



UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA
DE PANAMÁ



*“Evaluación e interpretación del flujo de savia en un ecosistema de manglar:
caso de estudio Bahía de Panamá.”*

Investigador principal: **Dr. Reinhardt Pinzón**

Investigadores colaboradores: **MSc. Ana Franco, Dra. Nathalia Tejedor, Ing. Jaime González, Técnico Daniel Nieto, Dr. Francisco López Serrano, MSc. Iris Arjona**

Periodo de implementación del proyecto: **2023-2025**

Resumen

Los manglares se encuentran a lo largo de las costas situadas en los trópicos y subtrópicos, a nivel mundial, donde cumplen importantes funciones ambientales, ecológicas y socioeconómicas, siendo sustentadores de muchas poblaciones asociadas a estos. A pesar de que los manglares brindan una serie de importantes servicios ecosistémicos para la humanidad, su existencia se está viendo amenazada por la deforestación, el cambio de uso de suelo, contaminación y el cambio climático entre otros. Esta investigación tiene como objetivo la continuación de los trabajos realizados por el proyecto que le precede (FIED21-18), estimando los flujos de savia en el ecosistema de manglar ubicado en la bahía de Panamá. Se estimará la evapotranspiración en las parcelas, el flujo de savia y la evolución de los especímenes de manglar ubicados en el área de estudio, se estudiará su correlación con la influencia del cambio climático y se podrá extrapolar a otras zonas de vida con características similares. Este proyecto como su predecesor, conlleva un estudio estadístico detallado de las variables medidas en campo relacionadas a los ecosistemas de manglar. Finalmente, la información recopilada, será usada para su publicación y difusión, junto a la creación de una línea base de trabajo que permita definir las necesidades más acuciantes para la salvaguarda y conservación de los ecosistemas de manglar y que sea su aplicación a nivel nacional un hecho realizable.

Financiamiento

El proyecto **“Evaluación e interpretación del flujo de savia en un ecosistema de manglar: caso de estudio Bahía de Panamá.”** fue financiado por la Secretaria Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT) bajo el programa **de Fomento a la Investigación y**



UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA
DE PANAMÁ



Desarrollo. El proyecto con código **FID23-06-2023** tuvo un monto de financiamiento por B/. 70 000,00 balboas.

Actividades realizadas

ETAPA I

1- Compra de los insumos, reactivos y equipos necesarios para el proyecto: Adquisición de los equipos necesarios para la puesta en marcha del proyecto, tales como sensores de flujo de savia, implementos de computación, estaciones meteorológicas portátiles, herramientas de mano, insumos tecnológicos. Se adjuntan los datos del informe financiero.

2- Reuniones de coordinación: Se realizaron diversas reuniones de coordinación para exponer el desarrollo del plan de trabajo del proyecto, asignar las tareas propias de la presente etapa tales como: la organización de la logística para llevar a cabo la compra de insumos y otros, así como también, coordinar las giras de campo y campañas de medición.

3- Reclutamiento de un asistente a nivel de licenciatura i/o postgrado que desarrollara su trabajo en la investigación: contratación de un asistente para las distintas labores del proyecto, se adjuntan contrato firmado, hoja de vida, cedula e informes mensuales de actividad elaborados hasta la fecha, material audiovisual.

4- Reclutamiento de un asistente a nivel de licenciatura i/o postgrado que desarrollara su trabajo en la investigación: Contratación de un estudiante para desarrollo de su tesis de investigación y ayuda en las tareas del proyecto, se adjuntan contrato firmado, hoja de vida, cedula e informes de actividades realizadas hasta la fecha.

5- Lanzamiento del proyecto: Este evento será celebrado el día 6 de diciembre del presente año 2024.

6-Gestión de permisos para giras de campo: Se necesita solicitar ante la dirección del SENAN el acompañamiento de su personal los días de gira, además de gestionar los permisos ante el MINSA, para la entrada al sitio de estudio. Los mismos se gestionan con notas cada seis meses. Ver Anexo 5-Muestra de nota enviada al SENAN. Cabe señalar que el SENAN gestiona sus respuestas a través de un único número de WhatsApp (+507 150-4603). Anexo 6-Copia de todos los mensajes de autorización y aviso de giras mantenidos con el personal del SENAN. Por otro lado, debido a la insuficiencia de personal, se han dejado de enviar las notas al SENAN y se mantiene un contacto telefónico constante



durante la realización de las giras, ya que no pueden destinar personal para el acompañamiento de los investigadores en las mismas.

7-Giras de Campo: Una vez obtenidos los permisos de entrada al sitio de estudio, se realizaron de una (1) a dos (2) giras por semana para la descarga y revisión de los sensores en el sitio de estudio. Así como también, el inicio del inventario forestal en la zona de estudio y otras labores que son de vital importancia para el proyecto.

8-Análisis de Datos: Los registros de datos serán subidos a la página web de los proyectos del centro de investigación para la consulta de cualquier ciudadano o entidad que pueda necesitarlos, estando disponibles tiempo después de su descarga directa del área del proyecto. (<https://manglar-carbono.utp.ac.pa/>)

9-Incorporar perfiles investigadores a programa CONECTO: Incorporar los perfiles completos de los investigadores principales y miembros más relevantes del equipo de investigación a la plataforma CONECTO, este se adjunta en el apartado de Anexo documental del presente informe.

10-Elaboración de informe intermedio de primera etapa: Este informe se adjunta en el apartado de Anexo documental del presente informe.

11-Elaboración del Informe Técnico y Financiero de la primera etapa: El presente informe es el resultado de esta actividad.

RESULTADOS Y PRODUCTOS DEL PROYECTO

ETAPA I

Ejecución de los resultados correspondientes a la primera etapa del proyecto. Abajo se presentan el grado de ejecución (en términos porcentuales), de los productos para esta primera etapa del proyecto.

Ejecución actual del proyecto. Resultados Porcentaje de ejecución

1. Compra de los insumos, reactivos y equipos necesarios para el proyecto. 100%
2. Reuniones de coordinación del proyecto. 100%
3. Reclutamiento de un asistente que desarrollara su trabajo en la investigación 100%
4. Reclutamiento de un estudiante que ayudara en las tareas del proyecto. 100%
5. Lanzamiento del proyecto. 100%



-
6. Gestión de permisos para las giras de campo. 100%
 7. Giras de Campo. 100%
 8. Análisis de datos. 100%
 9. Incorporar perfiles investigadores a programa CONECTO. 100%
 10. Informe intermedio de la primera etapa. 100%
 11. informe de primera etapa. 100%

Detalles de los avances actuales del proyecto:

Como se puede apreciar, se ha podido concluir con todos los productos disponibles para esta etapa, quedando solo dos productos pendientes de conclusión.

Cabe señalar que se han realizado avances en los productos de la etapa 2, específicamente en las actividades:

Divulgación y promoción de los resultados: Se compartirán los resultados obtenidos, a través de informes, a diversos grupos de interés, tales como: MINSA, Programa de Saneamiento de Panamá, MIAMBIENTE, ONG's involucradas en la conservación del ecosistema se manglar, entre otros. Se buscará participar en congresos nacionales y/o internacionales, tales como: APANAC, Sustainable City del Wessex Institute, World Sustainability Forum, entre otros.

Preparación de borrador de manuscrito científico: Se prepararán varias publicaciones, y la misma será sometida para su evaluación en revistas indexadas en JCR y/o Scopus, tales como: MDPI Journals, WIT Transactions on Ecology and the Environment Journals, entre otras.

Actividades realizadas

ETAPA II

1-Compra de los insumos, reactivos y equipos necesarios para el proyecto: Adquiridos los equipos necesarios para la puesta en marcha del proyecto, tales como sensores de flujo de savia, implementos de computación, estaciones meteorológicas portátiles, herramientas de mano, insumos tecnológicos. Se adjuntan los datos del informe financiero.

2-Reuniones de coordinación: Se realizaron diversas reuniones de coordinación para exponer el desarrollo del plan de trabajo del proyecto, asignar las tareas propias de la presente etapa tales como: la organización de la logística para llevar a cabo la compra de insumos y otros, así como también, coordinar las giras de campo y campañas de medición. Ver Tabla 4.



3-Gestión de permisos para giras de campo de la Etapa II: Se realizaron una gestión de permisos para la entrada al área de estudio, con las autoridades implicadas en el área y se incluyeron dichos permisos en este informe. Se necesitó solicitar ante la dirección del SENAN el acompañamiento de su personal los días de gira, además de gestionar los permisos ante el MINSA, para la entrada al sitio de estudio. Los mismos se gestionan con notas cada seis meses. Ver Anexo 5-Muestra de nota enviada al SENAN. Cabe señalar que el SENAN gestiona sus respuestas a través de un único número de WhatsApp (+507 150-4603). Anexo 6-Copia de todos los mensajes de autorización y aviso de giras mantenidos con el personal del SENAN. Por otro lado, debido a la insuficiencia de personal, se han dejado de enviar las notas al SENAN y se mantiene un contacto telefónico constante durante la realización de las giras, ya que no pueden destinar personal para el acompañamiento de los investigadores en las mismas.

4-Giras de Campo de la Etapa II: Se realizaron el número de giras que se consideren necesarias al área de estudio, para los distintos trabajos que se ven reflejados en el cronograma del proyecto, estos quedaron registrados en unos informes de giras anexados a este informe para su consulta.

5-Análisis de datos: Se han analizado distintos tipos de datos recopilados por los distintos sensores instalados en el proyecto, así como los recopilados por los investigadores o estudiantes que apoyan en las labores del proyecto, estos datos se encuentran en proceso de análisis y se han podido realizar ya algunos adelantos de los resultados obtenidos hasta la fecha, en eventos tales como el cierre del proyecto, se incluyen todos los datos recopilados a la fecha, así como los cálculos realizados en el anexo correspondiente.

6-Visitas técnicas de los colaboradores: Se ha realizado una visita a las instalaciones a los colaboradores internacionales con la presencia de dos estudiantes que colaboran con el proyecto, se adjuntan datos recopilados, informes de la visita y fotos en el anexo correspondiente.

7-Elaboración de informe intermedio de segunda etapa: Este informe se adjunta en el apartado de Anexo documental del presente informe.

8-Elaboración de un artículo científico: Se realizó un artículo de carácter científico, además de otras publicaciones en eventos de distintos ámbitos, estos se anexan en el apartado correspondiente para su consulta.

9-Elaboración del Informe Técnico y Financiero de la segunda etapa: El presente informe es el resultado de esta actividad.

10-Elaboración del Informe Técnico Final del proyecto: Una vez terminado el informe de segunda etapa y tras aprobación por parte de SENACYT.

RESULTADOS Y PRODUCTOS DEL PROYECTO

ETAPA II

Ejecución de los resultados correspondientes a la segunda etapa del proyecto. Abajo se presentan el grado de ejecución (en términos porcentuales), de los productos para esta etapa del proyecto.



Ejecución de los resultados correspondientes a la segunda etapa del proyecto. Abajo se presentan el grado de ejecución (en términos porcentuales), de los productos para esta etapa del proyecto.

1. Compra de los insumos, reactivos y equipos necesarios para el proyecto. 100%
2. Reuniones de coordinación del proyecto. 100%
3. Gestión de permisos para giras de campo de la Etapa II. 100%
4. Giras de Campo de la Etapa II. 100%
5. Análisis de datos. 100%
6. Visitas técnicas de los colaboradores. 100%
7. Elaboración de informe intermedio de segunda etapa. 100%
8. Elaboración de un artículo científico. 100%
9. Elaboración del Informe Técnico y Financiero de la segunda etapa. 100%
10. Elaboración del Informe Técnico Final del proyecto. 100%

Detalles de los avances actuales del proyecto: Como se puede apreciar, se ha podido concluir con todos los productos disponibles para esta etapa y finalización del proyecto. Cabe señalar que, aunque el proyecto ha finalizado satisfactoriamente, se siguen realizando mediciones y las mismas estarán en funcionamiento hasta que se puedan seguir manteniendo los equipos en buen estado de trabajo sin comprometer la investigación debido esto último a la ausencia de fondos para mejoras o trabajos: Divulgación y promoción de los resultados: Se compartieron los resultados obtenidos, a través de informes, a diversos grupos de interés, tales como: MINSA, Programa de Saneamiento de Panamá, MIAMBIENTE, ONG's involucradas en la conservación del ecosistema se manglar, entre otros. Se buscó participar en congresos nacionales y/o internacionales, tales como: APANAC, Sustainable City del Wessex Institute, World Sustainability Forum, entre otros.