

DISEÑO Y SIMULACIÓN DE UN SISTEMA DE SENSORES PARA EL MONITOREO DE CULTIVOS DE ARROZ CON BASE DE DATOS EN LA NUBE

PROBLEMA

El sector arrocero es uno de los de mayor acogida en el país y a la vez uno de los más afectados por distintos factores ambientales que intervienen y generan un bajo rendimiento de producción. Siendo los pequeños recintos los más afectados debido a que basan su economía mayoritariamente en la producción de arroz y luchan con los problemas presentes a la hora de extraer su cosecha.



Figura 1. Cosechas de arroz

OBJETIVO GENERAL

Diseñar una red de sensores inalámbricos mediante la utilización de tecnología LoRa para la medición de parámetros ambientales importantes en la cosecha de arroz como temperatura, humedad y pH del agua.

PROPUESTA

La solución propuesta consiste en utilizar sensores, unos ubicados en tierra para monitorear la temperatura y humedad en el cultivo y otros para el pH del agua localizado en los pozos, cada uno de estos sensores está conectado a un módulo LoRa que a su vez establece un enlace de largo alcance con un gateway, este último está encargado de subir la información hacia una plataforma de visualización, donde los datos censados estarán disponibles para ser insertados dentro de una aplicación móvil.

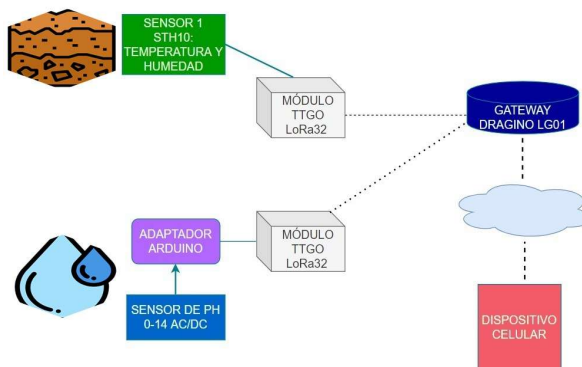


Figura 2. Arquitectura de la Red.

RESULTADOS

- En la figura 3 se observa el enlace entre el gateway y el nodo más lejano.
- En la figura 4 se visualiza el patrón de radiación efectivo desde el nodo más distante.
- En la tabla 1 es posible corroborar que los valores de potencia de recepción de los enlaces más críticos están por encima de la sensibilidad de -148 dBm.
- En la figura 5 se visualiza los datos insertados en la aplicación móvil.

NODO	PARÁMETROS		
	Distancia al Gateway	PÉRDIDAS DE PASO	Potencia de Recepción
Nodo 3	4.25 Km	116.00 dB	-93.86dBm
Nodo 9	3.77 Km	109.56 dB	-87.42dBm
Nodo 13	4.47 Km	112.53 dB	-90.39dBm

Tabla 1. Resultados de los enlaces críticos.

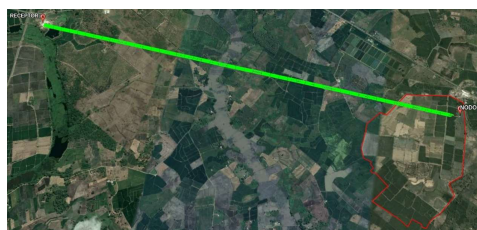


Figura 3. Línea de vista del enlace más lejano.

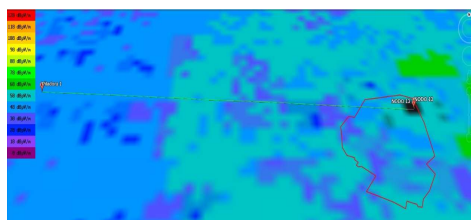


Figura 4. Patrón de radiación del enlace más lejano.

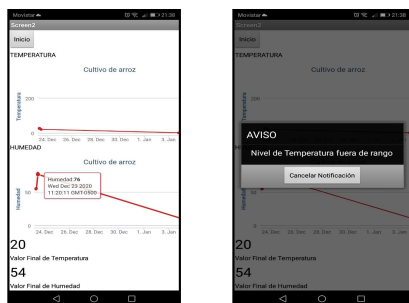


Figura 5. Interfaz de la aplicación.

CONCLUSIONES

- Dadas las condiciones del contexto sobre las cuales son realizadas las cosechas de arroz, el prototipo propuesto de la red de sensores diseñada permite conocer en tiempo real las condiciones ambientales que se presentan en el cultivo.
- El cliente puede acceder a los datos capturados por los sensores gracias a una aplicación en donde se visualiza la información extraída de un servidor en la nube.
- La tecnología LoRa no cuenta con una banda oficial registrada para América del Sur, sin embargo, en Ecuador es posible trabajar sobre la banda de 915MHz, ya que es una banda libre.
- La red diseñada es escalable, gracias a que el equipo LoRa gateway admite hasta 100 nodos de sensores, con lo cual otros nodos lejanos pueden unirse a esta red para realizar el envío de sus datos a un servidor de internet.