

Red de sensores inalámbricos para la prevención de monilla en una plantación de cacao

PROBLEMA

El cacao es un producto que se está viendo seriamente afectado por la Monilla, de acuerdo a la Asociación Nacional de Exportadores de Cacao (Anecacao) el 48% de los sembríos se encuentran infectados por esta plaga. La humedad excesiva y la falta de poda de los cultivos son las principales causas de propagación de la monilla, que provoca que se pudra el cacao como se muestra en la Figura 1. De acuerdo a una encuesta realizada por el MAGAP a 365 fincas, se puede observar en la Figura 2, que la monilla es la plaga con mayor afluencia entre los cultivos.



Figura 1.- Efectos de la monilla en el Cacao

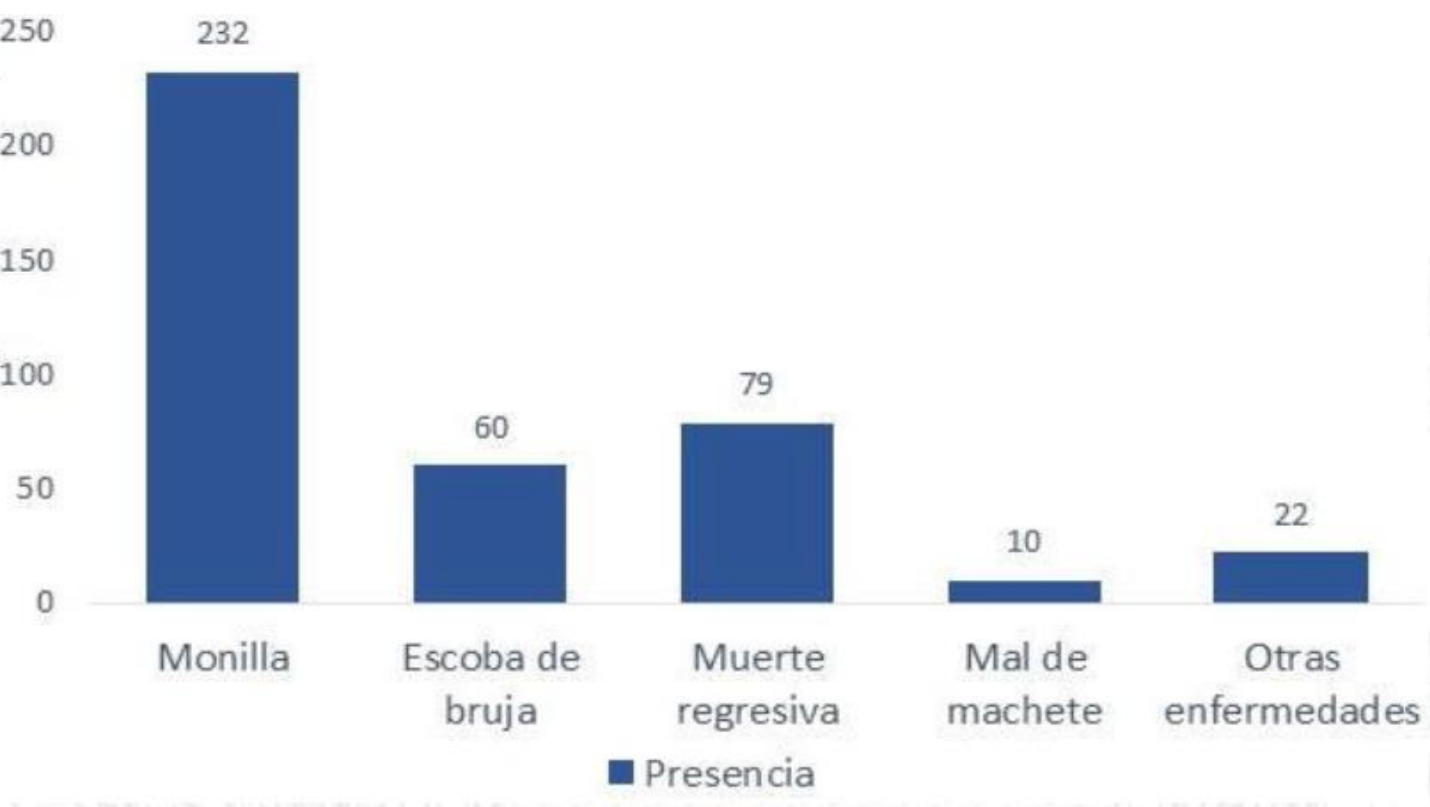


Figura 2.- Presencia de enfermedades del Cacao en 365 fincas muestreadas, 2035 Hectáreas (Provincia de Los Ríos).

OBJETIVO GENERAL

Diseñar una red de sensores para prevenir la proliferación de la monilla en las plantaciones del cacao por medio de la medición de parámetros ambientales.

PROPUESTA

La propuesta de la solución se puede visualizar en la Figura 3, consiste en analizar los parámetros de humedad y luminosidad del suelo que necesita una plantación de cacao para evitar la proliferación de Monilla, elaborar un prototipo como se muestra en la Figura 4, que nos permita monitorear estos parámetros ambientales y muestre los resultados en una plataforma web, de esta manera se va a controlar los factores en el terreno diseñando una red de sensores inalámbricos que cubrirá la extensión de la plantación de la Hacienda Lourdes para poder saber qué sector es el que se debe revisar, cuando se muestre el mensaje.

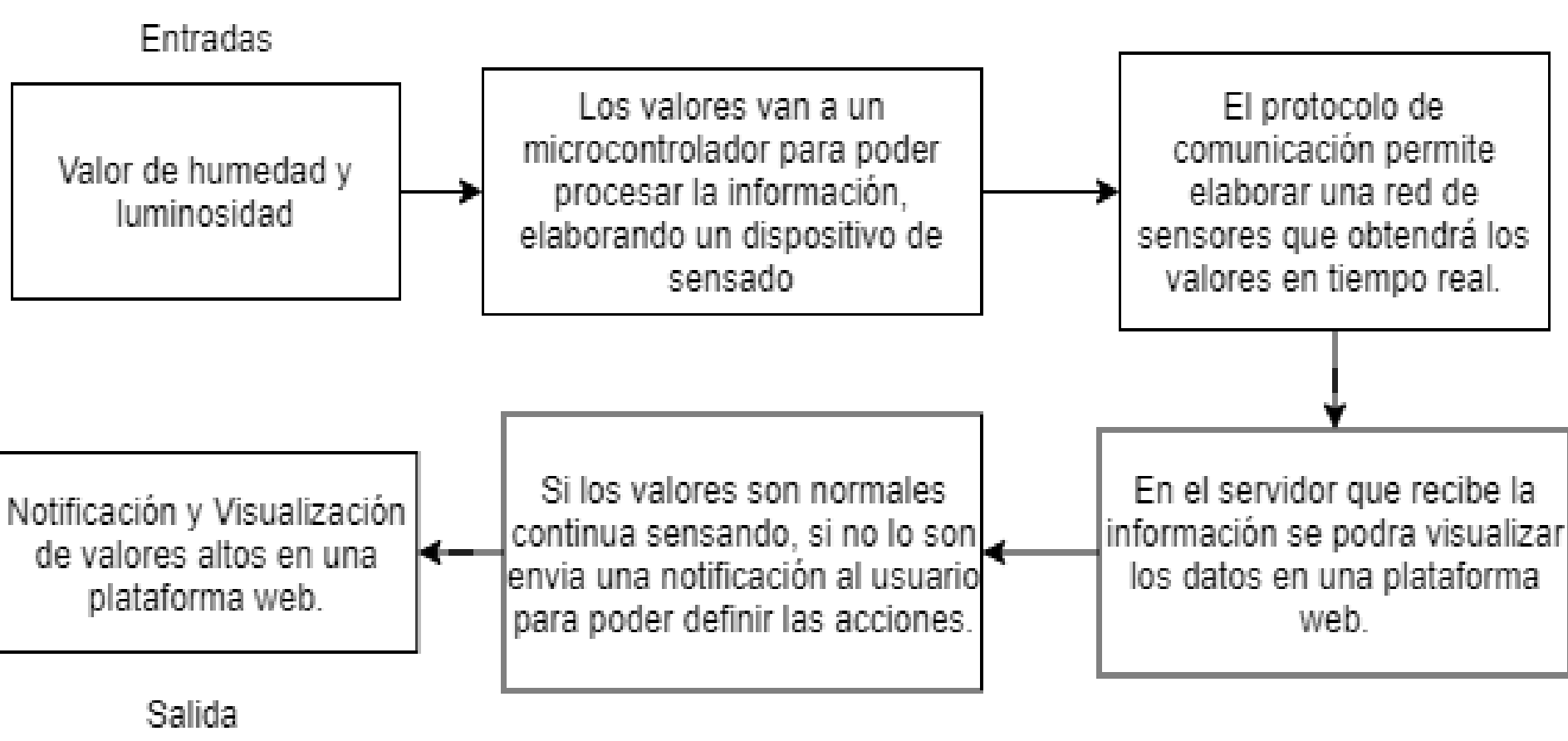


Figura 3.- Diagrama de bloques de la solución

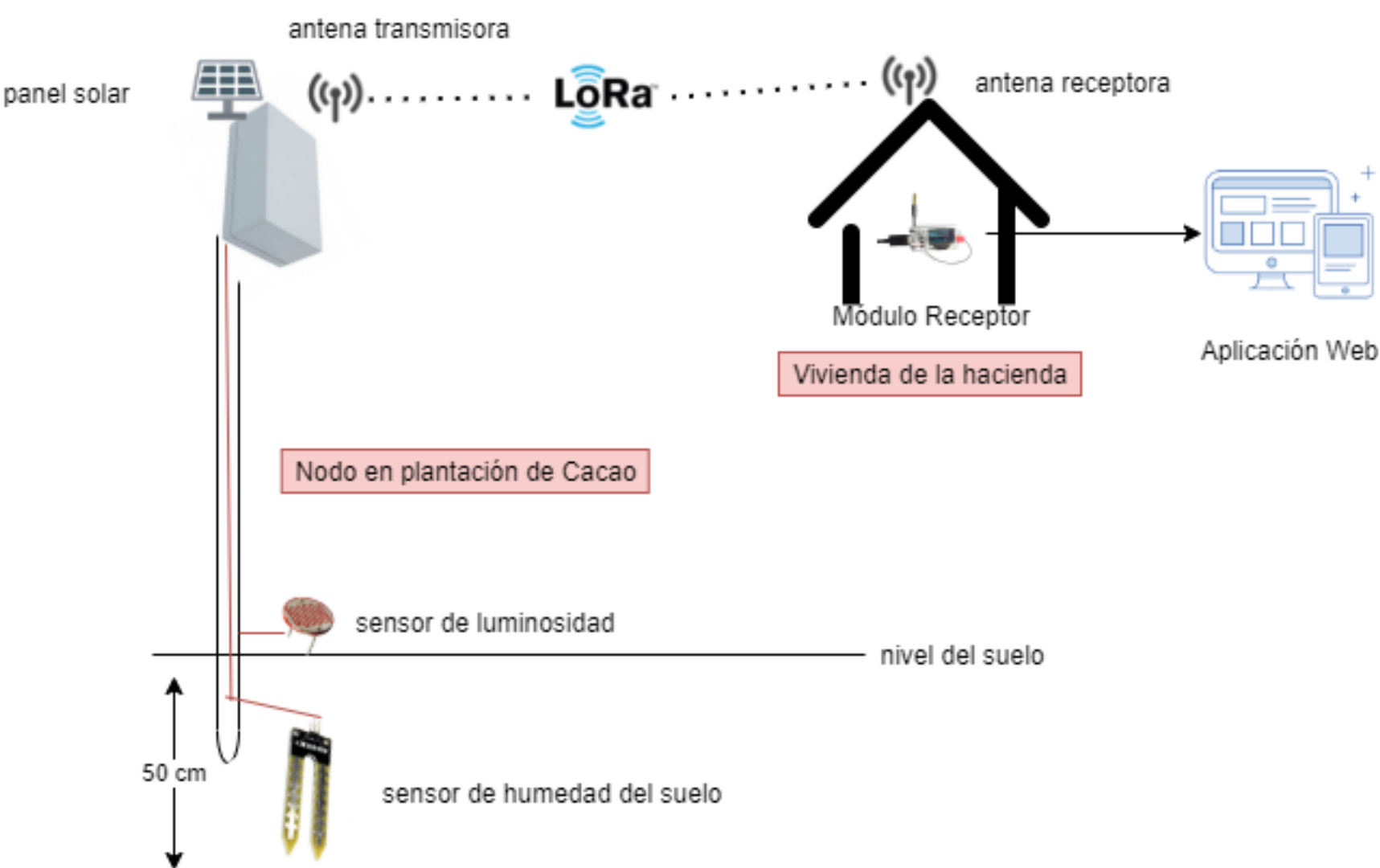


Figura 4.- Esquema general de solución y prototipo

RESULTADOS

- Se realizó la simulación de la comunicación de los sensores dentro de un área de 200.427,15 m2 de terreno perteneciente a la Hacienda Lourdes, se comprobó que con un número mínimos de 19 sensores simulados se logra la cobertura total del terreno y la comunicación exitosa entre todos los nodos, tal como se muestra en la Figura 5.
- Por medio de una aplicación web se consiguió mostrar los valores de Luminosidad y Humedad presentes en la plantación, si los valores se encuentran fuera de los rangos establecidos (Humedad 20 – 80% y Luminosidad 25 - 100%), se arroja una alerta indicando el valor y el número de sensor a revisar, como se muestra en la Figura 6.

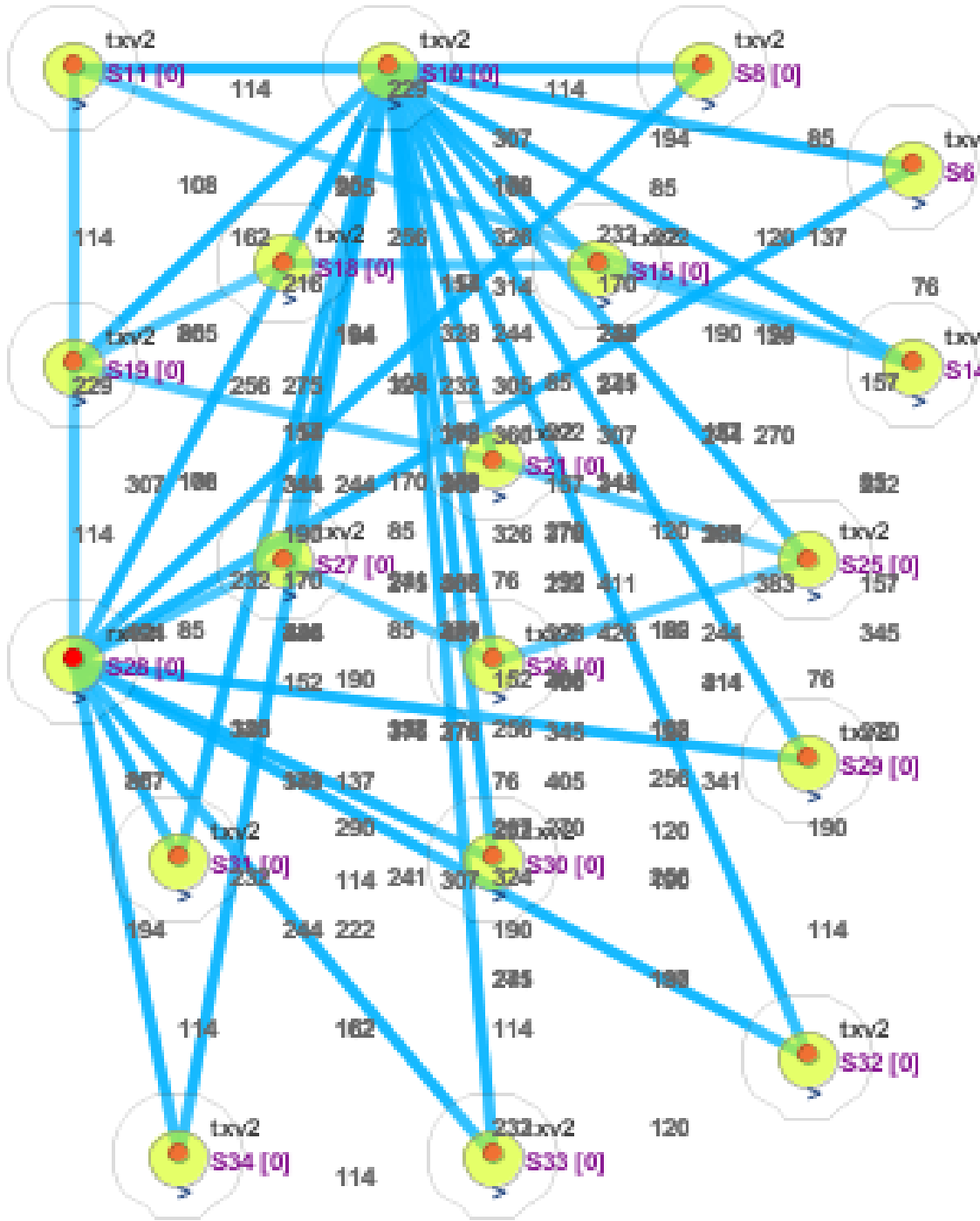


Figura 5.- Comunicación de la red de sensores

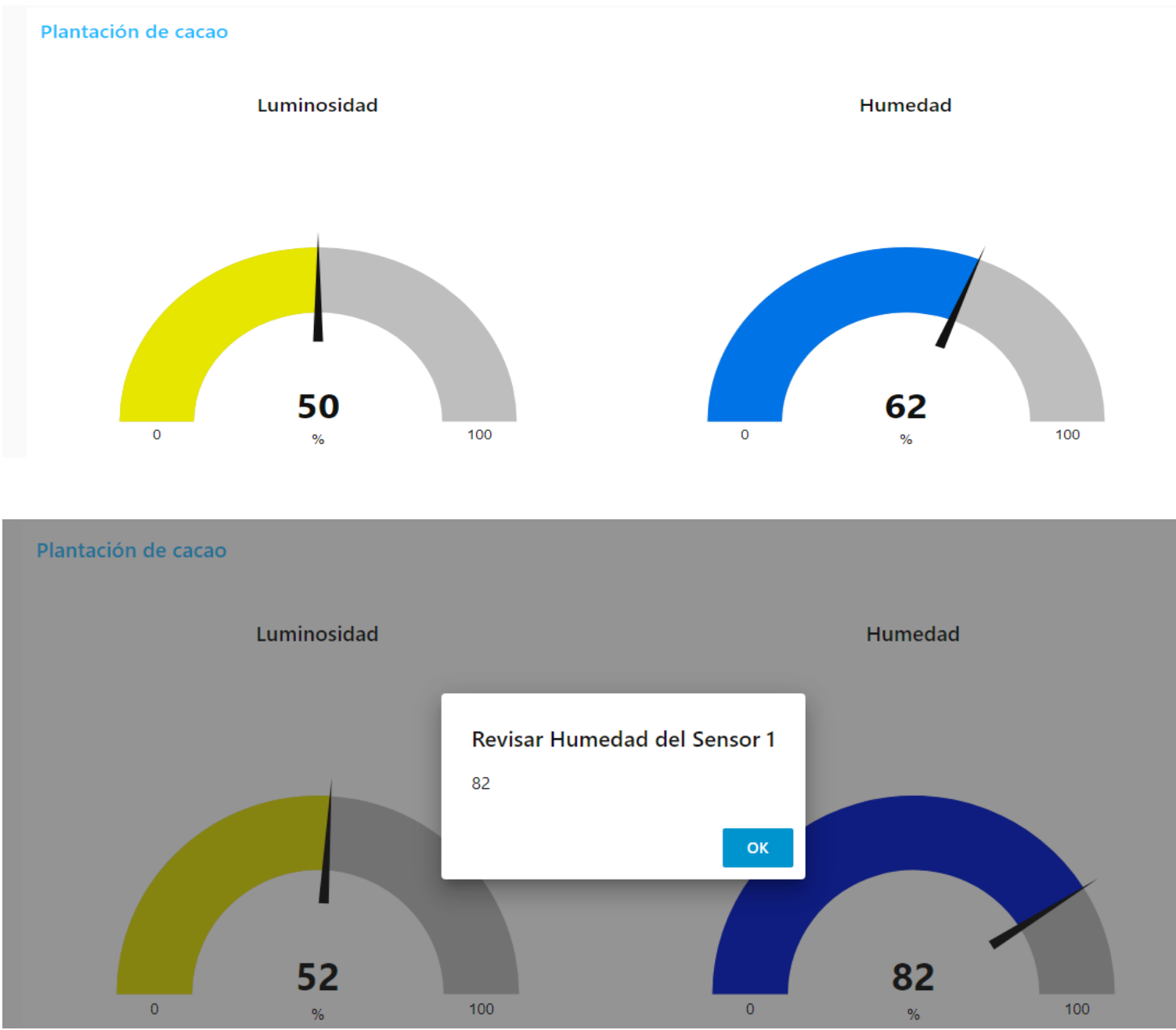


Figura 6.- Valores de Humedad y Luminosidad en la plataforma web

CONCLUSIONES

- Por medio de las investigaciones realizadas y las mediciones obtenidas en el terreno, se estableció que los valores óptimos de luminosidad y humedad del suelo van de 25 a 100% y de 20 a 80% respectivamente.
- Se concluye que la red de sensores diseñada logró la cobertura total del terreno de la plantación de cacao por medio del protocolo de comunicación LoRa que gracias a su mayor cobertura logra una conexión en malla de los nodos.
- Se puede concluir que la plataforma web nos permite controlar la propagación de la plaga en el cacao porque nos permite tomar medidas para mantener los valores de los factores ambientales normales en el terreno.