



# 5. INFORME DE AUTOEVALUACIÓN

## Primer Semestre de 2024

**In Extenso**

Diciembre 2024



# Contenido

<b>5. Informe de Autoevaluación.....</b>	<b>4</b>
5.1 Contenido del Programa Institucional 2022-2024 de CIATEQ .....	5
5.1.1 Formación Académica, Posgrados y, en general de acciones en favor del fortalecimiento de las comunidades en HCTI .....	12
Formación Académica y Posgrados en CIATEQ .....	12
Alumnos de nuevo ingreso y titulaciones de los Posgrados de CIATEQ.....	13
Investigadoras e Investigadores en CIATEQ (SNII, IxM, Posdoctorados) .....	14
Otras actividades de Formación.....	17
5.1.2 Desarrollo de Proyectos .....	18
Clasificación de la madurez tecnológica de los proyectos (TRL) .....	19
Estado que guardan los proyectos con actividad durante el 1 <sup>er</sup> semestre de 2024: Semáforos.....	20
Proyectos de fondos Mixtos, Sectoriales e Institucionales.....	21
Proyectos de Fondos Estatales.....	22
Propuestas en evaluación o formalización .....	24
5.1.3 Propiedad Intelectual .....	26
Proceso para la determinación de viabilidad protección de Tecnologías en CIATEQ.....	27
5.1.4 Acceso Universal al Conocimiento (Divulgación de la Ciencia y Tecnología).....	28



## Gráficos

<b>Gráfico 1.</b> Programas Nacionales Estratégicos (PRONACES) .....	6
<b>Gráfico 2.</b> Visión, Misión y Valores de CIATEQ. ....	11
<b>Gráfico 3.</b> Formación de alumnos externos en CIATEQ. ....	17
<b>Gráfico 4.</b> Clasificación general de proyectos. ....	18
<b>Gráfico 5.</b> Clasificación de proyectos resaltando el Programa Institucional.....	18
<b>Gráfico 6.</b> Propiedad Industrial durante el primer semestre de 2024.....	26
<b>Gráfico 7.</b> Evaluación de potencial tecnológico utilizado en CIATEQ.....	28

## Tablas

<b>Tabla 1.</b> Resumen del Objetivo Prioritario 1: Agua.....	8
<b>Tabla 2.</b> Resumen del Objetivo Prioritario 2: Energía. ....	9
<b>Tabla 3.</b> Resumen del Objetivo Prioritario 3: Salud.....	10
<b>Tabla 4.</b> Oferta de Programas de Posgrado de CIATEQ.....	13
<b>Tabla 5.</b> Personal de CIATEQ adscrito al SNII 1er Semestre de 2024. ....	14
<b>Tabla 6.</b> Personal de CIATEQ como parte del programa de Investigadoras e Investigadores por México (IIXMX).....	15
<b>Tabla 7.</b> Personal de CIATEQ como parte del programa de Estancias Posdoctorales Académicas y de Incidencia (1/2).....	16
<b>Tabla 8.</b> Personal de CIATEQ como parte del programa de Estancias Posdoctorales Académicas y de Incidencia (2/2).....	16
<b>Tabla 9.</b> TRL en proyectos durante el 1er semestre de 2024. ....	19
<b>Tabla 10.</b> Semáforos en proyectos del 1er semestre de 2024.....	20
<b>Tabla 11.</b> Fondos Sectoriales, Mixtos, e Institucionales durante el 1er semestre de 2024.....	21
<b>Tabla 12.</b> Fondos Estatales durante el 1er semestre de 2024.....	23
<b>Tabla 13.</b> Proyectos Interinstitucionales formalizados durante el 1er semestre de 2024. ....	24
<b>Tabla 14.</b> Actividades de difusión y divulgación de la Ciencia y la Tecnología durante 1er semestre de 2024. ....	30



## 5. Informe de Autoevaluación

Este primer semestre de 2024, CIATEQ continuó con el compromiso constitucional declarado en la fracción V del Artículo 3º en el cual indica que toda persona tiene “**derecho a gozar de los beneficios del desarrollo de la ciencia y la innovación**”. Este mismo compromiso también se plasmó en la nueva Ley General de Humanidades, Ciencia, Tecnología e Innovación (LGHCTI) que establece en su artículo 1º, párrafo 2º la garantía del “derecho humano a la ciencia conforme a los principios de universalidad, interdependencia, indivisibilidad y progresividad, con el fin de que toda persona goce de los beneficios del desarrollo de la ciencia y la innovación tecnológica, así como de los derechos humanos en general”.

Otro aspecto relevante para resaltar es que los Centros Públicos (CP) ahora deberán trabajar de manera coordinada a través del Sistema Nacional de Centros Públicos (SNCP) establecida en la misma LGHCTI.

~~Sin más preámbulo~~ Es preciso señalar que este documento tendrá algunos ajustes para adaptarse a las nuevas disposiciones oficiales, teniendo en cuenta que este informe se elaborará con la esencia de las actividades que realiza un Centro Público como CIATEQ, haciendo énfasis de sus aportaciones y el cumplimiento de lo establecido en nuestro Programa Institucional.



## 5.1 Contenido del Programa Institucional 2022-2024 de CIATEQ

Tal como se ha descrito en informes anteriores, el Programa Institucional de CIATEQ fue publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 28 de septiembre de 2022, donde se puede ver que el Centro reenfocó sus esfuerzos en atención de problemáticas para el sector social, principalmente en las áreas de Agua, Energía y Salud.

El Programa Institucional fue resultado de una Planeación Estratégica Integral soportada en la filosofía de CIATEQ que alinea los esfuerzos de investigación y desarrollo tecnológico, con la convicción de ofrecer bienestar para la sociedad y resolver los problemas prioritarios del país. En dicha planeación se hizo una reflexión estratégica acerca de cinco grandes preocupaciones que se han acentuado en los últimos años:

- El calentamiento global.
- La contaminación ambiental.
- La provisión y uso de agua potable.
- La seguridad alimentaria.
- La seguridad energética.

Por ello, CIATEQ está comprometido en dar solución a las dificultades prioritarias del país a través de sus capacidades tecnológicas, focalizando sus esfuerzos en tres de los diez problemas nacionales descritos en los Programas Estratégicos Nacionales (*Figura 1*). Estas tres problemáticas están relacionadas con temas de **agua**, **energía** y **salud**, los cuales también están alineados con tres Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) planteados por la Organización de las Naciones Unidas en su agenda 2030.



**Gráfico 1. Programas Nacionales Estratégicos (PRONACES)**



Elaboración propia con base en la Imagen tomada de <https://conahcyt.mx/que-son-los-pronaces/>

En el caso del área de atención a la temática del **agua**, CIATEQ es consciente de que es un recurso vital para la vida diaria de las personas. De hecho, actualmente siguen vigentes algunas grandes problemáticas en México sobre el agua, de acuerdo con lo que indica el Dr. Felipe I. Arreguín Cortés (2019): (1) Cuencas y acuíferos de mayor importancia están excesivamente concesionados y sobreexplotados; (2) Cuerpos de agua contaminados en el país llegan al 70%; (3) Seguridad hídrica está comprometida en muchas regiones; (4) Cambio climático impacta en diversos sectores a través del agua; (5) Conflictos y competencia por el agua va en ascenso (involucra a los tres niveles de gobierno y a usuarios del agua); (6) Poca valoración y poco cuidado del agua en la sociedad mexicana; (7) Existe dispendio e ineficiencia en el uso del agua en todos los sectores. (8) Gran parte de la infraestructura hidráulica tiene más de medio siglo y ha alcanzado su vida operativa o lo hará en el corto plazo. (9) No se invierte lo suficiente en investigación y desarrollo tecnológico.

Por su parte en el área de atención de **energía**, la SENER (2024)<sup>1</sup> indicó que “en 2023 el Sistema Eléctrico Nacional (SEN), registró una generación total de energía eléctrica de 351,695 GWh, el 24.32% correspondió a Energías Limpias, y el 75.68% restante correspondió a energías fósiles” por lo que continúan prevaleciendo las fuentes no renovables de energía.

<sup>1</sup> Informe del Balance Nacional de Energías Preliminar 2023



Además, se encontró que existe un uso ineficiente de la energía, toda vez que en México se puede ubicar un alto potencial de generación de energías renovables. Entre ellas se pueden mencionar: (1) Mini hidroeléctrica; (2) Energía eólica; (3) Energía solar y; (4) Biomasa (SEMARNAT, 2020)<sup>2</sup>.

Por su parte, en el área en atención de **salud**, se encontró que las enfermedades crónicas no transmisibles, a pesar de los conocimientos acumulados a lo largo de estos años, su incidencia es alta en la población y su frecuencia se eleva al grado de epidemia. Es una preocupación para los sistemas de salud a nivel mundial, sobre todo por los costos que conlleva la atención de sus complicaciones, con presupuestos siempre limitados. Además, estas enfermedades afectan a la población cada vez más joven, incluso a niños, lo cual es preocupante en la calidad de vida de las personas y también de la economía a nivel país. La importancia radica en que al hacer oportuno el diagnóstico se evita la progresión de enfermedades crónicas no transmisibles (Barba Evia, 2018)<sup>3</sup>. Dado que este malestar sigue vigente, CIATEQ continuará realizando investigaciones que aporten, soluciones tecnológicas en la atención de las problemáticas para las Enfermedades Crónico-Degenerativas (ECD).

Con este breve contexto, se enmarca el campo de trabajo en el que CIATEQ estará desarrollando soluciones para la escasez de **agua**, el uso eficiente de las **energías** y para la atención a la **salud** de la ciudadanía con ECD. Para esto, el Programa Institucional del Centro desarrolló un objetivo prioritario para cada área de atención contemplando la responsabilidad de contribuir al Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECiTI) 2021-2024 y al Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (PND). Así, se elaboró una ficha para cada uno de estos objetivos donde se describieron las problemáticas que se atenderán, las fortalezas en la temática, así como los retos internos y las oportunidades. También se incluyeron las estrategias y acciones que forman parte del Programa, sus indicadores y las metas propuestas para los años 2022, 2023 y 2024, así como los avances en los resultados que llevan hasta el momento.

*Nota: Las fichas resumen que se presentan en las Fichas 1, 2 y 3 se anexan a la presente carpeta en un archivo de Excel, para mejor visualización y detalle.*

<sup>2</sup> "Fuentes de energía en México", publicada en la página oficial de la SEMARNAT

<sup>3</sup> México y el reto de las enfermedades crónicas no transmisibles. Revista Mexicana de Patología Clínica y Medicina de Laboratorio



**Tabla 1. Resumen del Objetivo Prioritario 1: Agua.**

Objetivo Prioritario 1								
<b>Articular las capacidades institucionales orientadas a generar desarrollos científicos y tecnológicos sustentables que permitan mejorar el aprovechamiento, distribución y reúso del agua en beneficio de la población y del ambiente.</b>								
<b>Alineación con objetivo(s) del PECITI 2021-2024</b>	4- Articular las capacidades de CTI asegurando que el conocimiento científico se traduzca en soluciones sustentables, a través del desarrollo tecnológico e innovación fomentando la independencia tecnológica en favor del beneficio social, el cuidado ambiental, la riqueza biocultural y los bienes comunes.							
<b>Problemática a atender</b>	En el caso de la problemática del agua, se encontró que siguen vigentes algunos <b>grandes problemáticas en México</b> sobre el agua de acuerdo con lo que indicó el Dr. Felipe I. Arreguín Cortés (2019): (1) Cuencas y acuíferos de mayor importancia están excesivamente concesionados y sobreexplotados; (2) Cuerpos de agua contaminados en el país llegan al 70%; (3) Seguridad hídrica está comprometida en muchas regiones; (4) Cambio climático impacta en diversos sectores a través del agua; (5) Conflictos y competencia por el agua va en ascenso (Involucra a los tres niveles de gobierno y a usuarios del agua); (6) Poca valoración y poco cuidado del agua en la sociedad mexicana; (7) Existe despildeo e ineficiencia en el uso del agua en todos los sectores. (8) Gran parte la infraestructura hidráulica tiene más de medio siglo y ha alcanzado su vida operativa o la hará en corto plazo; (9) No se invierte lo suficiente en investigación y desarrollo tecnológico.  Con estos retos en la temática, CIATEQ se encuentra comprometido a través de sus desarrollos tecnológico a mejorar la calidad de vida de la población sin afectar el ambiente, adoptando el lema: "Dejar a nuestros hijos agua suficiente de calidad al menos como nosotros lo recibimos de nuestros padres".							
<b>Propósito principal</b>	En alineación con el Programa Nacional Estratégico (Pronase) enfocado a resolver las problemáticas de agua, el Centro en coordinación estrecha con otros CPs, tiene el firme compromiso de contribuir en el acceso eficiente y económico de agua limpia para todos y todas los mexicanos. Por ello, se están realizando esfuerzos por parte de CIATEQ para desarrollar tecnologías que ayuden al incremento de la disponibilidad del agua potable, lo cual favorece a la reducción de enfermedades gastrointestinales.							
<b>Fortalezas</b>	Es relevante destacar que el Centro cuenta con experiencia de más de 20 años en el desarrollo de proyectos de gestión del Agua, por lo que apoyará en estas capacidades para impulsar nuevos proyectos que se enfoquen a resolver problemas en esta área prioritaria, desde una perspectiva <b>interinstitucional</b> con el apoyo del Sistema Nacional de Centros Públicos.							
<b>Áreas de Oportunidad (Retos Internos)</b>	Entre los retos relevantes para CIATEQ, y en general para el desarrollo de nuestro Programa Institucional, es la <b>articulación con las especialidades tecnológicas de diferentes Centros Públicos</b> , es decir, se requieren diferentes disciplinas que aporten al desarrollo de tecnologías que ofrezcan soluciones al problema de la escasez y la calidad del agua. Además, un reto para CIATEQ pero también para otros Centros de desarrollo tecnológico del Sistema Nacional de Centros Públicos (SNCP), es la incorporación de aspectos sociales que podrán ser incorporados de otros CPs de humanidades y ciencias sociales.  Si las competencias tecnológicas o sociales requeridas no se encuentran dentro de la institución, será importante coordinar esfuerzos mediante el SNCP para entablar relaciones con otros CPs que las tengan desarrolladas, con la finalidad primordial de complementar capacidades tecnológicas colaborando y no compitiendo entre ellos.  Esta articulación interinstitucional, ayudará no solo a cumplir este objetivo sino a fortalecer a las acciones y estrategias del Programa Institucional, ya que, parte de la nueva filosofía de CIATEQ es el fortalecimiento de la colaboración entre los actores del SNCP.							
<b>Oportunidades</b>	Se tienen grandes <b>oportunidades en el mejoramiento de la limpieza y potabilización del agua</b> ; así como el aprovechamiento de este recurso, en términos de captación y reducción de fugas. Con esta orientación, los especialistas analizaron e identificaron tres retos para la sociedad particularmente importantes y que tienen alineación con experiencias previas y capacidades actuales de CIATEQ en la materia:  1. Deficiente manejo de la captación y el aprovechamiento de aguas pluviales y fluviales, con los efectos de una limitada capacidad de resiliencia y planeación en el ámbito de uso urbano. 2. Aumento de la contaminación del agua, en especial de aguas agroindustriales, lo cual, a su vez, tiene efectos desfavorables en la salud de la población y en el ambiente. 3. Fugas o pérdidas de este recurso para el uso de la población, específicamente en zonas periurbanas.							
Estrategias								
<b>Estrategia prioritaria 1.1.- Desarrollar procesos y tecnologías que permitan el aprovechamiento del agua proveniente de fuentes naturales y previa a su uso, en colaboración con instituciones y usuarios con la finalidad de conocer sus necesidades.</b>	1.1.1.- Elaborar un estudio para conocer los problemas críticos, los procesos y las tecnologías relacionadas con el aprovechamiento del agua (previa a su uso). 1.1.2.- Conformar equipos interdisciplinarios para desarrollar procesos y tecnologías del aprovechamiento del agua. 1.1.3.- Habilitar la infraestructura del Centro que sea útil en el desarrollo de procesos y tecnologías del acondicionamiento del agua. 1.1.4.- Articular una red de colaboración de la temática de procesos y tecnologías del acondicionamiento del agua, con CPI e IES. 1.1.5.- Generar un portafolio de proyectos que permitan desarrollar tecnologías y procesos para el aprovechamiento del agua enfocados a atender problemas de alto impacto a la sociedad. 1.1.6.- Realizar un plan de capacitación que ayude al grupo de trabajo en esta temática a desarrollar sus conocimientos y habilidades para el desarrollo de tecnologías en el aprovechamiento de agua.							
<b>Estrategia prioritaria 1.2.- Desarrollar e implementar tecnologías de medición, monitoreo y control de los sistemas de distribución que impacten en el uso racional y equitativo del agua, reduciendo pérdidas por fugas y consumo de energía.</b>	1.2.1.- Elaborar el diagnóstico e identificación detallada de capacidades tecnológicas requeridas para desarrollar tecnologías en medición, monitoreo y control de los sistemas de distribución de agua. 1.2.2.- Conformar equipos de investigadores y tecnólogos que se enfoquen en el desarrollo de tecnologías de medición, monitoreo y control de los sistemas de distribución de agua. 1.2.3.- Capacitar a los equipos de investigadores que desarrollarán tecnologías de medición, monitoreo y control de los sistemas de distribución de agua. 1.2.4.- Habilitar la infraestructura interna que sea de utilidad en el desarrollo de tecnologías de medición, monitoreo y control de los sistemas de distribución de agua. 1.2.5.- Generar una red de expertos que permita la colaboración interinstitucional entre IES y CPI que conozcan temáticas de medición, monitoreo y control de los sistemas de distribución de agua. 1.2.6.- Integrar un portafolio de proyectos que permitan desarrollar tecnologías de medición, monitoreo y control de los sistemas de distribución de agua. 1.2.7.- Fortalecer los laboratorios de metrología para colaborar con las autoridades competentes en las actividades de promoción y elaboración de normas oficiales relacionadas con el manejo y distribución del agua. 1.2.8.- Impulsar la normativa regulatoria que coadyuve a hacer eficiente el uso del agua en áreas de gran consumo.							
<b>Estrategia prioritaria 1.3.- Diseñar procesos escalables eficientes para el tratamiento integral de aguas residuales urbanas e industriales encaminados a integrar tecnologías de recirculación (circuito cerrado).</b>	1.3.1.- Diagnosticar las tecnologías existentes y las principales necesidades en el desarrollo de procesos escalables y eficientes para el tratamiento integral de aguas residuales. 1.3.2.- Formar grupos de trabajo interdisciplinarios que ayuden al desarrollo de procesos escalables eficientes para el tratamiento integral de aguas residuales. 1.3.3.- Identificar la infraestructura interna que ayude a desarrollar procesos escalables eficientes para el tratamiento integral de aguas residuales. 1.3.4.- Configurar una red de colaboración interinstitucional entre IES, CPI y organizaciones de CyT para que realicen investigación y desarrollo en procesos escalables y eficientes para el tratamiento integral de aguas residuales. 1.3.5.- Realizar una cartera de proyectos con la finalidad de desarrollar tecnologías y procesos escalables eficientes para el tratamiento integral de aguas residuales. 1.3.6.- Habilitar un portafolio de cursos de capacitación para el grupo de trabajo interdisciplinario previamente establecido, con la finalidad de ampliar sus habilidades en esta temática. 1.3.7.- Incluir en la cartera de proyectos el diseño y la elaboración de prototipos de sistema de recuperación de aguas de desecho (aguas negras) de bajo costo para comunidades no representadas.							
Indicadores								
<b>Meta</b>	<b>Número de desarrollos vigentes</b> que incidán en el aprovechamiento, distribución y reúso del agua.	Acumulado o Periódico	2022 Meta	2022 Resultado	2023 Meta	2023 Resultado	2024 Meta	2024 (1er-sem) Avance
Parámetro 1	<b>Factor de RH capacitados en la temática de tecnologías del agua</b> = [(5*#Doctores) + (3*#Maestría) + (2*#Especialidad) + (1*#Licenciatura) + (0.5*#Otros cursos)] en la temática de tecnologías del agua.	Periódico	5	8	7	8	15	3
Parámetro 2	<b>Factor de divulgación y transferencia de conocimiento en la temática de tecnologías del agua</b> = [Charlas in situ * (5)] + [#Publicaciones_JCR * (5)] + [#Publicaciones Arbitradas * (3)] + [#Webinars * (3)] * (No. Participantes)/100	Periódico	48	51.96	96	107.9	152	8





**Tabla 2. Resumen del Objetivo Prioritario 2: Energía.**

Objetivo Prioritario 2									
Desarrollar tecnologías para usar eficientemente la energía e incorporar energías renovables que coadyuven a la reducción de las emisiones de CO2 y que sean accesibles a la sociedad mexicana.									
<b>Alineación con objetivo(s) del PECITI 2021-2024</b>	4- Articular las capacidades de CTI asegurando que el conocimiento científico se traduzca en soluciones sustentables, a través del desarrollo tecnológico e innovación fomentando la independencia tecnológica en favor del beneficio social, el cuidado ambiental, la riqueza biocultural y los bienes comunes.								
<b>Problemática a atender</b>	En el área de atención de energía, la SENER (2024) indicó que "en 2023 el Sistema Eléctrico Nacional (SEN), registró una generación total de energía eléctrica de 351,695 GWh, el 24.32% correspondió a Energías Limpias, y el 75.68% restante correspondió a energías fósiles" por lo que continúan prevaleciendo las fuentes no renovables de energía (SENER, 2024). Además, se encontró que existe un uso ineficiente de la energía, toda vez que en México se puede ubicar un alto potencial de generación de energías renovables. Entre ellas encontramos: (1) Mini hidroeléctrica; (2) Energía eólica; (3) Energía solar y; (4) Biomasa (SEMARNAT, 2020).								
<b>Propósito principal</b>	El principal impacto esperado de este objetivo es que, en los siguientes años, la sociedad mexicana pueda <b>transitar al uso de energías renovables accesibles al ciudadano promedio</b> y también llevarlas a poblaciones con poco o nulo acceso a energía. Además, se buscará colaborar activamente con desarrollos tecnológicos que promuevan nuestra autonomía tecnológica en materia energética.								
<b>Fortalezas</b>	CIATEQ ha desarrollado capacidades tecnológicas por más de 10 años en temas de energías renovables en colaboración con otras instituciones. Estas capacidades permitirán desarrollar soluciones que se enfoquen al uso eficiente de energías y en la integración de tecnologías renovables que reduzcan o sustituyan a las convencionales. Con esta consideración, se tomará en cuenta el alto potencial de generación de las energías renovables en México.								
<b>Áreas de Oportunidad (Retos Internos)</b>	CIATEQ no cuenta con toda la infraestructura para afrontar por sí solo esta problemática. Esto hace que el reto principal para CIATEQ sea buscar la interdisciplinariedad externa para complementar sus capacidades con los demás CPs del Sistema de CONAHCYT.								
<b>Oportunidades</b>	Las fortalezas de CIATEQ en este tema, permitirán hacer frente a las oportunidades que hay en México para que se pueda generar valor para la sociedad, brindando tecnologías que ayuden a reducir en el mediano-largo plazo el uso de combustibles fósiles y transitar hacia la generación de energía renovables. Una <b>oportunidad relevante en el corto-mediano plazo es el uso racional y eficiente de la energía</b> . Todo esto con la gran oportunidad que tenemos como sociedad para aportar soluciones de los problemas ambientales, y con ello dejar un mejor futuro para las siguientes generaciones.								
Estrategias			Acciones						
<b>Estrategia prioritaria 2.1.</b> Desarrollar sistemas de gestión energética y aprovechamiento de energías residuales, aplicable a los sectores de alta demanda para beneficiar al ambiente.	2.1.1.- Elaborar un diagnóstico que incluya el estado del arte de la gestión energética enfocado a los sectores público e industrial. 2.1.2.- Integrar equipos de trabajo para los temas de gestión energética y aprovechamiento de energía residual. 2.1.3.- Habilitar la infraestructura interna que sea de utilidad para la gestión energética y aprovechamiento de energía residual. 2.1.4.- Articular una red de colaboración con CPI e IES en gestión energética y aprovechamiento de energía residual. 2.1.5.- Capacitar al grupo de trabajo en gestión energética y aprovechamiento de energía residual. 2.1.6.- Integrar un portafolio de proyectos con incidencia en la gestión de energías y el aprovechamiento de energías residuales. 2.1.7.- Elaborar un plan de intervención en gestión energética del sector público.								
<b>Estrategia prioritaria 2.2.</b> Desarrollar tecnologías para la generación de energías renovables accesibles a la población, especialmente la que está en condición de pobreza energética.	2.2.1.- Elaborar un diagnóstico de la generación de energías renovables accesibles a la población. 2.2.2.- Habilitar la infraestructura interna o en alianza tecnológica con otros CPI, que sea de utilidad para la generación de energías renovables accesibles a la población. 2.2.3.- Integrar equipos de trabajo para la generación de energías renovables accesibles a la población. 2.2.4.- Capacitar a los equipos de trabajo previamente conformados, en generación de energías renovables que sean accesibles a la población. 2.2.5.- Articular una red de colaboración interinstitucional en energías renovables accesibles para la sociedad. 2.2.6.- Generar una cartera de proyectos factibles a desarrollar, que tengan incidencia en la generación de energías renovables para la población. 2.2.7.- Conceptualizar un sistema de generación de energía a partir de Hidrógeno verde para la población en condición de pobreza energética. 2.2.8.- Fomentar la colaboración con los diferentes CPI para apoyar en la sensibilización entre los sectores marginados, las energías renovables y sus beneficios. 2.2.9.- Realizar un proyecto de calor solar para procesos de baja temperatura de utilidad para comunidades en pobreza energética (secado de productos agrícolas). 2.2.10.- Impulsar la normativa regulatoria que coadyuve con la generación de energía renovable para la población.								
<b>Estrategia prioritaria 2.3.</b> Mejorar productos y procesos de combustibles fósiles (gasolineras verdes / endulzamiento), para mitigar emisiones de CO2.	2.3.1.- Generar el estado del arte de productos y procesos de combustibles fósiles, que sea de utilidad para realizar un diagnóstico detallado de las capacidades necesarias para el desarrollo de tecnologías propias. 2.3.2.- Habilitar la infraestructura interna que sea de utilidad en el desarrollo de productos y procesos de combustibles fósiles. 2.3.3.- Articular una red de colaboración con CPI e IES en productos y procesos de combustibles fósiles. 2.3.4.- Integrar un equipo de trabajo para desarrollar productos y procesos de combustibles fósiles. 2.3.5.- Capacitar al equipo de trabajo en productos y procesos de combustibles fósiles. 2.3.6.- Integrar un portafolio de proyectos con incidencia en productos y procesos de combustibles fósiles. 2.3.7.- Desarrollar carburantes verdes para sustituir los de origen fósil.								
Indicadores			Acumulado o Periódico	2022 Meta	2022 Resultado	2023 Meta	2023 Resultado	2024 Meta	2024 (1er-sem) Avance
<b>Meta</b>	Número de proyectos de desarrollo para el uso eficiente de energía y generación de energías renovables y fósiles.		Periódico	4	10	6	8.5	8	3
<b>Parámetro 1</b>	Factor de recursos humanos capacitados en energías renovables y fósiles = (#Doctores * 5) + (#Maestría * 3) + (#Especialidad * 2) + (#Licenciatura * 1) + (#Otros cursos en energías renovables y fósiles * 0.5)		Periódico	5	19.5	7	27	15	5
<b>Parámetro 2</b>	Factor de divulgación y transferencia de conocimiento en energías renovables y fósiles = (#Charlas in situ * 5) + (#Publicaciones JCR * 5) + (#Publicaciones Arbitradas * 3) + ((#Webinars + #Seminarios) * 3)		Periódico	48	112	96	326.5	152	95



**Tabla 3. Resumen del Objetivo Prioritario 3: Salud.**

Objetivo Prioritario 3										
Desarrollar tecnologías para mejorar la prevención, diagnóstico y atención de las Enfermedades Crónico-Degenerativas (ECD) que aquejan a la población y que atiende el sector salud nacional.										
<b>Alineación con objetivo(s) del PECI 2021-2024</b>	4. Articular las capacidades de CTI asegurando que el conocimiento científico se traduzca en soluciones sustentables, a través del desarrollo tecnológico e innovación fomentando la independencia tecnológica en favor del beneficio social, el cuidado ambiental, la riqueza biocultural y los bienes comunes.									
<b>Problemática a atender</b>	En esta temática se encontró que las Enfermedades Crónicas No Transmisibles, a pesar de los conocimientos acumulados a lo largo de estos años, es alta la incidencia en la población y su frecuencia se eleva al grado de epidemia. Es una preocupación para los sistemas de salud de México, incluso del mundo, sobre todo por los costos que conlleva la atención de sus complicaciones. Además, estas enfermedades afectan a la población cada vez más joven, incluso a las niñas y niños, lo cual es preocupante en la calidad de vida y también para las economías. Un diagnóstico oportuno disminuye la progresión de cualquier enfermedad. Por este motivo, <b>CIATEQ realizará investigaciones que aporten, desde la perspectiva tecnológica, propuestas para la solución de problemas de las Enfermedades Crónico-Degenerativas (ECD).</b>									
<b>Propósito principal</b>	<b>Atender la problemática de salud de Enfermedades Crónico-Degenerativas (ECD)</b> , considerando que es uno de los principales problemas del país y que ha venido en aumento en los últimos años. El impacto esperado de este objetivo consiste en incrementar la calidad de vida y el bienestar de todas las mexicanas y los mexicanos, en especial de los más pobres.									
<b>Fortalezas</b>	CIATEQ ha realizado desarrollos tecnológicos que inciden en el sector social, y en específico en áreas de incidencia en el sector salud. Tal es el caso del proyecto de manufactura aditiva para prótesis de cadera con biocompatibilidad para cada persona, el proyecto que desarrollo un dispositivo para la medición altas calorías en las bebidas, con beneficio principalmente para las personas con diabetes y estos últimos años proyectos para diálisis y hemodíalisis, así como un videolaringoscopio que ayudará a reducir la posible fracturación de la traquea en pacientes. Se cuenta con personal que ha desarrollado competencias de alto nivel en el desarrollo de materiales avanzados, manufactura aditiva y sistemas electromecánicos que pueden ayudar a desarrollar dispositivos tecnológicos que permitirán elevar la calidad de vida de las personas.									
<b>Áreas de Oportunidad (Retos Internos)</b>	Se tiene relativamente poco desarrollando proyectos directamente con el sector social, en especial con el área de atención de salud, aún con sus fortalezas, no son suficientes en el esquema actual. Por ello, se han buscado alianzas con personal especializado en las temáticas, así como proyectos conjuntos con otros CPI e IES en sistemas y dispositivos con experiencia en temas médicos y dispositivos electrónicos mediante Inteligencia Artificial. Conocimiento a profundidad de la normativa y lineamientos de COFEPRIS.									
<b>Oportunidades</b>	Las ECD pueden ser abordadas desde diferentes perspectivas, por lo que desde la perspectiva de la I+D, CIATEQ cuenta con la oportunidad de aportar con el desarrollo de tecnologías que ayuden a contar con información relevante y oportuna para elevar la calidad de vida de toda la sociedad mexicana. Adicionalmente se puede decir que hay oportunidades de implementación en el sector salud para disminuir los costos para el sector de salud público.									
<b>Estrategias</b>				<b>Acciones</b>						
Estrategia prioritaria 3.1.- Desarrollar sistemas y dispositivos para la masificación de la prevención, diagnóstico y atención de pacientes en México en regiones de baja disponibilidad de servicios médicos				3.1.1.- Elaborar una investigación de inteligencia sobre sistemas y dispositivos para la prevención, diagnóstico y atención de pacientes. 3.1.2.- Integrar equipos de trabajo para el desarrollo de sistemas y dispositivos para la masificación de la prevención, diagnóstico y atención de pacientes. 3.1.3.- Habilitar la infraestructura interna que sea de utilidad en sistemas y dispositivos para la masificación de la prevención, diagnóstico y atención de pacientes. 3.1.4.- Articular una red de colaboración con CPI e IES en sistemas y dispositivos para la masificación de la prevención, diagnóstico y atención de pacientes. 3.1.5.- Integrar un portafolio de proyectos con incidencia en sistemas y dispositivos para la masificación de la prevención, diagnóstico y atención de pacientes. 3.1.6.- Capacitar al grupo de trabajo en sistemas y dispositivos para la masificación de la prevención, diagnóstico y atención de pacientes. 3.1.7.- Desarrollar dispositivos, equipos y sistemas biomédicos portátiles y económicos para el suministro controlado a pacientes que lo requieran. 3.1.8.- Desarrollar y construir sensores y dispositivos en el entorno habitual de usuarios con conexión a sistemas de atención a la salud, para la prevención y predicción de enfermedades.						
Estrategia prioritaria 3.2.- Desarrollar procesos para impulsar la producción nacional de medicamentos, insumos, vacunas y accesorios para mitigar la dependencia extranjera.				3.2.1.- Realizar un diagnóstico de los procesos existentes en la producción nacional de medicamentos, insumos, vacunas y accesorios. 3.2.2.- Conformar equipos de investigadores y tecnólogos para procesos de desarrollo tecnológico, para la producción nacional de medicamentos, insumos, vacunas y accesorios. 3.2.3.- Capacitar al grupo de trabajo de investigadoras, investigadores, tecnólogos y tecnólogas para el desarrollo de procesos para la producción nacional de medicamentos, insumos, vacunas y accesorios. 3.2.4.- Articular una red de colaboración con CPI e IES en procesos para la producción nacional de medicamentos, insumos, vacunas y accesorios. 3.2.5.- Habilitar la infraestructura interna que sea de utilidad en el desarrollo de líneas de producción y procesos para la producción nacional de medicamentos, insumos, vacunas y accesorios. 3.2.6.- Integrar un portafolio de proyectos con incidencia en procesos para la producción nacional de medicamentos, insumos, vacunas y accesorios. 3.2.7.- Implementar proyectos que se encuentren en desarrollo en el Centro, con alto impacto a las comunidades subrepresentadas.						
<b>Indicadores</b>				<b>Acumulado o Periódico</b>	<b>2022 Meta</b>	<b>2022 Resultado</b>	<b>2023 Meta</b>	<b>2023 Resultado</b>	<b>2024 Meta</b>	<b>2024 (1er-sem) Avance</b>
<b>Meta</b>	Número de proyectos de desarrollo vigentes para el sector salud nacional en la prevención, diagnóstico y atención de las enfermedades.			Periódico	2	5	2	6	2	1
<b>Parámetro 1</b>	Factor de recursos humanos capacitados en la temática del sector salud en la prevención, diagnóstico y atención de las ECD = (#Licenciatura * 1) + (#Otros cursos en la temática del sector salud nacional en la prevención, diagnóstico y atención de las ECD * 0.5)			Periódico	1	4	3	6	5	2
<b>Parámetro 2</b>	Factor de divulgación de conocimiento en la temática del sector salud en la prevención, diagnóstico y atención de las enfermedades = [(#Publicaciones de divulgación * 3) + [(#Webinars * 2 * No_Participantes) / 50] + [(#Seminarios * 2 * No_Participantes) / 20]			Periódico	12	52.44	24	299.84	36	10.2

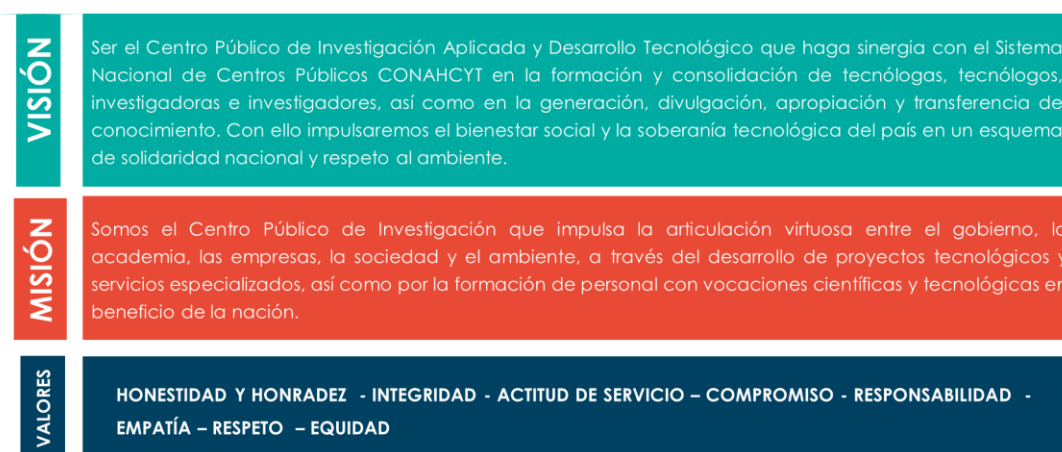


El cambio de régimen que ha vivido México durante los últimos años y que dará continuidad al gobierno entrante, ha dejado de manifiesto que la colaboración entre los Centros Públicos (CP) es más importante que la competencia entre ellos. No solo por la sinergia positiva que la colaboración genera, sino porque su articulación da como resultado eficiencia y austeridad en el gasto público, al desarrollar complementariedad de capacidades científicas, humanísticas y tecnológicas entre CPs, en lugar de duplicidad. Esto ayudará a encaminar a nuestro país hacia una soberanía científica y tecnológica en bienestar de la sociedad.

Por su parte, debe considerarse que la temporalidad del Programa Institucional está dentro del periodo 2022-2024, no obstante, la Visión de CIATEQ se amplía hacia el horizonte del año 2040 con una planeación estratégica de mediano-largo plazo, contemplando en todo momento las necesidades en la población que se traducen en problemáticas públicas. Todo esto será posible con el apoyo y el compromiso del personal científico, tecnológico y especializado del Centro.

Es de destacar que CIATEQ se ha orientado hacia un enfoque humanista, con servidores públicos éticos, convencidos de aportar a nuestro país y al planeta. En el Centro se tiene presente el principio de no dejar a nadie atrás y no dejar a nadie afuera y esto ha quedado plasmado en la filosofía de CIATEQ, la cual fue actualizada en diciembre de 2023, tal como se puede observar en el *Gráfico 2*.

**Gráfico 2. Visión, Misión y Valores de CIATEQ.**

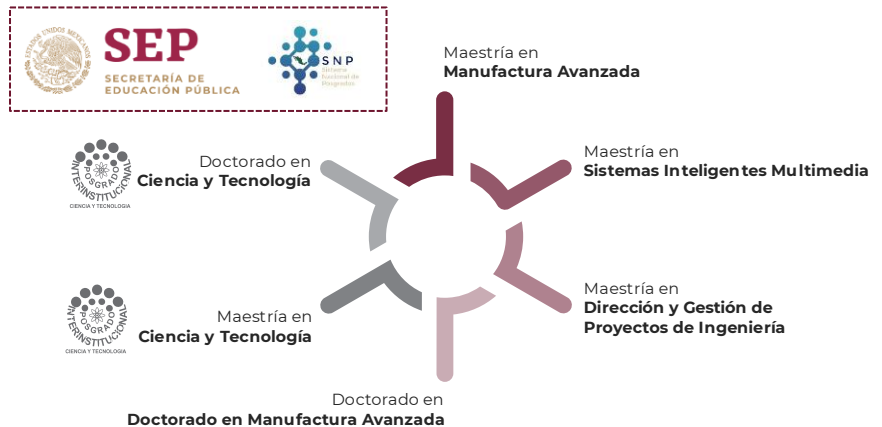




## 5.1.1 Formación Académica, Posgrados y, en general de acciones en favor del fortalecimiento de las comunidades en HCTI

### Formación Académica y Posgrados en CIATEQ

CIATEQ tiene un gran compromiso con la formación de profesionistas y tecnólogos en las áreas de Humanidades, Ciencias, Tecnologías e Innovación (HCTI), mediante sus programas de posgrado abiertos al público en general. Estos cumplen con altos estándares de calidad académica regulados por el CONAHCYT y la Secretaría de Educación Pública (SEP).



En el periodo ene-jun 2024 toda la oferta académica contó con reconocimiento vigente ante el Sistema Nacional de Posgrados (SNP), los cuales fueron categorizados como se muestra a continuación.

#### 1. Categoría 1. Posgrados públicos de investigación:

- Doctorado en Manufactura Avanzada.
- Doctorado de Ciencia y Tecnología en Ingeniería Industrial y Manufactura Avanzada.
- Maestría de Ciencia y Tecnología en Sistemas de Manufactura Avanzada.

#### 2. Categoría 3. Posgrados públicos de profesionalización:

- Maestría en Manufactura Avanzada.
- Maestría en Dirección y Gestión de Proyectos de Ingeniería.
- Maestría en Sistemas Inteligentes Multimedia.



**Tabla 4.** Oferta de Programas de Posgrado de CIATEQ durante el primer semestre de 2024.

#	NIVEL	PROGRAMA	Registro SNP	Registro SEP
1	<b>Maestría</b>	Maestría Interinstitucional en Ciencia y Tecnología (PICYT)	1797	507518
2		Maestría en Sistemas Inteligentes Multimedia	3927	110510
3		Maestría en Manufactura Avanzada	3499	507517
4		Maestría en Dirección y Gestión de Proyectos de Ingeniería	4409	557517
5	<b>Doctorado</b>	Doctorado Interinstitucional en Ciencia y Tecnología (PICYT)	5579	557616
6		Doctorado en Manufactura Avanzada	3500	507601

## Alumnos de nuevo ingreso y titulaciones de los Posgrados de CIATEQ.

Durante el periodo de enero-junio de 2024, se registraron 87 prospectos para iniciar proceso de admisión en los diferentes programas de posgrado. Además, durante este mismo periodo se titularon 13 alumnos de los cuales, 3 son del programa de Doctorado en Manufactura Avanzada, 4 de la Maestría en Manufactura Avanzada, 5 de la Maestría en Dirección y Gestión de Proyectos de Ingeniería y 1 de la Maestría en Sistemas Inteligentes Multimedia.

Es importante mencionar que el Centro continúa con el compromiso de formar tecnólogas y tecnólogos que aporten a la sociedad y a sus organizaciones.



## Investigadoras e Investigadores en CIATEQ (SNII, IxM, Posdoctorados)





En este esfuerzo por reorientar a CIATEQ hacia la investigación y el desarrollo tecnológico, se ha incentivado a los y las investigadoras a participar en las convocatorias para ingresar al Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII), así como la integración de Investigadoras e Investigadores por México (IIXMx) y que también forman parte del SNII. La *Tabla 5* muestran las 31 Investigadoras e Investigadores que colaboran en CIATEQ. Además, en la *Tabla 6* se lista el detalle de 13 Investigadoras e Investigadores que forman parte del programa IIXMx.

**Tabla 5. Personal de CIATEQ adscrito al SNII 1er Semestre de 2024.**

Nombre	Nivel	Periodo de la Distinción	Diciplina	Tipo de Estancia
PEREZ BUSTAMANTE, RAUL	2	2021-2024	FÍSICA DEL ESTADO SÓLIDO	IIMX
NAVARRO ROJERO, MARIA GUADALUPE	1	2024-2028	TECNOLOGÍA DE MATERIALES	PERSONAL CIATEQ
GUTIERREZ NAVA, MANUEL	1	2023-2027	TECNOLOGÍA DE MATERIALES	PERSONAL CIATEQ
CORONA CASTUERA, JORGE	1	2022-2024	INGENIERÍA MECÁNICA	PERSONAL CIATEQ
POBLANO SALAS, CARLOS AGUSTIN	1	2020-2024	TECNOLOGÍA DE MATERIALES	PERSONAL CIATEQ
MUÑOZ HERNANDEZ, GUILLERMO	1	2023-2027	INGENIERÍA ENERGÉTICA	PERSONAL CIATEQ
CHAVERO NAVARRETE, ERNESTO	1	2022-2026	INGENIERÍA ELECTRÓNICA	PERSONAL CIATEQ
DE LA CALLEJA MORA, ELSA MARIA	1	2020-2024	INGENIERÍA MECÁNICA	PERSONAL CIATEQ
MONTES DE OCA RAMIREZ, GEORGINA	1	2024-2028	INGENIERÍA QUÍMICA	PERSONAL CIATEQ
CARDENAS ROBLEDO, LEONOR ADRIANA	1	2024-2028	COMPUTACIÓN	PERSONAL CIATEQ
DEHONOR GOMEZ, MARIAMNE	1	2024-2028	INGENIERÍA QUÍMICA	PERSONAL CIATEQ
VILLA VILLASEÑOR, NOE	1	2022-2026	INGENIERÍA ELÉCTRICA	IIMX
RETA CASTRO, CAROLINA	1	2019-2024	COMPUTACIÓN	IIMX
HENAO PENENREY, JOHN DAIRO	1	2021-2025	INGENIERÍA METALÚRGICA Y GEOLÓGICA	IIMX
MAYEN CHAIRES, JAN	1	2021-2025	TECNOLOGÍA DE MATERIALES	IIMX
GARDUÑO OLVERA, ISAIAS EMMANUEL	1	2024-2028	FÍSICA DE FLÚIDOS	IIMX
ARCOS GUTIERREZ, HUGO	1	2021-2025	INGENIERÍA METALÚRGICA Y GEOLÓGICA	IIMX
GARCIA HERRERA, JOHN EDISON	1	2021-2024	FÍSICA DEL ESTADO SÓLIDO	IIMX
CACERES DIAZ, LUIS ALBERTO	1	2022-2026	INGENIERÍA FÍSICA	IIMX
GALLEGOS MELGAR, ADRIANA DEL CARMEN	1	2024-2028	MECÁNICA	IIMX
HERNANDEZ HERNANDEZ, MARICRUZ	1	2021-2025	INGENIERÍA METALÚRGICA Y GEOLÓGICA	IIMX
MERCADO LEMUS, VICTOR HUGO	1	2023-2027	TECNOLOGÍA DE MATERIALES	IIMX
BETANCOURT CANTERA, JOSE ANTONIO	1	2021-2025	TECNOLOGÍA DE MATERIALES	IIMX
PEREYRA LAGUNA, ISABEL	1	2021-2025	TECNOLOGÍA DE MATERIALES	ESTANCIA POSDOCTORAL
LUGO URIBE, LUIS EDMUNDO	C	2021-2024	TECNOLOGÍA DE MATERIALES	PERSONAL CIATEQ
RODRIGUEZ BARBA, GERARDO	C	2023-2026	ECONOMÍA DEL CAMBIO TECNOLÓGICO	PERSONAL CIATEQ
HERNANDEZ URIBE, OSCAR	C	2023-2026	COMPUTACIÓN	PERSONAL CIATEQ
PEREZ WENCES, CAIN	C	2023-2026	INGENIERÍA ELECTRÓNICA	PERSONAL CIATEQ
DEL ANGEL MONROY, MAYRA	C	2023-2026	TECNOLOGÍA DE MATERIALES	PERSONAL CIATEQ
RICO ESPINO, JOSE GUADALUPE	C	2024-2027	INGENIERÍA ELECTRÓNICA	PERSONAL CIATEQ
CANO FIGUEROA, MARTHA ANGELICA	C	2023-2026	INGENIERÍA MECÁNICA	ESTANCIA POSDOCTORAL



**Tabla 6.** Personal de CIATEQ como parte del programa de Investigadoras e Investigadores por México (IIXMx).



Investigadoras e Investigadores por México (IIXMx)			
Línea Temática	Periodo	Especialidad	Unidad
 <b>Eficiencia Energética</b>	2017-2024 Noé Villaseñor	Diseño de motores eléctricos de alta eficiencia.	JAL
 <b>Realidad Aumentada</b>	2015-2025 Carolina Reta	Soluciones de realidad aumentada en Manufactura Avanzada.	HGO
 <b>Materiales Avanzados</b>	2017-2027 John Dairo	Recubrimientos biocompatibles mediante rociado térmico HVOF-APS.	BQ
 <b>Moldes, Troqueles y Herramentales (MTH)</b> <small>* COMIMSA</small>	2017-2027 Jan Mayen	Recubrimientos avanzados para Moldes, Troqueles y Herramentales (MTH).	SLP
	2017-2027 Isaías Garduño	Dinámica Computacional de Fluidos aplicados a procesos de MTH.	SLP
	2017-2027 Hugo Arcos	Diseño y simulación de MTH.	SLP
	2017-2027 John Edison	Fabricación/modificación/replicación de MTH mediante Manufactura Aditiva.	SLP
	2017-2027 Luis Cáceres	Procesos metalúrgicos avanzados para la fabricación y procesamiento de MTH.	SLP
	2017-2027 *Adriana Gallegos	* Películas y recubrimientos con aplicación en MTH del sector mecánico.	SLP
	2017-2027 * Maricruz Hernández	* Dinámica computacional de fluidos aplicada a procesos de MTH.	SLP
	2017-2027 * Raúl Pérez	* Procesos metalúrgicos avanzados para la fabricación y procesamiento de MTH.	SLP
	2017-2027 * Víctor Mercado	* Diseño, simulación y optimización en MTH.	SLP
	2019-2029 * José Befancourt	* Recubrimientos avanzados para aplicaciones para MTH.	SLP

Investigadoras e Investigadores por México



En complemento de las y los Investigadores del SNII y del programa IIXMx, CIATEQ ha tenido el honor de contar con la participación de Investigadoras e Investigadores que realizan Estancias Posdoctorales en apoyo a las temáticas del Centro. Durante este periodo se contó con la participación de 5 doctoras y doctores aportando sus conocimiento y experiencia. Las *Tablas 7 y 8* listan al personal que realiza Estancias Posdoctorales en la Institución:



**Tabla 7.** Personal de CIATEQ como parte del programa de Estancias Posdoctorales Académicas y de Incidencia (1/2).

 <p><b>Energía</b></p>	<p><b>2021-2025</b> <b>Noemí Jardón Maximino</b></p>	<p>Estudio de las propiedades mecánicas, térmicas y morfológicas de compósitos basados en polipropileno, poliéster biodegradable y fibra de ixtle. <b>Modalidad: Estancias Posdoctorales Académicas</b></p>	<p><b>EDOMEX</b></p>
		<p>Formulación de compuestos poliméricos con fibras de ixtle: efecto del empleo de fibra corta, fibra tejida, compatibilización reactiva y compatibilización no reactiva en las propiedades mecánicas del compuesto polimérico. <b>Modalidad: Estancias Posdoctorales Académicas. Continuidad</b></p>	
		<p>Formulación de compuestos poliméricos con fibras de ixtle: efecto del empleo de fibra corta, fibra tejida, compatibilización reactiva y compatibilización no reactiva en las propiedades mecánicas del material compuesto. <b>Modalidad Continuidad de Estancia Posdoctoral Académica (3) 2022</b></p>	
 <p><b>Materiales Avanzados</b></p>	<p><b>2021-2025</b> <b>Isabel Pereyra Laguna</b></p>	<p>Desarrollo y caracterización mecánica a tensión y flexión de materiales compuestos de matriz fotopolimérica reforzados con fibras de coco por impresión 3D. <b>Modalidad: Estancias Posdoctorales Académicas</b></p>	<p><b>SLP</b></p>
		<p>Estudio de la cinética de curado de una matriz fotopolimérica, para mejorar el efecto reforzante de fibras biodegradables a partir de Cocos Nucifera en procesos de manufactura aditiva. <b>Modalidad: Estancias Posdoctorales Académicas. Continuidad</b></p>	
		<p>Estudio de la cinética de curado de una matriz fotopolimérica, para mejorar el efecto reforzante de fibras biodegradables a partir de Cocos Nucifera en procesos de manufactura aditiva. <b>Modalidad Continuidad de Estancia Posdoctoral Académica (3) 2022</b></p>	

**Tabla 8.** Personal de CIATEQ como parte del programa de Estancias Posdoctorales Académicas y de Incidencia (2/2).

Línea Temática	Periodo	Proyecto	Unidad
 <p><b>Incidencia Social</b></p>	<p><b>2022-2025</b> <b>* Homero Arriaga Barrera</b></p>	<p>Fortalecer capacidades de CIATEQ para incidir en problemas sociotécnicos en salud, agua y energía. <b>Modalidad 1. Estancias Posdoctorales Académicas</b></p>	<p><b>QRO</b></p>
		<p>Fortalecer capacidades de CIATEQ para incidir en problemas sociotécnicos en salud, agua y energía. <b>Modalidad 1. Estancias Posdoctorales Académicas Continuidad</b></p>	
 <p><b>Energía</b></p>	<p><b>2022-2025</b> <b>* Miguel Angel González López</b></p>	<p>Diseño y fabricación de un material compuesto (PLA/grafeno) mediante impresión 3D para la producción y almacenamiento de energía. <b>Modalidad: Estancias Posdoctorales Académicas 2022.</b></p>	<p><b>SLP</b></p>
		<p>Diseño y fabricación de un material compuesto (PLA/grafeno) mediante impresión 3D para la producción y almacenamiento de energía <b>Modalidad: Estancias Posdoctorales Académicas 2022 Continuidad</b></p>	
	<p><b>2022-2024</b> <b>* Martha Angélica Cano Figueroa</b></p>	<p>Evaluación de proceso alternativo de residuos oleosos caracterizados como fuentes de alta energía no combinado y su potencial aplicación en procesos de transformación metalúrgica. <b>Modalidad: Estancia Posdoctoral Académica Inicial 2022</b></p>	<p><b>SLP</b></p>





## Otras actividades de Formación.

Al cierre del periodo, CIATEQ también atendió a 41 alumnos desde nivel técnico hasta doctorado que realizaron estadías, prácticas, elaboración de tesis, servicio social y asistencia a la investigación, tal como se muestra en el Gráfico 3.

Es relevante indicar que, basado en la congruencia de nuestra vocación y orientación hacia la formación académica de la sociedad, se atendieron a alumnas y alumnos externos con quienes se compartieron experiencias mutuas en las actividades del quehacer del Centro.

**Gráfico 3.** Formación de alumnos externos en CIATEQ.





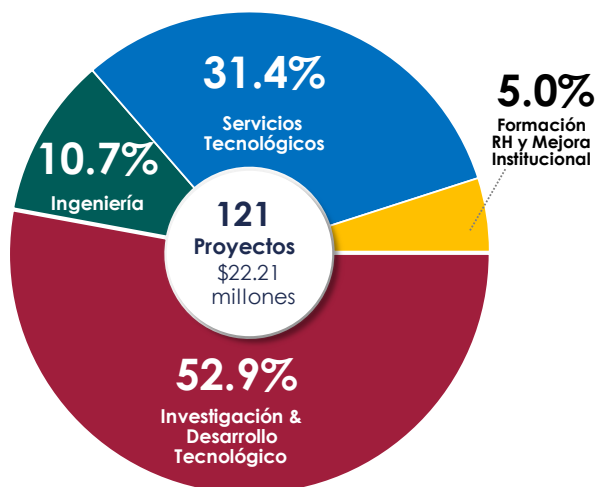
## 5.1.2 Desarrollo de Proyectos

Con el nuevo rumbo de CIATEQ hacia un enfoque social, se han estado realizando adecuaciones en la clasificación de proyectos, donde ha destacado la realización de proyectos internos que aportan al Programa Institucional en las temáticas de Agua, Energía y Salud.

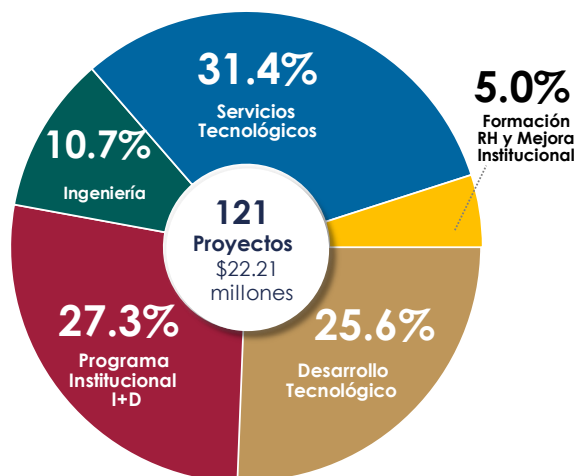
En este aspecto, CIATEQ ha incrementado paulatinamente los recursos destinados a I+D, aprovechando las capacidades que generó durante años vinculando proyectos con el sector privado. La intención es que el Centro llegue a un punto de equilibrio donde haya un círculo virtuoso que permita que los ingresos propios financien cada vez más el desarrollo de proyectos e impulsen la investigación tecnológica con un direccionamiento de bienestar principalmente para la población mexicana.

Como resultado de lo anterior, durante el primer semestre de 2024, CIATEQ brindó atención a la sociedad en general y a las organizaciones que se encuentran involucradas en la generación de conocimiento, el desarrollo tecnológico y la innovación, tal como Instituciones de Educación Superior, Centros de Investigación y MiPyMes. Esto mediante el desarrollo de 121 proyectos y servicios tecnológicos (Gráfica 4) en sus sedes ubicadas en los estados de Aguascalientes, Estado de México, Hidalgo, Jalisco, Querétaro, San Luis Potosí y Tabasco. La Gráfica 5 muestra una clasificación donde el Programa Institucional de CIATEQ toma notoriedad y se puede destacar que el 27.3% de los proyectos con actividad durante el periodo están enfocados al Programa Institucional.

**Gráfico 4.** Clasificación general de proyectos.



**Gráfico 5.** Clasificación de proyectos resaltando el Programa Institucional.





## Clasificación de la madurez tecnológica de los proyectos (TRL)

En este primer semestre del año, CIATEQ identificó la maduración tecnológica de los proyectos que se desarrollan con base en una herramienta que tuvo como base una calculadora de madurez tecnológica del CONAHCyT y que fue adaptada con algunas características propias del Centro.

Este procedimiento se ha aplicado en proyectos que involucran componentes de ciencia básica o aplicada, desarrollo tecnológico o innovación. Del total de los 121 proyectos que tuvieron actividad durante el 1<sup>er</sup> semestre de 2024, se clasificó el nivel de madurez tecnológica (TRL por sus siglas en inglés) en 30 de ellos. Los 91 proyectos restantes no cumplieron con los criterios para ser considerados por el método.

Cabe resaltar que esta herramienta esta continua calibración en nuevos proyectos. La siguiente *Tabla 9* se muestra el número de proyectos y su clasificación considerando los rangos de TRL:

**Tabla 9.** TRL en proyectos durante el primer semestre de 2024.

Tipo de proyecto	TRL-1	TRL-2	TRL-3	TRL-4	TRL-5	TRL-6	TRL-7	TRL-8	NA	TOTAL	
Investigación y Desarrollo Tecnológico	-	-	18	7	5	-	-	-	35		
Ingeniería, Servicios, Mejora Institucional y Formación Académica	-	-	-	-	-	-	-	-	56		
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>91</b>	<b>121</b>	
	18		12			0		91	121		
	Ciencia Básica		Desarrollo Tecnológico			Innovación					

Por otro lado, y en concordancia con estas actividades sustantivas, se siguen consolidando los grupos interdisciplinarios de investigador@s y tecnólog@s para dar atención a las áreas prioritarias definidas en el Programa Institucional. Además, continúan consolidándose las bases respecto a la investigación científica-tecnológica, lo cual permitirá incrementar las capacidades en el mediano-largo plazo.

Producto de haber establecido los cimientos de I+D a partir de 2021, actualmente se tienen 33 proyectos vigentes del Programa Institucional, aunque cabe señalar que no todos se reflejarán en los indicadores ya que el único que es acumulativo es el del agua, los indicadores de energía y salud son periódicos.



## Estado que guardan los proyectos con actividad durante el 1<sup>er</sup> semestre de 2024: Semáforos.

A partir de esta administración se ha incluido un semáforo que indica el estatus de los proyectos con actividad durante el periodo. Este indicador visual le ayuda a los tomadores de decisiones a visualizar rápidamente cuales son los proyectos con áreas de oportunidad en los que se requerirá emprender planes de acción para su gestión y cuales se encuentran en su curso normal de acuerdo con lo planeado.

En la *Tabla 10* se puede observar que no existen proyectos con semáforo rojo, 16 tienen un semáforo amarillo, es decir, que tienen retos por resolver de tipo técnico, administrativo o jurídico. Además, se puede apreciar que 105 proyectos cerraron este periodo sin retos, aunque de estos, 47 fueron terminados y 56 continuarán desarrollándose durante el segundo semestre del año.

**Tabla 10.** Semáforos en proyectos del 1<sup>er</sup> semestre de 2024.

Semáforo del proyecto		Clasificación del Semáforo						Total
		Jurídico	Administrativo	Técnico	En Proceso de Desarrollo	Proyecto Terminado	En Tiempo y Cierre Administrativo	
Con Retos	🟡	1	4	9	2	-	-	16
Sin Retos	🟢	-	-	2	43	47	13	105
<b>TOTAL</b>								<b>121</b>

*Nota:* En el archivo '**5.1. Semáforo\_Proj\_2024 (1er-Sem).xlsx**' de la presente carpeta se podrá observar el detalle.



## Proyectos de fondos Mixtos, Sectoriales e Institucionales.

Durante el primer semestre de 2024, no salieron publicadas convocatorias de FORDECYT PRONACES a través del programa presupuestario F003 “Programas Nacionales Estratégicos de Ciencia, Tecnología y Vinculación con los Sectores Social, Público y Privado”, donde CIATEQ tuviera oportunidad de participar.

Asimismo, a través de los apoyos institucionales y del PP-F003 se participó en la convocatoria de *Ciencia de Frontera 2024*, sin embargo, no salieron favorecidas ninguna de las tres propuestas ingresadas:

- Estudio de membranas poliméricas dopadas con carbón DOTS para la detección de metales pesados en agua (Solicitud 969)
- Desafiando el paradigma de los acelerómetros piezoeléctricos libres de plomo (Solicitud 3827)
- Predicción a corto plazo de irradiancia solar basado en algoritmos de aprendizaje profundo considerando datos meteorológicos, de calidad el aire e imágenes de nubes (Solicitud 4588)

Es importante puntualizar que en este periodo se estuvo trabajando en las etapas de los proyectos vigentes debido a que todos los proyectos prácticamente tendrán su terminación en noviembre de este año.

Por lo tanto, en este periodo de enero a junio no se formalizaron convenios, continuando el estatus de proyectos vigentes como se muestra en la *Tabla 11*.

**Tabla 11.** Fondos Sectoriales, Mixtos, e Institucionales durante el 1<sup>er</sup> semestre de 2024

	Fondo	Nombre de la Propuesta	Estatus	Monto del Convenio
1	Sectorial SEP	Optimal Design and Manufacturing of Nickel and Titanium-Based Cellular Materials by Direct Metal Laser Sintering (DMLS)	Terminado	\$3,500,000
2	FORDECYT NEWTON FUND	Technology Development Towards Sustainable Marine Current Energy Harvesting for Coastal Communities	Terminado	\$2,001,810



	Fondo	Nombre de la Propuesta	Estatus	Monto del Convenio
3	FORDECYT PRONACES ENERGÍA	Microrredes eléctricas y pobreza energética: un enfoque colaborativo para la sustentabilidad de las comunidades mexicanas	Activo	\$6,500,000
4	FORDECYT PRONACES ALIMENTOS	Impacto de la tilapia de cultivo en la soberanía alimentaria: inclusión de micro y pequeños acuacultores rurales de dos regiones de Guerrero Y Oaxaca a la digitalización (e-comercio), agregación de valor y uso de subproductos y comercialización justa	Activo	\$586,000
5	Institucional	Cinética de Precipitación en Materiales Compuestos Híbridos de Matriz de Aluminio	Terminado	\$357,000
6	Institucional	Construcción de un modelo de depósito para materiales cerámicos por proyección en frío	Activo	\$841,978.5
7	Institucional	Sistema inteligente para la detección de vibraciones basado en tecnología de sensores piezoeléctrico	Activo	\$9,435,096
8	Institucional	Estudio y uso de nanomateriales para el desarrollo de nuevas alternativas de tratamientos contra enfermedades crónico-degenerativas	Terminado	\$617,771
9	Institucional	Diseño, Construcción, Instalación y Puesta en operación de Horno de Lecho Fluidizado	Activo	\$9,320,978
10	Institucional	Desarrollo de un Autobús Eléctrico Mexicano de Transporte Público y Estudio para implementación de electromovilidad en ciudades, que impulsen la cadena de valor de LITIO del País. CIATEQ: Desarrollo de ingeniería y análisis para componentes del autobús eléctrico, desarrollo de un <i>driver</i> para motor eléctrico y certificación de personal de MEGAFLUX	Activo	\$6,115,860

## Proyectos de Fondos Estatales

Durante este 1<sup>er</sup> semestre se buscó tener mayor participación en las convocatorias Estatales a través de sus diferentes programas y se ingresaron 4 propuestas al Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología (COPOCyT) en la convocatoria 2024 denominada "Proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación". Se tendrán resultados para en el 2<sup>o</sup> semestre del año, mismos que se informarán en el siguiente reporte. La *Tabla 12* muestra el detalle de los diez proyectos que tuvieron actividad durante el primer semestre.



**Tabla 12. Fondos Estatales durante el 1er semestre de 2024.**

	Fondo	Nombre de la Propuesta	Estatus	Monto del Convenio
1	COPOCyT	Aleaciones de Alta Entropía para Aplicaciones Aeroespaciales	Terminado	\$976,448.8
2	COPOCyT	Optimización de parámetros en procesos de moldeo por inyección de plásticos con enfoque hacia manufactura 4.0	Terminado	\$431,555.5
3	Investigación científica y Desarrollo Tecnológico	Funcionalización química de nanoestructuras orgánicas para la preparación de materiales poliméricos compuestos multifuncionales con aplicación en Impresión 3D	Terminado	\$100,000
4	Desarrollo Científico de Jalisco (FODECIJAL)	Redes Horizontales para la resolución de problemas energéticos en comunidades de Jalisco: implementación de una micro red eléctrica piloto como sede de un laboratorio vivo con monitoreo remoto	Terminado	\$1,010,600
5	Desarrollo Científico de Jalisco (FODECIJAL-ITESM)	Plataforma IoT para monitorear niveles de explosividad en el sistema de drenaje del SIAPA	Terminado	\$940,000
6	Desarrollo Científico de Jalisco (FODECIJAL)	Microrredes eléctricas para comunidades sustentables: Energía renovable para resolución de problemáticas rurales	Terminado	\$720,000
7	COMECYT	Estudio del uso de trazadores moleculares Fotoactivos para el marcado, seguimiento y control eficiente para la reciclabilidad de los plásticos: innovando la economía circular de los plásticos	Activo	\$100,000
8	COMECYT	Perspectivas en el desarrollo y aplicación de Biosensores para fines analíticos con aplicaciones en el sector salud	Activo	\$990,000
9	SEDESU Querétaro	Gestión fugas de agua	Activo	\$117,128
10	CCYTET (Tabasco)	Modelo para la evaluación de estrategias en la gestión de Residuos de Aparatos Electrónicos y su impacto en la salud	Activo	\$250,000

El Centro continuó su participación en proyectos interinstitucionales y cuenta con una cartera de 7 proyectos activos o que tuvieron movimiento en este periodo (Tabla 13).



**Tabla 13.** *Proyectos Interinstitucionales formalizados durante el 1<sup>er</sup> semestre de 2024.*

Tipo de Fondo	Proyecto Interinstitucional	Instituciones Participantes
<b>Fordecyt PRONACES energía</b>	Microrredes eléctricas y pobreza energética: un enfoque colaborativo para la sustentabilidad de las comunidades mexicanas	CIATEQ-CIESAS
<b>Fordecyt PRONACES alimentos</b>	Impacto de la tilapia de cultivo en la soberanía alimentaria: inclusión de micro y pequeños acuacultores rurales de dos regiones de Guerrero Y Oaxaca a la digitalización (e-comercio), agregación de valor y uso de subproductos y comercialización justa	CIAD-CIATEQ
<b>Institucional</b>	Sistema inteligente para la detección de vibraciones basado en tecnología de sensores piezoeléctrico	INAOE-CIATEQ-CIDESI-CIMAV-COMIMSA
	Diseño, Construcción, Instalación y Puesta en operación de Horno de Lecho Fluidizado.	CIATEQ-CIMAV
	Desarrollo de un Autobús Eléctrico Mexicano de Transporte Público y Estudio para implementación de electromovilidad en ciudades, que impulsen la cadena de valor de LITIO del País. CIATEQ: Desarrollo de ingeniería y análisis para componentes del autobús eléctrico, desarrollo de un <i>driver</i> para motor eléctrico y certificación de personal de MEGAFLEX.	MF Vehículos Eléctricos-CIATEQ-UAM IZTAPALAPA
<b>Estatad</b>	Microrredes eléctricas para comunidades sustentables: Energía renovable para resolución de problemáticas rurales.	CIATEQ-ITESO
	Aleaciones de alta entropía para aplicaciones aeroespaciales	CIATEQ-CIDESI-UASLP-UPSLP

## Propuestas en evaluación o formalización

Durante el periodo, CIATEQ continuó participando en convocatorias de fondos emitidas por las instancias gubernamentales. A continuación, se da un resumen de las propuestas presentadas y su estado actual.





## Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología (COPOCYT)

- Convocatoria 2024-02 “Proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación”  
**Propuesta:** Investigación y desarrollo de un dispositivo portátil mediante impresión 3D para la detección simultánea de arseniatos y fluoruros en agua de pasivos ambientales en San Luis Potosí.  
**Propuesta:** Desarrollo de un sistema Autónomo para la detección de fugas en redes de distribución de agua.
- Convocatoria 2024-03 “Proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación”  
**Propuesta:** Desarrollo de un modelo avanzado de salud 4.0 para la prevención y atención temprana de enfermedades crónico-degenerativas en poblaciones vulnerables.  
**Propuesta:** Desarrollo de hidrogeles poliméricos para la captación de agua atmosférica en regiones semiáridas y áridas del estado de San Luis Potosí.

*Se esperan los resultados para el segundo semestre del año.*

## Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCyT)

- Convocatoria Ciencia de Frontera 2024  
**Propuesta:** Estudio de membranas poliméricas dopadas con carbon dots para la detección de metales pesados en agua.  
**Propuesta:** Desafiando el paradigma de los acelerómetros piezoeléctricos libres de plomo.  
**Propuesta:** Predicción a corto plazo de irradiancia solar basado en algoritmos de aprendizaje profundo considerando datos meteorológicos, de calidad del aire e imágenes de nubes

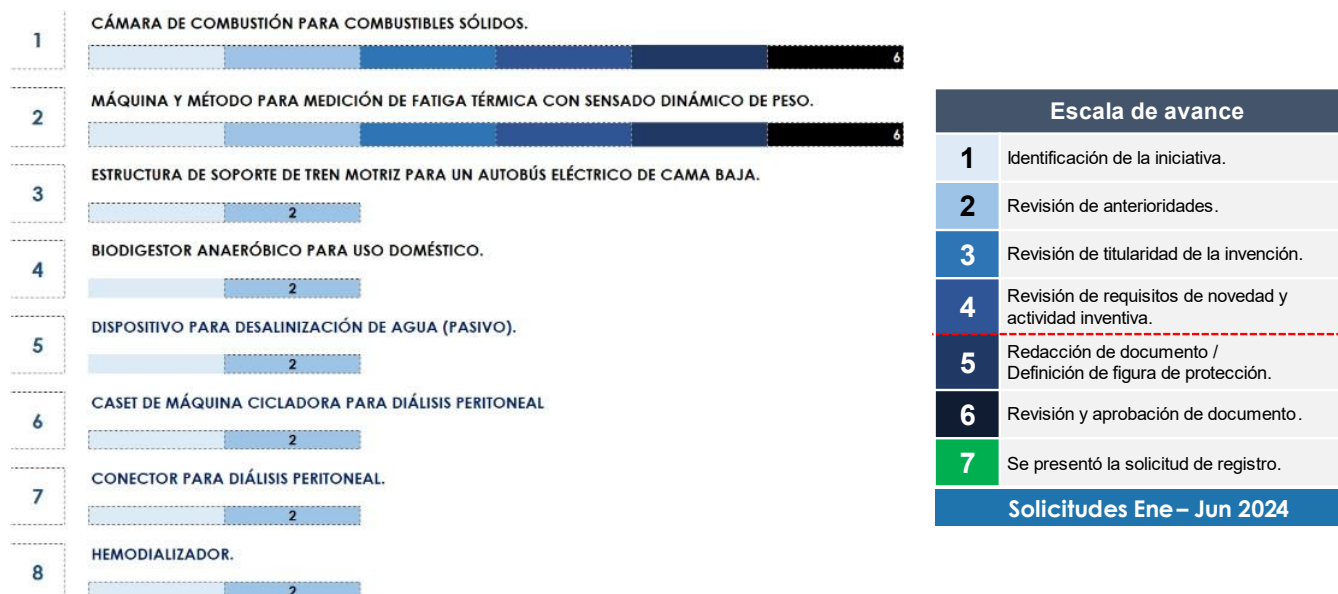
*No fueron favorecidas estas propuestas, por lo que se buscará la retroalimentación de la evaluación para poder participar en la siguiente convocatoria.*



### 5.1.3 Propiedad Intelectual

Con respecto a la protección de activos tecnológicos, el Centro no realizó solicitudes de propiedad industrial durante este periodo (fase 7). Debe considerarse que están 2 en proceso de integración de expediente en su etapa final (fase 6) con la intención de ser presentadas en el siguiente periodo. Lo anterior descrito se muestra en el *Gráfico 6*:

**Gráfico 6.** Propiedad Industrial durante el primer semestre de 2024



Investigador@s y tecnólogo@s trabajaron en conjunto con los especialistas en Propiedad Intelectual para integrar las memorias descriptivas con la proyección de diversos desarrollos para transferencias.

En este periodo no se registraron derechos de autor ante el INDAUTOR, aunque se espera que durante el segundo semestre se integren algunos expedientes.

Adicional a esto, debe resaltarse que CIATEQ continúa dando seguimiento a los requerimientos emitidos por el IMPI, y atendiendo las recomendaciones de los consejeros de la Junta de Órgano de Gobierno, se implementaron algunos procesos desde el ejercicio 2022 y se han continuado durante 2023 y lo que va de 2024. Esto respecto a la



evaluación del potencial de los activos tecnológicos clave, donde se identifica la contribución relativa en cuatro vertientes:

- 1) Conveniencia de registro de PI
- 2) Relevancia estratégica
- 3) Relevancia tecnológica
- 4) Relevancia comercial

Y como se comentó en el reporte anterior, la recomendación quedó establecida de manera permanente en la operación del Centro. A continuación, se expondrá el proceso propuesto, para determinar si una tecnología es susceptible y conveniente de protección.

## **Proceso para la determinación de viabilidad protección de Tecnologías en CIATEQ**

### **Paso 1: Evaluación preliminar del potencial comercial y tecnológico (EPPOCYT)**

El equipo técnico autoevalúa su iniciativa respecto de cuatro factores (Gráfico 7):

1. Alineación con planeación institucional,
2. Madurez tecnológica,
3. Mercado
4. Conveniencia de propiedad intelectual.

En caso de que la evaluación EPPOCYT resulte con calificaciones moderadas o altas, se procede a continuar a una valoración con mayor detalle y participación de áreas estratégicas del Centro. Resultando el ejercicio de la Evaluación de la Viabilidad Estratégica de la Tecnología (EVIET).

### **Paso 2: Evaluación de la Viabilidad Estratégica del Activo Tecnológico (EVIET)**

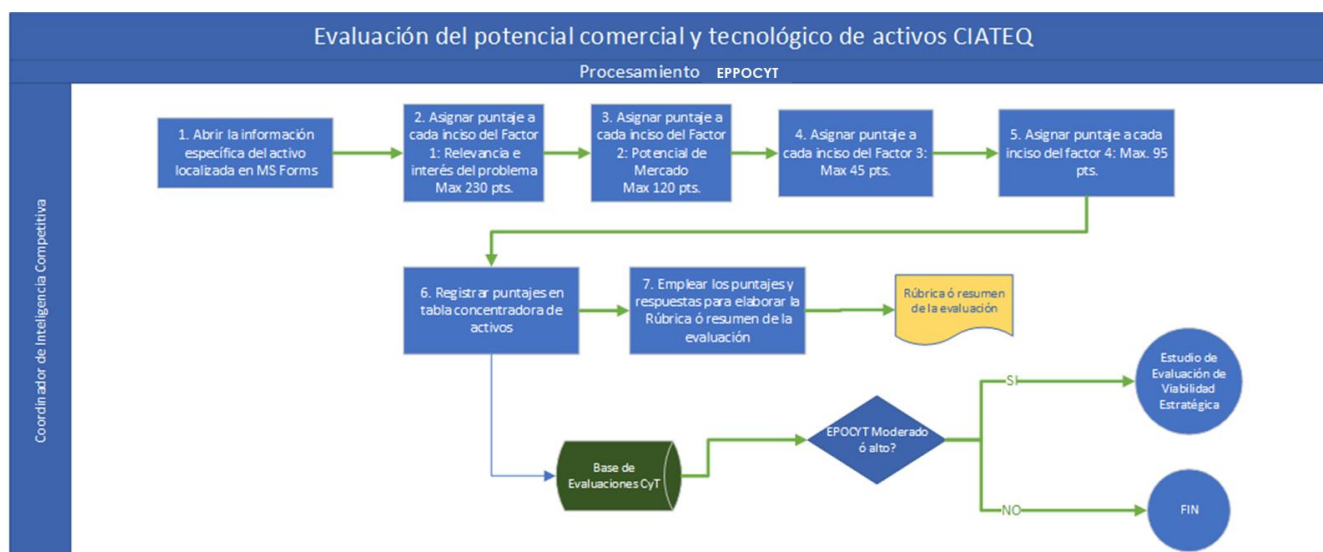
El equipo técnico, en colaboración con las áreas de comercialización, vigilancia tecnológica, propiedad intelectual y gestión tecnológica realizan un estudio para determinar el grado de oportunidad del activo, considerando factores como: Contexto científico/tecnológico, mercado, competidores, cadenas de valor, análisis de patentes e incidencia social. Finalmente, el equipo concluye el grado de oportunidad de la tecnología.



### Paso 3: Recomendación de protección

A través de la Coordinación de Gestión de Propiedad Intelectual, se genera una recomendación, tomando en consideración el Programa Institucional, la misión y visión de Centro, infraestructura, capital humano, presupuesto, entre otros, para tomar la decisión de seguir con la gestión del activo tecnológico y lograr su implementación en comunidades, ya sea en un entorno público o privado. Esta recomendación es consensada con la Dirección General, la Dirección de Gestión Institucional y Direcciones de Especialidad del Centro.

**Gráfico 7. Evaluación de potencial tecnológico utilizado en CIATEQ.**



### 5.1.4 Acceso Universal al Conocimiento (Divulgación de la Ciencia y Tecnología)

Es relevante indicar que a través de la divulgación de la ciencia y la tecnología que hace el Centro en medios públicos, se da acceso universal al conocimiento que es un derecho fundamental para crear una sociedad más incluyente e informada y así, pueda beneficiarse de los avances en investigación científica, humanística y tecnológica.

En el transcurso de enero a junio de 2024, CIATEQ ha realizado diversas actividades de divulgación que incluyen conferencias, cursos, talleres, *Webinars*, atención a visitas de instituciones educativas



diseñadas para compartir y experimentar conceptos científicos y tecnológicos en campos como la ingeniería, bioquímica, inteligencia artificial aplicada, entre otros.

En este periodo se continuó con el enfoque de las temáticas que aborda nuestro Programa Institucional que son agua, energía y salud. Para ello se han realizado *Webinars* por su facilidad de acceso ya que permiten la participación de expertos y público en general desde diversas partes de nuestro país, incluso fuera de él, promoviendo un diálogo activo sobre las últimas innovaciones.

Con respecto a los eventos de puertas abiertas que comenzaron en 2023, han demostrado ser un importante pilar para la divulgación del conocimiento en CIATEQ. Gracias a la participación de la comunidad, estos eventos se han consolidado como una plataforma para acercar el conocimiento al público en general. Estos encuentros fomentan el intercambio de ideas y fortalecen la conexión entre la ciencia, la tecnología y la sociedad, lo cual promueve la curiosidad en temas que pudieran parecer complicados, sin embargo, que a través de las actividades diseñadas por las y los investigadores, se comprende y aplica de manera sencilla.

Además, se realizaron 2 capítulos de podcast en Spotify con temas como Inteligencia Artificial (IA), para conocer sus aplicaciones que nos ahorran tiempo y esfuerzo en la ejecución de determinadas tareas.

En este primer semestre del año se destacan las siguientes actividades:

- Organización de 9 eventos de *Puertas Abiertas* en las 7 unidades CIATEQ, donde se contó con la participación de instituciones educativas llegando a 320 estudiantes de nivel básico, así como a industriales de cada región.
- Organización de 8 *Webinars* dirigidos al público en general con especialistas de CIATEQ.
- Conferencia "Puntos a considerar en el desarrollo de proyectos tecnológicos" en la Universidad Tecnológica del Valle de Toluca.
- Participación en el XIII CONGRESO INTERNACIONAL DE INGENIERIA BIOQUIMICA
- Conferencia: "Desarrollo de ecotecnología aplicando herramientas digitales para la generación de energía mediante el proceso de fotosíntesis"
- Conferencia: "*Effect of heavy metal concentration on cell growth of microalgal species with a view to application to bioremediation processes*".
- Conferencia sobre la "Metodología de diseño para maquinaria agrícola" esencial para la modernización de este sector.
- Plática "Más frío que el hielo", dentro de las actividades de los eventos de Puertas Abiertas, acercando el conocimiento a las niñas y los niños.



- Publicación de 1 Artículo JCR en la revista AGROPRODUCTIVIDAD
- *Evaluation of orange peel (citrus sinensis) bioplastic through morphological and thermomechanical characteristics.* ISSN: 2594-0252. Agroproductividad, 17(1).
- 23 visitas de instituciones educativas de diferentes niveles con pláticas enfocadas en la divulgación de conocimiento.
- Evento Día del niño 2024, juega y aprende con ciencia. Evento organizado para las hijas y los hijos de todos los colaboradores de CIATEQ. Este evento se replicó en cada una de las unidades para realizar experimentos con niñas y niños de hasta 14 años.

El resumen de todas estas actividades puede verse en la *Tabla 14*, entre enero y junio de 2024 se realizaron 96 actividades de divulgación.

**Tabla 14.** Actividades de difusión y divulgación de la Ciencia y la Tecnología durante 1<sup>er</sup> semestre de 2024.

Medio	Total
Conferencias - charlas - cursos - talleres - seminarios – congresos	56
Visitas de Instituciones Educativas	23
Eventos CIATEQ	9
YouTube	5
Spotify	2
Medios electrónicos	1
<b>Total</b>	<b>96</b>