

Desarrollo de un hardware para una estación de monitoreo hidrológico multiparamétrica

Nicolás Clemares¹, Andrés Fernando Moltoni¹, Sofia Beatriz Havrylenko², Aime Espindola² y Julio Gastón Fiorini Correa¹

¹ INTA, Instituto de Ingeniería Rural, clemares.nicolas@inta.gob.ar, moltoni.andres@inta.gob.ar, fiorini.julio@inta.gob.ar, ² INTA, Instituto de Clima y Agua, havrylenko.sofia@inta.gob.ar, espindola.aime@inta.gob.ar

Keywords: hidrología, instrumento de medición, nivel del agua, calidad del agua.

Conocer el valor del nivel del agua y algunos parámetros de calidad como temperatura, pH, conductividad eléctrica y oxígeno disuelto, tanto en forma superficial en arroyos y ríos, como en profundidad en las napas freáticas es esencial para interpretar y predecir la dinámica de su comportamiento ante distintos escenarios climáticos o sistemas de producción.

Las estaciones de monitoreo hidrológico son equipos de medición constituidos por tres componentes principales: sensor, hardware y transmisión remota, los que se ubican en un recinto resistente a la intemperie (Figura 1). Este tipo de instrumental está diseñado para adquirir mediciones del agua de manera continua, permitiendo conformar bases de datos hidrológicas cuya información es determinante para los procesos de toma de decisión y tareas de investigación, relacionadas a la producción agrícola, manejo del riego, inundaciones o sequías, entre otros.

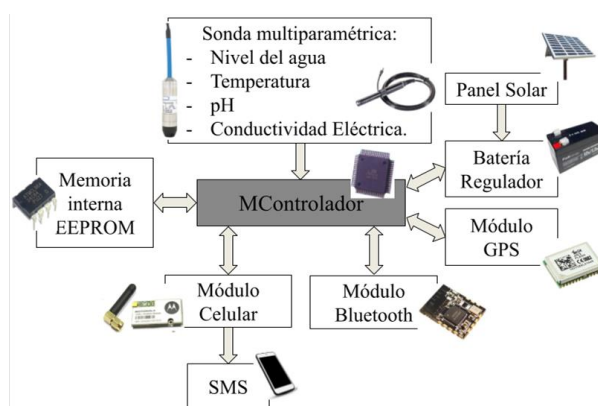


Figura 1. Esquema del prototipo de la estación de monitoreo hidrológico.

El objetivo general de este trabajo fue desarrollar el hardware y firmware para un prototipo de estación de monitoreo hidrológico que permita la medición y el registro de algunos parámetros hidrológicos en un único equipo. Este desarrollo tecnológico fue

pensado para ser utilizado por investigadores dedicados a estudiar la hidrología superficial o subterránea, productores agropecuarios, entre otros. Al ser un diseño propio, permite independizarse del instrumental ofrecido por el mercado, lo que presenta beneficios económicos y técnicos. En lo económico, se reduce el costo de adquisición en más del 50% en comparación a un equipo de producción nacional. Además posibilita el mantenimiento a largo plazo y una mayor vida útil, al permitir el reemplazo de cada componente en caso de desabastecimiento u obsolescencia. En los beneficios técnicos se destaca la capacidad de adaptarlo a los objetivos propios del usuario y la particularidad de cada sitio de estudio al definir funciones y configuraciones específicas, en contraposición de los equipos comerciales que son rígidos.

En el anteproyecto del prototipo se tuvieron en cuenta las siguientes características de diseño: 1) las observaciones deberían tener una exactitud suficiente según el objetivo; 2) la obtención de datos en tiempo real sería importante en situaciones que pudieran requerir el cambio de la frecuencia de las mediciones, para tener una mayor precisión de un evento en particular; 3) el almacenamiento de datos por un tiempo prolongado cuando resulte limitante asegurar una visita periódica a la estación.

El hardware desarrollado incluyó en su arquitectura la adquisición de los datos, su almacenamiento y la transmisión, todo integrado en una placa electrónica. Los datos se resguardan mediante registros digitales en una memoria interna. Cuenta con la posibilidad de conectar distintos tipos de sensores (salida estándar analógica de 0-5V o 0-10V, protocolos 4-20 mA, RS-232 y RS-485), gps y un módulo celular. Esto le otorga al equipo una gran versatilidad. En la prueba preliminar se instaló el prototipo en el pozo freático del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INTA) y se utilizó un sensor del tipo hidrostático (comercial). Al contar con un sistema autónomo de alimentación mediante batería y panel solar, registra y almacena datos durante períodos prolongados.

Para realizar la comunicación remota se integraron dos sistemas independientes. Uno mediante tecnología Bluetooth de 20 metros de alcance y otro vía SMS (mensaje de texto) con un módulo celular que permite una comunicación bidireccional con dispositivos móviles. Estas dos formas de comunicación se pueden programar a través de comandos y es posible configurar hasta 5 números telefónicos a donde el equipo envía los resúmenes diarios de las mediciones y las alertas por batería baja o cuando una medición supera un valor límite establecido por el usuario.

En las pruebas realizadas hasta el momento, el prototipo mantuvo un funcionamiento autónomo y se comportó de forma robusta, cumpliendo con los parámetros funcionales establecidos en la etapa de diseño. Esta etapa de evaluación permitió identificar los puntos de mejora del instrumento. En el siguiente link se deja a disposición un video donde se muestran las pruebas preliminares del prototipo: <https://acortar.link/UjqG8r>

Agradecimientos

Agradecemos a la Fundación ArgenINTA por el financiamiento de la actividad a través del SUBSIDIO EQUIP MED HIDROGEOLÓGICA. El trabajo fue realizado en el marco de los proyectos 2019-PE-E2-I041-001 y 2019-PE-E2-I505-001 de INTA.