

# SENSORES PARA EL MONITOREO DE NIVEL DE AGUA EN TANQUES



**Sustainable Southwest Beef**  
Knowledge and Goals for ranch and rangeland resilience

## ¿Qué es la ganadería de precisión?

La ganadería de precisión implementa principios de ingeniería de procesos junto al uso de sensores inteligentes y métodos analíticos avanzados para facilitar el monitoreo automatizado del ganado, tanques de agua y bebederos, pluviómetros de lluvia o crecimiento del forraje. La utilización de sensores inteligentes es bastante común en la agricultura y producción animal intensiva, pero su uso en los sistemas ganaderos de producción extensiva aún está en etapas tempranas de desarrollo y estudio. Están surgiendo oportunidades emergentes para el desarrollo de nuevas aplicaciones en ganadería de precisión a medida que las nuevas tecnologías de sensores, redes inalámbricas de transmisión de datos y herramientas analíticas se vuelven más comunes y menos costosas. La transmisión de datos de largo rango (LoRa WAN, por sus siglas en inglés) es un sistema de comunicación de datos que utiliza radiofrecuencia de muy largo alcance para transmitir pequeños paquetes de datos desde múltiples sensores móviles o estáticos en tiempo real. El método se encuentra entre las opciones menos costosas y confiables para recopilar y transmitir datos desde sensores utilizados en grandes extensiones y muy adecuado para su aplicación en sistemas ganaderos extensivos ubicados en zonas remotas.

## Beneficios del sensor de nivel de agua

Un sistema de ganadería de precisión bien calibrado y fácil de usar podría ayudar a los ganaderos a tomar decisiones rápidas para monitorear y abordar los problemas de suministro de agua, utilizando datos en tiempo real.

Un sistema de ganadería de precisión también podría ayudar a reducir los costos financieros e impactos ambientales de la ganadería y aumentar la eficiencia operativa de los sistemas ganaderos de producción extensiva. Por ejemplo, cálculos realizados por la estación experimental de La Jornada del USDA-ARS, sugieren que el uso de sensores para el monitoreo de abrevaderos de un rancho de 300 secciones en el sur de Nuevo México puede ahorrar 480 horas directas de tiempo de trabajo y hasta 960 galones de combustible por año, o el equivalente a unos \$10,000 en costos operativos por año (sin incluir desgaste y mantenimiento de vehículo). El uso de sensores de agua en este caso podría hacer que este sistema de ganadería sea más amigable con el medio ambiente al evitar aproximadamente unas 8,5 toneladas métricas de emisiones de CO2 por año. Mediante el empleo de sensores de monitoreo de abrevaderos también se liberaría un tiempo muy valioso que un ganadero podría utilizar para realizar otras actividades.



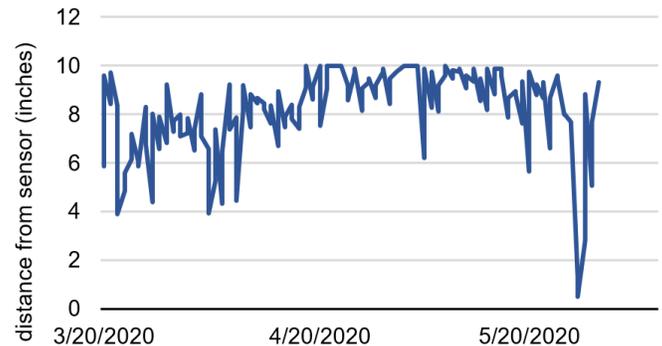
Para mayor información, visite:  
**swbeef.org**  
Contacto:  
**Santiago Utsumi**  
sutsumi@nmsu.edu



Sensor ultrasónico para monitoreo del nivel de agua en tanques y abrevaderos.

## Aplicaciones comunes

- Monitoreo 24/7 de tanques y bebederos
- Alertas de rebalse o bajo nivel de agua en bebedero
- Monitoreo de niveles de nieve
- Monitoreo de abrevaderos naturales, represas y arroyos



Monitoreo del nivel de agua en un bebedero para ganado. Nótese que los niveles de agua nunca cayeron por debajo de 10 pulgadas de distancia medidas desde el sensor.



Financiado por el programa de Sistemas Agrícolas Sostenibles (SAS) del Instituto Nacional de Alimentos y Agricultura del USDA, Iniciativa de Investigación Agrícola y Alimentaria. Subvención #2019-69012-29853

# FAQs

## ¿Cómo funciona?

Los sensores utilizan tecnología de ultrasonido para medir distancias y determinar el nivel de agua en tanques en tiempo real. Estos dispositivos utilizan comunicación LoRa WAN mediante radiofrecuencia de largo alcance para el envío de datos dentro de un perímetro de 5 a 20 km que puede variar dependiendo de la topografía del terreno y otros atributos como la cobertura arbórea. Estos datos son recibidos por estaciones receptoras, generalmente posicionadas a distancia, abastecidas por energía solar y posicionadas estratégicamente para maximizar la transmisión de datos dentro del área del establecimiento. Cada estación receptora utiliza comunicación de internet, red WiFi o servicio de telefonía celular para enviar los datos a un servidor centralizado. Un programa de computador específico junto a un tablero de comando es utilizado para procesar los datos y permitir la visualización de la información en tiempo real. El mismo programa permite monitorear el estado de baterías en los sensores, alertando rápidamente la existencia de baterías con baja capacidad de carga. La visualización de datos puede realizarse desde un ordenador o teléfono inteligente. El sistema también se puede personalizar con umbrales predefinidos para alertar de manera proactiva sobre problemas de suministro de agua en los tanques.

## ¿Se necesita servicio de internet/celular?

Si bien los sensores utilizan comunicación por radio frecuencia para enviar datos a las estaciones receptoras, las estaciones receptoras requieren de conexión de Internet, red Wi-Fi o servicio de telefonía celular para enviar datos desde la estación receptora al servidor en red. Por lo tanto, los sensores no necesitan estar instalados dentro de un área con acceso a Internet, red WiFi o servicio de telefonía celular para funcionar, pero si se requiere de conectividad y comunicación en red para las estaciones receptoras.

## ¿Qué infraestructura necesito?

Necesitará: 1) sensor(es) ultrasónico(s) para monitoreo del nivel de agua; 2) una o más estaciones receptoras alimentadas por energía de red o solar; 3) acceso a comunicación por internet, red Wi-Fi o servicio de red celular; y 4) un teléfono celular o una computadora con acceso al tablero de comando para la visualización de datos en tiempo real. Los sensores pueden ser integrados junto a otras aplicaciones de monitoreo en tiempo real que utilizan red de comunicación LoRa WAN, como por ejemplo los pluviómetros inteligentes o los acelerómetros y sensores GPS montados en collares para permitir el monitoreo de la actividad y distribución del ganado.

## ¿Cuántas estaciones receptoras necesitaría?

Depende del tamaño del establecimiento y atributos del terreno como la topografía y cobertura arbórea. Generalmente 3 a 5 estaciones receptoras ubicadas estratégicamente pueden ser suficiente para monitorear establecimientos de mayor escala. Actualmente se están probando prototipos de estación receptoras montadas en remolques o trípodes con mástiles portátiles que permitirían mejorar la disposición de estaciones receptoras de acuerdo con objetivos del monitoreo del ganado o de la infraestructura en el establecimiento.

## ¿Cuánto cuesta?

Como sucede con toda tecnología emergente, los costos cambian a medida que crece el mercado. Las cifras actuales\* son: sensor ultrasónico de nivel de agua: \$ 670/unidad; estación receptora portátil alimentada por energía solar: un rango de \$ 2,500 a \$ 5,000/unidad dependiendo de la necesidad de infraestructura, portabilidad y método de comunicación de datos; suscripción de almacenamiento y procesamiento de datos: un único arancel de \$ 2,300 para un máximo de 7 estaciones receptoras y 200 sensores, más una tarifa anual de \$ 290 por estación receptora. Los sensores se pueden mezclar y combinar junto a otras aplicaciones LoRa WAN.

\*En el momento de la preparación del documento: agosto de 2022.

Fotos de estaciones receptoras (también llamadas gateways).

