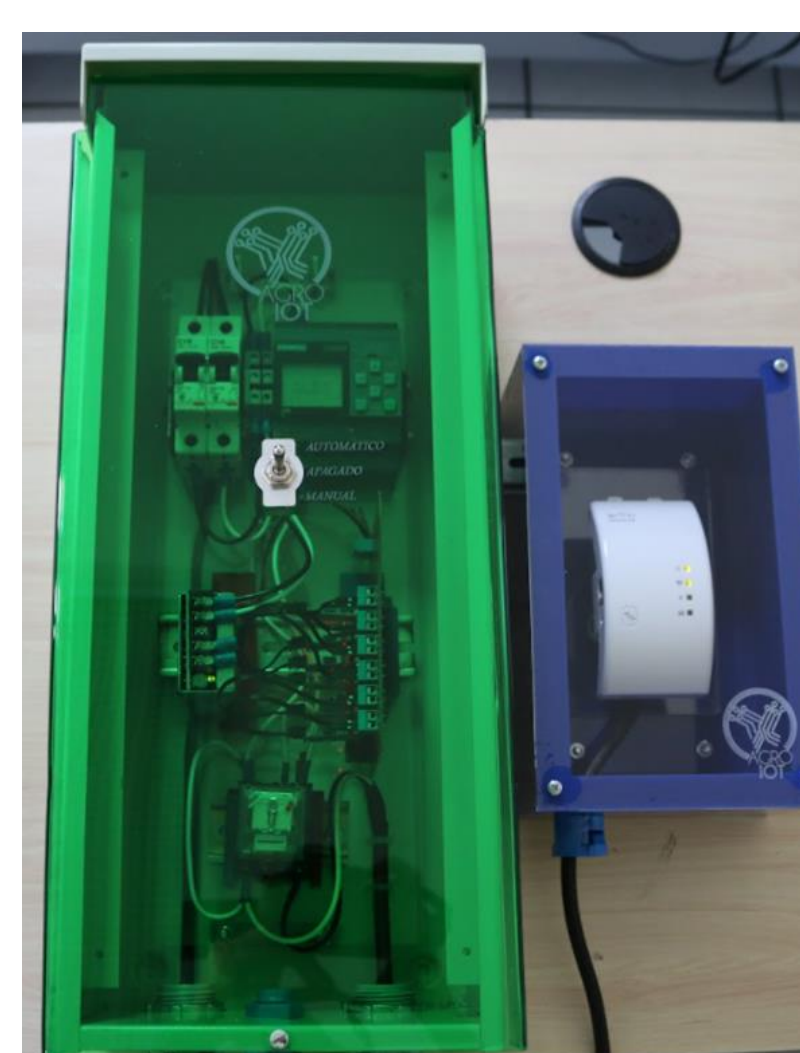


Imagen 5. Esquema del sistema automatizado de riego diseñado / Realizado por equipo investigador

Resultados y Conclusión



Prototipo para fase 1 de investigación
/ Foto por equipo investigador

Los sistemas de riego no han sido acoplados en la actualidad a las necesidades de los usuarios. Por ejemplo, en el sistema EVOLUTION® Series Controller, sus especificaciones vienen en inglés y su interfaz es muy compleja para usuarios.

El prototipo del sistema desarrollado en esta investigación resuelve estas desventajas. En la fase 1 se desarrolló un sistema con las funciones técnicas de conectividad remota y fidelidad de ciclos de riego.

En la fase 2 se incluye un panel de control fácil e intuitivo de operar, sin necesidad de conocimientos de informática para manipularlo, logrando que agricultores puedan tener sistemas de calidad, fácil uso, a precios accesibles. Hasta la fecha el sistema está en funcionamiento y ha sido implementado para el riego de cultivos de tomates, pepinos y chiles. Estos resultados contribuyen al objetivo de desarrollo sostenible 2.4 "Hambre Cero" que se pretende cumplir con esta investigación.