



CONVOCATORIA

Proyectos de Investigación Científica y Humanística en Ejes Estratégicos 2025

ANEXO 1

EJE ESTRATÉGICO: SANEAMIENTO Y RESTAURACIÓN DE LAS CUENCAS TULA, ATOYAC, LERMA-SANTIAGO Y LAGO DE PÁTZCUARO

1. Introducción

El crecimiento industrial y urbano, así como la intensificación de las actividades agropecuarias, han propiciado la contaminación de tres importantes regiones, cuyos ríos principales (Tula, Atoyac-Zahuapan y Lerma-Santiago), se han utilizado durante las últimas décadas como receptores de los desechos asociados, generando con ello niveles de contaminación sin precedentes que han comprometido la salud humana y ecosistémica.

A pesar de los esfuerzos institucionales, la contaminación de estos ríos prevalece. La Secihti (anterior Conahcyt) ha fomentado avances importantes en materia de identificación de sustancias tóxicas, procesos contaminantes y riesgos para la salud en estas regiones. En este contexto, la presente convocatoria atiende a la necesidad de generar conocimiento para identificar soluciones integrales con participación social que contribuyan a la restauración de la salud ambiental de las regiones y la gestión sostenible de los recursos hídricos.

2. Objetivo específico

Generar conocimiento transdisciplinario que aporte soluciones para el saneamiento y restauración de las cuencas de los ríos Tula, Atoyac y Lerma-Santiago, a través de proyectos enfocados en temas clave que impacten en el fortalecimiento y recuperación del estado de salud de las comunidades afectadas y del ecosistema, incorporando el encuentro entre comunidades, investigadores y los diferentes niveles de gobierno.





3. Temas y objetivos prioritarios

Las propuestas de proyectos de investigación en materia de Saneamiento y restauración de las cuencas Tula, Atoyac, Lerma-Santiago y Lago de Pátzcuaro en la convocatoria de Proyectos Estratégicos 2025 deben definirse en torno de alguno de los siguientes temas y objetivos prioritarios:

1. Identificar las ubicaciones idóneas para el establecimiento de rellenos sanitarios, sitios de manejo especial y estaciones de transferencia y otras instalaciones asociadas que faciliten el aprovechamiento de residuos en las subcuencas prioritarias, considerando características fisiográficas, ecológicas, económicas, sociales y ambientales, con la finalidad de garantizar la alineación de la propuesta con el Plan de Restauración de los ríos Tula, Atoyac y Lerma-Santiago. La propuesta deberá abarcar un análisis exhaustivo de la situación actual de la gestión de residuos, incluyendo la identificación de sitios de acumulación de residuos en tierra y agua, y la caracterización de estos sitios, así como de las localidades o municipios involucrados en la subcuenca correspondiente.
2. Desarrollar estudios que complementen el conocimiento sobre la presencia y concentración de contaminantes en las subcuencas prioritarias de los ríos Tula, Atoyac y Lerma-Santiago en diversas matrices ambientales y biológicas, incluyendo suelo, agua, especies silvestres y humanas. Dichos estudios deben realizarse bajo el esquema de la norma ISO/IEC 17025, priorizando fuentes industriales de contaminación, como hidrocarburos, agroquímicos, microplásticos, contaminantes textiles y emergentes, metales y metaloides tóxicos, así como con un enfoque sistémico e integrativo que busque generar información clave para mitigar los efectos de la contaminación y su expresión en los ecosistemas forestales como plagas, por ejemplo.





3. Caracterizar la contaminación atmosférica de las subcuencas de los ríos Tula, Atoyac y Lerma-Santiago, para identificar riesgos ambientales y sanitarios. Las investigaciones deberán proponer sitios prioritarios para ampliar la red de monitoreo, permitiendo una cobertura más precisa y representativa, así como propuestas para reducir la emisión de contaminantes.
4. Desarrollar y aplicar tecnologías de teledetección en tiempo real que permitan la identificación y georreferenciación de descargas en los cauces de los ríos Tula, Atoyac y Lerma-Santiago, para fortalecer la vigilancia, regulación y aplicación de normativas ambientales, facilitando acciones efectivas para la restauración de las cuencas afectadas.
5. Elaborar propuestas de mejora, optimización e innovación tecnológica de los sistemas de tratamiento de aguas residuales municipales, industriales y de manejo especial, como descargas hospitalarias, integrando energías renovables, la generación de biogás y la reducción del consumo energético para reducir los costos de operación e incrementar la eficiencia en los procesos.
6. Desarrollar soluciones específicas para el tratamiento de efluentes provenientes de talleres domiciliarios y pequeñas industrias contaminantes (p. ej. textileras y curtidorías) que tomen en cuenta los procesos de depuración adaptados a su escala y características, asegurando la reducción de contaminantes antes de su descarga en los cuerpos de agua. Asimismo, se deben generar propuestas para la ubicación estratégica de colectores que permitan tratar de manera eficiente los efluentes según su origen industrial, contribuyendo a una gestión integral del saneamiento.





7. Diseñar e implementar soluciones basadas en la naturaleza a pequeña escala, como humedales, lagunas de oxidación, captación de agua de lluvia y fitorremediación preferentemente con especies nativas en áreas receptoras de aguas residuales para reducir la presión sobre los ecosistemas y mejorar la calidad del agua superficial en las cuencas afectadas.
8. Implementar y dar seguimiento a programas de monitoreo comunitario y observatorios ambientales que utilicen métodos viables, factibles y costeables para la generación de alertas tempranas de exposición aguda y crónica a sustancias tóxicas. Los proyectos deberán establecer vínculos entre los observatorios y las autoridades sanitarias y ambientales.
9. Elaborar una propuesta de actualización a la normatividad ambiental y de salud ambiental vigentes, como, por ejemplo, pero no limitativo, la NOM-165-SEMARNAT-2013, la NOM-161-SEMARNAT-2011 y la NOM-002-SEMARNAT-1996 donde se considere el tratamiento puntual y el reúso del agua residual entre otros tópicos.
10. Desarrollar y fortalecer los estudios epidemiológicos que vinculen la exposición a contaminantes en aire, agua, sedimento y suelo con la incidencia de enfermedades en la población con un enfoque interdisciplinario y que incluya bioindicadores. Los estudios deben incorporar el análisis de determinantes socioambientales y considerar dimensiones económicas, sociales y ecosistémicas.
11. Desarrollar ciencia de datos que emplee los grandes volúmenes de información existente sobre la calidad del agua, suelo, sedimento, aire y las métricas de salud pública, que permita identificar las problemáticas de mayor impacto en las cuencas prioritarias, con el objetivo de evaluar y orientar políticas públicas, así como proponer soluciones basadas en evidencia científica que mitiguen los efectos de la contaminación y protejan la salud de las poblaciones vulnerables.





12. Desarrollar una cartera de emprendimientos circulares asociados a la restauración y manejo sustentable de los ríos.
13. Si bien se encuentra fuera de las regiones previamente mencionadas, se ponderarán positivamente las propuestas de investigación transdisciplinaria que contribuyan al diseño de un plan integral para la restauración socioambiental del Lago de Pátzcuaro. Estas propuestas deberán considerar la generación de redes colaborativas entre actores gubernamentales, comunitarios y académicos, fomentar el intercambio de saberes locales y evidencia científica y diseñar estrategias de comunicación que garanticen el acceso abierto a datos cualitativos y cuantitativos generados por los diversos actores involucrados.

