

Plataformas Digitales para la Supervisión en Tiempo Real de la Calidad del Agua en Acuicultura



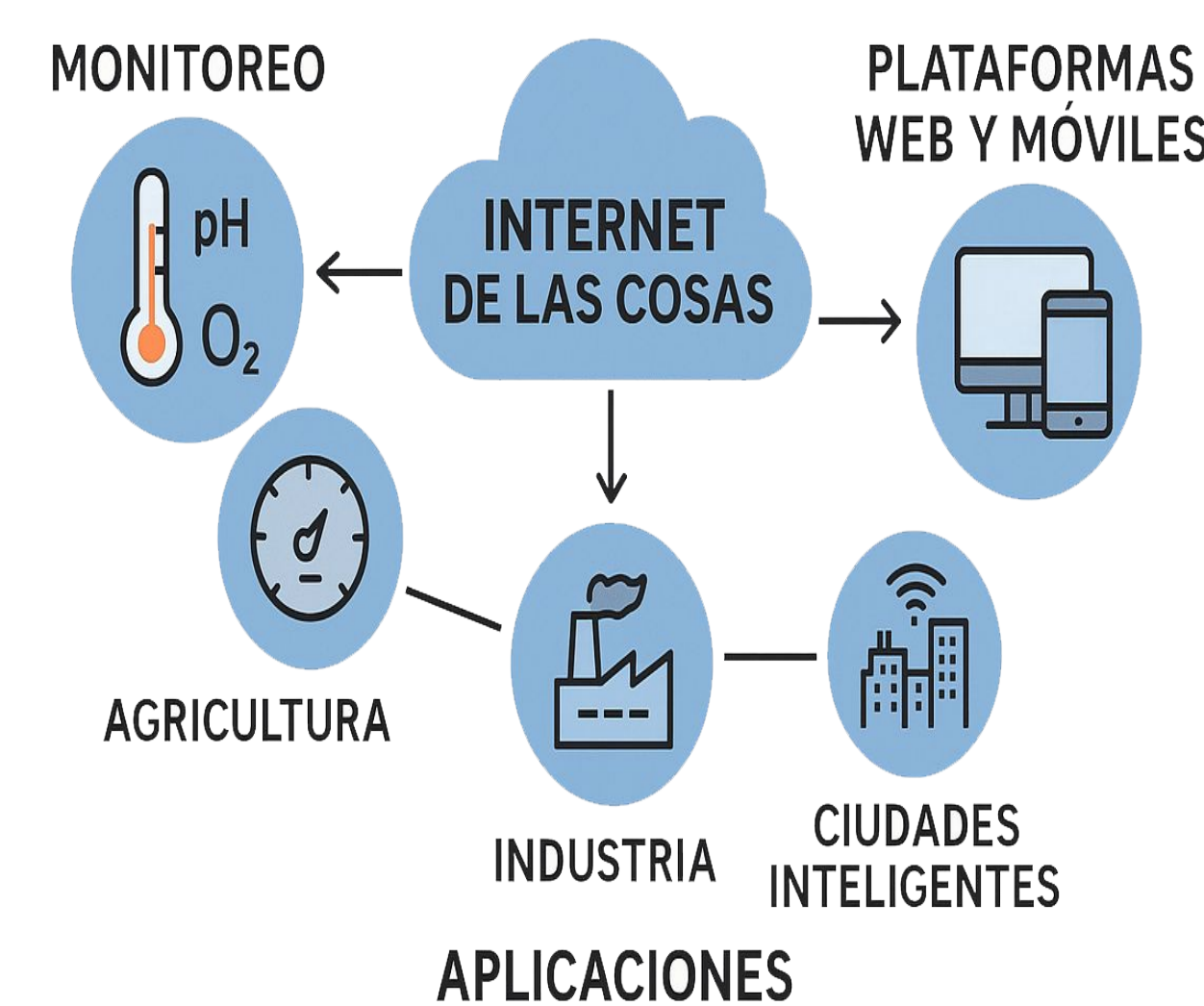
Karens Medrano¹, Evelyn Hernandez¹, Rene Tejada¹, Ángel Moreno², Kevin Jimenez¹, Anthony Ortega¹, Erika Acuña¹, Verónica Payés¹

¹Escuela de Computación, Universidad Don Bosco (UDB)

²Escuela de Electrónica, Universidad Don Bosco (UDB)

1 INTRODUCCIÓN

El Internet de las cosas (IoT) facilita el monitoreo remoto y en tiempo real de parámetros críticos, optimizando procesos operativos en sectores como agricultura, industria 4.0, ciudades inteligentes y acuicultura sostenible. Estas plataformas conectadas mejoran la toma de decisiones basadas en datos, impulsan la sostenibilidad y el uso eficiente de recursos.



2 OBJETIVO

Mejorar el monitoreo en tiempo real de la calidad del agua mediante la implementación de una plataforma digital web y móvil que integre dispositivos IoT, con el fin de fortalecer la productividad y la sostenibilidad del sector acuícola en El Salvador.

3 METODOLOGÍA



Identificación de parámetros críticos (pH, temperatura, oxígeno) mediante entrevistas y revisión bibliográfica.

Definición de la arquitectura, base de datos, sensores y flujos de datos IoT.

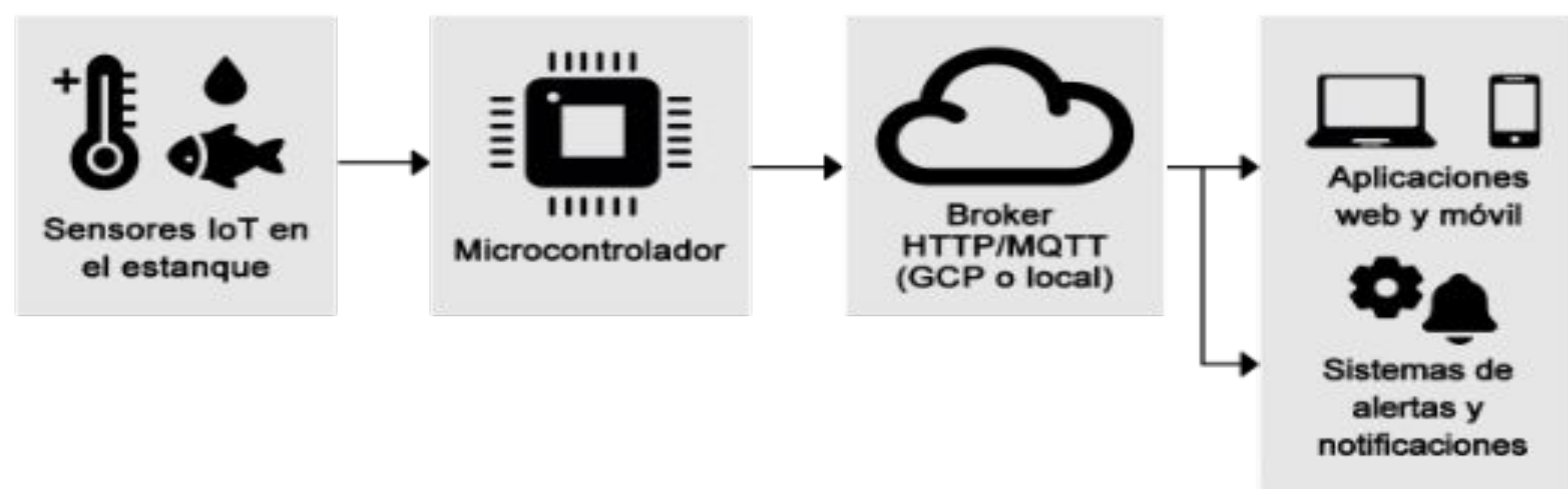
Creación de aplicaciones web y móvil con interfaces intuitivas y acceso multiplataforma.

Conexión de sensores vía HTTP/MQTT, uso de nube para visualizar datos en tiempo real.

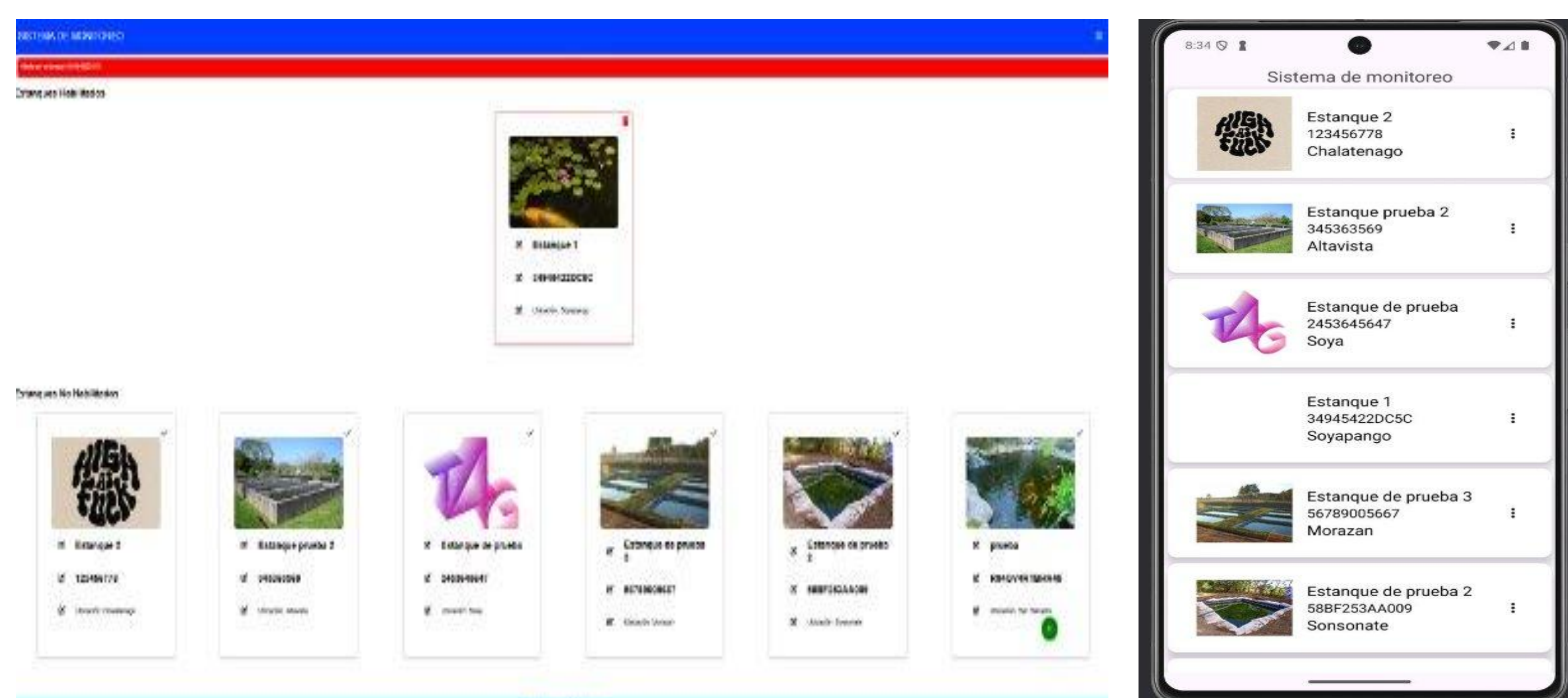
Verificación de precisión, alertas y usabilidad en un entorno acuícola real.

4 RESULTADOS OBTENIDOS

Se integró una aplicación web, una app móvil y una infraestructura en la nube para el monitoreo acuícola. Los sensores IoT envían datos en tiempo real mediante HTTP y MQTT, que se almacenan de forma segura en la nube para su consulta inmediata o histórica.



La webapp y la app móvil se sincronizan en tiempo real, mostrando datos actualizados sin interrupciones. El sistema emite alertas automáticas ante valores críticos de pH, temperatura u oxígeno disuelto).



Aplicación móvil responsiva con monitoreo en tiempo real, notificaciones, gráficos y reportes. Funciona sin conexión, sincroniza datos al reconectarse y apoya la toma de decisiones con reportes y gráficas interactivas.



El sistema fue validado en un entorno acuícola controlado, demostrando ser robusto, escalable y alineado con las necesidades reales del sector.

Tabla 1: Comparación de Controladores en Sistemas Tradicionales y Sistemas IoT para el Monitoreo de la Calidad del Agua

Característica	Sistema Tradicional	Sistema IoT Propuesto
Frecuencia de monitoreo	1-2 veces por día	Cada 5 minutos (programable)
Registro de datos	Manual, propenso a errores	Automático y preciso
Acceso a información	Local	Remoto, vía web/móvil
Alertas ante anomalías	No disponibles	Notificaciones inmediatas
Toma de decisiones	Reaccionaria	Proactiva, basada en datos

5 IMPORTANCIA

El Internet de las cosas (IoT) facilita el monitoreo remoto y continuo de parámetros críticos, optimizando procesos operativos como la gestión de recursos en sectores estratégicos como agricultura de precisión, industria manufacturera, el desarrollo de ciudades inteligentes y la acuicultura sostenible.

6 CONCLUSIONES ACTUALES

La implementación del sistema IoT en acuicultura logró un monitoreo y control eficiente de parámetros críticos en tiempo real. La integración de sensores, plataformas digitales y aplicaciones móviles optimizó la supervisión, generación de alertas y reportes analíticos, validando su efectividad en condiciones reales y promoviendo una acuicultura más tecnificada y sostenible.