

Departamento de Eléctrica, Electrónica y Computación
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Sede Manizales



GreenDrop

Propuesta de innovación tecnológica
para huertos residenciales y de pequeña
escala

**PROGRAMACIÓN DE SISTEMAS
LINUX EMBEBIDOS**

Motivación

- Uso ineficiente del agua en la jardinería urbana: riegos manuales basados en hábito, no en datos.
- Falta de monitoreo continuo de humedad y temperatura que permita decidir cuándo y cuánto regar.
- Necesidad de educar y empoderar a usuarios domésticos para adoptar prácticas de riego sostenibles y tecnificadas.



GreenDrop

Sistema de riego Inteligente
asistido por Raspberry Pi

Plataforma IoT de bajo costo
que supervisa humedad y
temperatura del suelo, decide el
riego de forma autónoma según
umbrales configurables y
permite control manual o
programado desde un tablero
web.



GreenDrop

Descripción funcional y requisitos



GreenDrop

Elemento	Descripción breve
Nombre del sistema	GreenDrop – Sistema inteligente de riego
Función principal	Activa o desactiva el riego según humedad, temperatura y horario
Entradas	Sensor DHT11 (humedad y temperatura)
Actuador	Módulo relé (activa bomba o indicador de riego)
Control automático	Basado en umbrales, condiciones climáticas y horarios definidos
Interfaz web	Flask dashboard accesible desde un servidor web
Uso automático	Arranque al iniciar la Raspberry Pi Zero 2 W (servicio systemd)
Requisitos mínimos	Raspberry Pi Zero 2 W, sensor DHT11, módulo relé, conexión WiFi

Tipo	Elementos
Hardware	Raspberry Pi Zero 2 W Sensor DHT11 Módulo relé 1 canal Fuente 5V 2A Jumper wires Resistencia 10 kΩ (Pull up) Router Wi-Fi (LAN)
Software	Raspberry Pi OS Lite Python 3.11 Flask 2.2 RPi.GPIO
Herramientas	VS Code systemd para servicio PlantUML (diagramas) Postman (tests API) Git

Recursos



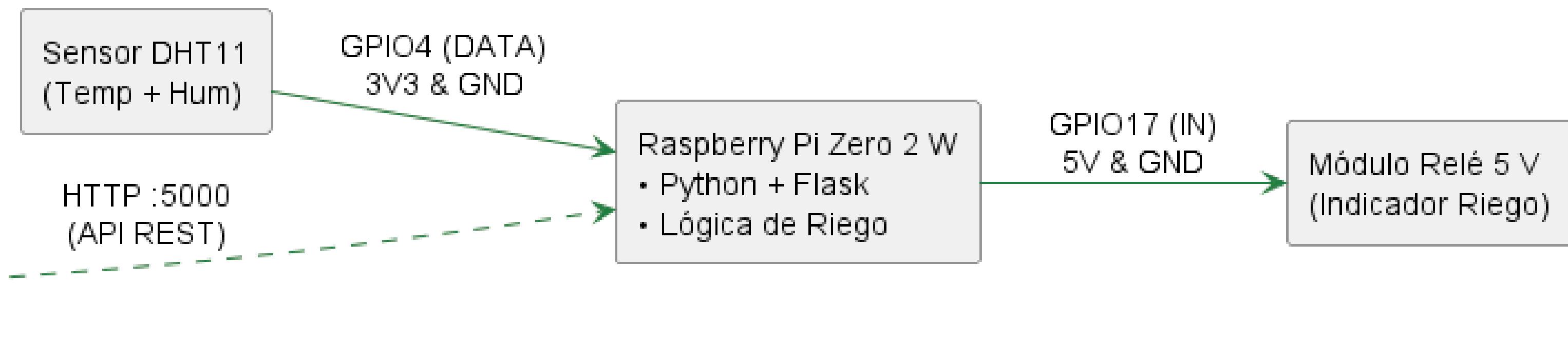
GreenDrop



Diagrama de bloques

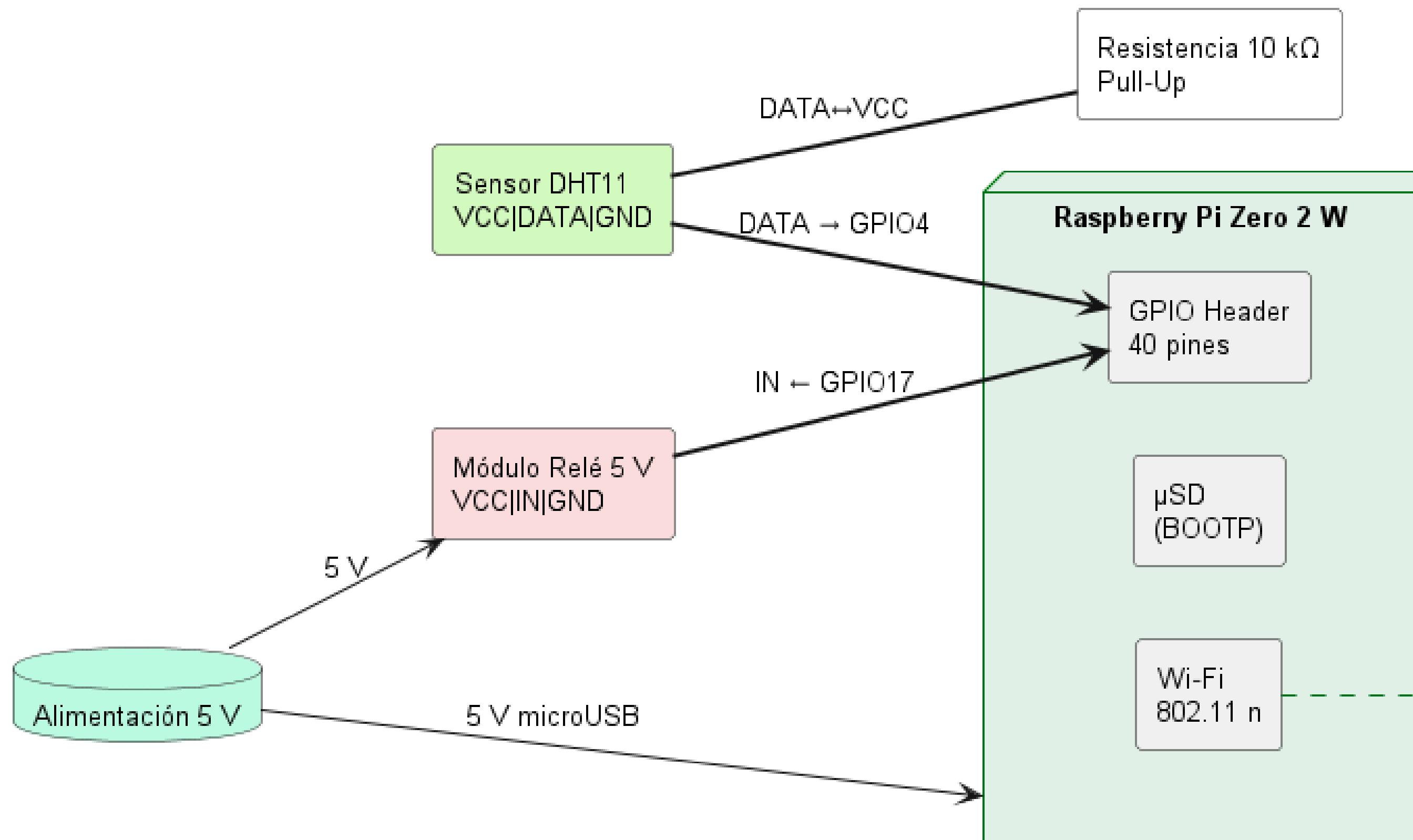
Convenciones

- Flecha sólida = enlace físico/in
- Flecha discontinua = enlace lógico/red

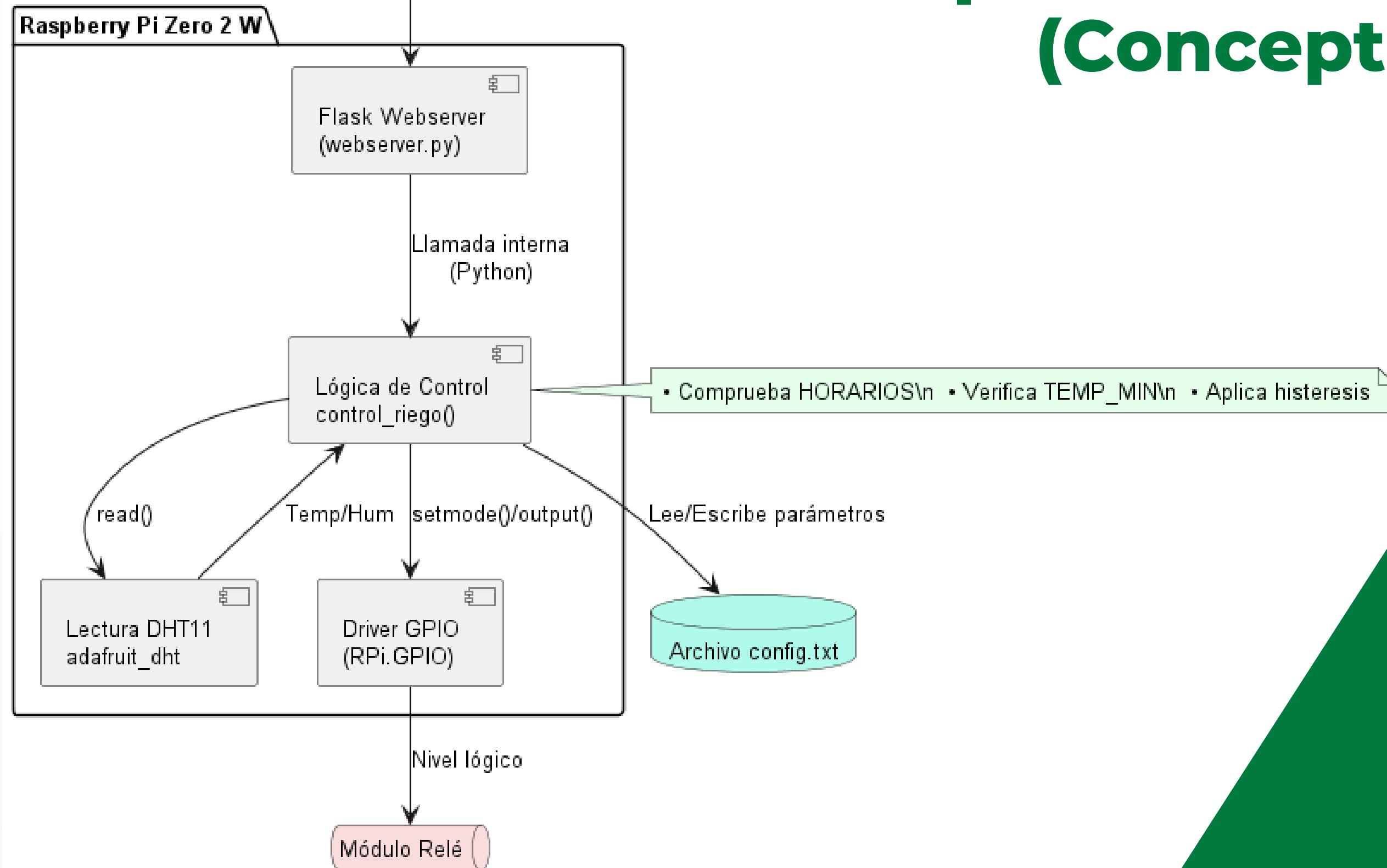




GreenDrop



Arquitectura Funcional (Conceptual)



Matriz de Trazabilidad Global

Identificador	Indicadores	Prueba(s) – Descripción	Criterios de éxito	Corridas	Quién	Cuándo	Revisa
F1-ENV-001	Entorno virtual creado	python3 -m venv venv	Se crea carpeta venv y prompt cambia	1	Julián Hidalgo	2025-07-16	Sí
F1-ENV-002	Dependencias instaladas	pip install -r requirements.txt	pip termina sin errores	1	David Pérez	2025-07-16	Sí
F1-ENV-003	Pinout verificado	dmesg grep tty ; gpio readall	GPIO visibles sin conflicto	1	Julián Hidalgo	2025-07-16	Sí
F2-SEN-001	Lectura DHT11 correcta	python test_dht11.py	Temp y Humedad >0 en consola	3	David Pérez	2025-07-17	Sí
F2-SEN-002	Registro de humedad	print y log CSV	Archivo CSV con datos	2	Julián Hidalgo	2025-07-17	Sí
F3-CTL-001	Relay ON cuando H<UMBRAL_ON	humedad=35%	Relay hace click y LED ON	3	Julián Hidalgo	2025-07-18	Sí
F3-CTL-002	Relay OFF cuando H>UMBRAL_OFF	humedad=60%	Relay OFF y LED OFF	3	David Pérez	2025-07-18	Sí
F3-SCH-001	Restricción de horario	Hora=12pm fuera horario	Relay permanece OFF	2	Julián Hidalgo	2025-07-18	Sí
F4-API-001	API /api/status responde	curl GET /api/status	Código 200 y JSON válido	2	David Pérez	2025-07-22	Sí
F4-API-002	API /api/nego ON/OFF	curl POST estado=ON	Relay cambia estado y 200 OK	3	Julián Hidalgo	2025-07-22	Sí
F4-API-003	API /api/configuracion actualiza	curl POST umbral=45	Archivo config.txt actualizado	2	David Pérez	2025-07-22	Sí
F5-AUTO-001	Servicio systemd habilitado	systemctl enable greendrop	Estado=active (running)	1	Julián Hidalgo	2025-07-23	Sí
F5-DOC-001	README completo	Revisión peer-review	Sección diagramas y licencias ok	1	David Pérez	2025-07-23	Sí
F5-LIC-001	LICENSE MIT añadido	Archivo LICENSE	Contenido MIT correcto	1	Julián Hidalgo	2025-07-23	Sí

	Identificador	Indicadores	Prueba(s) – Descripción	Criterios de éxito	Corridas	Quién	Cuándo	Revisa
Fase 1 Instalación	F1-ENV-001	Entorno virtual creado	python3 -m venv venv	Se crea carpeta venv y prompt cambia	1	Julián Hidalgo	2025-07-16	Sí
	F1-ENV-002	Dependencias instaladas	pip install -r requirements.txt	pip termina sin errores	1	David Pérez	2025-07-16	Sí
	F1-ENV-003	Pinout verificado	dmesg grep tty ; gpio readall	GPIO visibles sin conflicto	1	Julián Hidalgo	2025-07-16	Sí
Fase 2 Sensor	Identificador	Indicadores	Prueba(s) – Descripción	Criterios de éxito	Corridas	Quién	Cuándo	Revisa
	F2-SEN-001	Lectura DHT11 correcta	python test_dht11.py	Temp y Humedad >0 en consola	3	David Pérez	2025-07-17	Sí
Fase 3 Control	F2-SEN-002	Registro de humedad	print y log CSV	Archivo CSV con datos	2	Julián Hidalgo	2025-07-17	Sí
	Identificador	Indicadores	Prueba(s) – Descripción	Criterios de éxito	Corridas	Quién	Cuándo	Revisa
	F3-CTL-001	Relay ON cuando H<UMBRAL_ON	humedad=35%	Relay hace click y LED ON	3	Julián Hidalgo	2025-07-18	Sí
Fase 4 API	F3-CTL-002	Relay OFF cuando H>UMBRAL_OFF	humedad=60%	Relay OFF y LED OFF	3	David Pérez	2025-07-18	Sí
	F3-SCH-001	Restricción de horario	Hora=12pm fuera horario	Relay permanece OFF	2	Julián Hidalgo	2025-07-18	Sí
	Identificador	Indicadores	Prueba(s) – Descripción	Criterios de éxito	Corridas	Quién	Cuándo	Revisa
Fase 5 Entrega	F4-API-001	API /api/status responde	curl GET /api/status	Código 200 y JSON válido	2	David Pérez	2025-07-22	Sí
	F4-API-002	API /api/riego ON/OFF	curl POST estado=ON	Relay cambia estado y 200 OK	3	Julián Hidalgo	2025-07-22	Sí
	F4-API-003	API /api/configuracion actualiza	curl POST umbral=45	Archivo config.txt actualizado	2	David Pérez	2025-07-22	Sí
Fase 5 Entrega	Identificador	Indicadores	Prueba(s) – Descripción	Criterios de éxito	Corridas	Quién	Cuándo	Revisa
	F5-AUTO-001	Servicio systemd habilitado	systemctl enable greendrop	Estado=active (running)	1	David Pérez	2025-07-23	Sí
	F5-DOC-001	README completo	Revisión peer-review	Sección diagramas y licencias ok	1	Julián Hidalgo	2025-07-23	Sí
	F5-LIC-001	LICENSE MIT añadido	Archivo LICENSE	Contenido MIT correcto	1	Julián Hidalgo	2025-07-23	Sí



Resultados Reales, Beneficios Claros

- Automatización inteligente del riego, optimizando el uso del agua según niveles de humedad y horarios programados.
- Interfaz web profesional y accesible para controlar el sistema desde un navegador web.
- Reducción del desperdicio hídrico y ahorro de recursos.
- Ideal para cultivos, jardines o sistemas de riego urbano.
- Totalmente modular y escalable para incluir más sensores o controladores en el futuro.



Modelo de Negocio

Producto tipo

MVP

Orientado a validación de
mercado para smart-
agriculture.

Clients Potencials

Viveros, pequeños agricultores, instituciones educativas, eco-urbanismo.

Modelo de Ingresos

Venta directa de kits.
Licenciamiento del
software como SaaS
para control de
múltiples nodos.



GreenDrop

Tecnología que cuida la vida, gota a gota.

#SMARTRIEGO #GREENTECH #GREENDROPIOT

Transformemos cada gota en futuro:
automatiza, ahorra y siembra vida.

AGRADECIMOS TU INTERÉS EN GREENDROP.
SEMBRAMOS INNOVACIÓN, CULTIVAMOS FUTURO.

