Universidad de Oriente

Facultad de Ingeniería en Telecomunicaciones, Informática y Biomédica

INFORME DE PRÁCTICA LABORAL

Sistema de predicción del inicio y finalización de eventos sísmicos

Centro Nacional de Investigaciones Sismológicas (CENAIS)

Nombre: Madeley Graham León

CARRERA INGENIERÍA INFORMÁTICA  
2024–2025

# Capítulo 1: Fundamentación Teórica

## 1.1 Situación Problémica

El Centro Nacional de Investigaciones Sismológicas (CENAIS) enfrenta actualmente una limitación significativa en su capacidad de anticiparse a los eventos sísmicos. Aunque dispone de redes de sensores altamente sensibles que permiten detectar movimientos telúricos en tiempo real, no cuenta con un sistema informático capaz de predecir con precisión el inicio y la finalización de un sismo. Esto representa un desafío técnico y operativo importante. Por un lado, la falta de predicción anticipada reduce los márgenes de tiempo disponibles para emitir alertas tempranas. Por otro, la imposibilidad de estimar la duración del evento genera incertidumbre en los equipos de respuesta rápida, quienes desconocen el momento óptimo para actuar con seguridad. Desde la ingeniería de software, este problema puede abordarse mediante la aplicación de metodologías estructuradas de desarrollo, uso de inteligencia artificial, diseño de interfaces intuitivas y la integración con redes físicas de sensores.

## 1.2 Herramientas y Tecnologías Utilizadas

- Python: por su ecosistema científico y facilidad de uso para IA.  
- PostgreSQL: por su capacidad de manejar grandes volúmenes de datos estructurados.  
- Django: por ofrecer una arquitectura segura y escalable para el desarrollo web.  
- Leaflet.js: para la visualización geográfica de eventos sísmicos.  
- Sensores IoT: para la recolección continua de datos en tiempo real.

## 1.3 Lenguajes de Programación Empleados

- Python: backend y procesamiento predictivo.  
- SQL: consultas a la base de datos.  
- HTML/CSS/JavaScript: desarrollo de interfaz interactiva.

## 1.4 Metodología Utilizada: RUP

La metodología RUP permitió una planificación por fases claras: Inicio, Elaboración, Construcción y Transición. Esto permitió trazar y validar los requerimientos desde el inicio, facilitando el desarrollo iterativo y documentado, lo cual fue clave para un sistema de alto impacto como este.

# Capítulo 2: Implementación

El sistema fue diseñado con base en los procesos del CENAIS, y mediante RUP se modelaron casos de uso, clases, objetos y actividades. Se desarrollaron funcionalidades principales como la recepción de datos sísmicos en tiempo real, detección automática de eventos, predicción de duración y visualización geográfica. Se definieron los requisitos funcionales y no funcionales, y se diseñaron los diagramas de arquitectura, base de datos y clases aplicando patrones GRASP.

# Capítulo 3: Conclusiones y Recomendaciones

## 3.1 Conclusiones

El desarrollo del sistema informático predictivo para el CENAIS representa un aporte significativo a la gestión del riesgo sísmico en Cuba. Al integrar técnicas de inteligencia artificial con datos sísmicos en tiempo real, se logró establecer una base sólida para anticipar el inicio de los eventos sísmicos y estimar su duración. La metodología RUP permitió una planificación ordenada del desarrollo y una adecuada validación de los requerimientos. El sistema propuesto mejora la capacidad de reacción ante emergencias, ofrece información más confiable y sirve como herramienta de apoyo para investigadores y técnicos del centro.

## 3.2 Recomendaciones

- Se recomienda continuar con el entrenamiento del modelo predictivo utilizando una base de datos más amplia y variada.  
- Integrar alertas automáticas vía SMS o correo electrónico para que las notificaciones lleguen directamente a autoridades y población.  
- Evaluar la posibilidad de instalar sensores más avanzados que generen datos con mayor frecuencia y precisión.  
- Fomentar la colaboración interdisciplinaria entre informáticos, geofísicos y matemáticos para seguir mejorando los modelos.  
- Realizar pruebas piloto en escenarios controlados para afinar la precisión del sistema antes de su implementación a gran escala.