

INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA

INTRODUCCIÓN

El Programa Institucional del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (PIIMTA) 2014-2018 identifica los siguientes seis objetivos que están alineados al PROMARNAT y al PNH, y estos al PND:

- Generar, aplicar y transferir conocimiento para incrementar las capacidades de investigación aplicada, desarrollo tecnológico e innovación del sector agua.
- Formar capital humano especializado para la profesionalización y productividad en el sector hídrico.
- Desarrollar instrumentos que apoyen la política hídrica y administración del agua para contribuir a un crecimiento verde incluyente.
- Proveer servicios científicos y tecnológicos de alto valor agregado para fortalecer las capacidades institucionales del sector agua.
- Difundir información y conocimiento científico y tecnológico en materia de agua para contribuir a una participación informada de la sociedad mexicana.
- Consolidar la cooperación técnica internacional del IMTA en materia de agua.

En cuanto al objetivo de Generar, aplicar y transferir conocimiento para incrementar las capacidades de investigación aplicada, desarrollo tecnológico e innovación del sector agua, se ejecutó el Programa Estratégico Institucional de Innovación Científica y Tecnológica en Seguridad Hídrica (PEISH), con aportaciones de equipos interdisciplinarios del instituto, y a través de foros internacionales que permiten el intercambio de conocimientos; se actualizaron y divulgaron los Índices de Seguridad Hídrica (ISH) a escala municipal, bajo dos metodologías el Índice Global de Seguridad Hídrica (IGSH) y el Índice de Seguridad Hídrica Probabilístico (ISH) en donde utilizando el IGSH, por ejemplo, algunas de las entidades que resultan con una situación desfavorable son: Ciudad de México (0.52), Sinaloa (0.56), Sonora (0.57), Guanajuato (0.59); se continúa el estudio de la dinámica de benzo(a)pireno (BaP) en medios porosos de sedimentos y suelos y su repercusión en la contaminación del agua, de esta manera es posible evaluar el riesgo de contaminación del agua por liberación de hidrocarburos poliaromáticos (HPA) debido a su difusión en poros, y tener un pronóstico del alcance y duración del saneamiento de HPA con la adición de carbón activado granular; se registraron ante el IMPI cuatro nuevas patentes en materia de tecnología relacionadas con el tratamiento de agua residual y generación de energía limpia, el uso de humedales en el tratamiento de agua residual, y la remoción de altas concentraciones de arsénico; se desarrolló el muestreador de flujos difusivos de gases de efecto invernadero (GEI) para cuerpos de agua (modelo de utilidad), que ha dado lugar para que en 2018 se trabajara en la adaptación de la metodología en cuerpos de agua específicos del estado de Morelos para el cálculo de las emisiones de estos gases por aguas residuales. Generándose para el gobierno del estado un programa de comunicación dirigido a salvaguardar la cuenca del río Apatlaco; el IMTA desarrolló el sistema desalador autónomo para agua salobre que trabaja mediante nanofiltración solar a baja presión. Actualmente, se cuenta con un prototipo instalado en un invernadero en Villa de Cos, Zacatecas, mismo que fue puesto en marcha para dar seguimiento a un cultivo de jitomate, logrando determinar el costo por metro cubico de agua equivalente a 1.05 (US\$)/0.47 (m³).

En la tarea de Formar capital humano especializado para la profesionalización y productividad en el sector hídrico, el posgrado coordinado por el IMTA y la Facultad de Ingeniería de la UNAM, así como el posgrado IMTA, hasta el momento, cuenta con una comunidad estudiantil de 92 alumnos, una participación de 55 investigadores-profesores del IMTA y 12 investigadores-profesores de seis instituciones externas. En el ciclo escolar de 2018 se impartieron 26,115 horas de clases a nivel maestría en cursos curriculares, extracurriculares y propedéuticos; el IMTA promovió a través del proyecto Escuela del Agua la aprobación por parte de la Conagua para organizar e impartir cursos de capacitación, y gestionar de manera directa convenios de colaboración con 23 comisiones estatales de agua del país, lo que permitió la participación de su personal y de los organismos operadores de su respectivo estado; bajo la modalidad mencionada se integraron dos programas de cursos: el primero se conformó por 36 eventos de capacitación organizados en Morelos, principalmente en las instalaciones del IMTA y, el segundo programa, se estructuró en 26 cursos impartidos en distintos estados de la república. En suma, a los 62 cursos de capacitación asistieron un total 1,375 trabajadores del subsector agua potable, pertenecientes a 23 estados de la república."

Dentro del objetivo Desarrollar instrumentos que apoyen la política hídrica y administración del agua para contribuir a un crecimiento verde incluyente, se evaluaron los organismos operadores de agua potable y saneamiento (OOAPS) del país, mediante el Programa de indicadores de gestión de organismos operadores (PIGOO). En 2018 se logró la participación de 199 organismos, a quienes se les ha aplicado una batería de 29 indicadores de evaluación que permiten medir su desempeño y eficiencia en aspectos técnicos, operativos, comerciales y financieros. Hasta ahora se evalúan OOAPS de un total de 341 ciudades. (<http://www.pigoo.gob.mx/>); con el propósito de generar escenarios prospectivos en la Región Lagunera y apoyar la toma de decisiones se inició el desarrollo de un modelo hidrológico de simulación dinámica en ArchHydro con un diagnóstico hidroambiental y socioeconómico que explica el manejo histórico y la situación actual de La Laguna; así como una base de datos geográfica e hidrológica, agropecuaria y socioeconómica que alimenta al modelo hidrológico; se continúa desarrollando el modelo Planeación Dinámica para la Sustentabilidad Hídrica (PDSH) que tiene como objetivo generar diferentes escenarios de mediano y largo plazo de la relación entre la oferta y demanda de los recursos hídricos (brecha hídrica), que permitan el cálculo de los costos asociados a las propuestas de solución, lo anterior para apoyar la conformación de planes y programas hídricos en México; con el propósito de promover la creación de un Centro Mexicano en Innovación en Energía Hidroeléctrica (Cemie-Hidro), el IMTA, se presentó a la SENER una propuesta de creación del Cemie-Hidro, como resultado el IMTA y el INEEL participaron en la Convocatoria 2018-05 Cooperación Internacional entre México y China para el Desarrollo Minihidroeléctrico, a llevarse a cabo del 2019 al 2021, donde el IMTA desarrollará el Sistema y la Metodología para la Evaluación del Potencial Hidroeléctrico Nacional; se diseñó una propuesta de política nacional de manejo de aguas transfronterizas México-EUA ante los cambios globales que contiene un documento estratégico de seguridad hídrica para la cuenca del Río Bravo, con la caracterización de las unidades hidrogeológicas en ambos países de la frontera y la identificación de sitios para proponer reservas para la explotación y/o protección de acuíferos.

El Proveer servicios científicos y tecnológicos de alto valor agregado para fortalecer las capacidades institucionales del sector agua, es un mecanismo idóneo para vincularse de manera directa con la solución de problemas del sector ya que se mejora la articulación entre la oferta y la demanda de conocimiento y tecnología y los destinatarios de diversos sectores fortalecen sus capacidades. En este sentido, se llevó a cabo la segunda etapa del estudio para restituir y mejorar la capacidad de conducción mediante el manejo adecuado del aire y optimización del funcionamiento hidráulico en las líneas 1 y 2 del Sistema Cutzamala, como resultado se determinaron posibles soluciones para incrementar la

capacidad de conducción de las líneas 1 y 2, y se definió el diseño, ubicación y parámetros de las válvulas de admisión y expulsión de aire (VAEA) y desfuegos de la nueva línea 3; en colaboración con la Conagua, se elaboraron proyectos de resolución, resolución-título o título de concesión de 18,626 trámites de aguas nacionales, pendientes de resolver y titular, así como trámites de usuarios de aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes, en el ámbito nacional, organismos de cuenca y direcciones locales; asimismo, se analizó y determinó la procedencia de 37 000 solicitudes de inscripción, en función de los asientos de registro preexistentes y los ordenamientos legales aplicables, se elaboró el proyecto de inscripción (hoja y sello de registro) al REPDA, para firma del registrador y elaboración de la respuesta a la autoridad solicitante. Del total de trámites trabajados, 31,659 (86%) se inscribieron y 5,341 (14%) se reasignaron; se asesoró permanentemente al INIFED, en el desarrollo del Proyecto Piloto Bebederos Escolares con el uso de tecnologías alternativas, se han instado un total de 19 Sistemas de Bebederos en los estados de Chiapas, Veracruz y Tabasco; 14 de ellos por medio de captación de agua de lluvia; y en Morelos, Estado de México, Ciudad de México, San Luis Potosí e Hidalgo, un sistema de captación atmosférica (condensación) por entidad, con asistencia técnica, se apoya a BANOBRAS en el Programa de Modernización de las Áreas Comerciales de los Organismos Operadores de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, el instituto ha realizado alrededor de 7 diagnósticos para Juntas Municipales de Agua Potable y Alcantarillado (JUMAPA) en los estados de Guanajuato, Coahuila, Sinaloa y Estado de México; un ejemplo de esto es el diagnóstico, plan de acción y proyecto ejecutivo realizado por el IMTA para la Junta Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Mazatlán (JUMAPAM), Sinaloa, donde se plantean 16 acciones, que buscan un incremento anual de la facturación y recaudación; la optimización de actividades del personal; la disminución de usuarios morosos; la mejora en los servicios de atención; el fomento de ahorro en agua; y el reembolso de apoyos no recuperables del 40% de la inversión, se continuó su participación en la elaboración de los proyectos ejecutivos para diques, rehabilitación de represas, entradas de agua y de sobreelevación del canal principal Humaya, los proyectos ejecutivos permitirán el aumento en la capacidad de conducción del canal principal y, con ello, la entrega más eficiente en tiempo y forma del agua a los agricultores, para así incrementar la productividad de los cultivos de la zona; principalmente maíz.

Una sociedad participativa y responsable requiere información de calidad, suficiente y oportuna lo que incide directamente en una adecuada gobernanza del agua, por ello la importancia de Difundir información, conocimiento científico y tecnológico en materia de agua para contribuir a una participación informada de la sociedad mexicana. Se implementó un espacio de divulgación audiovisual en línea titulado CANAL IMTA, se hicieron diversas emisiones, las cuales se transcribieron a los idiomas inglés, francés y portugués, también se difundieron las Noti-IMTA, noticias sobre el sector agua, asimismo, se hicieron transmisiones en vivo, y algunas también se hicieron a través de Facebook Live, Twitter y Periscope, se realizó del video Instituto Mexicano de Tecnología del Agua: Innovación para alcanzar la seguridad hídrica en México, así como cinco video cápsulas sobre fechas relevantes del sector hídrico; en marzo de 2018 se inauguró la exposición y en mayo se celebró un foro con los temas “Cantidad adecuada”, “Calidad aceptable” y “Cultura hídrica”, al mes de junio, la exposición fue visitada por 524 personas entre estudiantes de educación primaria, media superior y superior, así como funcionarios de diversas instituciones y público en general, la exposición itinerante inició su recorrido en el mes de septiembre, en cuatro sedes: Facultad de Ingeniería de la UNAM, Ciudad Universitaria; Tuzo Forum y Museo El Rehilete, Hidalgo, y Museo de Ciencias de Morelos. El total de visitantes, del mes de febrero a noviembre, fue de 2,865 personas; se organizó el 6to Simposio Internacional sobre Manejo de Sedimentos, este simposio internacional se lleva a cabo cada dos años en diferentes sedes, bajo auspicio de un comité permanente con sede en la Universidad de Minas en Douai, Francia, y el comité organizador de cada país, en esta ocasión, el simposio lo organizó el IMTA, con la participación de universidades y centros de investigación locales, generando un diálogo académico e institucional sobre el tema y un intercambio de conocimientos; se instrumentó el Programa 2018 de comunicación efectiva sobre Seguridad Hídrica para mejorar el conocimiento social de los aspectos vinculados con la seguridad hídrica, promover la vinculación con los diversos sectores de la sociedad en torno a medidas para la seguridad hídrica en México y desarrollo de un modelo de comunicación para el trabajo colaborativo en el IMTA, se consolidó el repositorio de información en materia de agua, dando como resultado la interoperabilidad con el

Repositorio Nacional, este último es una plataforma digital centralizada, cuyo objetivo es proporcionar el acceso abierto, en texto completo, a diversos recursos de información académica, científica y tecnológica, que apoyan los principios de ciencia abierta, por medio de la diseminación máxima del conocimiento científico, la tecnología y la innovación; se mantuvo el funcionamiento del Atl, el Portal del Agua desde México, es el órgano de comunicación de la Cátedra UNESCO-IMTA El Agua en la Sociedad del Conocimiento (www.atl.org.mx), además de contener los datos de la Cátedra UNESCO, sirve de repositorio de información sobre temas del agua, medio ambiente, tecnología y la sociedad del conocimiento.

Consolidar la cooperación técnica internacional del IMTA en materia de agua se realizaron diversas actividades de cooperación técnica internacional en el marco de acuerdos internacionales de cooperación y la Ley de cooperación internacional para el desarrollo, en otros trabajos se participó en la XIII Reunión de Comités Nacionales y Puntos Focales del PHI-LAC y Cátedras UNESCO en Panamá; se firmó el acuerdo de cooperación con el Instituto Global de Altos Estudios en Ciencias Sociales (IGLOBAL) y la Cátedra Unesco sobre Agua, Género y Gobernanza de la República Dominicana; se firmó el Acta de conformación del Centro Regional de Seguridad Hídrica (CERSHI) y aprobado por la 39ª Conferencia General de la UNESCO, con una estructura que integra a dos instituciones: el Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y el IMTA; continuó la ejecución del proyecto de asistencia técnica para la Gestión integrada del agua para el saneamiento de la Cuenca del Río Rocha en Bolivia, en la modalidad de cooperación a terceros con el apoyo de la agencia alemana GIZ; se continuó con el desarrollo de Tecnología de tratamiento alternativo de aguas residuales por biofiltros con el Centre de Recherche Industrielle du Québec (CRIQ), Canadá; se continuó con la Evaluación de indicadores de contaminación del agua y fortalecimiento de los mecanismos de monitoreo de la calidad del agua en el Golfo de México con un organismo del Sistema ONU: Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industria (ONUUDI); se finalizó el estudio en modelo físico del funcionamiento hidráulico de la obra de excedencia del proyecto hidroeléctrico Arenal etapa I-II, sobre el río Yaguala, departamento de Yoro en Honduras.

En resumen, de enero a diciembre de 2018 se ejecutaron 118 proyectos (37 proyectos internos y 81 contratados), los cuales ejercieron un presupuesto de 442.3 millones de pesos