

ANTONY CONDOR CHAMORRO, ZARAHÍ HUANCA AMPUERO, VASTHIAN RODRIGUEZ VALDERRAMA, ESTEFANY SANCHEZ TICLLASUCA, LUCERO ZAMORA SULCA
FUNDAMENTOS DE DISEÑO 2024-I, INGENIERÍA AMBIENTAL E INFORMÁTICA. UPCH

MOTIVACIÓN

Cada año, la minería aumenta, lo que provoca la propagación de desechos mineros que alteran los niveles de nutrientes, humedad y temperatura del suelo. Hasta el momento, esto ha afectado directamente la fertilidad del suelo. Según datos, la minería ha impactado **25,091.37 hectáreas** en La Oroya, Junín, debido al uso de agua contaminada por parte de los pobladores para regar sus cultivos.

OBJETIVO

Desarrollar un **sistema efectivo de monitoreo** con sensores inteligentes para NPK, temperatura y humedad del suelo, que presente los datos recogidos en una pantalla LCD y los transmita de manera accesible a la plataforma Ubidots. La finalidad de este sistema es **sensibilizar a los pobladores** sobre la contaminación del suelo provocada por los relaves mineros, que deterioran sus propiedades físicas. Este prototipo alertará y notificará a los agricultores sobre los niveles de nutrientes, contribuyendo a mejorar la calidad del suelo y la salud de la población.

REQUERIMIENTOS DE DISEÑO

Durante el proceso de desarrollo de nuestro prototipo de solución, fue necesario definir los criterios que este debe cumplir.

Funcionales	No Funcionales
<ul style="list-style-type: none">MedirAlmacenarAlertarEnviar	<ul style="list-style-type: none">AccesibleEco amigableResistenteEfectivoEconómicoPortatil

DISCUSIÓN Y RESULTADOS

Los resultados obtenidos en las mediciones de nutrientes NPK, humedad y temperatura del suelo muestran datos significativos sobre la cantidad de propiedades presentes. Al proporcionar a las plantas cantidades adecuadas de estos nutrientes, el suelo se vuelve fértil y produce cultivos de alta calidad a medida que las plantas crecen.

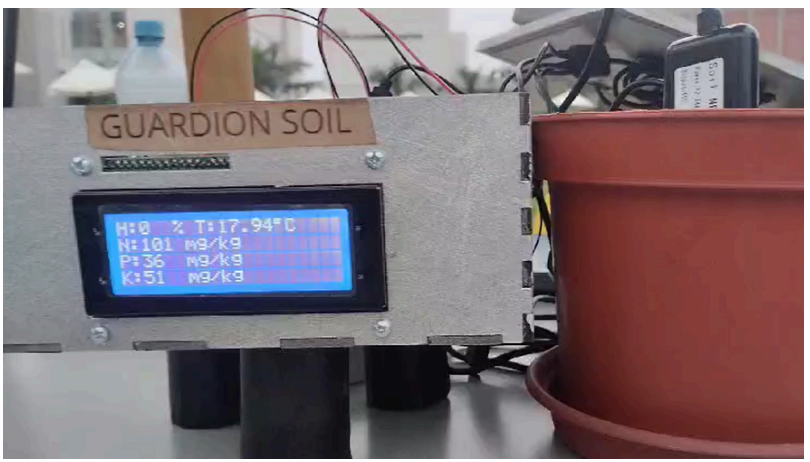


Figura 2.-Prototipo funcional añadido NPK en el suelo.

Nuestros resultados fueron enviados a la plataforma Ubidots, una plataforma IoT que transmite datos a la nube en tiempo real. Esta permite el análisis y monitoreo de las propiedades físicas del suelo, especialmente de los nutrientes nitrógeno, fósforo y potasio, en áreas afectadas por la degradación del suelo.

DISEÑO

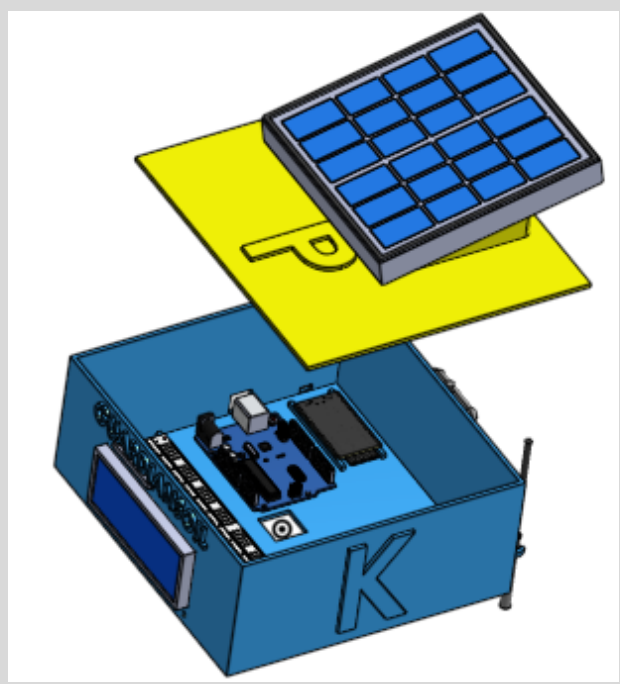


Figura 1.- Modelado 3d del prototipo final

Se diseñó un prototipo capaz de monitorear las propiedades físicas del suelo, como NPK, temperatura y humedad, para determinar su fertilidad y su aptitud para el cultivo de plantas.

Nº	Componentes
1	Panel solar
2	02 baterías de litio 3.7V
3	Arduino uno r3
4	ESP-32-Wromm-32 D
5	Sensor de humedad de suelo
6	Sensor de Temperatura DS18B2
7	Sensor de NPK
8	Regulador de voltaje
9	Protoboard y una pantalla LCD

PROCESO DE FUNCIONAMIENTO

- 1 Mide el los nutrientes de suelo NPK (Nitrógeno,fósforo y potasio).
- 2 Mide la temperatura y humedad del suelo.
- 3 Transmite datos recopilados de los sensores a la base de datos .
- 4 Visualiza los datos obtenidos a través de la pantalla LCD .
- 5 Se observa en la plataforma UBIDOTS en tiempo real y notifica alertas .

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se logró implementar el sistema de monitoreo de NPK, temperatura y humedad del suelo. Estos datos recopilados son fundamentales para entender la importancia de un suelo fértil para los cultivos de los agricultores y para prevenir la degradación del suelo.

Recomendación : Incorporación de un **transmisor y receptor LoRa** para áreas sin conexión a internet, permitiendo enviar los datos a la plataforma Ubidots, con baterías recargables incluidas.

