

PROYECTO:  
*SMART RAIN FORECAST*

GRUPO: ZERO GRAVITY WIZARDS

CONFORMADO POR: MARÍA JOSÉ GALDÁMEZ - HONDURAS



# *INTRODUCCIÓN*

## OBJETIVO PRINCIPAL

- Predecir la precipitación y proporcionar información útil y fácil de entender sobre las precipitaciones previstas, ayudando a los agricultores a planificar mejor sus actividades agrícolas (siembras, cosechas, riego, etc.).

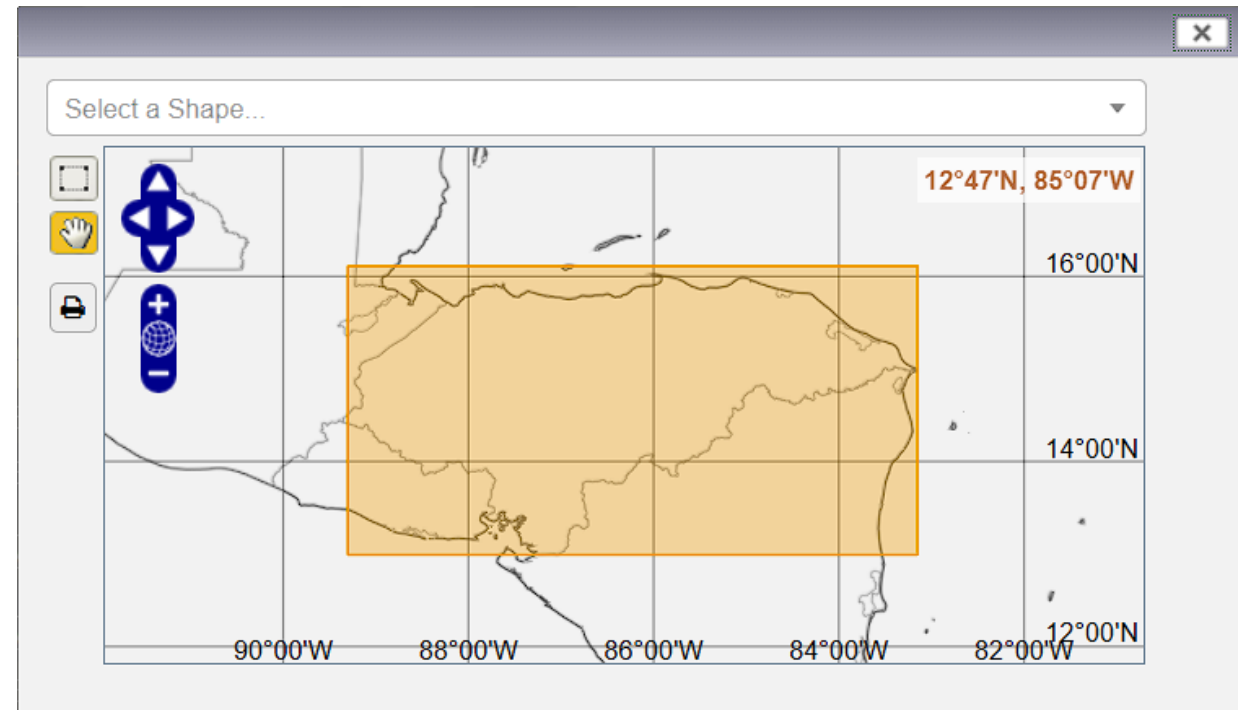
## SOFTWARES UTILIZADOS

- Python

# RECOLECCIÓN DE DATOS

Se han recolectado 5 datasets distintos disponibles en las plataformas proporcionadas por la NASA. Los datos se muestran en un período mensual y se ha seleccionado un área específica que abarca el territorio Hondureño. Los datos fueron los siguientes:

- **GRACE Data Analysis Tool:** Se obtuvo los datos mensuales del espesor del agua en la superficie terrestre.
- **Giovanni – Earth Data:** Se descargaron 4 datasets:
  - Humedad relativa mínima y máxima por región. (Porcentual)
  - Temperatura del aire mínima y máxima por región. (Celsius)
  - Precipitación de lluvia por región. ( $\text{kgm}^{-2}\text{s}^{-1}$ )



# PROCESAMIENTO DE DATOS

Los datos fueron unificados en un solo archivo para realizar la predicción. Como puntos de importancia se encuentran los siguientes:

- Se realizó una limpieza de datos previa.
- La variable para predecir será la precipitación, es decir, se predice la precipitación de lluvia para un mes en concreto.
- Los datos fueron unificados utilizando la variable "Data Month (año y mes)" donde cada registro fue asignado al mes correspondiente. El dataset final cuenta con las siguientes variables:
  - Precipitation – Variable Objetivo
  - Temperature\_A (°C)
  - Temperature\_D (°C)
  - Humidity\_A (%)
  - Humidity\_D (%)
  - Water Thickness GRACE (mm)
  - Data Month – Comprendido desde septiembre de 2002 hasta junio de 2024.

```
Temperature_A,Data Month,Temperature_D,Humidity_A,Humidity_D,Precipitation,Water_Thickness_GRACE
27.330927,200209,26.097437,66.400955,82.51059,8.227589e-05,7.299641132354736
26.62414,200210,25.58288,68.27385,84.69371,7.682481e-05,9.628179550170898
25.923548,200211,24.55224,68.42845,83.41566,3.409486e-05,6.310883522033691
24.808466,200212,23.892176,68.59291,85.27067,1.0145905e-05,3.9186270236968994
24.751734,200301,23.525812,65.20275,78.51865,1.1434583e-05,0.3249410092830658
27.19253,200302,25.010828,63.756,76.5796,7.4433988e-06,-3.85516572
29.031336,200303,25.290094,60.32128,78.69444,1.5838803e-05,-10.09536743
29.375391,200304,25.005579,62.374542,81.53318,1.1922986e-05,-13.64170837
28.630365,200305,25.608912,63.891624,81.96896,5.4603155e-05,-16.63168526
```

# MODELADO

Se ha ejecutado un modelo base de **Machine Learning** para realizar la predicción de nuestra variable objetivo utilizando las diversas variables input. Los puntos de importancia son los siguientes:

- El modelo utilizado ha sido Random Forest debido a que ofrece un buen balance entre precisión y tiempo de entrenamiento.
- Los datos han sido divididos en train y test. Utilizando un 80% de datos para el entrenamiento y un 20% para la validación.
- La precisión obtenida mediante este modelo ha sido de casi 79%, lo que quiere decir que explica la variabilidad de los datos en aproximadamente un 79%.
- Como consideración adicional, este modelo puede mejorarse y obtener una mejor precisión.

```
Entrenamiento - RMSE: 6.970059260422735e-06  
Entrenamiento - R^2: 0.9616813826903836  
Prueba - RMSE: 1.583901449307398e-05  
Prueba - R^2: 0.7853734243750253  
PS C:\Users\Maria Jose\Documents\SPACE APPS\app-prediccion>
```

# INTERFAZ

Se ha utilizado una interfaz de sitio web local para la interacción con el usuario final. En esta interfaz se puede observar la predicción de precipitación mensual, así como los datos históricos anteriores. Como soporte en el despliegue de esta interfaz se ha utilizado GPT.



# FUNCIONALIDADES

En la interfaz donde interactúa el usuario se ha añadido una dashboard interactiva donde se muestra el valor de precipitación, el cuál ha sido transformado de mm/hr para su mejor entendimiento. Además, se añadió lo siguiente:

- Breve explicación de cómo interpretar la precipitación.
- Consejos de porqué es necesario tener en cuenta este valor para tener una cosecha exitosa.
- Breve explicación de cada una de las variables utilizadas para la predicción.

### ¿Cómo interpretar el valor de la precipitación?

La precipitación es mostrada en milímetros por hora (mm/h). Un valor superior a 10 mm/h se considera significativo y puede indicar lluvias intensas. Los valores más bajos suelen estar asociados con lluvias ligeras o ausencia de lluvia.

### Consejos para agricultores

Conocer las predicciones de precipitación es fundamental para tomar decisiones informadas sobre el riego y la siembra. Si se pronostican lluvias intensas, considera evitar actividades que puedan ser perjudicadas por el agua en el suelo, como la cosecha. Por otro lado, si se anticipan lluvias ligeras o ausentes, asegúrate de que tus cultivos estén adecuadamente irrigados.

### Explicación de las variables utilizadas

**1. Temperature\_A (°C)**

Temperatura máxima registrada en la región. Se mide en grados Celsius. Es importante porque las temperaturas más altas pueden afectar la tasa de evaporación y la formación de nubes.

**2. Temperature\_D (°C)**

Temperatura mínima registrada en la región. También se mide en grados Celsius. Las temperaturas más bajas durante la noche pueden influir en la condensación y la acumulación de humedad en la atmósfera.

**3. Humidity\_A (%)**

Humedad relativa durante el día. Se expresa como un porcentaje y es crucial porque niveles altos de humedad significan mayor cantidad de vapor de agua en el aire, lo que puede llevar a precipitaciones.

**4. Humidity\_D (%)**

Humedad relativa durante la noche. También se mide en porcentaje. Ayuda a entender el nivel de saturación del aire en diferentes momentos del día, afectando la formación de precipitaciones.

**5. Water Thickness GRACE (mm)**

Espesor del agua en la superficie terrestre, medido por satélites GRACE. Se mide en milímetros (mm). Representa cambios en el almacenamiento de agua, lo que puede influir en las precipitaciones futuras.