

# Documentación del Proyecto MediWave

## 1. Resumen Ejecutivo

MediWave es una solución tecnológica avanzada diseñada para revolucionar la gestión de la cadena de suministro farmacéutica y la trazabilidad. Este proyecto fusiona el poder del **Internet de las Cosas (IoT)** con la seguridad inmutable de la **Blockchain** para garantizar la calidad y transparencia de los medicamentos en tiempo real.

El sistema ofrece una plataforma integral que permite el monitoreo en tiempo real, la gestión eficiente y la verificación descentralizada de lotes farmacéuticos. MediWave asegura que cada medicamento mantenga su integridad desde el laboratorio hasta el paciente final, mitigando riesgos de falsificación y rupturas en la cadena de frío.

## 2. Descripción del Proyecto

El proyecto se estructura como una aplicación web moderna construida con **Next.js 16** (App Router) y **React 19**, utilizando **Tailwind CSS 4** para el diseño y **TypeScript** para la robustez del código.

La aplicación permite visualizar datos críticos como temperatura, humedad y ubicación exacta de los lotes durante el transporte. Cada paso de la cadena de suministro se registra en una blockchain inmutable, asegurando que los datos no hayan sido manipulados. Además, cuenta con un sistema de alertas inmediato y un dashboard interactivo para la toma de decisiones.

## 3. Tecnologías Usadas

El proyecto utiliza un stack tecnológico robusto y moderno:

- **Frontend:** Next.js 16, React 19, Tailwind CSS 4, TypeScript.
- **Backend:** NestJS, PostgreSQL, MongoDB.
- **Blockchain:** Implementación de Blockchain para verificación inmutable.
- **IoT:** Integración de sensores para monitoreo en tiempo real.

## 4. Objetivos

**Objetivo General:** Desarrollar una plataforma integral que permita el monitoreo en tiempo real, la gestión eficiente y la verificación descentralizada de lotes farmacéuticos.

### Objetivos Específicos:

- Garantizar la integridad de los medicamentos desde la manufactura hasta el paciente.
- Mitigar los riesgos de falsificación de medicamentos.
- Prevenir y alertar sobre rupturas en la cadena de frío.
- Proporcionar transparencia total a todos los actores de la cadena de suministro.

## 5. Público Objetivo

El sistema está diseñado para servir a diversos actores dentro del ecosistema farmacéutico:

- **Administradores de Logística:** Para gestionar envíos y almacenes.
- **Personal Médico y Farmacéutico:** Para verificar la autenticidad y el estado del suministro.
- **Auditores de Calidad:** Para revisar históricos de temperatura y condiciones de transporte.

- **Pacientes Finales:** Quienes desean garantías sobre la seguridad de su medicación.

## 6. Alcance

El alcance actual del proyecto (v1.0) incluye:

- **Trazabilidad IoT en Tiempo Real:** Visualización de temperatura, humedad y ubicación.
- **Verificación Blockchain:** Registro inmutable de eventos de la cadena de suministro.
- **Dashboard Interactivo:** Gráficos dinámicos y tarjetas de estadísticas.
- **Sistema de Alertas:** Notificaciones por desviaciones de parámetros (ej. ruptura de cadena de frío).
- **Diseño Responsivo:** Interfaz adaptable a dispositivos móviles y de escritorio.

**Futuras expansiones (Roadmap):**

- Integración con sensores IoT físicos vía MQTT.
- Aplicación móvil para operadores de campo.
- Analítica predictiva impulsada por IA.
- Soporte multi-idioma.

## 7. Metodología (Scrum)

El proyecto fue desarrollado bajo el marco de trabajo **Scrum**, promoviendo la entrega continua y la adaptación rápida.

- **Sprints:** Ciclos de desarrollo iterativos para implementar nuevas características.
- **Daily Standups:** Reuniones diarias para sincronizar al equipo y eliminar bloqueos.
- **Sprint Review & Retrospective:** Evaluación constante para mejorar tanto el producto como el proceso de desarrollo.
- **Roles Claros:** Responsabilidades definidas (Scrum Master, Desarrolladores Frontend/Backend) para maximizar la eficiencia.

## 8. Riesgos y KPIs

### Riesgos Identificados

- **Ruptura de la Cadena de Frío:** Riesgo crítico para la integridad del medicamento. Mitigado por monitoreo IoT y alertas en tiempo real.
- **Falsificación de Medicamentos:** Riesgo de seguridad del paciente. Mitigado por verificación blockchain inmutable.
- **Manipulación de Datos:** Riesgo de integridad de la información. Mitigado por la naturaleza descentralizada de la blockchain.

### KPIs (Indicadores Clave de Desempeño)

El sistema monitorea y asegura los siguientes niveles de servicio:

- **Precisión de Datos:** 99.9%
- **Disponibilidad de Monitoreo:** 24/7
- **Trazabilidad:** 100% de los lotes registrados son completamente trazables.

## 9. Equipo de Trabajo

### Equipo de Frontend

- **Juan Felipe Marin** (Scrum)
- **Andres Severino**

- **Emanuel Gaviria**

### **Equipo de Backend**

- **David Zapata** (Scrum & PO)
- **Miguel Molina**
- **Juan Jose Quiroz**