

# Preparación Entrevista - Ingeniería Sostenible

## 1. ¿Qué se Hizo con los Datos?

El proyecto fue desarrollado por un equipo interdisciplinario: 5 estudiantes de Ingeniería de Datos e IA y 5 de Ingeniería Mecánica (estos últimos con experiencia en colectores solares). Seguimos la Guía de Machine Learning para Datos de Energía Solar ([stivenson.github.io/guia-proyecto-sostenible-data-ia](https://stivenson.github.io/guia-proyecto-sostenible-data-ia)). Trabajamos con datos de NASA POWER (irradiancia y presión atmosférica para Cúcuta) y con la ubicación del proyecto en Cúcuta (Bodega Importaciones Roldán). En base a la guía, se desarrollaron tres interfaces (casos de uso 1, 2 y 3). Nuestro trabajo consistió en:

- Descargar y limpiar datos NASA POWER (CSV con ALLSKY\_SFC\_UVA y PSC)
- Configurar entradas meteorológicas y temporales para las interfaces (mes, día, PSC, fecha/hora)
- Usar la ubicación del proyecto en Cúcuta para mostrar contexto geográfico y radiación en un mapa
- Implementar un flujo de predicción de irradiancia (Unisimón-Calc. Solar)
- Implementar un flujo de clasificación de potencial solar (Sistema de Clasificación Solar)

## 2. Solución Entregada y Propósito del Proyecto

El propósito fue transformar datos solares y meteorológicos en herramientas de decisión para energía sostenible en Cúcuta, siguiendo la guía en línea. Los frontends se desarrollaron en Gemini Apps y se desplegaron en Google Cloud. Todas las inferencias de los 3 casos se realizaron con Gemini 3 Flash. Se construyeron dashboards para los casos de uso 1, 2 y 3 de la guía. La solución entregada incluye:

- Caso 1 - Dashboard Operativo (Colec. Solar-Unisimón): panel de parámetros (Fecha, Hora 06:00-18:00, Área Colector, Temp. Ambiente) y resultados con KPIs y mapa de contexto geográfico
- En el mapa del caso 1 se muestra un punto en Cúcuta (Bodega Importaciones Roldán) y una capa tipo mapa de calor; el popup muestra Radiación Promedio 4.5 kWh/m2/día y Lat 7.91, Lon -72.50
- Caso 2 - Unisimón-Calc. Solar: formulario de entrada (Mes 1-12, Día del Mes 1-31 y Presión Atmosférica PSC) con el botón 'Predecir Irradiancia' y rango válido PSC 38.6 - 41.4 kPa (NASA POWER)
- Caso 3 - Sistema de Clasificación Solar: formulario de datos meteorológicos (Mes del Año, Día y PSC de Cúcuta) y vectores cíclicos (automático) con 'Posición Seno' y 'Posición Coseno'; panel de resultados con estado 'Esperando Datos' y la instrucción 'Configure los parámetros y presione Clasificar'

En resumen: se entregaron tres interfaces alineadas con la guía del proyecto, desplegadas en Google Cloud y desarrolladas con Gemini Apps, enfocadas en: operación del colector con KPIs y mapa (caso 1), predicción de irradiancia (caso 2) y clasificación de potencial solar (caso 3).

## 3. ¿Qué Data se Manejó?

Trabajamos con tres tipos de datos:

### 3.1 Datos NASA POWER (CSV)

- Irradiancia UVA superficial (ALLSKY\_SFC\_UVA, kW-hr/m2/día) y presión atmosférica corregida (PSC, kPa)
- Ubicación: 7.8828°N, -72.5022°W (Cúcuta). Valores faltantes codificados como -999

# Preparación Entrevista - Ingeniería Sostenible

## 3.2 Datos geográficos y de contexto

- Ubicación del proyecto: Bodega Importaciones Roldán - Cúcuta
- En el dashboard se muestra: Lat 7.91 y Lon -72.50, y Radiación Promedio 4.5 kWh/m2/día

## 3.3 Cartas solares y parámetros de simulación

- Inputs observables en el Dashboard Operativo: Fecha, Hora (06:00-18:00), Área Colector (m2), Temp. Ambiente (°C)
- Inputs observables en Calc. Solar: Mes, Día del Mes y Presión Atmosférica (PSC)
- Inputs observables en Clasificación Solar: Mes del Año, Día, PSC de Cúcuta y vectores cíclicos (automático)

## 4. ¿Cómo Aplicamos lo Aprendido?

Aplicamos conocimientos de programación, matemáticas y trabajo en equipo interdisciplinario:

### Desarrollo y despliegue

- Frontends generados y afinados en Gemini Apps (Google AI Studio - Apps) según la guía del proyecto
- Despliegue de las aplicaciones en Google Cloud para acceso en línea
- Inferencias de los 3 casos realizadas con Gemini 3 Flash
- Uso de componentes de UI para formularios (inputs) y paneles de resultados (KPIs, estados, mapa)

### Matemáticas y datos

- Predicción de irradiancia (caso 2) usando variables temporales y PSC
- Clasificación de potencial solar (caso 3) usando variables temporales, PSC y vectores cíclicos

## 5. Factor Diferenciador: ¿Por Qué Este Proyecto es Único?

Este proyecto combina dos ingenierías y metodología guiada con herramientas actuales:

- Equipo interdisciplinario: 5 estudiantes de Ingeniería de Datos e IA y 5 de Ingeniería Mecánica (expertise en colectores solares), trabajando sobre la misma guía y casos de uso
- Trabajo alineado con la guía pública ([stivenson.github.io/guia-proyecto-sostenible-data-ia](https://stivenson.github.io/guia-proyecto-sostenible-data-ia/)): dashboards para casos 1, 2 y 3 (Dashboard Operativo, Calc. Solar, Clasificación Solar)
- Frontends desarrollados en Gemini Apps y desplegados en Google Cloud; integración de física del colector (IAM, eficiencias), datos NASA y visualización (mapa de calor, KPIs)
- Preparado para evolución hacia sensores reales (IoT) según la guía del proyecto

## 6. Manejo Ético y Responsable de Datos

El proyecto se desarrolló con criterios de transparencia y uso responsable:

### Fuentes públicas

NASA POWER es dato abierto; no se utilizaron datos personales. Toda la información proviene de fuentes públicas y reproducibles.

### Transparencia y reproducibilidad

# Preparación Entrevista - Ingeniería Sostenible

- Fórmulas y rangos documentados; constantes y fuentes (p. ej. XM/UPME para factor CO2) citadas
- Parámetros de ubicación y fechas claros; datos faltantes (-999) documentados

## Uso responsable

Los resultados se usan para análisis de viabilidad y planificación de instalaciones solares, no para decisiones que afecten a personas sin el contexto técnico adecuado.

## 7. Resultados e Impacto

El trabajo conjunto de Ingeniería de Datos e IA e Ingeniería Mecánica permitió:

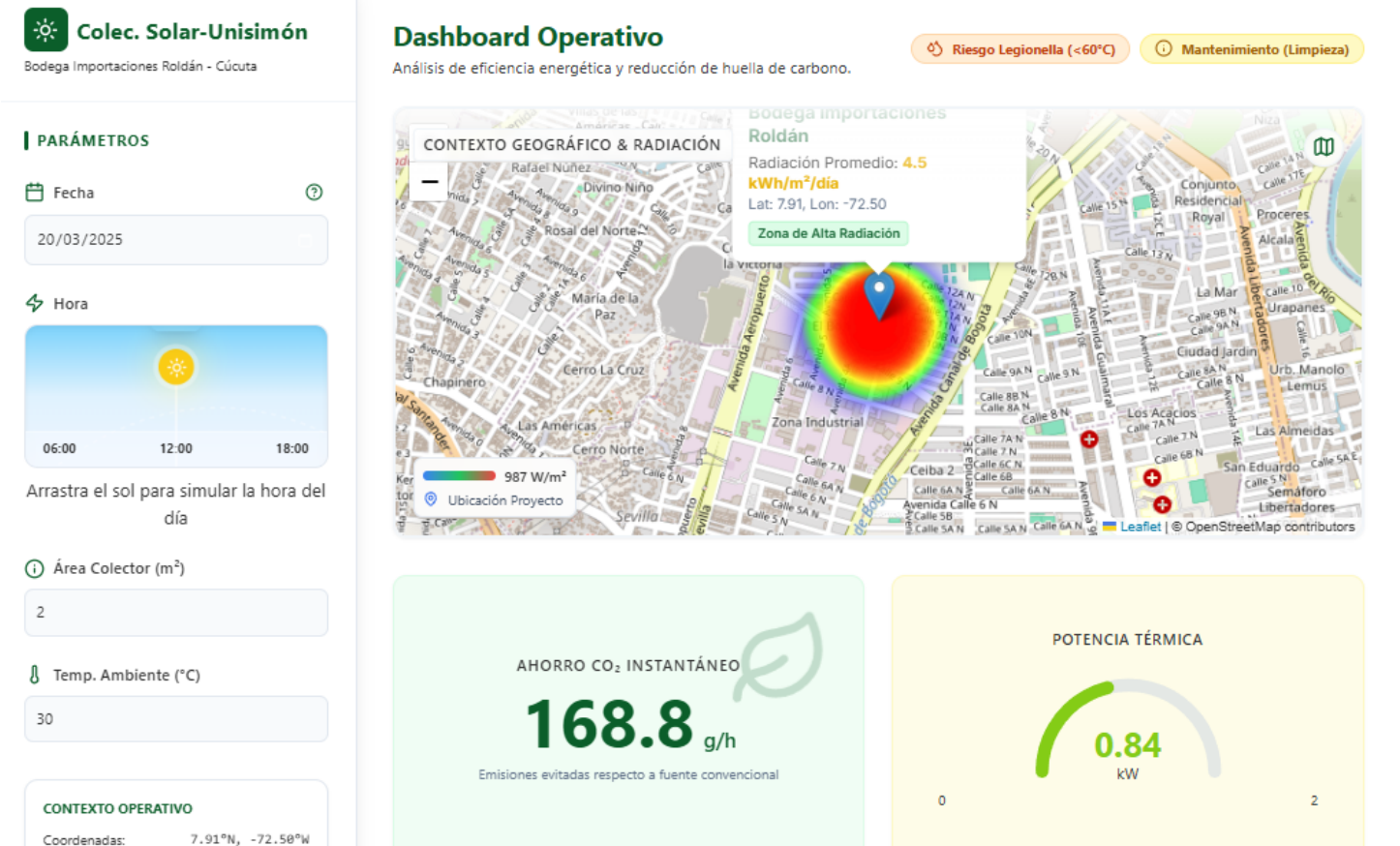
- Tres interfaces (casos 1, 2 y 3) desplegadas en Google Cloud (según el proyecto)
- Caso 1: KPIs visibles (Ahorro CO2 Instantáneo 168.8 g/h y Potencia Térmica 0.84 kW) y mapa con radiación promedio 4.5 kWh/m2/día
- Caso 2: formulario para predicción de irradiancia con mes, día y PSC (rango 38.6 - 41.4 kPa)
- Caso 3: formulario para clasificación con mes, día, PSC de Cúcuta y vectores cíclicos (automático)

El proyecto evidencia que la colaboración entre datos (NASA POWER, ML), física del colector y desarrollo en Gemini Apps con despliegue en nube genera herramientas de apoyo a la decisión con impacto en energía sostenible a nivel regional.

# Preparación Entrevista - Ingeniería Sostenible

## Anexo A. Caso 1 - Dashboard Operativo (Colec. Solar-Unisimón)

Captura de la interfaz tal como se muestra en el sistema.



# Preparación Entrevista - Ingeniería Sostenible

## Anexo B. Caso 2 - Unisimón-Calculadora Solar (Predicción basada en NASA POWER)

Captura de la interfaz tal como se muestra en el sistema.



### Unisimón-Calculadora Solar

Predicción basada en datos NASA POWER

#### Datos de Entrada

Mes (1-12)

FEBRERO (2)

Día del Mes (1-31)

18

Presión Atmosférica (PSC)

kPa

40,0

Rango válido: 38.6 - 41.4 kPa (NASA POWER)

Predecir Irradiancia

Autor: Luisa Berman

# Preparación Entrevista - Ingeniería Sostenible

## Anexo C. Caso 3 - Sistema de Clasificación Solar

Captura de la interfaz tal como se muestra en el sistema.

### SISTEMA DE CLASIFICACIÓN SOLAR

Herramienta institucional para la estimación del potencial energético fotovoltaico basada en parámetros meteorológicos locales.

#### Datos Meteorológicos

Ingrese los parámetros para el cálculo predictivo.

TEMPORALIDAD

Mes del Año

Selecciona un mes...

Día

1

PSC de Cúcuta (kPa)

101

VECTORES CÍCLICOS (AUTOMÁTICO)

Posición Seno: 0.000

-1.0

0.0

+1.0


Posición Coseno: 1.000

-1.0

0.0

+1.0

Seleccione el mes para continuar.



#### Esperando Datos

Configure los parámetros y presione **Clasificar**.