

# **Informe prácticas de empresa**

**Alumno:** Jaime Carlavilla Lázaro

## 1. Tareas realizadas

Durante el transcurso de estas prácticas se ha realizado el tratamiento de datos provenientes de invernaderos inteligentes. Este proceso incluyó el informarse sobre el funcionamiento de un invernadero en relación con los equipos, actuadores y variables que afectan a la climatología y funcionamiento interno de un invernadero. También fue necesario aprender sobre el procesado de datos, en concreto de series temporales.

El trabajo realizado se incluye dentro del marco del proyecto SERGIoT que consiste en la creación de un gemelo digital de un invernadero inteligente. Este gemelo digital tiene como objetivo el reducir los costes del invernadero, así como proteger los cultivos y mejorar su calidad.

En la figura 1 se muestra un esquema de los pasos planteados para crear este gemelo digital. En concreto el trabajo que he realizado durante este periodo pertenece a los pasos de análisis exploratorio (EDA) y el procesado de los datos para introducirlos posteriormente como entradas de un modelo de predicción de temperatura y humedad relativas interiores.

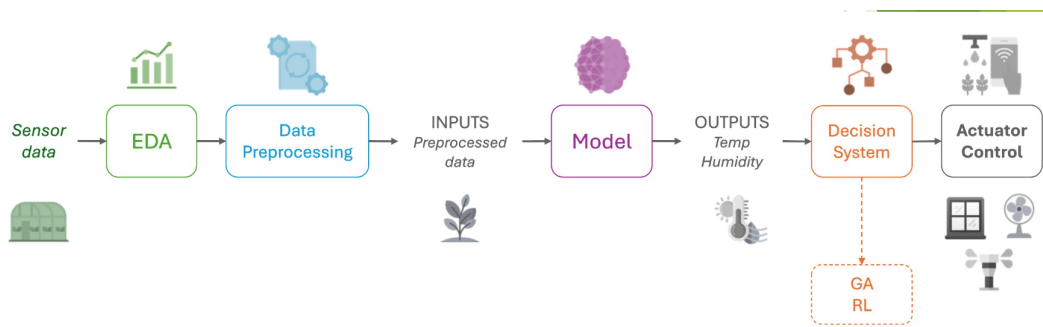


Figura 1: Esquema de pipeline para el desarrollo del gemelo digital

### 1.1. Invernaderos

En el proyecto se disponen de datos de varios invernaderos repartidos en diferentes países, entre ellos México, Turquía, Chile y España. Los invernaderos de España se encuentran en Álava, Cartagena, Navarra, Almería, Murcia y Málaga. En la figura 2 se muestra un mapa con la localización aproximada de cada uno.

Sin embargo, dada la gran cantidad de datos disponibles el procesamiento de éstos está realizando de forma escalonada y durante el periodo de las prácticas he trabajado desde un inicio con los datos Álava y posteriormente con Cartagena y Navarra.

El invernadero de Álava dispone de datos desde el 07/11/2023 hasta el 25/02/2026. En Cartagena el periodo se extiende desde el 06/03/2024 hasta el 03/03/2026. Y finalmente del invernadero de Navarra disponemos de datos desde el 01/04/2021 hasta el 24/02/2026. En las figuras 3, 4 y 5 se pueden observar respectivamente capturas de Google Maps de los invernaderos de Álava, Cartagena y Navarra.

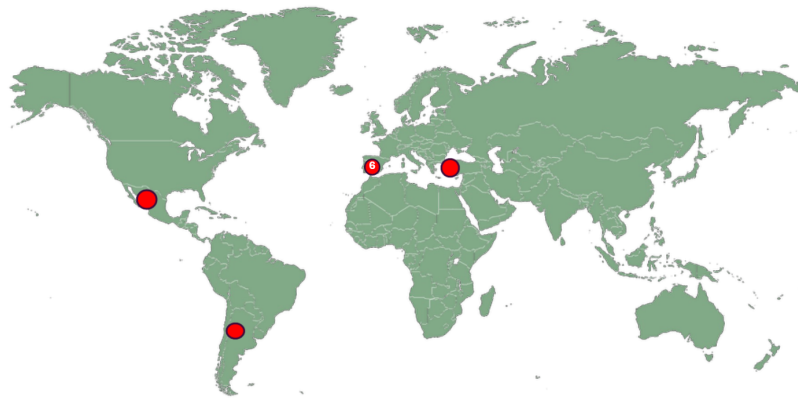


Figura 2: Mapamundi con los invernaderos disponibles



Figura 3: Captura de Google Maps del invernadero de Álava



Figura 4: Captura de Google Maps del invernadero de Cartagena



Figura 5: Captura de Google Maps del invernadero de Navarra

## 1.2. Análisis y procesado de los datos

Durante el periodo de las prácticas y a raíz de tratar los datos de Álava se ha terminado por desarrollar un pipeline para procesar los datos de los invernaderos de forma general. Este incluye el análisis exploratorio, agregación de los datos, tests de medias para diferentes sensores que miden sobre la misma variable (por ejemplo dos sensores de temperatura exterior), unificación de dichas variables y limpieza de valores anómalos por diferentes métodos e interpolación. Este último paso actualmente está en proceso de revisión.

En la figura 6 se muestra la temperatura interior de Álava tras el procesado, a falta de la interpolación y limpieza.

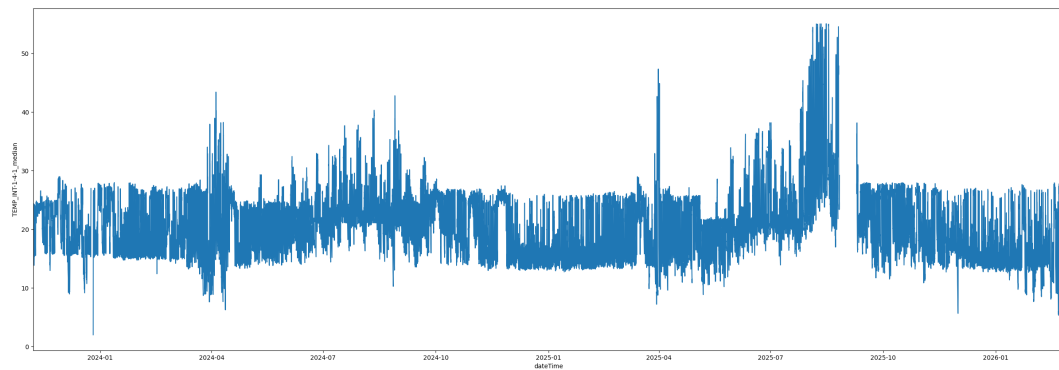


Figura 6: Gráfico de la temperatura interior de Álava

El procesado de los datos de cada invernadero también incluye el revisar cada variable de forma separada para verificar si son correctas y se comprende lo que representan. Por ejemplo, un caso bastante directo de una variable en mal estado fueron los pluviómetros, que solo marcaban valores de 0 y tal como nos confirmaron desde la empresa encargada de instalarlos no funcionan correctamente, en la figura 7 se muestra la gráfica con esta variable.

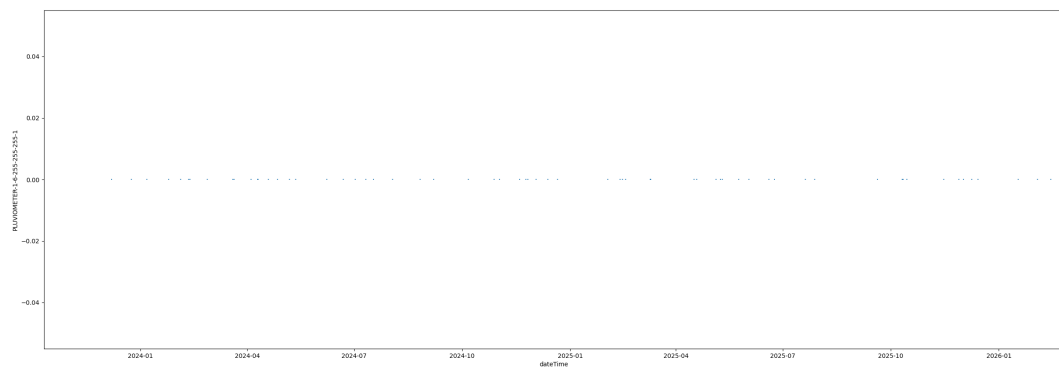


Figura 7: Pluviómetro de Álava

## **2. Relación con los estudios cursados**

En el periodo de estas prácticas he aplicado los conocimientos adquiridos de programación durante el grado. Además he podido aprender sobre el procesado de datos, que es un campo poco visto tanto durante el grado como en el máster. Y que es indispensable para poder obtener modelos predictivos que puedan dar buenos resultados. Por tanto los conocimientos adquiridos y aplicados durante este periodo han sido adecuados y de inmensa utilidad de cara al futuro.

## **3. Evaluación de las prácticas**

Mi estancia en estas prácticas ha sido muy satisfactorio tanto a nivel profesional como personal. He adquirido y aplicado conocimientos que no he estudiado a penas durante el grado y he podido aportar satisfactoriamente al desempeño del proyecto en el que he estado trabajando.