



**UNIVERSIDAD CENTROAMERICANA
JOSÉ SIMEÓN CAÑAS**

“SmartTank – control de calidad automático y remoto para cisternas.”

Materia: Programación de Artefactos.

CICLO 02/25.

Encargada.

Ing. Gabriela Reynosa.

Integrantes del grupo.

Alvarado Sibrián, Diego Fernando N°de carnet: 00127522
Castro Quintanilla, Diego Eduardo N°de carnet: 00117322
Argueta Flores, Alison Aracely N°de carnet: 00076422

Fecha de entrega: viernes 10 de octubre de 2025.

Se busca desarrollar un sistema para monitorear y controlar automáticamente el nivel y la calidad básica del agua en una cisterna residencial o de una empresa pequeña. El sistema mide el nivel de agua mediante un sensor ultrasónico y presenta el porcentaje del tanque con agua de llenado mediante tres indicadores Leds:

Vacio (LED rojo): cuando el nivel está muy bajo, por debajo del mínimo definido.
Medio (LED amarillo): cuando el nivel se encuentre en un rango de uso normal.
Lleno (LED verde): cuando el nivel supere el alto establecido lo que detiene el llenado.

Además del nivel también se realizará la medición del pH del agua y una estimación de su pureza mediante un sensor TDS que retorna los parámetros necesarios para evaluar si el agua está en condiciones adecuadas para uso doméstico. El sistema calcula el índice de pureza y muestra automáticas en la página web MQTT en caso de que los valores se encuentren fuera del rango aceptable.

En conectividad el ESP32 publicará lo siguiente: el nivel, los valores de calidad (pH y cantidad de sustancias disueltas), y el estado del agua dentro de un broker MQTT Mosquitto, donde el usuario podrá monitorear el tanque y la calidad del agua de forma remota y activar o desactivar la bomba manualmente mediante un botón en el dashboard.

El sistema operará en dos modos:

- **Automático:** cuando el nivel descienda al umbral bajo (se enciende el LED rojo), la bomba se enciende y continúa hasta alcanzar el umbral alto (LED verde), momento en que se apaga la bomba que llena el tanque. El monitoreo de calidad del agua se mantiene activo en todo momento.
- **Manual (controlado desde la página web):** el usuario puede forzar ON/OFF de la bomba desde el botón del dashboard activando el modo manual, preservando medidas básicas de seguridad como máximo nivel permitido para evitar que el tanque se rebalse. Las alertas por fuera de rango de pH o pureza se mantienen activas también en este modo.

El diseño prioriza costos bajos, facilidad de armado y mantenimiento, y combina indicadores locales con control remoto y monitoreo de calidad, lo que mejora significativamente la experiencia del usuario, permitiéndole actuar con base no solo en el nivel, sino también en la condición del agua disponible.

Problemática para resolver

En muchas viviendas y pequeñas instalaciones se desconoce el nivel real de la cisterna hasta que ocurre un vaciado inesperado o un rebalse por sobrellenado. La

revisión manual consume tiempo y, en algunos casos, puede ser insegura o directamente imposible de realizar por las personas debido a la ubicación del tanque. Con la propuesta presentada se podrían evitar diferentes tipos de accidentes y facilitar la consulta del nivel.

Adicionalmente, es común no conocer si el agua almacenada está dentro de los parámetros mínimos de calidad para su uso. Una variación en pH o un aumento de contaminantes disueltos puede afectar la seguridad del agua, dañar equipos o causar enfermedades humanas, y no se detecta a tiempo sin herramientas adecuadas.

Esto provoca decisiones tardías, empezar a racionar cuando ya casi no queda agua o dejar corriendo el llenado más tiempo del necesario, así como utilizar agua posiblemente fuera de condiciones.

Objetivo

Diseñar y construir un sistema de monitoreo inteligente capaz de medir el nivel, el pH y la pureza del agua en una cisterna, con el fin de evaluar su calidad en tiempo real. El sistema deberá publicar los datos en un broker MQTT Mosquitto de forma local, incluyendo un semáforo de pureza que indique visualmente el estado del agua.

Además, permitirá el control de la bomba tanto de forma automática como manual mediante un botón en el dashboard, manteniendo un diseño de bajo costo, fácil implementación y adecuado para uso doméstico o en pequeñas empresas.

Presupuesto

Elemento	Cantidad	Precio (USD)	Lugar de cotización	Subtotal (USD) Si ya se posee "0.00"
Placa ESP32	1	7.50	Casa Rivas	0.00
Sensor ultrasónico	1	6.50	Casa Rivas	0.00
Bomba de agua (drenaje)	1	3.00	Steren	3.00
LEDs	3	0.15	Casa Rivas	0.00
Resistencias 220	3	0.10	Casa Rivas	0.00
Protoboard	1	2.50	Casa Rivas	2.50
Cables Jumper	Múltiples	1.50	Casa Rivas	0.00
Bomba de agua sumergible	1	2.50	Casa Rivas	2.50
Manguera plástica (1m)	1	1.00	Freund	1.00
Tanque de agua	1	1.40	Tienda morena	1.40

Depósito inferior	1	1.50	Tienda morena	1.50
Silicón caliente + barras	1	2.00	Dollar City	2.00
Cartón base y material de maqueta	1	3.00	Dollar City	6.00
Tornillería, cinta aislante y conectores	1	1.50	Freund	1.50
Sensor de pH con módulo	1	26.00	Arduino Store	26.00
Sensor TDS	1	15.00	Arduino Store	15.00
TOTAL				\$62.40