

Desarrollo de un sistema de monitorización y automatización de un invernadero.

Autor: Víctor Rincón
Tutor: David Roldán



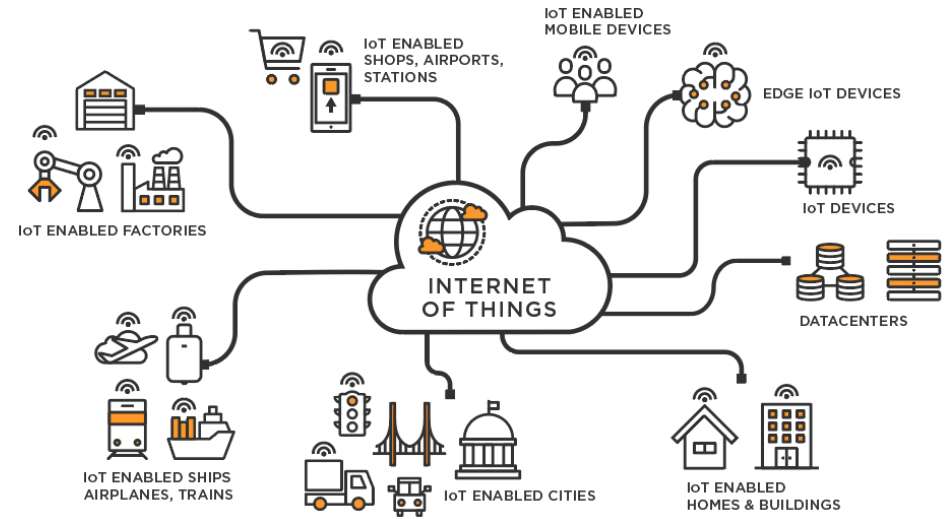
Índice

- Introducción
- Objetivos
- Herramientas
- Diseño e implementación
- Casos de uso
- Conclusiones

Introducción

Internet de las Cosas (IoT)

- IoT: interconectividad de objetos a través de la red.
- Tratamiento masivo de datos, Smart Cities...



Tecnologías web

- Tecnologías del lado del cliente.
- Tecnologías del lado del servidor.
- Bases de datos.

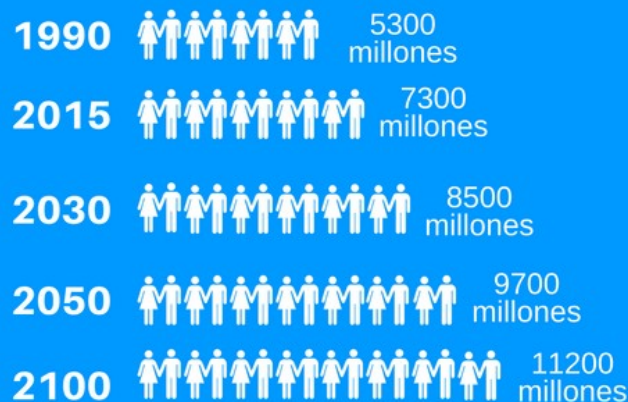


Agricultura autónoma

- Objetivos de desarrollo sostenible.
- Agricultura de precisión.
Digitalización de la agricultura.
- Optimización y aprovechamiento de los recursos.
- Agricultura a pequeña escala.
Consumo local de alimentos.

Población mundial

Población mundial proyectada hasta 2100



Fuente: Revisión de 2015 de la publicación World Population Prospects (Perspectivas demográficas mundiales)
División de Población del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas.
Producción: Departamento de Información Pública

Objetivos

Objetivos generales

- Montaje físico del invernadero.
- Montaje de la electrónica. Sensores y actuadores.
- Scripts para realizar la recolección y almacenamiento de datos a partir de sensores.
- Desarrollo de aplicaciones de monitorización y visualización.
- Desarrollo de scripts de automatización.

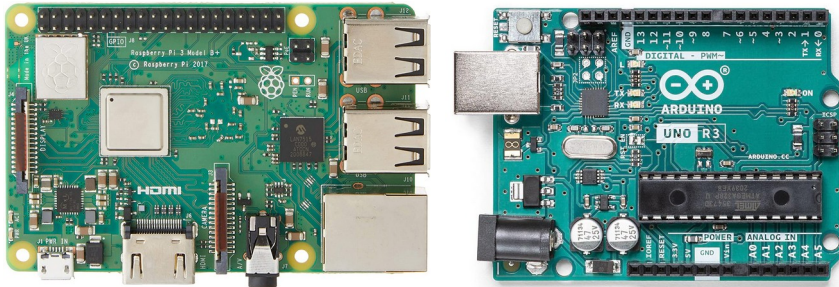
Plan de trabajo

- Estudio previo. Invernaderos inteligentes, sensores y actuadores...
- Diseño del sistema distribuido a nivel software y hardware.
- Iniciación e investigación sobre las tecnologías utilizadas.
- Implementación de los sensores, testeo, recolección de datos y subida a la base de datos.
- Desarrollo de la aplicación web.
- Desarrollo del bot de Telegram.
- Inclusión de los actuadores y desarrollo de los scripts de automatización del invernadero.
- Control de errores. Scripts capaces de notificar al usuario vía Telegram sobre estos.

Herramientas utilizadas

Herramientas hardware

Placas



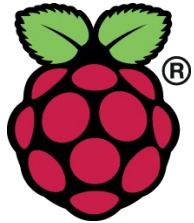
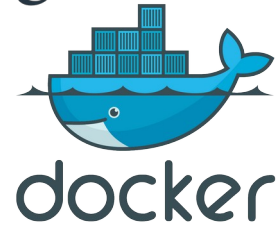
Sensores



Actuadores



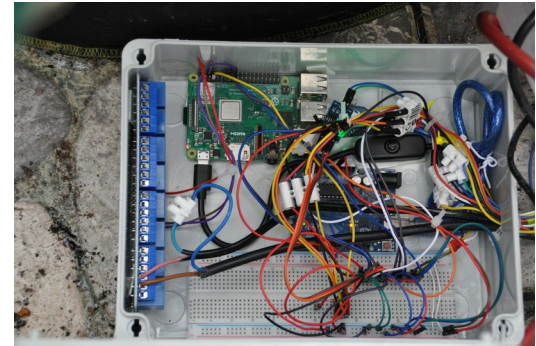
Herramientas software



Diseño e implementación

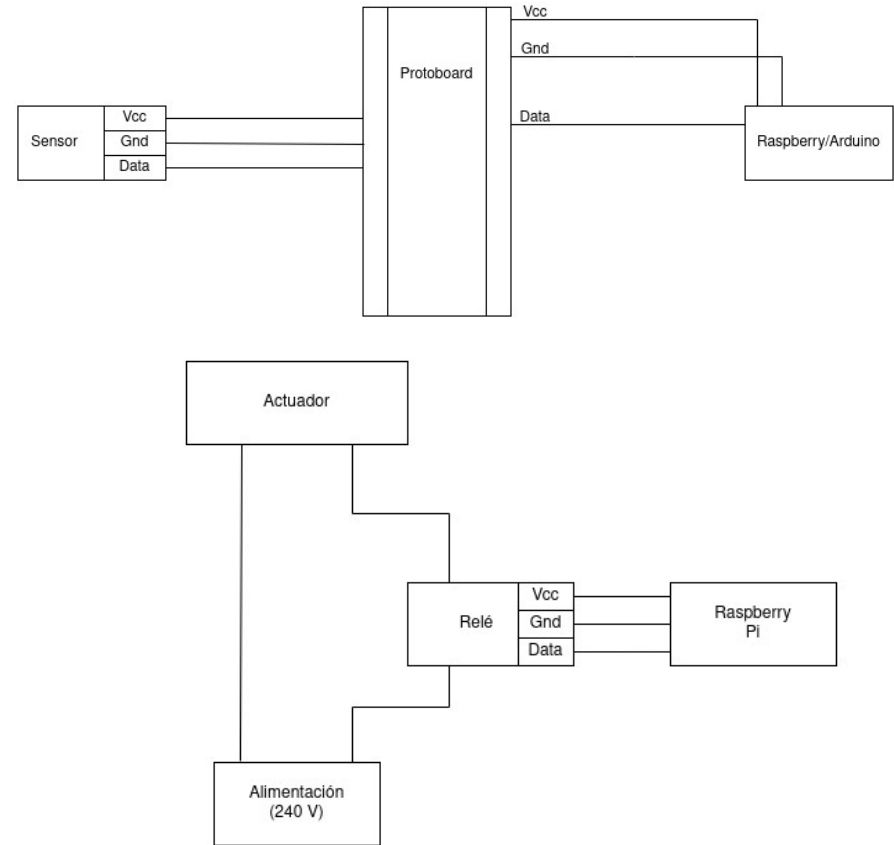
Montaje físico del invernadero

- Invernadero y sacos de cultivo.
- Depósito de agua, bomba y mangueras de riego.
- Caja para proteger la electrónica.



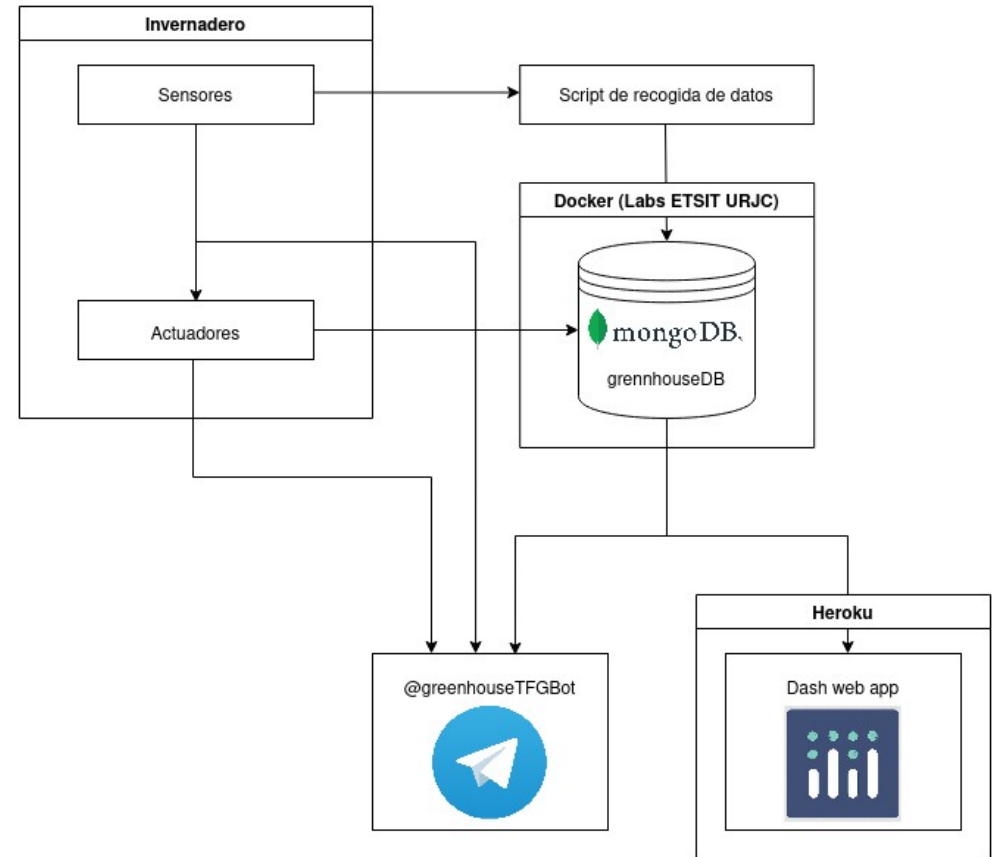
Arquitectura e implementación hardware

- DHT22 1, GPIO 17
- DHT22 2, GPIO 27
- DS18B20 1 y DS18B20 2, GPIO 04
- YL-69, A0
- YL-69, A1
- Bomba, GPIO 24



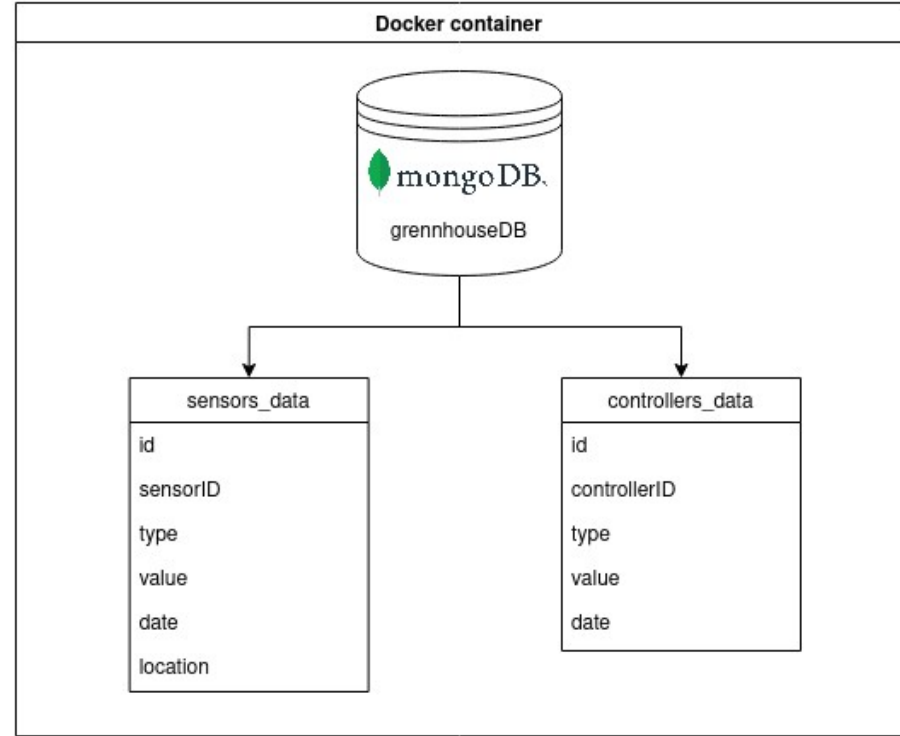
Arquitectura e implementación software

- La base de datos es el centro neurálgico del sistema.



Arquitectura e implementación software

- Arquitectura de la base de datos.
- Alojada en los labs de la ETSIT.
- Se realiza una copia de seguridad una vez al día.



Arquitectura e implementación software: Recogida de datos

- Se realiza en la Raspberry usando Cron.
- Diferentes librerías: Adafruit, w1thermsensor, pyfirmata2.
- Si hay un error: se almacena “-1”.

Arquitectura e implementación software: Aplicación de Dash

- Basada en Dash, Plotly.
- Desplegada usando Heroku.



Menu

HOME

SENSORS DATA *

CONTROLLERS DATA *

DOCUMENTATION

My Final Project Degree

Develop of an automation and monitoring distributed system for a greenhouse

This is a data visualization web app developed as a part of the system that has been built as a final project degree for the Telematics Engineering degree. The project consists of an autonomous distributed system for monitoring and care of a greenhouse.

This app is based on Python, Dash and Plotly for the data visualization. All data is retrieved from the different sensors and processed using a Raspberry Pi 3B+ and an Arduino and sented to a MongoDB database hosted in a Docker container in the ETSIT labs from Universidad Rey Juan Carlos. You can have a look to their webpage [here](#)

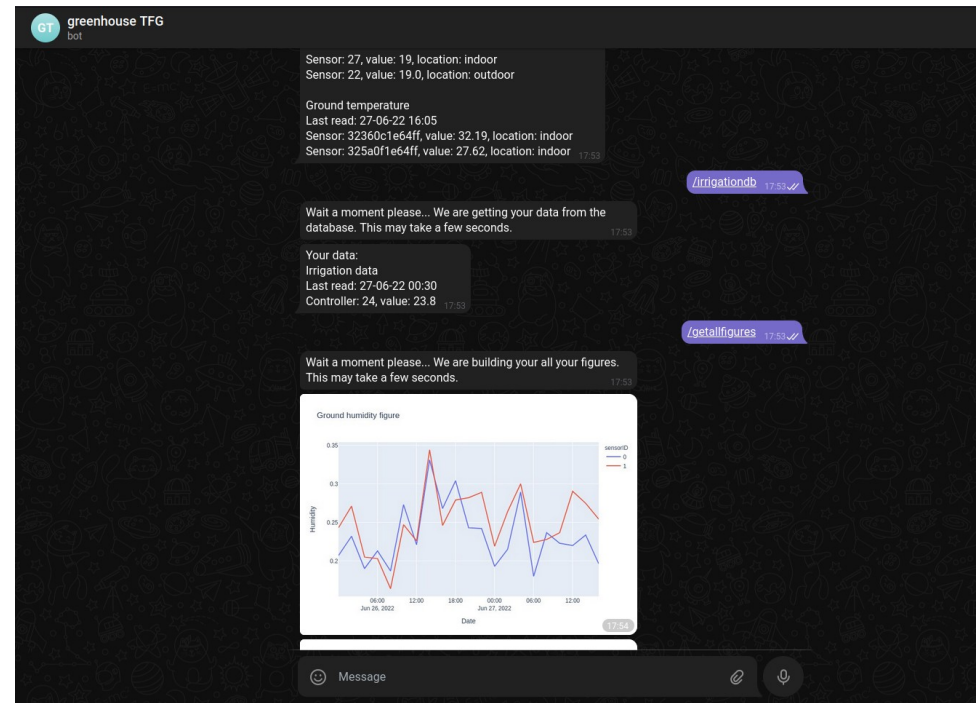
The project has four clearly differentiated main parts, this visualization web application deployed using Heroku, the aforementioned data collection system, a Python app for the autonomous control of the greenhouse and a Telegram bot that is used not only for monitoring the whole system but also to obtain real-time data as well as getting it from the database, this bot is deployed in the Raspberry Pi 3B+.

If you are interested you can have a look to the documentation section to learn more about it.

Developed by: [Victor Rincón Yepes](#)
Advised and tutored by: [David Roldán Álvarez](#)

Arquitectura e implementación software: Bot de Telegram

- Desplegado en la Raspberry.
- Puede obtener: datos en tiempo real y base de datos. Textual y gráficas. Notificación de errores.



Arquitectura e implementación software: Aplicación de riego







- Ejecutandose en la Raspberry.
- Notificación de acciones.
- Mantener valores en: 25-45 % de humedad.







Casos de uso

Caso de uso general: Humedad de la tierra

- Recogida y almacenamiento de datos.
- Visualización en Dash y en Telegram.

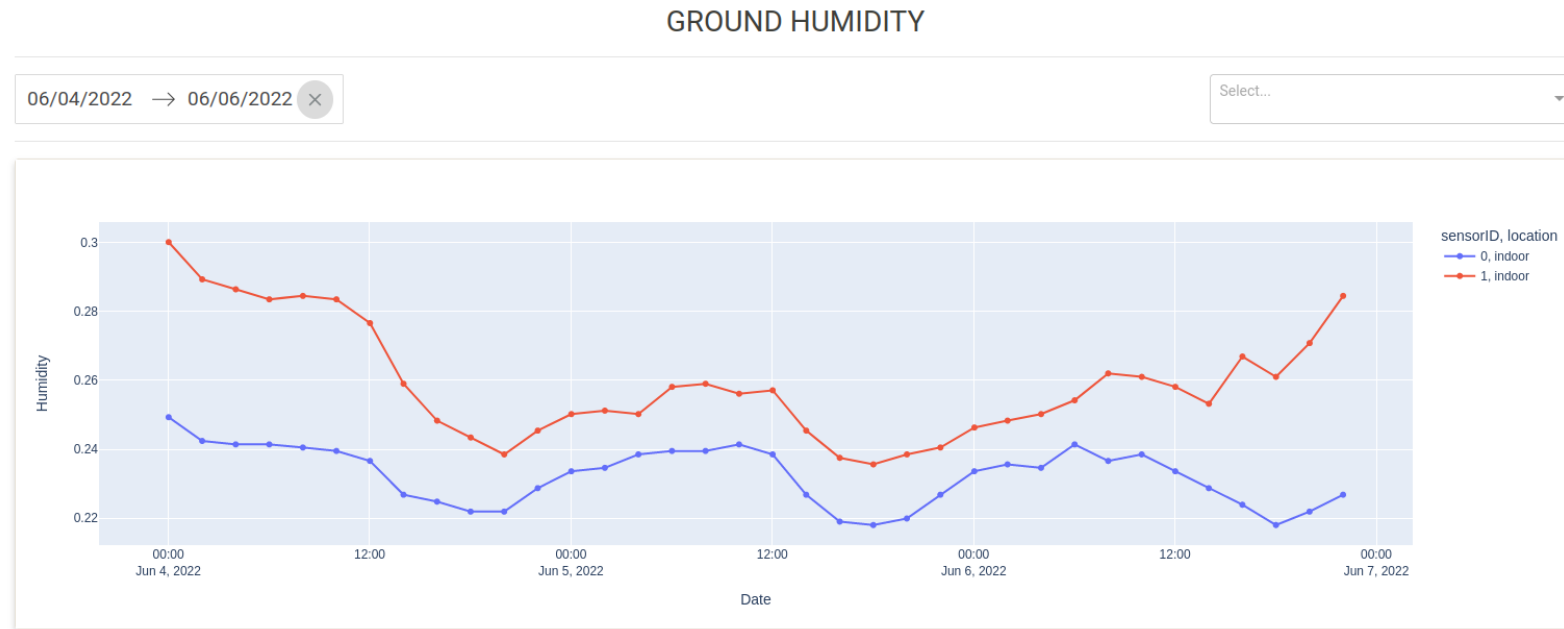
Caso de uso general: Humedad de la tierra

 _id
 type
 value
 sensorID
 location
 date

 ObjectId("62b17ac35bacf6cbda4edbf6")
 ground humidity
 0.25
 0
 indoor
 2022-06-21 10:01:07.804Z

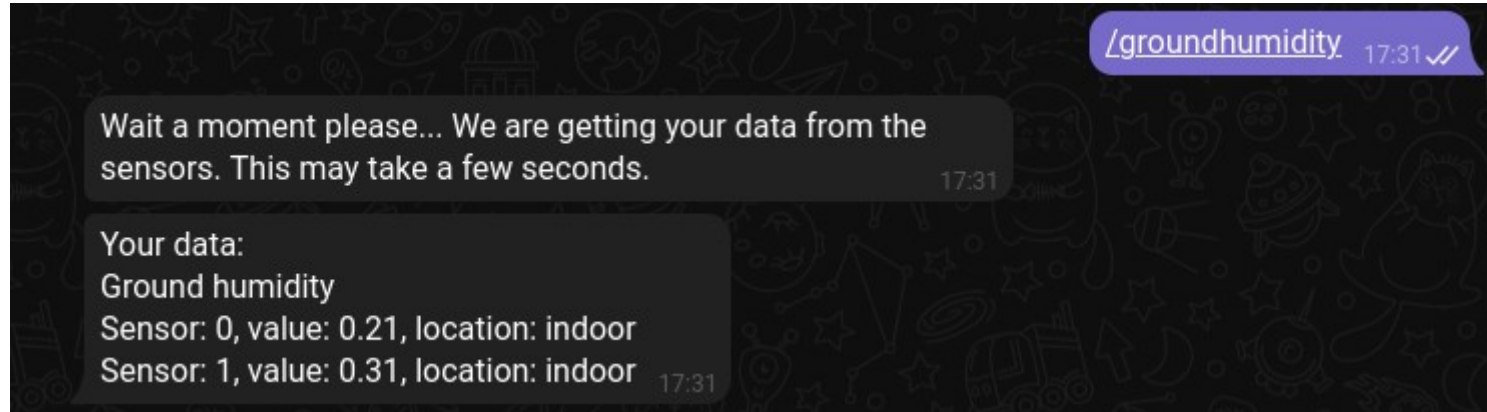
 ObjectId
 String
 Double
 Int32
 String
 Date

Caso de uso general: Humedad de la tierra



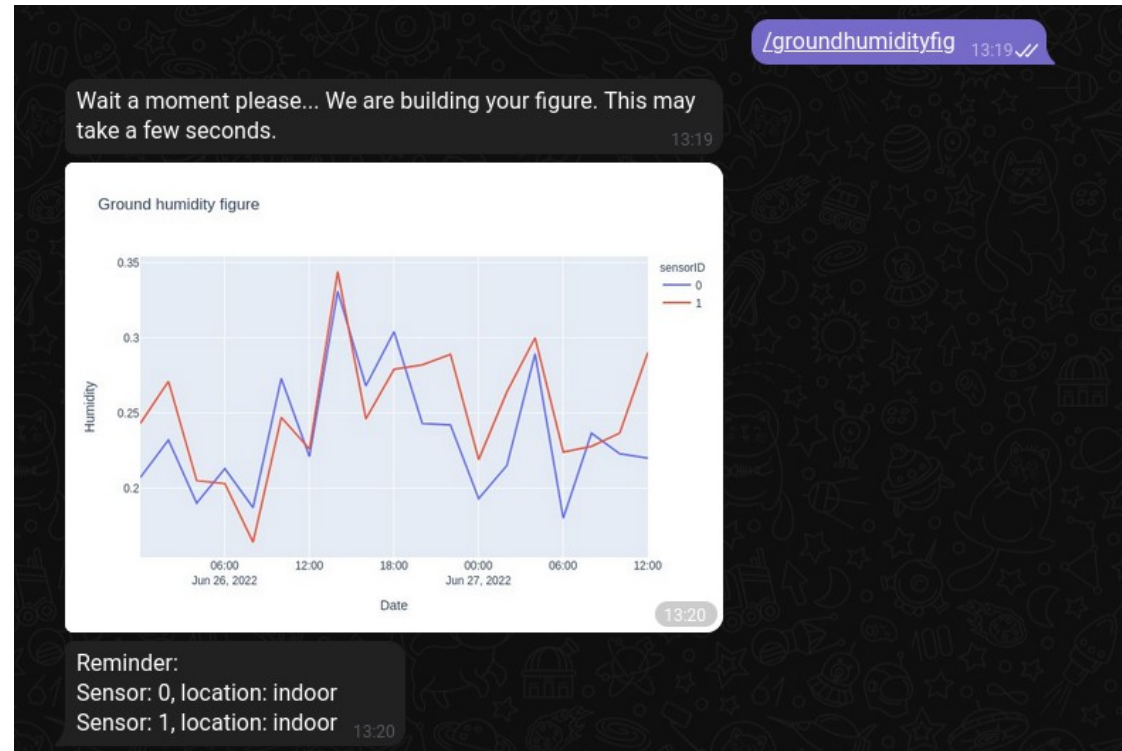
Ground humidity graph.

Caso de uso general: Humedad de la tierra

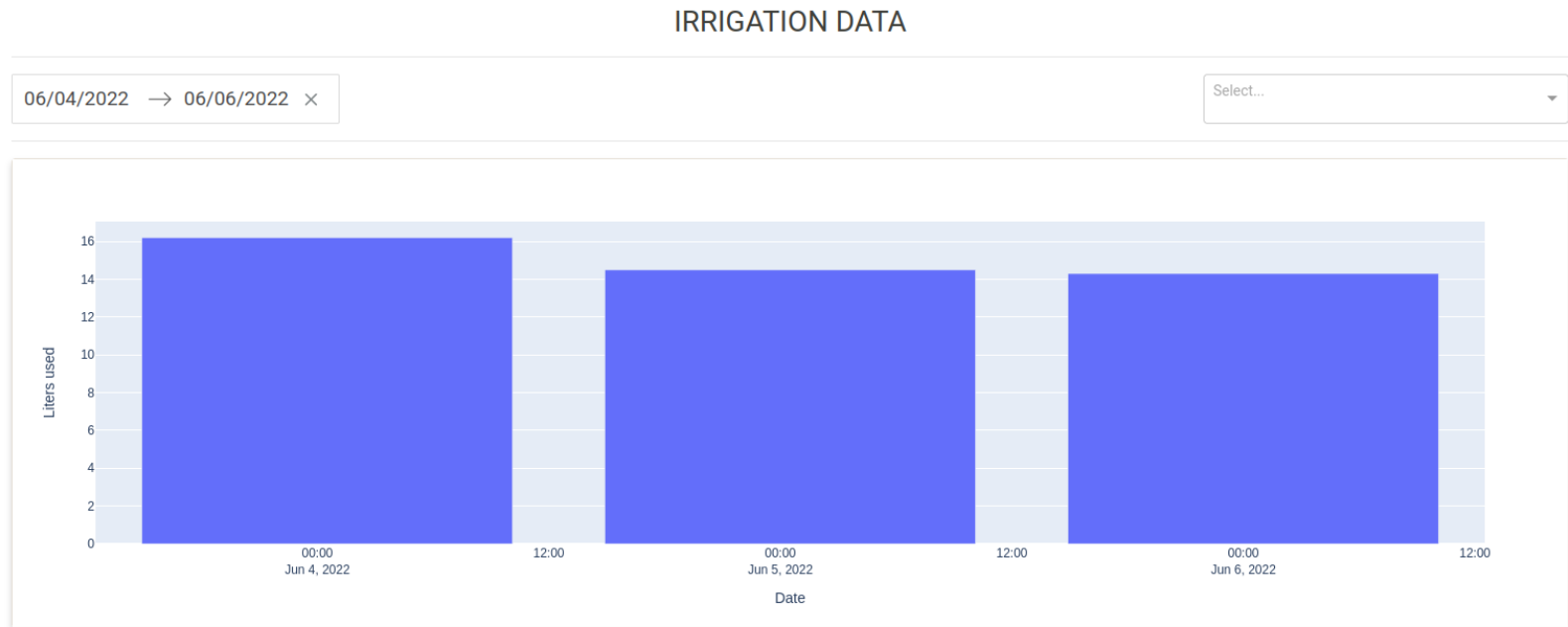


Caso de uso general: Humedad de la tierra

- Posibilidad de filtrar mediante parámetros opcionales:
--startdate, --enddate



Caso de uso general: Humedad de la tierra

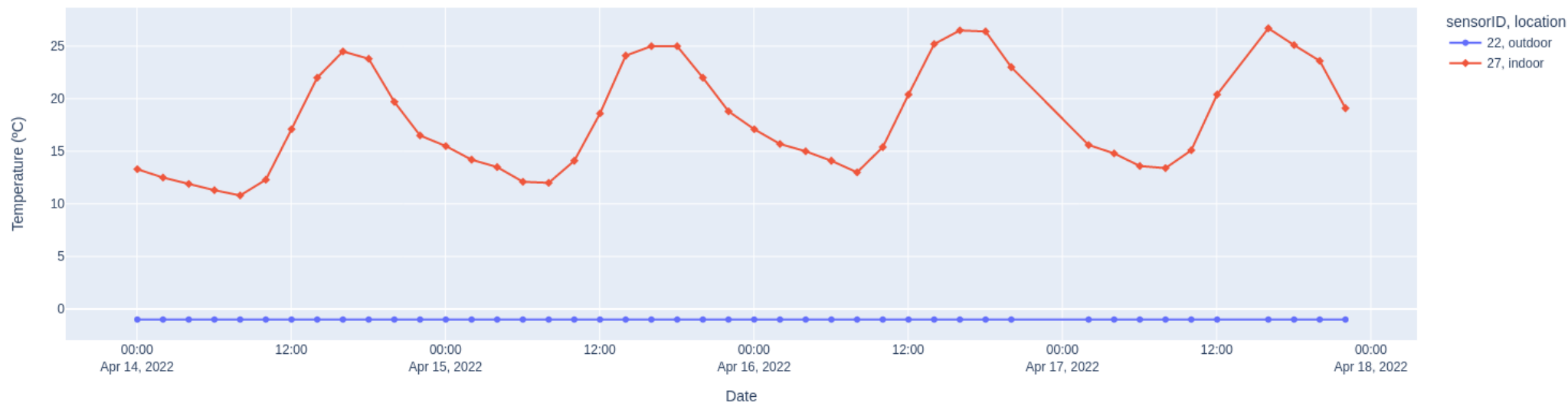


Irrigation data graph.

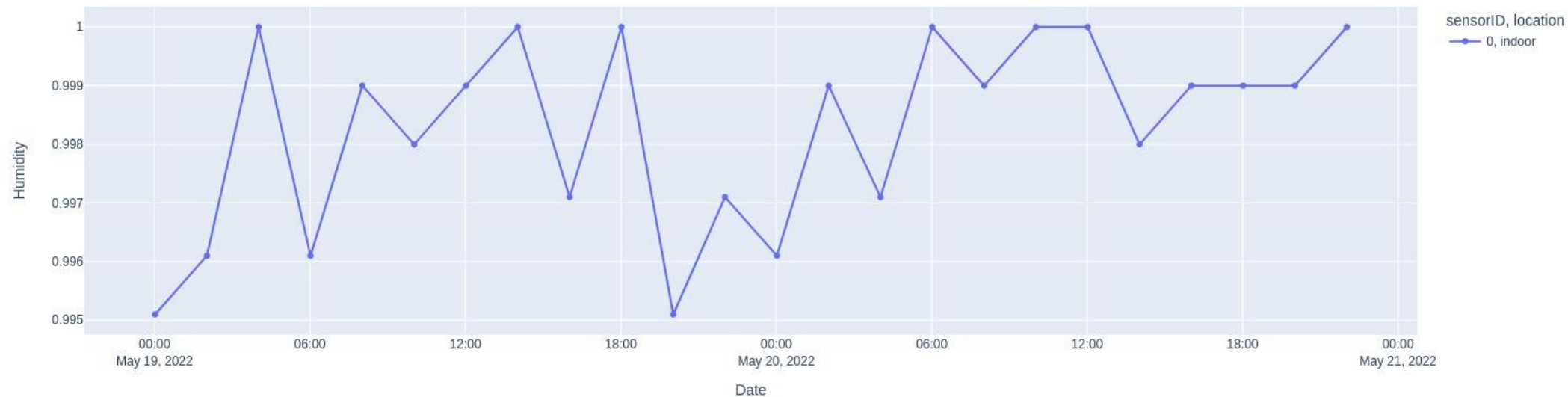
Caso de uso general: Humedad de la tierra



Detección de errores



Detección de errores



Detección de errores

Warning: Data collected between humidity sensors might be wrong. Sensor: 0->0.9238, Sensor: 1->0.1349

00:30

Error in sensor reading

Sensor 27, type: ambient temperature, location: indoor, failed at
11-06-22 18:01:24

18:10

Conclusiones

Trabajos futuros

- Soporte para nuevos tipos de sensores.
- Añadir nuevos actuadores al sistema.
- Mejora de los componentes.
- Hacer el sistema completamente autónomo.

Vídeo demostrativo de las aplicaciones desarrolladas

<https://www.youtube.com/watch?v=9Y3vQupzTOg>

¡Muchas gracias!