

SISTEMA DE RIEGO AUTOMATIZADO

Integrantes:
Bairon Núñez
Christopher Romo
Gustavo Morales

Profesor:
Diego Aracena
Asignatura:
Proyecto II



ÍNDICE DE CONTENIDOS

0 1 Introducción

0 2 Problemática y solución

0 3 Objetivos

0 4 Requerimientos

0 5 Alcances

0 6 Costos

0 7 Arquitectura

0 8 Implementación

0 9 Trabajo futuro

1 0 Conclusión

INTRODUCCIÓN

Este proyecto consiste en un sistema de riego automatizado diseñado para mantener las plantas sanas sin que tengamos que estar pendientes todo el tiempo.

Funciona con una Raspberry Pi 4 y sensores que monitorean la tierra constantemente. La lógica es sencilla: si el sistema detecta que el suelo está seco, activa la bomba de agua y la detiene justo cuando alcanza la humedad necesaria.

El objetivo es solucionar los problemas típicos del riego manual, como los olvidos o la falta de tiempo, asegurando que el huerto reciba el agua exacta que necesita, estemos presentes o no.



PROBLEMÁTICA

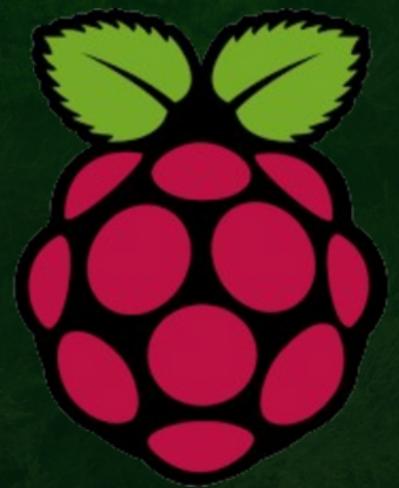
El problema principal es que vivimos en una zona desértica donde cuidar el agua es obligatorio, pero nuestros métodos de riego suelen ser muy poco eficientes.

Al regar de forma manual, casi siempre lo hacemos "al ojo": a veces inundamos la planta creyendo que es mejor, y otras veces, por la rutina de estudios o trabajo, simplemente se nos pasa hacerlo.

Esto termina provocando dos cosas: que desperdiciemos agua valiosa regando de más, o que perdamos nuestros cultivos simplemente por no tener el tiempo para cuidarlos con la frecuencia que el clima de Arica exige.

SOLUCIÓN

El sistema constará de tres formas para afrontar la problemática:



Integración de
Hardware



Algoritmo de
Control



Funcionamiento
Autónomo

OBJETIVOS DEL PROYECTO

Desarrollar un sistema de riego 100% autónomo basado en IoT, que gestione el agua de forma eficiente mediante el monitoreo constante de la humedad del suelo.

1

Integrar el Hardware:
Conectar correctamente los sensores y el sistema de bombeo a la unidad de control (Raspberry Pi)

2

Desarrollar la Lógica:
Programar el algoritmo en Python que decide, sin ayuda humana, cuándo activar y desactivar el riego.

3

Validar el Prototipo:
Poner a prueba el sistema en un entorno real para asegurar que responda rápido ante la sequedad de la tierra.

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

- **Monitoreo en Tiempo Real:** Lectura constante de humedad del suelo y temperatura ambiental mediante sensores.
- **Control Automático:** Activación y desactivación de la bomba de agua sin intervención humana, basada en umbrales lógicos (<30%).
- **Gestión de Datos:** Procesamiento inmediato de las lecturas para tomar decisiones de riego (Riego ON / Riego OFF).
- **Alertas de Estado:** Visualización del estado actual del sistema (Regando, Esperando, Error) en la interfaz de control.

REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES

- **Tiempo de Respuesta:** El sistema debe reaccionar a la sequedad en menos de 2 segundos (**Baja latencia**).
- **Robustez Ambiental:** Hardware resistente a condiciones de humedad, polvo y contacto directo con tierra (**Sensores capacitivos**).
- **Disponibilidad:** Operación continua sin caídas del sistema (**Script en bucle infinito**).
- **Escalabilidad:** Capacidad para añadir más sensores o válvulas sin cambiar el código base.

ALCANCE

El proyecto abarca el diseño y construcción de un prototipo funcional de riego automatizado. Nos enfocamos en la integración física del hardware y el desarrollo de un software de control local, creando un sistema que opera de forma autónoma sin depender de conexión a internet ni aplicaciones externas en esta etapa.

Prototipo Físico

Implementación de la Raspberry Pi, sensores .

Procesamiento Local

Desarrollo de un algoritmo en Python que funciona internamente sin necesidad de la nube.

Entorno Controlado

Validación del sistema mediante pruebas técnicas para asegurar la precisión del riego.

HARDWARE UTILIZADO

- **Raspberry Pi 4 Model B.**
- **Sensor de Humedad de Suelo (Capacitivo).**
- **Sensor de Temperatura y Humedad (DHT11/22).**
- **Módulo Relé de 5V.**
- **Mini Bomba de Agua Sumergible.**
- **Micro SD 32GB (Sistema Operativo).**

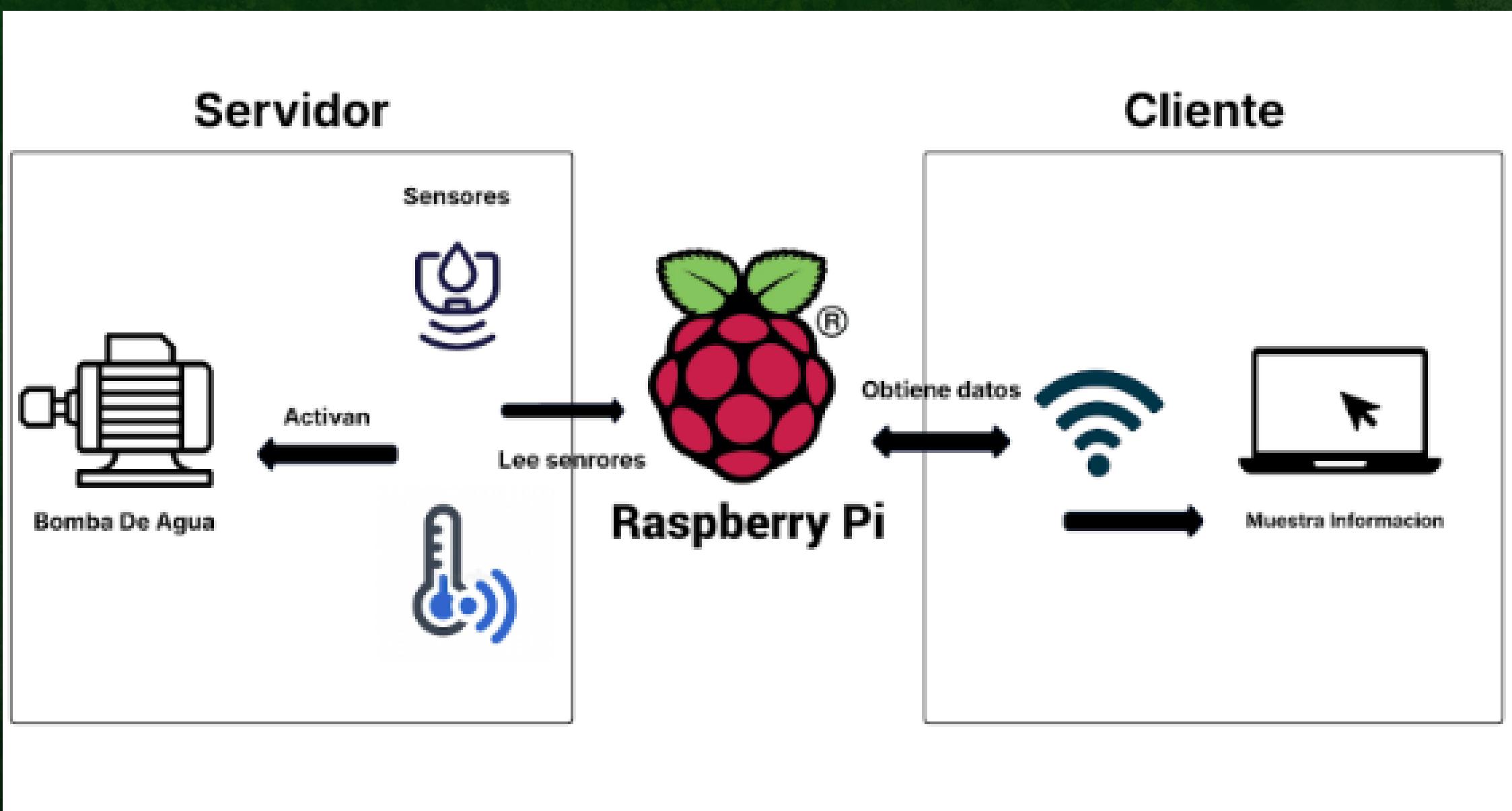
LENGUAJES UTILIZADOS

- **Python 3 (Lógica principal del sistema).**
- **Librerías GrovePi y también flask (Control de pines y sensores).**
- **Bash (Scripts de inicio automático)**

COSTO DE RECURSOS

SISTEMA DE RIEGO	COSTE (CLP)
Hardware	\$145.500
Software	\$0
Recursos Humanos	\$950.000
Total	\$1.095.500

ARQUITECTURA



IMPLEMENTACIÓN

Se llevó a cabo en tres etapas secuenciales para transformar el diseño teórico en una unidad operativa. Se priorizó un ensamblaje modular, asegurando primero la estabilidad de las conexiones eléctricas antes de integrar la lógica de programación, lo que permitió aislar y corregir errores de manera eficiente durante el montaje.

Ensamblaje de Circuitos

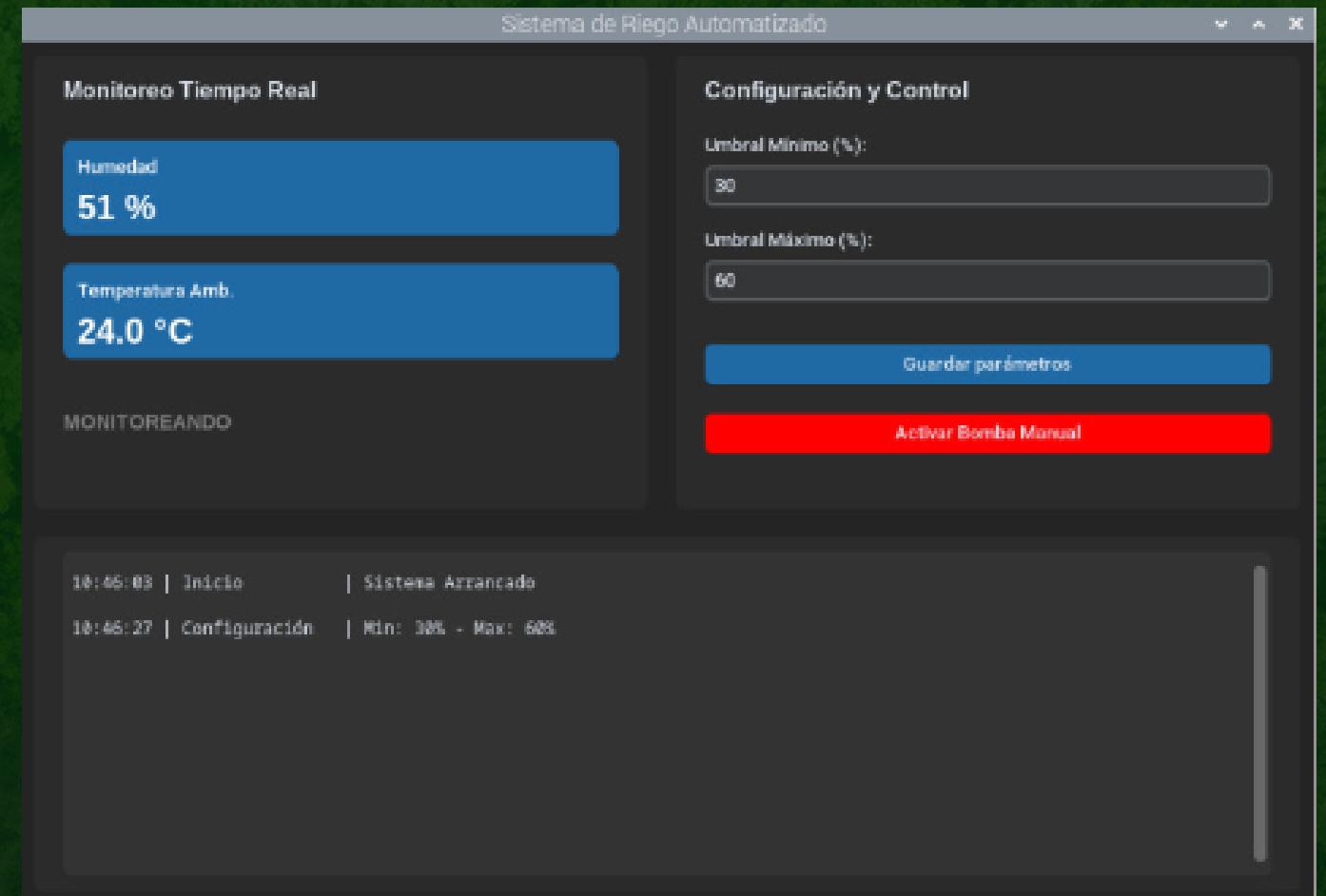
Conexión física de la Raspberry Pi con los sensores y el módulo relé, asegurando el aislamiento eléctrico de la bomba de agua.

Despliegue de Código

Instalación de las librerías necesarias en el sistema operativo y carga del script en Python para que se ejecute al inicio

Calibración en Terreno

Ajuste fino del sensor mediante pruebas para definir el umbral exacto (30%) de activación.



CONCLUSIONES

- Se desarrolló una solución integral capaz de monitorear, decidir y ejecutar el riego de forma autónoma, con el objetivo de optimizar el consumo de agua en la agricultura.
- La arquitectura técnica implementada proporciona una base sólida y escalable, asegurando que cada decisión del sistema sea precisa y eficiente. Todo esto se traduce en una operación confiable y libre de supervisión manual, reforzando el objetivo principal del proyecto: aplicar tecnología IoT para transformar el cuidado de los cultivos y garantizar un uso responsable de los recursos naturales.

REFERENCIAS

- [1] Hidroshop. (s.f.). "Conectores de cinta". [En línea]. Disponible: <https://hidroshop.cl/collections/emisores/conectores-de-cinta>.
- [2] Raspberry Pi Chile. (s.f.). "Raspberry Pi 4 Model B – 4 GB RAM". [En línea]. Disponible: <https://raspberrypi.cl/producto/raspberry-pi-4b-4gb-ram/>.
- [3] Raspberry Pi Chile. (s.f.). "Kit de 16 sensores para Raspberry Pi". [En línea]. Disponible: <https://raspberrypi.cl/producto/kit-de-16-sensores-para-raspberry-pi/>.
- [4] Sodimac Chile. (s.f.). "Manguera jardín con malla ½ pulgada 20 metros con acoples Dicas". [En línea]. Disponible: <https://www.sodimac.cl/sodimac-cl/articulo/137697792/Manguera-Jardin-Con-Malla-1-2-Pulgada-20-Metros-Con-Acoples-Dicas/137697794>.
- [5] Mercado Libre Chile. (s.f.). "Tarjeta de memoria SanDisk Ultra 32 GB con adaptador SD". [En línea]. Disponible: <https://www.mercadolibre.cl/tarjeta-de-memoria-sandisk-sdsquns-032g-gn3ma-ultra-con-adaptador-sd-32gb/p/MLC14736452>.
- [6] SC Global. (s.f.). "Notebook Lenovo V14 G3 i5 1320H 8 GB 512 GB SSD 14 inch". [En línea]. Disponible: <https://scglobal.cl/hogar-y-empresa/2115/notebook-lenovo-v14-g3-i5-1320h-8gb-512gb-ssd-14inch-whome.html>.
- [7] Aquandes. (s.f.). "Botellón inicial 20 litros de agua purificada". [En línea]. Disponible: <https://aquandes.cl/botellon-inicial-20-litros-agua-purificada>.

DEMOSTRACIÓN DE FUNCIONALIDAD





¡GRACIAS!