



“Determinación del nivel de salinidad y calidad de agua en fuentes de agua para consumo humano”

Investigador principal: **Dra. Gisselle Guerra**

Investigadores colaboradores: **Dra. Kathia Broce, Dr. Arnoldo Valle-Levinson, MSc. Ana Karen Franco, Dr. José Fábrega**

Periodo de implementación del proyecto: **2022-2025**

Resumen

Los ríos urbanos están sometidos a un estrés hídrico no sostenible. Las demandas de agua para el consumo humano, actividades económicas y la contaminación exigen un entendimiento dinámico del sistema. En la cuenca baja de los ríos, hasta donde se dé la intrusión salina se conocen como estuarios. Estos ecosistemas en condiciones naturales y de óptima calidad de agua albergan especies y dan sustento para las actividades de pesca artesanal. Mediciones de salinidad continua y monitoreo de la calidad de agua generan conocimiento relevante para la administración del recurso.

El río Pacora en la ciudad de Panamá es utilizado por la Potabilizadora de Agua para suministrar agua potable a Panamá Este. Al ser un río urbano tiene las presiones esperadas, urbanizaciones descargando al río, no hay un ordenamiento territorial claro, actividades de ganadería y agricultura, extracción de sedimentos, área de recreación, entre otras. El programa de monitoreo realizado en esta investigación contribuye al conocimiento de los niveles de salinidad y condiciones actuales de calidad de agua en la cuenca baja y alta. Los puntos de estudio están repartidos hasta 11 km de la desembocadura, en donde el lugar más próximo captó valores de salinidad bajos, de 2 g/kg, mientras que en la toma de agua es nula, incluso para valores de bajo caudal y mareas en sicigia.

La calidad de agua según parámetros de nutrientes y metales pesados es mejor en la parte baja del río, en comparación con los valores obtenidos en la toma de agua para consumo humano. Este hallazgo es contradictorio, pues esperamos que la mejor calidad del agua esté aguas arriba pero probablemente esté vinculada a la residencia de estos contaminantes y al cambio de uso de suelo en su cuenca baja. Los resultados del proyecto se han divulgado en contextos académicos y de audiencia general para fomentar el interés en el

entendimiento de los procesos costeros. Las metas a corto plazo son continuar con el monitoreo de las variables hidrodinámicas. La estrategia de divulgación fue fortalecida con los aportes de los asistentes de investigación a través de técnicas de gamificación de las ciencias, material alusivo a los resultados del proyecto y en eventos locales e internacionales.

Financiamiento

El proyecto “**Determinación del nivel de salinidad y calidad de agua en fuentes de agua para consumo humano**” fue financiado por la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT) bajo el programa **Convocatoria Pública de Fomento a I+D para Egresados de Estudios de Doctorado (FIED 2022)**. El proyecto con código **FIED 22-07** tuvo un monto de financiamiento por B/. **60.000,00 balboas**.

Actividades realizadas

- 1. Medición de salinidad y parámetros de calidad del agua en la cuenca baja del río Pacora:** Se instalaron sensores en las cuencas alta y baja del río Pacora. Los anclajes se utilizaron para los puntos en la cuenca baja mientras que para la cuenca alta se amarró al sitio de toma de agua mediante sogas. El acceso a los sitios está limitado por la seguridad de los anclajes y el personal. El sitio en la toma de agua del IDAAN (cuenca alta) fue reinstalado en varias ocasiones por desperfectos y por la seguridad del anclaje (sitio de dragado constante por el IDAAN). El análisis de muestras de agua se realizó primero en el Laboratorio de Sistemas Ambientales del CIHH y luego en el Laboratorio Marino Costero también del CIHH.



Distintos tipos de anclajes utilizados para instalar los sensores de salinidad.



Sitios de monitoreo de salinidad y de calidad de agua en la cuenca alta del río Pacora.



Sitios de monitoreo de salinidad y de calidad de agua del río Pacora.

2. **Participación en congreso nacional o/y internacional:** El proyecto y sus resultados se presentaron en cuatro congresos nacionales e internacionales, entre estos están: AGU 2022, IESTEC 2023, LANRESC 2025 y APANAC 2025.
3. **Elaboración de un (1) artículo científico para ser enviado a una revista científica indexada.**
4. **Actividades de presentación de resultados finales del proyecto:** Los resultados del proyecto fueron presentados a la comunidad académica en congresos, al público en general en las giras a campo y divulgación web.
5. **Elaboración del informe del proyecto para autoridades:** Documentación en formato digital que incluya las generalidades del proyecto y sus resultados, para ser utilizada en políticas y estrategias ambientales.

RESULTADOS Y PRODUCTOS DEL PROYECTO

1. **Equipos e insumos para el monitoreo de la calidad de las aguas y salinidad.** Algunos equipos adquiridos son pH metro, colorímetro, sonda multiparamétrica de OD, pH, turbiedad, y reactivos para el análisis de nutrientes en aguas.

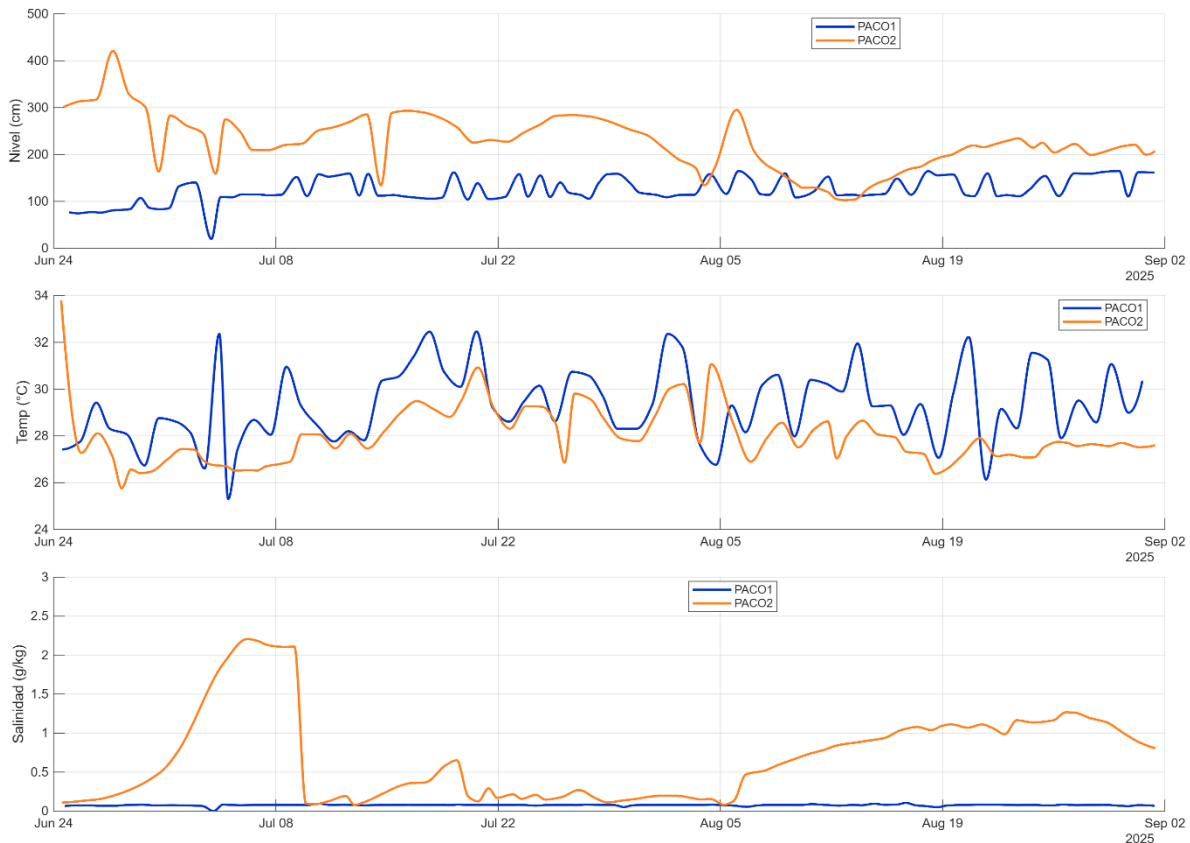




2. **Estudiante tesista reclutado:** En total se reclutaron 4 tesistas, y 2 asistentes de investigación. Todos fueron capacitados en las técnicas de muestreo, instalación de anclajes, medición de variables fisicoquímicas, toma de muestras de agua y análisis de parámetros de calidad de agua. También fueron capacitados para la preparación de eventos de divulgación de las ciencias para el público en general, presentaciones formales en congresos y la elaboración de pósteres científicos. De estos seis estudiantes, 2 tesistas desestimaron el tema de investigación; por ello, se reclutaron

dos estudiantes nuevos.

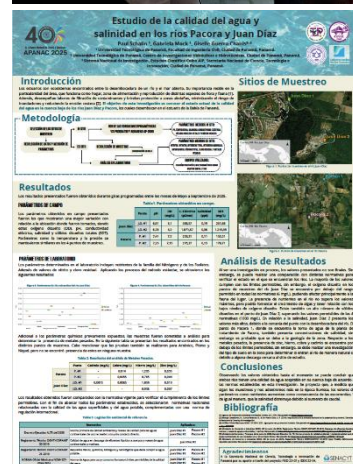
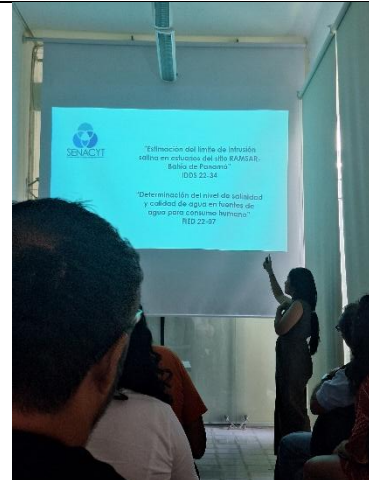
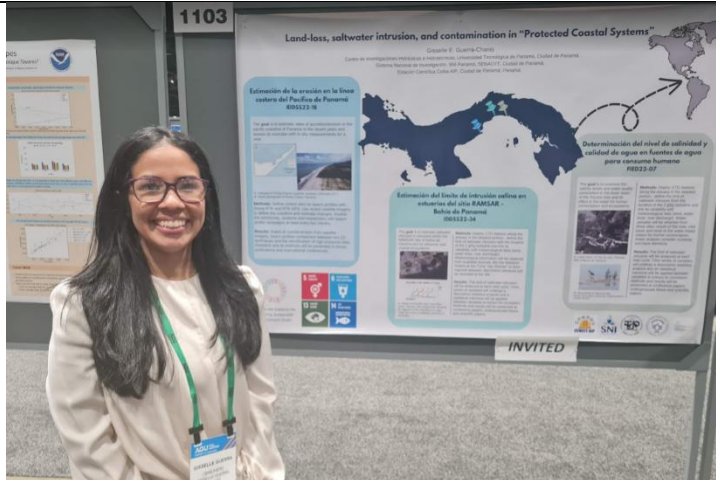
3. Desarrollo de Tecnologías y Base de datos: La base de datos de las mediciones de salinidad y calidad del agua está disponible según solicitud.



4. Foto-documentación de participación en congreso nacional o/y internacional: El proyecto y sus resultados se presentaron en congresos nacionales e internacionales como AGU 2022, IESTEC 2023, LANRESC 2025 y APANAC 2025.



UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA
DE PANAMÁ



Participación en congresos nacionales e internacionales.

-
5. Borrador de artículo científico sometido a una revista indexada internacional.
 6. Foto-documentación de las actividades para el cierre del proyecto: El proyecto y sus avances se han presentado en congresos, foros y también divulgado a través de medios de información digital. El cierre del proyecto, de manera virtual o presencial, se realizará en enero de 2026.



Foro “Impacto de las investigaciones en hidrodinámica costera en las políticas pública de Panamá” realizado en octubre 2025, durante el congreso XX APANAC.