

Diseño e implementación de un dispositivo para la medición y comunicación de parámetros de agricultura de precisión en cultivo de rosas

PROBLEMA

En base a los datos expuestos por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) en la encuesta realizada sobre la superficie y producción Agropecuaria continua, se presenta el resultado de que la especie de flor que cataloga la mayor superficie de cosecha en el país corresponde a las rosas con el 64,03% de aportación por hectárea sembrada, lo que retribuye una incidencia de 68,01% en cuanto a la producción nacional.

Debido al crecimiento exponencial en la producción de un cultivo de rosas, se visualiza la necesidad de implementar sistemas o mecanismos para la automatización de los procesos de control bajo los parámetros de agricultura de precisión.

OBJETIVO GENERAL

Diseñar e implementar un dispositivo a partir del accionamiento de sensores para la recolección y comunicación de parámetros de agricultura de precisión en un cultivo de rosas.

PROPUESTA

Se busca diseñar un prototipo para la comunicación y evaluación de parámetros que comprenden las condiciones necesarias para el correcto tratamiento de la tierra como lo son: la temperatura, el pH, la humedad, el NPK (Nitrógeno, Fósforo y Potasio) y conductividad eléctrica.

El funcionamiento de AgroScan depende del microcontrolador Raspberry Pi 4, el cual recibe la información del sensor 7 en 1 y la envía por medio del transmisor LoRaWan en intervalos de un minuto hacia el servidor web propio de LoRa, The Things Network (TTN), el cual posibilita la visualización de datos de manera remota y permite verificar el estado de conexión del dispositivo en la red. Mientras que de manera local estos podrán verse reflejados en la pantalla capacitiva de 4" por medio de un dashboard de autoarranque.

El dispositivo es alimentado por un sistema de alimentación fotovoltaico, el cual es implementado debido al limitado recurso eléctrico en las zonas rurales donde principalmente se cultivan las rosas de exportación.

La aplicación de este dispositivo conseguiría promover la implementación con tecnología de bajo costo con el propósito de obtener un rendimiento semejante a equipos existentes en el mercado con un precio elevado.

RESULTADOS

Se realiza un estudio analítico de los parámetros de temperatura, humedad, conductividad eléctrica, pH y NPK (Nitrógeno, Fósforo, Potasio) que el dispositivo IoT AgroScan es capaz de medir, con actualización de evaluación por cada minuto.

Se indica que la temperatura, humedad, pH y conductividad eléctrica alcanzaron una estabilidad, logrando así una temperatura promedio de 25°C para asegurar el buen crecimiento de tamaño del tallo y desarrollo de pétalos, un porcentaje de 64% en cuanto a humedad para evitar pérdidas por la directa evaporación en conjunto con la disminución de agua, un pH neutro con media de 6.5 para obtener una buena capacidad de drenaje y aireación y una conductividad eléctrica de 164 mS/cm para mantener una salinidad del suelo equilibrada.

En cuanto a los nutrientes, se tuvo que realizar el abonado respectivo para alcanzar el valor en kilogramo por metro necesario para evitar que la rosa presente enfermedades debido a la falta de alguno de ellos ya sea Nitrógeno, Fósforo o Potasio, alcanzando valores de 7kg/m, 9kg/m y 22kg/m respectivamente.

CONCLUSIONES

- Se consiguió ensamblar un dispositivo IoT compuesto por un microcontrolador Raspberry Pi 4 que emplea comunicación inalámbrica LoRaWAN por medio de un transmisor RN2483, el cual recibe los datos receptados por un sensor 7 en 1 que mide siete variables fundamentales de agricultura de precisión.
- Se obtuvo la visualización de los parámetros medidos por el sensor 7 en 1 de temperatura, humedad, conductividad eléctrica, pH, Nitrógeno, Fósforo y Potasio en el dashboard local, el cual fue codificado en el framework de Python Flask y cuenta con sistema de autoarranque que permite la actualización de datos a tiempo real en intervalos de tiempo de un minuto.

En 2021 los cultivos de: rosa, gypsophila y girasol ocupan el 85,18 % del total de superficie plantada con flores.

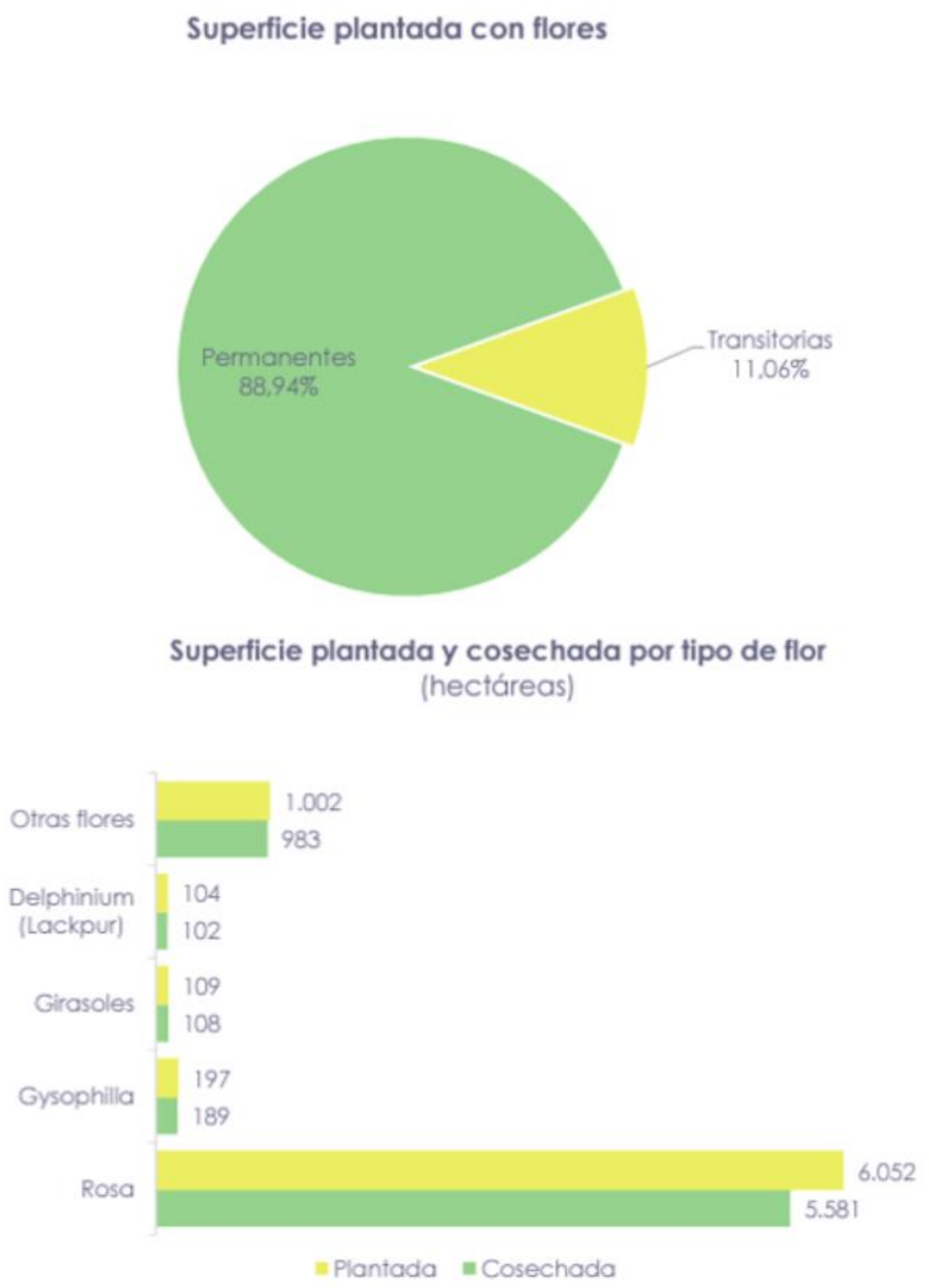


Imagen 1. Gráficos estadísticos realizados por la INEC en el 2021 acerca del estudio de cultivos ornamentales en superficies geográficas ecuatorianas.

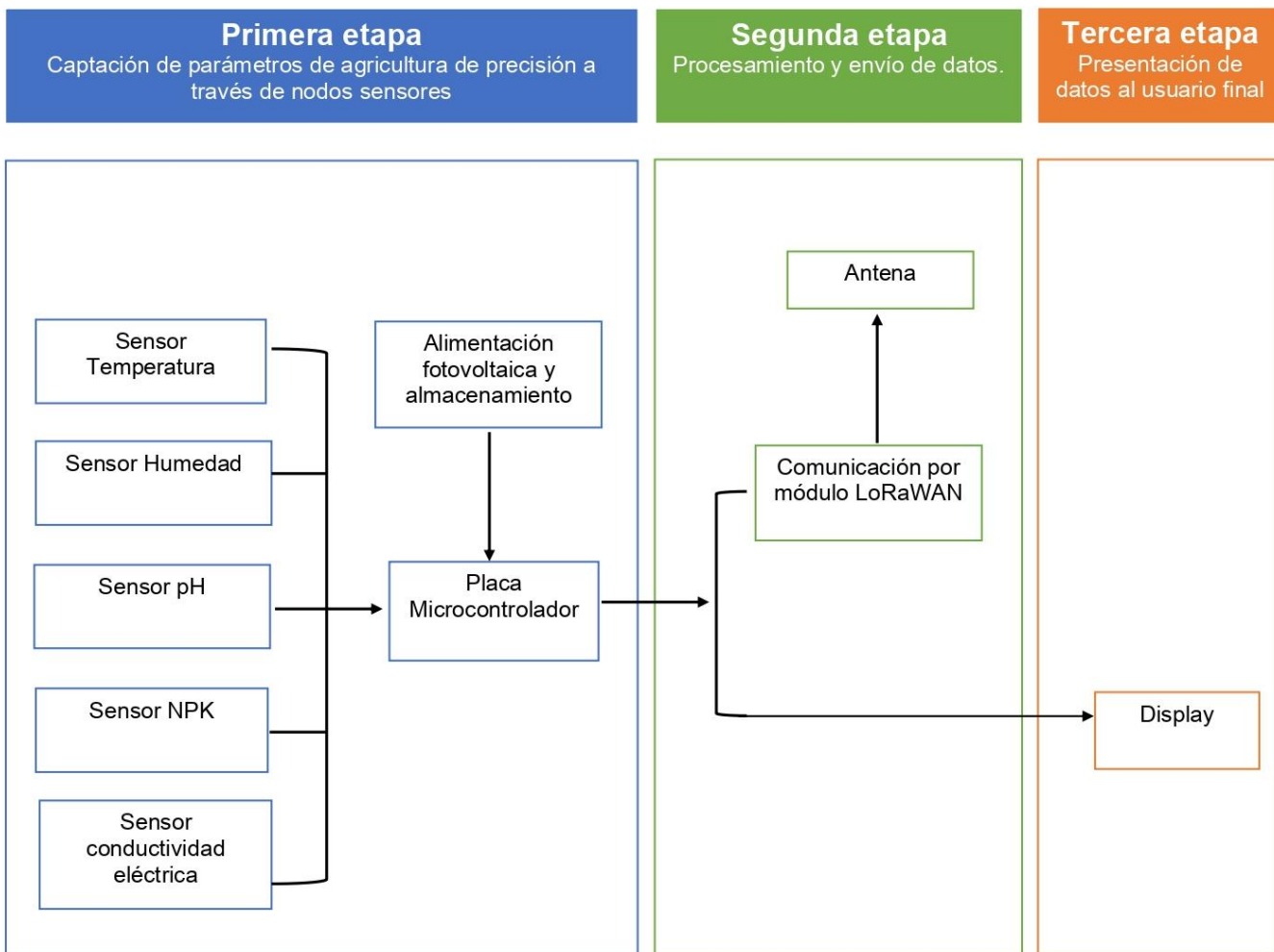


Imagen 2. Diagrama de bloques de la propuesta AgroScan.



Imagen 3. Diseño en 3D de la propuesta AgroScan.



Imagen 4. Gráficas de dispersión de los parámetros de temperatura, humedad, conductividad eléctrica, pH y los nutrientes NPK vs. tiempo

- Se corroboró por medio de la plataforma del Servidor Web The Things Network, característico de la tecnología de comunicación inalámbrica LoRa, el envío exitoso de paquetes a la red para su posterior análisis.
- Se implementó un sistema fotovoltaico para alimentar el equipo debido al acceso limitado de energía eléctrica en las zonas rurales donde se cultivan principalmente las rosas de exportación.
- Se logró diseñar un equipo de medición para el control de las condiciones de la tierra con un bajo costo para el mercado agrícola.