



CREACIÓN DEL CENTRO DE MONITOREO Y ALERTA HIDROLÓGICO PARA LA CONFLUENCIA DE LOS RÍOS

Palabras clave: Monitoreo hidrológico, Alerta temprana, Transferencia tecnológica, Gestión de riesgos, Inteligencia Artificial.



Proyecto de:
Facultad de Ingeniería
Filial Ayolas

1. Datos Generales

Nombre de la Institución

- Universidad Nacional de Asunción

Nombre y/o Identificación del Proyecto

- Creación del Centro de Monitoreo y Alerta Hidrológico para la Confluencia de los Ríos Paraguay y Paraná.

Línea de Acción

Desarrollo socio-comunitario con enfoque de las ciencias, la tecnología y el humanismo

Unidad Académica

- Facultad de Ingeniería (FIUNA) Filial Ayolas

Dirección/Coordinación /Responsable

- Dirección de Extensión Postgrado e Investigación Filial Ayolas
- Prof Mag Ing. Lucas Chamorro

Título de la Actividad

- Implementación del Centro de Monitoreo y Alerta Hidrológico

Coordinador/Tutor Responsable

Prof. Mag Ing. Lucas Chamorro

Nivel de Vinculación ODS

- ODS 6 (Agua limpia y saneamiento)
- ODS 11 (Ciudades y comunidades sostenibles)
- ODS 13 (Acción por el clima)
- ODS 17 (Alianzas para lograr los objetivos)

Periodo Académico

2025-2026

2. Antecedentes y Justificación / Introducción

La zona de confluencia de los Ríos Paraguay y Paraná es altamente vulnerable a inundaciones y/o derrames. Recibe aportes de agua de una vasta área de aproximadamente 2.000.000 km². En este contexto, la creación de un sistema de alerta hidroambiental se vuelve sumamente útil para activar Planes de Contingencia. El presente proyecto se enmarca dentro del Programa Marco de la Gestión Sostenible de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Plata, específicamente como un "Sistema PILOTO". La selección de la zona de confluencia se justifica por su alta vulnerabilidad y el gran aporte de caudal que converge allí, lo que sugiere una gran replicabilidad del sistema si resulta exitoso. El modelo hidrodinámico utilizado fue encargado inicialmente por la Entidad Binacional Yacyretá (EBY) para un estudio de impacto de crecidas, pero se transfirió a la FIUNA para ser utilizado en el Centro de Monitoreo y Alerta.

3. Objetivo General

Crear y operar el Centro de Monitoreo y Alerta Hidrológico para la Confluencia de los Ríos Paraguay y Paraná

4. Objetivos Específicos

- Actualizar los modelos hidrodinámicos de los Ríos Paraguay y Paraná del INA Argentina.
- Recibir transferencia de tecnología e información e implementar soporte de agentes de Inteligencia Artificial
- Instalar los modelos recibidos en equipos informáticos de la FIUNA sede Ayolas.
- Implementar la recepción de alertas meteorológicas e hidrológicas por correo electrónico o mensajería.

- Establecer directorios de correo electrónico para la difusión de alertas.
- Establecer corridas referenciales de crecidas con los modelos.
- Disponibilizar investigaciones hidroambientales y mapas de riesgo hídrico.
- Montar la base de datos hidrológica.
- Informar de las actividades realizadas a autoridades clave (Decano de FIUNA, Directores de DMH-DINAC, Coordinador Nacional del Programa Marco).
- Elaborar resúmenes de actividades en PowerPoint.

5. Implementación / Materiales Y Métodos

El proyecto se implementaría a través de las siguientes actividades principales:

- Revisión de los resultados del Viaje al Instituto Nacional del Agua (INA) en Argentina para la recepción del Modelo Hidrodinámico de los Ríos Paraguay y Paraná. La transferencia incluyó la geometría del modelo, un plan de corrida y una base de datos de series de tiempo de caudales y niveles.
- Análisis de las capacidades del Modelo para predecir niveles.
- Creación de un Directorio de Alerta que incluye autoridades nacionales, municipales y departamentales de la zona de confluencia, así como funcionarios de la EBY. Se crearía una cuenta de correo oficial para el Centro por ejemplo (alertahidroambiental@fiuna.edu.py).
- Montaje de una oficina para el CMAH en la FIUNA sede Ayolas, sitio en Villa Permanente o Núcleo 2.
- Equipamiento de la oficina con una PC de escritorio que contiene el Modelo Hidrodinámico y gran cantidad de información. Las especificaciones técnicas de la PC fueron detalladas.
- Adquisición y carga de datos: Los datos para alimentar el modelo (caudales y niveles) se obtienen de diversas fuentes como la página Web de la EBY, la página web del INA Argentina que recopila datos de varias instituciones (Prefectura Naval, DINAC) y la página web de la

Comisión Regional del Río Bermejo - COREBE para los caudales del Río Colorado. Se desarrolló un instructivo para la carga de datos en el software HEC-RAS.

- Realización de corridas referenciales. Se ejecutó el modelo para el periodo 1994-2014 para evaluar su desempeño en la predicción de niveles durante crecidas

6. Resultados Esperados

Los resultados esperados incluirían la recepción e instalación de modelos y transferencia de tecnología, implementación de recepción y difusión de alertas, establecimiento de corridas referenciales, disponibilización de investigaciones y mapas, montaje de base de datos, e informaciones de actividades y visualización en un banner electrónico dentro del ámbito de la FIUNA Ayolas.

7. Metas

- Entrega de Alertas Hidrológicas en formato visual dentro del ámbito FIUNA (I etapa).
- Presentación resumen en formato ppt.
- Archivos xls contenido series de tiempo de caudales y nivel, curvas HQ de estaciones hidrométricas y el directorio de alerta.

8. Principales Logros Alcanzados

- Transferencia exitosa del Modelo Hidrodinámico de los Ríos Paraguay y Paraná por parte del INA Argentina.
- Implementación física y equipamiento del Centro de Monitoreo y Alerta Hidrológico en la FIUNA sede Ayolas.
- Establecimiento de una base de datos importante de series temporales de nivel y caudal.
- Creación de un directorio de alerta funcional que incluye a las principales autoridades tomadoras de decisiones y se gestiona a través de una cuenta de correo dedicada.
- El modelo representa un gran logro a nivel país como base para un sistema de alerta y el uso de estudiantes en tesis de grado.



DIFICULTAD: Se identificó un déficit en la predicción de niveles sobre el Río Paraguay en la zona de confluencia (Pilar y Puerto Bermejo). Esta dificultad se atribuye principalmente a la insuficiencia o ausencia de información topográfica y batimétrica en el tramo relevante, y/o la no consideración de aporte laterales importantes como el del Río Tebicuary

9. Conclusión / Discusión

La implementación del Centro de Monitoreo y Alerta Hidrológico en la FIUNA sede Ayolas, basada en la transferencia del modelo del INA, ha sido un paso significativo. Aunque la transferencia y configuración inicial fueron exitosas y se logró montar una base de datos y un directorio de alerta, se reconoce que el modelo, al haber sido diseñado originalmente para otro propósito, requiere ajustes y modificaciones para mejorar su capacidad predictiva específicamente para emitir alertas de inundaciones en los municipios vulnerables sobre el Río Paraguay. Las limitaciones en la predicción para esta zona se deben a la falta de información topográfica y batimétrica y a la necesidad de incorporar aportes laterales. El proyecto, sin embargo, sienta una base fundamental para futuros desarrollos y ofrece una oportunidad para fomentar el interés académico en recursos hídricos dentro de la FIUNA y acercar la actividad docente, académica a la comunidad a través de la ciencia y la técnica, con el desafío de implementar Inteligencia Artificial.

10. Bibliografía

- INSTITUTO NACIONAL DEL AGUA. (1997). Modelo Hidrodinámico del Río Paraná desde Yacyretá hasta la ciudad de Paraná. Ezeiza, Argentina.
- INSTITUTO NACIONAL DEL AGUA. (2012). Estudio de Impacto de Falla de Yacyretá para el PAE (Plan de Acción frente a Emergencias) - Analisis Hidrológico. Ezeiza, Argentina.
- INSTITUTO NACIONAL DEL AGUA (2012). Estudio de Impacto de Falla de Yacyreta para el PAE (Plan de Acción frente a Emergencias) - Topografía, Batimetría y Modelo de Elevación Digital. Ezeiza, Argentina.
- INSTITUTO NACIONAL DEL AGUA. (2013). Estudio de Impacto de Falla de Yacyretá para el PAE (Plande Acción frente a Emergencias) Implementación de Modelo Hidrodinámico. Ezeiza, Argentina.