ÓMICAS

www.omicas.co

El futuro es de todos

Gobierno de Colombia

COLOMBIA CIENTÍFICA

PhenoAgro

Sistema IoT para fenotipado de cultivos

Sebastián López, Daniel F. Valencia, Simón Plata, Orlando Charria, Luis E. Tobón, Andrés Jaramillo

Fenómica

El futuro es de todos
Gobierno de Colombia

COLOMBIA CIENTÍFICA

ómicas

Introducción

ODS 2: Poner fin al hambre, lograr la **seguridad alimentaria** y la mejora de la nutrición y promover la **agricultura sostenible**

Desarrollar e implementar estrategias científico-tecnológicas para el mejoramiento de variedades agrícolas con el objetivo de aportar a la **seguridad alimentaria** y una **producción sostenible** a nivel mundial.

Objetivo General del Proyecto 4 (Ómicas): Desarrollar e implementar una **plataforma multimodal de bajo costo, distribuida geográficamente, para fenotipado de cultivos**

Objetivo Específico 1 del Proyecto 4: Desarrollar e implementar una arquitectura de hardware/software georefenciada para integrar sensores de suelo, planta y atmósfera

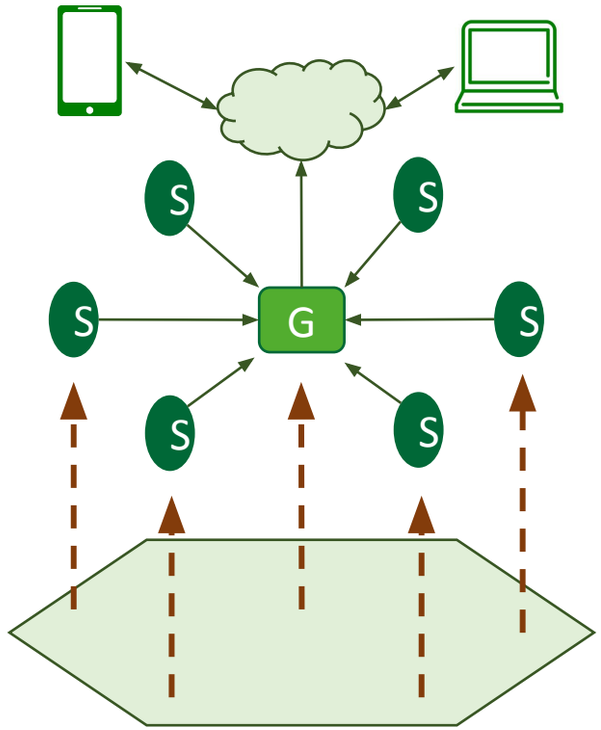
PhenoAgro

Descripción Conceptual

PhenoAgro Plataforma de servicio agrícola, adaptable a variedades de cultivos, que captura información de interés agronómico para la gestión de la producción.

Requerimientos Funcionales:

1. Disponer de un Gateway que sirva como **enlace central de comunicaciones** entre las estaciones satélite y la nube.
2. El Gateway debe medir **variables ambientales, suelo y planta**.
3. El Gateway debe capturar el NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) con diferentes ángulos.
4. El Gateway debe **incrementar su altura** a un ritmo similar a las plantas que monitorea y **cubrir los 360 grados** alrededor de la estación.
5. Las estaciones satélite deben **medir variables de suelo y planta**.
6. Los equipos deben tener una **autonomía energética.**



PhenoAgro Plataforma de servicio agrícola, adaptable a variedades de cultivos, que captura información de interés agronómico para la gestión de la producción.

Requerimientos No-Funcionales:

1. El Gateway debe tener un **costo** inferior a USD$500
2. Los equipos deben soportar **condiciones ambientales difíciles y agentes biológicos**
3. Los equipos deben ser **livianos, de fácil instalación y mantenimiento**

RoHS compliant

IP67

TRL7

El futuro es de todos Gobierno de Colombia
COLOMBIA CIENTÍFICA
ómica

Alternativas Disponibles

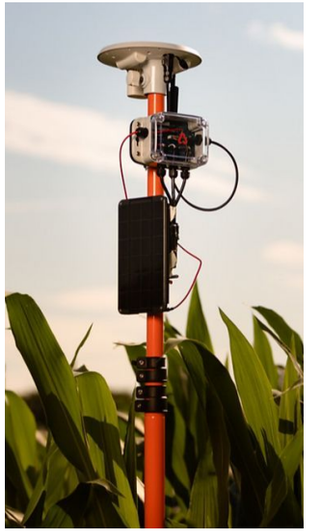
INSTACROPS
INTERNET OF PLANTS

Plataforma AgTech más potente de Latinoamérica. Hardware IoT y Software para la agricultura integrando distintas fuentes de datos, utilizando técnicas de inteligencia artificial y visión computacional.

ARABLE

Sus productos capturan información de los cultivos directamente en el terreno.
Fue galardonado por AgTech Breakthrough como la solución de monitoreo de cultivo más importante del 2022.

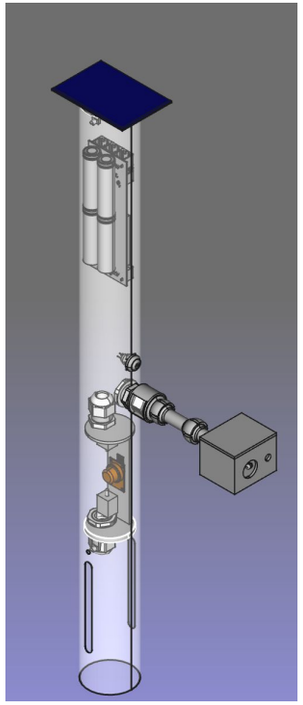
Tiene autonomía energética, comunicación LTE y 2G, sensores ambientales, de planta, suelo e irrigación.



El futuro es de todos
Gobierno de Colombia
COLOMBIA CIENTÍFICA
ómica

Primeras versiones de Gateway

Primeros diseños de Satélite

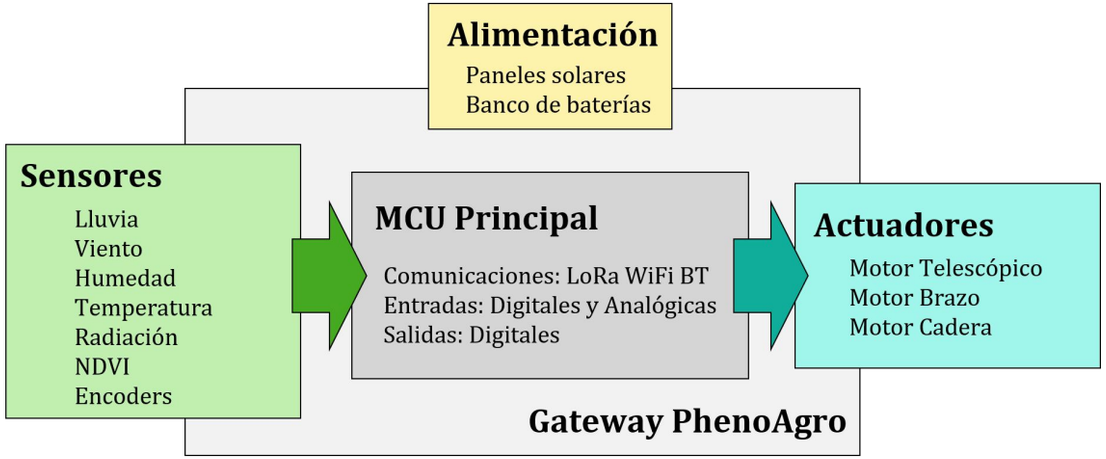


El futuro es de todos
Gobierno de Colombia
COLOMBIA CIENTÍFICA
ómicas

Criterios de Diseño

Principios

- **Modularidad**: Diseñar el sistema por partes, que interactúan mecánica y eléctricamente, tiene ventajas:
  - Flexibilidad para ensamblar
  - Actualizaciones y mejoras
  - Reuso
  - Mantenimiento



- **Simplicidad**: Reducir el número y complejidad de piezas mecánicas y electrónicas.
- **Bajo Consumo**: Disminuir el consumo energético de los subsistemas electrónicos, eléctricos y mecánicos.

Criterios de Diseño

Módulo de Comunicaciones y Potencia

- Bus maestro
- LoRa, Wifi & BlueTooth
- Baterias
- Paneles solares
- Gestión de carga y potencia
- Elevadores

Módulo de Articulaciones

- Control de movimiento
- Driver de motores
- Cintura
- Telescópico

Variables Atmosféricas

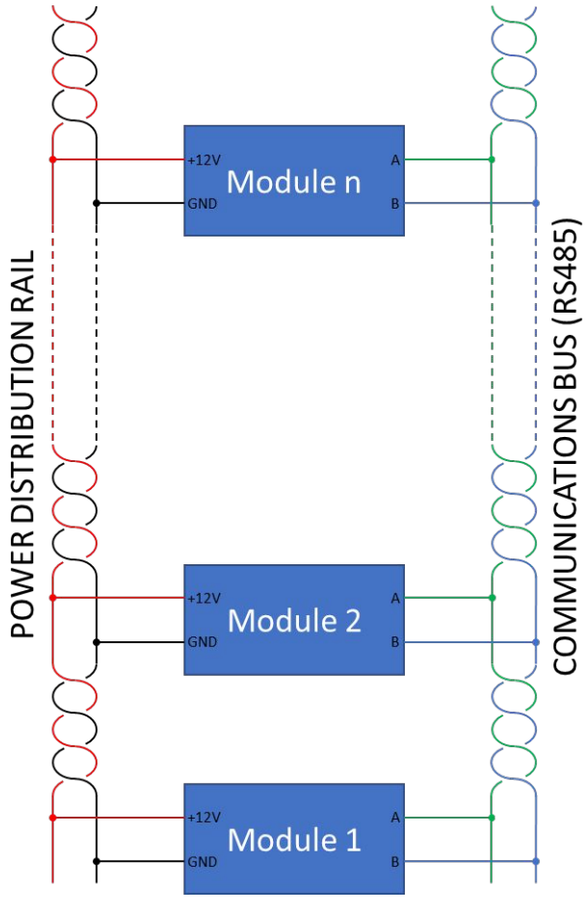
- Temperatura
- Humedad
- Lluvia
- Viento
- Radiación

Variables de Planta

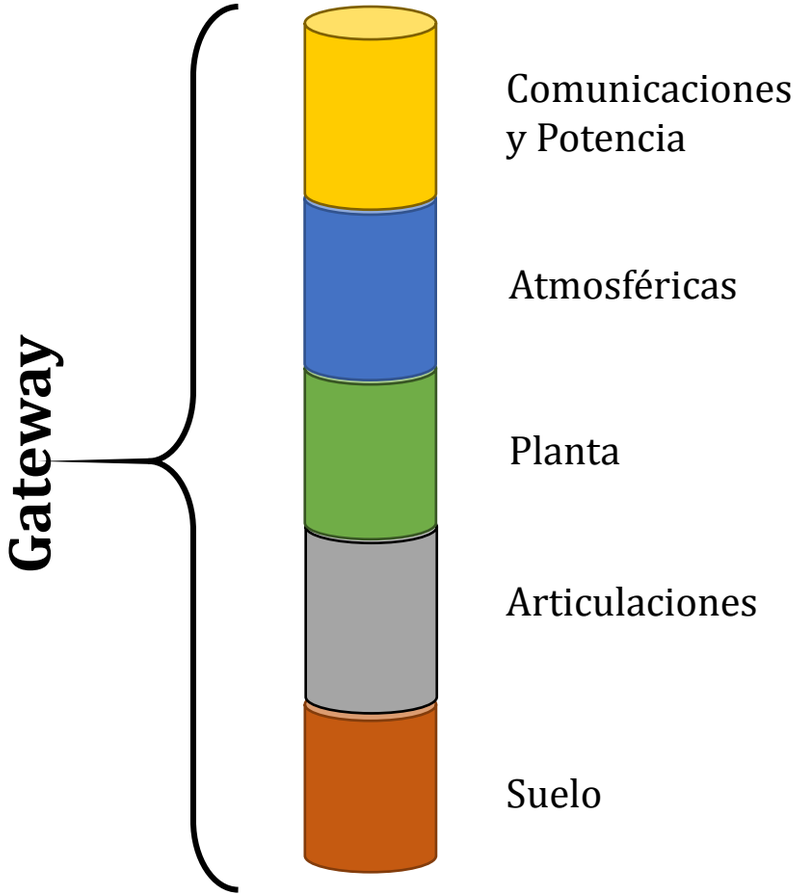
- NDVI
- Temperatura
- Nitrogeno*
- Glucosa*

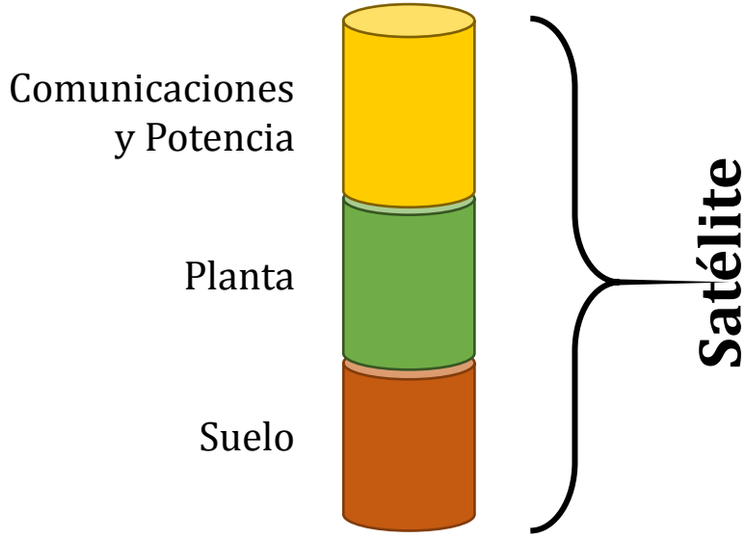
Variables de Suelo

- Humedad
- pH
- Óxido Nitroso
- Metano



Criterios de Diseño



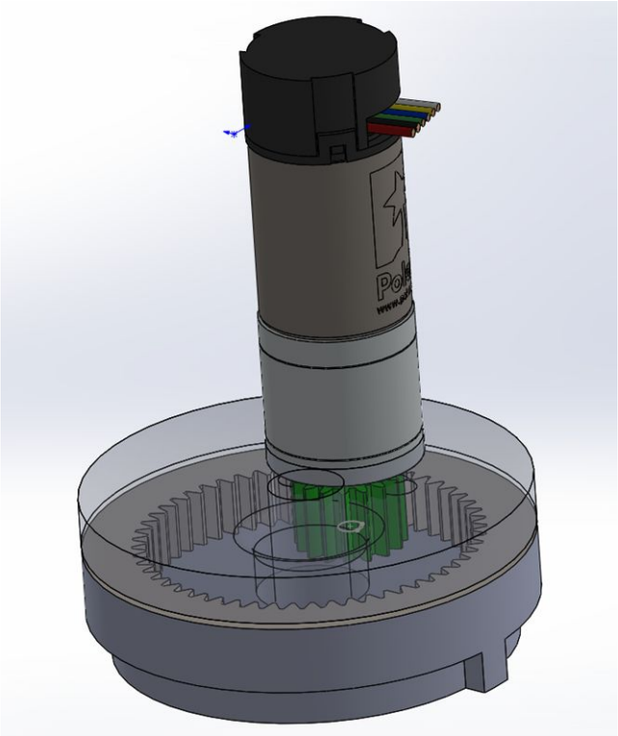


Módulo de Comunicaciones y Potencia

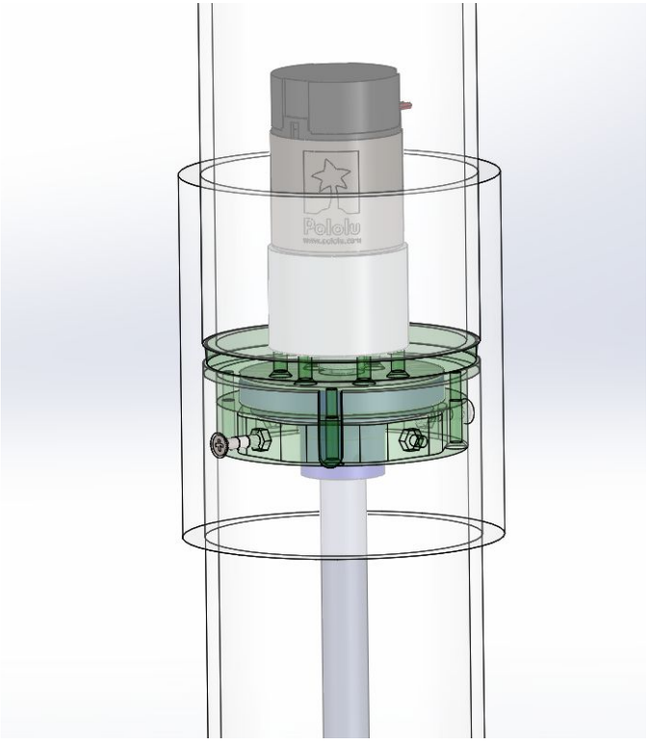
Módulo de Variables Atmosféricas

Módulo de Articulaciones

Mecanismo de Cintura



Mecanismo Telescópico



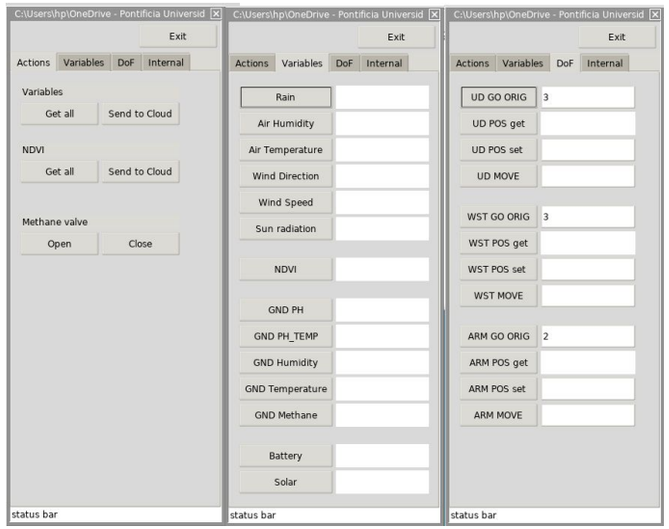
Estación Gateway

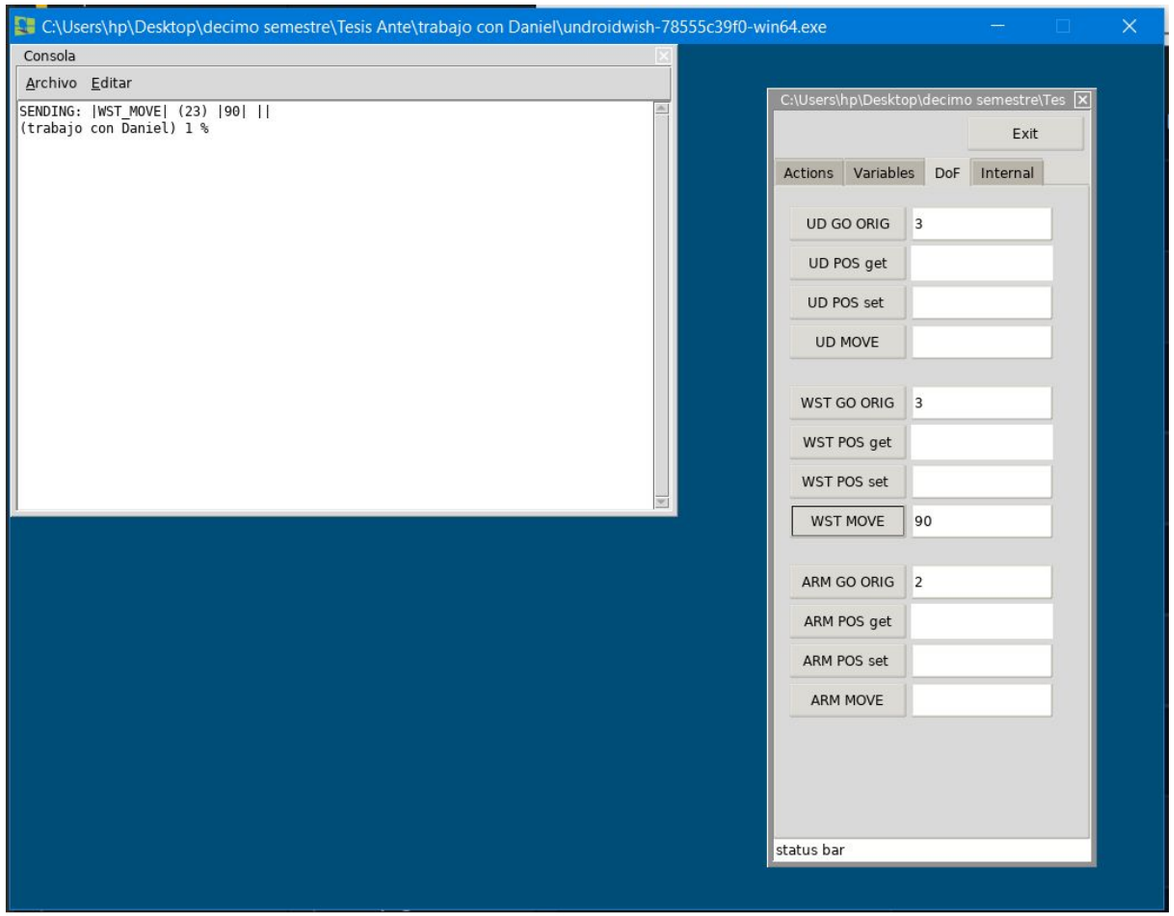
El futuro es de todos
Gobierno de Colombia
COLOMBIA CIENTÍFICA
ómicas

Pruebas

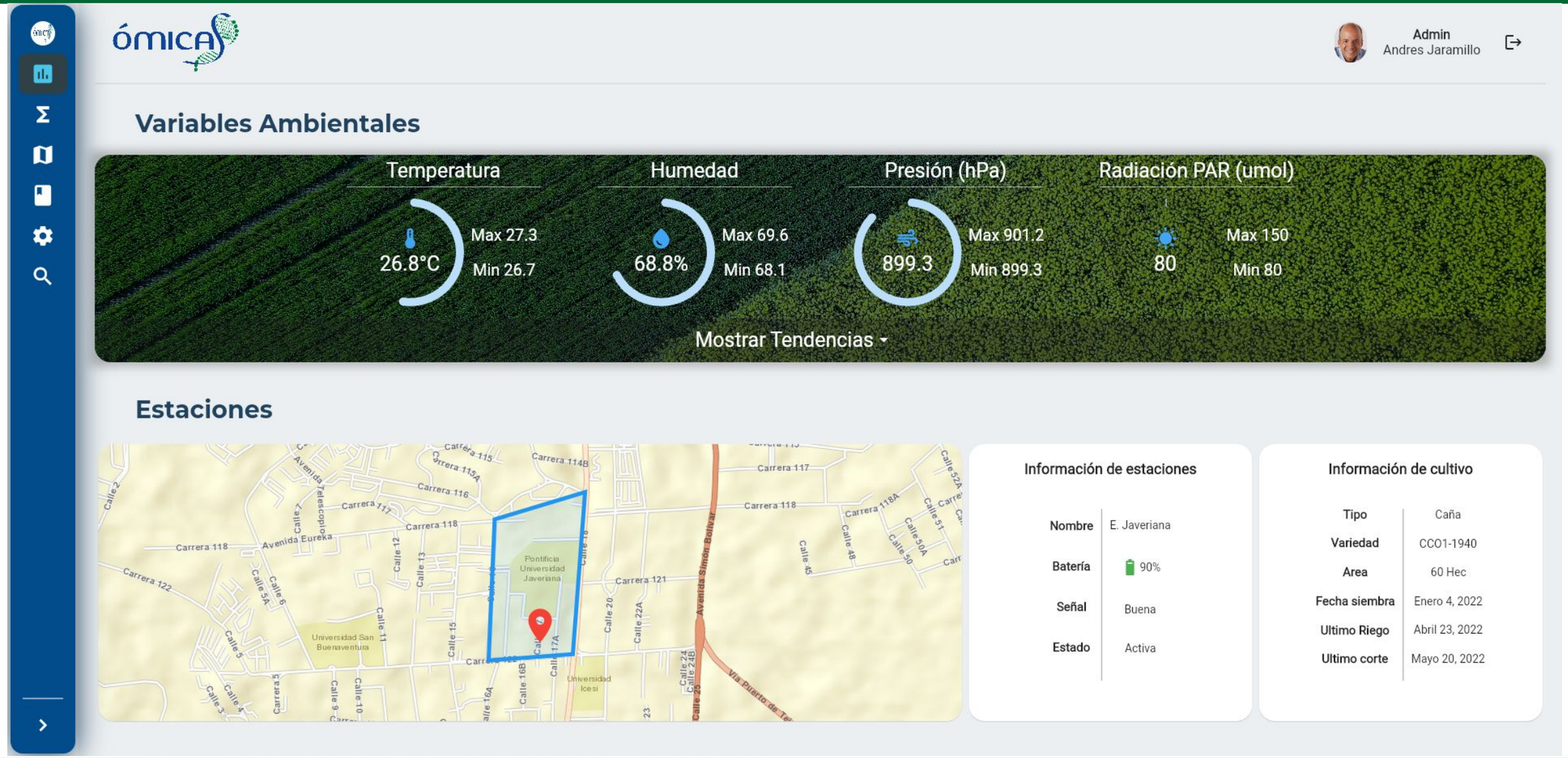
- Para poder operar individualmente cada función del sistema (sensores, actuadores y comunicación inalámbrica) se desarrolló un entorno operable desde cualquier computadora con acceso a WiFi.

- Consiste en un script que permite llevar a cabo pruebas de forma ordenada y sistemática ejecutando órdenes a demanda.



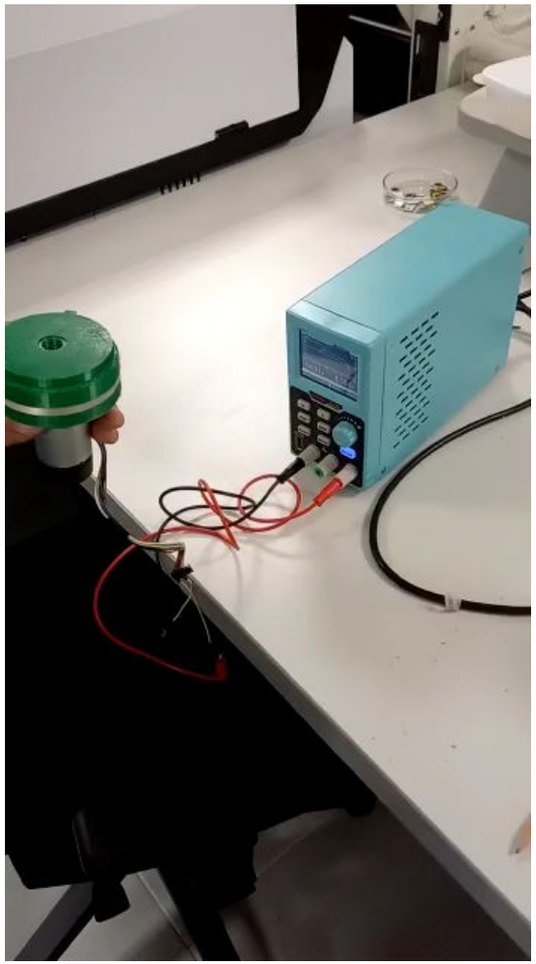


Portal Web



El futuro es de todos
Gobierno de Colombia
COLOMBIA CIENTÍFICA
ómica

Pruebas



Conclusiones (aprendizajes)

- Existe una tendencia en el desarrollo y adaptación de tecnologías IoT en la producción agrícola y pecuaria
- El ecosistema de la industria electrónica en Colombia se encuentra en un etapa incipiente
- Se evidencia la necesidad de aumentar y mejorar las habilidades de los profesionales locales en diseño electrónico y mecánico
- El éxito de la implementación depende en gran medida de la definición exhaustiva de las especificaciones y requerimientos iniciales, además de un proceso juicioso de diseño.

Trabajo Futuro

¡Gracias!