



Centro de Investigaciones Hidráulicas e Hidrotécnicas

“Morbilidad vs la Calidad del agua para Consumo Humano en Tonosí: un estudio piloto”

Investigador principal: ¹ Yazmin Mack.

Investigadores colaboradores: ¹Jorge Olmos, ²Kathia T. Broce M, ¹Cecilio Hernández, ³Alma Isabel Chen Arosemena.

¹ Centro Experimental de Ingeniería

² Centro de Investigaciones Hidráulicas e Hidrotécnicas

³ Facultad de Ciencias y Tecnología

Apartado 0819-0789, Panamá, República de Panamá

e-mail: cihh@utp.ac.pa <http://www.utp.ac.pa>

Resumen

Este proyecto contempla la evaluación de la calidad del agua en zonas en las que la actividad agrícola y ganadera forman parte importante de su desarrollo económico. En tal sentido, se ha tomado como estudio piloto la región de Tonosí. El objetivo general es el de evaluar la calidad de los recursos hídricos y fuentes de agua para consumo humano, correlacionándolo con la presencia de residuos de productos agrícolas y su posible impacto en la incidencia de enfermedades en la población de Tonosí. El análisis y evaluación de la calidad del agua estará respaldado por la conformación de una Unidad Técnica para Evaluación de Calidad Hídrica dotada con técnicas analíticas instrumentales avanzadas y con capacidad de trasladarse. El equipamiento de esta unidad será operado por personal técnico calificado con vasta experiencia en las diversas metodologías involucradas. El monto financiado por SENACYT es de B/. 500,000.00.

Objetivos del proyecto:

Objetivo general:

Evaluar la calidad de los recursos hídricos y fuentes de agua para consumo humano por medio de una unidad técnica de evaluación de calidad hídrica que fortalecerá la capacidad técnica del país, correlacionándolo con la presencia de residuos de productos agrícolas en sedimentos, efluentes y fuentes hídricas, superficiales y subterráneas, y su posible correlación con la incidencia de enfermedades en la población de Tonosí, provincia de Los Santos; con el fin de diseñar y proponer medidas que conlleven al uso eficiente de estos productos químicos, así como la implementación o mejoramiento de las estrategias para el manejo de los residuos y materiales contaminados debido a actividades antropogénicas, y minimizar el impacto de los mismos sobre la salud humana y ambiental.

Objetivos específicos:

1. Fortalecer la capacidad técnica nacional para la identificación y cuantificación de residuos de contaminantes orgánicos e inorgánicos en aguas y sedimentos mediante la adquisición de equipo especializado y la implementación de metodología adecuada para las determinaciones analíticas.

2. Determinar las características de los recursos hídricos en estación seca y lluviosa durante dos temporadas consecutivas, mientras paralelamente se correlaciona con el seguimiento al inventario de productos agrícolas o industriales utilizados en Tonosí, así como las medidas propuestas y ejecutadas para la prevención y remediación de la contaminación durante la duración del proyecto.

3. Brindar asesoría, entrenamiento y apoyo técnico a las instituciones colaboradoras del proyecto con interés y necesidad del servicio de evaluación integral de la calidad del agua para consumo humano y sus fuentes.

4. Fortalecer la colaboración interinstitucional para afrontar de manera más eficaz el desafío de controlar y reducir la dispersión de contaminantes en los recursos hídricos de la región en estudio.

5. Ofrecer capacitaciones con expertos nacionales e internacionales en el ámbito de la calidad y contaminación de las aguas y en materia de los recursos científicos e instrumentación necesarios para su adecuada identificación y cuantificación.

6. Generar registros que documenten las experiencias obtenidas, de forma que las mismas puedan ser consideradas para la toma de decisiones que fomenten la reducción del impacto ambiental debido al uso de agroquímicos en el distrito de Tonosí, provincia de Los Santos.

7. Servir de modelo para la réplica de la presente iniciativa en otras zonas de la República de Panamá.

Resultados esperados:

Resultados de la Etapa I

1. **Equipos e insumos adquiridos:** Equipos e insumos disponibles para las actividades de laboratorio previstas en la propuesta de investigación (cromatógrafo de gases acoplado a espectrómetro de masas portátil, equipo de fluorescencia de rayos X, espectrofotómetro portátil, medidor de turbiedad, sonda multiparamétrica, equipo de análisis de DBO con suministro de insumos e incubadora, sistema de análisis microbiológico en aguas, laboratorio móvil con adecuaciones (climatización, mobiliario, fuente de alimentación), equipos auxiliares, equipos de seguridad y mantenimiento de los equipos). Se cuenta con las hojas de vida de los equipos adquiridos.
2. **Laboratorio móvil en funcionamiento (Unidad Técnica de Evaluación de Calidad Hídrica - UTECH):** Unidad móvil adecuada como laboratorio móvil, con todos los equipos de medición operativos, y los sistemas auxiliares y de seguridad integrados y en funcionamiento.
3. **Capacitaciones realizadas:** Certificaciones en el manejo de las técnicas para personal de laboratorio directamente relacionado con la operación del equipo (químicos, biólogos, ingenieros y profesionales de carreras afines, estudiantes universitarios relacionados con evaluaciones ambientales). Documentación de contenido de las capacitaciones, fotos del desarrollo de las capacitaciones y lista de asistencia (aproximadamente 15 participantes).
4. **UTECH al día en sus mantenimientos:** Registro de mantenimiento periódico, tanto del laboratorio móvil como de sus sistemas de seguridad y auxiliares integrados, y de los equipos de medición.
5. **UTECH adecuada al sistema de buenas prácticas:** laboratorio móvil adecuado según manual de uso y mantenimiento de equipos, formatos de trabajo y cadenas de custodia.

6. **Estudiantes con anteproyecto de tesis aprobado:** mínimo dos estudiantes desarrollando su trabajo de tesis en el marco de la temática del proyecto, por ejemplo: en instrumentación analítica y evaluación de recursos hídricos y ambientales. Las tesis serán asesoradas por investigadores del proyecto.
7. **Estudiantes y profesionales capacitados:** entre 20 a 30 estudiantes y profesionales (estudiantes universitarios relacionados con evaluaciones ambientales, químicos, biólogos, ingenieros y profesionales de carreras afines) de las instituciones colaboradoras del proyecto con interés y necesidad del servicio de evaluación integral de la calidad del agua para consumo humano y sus fuentes. Entre las capacidades adquiridas podemos mencionar instrumentación analítica y evaluación de recursos hídricos y ambientales.
8. **Informe técnico y financiero de la Etapa I:** informe técnico y financiero de la Etapa I enviado a SENACYT.

Resultados de la Etapa II

1. **Equipos e insumos adquiridos:** Equipos e insumos adicionales necesarios disponibles para las actividades de laboratorio previstas en la propuesta de investigación.
2. **Estudiantes tesistas capacitados:** Informe de seguimiento de tesis de los estudiantes vinculados al proyecto. Certificado de capacitaciones. Registro de evaluación de aptitud para ejecución de ensayos relacionados al proyecto.
3. **UTECH al día en sus mantenimientos:** Registro de mantenimiento periódico, tanto del laboratorio móvil como de sus sistemas de seguridad y auxiliares integrados, y de los equipos de medición.
4. **Reglamento de prestación de servicios de la UTECH aprobado:** reglamento aprobado y difundido para atender las solicitudes de uso por parte de estudiantes, profesionales e instituciones públicas, incluyendo la descripción del equipo, las condiciones de uso, el procedimiento para solicitar la utilización del equipo, el espacio compartido, el compromiso de los usuarios y el modelo de contrato.
5. **Evidencias del lanzamiento del proyecto:** fotos del evento, power point presentado, lista de asistentes (investigadores, representantes de instituciones colaboradoras, estudiantes, comunidad), publicación en página web de la UTP.
6. **Datos de morbilidad del distrito de Tonosí:** datos de morbilidad en la región de estudio levantados (compilación de datos existentes) por los estudiantes de tesis participantes en el proyecto y estudio de correlación con los resultados de los análisis de calidad de agua que se obtengan.
7. **Técnicas de análisis optimizadas:** fotos, resultados de las pruebas, copia de las bitácoras de los análisis y de validación o verificación de los métodos, lo cual incluye registros de la determinación de la exactitud, límites de detección, límites de cuantificación, linealidad y repetibilidad de los ensayos de laboratorio.
8. **Giras realizadas:** fotos, copias de bitácora de actividades, metodología y registros de los resultados de los análisis de calidad de agua por medio de la UTECH.
9. **Informe intermedio de avance de la Etapa II:** Informe intermedio de avance de la Etapa II enviado a SENACYT.
10. **Borrador de artículo científico sometido a revista indexada:** borrador de artículo científico en base a los resultados más relevantes obtenidos durante el proyecto de investigación sometido a revista de impacto indexada.
11. **Fotodocumentación de la participación en congresos y jornadas científicas:** certificados de participación, fotos.

12. **Trabajo de tesis realizado en el marco del proyecto:** copia digital de trabajo final de tesis desarrollado en el marco de las actividades científico-técnicas del proyecto de investigación entregada a la SENACYT.
13. **Documento con los resultados y recomendaciones para una mejor gestión, aprovechamiento y conservación de los recursos hídricos en Tonosí (comunidad que se verá beneficiada por este proyecto):** Documento con resultados y recomendaciones como guía para que se puedan tomar correctivos sobre el manejo y preservación de los recursos hídricos y de la calidad necesaria para ser utilizados como fuente de agua potable en la zona de estudio.
14. **Informe final técnico y financiero de la Etapa II e informe final de proyecto:** informes enviados a SENACYT