

Ficha de Solución Tecnológica



Nogales Cítricos Paltos

Monitoreo y control
de humedad del suelo



Ficha de Solución Tecnológica

Nogales Cítricos Paltos

Monitoreo y control de humedad de suelo

Descripción del problema:

Uno de los manejos claves para alcanzar el potencial productivo de un huerto es el riego. Un riego inadecuado, ya sea por déficit o exceso, puede provocar pérdidas de producción de hasta un 40% (fuente) debido al aumento en la incidencia de enfermedades, pérdidas de calidad de la fruta y disminución de calibres, entre otros.

Existen algunas especies más sensibles al déficit y/o exceso de agua, como es el caso de nogales, cítricos y paltos. En estos resulta necesario mantener adecuados niveles de humedad en el suelo, a través de un riego adecuado, el cual para lograrlo requiere como actividad fundamental monitorear la humedad del suelo, de modo de determinar la duración y periodicidad de cada evento. En general se suelen utilizar calicatas para monitorear la humedad, sin embargo, existen en el mercado una variedad de instrumentos que determinan el contenido de humedad del suelo. Un dispositivo que ha tenido

una positiva aceptación dentro de los agricultores del país es la Sonda capacitiva, también conocida como sonda FDR (Frequency Domain Reflectometry).



El problema. Falta de control de riego incide en excesiva humedad del suelo.

Características de las soluciones:

Monitoreo y control de la humedad del suelo mediante sondas capacitivas y uso de telemetría.

La principal característica de estos sistemas de monitoreo de humedad es la tecnificación y automatización dado que las sondas capacitivas (FDR) monitorean continuamente la humedad del suelo entregando datos en tiempo real. Estos se transmiten por sistemas de telemetría a una base de datos las que los ordena y grafica según parámetros seleccionados, permitiendo

establecer estrategias de riego y corregir errores oportunamente, mejorando la gestión del recurso hídrico.



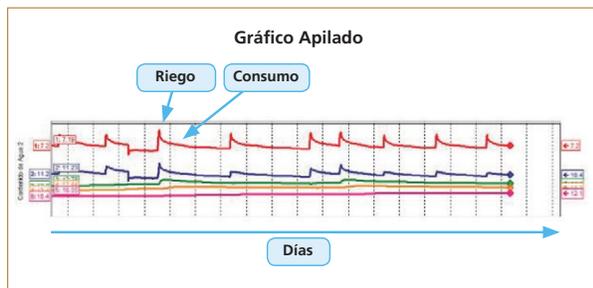
Instalación de sonda.



Nodo de transmisión de datos

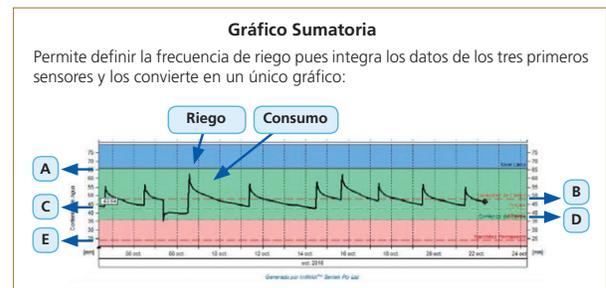
El sistema cuenta con:

- 1. Sonda de capacitancia (FDR):** Cada sonda consta de una placa o cerebro y los sensores. La longitud de las sondas está en función de la profundidad de enraizamiento del cultivo, y puede ir de los 0,5 m a 1,5 m. Cada sonda posee un número máximo de sensores según su longitud. Los sensores se ubican generalmente cada 10 cm. Existen sondas fijas y móviles. Las móviles entregan el contenido de humedad en el momento que se realiza la medición, en cambio las fijas entregan el contenido de humedad en intervalos de tiempo constante (incluso de 1 min.).
- 2. Almacenamiento y transmisión de datos:** Las sondas almacenan su información en un datalogger. El agricultor tiene 2 opciones para obtener la información de las sondas: bajar los datos directamente a un notebook o recibir los datos en tiempo real vía internet.



Instalación de sonda 1

- 3. Un software de análisis y visualización de los datos** que permite monitorear en tiempo real la humedad del suelo se utilizan dos gráficos: Gráfico apilado (permite observar el comportamiento de los sensores por separado) y Gráfico Sumatoria (permite definir la frecuencia de riego pues integra los datos de los tres primeros sensores y los convierte en un gráfico).



Nivel de impacto en la productividad y/o calidad

Impacto en productividad

La utilización de sistemas de monitoreo de humedad y telemetría incrementan los rendimientos, debido a que se establece una mejor gestión del riego y un consumo eficiente de agua.

Impacto en calidad

Un adecuado riego incide directamente sobre la calidad final de la fruta afectando calibres y características organolépticas, como por ejemplo el color de la nuez o el porcentaje de aceite en paltas.

Adicionalmente una buena gestión del riego permite utilizar de mejor forma los equipos de riego ahorrando energía.

Condiciones mínimas para la adopción

Se deben conocer las condiciones productivas del huerto y el tipo de suelo existente ya que las sondas se deben instalar en lugares representativos del huerto.

Es necesario contar con computador con conexión a internet y wifi.

Se requiere de personal capacitado para operar los equipos e interpretar los datos.



Es necesario determinar los sitios adecuados en el huerto para la instalación.

Dificultades de implementación

Es clave contar con buena conectividad por lo que se deben instalar estaciones o nodos de transmisión de datos en todos los lugares del campo para lograr capturar la información de las sondas.

Costos de implementación

La inversión inicial está dado por el número de sondas, nodos de transmisión y retransmisión.

Equipos	
Sonda y sistema inalámbrico	\$ 756.000
Nodo coordinador	\$ 621.000
Mano de obra	\$ 275.000
Total	\$ 1.652.000 + IVA

Servicio Mensual	
Servicio Base Software	\$ 60.000
Servicio seguimiento	\$ 6.875
Total	\$ 68.875 + IVA

Beneficios de la implementación

Los principales beneficios de estos sistemas son:

- Aumento de los rendimientos de producción de fruta en al menos un 10% anual.
- Detección oportuna de exceso o escasez de humedad evitando daño radicular por enfermedades o asfixia.
- Disminución del consumo energético por un mejor manejo de las bombas de riego de hasta un 30%.
- Ahorro en el uso del recurso hídrico.

Requisitos para efectuar la implementación

Los productores que implementan este sistema requieren considerar lo siguiente:

- Se debe conocer muy bien las características y tipos de suelo para ubicar las sondas en lugares representativos.
- Considerar que este sistema modificará la forma de regar por lo que el personal debe estar capacitado en el uso de esta tecnología.

Potenciales riesgos asociadas a su adopción

Existe el riesgo de robo de equipos en el campo, por lo que se deben fabricar jaulas de protección.

Puede ocurrir una des calibración de los equipos, por falta de mantención.

