



# PROPUESTA DE DESARROLLO

**L. Belandria, D. Tique, M. Torres, A. López, M. Beltran, C. Pérez**

Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad de los Llanos  
Villavicencio, Colombia

1. Cod: 160005005, Ing. Sistemas.
2. Cod: 160005030, Ing. Sistemas.
3. Cod: 160005031, Ing. Sistemas.
4. Cod: 160005035, Ing. Sistemas.
5. Cod: 160004801, Ing. Sistemas.
6. Cod: 160004631, Ing. Sistemas.

## Resumen

El proyecto “Monitoreo de Variables Fisicoquímicas en Piscicultura” propone el desarrollo de un sistema local que automatiza la medición, visualización y almacenamiento de parámetros críticos del agua, como temperatura y pH, usando sensores DS18B20 y PH4502C conectados a un Arduino Mega. La aplicación será desarrollada en Java 17 con Maven y Swing, utilizando PostgreSQL como base de datos para registrar información histórica.

El sistema está dirigido a pequeños piscicultores, permitiéndoles monitorear sus estanques en tiempo real, mejorar la calidad del agua, reducir riesgos por cambios repentinos y contar con información organizada para la toma de decisiones.

**Palabras clave** — Piscicultura, monitoreo de variables, sensado, automatización, análisis predictivo



## 1. Resumen Ejecutivo

El presente documento propone el desarrollo del sistema “Monitoreo de Variables Fisicoquímicas en Piscicultura”, una solución tecnológica diseñada para automatizar la medición, registro y visualización de parámetros críticos del agua, como la temperatura y el pH, utilizando sensores electrónicos y un módulo embebido.

El objetivo principal es proporcionar a pequeños piscicultores una herramienta confiable que permita supervisar sus estanques en tiempo real, mejorar la calidad del agua y reducir riesgos asociados a variaciones no detectadas. El sistema tendrá alcance local, operando mediante conexión directa entre Arduino Mega y la aplicación de escritorio desarrollada en Java 17 (Maven, Swing) con almacenamiento en PostgreSQL. Entre los beneficios clave se incluyen automatización de mediciones, reducción de errores humanos, análisis rápido y almacenamiento organizado.

Las restricciones principales abarcan la dependencia del hardware físico, la comunicación serial y la operación exclusivamente local. Como desarrollador, se destaca el dominio en Java, manejo de bases de datos, integración con Arduino y experiencia en diseño de interfaces y software funcional.

El sistema busca garantizar el control continuo de parámetros críticos, mediante el uso de sensores electrónicos y tecnologías IoT. Su finalidad es optimizar las condiciones ambientales del cultivo, permitiendo la detección temprana de anomalías, la toma de decisiones basada en datos y la mejora de la eficiencia productiva y sostenibilidad del sistema acuícola. Además, este documento sirve como guía técnica para el desarrollo, implementación y validación del sistema, asegurando que cumpla con los estándares de calidad, confiabilidad y escalabilidad requeridos.

## 2. Identificación del Proyecto

Los pequeños piscicultores suelen depender de métodos manuales para medir parámetros del agua, generando registros incompletos, falta de trazabilidad y riesgo de variaciones repentinas que pueden afectar la supervivencia de los peces.

El cliente busca una herramienta que automatice este proceso, permita visualizar los parámetros en tiempo real, almacene los registros y genere información confiable para la toma de decisiones.

La solución se fundamenta en:

- Sensores DS18B20 (temperatura) y PH4502C (pH).
- Arduino Mega para adquisición de datos.
- Una aplicación de escritorio para registrar, consultar y analizar la información.
- Base de datos PostgreSQL para el almacenamiento estructurado.

El sistema se ha diseñado con base en la investigación del contexto piscícola regional y las necesidades estándar de control de calidad del agua. entornos de producción piscícola.



### 3. Descripción de Necesidades

Las necesidades del cliente se traducen en los siguientes requerimientos:

#### Requisitos del cliente

- Monitoreo automático de temperatura y pH.
- Registro histórico organizado y disponible.
- Interfaz sencilla y funcional.
- Alertas básicas ante parámetros fuera de rango.
- Sistema confiable, económico y fácil de mantener.

#### Requisitos funcionales

- Captura automática desde sensores.
- Visualización en tiempo real.
- Almacenamiento en PostgreSQL.
- Consultas históricas.
- Gestión simple de rangos de control.

#### Requisitos no funcionales

- Rendimiento óptimo (tiempos de actualización adecuados).
- Seguridad básica de datos.
- Usabilidad clara para usuarios sin conocimientos técnicos.
- Funcionamiento local sin necesidad de internet.

#### Restricciones técnicas

- Uso obligatorio de Arduino Mega.
- Comunicación serial con la aplicación.
- Sensores limitados a temperatura y pH.
- No incluye monitoreo remoto en esta fase.

### 4. Descripción de Necesidades

La solución se estructurará en entregas por fases:



### Fase 1 – Documentación y análisis

- Documento de arquitectura
- Requerimientos y estructura del sistema

### Fase 2 – Diseño

- Diagramas UML
- Modelo entidad-relación (ERD)
- Mockups de interfaces

### Fase 3 – Desarrollo del backend

- Lógica en Java (Maven)
- Servicios de captura de datos y validación

### Fase 4 – Desarrollo del frontend

- Interfaz desarrollada en Swing
- Pantallas de monitoreo, consultas y control

### Fase 5 – Integración

- Conexión con Arduino Mega
- Base de datos PostgreSQL
- Comunicación serial estable

### Fase 6 – Pruebas

- Pruebas funcionales
- Pruebas de integración
- Pruebas con hardware

### Fase 7 – Entrega final + capacitación

- Instalación
- Capacitación al cliente

### Fase 8 – Documentación técnica

- Manual de usuario
- Manual técnico



- Guía de instalación

## 5. Por qué funciona (Ventajas competitivas)

El sistema propuesto es una solución robusta, económica y técnicamente coherente con las necesidades reales de pequeños piscicultores. Las principales ventajas incluyen:

- Metodología ágil: desarrollo iterativo y validación en cada fase.
- Tecnologías modernas y estables: Java 17, PostgreSQL, Arduino Mega.
- Escalabilidad: permite agregar más sensores en futuras versiones.
- Costos accesibles: solución local sin gastos en servicios en la nube.
- Experiencia del desarrollador: conocimientos sólidos en software, electrónica básica y comunicación serial.

El diseño reduce la dependencia del usuario y mejora la precisión de los registros comparado con métodos manuales tradicionales.

## 6. Preocupaciones Potenciales

- Variaciones o cambios en el alcance del proyecto.
- Inestabilidad en sensores o hardware externo.
- Retrasos si el cliente no proporciona rangos o parámetros técnicos.
- Configuración de drivers o puertos seriales en equipos del cliente.
- Errores derivados de calibración incorrecta del sensor PH4502C.

Mencionar estos riesgos permite planificar adecuadamente y evita malentendidos.



## 7. Testimonios o Experiencia Previa

Se cuenta con experiencia previa en:

- Desarrollo de software académico y empresarial.
- Integración con sensores físicos y microcontroladores.
- Construcción de aplicaciones en Java Swing.
- Modelado de bases de datos PostgreSQL.

Esta experiencia garantiza competencia técnica para completar el proyecto.

## 8. Conclusión

El proyecto “Monitoreo de Variables Fisicoquímicas en Piscicultura” representa una solución moderna, práctica y eficiente que responde a una necesidad real del sector piscícola. La propuesta presentada demuestra comprensión del problema, claridad técnica y una planificación sólida para su implementación.

Como desarrollador, estoy completamente preparado para iniciar el proyecto, cumplir los plazos establecidos y entregar una solución de alta calidad. Estoy disponible para comenzar de inmediato. Quedo atento a cualquier duda o solicitud adicional para avanzar con la ejecución.