

Programa Institucional de CIATEQ, A.C.

2025 – 2030



1. Índice

1. Índice	2
2. Señalamiento del origen de los recursos del Programa.....	3
3. Siglas y acrónimos	4
4. Fundamento normativo	6
5. Diagnóstico de la situación actual y visión de largo plazo	8
6. Objetivos.....	41
6.1 Relevancia del objetivo 1: Elevar el número de desarrollos de tecnologías que contribuyan al acceso equitativo, asequible y sostenible a agua de calidad, para mejorar el bienestar de la población, su desarrollo productivo y el equilibrio ambiental en las regiones donde Ciateq tiene presencia.	42
6.2 Relevancia del objetivo 2: Incrementar el número de tecnologías nacionales disponibles para el sistema de salud pública de México, que den soporte al personal médico para la prevención, detección, tratamiento, seguimiento o control de Enfermedades Crónico-Degenerativas.....	45
6.3 Relevancia del objetivo 3: Aumentar el desarrollo y la integración de tecnologías para la generación, distribución o uso eficiente de energía, a partir de fuentes convencionales y no convencionales, que respondan a necesidades prioritarias en las regiones donde Ciateq tiene presencia.....	48
6.4 Relevancia del objetivo 4: Ampliar el acceso a la educación mediante la divulgación del conocimiento científico-tecnológico a través de recursos físicos o digitales para consolidar a la comunidad científica y tecnológica, atendiendo primordialmente los temas prioritarios del PND y PSCHTI 2025-2030.....	50
6.5 Vinculación de los objetivos del Programa Institucional de Ciateq 2025-2030....	53
7. Estrategias y líneas de acción	59
8. Indicadores y metas.....	72



2. Señalamiento del origen de los recursos del Programa

La totalidad de las acciones que se consideran en el Programa, incluyendo aquellas correspondientes a sus objetivos, estrategias y líneas de acción, así como las labores de coordinación interinstitucional para la instrumentación de dichas acciones, el seguimiento, reporte y rendición de cuentas de las mismas, se realizarán con cargo a los recursos aprobados a los ejecutores de gasto participantes en el Programa, en el Decreto de Presupuesto de Egresos de la Federación para el ejercicio respectivo.



3. Siglas y acrónimos

AIoT: *Artificial Intelligence of Things*

AMID: Asociación Mexicana de Industrias Innovadoras de Dispositivos Médicos.

CEA: Comisión Estatal de Aguas.

CFE: Comisión Federal de Electricidad.

CGM: *Continuous Glucose Monitor*

Ciateq: CIATEQ A.C., Centro de Tecnología Avanzada, como parte del SNCP.

Cofepris: Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios.

CONAGUA: Comisión Nacional del Agua.

CONAHCyT: Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías.

CONEVAL: Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social.

CONUE: Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía.

CYGEI: Compuestos y Gases Efecto Invernadero.

DGIS: Dirección General de Información en Salud.

DL: *Deep Learning*

ECD: Enfermedades Crónico-Degenerativas.

ECG: Electrocardiograma

EEG: Electroencefalografía

ERC: Enfermedad Renal Crónica.

ENCEVI: Encuesta Nacional sobre Consumo de Energéticos en Viviendas Particulares.

GPS: Global Positioning System

HCTI: Humanidades, Ciencia, Tecnología e Innovación.



IA: Inteligencia Artificial

IES: Instituciones de Educación Superior.

IMTA: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

IMSS: Instituto Mexicano del Seguro Social.

INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

IoT: *Internet of Things.*

IPEM: Índice de Pobreza Energética Municipal.

ITESM: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

JCR: *Journal Citation Reports*

ONU: Organización de las Naciones Unidas.

PNH: Plan Nacional Hídrico

PND 2025-2030: Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030.

PSCHTI 2025-2030: Programa Sectorial de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación 2025-2030.

PPG: Señales fotopletismográficas

PRODESEN 2019-2023: Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2019-2023.

Pronaces: Programas Nacionales Estratégicos.

PTVP: Proyectos o Tecnologías Vigentes en el Periodo.

REMA: Red Mexicana de Acción por el Agua

Secihti: Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación.

Semarnat: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

SENER: Secretaría de Energía.

SNCP: Sistema Nacional de Centros Públicos.

4. Fundamento normativo

Ciateq A.C., Centro de Tecnología Avanzada, como entidad responsable de coordinar la integración, publicación, ejecución, seguimiento y rendición de cuentas de su Programa Institucional 2025-2030, sustenta su elaboración con base en las siguientes disposiciones normativas que al efecto establecen:

Artículo 1 Constitucional. - Indica que "*[...] todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos en esta Constitución y en los tratados internacionales de los que el Estado Mexicano sea parte, así como de las garantías para su protección, cuyo ejercicio no podrá restringirse ni suspenderse, salvo en los casos y bajo las condiciones que esta Constitución establece. [...]"*

Artículo 3 Constitucional. - *Toda persona tiene derecho a la educación [...] corresponde al Estado la rectoría de la educación, la impartida por éste, además de obligatoria será, universal, inclusiva, pública, gratuita y laica. [...] Los planes y programas de estudio tendrán perspectiva de género y una orientación integral, por lo que se incluirá el conocimiento de las ciencias y humanidades [...], como es el caso del PSCHTI 2025-2030.*

Artículo 26 Constitucional. - *El Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación [...].*

El **Artículo 12, párrafo II, de la Ley General en materia de Humanidades, Ciencia, Tecnología e Innovación** establece que "*la Agenda Nacional y los instrumentos de planeación estratégica y participativa se integrarán, aprobarán, actualizarán, ejecutarán y evaluarán conforme a los fines, principios y bases de las políticas públicas previstos en la presente Ley, la Ley de Planeación y demás disposiciones aplicables."*

Artículo 99 de la Ley General en materia de Humanidades, Ciencia, Tecnología e Innovación: *[...] Los programas institucionales estarán alineados a los objetivos del Sistema Nacional de Centros Públicos y se sujetarán al Programa Sectorial respectivo, así como a la presente Ley y demás legislación aplicable. Asimismo, serán aprobados por el Órgano de*

Gobierno del Centro Público de que se trate, previa sanción de la dependencia o entidad coordinadora del sector correspondiente [...].

Por su parte en el **Artículo 17 fracción II de La Ley de Planeación.** - Las entidades paraestatales deberán:

- I. Participar en la elaboración de los programas sectoriales, mediante la presentación de las propuestas que procedan con relación a sus funciones y objeto ...;
- II. Elaborar sus respectivos programas institucionales, en los términos previstos en esta Ley, la Ley Federal de las Entidades Paraestatales o, en su caso, por las disposiciones que regulen su organización y funcionamiento, atendiendo a las previsiones contenidas en el programa sectorial correspondiente observando en lo conducente las variables ambientales, económicas, sociales y culturales respectivas;

Además, en el **Artículo 24 de La Ley de Planeación:** “[...] los programas institucionales se sujetarán a las previsiones contenidas en el Plan y en el programa sectorial correspondiente [...]”; y las entidades, al elaborar sus programas institucionales, se ajustarán a lo previsto en esta Ley, sin perjuicio de lo dispuesto, en lo conducente, por la Ley Federal de las Entidades Paraestatales y, en su caso, por las disposiciones que regulen su organización y funcionamiento. Los programas institucionales deberán ser sometidos por el órgano de gobierno y administración de la entidad paraestatal de que se trate, a la aprobación del titular de la dependencia coordinadora del sector y deberán ser publicados en el Diario Oficial de la Federación, conforme a lo señalado en los Artículos 29 y 30 de la citada Ley de Planeación.

Finalmente, la **Ley Federal de las Entidades Paraestatales (LFEP)** establecen en su Artículo 8 la obligación de las Secretarías de Estado encargadas de la coordinación de los sectores, establecer políticas de desarrollo para las Entidades del Sector correspondientes, responsabilidad que para el caso que nos ocupa, recae en la Secihi como coordinadora del sector. Asimismo, en su **Artículo 47** de la **LFEP**, indica que las entidades paraestatales, para su desarrollo y operación, deberán sujetarse a la Ley de Planeación, al Plan Nacional de Desarrollo, a los programas sectoriales que se deriven del mismo [...] formularán sus programas institucionales a corto, mediano y largo plazos.

5. Diagnóstico de la situación actual y visión de largo plazo

Actualmente, en México y el mundo se continúan viviendo grandes desafíos sociales que han sido abordados desde distintos enfoques, dependiendo la visión de los gobiernos en turno de cada país. En el nuestro, se privilegia una perspectiva que es vital para su atención: la científica-tecnológica. Para ello, la Secihi ha hecho suyo el compromiso de abordar los problemas sociales desde un enfoque científico-tecnológico, que quedó plasmado en el PSCHTI 2025-2030 y para cumplir con este compromiso, la Secretaría estará apoyada de uno de sus brazos articuladores, el SNCP.

Ciateq, como parte del SNCP, acogió este mismo compromiso de atender los grandes retos sociales desde la administración anterior en su Programa Institucional 2022-2024. Teniéndolo como guía, se estuvieron realizando desarrollos tecnológicos en atención de problemas prioritarios del país, principalmente en las áreas temáticas de agua, salud y energía.

Cabe señalar que estas tres áreas cobraron gran importancia durante el avance del Programa Institucional 2022-2024, ya que cada una de ellas tiene interrelación una con la otra. Como ejemplo, se pueden considerar a las comunidades con un acceso limitado al agua donde se encontró que el principal problema era transportarla de un sitio a otro por medio de bombeo. Sin embargo, otro problema entrelazado, era que la energía eléctrica no llegaba a esas mismas zonas por lo que habría que solventar primero la situación energética para resolver a su vez la del agua. Además, considerando que estos dos aspectos quedaran resueltos, un tercer punto que se visualizó es que el agua debería llegar lista para su uso con el fin de que no ocasione problemas de salud en la población.

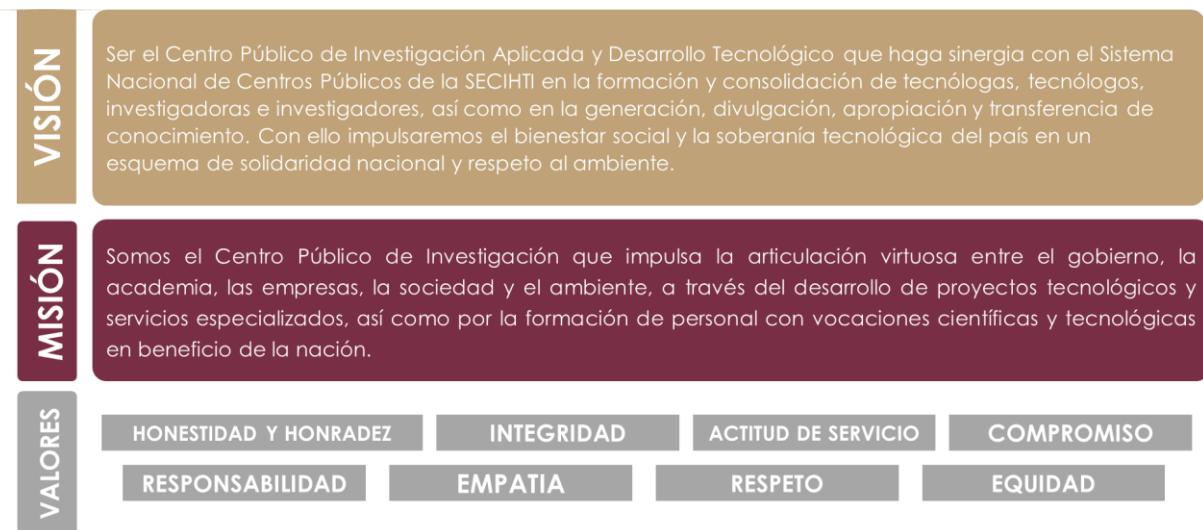
De este ejemplo, se puede resaltar que Ciateq estuvo desarrollando soluciones tecnológicas para resolver dificultades en las comunidades, no obstante, en algunas de ellas no fue posible materializarlas porque estaban fuera de las capacidades del Centro, pero estas generaron ideas para desarrollar otras con aportación social.

Por los anterior, cabe resaltar que para este nuevo Programa Institucional 2025-2030, se estará dando continuidad a lo que se ha construido durante los últimos años y cuya contribución estará alineada al PSCHTI 2025-2030. Esta alineación se llevará a cabo a través

del esquema estratégico de Ciateq que se fundamenta en las cuatro actividades rectoras de un Centro Público de Investigación Tecnológica:

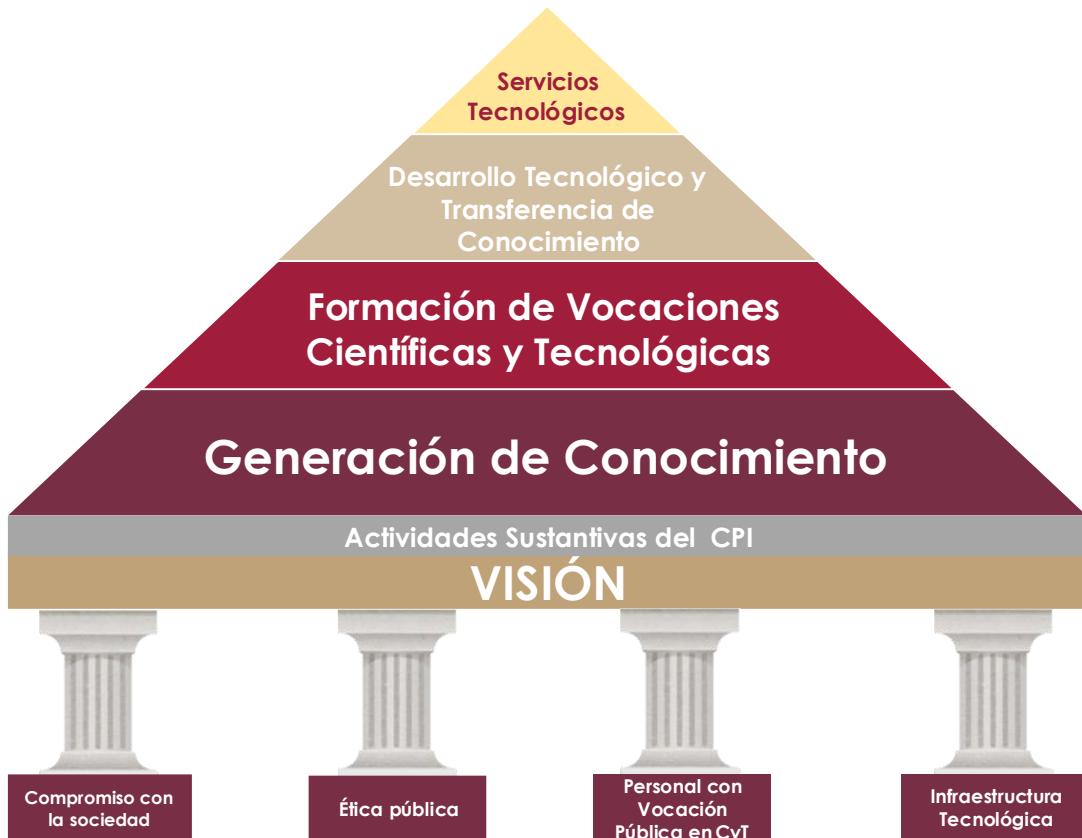
1. Generar nuevo conocimiento y su transferencia hacia a la sociedad.
2. Consolidar a la comunidad científica y tecnológica mediante la formación profesional y académica.
3. Desarrollar tecnologías propias que permita direccionarnos hacia la soberanía científica y tecnológica que requiere el país.
4. Vincular con MiPyMes y sectores sociales a través de servicios tecnológicos que permitan estimular el desarrollo económico para generar una prosperidad compartida.

Figura 1. Filosofía de Ciateq: Visión, Misión y Valores.



La base de estas actividades sustantivas del Centro está sentada en una visión de colaboración interinstitucional (*Figura 1*) la cual es soportada por cuatro pilares fundamentales en el Servicio Público: Nuestro compromiso con la sociedad, la Ética Pública que regirá nuestro comportamiento, el personal con vocación pública y social que dará dirección a la aplicación de la ciencia y la tecnología, y por último, pero no menos importante es nuestra infraestructura, que apoyará al desarrollo de soluciones tecnológicas. Lo antes descrito puede representarse en un esquema que permitirá la alineación de nuestros objetivos prioritarios con los del PSCHTI 2025-2030 (*Figura 2*).

Figura 2. Esquema estratégico de Ciateq.



Como se puede observar en la *Figura 1*, la filosofía actual de Ciateq le permite alinearse con el PND 2025-2030 y con el PSCHTI 2025-2030 ya que, en la esencia de nuestra filosofía, están los fundamentos de distintos ejes y repúblicas declaradas en el PND 2025-2030, así como los objetivos y estrategias declarados en el Programa Sectorial.

Si retomamos lo descrito en el **Eje General 2** de PND 2025-2030 que se enfoca al “**Desarrollo con bienestar y humanismo**”, nuestra filosofía se alinea a dos Repúblicas:

- “**República educadora, humanista, y científica**”, donde Ciateq plasma en su Visión, impulsar el bienestar social y la soberanía tecnológica. Con ello aporta a **dos de los 100 compromisos para el segundo piso de la cuarta transformación (33 y 34)**:
 - México será potencia tecnológica y de innovación (33)
 - Programa de desarrollo tecnológico para el desarrollo nacional (34)

- “**República de y para niñas, niños y adolescentes**”, donde Ciateq ha estado comprometido con las niñas, los niños y adolescentes abriéndoles las puertas de la institución para divulgar y compartir el conocimiento. Esto, con la finalidad de que en edades tempranas conozcan la importancia de la ciencia y la tecnología y, por supuesto, que sepan que no es tan complejo como se ha estigmatizado durante mucho tiempo. Para ello, esta república se alinea al compromiso para “**eliminar las barreras que limitan el potencial de las niñas, niños y adolescentes**”.

Por su parte, en el **Eje General 4 “Desarrollo Sustentable”**, se estará incluyendo el desarrollo tecnológico en temas de energías sustentables y del uso eficiente del agua. En este eje, Ciateq contribuirá a otros dos compromisos descritos en las siguientes Repúblicas:

- **República soberana y con energía sustentable:**
 - **Impulso a energías renovables (compromiso 71)**
- **República con derecho al agua:**
 - **Proyectos estratégicos para reciclamiento de agua en 16 entidades (compromiso 99)**

Finalmente, Ciateq como parte del Sector Científico y Tecnológico no podía estar fuera de su contribución en el **Eje Transversal 2 “Innovación Pública para el Desarrollo Tecnológico Nacional”**, que estará atendiendo paralelamente a los otros cuatro ejes, los cuales tienen un abanico importante de sectores económicos y sociales. Como se comentó anteriormente, se enfocarán prioritariamente esfuerzos para desarrollar tecnologías en las temáticas de agua, salud y energía. Por ello, es relevante hacer un diagnóstico para cada una de estas áreas y encontrar los problemas prioritarios que se atenderán durante el periodo 2025-2030 para definir objetivos claros y metas relevantes que ayudarán a dar seguimiento al avance de nuestro compromiso, considerando en todo momento tres principios:

- La prosperidad será compartida.
- El desarrollo y el bienestar con cuidado al ambiente.
- México soberano, independiente, libre y democrático.

Estos principios están implícitos en lo que se ha planteado para la atención de problemas sociales desde el Programa Institucional 2022-2024 y serán reforzados en la definición y actuar del nuevo Programa Institucional, no obstante, esto no dejará a un lado los otros siete principios y cuando sea requerido se aplicarán.

Diagnóstico e identificación de la prioridad nacional en la temática del agua.

La situación del sector hídrico mundial requiere una colaboración activa de todos los sectores sociales ya que, de acuerdo con la ONU (2022), el crecimiento acelerado de la población pasó de 7 a 8 mil millones de personas en solo 12 años. Este aumento ejerce una creciente presión en el uso de los recursos naturales, provocando su sobreexplotación y mayor contaminación, siendo el agua uno de los recursos con mayor afectación.

En el caso de México el problema es complejo, estructural y multifactorial. No solo se refiere a la escasez del agua *per se*, sino también a una crisis de gestión, distribución o de acceso equitativo y asequible, con impactos ambientales, económicos y sociales que comprenden aquellas que se relacionan con la cobertura de los servicios y el uso poco eficiente del recurso.

Actualmente, el problema del acceso equitativo y asequible al agua es uno de los temas prioritarios de la política gubernamental a nivel nacional, por lo que la coordinación interinstitucional entre Gobierno Federal, entidades federativas, instituciones, centros públicos de investigación y sociedad, es clave en la búsqueda de políticas, regulaciones, acuerdos y soluciones tecnológicas que contribuyan al problema vigente del agua. Por ello, el planteamiento de alternativas de soluciones de alto impacto con perspectiva tecnológica, social y ambiental son de suma relevancia.

Después de analizar algunos problemas asociados a la crisis del agua en México, se tienen identificadas diversas prioridades que se consideraron para ser atendidas en el tema:

1. Acceso a los servicios de agua potable y saneamiento insuficiente e inequitativo.
2. Uso ineficiente del agua que afecta a la población y a los sectores productivos.
3. Falta de capacidad para mitigar y adaptarse a los fenómenos hidrometeorológicos extremos.
4. Condiciones institucionales y de participación social insuficientes para la adecuada toma de decisiones.

Generalidades de usos y disponibilidades del agua

De acuerdo con el INEGI, en 2022 los principales usos del agua en el país se distribuyen de la siguiente manera: 76% se destina a la agricultura, 14% al abastecimiento público urbano, 5%

a la industria y otro 5% a la generación de energía eléctrica. Esta distribución refleja una alta dependencia del recurso hídrico para las actividades agrícolas, especialmente en un contexto donde el acceso y la disponibilidad de agua son cada vez más limitados.

Como se comentó anteriormente, la población mundial ha crecido exponencialmente y en paralelo, la extracción de agua subterránea se multiplicó por seis, según datos de la CONAGUA. México no ha sido ajeno a esta tendencia: actualmente ocupa el cuarto lugar a nivel mundial en extracción de agua del subsuelo, sólo por debajo de China, Estados Unidos de América e Indonesia.

Además, la disponibilidad de agua en el país ha disminuido de manera preocupante. De acuerdo con el Banco Mundial, en 1960 la disponibilidad promedio anual *per cápita* era de 10 mil metros cúbicos (m^3), mientras que en 2012 se redujo a 4 mil m^3 . Con esta tendencia se estima que para 2030 esta cifra podría descender por debajo de los 3 mil m^3 por habitante al año, lo cual representa un nivel crítico.

En cuanto al origen del agua potable, aproximadamente 60% proviene de fuentes superficiales como ríos y presas. Sin embargo, la distribución geográfica del agua superficial es desigual: siete de los principales ríos concentran el 71% del volumen en la región centro-sur del país, mientras que el norte, una zona más árida, cuenta con apenas 29%. A esta desigualdad se suma el problema de la contaminación, especialmente por aguas residuales vertidas sin tratamiento, las cuales contienen elementos tóxicos y sustancias disueltas que deterioran la calidad del agua.

Por otro lado, los acuíferos del país también enfrentan una fuerte presión. En 2018, 18% de los acuíferos ya se encontraba en condición de sobreexplotación, lo cual compromete su sostenibilidad a largo plazo.

Finalmente, es importante destacar que México es un país particularmente vulnerable a las sequías, ya que 52% de su territorio se encuentra en zonas con clima árido o semiárido. Esta condición climática, junto con la creciente demanda y el uso ineficiente del agua, hace urgente replantear las estrategias de gestión y conservación del recurso hídrico en el país.

Diagnóstico del recurso hídrico

México enfrenta una de las crisis hídricas más complejas de América Latina. A pesar de su diversidad hidrológica, más de la mitad de la población carece de acceso continuo al agua

potable. La distribución desigual del recurso, el deterioro de las fuentes, el uso ineficiente, la débil gobernanza y los efectos del cambio climático han generado un escenario de escasez, sobreexplotación y contaminación de cuerpos de agua, con impactos sociales, económicos y ambientales alarmantes.

Solo 58% de la población tiene acceso diario al agua potable y saneamiento mejorado (INEGI, 2019). En Estados como Guerrero, Chiapas y Oaxaca, esta cifra desciende a 10–30%, afectando principalmente a zonas rurales, indígenas y comunidades marginadas. Más de 7 millones de personas dependen de las Organizaciones Comunitarias de Servicios de Agua y Saneamiento, sin apoyo institucional ni infraestructura suficiente. Además, se estima que más de 28 mil localidades rurales carecen de cobertura básica.

La falta de coordinación interinstitucional y las condiciones precarias de más de 2,200 prestadores de servicios municipales generan un sistema fragmentado, ineficiente y poco transparente. Solo 40% del agua que se distribuye se cobra efectivamente, mientras 60% se pierde por fugas y deficiencias en infraestructura (CONAGUA, 2020). Esta situación se agrava por la distribución desigual del agua concesionada: 76% se destina a la agricultura, con pérdidas de 40–50% por prácticas obsoletas de riego, lo que afecta especialmente a las zonas centro y norte del país, donde se enfrenta un estrés hídrico severo (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2011).

Aunque el acceso al agua es un derecho constitucional, no se garantiza de forma efectiva. Las tarifas no reflejan el verdadero costo del servicio y la cobertura sigue siendo limitada en escuelas, hospitales y asentamientos periurbanos (Semarnat, 2020). Esta inequidad se traduce en consecuencias sociales graves: la falta de acceso agudiza la pobreza, incentiva la migración forzada y propicia enfermedades gastrointestinales, que siguen siendo una de las principales causas de mortalidad infantil (DGIS, 2020).

Desde el punto de vista ambiental, la contaminación por residuos industriales, aguas negras y agroquímicos ha causado daños irreversibles en cuerpos de agua como el Valle de Cuatro Ciénegas y el río Lerma-Santiago (*Greenpeace México*, 2019). Además, el cambio climático intensifica la crisis al aumentar la frecuencia de eventos extremos. Para 2030 se estima una reducción de 7% en el escurrimiento en regiones clave (CONAGUA, 2020), lo que refuerza la necesidad de adoptar tecnologías eficientes como captación de agua pluvial, tratamiento descentralizado, automatización de redes y monitoreo satelital.

Existen regiones donde Ciateq tiene presencia que no cuentan con acceso equitativo, asequible y sostenible a agua de calidad, donde un diagnóstico por entidad federativa permite observar cómo estas prioridades nacionales se expresan en regiones específicas. En Querétaro, la sobreexplotación del acuífero del Valle de Querétaro ha motivado la construcción de sistemas como el Acueducto II. Municipios como Cadereyta y San Joaquín han perdido manantiales y presentan deforestación, mientras que hasta 40% del agua se pierde por fugas (CONAGUA, 2023a).

En el Estado de México, el acuífero Cuautitlán-Pachuca está gravemente sobreexplotado. Municipios como Tezoyuca, Atotonilco y Tizayuca, en el Valle del Mezquital, utilizan aguas residuales sin tratamiento en la agricultura. En La Paz, la dotación de agua es de apenas 150 l/habitante/día, lejos del estándar recomendado de 250 (INEGI, 2023; CONAGUA, 2023a).

En Hidalgo, los acuíferos de Huichapan-Tecoautla y Valle de Tulancingo están sobreexplotados. Comunidades como Tula y Tezontepec reciben aguas negras crudas provenientes de la Ciudad de México. La contaminación por jales mineros en Pachuca también ha afectado fuentes superficiales y subterráneas (INEGI, 2023).

San Luis Potosí presenta un caso de cobertura amplia, pero de baja calidad: aunque 98% de la población tiene agua entubada, solo 43% recibe un servicio gestionado de forma segura. Municipios como Villa de Arista y Salinas enfrentan deficiencias crónicas, intermitencia y presión sobre acuíferos (REMA & ITESM, 2022).

En Jalisco, la contaminación del río Santiago en municipios como El Salto ha sido vinculada con enfermedades graves como la leucemia. Al menos 21 acuíferos están sobreexplotados en la cuenca Lerma-Santiago (CEA Jalisco, 2023).

Finalmente, Aguascalientes enfrenta un alto estrés hídrico por su dependencia del agua subterránea. Municipios como Jesús María y Calvillo presentan intermitencias constantes. Aunque la cobertura es alta, la sostenibilidad del sistema está comprometida (INEGI, 2023; CONAGUA, 2023a).

Estas situaciones se consideran como factores que ponen en riesgo el bienestar poblacional, el desarrollo productivo local y el equilibrio ambiental. En general, en México se requiere una respuesta integral con enfoque territorial, de derechos humanos y sostenibilidad, por lo que es urgente modernizar la infraestructura, profesionalizar la gestión municipal, sumar

capacidades con instituciones gubernamentales tales como CONAGUA, Semarnat, entre otras, así como las IES, el SNCP y el fomento de la participación ciudadana. Como respuesta a los retos considerados, Ciateq trabajará en el desarrollo de soluciones para el sector agua en las siguientes estrategias: i) tecnologías de acceso, ii) remoción de contaminantes, iii) gestión del consumo y disponibilidad y iv) mejoramiento de la infraestructura.

Determinar las causas y los efectos a través de la evidencia

Como se puede ver, el acceso al agua de calidad es una condición fundamental para garantizar el bienestar humano, la producción agrícola e industrial y la protección del ambiente. A través del presente diagnóstico para la temática del agua, se identificaron las causas específicas que impiden un acceso equitativo, asequible y sostenible al agua, así como los efectos documentados y proyectados, basados en evidencia técnica, regulatoria y científica.

Uno de los principales desafíos en la gestión hídrica en México es la mala calidad del agua, un problema que se manifiesta en diversas regiones del país como resultado de múltiples factores. Entre ellos, destacan las descargas de aguas residuales sin tratamiento, la contaminación de cuerpos de agua superficiales y subterráneos, así como el deterioro progresivo de las redes de distribución. Esta situación tiene implicaciones directas en la salud pública, la productividad agrícola y la integridad de los ecosistemas.

La presencia de contaminantes en el agua ha sido asociada con enfermedades gastrointestinales, dermatológicas y neurológicas en la población (CONAGUA, 2024), además de generar aumentos significativos en los costos operativos de las infraestructuras de distribución y tratamiento (IMTA, 2024). En el ámbito agrícola, el uso de agua contaminada ha alterado los ciclos de cultivo, afectando la seguridad alimentaria (Pronaces-Agua, 2020), mientras que los ecosistemas acuáticos y terrestres sufren daños acumulativos que comprometen su capacidad de regeneración (ONU, 2023).

A este problema se suma la creciente vulnerabilidad climática del país frente a fenómenos hidrometeorológicos extremos. Las sequías prolongadas y las inundaciones repentinas se han intensificado en frecuencia y severidad, exacerbadas por la limitada resiliencia de la infraestructura hídrica existente. La falta de capacidad para mitigar y adaptarse a estos eventos genera pérdidas humanas, económicas y ambientales considerables. La infraestructura urbana y agrícola ha sufrido daños severos (Gobierno de México, s.f.),

mientras que la disminución de la productividad agrícola y la alteración de la calidad del suelo por lluvia ácida (PND, 2025-2030) representan retos adicionales que ponen en riesgo la sostenibilidad del sistema hídrico nacional.

Otro factor crítico es la disponibilidad limitada del recurso. La sobreexplotación de acuíferos, la escasa recarga natural y el crecimiento acelerado de la población han provocado una reducción sustancial de las reservas hídricas. Esta escasez genera tensiones entre distintos sectores por el uso del recurso y afecta especialmente a comunidades en condiciones de vulnerabilidad. El racionamiento frecuente del servicio se ha vuelto una práctica habitual en estados como Querétaro (Gobierno de Querétaro, 2021), mientras que zonas industriales y turísticas concentran el acceso al agua, dejando a otras regiones en desventaja (Documento Escasez, 2023). La proliferación de tomas clandestinas también contribuye al desequilibrio del sistema (CONAGUA, 2024), agravando el problema.

El consumo excesivo de agua en zonas urbanas y en el sector agrícola representa otra amenaza a la sustentabilidad del recurso. En muchas regiones, el uso del agua no está optimizado debido a la falta de tecnificación en los sistemas de riego, tecnologías obsoletas en la distribución doméstica y esquemas tarifarios que no fomentan el ahorro. Como resultado, la escasez es recurrente durante temporadas secas (IMTA, 2024), las fuentes superficiales y subterráneas se ven progresivamente agotadas (ONU, 2023) y la contaminación de cuencas se intensifica por el retorno de aguas residuales sin tratamiento adecuado (Pronaces-Agua, 2020).

La inequidad en el acceso al agua es otro componente estructural del problema. Factores como la ubicación geográfica, las condiciones socioeconómicas y la discriminación institucional han dado lugar a una distribución profundamente desigual. Mientras que ciertos sectores disfrutan de un suministro constante y de calidad, millones de personas, en especial aquellas que habitan comunidades rurales o marginadas, enfrentan carencias graves. Esta situación genera conflictos sociales por el uso del recurso (Plan México, s.f.), eleva los costos para las poblaciones vulnerables (PND, 2025) y refleja una desigualdad persistente en la cobertura de servicios básicos (IMTA, 2015).

Asimismo, gran parte de la infraestructura hídrica en México presenta un alto grado de obsolescencia. Las redes de distribución y tratamiento, en muchos casos, operan con tecnologías desactualizadas y bajo condiciones deficientes de mantenimiento. Esta situación propicia fugas sistemáticas, pérdidas económicas, contaminación cruzada en las tuberías y



un acceso limitado y poco confiable al servicio, especialmente en zonas periféricas (Gobierno de Querétaro, 2021; IMTA, 2024; Documento Escasez, 2023; CONAGUA, 2024).

Finalmente, los vacíos regulatorios en la gestión del agua agravan el problema. La debilidad institucional se manifiesta en normativas ineficaces, escasa supervisión y un sistema de concesiones inequitativo. Esto ha permitido que actores con mayor poder económico acaparen el recurso, al tiempo que se implementan racionamientos mal planificados que afectan desproporcionadamente a las poblaciones menos favorecidas (PNH, 2024; ONU, 2023; Pronaces-Agua, 2020).

En conjunto, estos factores conforman un escenario complejo y multifactorial que demanda soluciones integrales, basadas en evidencia científica, desarrollo tecnológico e intervención institucional coordinada para garantizar el derecho humano al agua, así como la sostenibilidad del recurso a largo plazo.

Diagnóstico sobre la Vulnerabilidad Hídrica de la Población en México

La escasez de agua en México no solo se manifiesta en la disminución de fuentes hídricas, sino también en una creciente desigualdad en el acceso al agua potable. El presente diagnóstico ejecutivo, basado en el análisis del documento de BBVA Research (2024), sintetiza los principales problemas de disponibilidad, uso, infraestructura y desigualdad social en el acceso al agua, haciendo énfasis en los grupos de población afectados.

Según el IMTA, más del 52.8% del territorio nacional se encuentra en condición de no sustentabilidad hídrica, tal y como se muestra en la Figura 3. Esta situación se agudiza por el cambio climático y la creciente presión sobre acuíferos. Las zonas centro y norte son las más afectadas, lo que coincide con regiones altamente pobladas y de alta actividad agropecuaria.

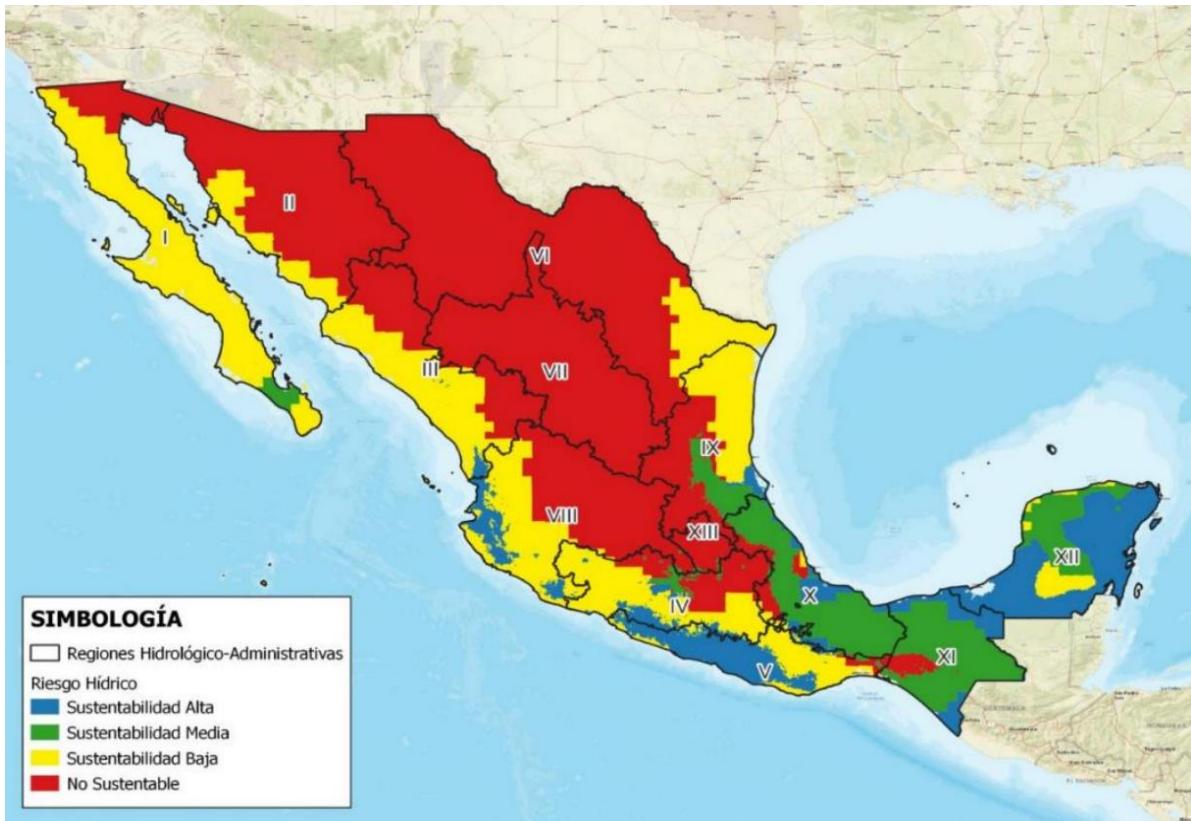


Figura 3. Nivel de sustentabilidad hídrica en México

Fuente: "IMTA, Rediseño del riesgo hídrico en México", 2023

Evolución de la sequía y afectación regional

La Gráfica 1 muestra que la sequía ha sido persistente desde 2021, alcanzando niveles críticos en 2024, especialmente en el Valle de México donde el 100% del territorio presenta afectación. Esta afectación incide directamente en las regiones en las que Ciateq tiene presencia, en particular estados como Aguascalientes, San Luis Potosí, Estado de México, Jalisco y Querétaro.

Gráfica 1. TERRITORIO NACIONAL Y DEL VALLE DE MÉXICO CON ALGÚN GRADO DE SEQUÍA, PERÍODO DEL 1 AL 15 DE ABRIL, 2014 A 2024 (%)



Nota: En 2023 la CONAGUA no publicó el reporte del 1 al 15 de abril, por lo que, para la obtención del porcentaje correspondiente, se promediaron los datos publicados al 31 de marzo y al 30 de abril de ese año.

Gráfica 1. Territorio con algún grado de sequía (2014-2024) (%) tomada de BBVA Research (2024), “Agua ya no pasa por mi casa: una revisión de la situación hídrica actual”

Adicionalmente, el estudio de BBVA Research (2024) titulado “Agua ya no pasa por mi casa: una revisión de la situación hídrica actual”, muestra que 67.8% del agua en México se destina al sector agropecuario. Sinaloa lidera el consumo nacional con 10.6%, seguido por estados del norte y occidente con vocación agrícola intensiva. Entre los estados en los que Ciateq tiene presencia, Jalisco es el que presenta el mayor porcentaje de uso, seguido de Estado de México, Hidalgo y San Luis Potosí. En general, el mayor uso del agua en estos estados es agropecuario. La alta concentración en usos agropecuarios evidencia una necesidad urgente de tecnificación del riego.

Infraestructura insuficiente y desigualdades

Uno de los mayores problemas que afectan de manera directa a la población en México es el acceso al agua. Alrededor de 2.6 millones de hogares en México no tienen acceso a agua entubada; de éstos, más de un millón están en zonas urbanas. Veracruz, Estado de México, Puebla, Chiapas y Oaxaca concentran la mayor parte de estos hogares, de acuerdo con el BBVA Research (2024). Además, el mismo estudio indica un suministro intermitente ya que uno de cada tres hogares con infraestructura de agua entubada no recibe el suministro diariamente. Guerrero, Morelos y Baja California Sur presentan los mayores niveles de intermitencia.



De lo antes expuesto, se puede concluir que es imperativo generar acciones que permitan mejorar el acceso equitativo, asequible y sostenible a agua de calidad en poblaciones con vulnerabilidad hídrica.

Planteamiento del problema de la prioridad nacional en la temática del agua donde Ciateq dará atención

Derivado del anterior diagnóstico, se realiza un planteamiento de la prioridad nacional para la temática del agua, tal como se describe a continuación en el siguiente problema público:

Existen poblaciones, en las regiones donde Ciateq tiene presencia, que no tienen acceso equitativo, asequible y sostenible a agua de calidad, lo que compromete su bienestar, desarrollo productivo y equilibrio ambiental.

Con este planteamiento y de acuerdo con el método del Marco Lógico, Ciateq redactó el siguiente objetivo que aportará en la atención del problema público descrito:

Elevar el número de desarrollos de tecnologías que contribuyan al acceso equitativo, asequible y sostenible a agua de calidad, para mejorar el bienestar de la población, su desarrollo productivo y el equilibrio ambiental en las regiones donde Ciateq tiene presencia.

El avance y cumplimiento de este objetivo contribuirá a contar con tecnologías que apoyen a las poblaciones donde Ciateq tiene presencia a que tengan acceso equitativo, asequible y sostenible al agua de calidad, teniendo presente **un horizonte inicial de 5 años con proyección hacia 20 años.**

Diagnóstico e Identificación del problema público en la temática de la salud.

Las enfermedades crónico-degenerativas representan una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en México. Este grupo incluye diabetes tipo II, hipertensión arterial, obesidad, ERC, cáncer y enfermedades reumáticas. Su evolución epidemiológica desde 2016 ha mostrado un aumento sostenido tanto en la prevalencia como en la incidencia anual.

La ERC representa un problema de salud pública de creciente magnitud a nivel mundial. Esta condición se caracteriza por la pérdida progresiva e irreversible de la función renal, lo que impide a los riñones cumplir con sus funciones de filtración, regulación hidroelectrolítica y producción hormonal. La ERC es una patología compleja, generalmente asintomática en sus etapas iniciales, que a menudo se asocia con enfermedades crónicas no transmisibles como la diabetes *mellitus*, la hipertensión arterial y la obesidad. A medida que progresa, puede llevar al desarrollo de enfermedad renal terminal, en la cual el paciente para sobrevivir requiere terapia sustitutiva renal, como la diálisis o el trasplante renal.

De acuerdo con el informe de la *Global Burden of Disease* (2020), la ERC se ubicó como la décima causa principal de muerte a nivel mundial, con más de 1.3 millones de muertes anuales atribuidas directamente a esta enfermedad. Sin embargo, si se incluyen las muertes asociadas con complicaciones cardiovasculares derivadas de la ERC, la cifra supera los 2 millones de fallecimientos por año. La carga de esta enfermedad no se distribuye de manera uniforme, ya que afecta de forma desproporcionada a países de ingresos bajos y medios, donde los sistemas de salud suelen tener menor capacidad para detectar, tratar o mitigar el avance de la enfermedad. Los países con mayor prevalencia de ERC incluyen México, Estados Unidos de América, China, India y Brasil. Cabe destacar que, en países como México, la enfermedad renal se presenta en edades más tempranas en comparación con naciones desarrolladas, lo que agrava su impacto económico y social.

Determinar las causas y los efectos a través de la evidencia

En México, la ERC es una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en el país. De acuerdo con datos del Instituto Nacional de Salud Pública y del IMSS, la ERC representa la sexta causa de muerte general en el país y la tercera entre las enfermedades no transmisibles, solo después de la diabetes *mellitus* y las enfermedades cardiovasculares. Se estima que más de 13 millones de personas en México padecen algún grado de ERC, aunque muchas de ellas no lo saben. La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2021 reveló que alrededor de 12% de los adultos mexicanos presentan indicios de daño renal,

siendo más frecuente en mujeres, personas mayores de 60 años, y en individuos con antecedentes de diabetes o hipertensión.

En cuanto a los dispositivos médicos disponibles para el manejo de la ERC, destacan principalmente aquellos empleados en la terapia sustitutiva renal. Entre ellos se incluyen las máquinas de hemodiálisis, los sistemas de Diálisis Peritoneal Continua Ambulatoria y Automatizada, así como dispositivos de monitoreo de parámetros bioquímicos y biomarcadores renales. A nivel mundial, empresas como *Fresenius Medical Care* (Alemania), *Baxter International* (Estados Unidos de América), *B. Braun* (Alemania), *Nikkiso* (Japón) y *Nipro Corporation* (Japón) lideran el mercado de dispositivos para diálisis. En México, *Baxter* y *Fresenius* tienen una presencia significativa y son proveedores frecuentes para el IMSS y otras instituciones públicas. Estos dispositivos pueden tener costos que oscilan entre los 10 mil y los 40 mil dólares por unidad, sin considerar los gastos de mantenimiento, insumos consumibles y operación médica asociada.

El impacto social y económico de la ERC en México es profundo. La enfermedad no solo afecta la calidad de vida de los pacientes sino también la de sus familias, quienes asumen gran parte de los costos asociados con el tratamiento. Muchos pacientes en etapa terminal no pueden continuar trabajando, lo que contribuye a un círculo vicioso de pobreza y enfermedad. Además, la carga para el sistema de salud es considerable: el tratamiento de un paciente en hemodiálisis puede costar entre 200 mil y 300 mil pesos mexicanos al año. Si consideramos que miles de pacientes requieren este tratamiento de por vida, los costos se vuelven insostenibles para el sistema público de salud sin una estrategia nacional efectiva de prevención y manejo.

Para efectos de lo anterior, es importante mencionar que dentro de los ejes generales del PND 2025-2030, se encuentra la consolidación del IMSS-Bienestar y, de forma paralela, se encuentran las Líneas de Investigación Estratégicas en Salud IMSS-Bienestar 2024-2030, las cuales estarán generando conocimiento científico que apoye a mejorar la salud pública de poblaciones sin seguridad social. Esto reducirá la carga de enfermedades, promoviendo equidad y fortaleciendo el sistema de atención médica.

Entre las enfermedades prioritarias destacan: diabetes, hipertensión, enfermedades cardiovasculares y salud mental (*Alzheimer*, depresión). También se declaran líneas de investigación prioritaria para las enfermedades crónicas y salud mental, teniendo como debilidad una enorme falta de infraestructura, en primer nivel de atención, pero como oportunidad el uso de telemedicina y la colaboración tanto con la Secihi como con universidades. Es preciso destacar que el plan busca alinear investigación con necesidades

epidemiológicas, usando metodologías innovadoras (*big data*, IA) y el enfoque traslacional para impacto directo en la salud pública.

En esta línea, mediante una búsqueda sistemática de artículos, se encuentran países como Estados Unidos de América, China, India, Reino Unido, Corea del Sur y Arabia Saudita con una amplia producción de conocimiento científico en los temas de interés declarados en los planes para 2030. Ahora bien, si México no cuenta con esos niveles de producción científica, si aparece en el mapa, teniendo un nivel de producción científica dentro de los 37 países más representativos con más de tres artículos publicados y al menos 12 citas en cada uno de ellos, donde además presenta colaboraciones internacionales principalmente con Estados Unidos de América, Bélgica y Colombia.

En este sentido, Javaid y Khan (2021) destacan el papel transformador del *IoT* en la atención médica, particularmente durante la pandemia de COVID-19, al integrar sensores, dispositivos inteligentes y tecnologías avanzadas (IA, *Big Data*, y computo en la nube) para gestionar enfermedades crónicas, optimizar la atención al paciente y optimizar las operaciones hospitalarias. Chung et al. (2020) enfatizan el uso de tecnologías avanzadas como CGM, bombas de insulina, pruebas genéticas y análisis de *big data* para facilitar la medicina de precisión en la diabetes. Estas herramientas buscan mejorar el diagnóstico, adaptar las estrategias de prevención y optimizar el tratamiento según factores biológicos, genéticos y de estilo de vida individuales. Mejía-Salazar et al. (2020) destacan la convergencia de la microfluídica, los sensores avanzados y las tecnologías digitales para revolucionar el diagnóstico en el punto de atención para enfermedades crónicas. Estas tecnologías pueden utilizarse para monitorear el *párkinson*, la diabetes, el cáncer, los trastornos cardiovasculares y metabólicos, el *alzheimer* e incluso enfermedades infecciosas como la hepatitis C y la malaria.

Papri et al. (2025) abordan las deficiencias en la atención de la diabetes al ofrecer una alternativa portátil, precisa y fácil de usar a métodos invasivos como las pruebas de punción digital. Wang et al. (2025) propusieron un marco modular de *AIoT* en la nube para la predicción del riesgo de diabetes, integrando IA explicable para facilitar la interpretación en las decisiones sanitarias. Mansour et al. (2021) propusieron un modelo que alcanzó una precisión de 96.16 % para las enfermedades cardíacas y de 97.26 % para el diagnóstico de diabetes. Los dispositivos *IoT* permiten la adquisición fluida de datos, mientras que la IA procesa estos datos para el análisis predictivo, y la integración de la computación en el borde aborda los problemas de latencia en escenarios críticos de atención médica.

Zheng et al. (2025) propusieron una red de área corporal inalámbrica para un sistema de monitorización de la salud, con el fin de mejorar la atención de la enfermedad de *Alzheimer*

en sus primeras etapas. Mediante la integración de sensores portátiles flexibles, el sistema recopila datos fisiológicos (ECG, EEG, marcha) y conductuales (habla, movimiento) en tiempo real, junto con entradas multimodales (audio, imágenes, GPS). Ryzhikova et al. (2021) destacan el potencial de la espectroscopia Raman y el aprendizaje automático como herramienta de diagnóstico unificada para enfermedades neurodegenerativas crónicas como el Alzheimer. Este enfoque combinado diferenció a los pacientes con Alzheimer de los controles sanos con una precisión de 84 %.

Baker et al. (2021) propusieron una red de DL para la medición no invasiva de la presión arterial a partir de las ondas PPG y ECG, que podría implementarse fácilmente en dispositivos portátiles no invasivos para su uso en la monitorización continua clínica y domiciliaria. Choi et al. (2025) destacan el potencial de ChatGPT-4 para superar las barreras técnicas en la predicción del riesgo médico, ofreciendo una herramienta accesible para que los profesionales clínicos puedan evaluar a pacientes diabéticos de alto riesgo sin necesidad de conocimientos de imágenes de retina ni codificación. Phan et al. (2022) destacan los avances en tecnología portátil e integración de biosensores multimodales para la monitorización continua en la atención médica preventiva, dirigida a las enfermedades cardiovasculares y la hipertensión mediante la monitorización no invasiva en tiempo real.

Adicionalmente, el estado del arte (o de la técnica) en cuanto a dispositivos médicos que atienden enfermedades degenerativas a nivel global, indica que prevalece un incremento en la presentación de patentes. En 2000 se aplicaron 429, y se otorgaron 237. Para 2010 se aplicaron 2,657 y se otorgaron 995, y en 2024 se aplicaron 2,978 y se otorgaron 1,696. Respecto a los dueños de las patentes, dentro de los 10 principales se encuentran: *Medtronic* con 1,763 registros, *Globus Medical* con 1,188 y *The Regents of The University of California*, como los tres más altos. Ahora, respecto al Índice de Clasificación de Patentes, se atiende principalmente al sector de Necesidades Humanas, en las familias A61, siendo la A61P25/28 (la referente al tratamiento de enfermedades degenerativas) con 4,901 registros. Los principales actores en la presentación de propuestas para registro de patentes son: *Medtronic* (2,419), *University of California* (1,110), *Genentech* (1,035), *Globus Medical* (1,027), *Human Genome Sciences* (908), por mencionar los cinco primeros de los 10 principales. Finalmente, un valor importante a mencionar son los inventores principales y el país de origen, evidenciando el escaso registro de dispositivos de tecnología nacional. Se puede mencionar entonces a: Estados Unidos de América con más de 65,000; Reino Unido, Alemania, Francia y Suiza con menos de 5,000.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, la industria médica de dispositivos en México evidencia una débil vinculación entre el sector salud y los sectores de innovación tecnológica, en los tres niveles de atención médica. Como lo demuestran diversos informes, entre ellos

“Conociendo la industria de dispositivos médicos” del INEGI y estudios de la AMID, aunque el país exportó dispositivos por un valor de 10,668 millones de dólares en 2020, dicha producción se ha concentrado en segmentos de bajo valor tecnológico, como material desechable (13 mil 780 millones de pesos) y equipos no electrónicos (mil 770 millones de pesos). En contraste, la inversión en fabricación nacional de dispositivos avanzados como instrumentos de medición, navegación y equipo médico electrónico fue marginal, solo 16.4 millones de pesos, lo que confirma una limitada capacidad de desarrollo tecnológico nacional.

Como resultado, los dispositivos médicos más complejos y con mayor contenido tecnológico provienen del extranjero. En 2020 se importaron dispositivos por 5,244 millones de dólares, en su mayoría desde Estados Unidos de América (60.7%) y China (12.0%). Si bien algunos dispositivos se diseñan localmente, la mayor parte se ensambla utilizando componentes y materiales importados, perpetuando así la dependencia tecnológica. Esta estructura industrial no solo limita la soberanía tecnológica, sino que también condiciona la respuesta del sistema de salud frente a situaciones de crisis o alta demanda.

Es importante destacar que el programa institucional 2025-2030 de Ciateq busca alinear investigación con necesidades epidemiológicas, usando metodologías innovadoras (*big data, IA*) y enfoque traslacional para impacto directo en la salud pública en los tres niveles de atención; es importante mencionar que es necesario establecer vinculaciones con Instituciones de salud, instituciones regulatorias, iniciativa privada y de educación superior y Centros Públicos de Investigación que permitan acelerar el desarrollo de los dispositivos de las tecnologías médicas y que se orienten a las necesidades prioritarias del sector salud, alineado a las capacidades de Ciateq definidas en sus estatutos.

A esta situación se suma el rezago en los procesos regulatorios. La AMID ha señalado la acumulación de trámites sanitarios pendientes ante la Cofepris, como lo demuestra el informe “Gestión Gubernamental 2018-2024, Cofepris”, en 2024 cerca de 5,948, genera una obsolescencia anticipada de tecnologías médicas al demorar su aprobación, afectando la disponibilidad de innovación para los pacientes. Este cuello de botella regulatorio, además de frenar la introducción de nuevas soluciones al mercado, inhibe el desarrollo de empresas nacionales que buscan posicionar sus tecnologías en el sistema de salud.

En este contexto, se vuelve urgente adoptar estrategias de fortalecimiento institucional, promoción a la producción nacional de alta tecnología y digitalización del sistema de salud, como pilares para garantizar acceso eficiente, oportuno y tecnológicamente actualizado a los servicios de salud en México, en este sentido la vinculación Ciateq-Cofepris con el auspicio de la Secihi podría agilizar los trámites para la obtención de registros sanitarios de



las tecnologías que desarrolle y adicional Ciateq podría contribuir con protocolos de prueba y sistemas de ensayo que permitan validar tecnologías de terceros y que estas puedan salir al mercado.

Todo lo descrito anteriormente, enfatiza la urgencia de adoptar estrategias de articulación y fortalecimiento institucional que promueva la Secihi, así como la promoción a la producción nacional de alta tecnología y digitalización del sistema de salud, como pilares para garantizar acceso eficiente, oportuno y tecnológicamente actualizado a los tres niveles de atención de servicios de salud en México.

Planteamiento del problema de la prioridad nacional en la temática de salud donde Ciateq dará atención

Lo descrito anteriormente esboza el diagnóstico de un problema público que en México sigue latente y con el cual se puede determinar siguiente planteamiento para la temática de salud:

No se cuenta con suficientes Tecnologías Nacionales, en los tres niveles de atención médica del sistema de salud pública de México, para la prevención, detección, seguimiento y control de enfermedades crónico-degenerativas.

Este planteamiento coincide con parte de la misión del Plan México donde se establecen acciones estratégicas para elevar el contenido nacional y regional que nos lleve a la sustitución de importaciones. Ahora bien, siguiendo la metodología del Marco Lógico este problema dio paso al siguiente objetivo:

Incrementar el número de tecnologías nacionales disponibles para el sistema de salud pública de México, que den soporte al personal médico para la prevención, detección, tratamiento, seguimiento o control de enfermedades crónico-degenerativas.

Esta será una situación ideal en el mediano-largo plazo, donde se espera contar con mayor número de tecnologías desarrolladas en el país para beneficio de su población.

Diagnóstico e Identificación del problema público en la temática de la energía.

Como parte de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 (ONU, 2015), se expone una visión de futuro que incluye hábitats humanos seguros, resilientes y sostenibles. Con este propósito, se establece el ODS 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos, reconociendo a la energía como un habilitador fundamental para el bienestar y el desarrollo social.

Actualmente, la pobreza energética representa una de las principales barreras estructurales ligada al desarrollo social, la cual afecta diversas regiones de México. Este fenómeno no se limita únicamente a la falta de infraestructura eléctrica, sino que engloba una condición más amplia de privación de los sectores sociales relacionada con el acceso, disponibilidad y asequibilidad de fuentes modernas y eficientes de energía. En este contexto, García-Ochoa & Graizbord (2016) definen “Pobreza energética”, como **la privación social de los servicios que brinda el uso de energía** y proponen un enfoque de medición basado en la **“Satisfacción de necesidades absolutas de energía”**. A través de este enfoque, desarrollaron un índice multidimensional denominado **“Pobreza energética en el hogar”**, el cual considera la carencia de al menos uno de los servicios o bienes económicos básicos para satisfacer necesidades humanas fundamentales: los cuales son: i) Iluminación, ii) Entretenimiento, iii) Calentamiento de agua, iv) Cocción de alimentos, v) Refrigeración de alimentos y vi) Confort térmico en la vivienda.

A partir de este planteamiento, resulta pertinente considerar la incorporación de otros problemas adicionales vinculados con el acceso a servicios básicos cuya provisión depende del suministro energético, como el abastecimiento de agua potable mediante bombeo eléctrico, especialmente en zonas rurales. Asimismo, pueden identificarse otras carencias energéticamente condicionadas que afectan dimensiones fundamentales del bienestar, tales como la conectividad digital, o la movilidad, las cuales no están contempladas en el índice original, pero inciden directamente en la calidad de vida y en la exclusión social. Por lo tanto, la pobreza energética debe entenderse como una vulneración de los derechos sociales fundamentales, dada su interrelación con los sectores productivos salud, educación y calidad de vida.

Cuando una persona no puede satisfacer sus necesidades básicas relacionadas con el uso de energía, se ve imposibilitada de ejercer plenamente sus derechos, colocándola en una situación estructural de exclusión y desventaja. El análisis territorial revela que en México 36.7% de los hogares sufre pobreza energética, lo que significa que alrededor de 46.6 millones de personas no tienen acceso pleno a energéticos de calidad (García-Ochoa &

Graizbord, 2016), donde los estados con los mayores niveles de pobreza energética son Chiapas, Guerrero y Oaxaca.



Figura 4. Índice de Pobreza Energética Municipal geolocalizado (Medina-Pérez, Quiroz-Jiménez, & Tapia-Fernández, 2023)

Por otra parte, Medina-Pérez et al., (2023), propusieron el IPEM, construido a partir del análisis de los elementos físicos de la vivienda que permiten estimar el nivel socioeconómico de la población. Este índice presenta variaciones y patrones espaciales de agrupamiento. 43.75% de los municipios analizados presentan niveles altos o muy altos de pobreza energética, mientras que solo 3.3% presenta niveles bajos. Las regiones del noroeste del país muestran condiciones de muy alta pobreza energética, mientras que los estados del norte como Baja California, Sonora, Chihuahua y Nuevo León tienen los niveles más bajos. En la región centro-oeste de México, donde existen mejores indicadores de calidad de vida, el IPEM es predominantemente bajo a moderado. Esta distribución puede observarse en la Figura 4.

Población en situación de pobreza por entidad federativa, 2022*



Fuente: estimaciones del CONEVAL con base en la ENIGH 2016, 2018, 2020 y 2022.

Figura 5. Porcentaje de pobreza por entidad federativa (CONEVAL, 2022)

La medición multidimensional de la pobreza adoptada por el CONEVAL coincide con los hallazgos anteriores (Figura 5). CONEVAL concibe la pobreza desde tres dimensiones: bienestar económico, derechos sociales y contexto territorial. Esta perspectiva permite correlacionar los altos niveles de pobreza energética con altos índices de marginación y carencia de servicios básicos. En este nexo, es posible inferir una correlación entre la pobreza energética de un estado, municipio o comunidad con aspectos de altos índices de marginación y carencia de servicios básicos

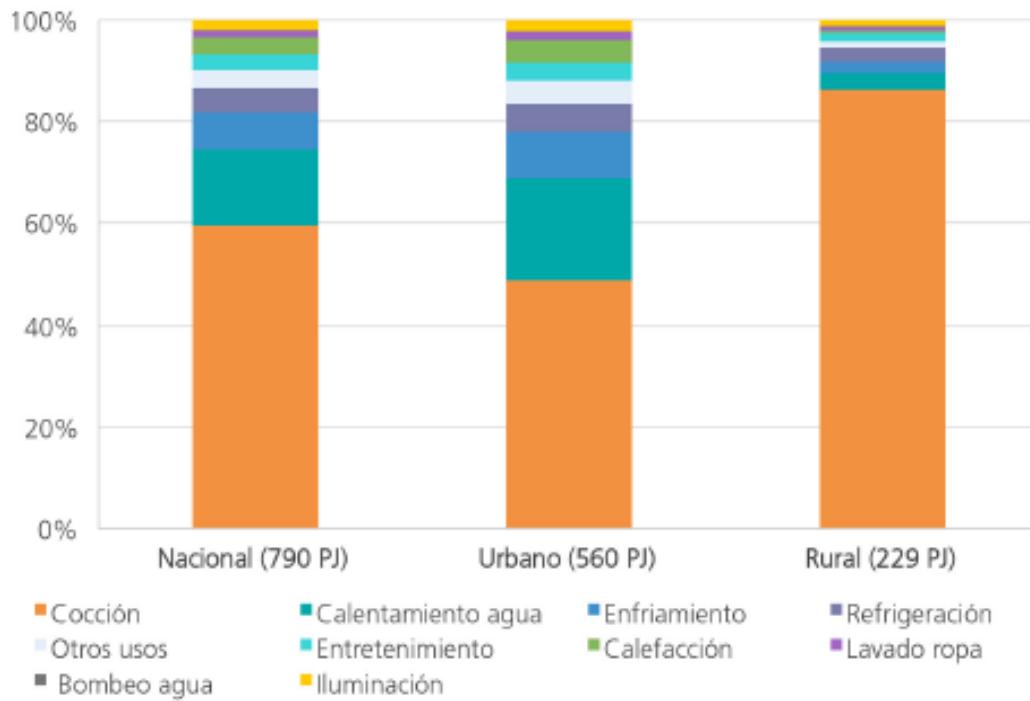


Figura 6. Distribución de los usos finales en el consumo de energía residencial por ámbito (CONEVAL, 2022)

El uso de la energía en los hogares mexicanos muestra contrastes significativos. En la Figura 6 se muestra que en zonas rurales la cocción representa cerca del 85% del consumo, evidenciando una dependencia de fuentes tradicionales, lo cual refleja una limitación considerable al acceso a otros servicios básicos como bombeo de agua, iluminación, refrigeración, calefacción, entre otros, por otro lado, en zonas urbanas, hay mayor diversificación en el uso de la energía, con aumentos en el uso de tecnologías modernas para agua caliente, refrigeración y entretenimiento.

La ENCEVI 2018 documentó datos detallados del consumo energético en hogares refiriendo que 99.6% tiene acceso solo a la red eléctrica y 0.10% depende exclusivamente de energía solar (Figura 7). Este estudio también refiere a las viviendas que tienen acceso a paneles solares o a la combinación de red pública y panel solar, haciendo notable la baja adopción de las energías renovables.

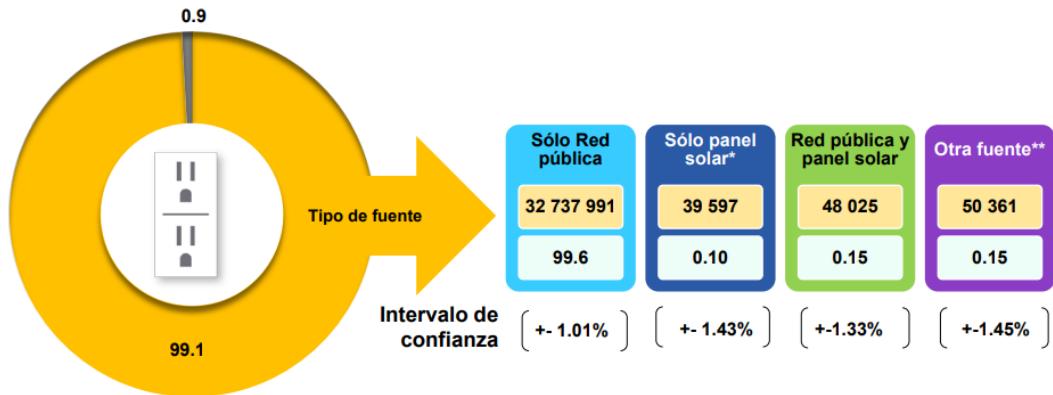


Figura 7. Porcentaje de viviendas particulares habitadas por condición de disponibilidad de energía eléctrica (INEGI, 2018)

Este mismo estudio muestra la proporción de viviendas que cuenta con aislamiento térmico en techos, paredes y ventanas, con variaciones marcadas según región. En zonas templadas y cálidas extremas, aproximadamente 14–15% tiene aislamiento, mientras que en zonas tropicales es casi nulo, lo que incide en la necesidad de sistemas adicionales para alcanzar confort térmico.

Además, la ENCEVI confirma que en 2018, 0.7 % de las localidades mayores a 15 mil habitantes no disponían de energía eléctrica, mientras que 3.1% de las localidades con menos de 15 mil habitantes no disponían de energía eléctrica, los cuales se asocian a complementos urbanos y comunidades rurales, que carecen de servicios básicos reduciendo su calidad de vida debido al frecuente uso de fuentes tradicionales de energía, sin embargo estas localidades tenían mayor apertura a la adopción de fuentes alternativas o energías limpias (representa el 0.4%).

Respecto al acceso a la iluminación, se registraron 226 millones de focos domésticos, de los cuales 84 % son eficientes (fluorescentes o LED). Sin embargo, en localidades menores a 15 mil habitantes, cerca de 30 % de las viviendas usan focos incandescentes a la fecha del estudio, lo cual representaba una desventaja en términos de eficiencia y gasto energético.

En cuanto a los tipos de estufas utilizadas, 65.3 % de las localidades con menos de 15 mil habitantes si usan estufas, sin embargo, 38% usan fuentes de calentamiento como leña y carbón (ENCEVI, 2018).

En términos de pobreza energética, el estudio de la ENCEVI nos permite observar que, a pesar de la alta cobertura formal de electricidad, el acceso real es limitado por condiciones de asequibilidad, aislamiento deficiente y dependencia de combustibles caros, siendo las localidades con menos de 15 mil habitantes las que están particularmente rezagadas.

En este sentido, en el estudio de Soriano-Hernández et al., (2022) encontraron un padecimiento de pobreza energética por parte del 61% de los hogares mexicanos, mientras que 11.5% enfrentaba simultáneamente problemas de acceso y asequibilidad. Además, con base en un índice de hogares en pobreza energética (HEP) se muestra el porcentaje del ingreso que los hogares deben destinar para el pago de insumos energéticos (Tabla 1).

Tabla 1 Indicadores clave de los hogares que no requieren confort térmico según el nivel de privación. Soriano-Hernández, P., Mejía-Montero, A., & van der Horst, D. (2022).

Índice HEP	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1
Hogares	37,516	162,962	367,557	455,911	2,842,711	10,646,465
Hogares que gastan > 10% de sus ingresos en energía	12,572	33,125	60,767	108,460	922,447	3,341,658
Gasto promedio (% del ingreso total)	10.52%	10.10%	16.31%	9.02%	9.40%	9.51%
Consumo energético trimestral promedio (GJ)	2.81	1.34	2.38	4.04	5.85	8.53
Total de hogares	14,513,122					

Con base en las referencias analizadas, pueden resumirse diferentes problemas recurrentes en contextos de pobreza energética en México.

1. **Acceso limitado o nulo a energía.** Particularmente en localidades con menos de 15 mil habitantes, especialmente en zonas rurales o marginadas, no cuentan con conexión a la red eléctrica, o tienen una conexión deficiente, con cortes frecuentes, voltajes inestables o infraestructura obsoleta.
2. **Falta de servicios energéticos esenciales.** Aún con acceso eléctrico, localidades menores a 15 mil habitantes carecen de servicios clave. No cuentan con iluminación adecuada, tienen carencia de medios de cocción eficientes (dependen de leña o carbón), refrigeración de alimentos inexistente, no cuentan con agua caliente para higiene, hay ausencia de sistemas de confort térmico (calefacción o ventilación). Todos los anteriores impiden satisfacer necesidades básicas de bienestar.

3. **Gasto excesivo en energía**, relacionado con energía costosa en relación con el ingreso. Los hogares enfrentan pobreza energética por asequibilidad, destinando una proporción desmedida de sus recursos para cubrir el consumo mínimo.
4. **Materiales y condiciones precarias** de vivienda evidenciado por localidades con menos de 15 mil habitantes que carecen de aislamiento térmico o están construidas con materiales inadecuados, lo que eleva el consumo energético o imposibilita mantener temperaturas confortables.
5. **Desigualdad territorial** en la que se observan disparidades notorias entre regiones. La pobreza energética es más intensa en el sur y zonas rurales, lo cual se vincula a rezagos estructurales, menor infraestructura y condiciones climáticas adversas.
6. **Condiciones climáticas adversas**. Hogares en climas extremos (calor o frío) no disponen de medios adecuados para alcanzar confort térmico. Esta situación agrava vulnerabilidades en salud y productividad.
7. **Falta de infraestructura** para energía limpia y sostenible asociada a que, en muchos contextos rurales o marginados, de manera escasa se aprovechan fuentes renovables disponibles (solar, biomasa sostenible), lo que limita soluciones autónomas y sostenibles para la pobreza energética.
8. **Dependencia energética** para el acceso al agua potable. Adicionalmente, con base en la experiencia propia en proyectos desarrollados por la institución, se ha identificado que un problema recurrente es el suministro de agua potable en comunidades aisladas, especialmente en aquellas donde el acceso a fuentes superficiales es escaso o inexistente. En muchas de estas zonas existen recursos hídricos subterráneos, pero su extracción, bombeo y distribución dependen completamente del suministro eléctrico. Esta situación vincula directamente la seguridad hídrica con la seguridad energética, profundizando la vulnerabilidad de estas comunidades frente a fallas o carencias en el acceso a la energía.

El conjunto de problemas energéticos expuestos anteriormente permite dimensionar la complejidad y multidimensionalidad de la pobreza energética en el contexto nacional, en localidades con menos de 15 mil habitantes, particularmente en comunidades marginadas o con rezago estructural. La falta de acceso, la asequibilidad limitada, la precariedad de las viviendas, la insuficiencia de servicios energéticos esenciales y la dependencia de otros derechos fundamentales como el acceso al agua potable configuran un panorama que va más allá de indicadores técnicos, revelando desigualdades profundas y persistentes.

En este contexto, la atención a la pobreza energética no solo constituye un imperativo social, sino una condición indispensable para alcanzar una transición energética justa y sostenible.

La reciente publicación de leyes secundarias derivadas de la reforma energética y de la nueva Ley de Planeación y Transición Energética (2025) marca un hito en este sentido, al reconocer por primera vez el principio de “Justicia Energética” en el marco jurídico nacional. En el cual se reconoce como las acciones o estrategias encaminadas a reducir la Pobreza Energética, las desigualdades sociales y de género en el uso de la energía e impulsar el desarrollo regional y la prosperidad compartida mediante el acceso a energía e infraestructura energética confiable, asequible, segura y limpia para la atención de necesidades básicas, la reducción de impactos en la salud y el medio ambiente. Incluye también la ampliación de espacios de participación inclusiva, principalmente de los pueblos originarios, en las cadenas productivas locales de los proyectos energéticos (Ley de Planeación y Transición energética, 2025).

La Ley de Planeación y Transición Energética 2025 en México publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de marzo de 2025 establece un nuevo marco jurídico para el sector energético, priorizando la transición hacia energías renovables y el cumplimiento de compromisos internacionales en materia de cambio climático. Esta ley busca modernizar y expandir la infraestructura eléctrica con un enfoque sustentable y de energías limpias, manteniendo la competitividad de los sectores productivos.

Una circunstancia que obliga a la transición energética es debido a que las fuentes de combustibles fósiles como el petróleo se están agotando con rapidez, estas actualmente se usan para casi todo proceso industrial o sus derivados, incluso en la medicina. Se prevé que dicho recurso sólo durará aproximadamente 42 años, 65 años para el gas natural y 150 años para que se extinga el carbón (Energías Renovables, Periodismo de las energías limpias, 2023). Para México se estima que las reservas probadas de petróleo son de 9.7 años y las reservas posibles de 27 años (Conahcyt, 2023).

En materia de energías limpias México ocupa la posición 25 a nivel mundial, mientras que en América Latina se posiciona en el puesto 4. La investigación sobre energía renovable es una preocupación constante dentro de las metas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030, la transición energética tiene diferentes alcances y límites en cada país, pudiendo ser distinta a través de diferentes tecnologías, escalas y modelos sociotécnicos, los cuales tienen diversos efectos políticos, sociales, económicos y ambientales. De acuerdo con la política energética publicada en el PRODESEN 2019-2033 y en el Primer Informe de Labores de la SENER (Septiembre–2019) para rescatar el sector energético es indispensable el desarrollo científico – tecnológico, así como la ingeniería y la industria nacional en el camino hacia la

industrialización energética y para aumentar el aporte nacional de la proveeduría de la industria.

En este sentido, la Ley General de Cambio Climático establece la creación de diversos instrumentos de política pública, entre ellos el Registro Nacional de Emisiones (RENE) y su reglamento, que permitirán compilar información necesaria en materia de emisión de Compuestos y Gases efecto Invernadero (CYGEI) de los diferentes sectores productivos de México (energía, industria, transporte, agropecuario, residuos, comercio y servicios), los cuales deben reportar obligatoriamente sus emisiones directas e indirectas de todas sus instalaciones cuando excedan las 25 mil toneladas de CO² (Semarnat, 2025).

Para contribuir a la transición energética justa, Ciateq considera la implementación de soluciones de generación distribuida con fuentes renovables en comunidades en los Estados donde Ciateq tiene presencia (Querétaro, San Luis Potosí, Aguascalientes, Tabasco, Jalisco y Estado de México), promoviendo el bienestar social, la inclusión productiva y energética.

En este sentido, Ciateq fomentará mecanismos de coordinación formal y técnica para favorecer la colaboración con instituciones como: SENER, la CFE, Petróleos Mexicanos (PEMEX), SNCP, la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE), IES, así como con los gobiernos estatales y municipales.

Prioridad nacional por atender en la temática de energía

La pobreza energética se relaciona con tres dimensiones. En primer lugar, la dimensión de **acceso** describe la existencia de condiciones de conectividad, suministro y tecnologías apropiadas para permitir a un hogar contar con servicios energéticos de calidad. En segundo lugar, la dimensión de **equidad**, en la que se evalúan los límites en el ingreso total del hogar en relación con el pago de servicios de energía. En tercer lugar, la dimensión de **calidad**, donde se consideran la confiabilidad, disponibilidad y estabilidad del suministro energético, las condiciones de confort ambiental derivadas de las condiciones climáticas de cada región, tanto el relieve como la temperatura y la precipitación pueden controlar la disponibilidad, servicios, acceso y costos de energía (Calvo et al., 2021).

Algunos autores han definido como parámetro para que un hogar se considere en condiciones de pobreza energética, aquel que gasta a partir de 10% de sus ingresos al año en facturas energéticas para cubrir servicios energéticos básicos (CONUE, 2022).

La pobreza energética tiene, en general, dos perspectivas:

- Accesibilidad a energéticos modernos.
- Costo de tener servicios energéticos y suficientes.

En la Tabla 2 se muestran servicios energéticos básicos, la fuente energética utilizada y los dispositivos de transformación a servicio energético con diferentes capacidades de acceso al servicio en las viviendas en México.

Tabla 2 Servicios energéticos, energéticos y dispositivos utilizados (CONUE,2022).

Servicio energético	Energético comúnmente utilizado	Dispositivos de transformación a servicio energético
Preparación de alimentos	Electricidad	Licuadora Dispositivos varios
Cocción de alimentos	Gas Electricidad Leña	Estufa; Parrilla eléctrica Horno de microondas; Fogón
Iluminación	Electricidad; Velas Queroseno	Lámparas
Refrigeración	Electricidad	Refrigeradores
Confort térmico	Electricidad (para calor y frío) Gas (para frío)	Ventiladores Unidades de A/Ac; Enfriadores evaporativos Calefactores; Bombas de calor
Higiene personal	Gas Leña Electricidad Energía solar	Calentador a gas Calentador eléctrico Calentador con leña; Calentador solar
Cuidado de la ropa	Electricidad Gas	Lavadora Secadora Plancha
Entretenimiento	Electricidad	Televisor Radio Decodificador
Acceso a agua	Electricidad	Bomba de agua
Trabajo en casa	Electricidad	Computadora Pantalla Impresora
Comunicaciones	Electricidad	Teléfono celular

Los equipos o bienes del hogar son los bienes económicos que pueden mantener vigentes los satisfactores de las necesidades humanas, ya que se vinculan con los procesos de desarrollo económico. La refrigeración de alimentos es fundamental para su conservación y para la prevención de enfermedades diarreicas e intestinales (García, 2022). Otro factor que afecta el bienestar y confort térmico de los hogares es el hacinamiento, esto debido a que restringe el acceso a servicios energéticos modernos y compromete la salud de su población, fomentando la presencia de hongos y bacterias debido a malas condiciones de ventilación, calefacción y aislamiento térmico (Calvo et al., 2021).

El acceso a internet contribuye al bienestar y a un mejor nivel de vida, ya que promueve la comunicación y el acceso a la información y el conocimiento (García, 2022).

Por otro lado, la alteración de las variables climáticas debido al cambio climático actual plantea desafíos nunca experimentados por la sociedad, pues uno de los tópicos medulares es la adaptación a un entorno cambiante. Las proyecciones de cambio climático para México sugieren incrementos de temperatura de hasta 2.0 °C entre 2035-2050 en escenarios de media y alta emisión de gases de efecto invernadero (RCP -4.5 - 8.5). De la misma forma, la precipitación sufrirá una disminución anual de hasta 16% a final de siglo, con amplias reducciones en invierno-verano y ligeros aumentos en otoño, siendo las latitudes inferiores a 25° N las más afectadas para mediados y final del siglo (Colorado-Ruiz et al., 2018; Martínez-Austria y Patiño Gómez, 2010, 2012; Romero-Lankao et al., 2014).

En la cumbre más reciente durante 2022 de la COP 27 en Egipto, nuestro país se comprometió a reducir en un 35% las emisiones de CYGEI, respecto a las de 2000, para 2030, optando por la protección ambiental, electromovilidad y energías renovables (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales e Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, 2022). Lo anterior supone un gran reto debido a las deficiencias en la infraestructura eléctrica y limitantes económicas de la población.

Paralelamente, esta transición promueve la sustitución gradual de fuentes no renovables, que aún sustentan una parte significativa del funcionamiento social e industrial. La incorporación de una innovación en estos términos es promisoria para energía de mejor calidad, al mismo tiempo que integren a comunidades históricamente excluidas o rezagadas.

Cabe resaltar que otro problema apremiante en el flujo de valor de la energía en México es la pérdida de eficiencia en la transmisión. Durante 2022 la pérdida de energía eléctrica en la red general ascendió a 33,209 GWh, lo que representó 13.5% de la energía recibida en media tensión, de los cuales 4.69% corresponde a pérdidas técnicas (efecto Joule I²R) y 8.8% a pérdidas no técnicas (SENER, 2023).

De esta manera, la seguridad energética juega un papel vital en la vulnerabilidad y adaptación al cambio climático, pues los eventos extremos podrían desencadenar problemas de infraestructura y saturación de la red eléctrica afectando a cualquier estrato social. Por lo que, la variabilidad climática podría conllevar a una recategorización de la pobreza energética a los municipios de acuerdo con las nuevas condicionantes ambientales.



Planteamiento del problema de la prioridad nacional en la temática de energía donde Ciateq dará atención

Con el análisis anterior se determinó el planteamiento de la prioridad nacional en energía, tal como se enuncia en el siguiente problema público:

En México existen limitadas soluciones tecnológicas que apoyen a las comunidades a cambiar las condiciones persistentes de pobreza energética, caracterizadas por un acceso limitado, ineficiente o costoso a fuentes modernas de energía, lo que restringe su bienestar social, frena el desarrollo productivo local y profundiza las brechas de desigualdad territorial.

Siguiendo la metodología del Marco Lógico de manera análoga a las otras dos prioridades nacionales anteriores, este problema público derivó en el planteamiento del siguiente objetivo:

Aumentar el desarrollo y la integración de tecnologías para la generación, distribución o uso eficiente de energía, a partir de fuentes convencionales y no convencionales, que respondan a necesidades prioritarias en las regiones donde Ciateq tiene presencia.

Con el cumplimiento de este objetivo complementa al objetivo de la temática de salud, ya que se espera contribuir al incremento de tecnologías nacionales. En este caso será para la generación, distribución o uso eficiente de energía que apoyen a las comunidades a cambiar sus circunstancias persistentes de pobreza energética.



Visión de Largo Plazo hacia 2030 y 2045

Lo descrito anteriormente será la base para el cumplimiento de los objetivos planteados, mismos que abordarán la solución para los problemas prioritarios en las áreas de agua, salud y energía, derivados de los diagnósticos que se presentarán en las siguientes secciones.

En este sentido, se pretende que entre 2025 y 2030 Ciateq cuente con tecnologías probadas en ambientes relevantes para cada una de las tres áreas prioritarias y que puedan estar listas para las siguientes etapas. Para esto será indispensable el impulso y fortalecimiento del SNCP con el apoyo de la coordinadora sectorial y el compromiso de cada uno de los CPI. En este mismo periodo, se espera que, a través de la divulgación de conocimiento y la formación de personas expertas en las prioridades nacionales, se consolide la comunidad científica, tecnológica y de innovación en el país, inicialmente en los estados donde Ciateq tiene presencia y sus regiones que históricamente ha atendido.

A partir de 2030 y con miras hacia 2045, se espera una consolidación del SNCP a través de las sinergias y colaboraciones entre los diferentes Centros Sociales, Científicos y Tecnológicos. Esto permitirá que las tecnologías desarrolladas durante esta administración puedan ser ampliamente implementadas en comunidades con rezagos en los temas prioritarios de agua, salud y energía de todo el país.

6. Objetivos

El Programa Institucional 2025-2030 de Ciateq se integró mediante un análisis reflexivo, donde se relacionaron las capacidades del Centro con las necesidades de la población que se podrían atender en términos de agua, energía y salud. Tal como se comentó anteriormente, se establecieron **cuatro objetivos** que se enfocarán a atender **tres áreas prioritarias** para el país y para los cuales se realizarán esfuerzos para desarrollar tecnologías que brinden soluciones en beneficio de la sociedad.

Objetivos del Programa Institucional de Ciateq A.C. 2025-2030

1. Elevar el número de desarrollos de tecnologías que contribuyan al acceso equitativo, asequible y sostenible a agua de calidad, para mejorar el bienestar de la población, su desarrollo productivo y el equilibrio ambiental en las regiones donde Ciateq tiene presencia.
2. Incrementar el número de tecnologías nacionales disponibles para el sistema de salud pública de México, que den soporte al personal médico para la prevención, detección, tratamiento, seguimiento o control de enfermedades crónico-degenerativas.
3. Aumentar el desarrollo y la integración de tecnologías para la generación, distribución o uso eficiente de energía, a partir de fuentes convencionales y no convencionales, que respondan a necesidades prioritarias en las regiones donde Ciateq tiene presencia.
4. Ampliar el acceso a la educación mediante la divulgación del conocimiento científico-tecnológico a través de recursos físicos o digitales para consolidar a la comunidad científica y tecnológica, atendiendo primordialmente los temas prioritarios del PND y PSCHTI 2025-2030.

6.1 Relevancia del objetivo 1: Elevar el número de desarrollos de tecnologías que contribuyan al acceso equitativo, asequible y sostenible a agua de calidad, para mejorar el bienestar de la población, su desarrollo productivo y el equilibrio ambiental en las regiones donde Ciateq tiene presencia.

De acuerdo con los informes de INEGI y datos la ONU en México existe una franja de extrema vulnerabilidad hídrica que oscila entre 12 y 15 de millones de personas que carecen de acceso a agua potable, al mismo tiempo, los fenómenos asociados al cambio climático y falta de mecanismos, así como las estrategias de resiliencia, implican que las sequías se han intensificado durante la última década y la sobreexplotación de los acuíferos se ha incrementado en 15%, acelerando tanto los procesos de decaimiento y disponibilidad hídrica como el deterioro de cuencas.

La criticidad del problema y las acciones de mitigación planteadas en el objetivo y sus estrategias, se enfocarán en atender lo descrito en el artículo 4 constitucional, párrafo 6, en el que se reconoce el derecho humano al agua y que a la letra dice que “toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible”.

Así mismo, el objetivo busca alinearse al eje general 4 del Plan Nacional de Desarrollo (PND) que habla de desarrollo sustentable, en particular a las estrategias y acciones para una República con Derecho al Agua como se describe en el objetivo 4.6, a través de una gestión eficiente, sostenible y resiliente al cambio climático. Este PND busca dar cumplimiento a la resolución A/RES/64/292 de la Asamblea General de la CNDH (2010), donde se reconoce el derecho al agua potable y al saneamiento como un derecho humano esencial. Adicionalmente, en el marco del derecho internacional, el Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales desarrolla los elementos clave de los derechos al agua y al saneamiento en su Observación General Nº 15, ratificados por el ACNUDH (Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos).

Las medidas planteadas implican incidir mediante el desarrollo de conocimiento, tecnologías y aplicaciones encaminadas a contribuir en la protección de la integridad de las cuencas hídricas, disponibilidad del agua, calidad del agua o mejoramiento de la gestión de este recurso para las demandas a corto, mediano y largo plazo asegurando atender los siguientes retos:

- **Riesgos de salud pública y afectación a los objetivos de Bienestar:** La escasez y la contaminación del agua son una amenaza directa para la salud de la población. Los planes en materia de incidencia hídrica buscan mejorar las condiciones de salud e higiene a través del saneamiento, el tratamiento de aguas residuales y la eliminación de descargas contaminantes, con el objetivo primordial de prevenir enfermedades.
- **Daño ambiental y deterioro de ecosistemas:** La sobreexplotación de acuíferos y la contaminación de cuerpos de agua provocan la degradación de los ecosistemas, la pérdida de biodiversidad y el desequilibrio ambiental.
- **Afectaciones económicas y pérdida de productividad nacional:** El agua es un recurso indispensable para la economía mexicana. Los documentos indican que la agricultura consume el 76% del agua y la industria el 9%. La falta de disponibilidad y la baja calidad del agua amenazan la producción agrícola, la seguridad alimentaria y el desarrollo industrial.
- **Falta equidad social y pérdida de acceso:** El acceso al agua se reconoce como un derecho humano fundamental. Las prioridades nacionales en materia hídrica en México exponen inequidades significativas en la distribución y disponibilidad del recurso, afectando desproporcionadamente a ciertas comunidades.
- **Falta de gobernanza y transparencia:** La gestión del agua en México ha enfrentado desafíos históricos, como el desorden en las concesiones hídricas. La importancia de abordar estas prioridades nacionales se manifiesta en la necesidad de ordenar las concesiones no utilizadas, crear registros nacionales para el bienestar hídrico y reformar las leyes, buscando mayor eficiencia, transparencia y el combate a la corrupción en la administración del recurso.
- **Cambio climático:** Los planes hídricos nacionales reconocen la urgencia de "Mitigación del impacto ambiental y adaptación al cambio climático." La variabilidad climática impacta directamente los recursos hídricos, haciendo que la gestión sostenible del agua sea un pilar fundamental para la resiliencia del país ante fenómenos extremos y la variabilidad en la disponibilidad de agua.

Las prioridades nacionales en materia hídrica en México trascienden el ámbito técnico; son desafíos estructurales que impactan directamente la calidad de vida de su población, la salud de sus ecosistemas, la vitalidad de su economía y la estabilidad de su gobernanza, posicionándose como un tema central para el desarrollo sostenible y la soberanía nacional.

A nivel nacional los datos son críticos y en general se especifican algunos de los más relevantes:

- 102 de los 653 acuíferos se encuentran sobreexplotados y se espera un incremento de esta cifra a más 150 acuíferos en 2030 y 400 acuíferos a 2040 si no se toman acciones de mitigación

- En promedio 46% del agua potable y de riego se pierde por fugas en las redes de abastecimiento. Además 80% de los cuerpos de agua del país presenta algún tipo de contaminación por descargas industriales. El incremento de fugas por falta de mantenimiento se ha acentuado durante la última década a razón del 1.5% anual, para el año 2030 más de la mitad del agua se perderá en fugas y tomas clandestinas.
- Sólo 1 de cada 100 litros de agua que caen por concepto de lluvia es captado para su utilización en distintas actividades.
- Las cuencas hídricas en México presentan las tasas más altas de deterioro en Latinoamérica y los centros urbanos con más riesgo en materia de acceso al agua a corto plazo.

Las soluciones y acciones para realizar se encuentran alineadas a los ejes rectores del plan nacional hídrico y se enfocan en los siguientes rubros:

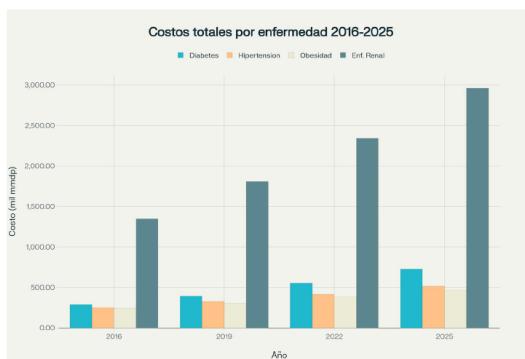
- Reducción de las brechas de inequidad en el acceso a los servicios de agua y saneamiento mediante soluciones sustentables.
- Mejorar la eficiencia en el uso del recurso hídrico mediante estrategias y tecnologías de gestión.
- Desarrollar alternativas que permitan enfrentar los impactos de las variaciones del clima y construir capacidades para la adaptación y mitigación al cambio climático.
- Permitir el uso sostenible de los recursos hídricos y la restauración del entorno.

Como se mencionó en la sección de “**Visión de Largo Plazo hacia 2030 y 2045**” las estrategias se enfocarán en adoptar esta perspectiva, siendo fundamental abordar y atender las prioridades nacionales en el tema hídrico del país tal como se estipula en el PND y PSCHTI 2025-2030. Esta perspectiva contribuye anticipar escenarios de estrés hídrico, donde la presión sobre acuíferos y redes de distribución será mayor debido al crecimiento poblacional, la urbanización y el deterioro de infraestructura. Bajo este enfoque, el agua debe ser entendida como un eje estratégico para la sostenibilidad, la equidad social y el desarrollo nacional. Esta visión implica diseñar soluciones integrales que contemplen innovación tecnológica, tratamiento de aguas, eficiencia en el uso del recurso entre otras. En este contexto, el papel de Ciateq se vuelve clave para generar capacidades científicas y desarrollos tecnológicos que contribuyan al acceso equitativo, asequible y sostenible al agua de calidad, para mejorar el bienestar, desarrollo productivo y equilibrio ambiental de la población, en las regiones donde Ciateq tiene presencia.

6.2 Relevancia del objetivo 2: Incrementar el número de tecnologías nacionales disponibles para el sistema de salud pública de México, que den soporte al personal médico para la prevención, detección, tratamiento, seguimiento o control de Enfermedades Crónico-Degenerativas

En México, las enfermedades crónico-degenerativas representan las principales causas de mortalidad en el país, lo que evidencia las limitaciones del sistema de salud pública, agravado por el evidente crecimiento en la tasa de mortalidad por causa de las Enfermedades Crónico-Degenerativas (ECD), éstas representaban el 57% de muertes en 2016 y en los últimos años el porcentaje ha aumentado a un 80%.

Estas enfermedades no sólo tienen un aumento en morbilidad y mortalidad, sino que también consumen una gran parte del presupuesto destinado a los sistemas de salud pública, limitando la capacidad de respuesta ante otros problemas.



Gráfica 2. Costos totales de atención de ECD en México (miles de millones de pesos)

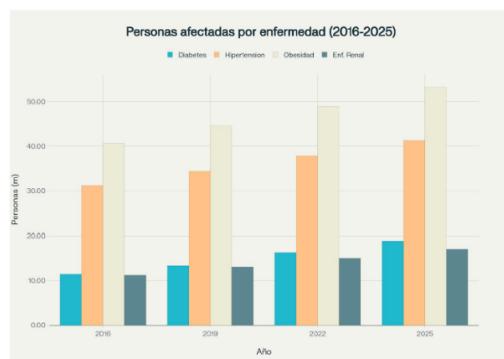


Gráfico 3 Número de personas afectadas por ECD en México (millones)

En el Gráfico 3 se puede observar información del INEGI y datos de la página de salud pública, que muestra el crecimiento de personas afectadas por ECD del 2016 al 2025. En el Gráfico 2 se puede observar como el costo de atención de las ECD ha aumentado de manera significativa de 2016 a 2025.

A pesar del trabajo continuo por parte de las institucionales de salud pública por erradicar los efectos derivados del aumento en ECD, siguen existiendo limitaciones en la capacidad de prevenir, diagnosticar, dar seguimiento continuo a los pacientes y garantizar su control efectivo, especialmente en zonas rurales y marginadas que muy probablemente no cuenten con la infraestructura, equipo, insumos y personal médico para atender este problema, en los tres niveles de atención médica. Esto, adicional a la alta dependencia del extranjero para

la adquisición de tecnología médica, lo que conlleva a costos elevados de adquisición una limitada gestión de los recursos asignados al sector.

Principales Desafíos:

- **Brecha en I+D:** Tras mantener crecimiento constante, la industria de dispositivos médicos tiene el reto de dar el siguiente paso: investigación y desarrollo, eliminando la desconexión entre la capacidad manufacturera y el desarrollo de tecnologías innovadoras propias, donde los Centros Públicos de Investigación pueden jugar un papel relevante.
- **Dependencia Tecnológica:** Aunque se ha avanzado, persiste la dependencia de tecnologías extranjeras, especialmente en equipos de diagnóstico para enfermedades crónico-degenerativas, donde el mercado está prácticamente cubierto por fabricantes extranjeros.
- **Evaluación Específica para Enfermedades Crónico-Degenerativas (ECD)**
- **Desarrollo Limitado:** No se identificaron empresas mexicanas líderes en el desarrollo de equipos especializados para el diagnóstico, seguimiento y control de enfermedades crónico-degenerativas.
- **Oportunidades de Innovación:** Las instituciones de Educación Superior, los Centros Públicos de Investigación de la Secihi y el IMSS tienen el potencial para desarrollar soluciones específicas para la población mexicana, que consideren factores genéticos y epidemiológicos particulares.

Relevancia del Desarrollo de Tecnologías Nacionales para el Sistema de Salud Pública de México: Soporte Tecnológico para Enfermedades Crónico-Degenerativas.

- **Imperativo de la soberanía tecnológica en salud:** El desarrollo de tecnologías nacionales en el sector salud trasciende la dimensión puramente económica para constituirse en un elemento estratégico de seguridad sanitaria nacional. La dependencia tecnológica del extranjero genera vulnerabilidades sistémicas evidenciadas durante crisis sanitarias. El fortalecimiento de capacidades tecnológicas nacionales, a través de la articulación de la Secihi con CPIs, IES, Instituciones Públicas de Salud, entes reguladores e iniciativa privada, lo cual representa una oportunidad para consolidar un ecosistema de innovación tecnológica que garantice la disponibilidad, accesibilidad y sostenibilidad de las tecnologías de Salud a los tres niveles de atención médica.
- **Impacto social y equidad en el acceso:** Las ECD presentan un gradiente social marcado, afectando desproporcionalmente a poblaciones con menores recursos económicos y limitado acceso a servicios de salud especializados. La implementación de tecnologías nacionales disponibles para los tres niveles de atención en el sistema de salud pública constituye un mecanismo fundamental para reducir las inequidades en salud existentes.
- **Fortalecimiento del sistema nacional de salud:** El desarrollo de dispositivos médicos con tecnología nacional, la implementación de sistemas de monitoreo remoto basados en IoT

médica y plataformas de apoyo al diagnóstico y tratamiento, permitirá democratizar el acceso a tecnologías preventivas y de seguimiento especializadas, fortaleciendo al Sistema Nacional de Salud.

Proyección Estratégica y Sustentabilidad

El horizonte quinquenal planteado para el desarrollo de estas tecnologías responde a la urgencia para atender el crecimiento epidemiológico de las ECD en México y a la necesidad de consolidar capacidades de innovación que generen un impacto sostenido en la salud pública. La inversión de I+D+i en tecnologías biomédicas representa una estrategia de alto rendimiento social, donde cada peso invertido se traduce en años de vida saludable, reducción de costos de atención médica y fortalecimiento de la comunidad científica y tecnológica nacional. La propuesta de Ciateq a través de la articulación entre Centros Públicos de Investigación, IES, instituciones públicas de salud, entes reguladores y la iniciativa privada con el auspicio de la Seciht, constituye una iniciativa estratégica que posicionaría a México como referente regional en desarrollo de tecnologías médicas, contribuyendo simultáneamente a la salud poblacional, la competitividad industrial y la soberanía tecnológica nacional.

Para lo mencionado anteriormente se considera de suma importancia realizar esfuerzos para aumentar número de tecnologías nacionales disponibles en el sistema de salud pública de México, enfocadas en apoyar al personal médico en la prevención, detección, seguimiento y control de ECD. Este incremento podrá incidir de manera directa en la optimización de recursos económicos y disminuir la dependencia del extranjero en la adquisición de equipos médicos.

Esta estrategia no solo contribuye a una atención médica más eficiente y sostenible, sino que también promueve la soberanía tecnológica y sanitaria, el desarrollo económico y la equidad en el acceso a servicios de salud. Por ello, es fundamental que las políticas públicas, la inversión en innovación y la colaboración entre instituciones académicas y de investigación, así como los sectores público y privado se alineen para impulsar este objetivo nacional.

Como relevancia final, tomando en consideración lo comentado en la sección de la “**Visión de Largo Plazo hacia 2030 y 2045**” y al igual que en el objetivo anterior, dentro de esta perspectiva se encuentra el diseño de soluciones tecnológica, que apoyen a la sustitución de importaciones en materia de salud como lo propone el PND 2025-2030 y una independencia tecnológica hacia 2045.

6.3 Relevancia del objetivo 3: Aumentar el desarrollo y la integración de tecnologías para la generación, distribución o uso eficiente de energía, a partir de fuentes convencionales y no convencionales, que respondan a necesidades prioritarias en las regiones donde Ciateq tiene presencia.

La relevancia de este objetivo radica principalmente en los siguientes aspectos:

- 1. Avanzar hacia la independencia tecnológica en el sector energético:** La autonomía energética nacional requiere, necesariamente, de independencia tecnológica. Muchas de las soluciones energéticas actuales dependen de tecnologías importadas, frecuentemente costosas o inadecuadas para las condiciones sociales, ambientales y territoriales de México. Esta dependencia compromete la sostenibilidad y escalabilidad de las soluciones energéticas.

Ciateq, con su experiencia en diseño, integración y validación de tecnologías, puede desarrollar paquetes tecnológicos nacionales que incluyan la generación renovable, distribución, conversión, control y conectividad inteligente. Esto impulsa la soberanía energética y el cumplimiento de metas ambientales, además de que fortalece el ecosistema productivo nacional mediante el desarrollo de capacidades tecnológicas propias (PRODESEN, 2023; Ferrari, 2022).

- 2. Incorporar investigación en nuevas tecnologías energéticas:** La transición energética exige también una visión prospectiva e innovadora. Ciateq tiene la capacidad de generar nuevo conocimiento y prototipos funcionales en áreas emergentes del ecosistema energético, como redes inteligentes, movilidad eléctrica o sistemas híbridos. La incorporación de líneas de investigación en tecnologías de frontera permite anticipar soluciones para problemas aún no resueltos y posicionar a la institución como actor clave en el desarrollo de energía del futuro.
- 3. Fortalecer el desarrollo y aplicación de tecnologías energéticas existentes:** Además de innovar, es fundamental optimizar y adaptar tecnologías ya disponibles para que respondan con mayor eficacia a problemas energéticas reales en campo. Ciateq tiene capacidades para rediseñar, adaptar y escalar soluciones energéticas existentes, mejorando su funcionalidad, pertinencia y sostenibilidad. Esto permite identificar las prioridades regionales en coordinación con los actores relevantes tales como: Secretaría de Energía, CFE Regional, Gobiernos estatales y municipales, SNCP e IES; para precisar la tecnología requerida y su estrategia de implementación, fomentando

el desarrollo equitativo y la participación comunitaria. Este enfoque pragmático incrementa el impacto tecnológico y permite ofrecer respuestas viables, eficientes y contextualizadas.

4. **Contribuir a la reducción de la pobreza energética:** La pobreza energética en México es un fenómeno complejo y multidimensional, que incluye factores como la asequibilidad, la calidad de los servicios, el confort térmico y el acceso a tecnologías energéticas eficientes (García-Ochoa & Graizbord, 2016; Soriano-Hernández et al., 2022). Este problema afecta significativamente al bienestar, la salud y el desarrollo de millones de personas, especialmente en regiones rurales, aisladas o marginadas. Mediante el impulso de la colaboración entre Centros del SNCP con perfil social, gobiernos estatales y municipales, se establecerán los requisitos de implementación que permitan la adopción y pertenencia de los desarrollos tecnológicos para incidir en la justicia espacial e inclusión energética.

Ciateq, como Centro Público de Investigación con enfoque tecnológico, está en posición estratégica para incidir en la reducción de la pobreza energética mediante el desarrollo e implementación de soluciones técnicas adaptadas al contexto nacional. Sus capacidades en energías renovables, electrónica, sistemas mecánicos, gestión inteligente de la energía, tecnologías de la información y manufactura avanzada, permiten diseñar e integrar sistemas energéticos eficientes, de bajo costo y con criterios de pertinencia territorial. Estas soluciones permitirán cerrar brechas energéticas de manera sostenible, promoviendo condiciones habilitantes para el desarrollo local hacia 2030 aportando principalmente a los objetivos del PSCHTI derivado de la alineación con el PND 2025-2030 y considerando lo expuesto en la sección de “Visión de Largo Plazo hacia 2030 y 2045” se espera hacia 2025 la consolidación del SNCP a través de las sinergias y colaboraciones entre los diferentes Centros Sociales, Científicos y Tecnológicos con la finalidad de implementar las tecnologías desarrolladas en México y generando una menor dependencia del extranjero.

6.4 Relevancia del objetivo 4: Ampliar el acceso a la educación mediante la divulgación del conocimiento científico-tecnológico a través de recursos físicos o digitales para consolidar a la comunidad científica y tecnológica, atendiendo primordialmente los temas prioritarios del PND y PSCHTI 2025-2030

Este objetivo cobra una relevancia especial ya que es un complemento de los otros 3 objetivos ya que, debido a las limitaciones para implementar únicamente 2 indicadores por cada objetivo, se propuso de manera estratégica la incorporación de uno adicional que permitiera medir los resultados de la divulgación del conocimiento y la consolidación de la comunidad científica y tecnológica a través de la formación profesional-académica de la sociedad, en las temáticas de agua, salud y energía.

Además, no solamente se estarán integrando la divulgación y formación en estas 3 áreas prioritarias, si no que se reportará también todo el conocimiento del Centro que esté alineado a los temas prioritarios tanto en el PND 2025-2030 como en el PSCHTI. Este conocimiento será transmitido mediante la divulgación y la formación académica, que serán cuantificados por medio de 2 indicadores que combinan varios elementos para no dejar ninguno fuera ya que se tiene la limitación de establecer 2 indicadores por objetivo.

El primer indicador medirá la divulgación a través de eventos de puertas abiertas para edades tempranas (primarias, secundarias o preparatorias), publicaciones en revistas o medios digitales, Webinars, conferencias, pláticas o recorridos en sitio. Cada uno de estos elementos será ponderado de acuerdo con su relevancia y tendrá más peso aquel que quiera impulsarse o requiera un esfuerzo mayor.

El segundo indicador medirá la consolidación de la comunidad científica y tecnológica mediante la formación académica mediante los programas de posgrado (maestría y doctorado), los cursos del SNC-CONOCER, impartición de talleres, seminarios o cursos, así como las prácticas profesionales que realicen en Ciateq las y los alumnos de IES. De igual manera se ponderará cada elemento de acuerdo con su relevancia.

En este PND se establece que “**la educación humanista y científica es un pilar fundamental del proyecto nacional y condición para el progreso del país**”, por ello, se plantea que el conocimiento desarrollado por Ciateq sea público y que además se generen espacios donde, desde tempranas edades, puedan acceder a él. Un aspecto importante de estos nuevos espacios es que las niñas y los niños podrán poner en práctica el conocimiento, atendiendo

lo indica el mismo Plan Nacional respecto a que “**invertir en la primera infancia asegura una base sólida para la educación futura, la inclusión social y el bienestar económico**”.

Ahora bien, para que haya acceso por parte de todas las personas al conocimiento científico y tecnológico, se desarrollarán diversas actividades tanto virtuales como presenciales, con el fin de que este conocimiento creado por las instituciones del Estado mexicano sea Público.

Para lo anterior, Ciateq organiza eventos llamados de Puertas Abiertas, donde los alumnos de primaria, secundaria y preparatoria asisten a las instalaciones del Centro, reciben charlas, pero también realizan experimentos en vivo. Además, ahora se hace mayor uso de los medios digitales para impartir charlas, Webinars, seminarios, cursos o talleres que aportan a tanto a la divulgación abierta del conocimiento como a la formación de las personas.

Asimismo, como parte de la profesionalización de la comunidad Científica-Tecnológica, Ciateq a través de sus Posgrados da formación a estudiantes con grados académicos de maestría y doctorado, pero también imparte cursos especializados en las temáticas prioritarias descritas en el PND, donde se incluyen las áreas de agua, salud y energía.

Con lo comentado anteriormente se estará contribuyendo principalmente en las siguientes estrategias del **PND 2025-2030**: **Estrategia 2.8.2, Estrategia 2.8.3, Estrategia 4.1.1 y Estrategia T2.4.3**.

También se estará aportando a los diferentes objetivos mediante las siguientes estrategias y acciones del **PSCHTI 2025-2030**:

Estrategia 1.3 Promover la consolidación del posgrado en Instituciones de Educación Superior y **Centros Públicos de Investigación** para fortalecer a la comunidad científica, humanística, tecnológica y de innovación orientada a la investigación con incidencia en los sectores social y productivo.

Acción 1.3.1. Valorar los programas de estudio a través del Sistema Nacional de Posgrados con criterios que reconozcan la pertinencia académica y social y la incidencia en la atención a problemas prioritarios nacionales y regionales.

Acción 1.3.2 Apoyar la formación de personas altamente especializadas mediante el reconocimiento de programas de posgrado que favorezcan los sectores estratégicos contemplados en el **PND 2025-2030** y en el **Plan México**.

Acción 1.3.3 Promover que los esquemas de admisión al posgrado contemplen acciones afirmativas para la inclusión social y la igualdad sustantiva y que reconozcan las diversas realidades socioeconómicas, geográficas y culturales de las personas.

Estrategia 1.4 Impulsar las vocaciones científicas y humanísticas desde la educación básica para formar nuevas generaciones procurando la equidad de género y la inclusión de grupos históricamente rezagados.

Acción 1.4.3 Realizar **actividades de divulgación científica que promuevan las vocaciones científicas** en la población que cursa educación básica, media superior y superior a través de la coordinación de la comunidad científica, humanística, tecnológica y de innovación.

Acción 1.4.4 Apoyar los **procesos de enseñanza-aprendizaje en educación básica y media superior a través de recursos físicos y digitales** elaborados por la comunidad científica y humanística.

Estrategia 2.3 Disminuir la brecha de género en el sector científico, humanístico, tecnológico y de innovación para garantizar que las mujeres tengan las mismas oportunidades de acceso y desarrollo de una carrera en el sector.

Acción 2.3.2 Promover el reconocimiento social de las trayectorias y experiencias de mujeres científicas, humanistas y tecnólogas **a través de la divulgación de sus aportes para alentar las vocaciones científicas tempranas y la vinculación de investigadoras** entre diferentes generaciones de investigadoras.

Estrategia 3.3 Implementar esquemas de difusión y divulgación científica, humanística, tecnológica y de innovación para promover el acceso universal al conocimiento.

Acción 3.3.3 Ampliar el acceso a la información que derive de la investigación e innovación científica y tecnológica al público en general, con énfasis en regiones y grupos históricamente rezagados, **a través de actividades de divulgación comunitaria**.

6.5 Vinculación de los objetivos del Programa Institucional de Ciateq 2025-2030

Los objetivos del Programa Institucional 2025-2030 de Ciateq están alineados a los seis objetivos del PSCHTI 2025-2030, de los cuales se revisaron sus estrategias y en el análisis se detectó la vinculación con los Objetivos de nuestro Programa Institucional en las siguientes estrategias:

Objetivos del Programa Institucional de Ciateq 2025-2030	Objetivos del Programa Sectorial de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación 2025-2030	Estrategias del Programa Sectorial de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación 2025-2030
<p>1. Elevar el número de desarrollos de tecnologías que contribuyan al acceso equitativo, asequible y sostenible a agua de calidad, para mejorar el bienestar de la población, su desarrollo productivo y el equilibrio ambiental en las regiones donde Ciateq tiene presencia.</p>	<p>1. Promover la formación de personas altamente especializadas en ciencia, humanidades, tecnología e innovación, así como las vocaciones tempranas, con un enfoque de inclusión e igualdad sustantiva para fortalecer las capacidades de México y reducir su dependencia tecnológica.</p> <p>2. Impulsar el crecimiento y desarrollo profesional de las personas investigadoras, promoviendo la igualdad de oportunidades, la inclusión y una distribución más equilibrada de recursos y apoyos en las distintas regiones del país.</p> <p>3. Asegurar la realización de investigación básica y aplicada en todas las áreas del saber para generar conocimiento y atender problemas nacionales, fortaleciendo la infraestructura científica y tecnológica, difundiendo la ciencia y promoviendo la participación</p>	<p>1.1. Fortalecer la educación superior, en coordinación con la Secretaría de Educación Pública e instituciones de educación superior, con visión científica, tecnológica, innovadora, humanista e internacional para el bienestar y el desarrollo humano integral.</p> <p>2.2. Vincular a la comunidad de CHTI con los sectores público, privado y social para proponer soluciones a las problemáticas nacionales.</p> <p>3.1. Fomentar la investigación básica y aplicada de manera interinstitucional e interdisciplinaria para generar conocimiento en todas sus áreas.</p> <p>3.3. Implementar esquemas de difusión y divulgación científica, humanística, tecnológica y de innovación para promover el acceso universal al conocimiento.</p> <p>4.1. Implementar instrumentos de financiamiento, estímulos y</p>

Objetivos del Programa Institucional de Ciateq 2025-2030	Objetivos del Programa Sectorial de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación 2025-2030	Estrategias del Programa Sectorial de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación 2025-2030
<p>social en las agendas de investigación.</p> <p>4. Impulsar el desarrollo tecnológico en el ecosistema nacional de innovación mediante la maduración y escalamiento de tecnologías prioritarias, fortaleciendo la independencia tecnológica y el bienestar social.</p> <p>5. Proveer a la sociedad soluciones tecnológicas mediante vinculación, mejoramiento de la inventiva, protección del conocimiento y transferencia tecnológica, asegurando su escalamiento e implementación, para contribuir al bienestar social, la soberanía tecnológica y el desarrollo sostenible.</p>	<p>acciones de acompañamiento que fomenten el desarrollo de tecnología en sus etapas de maduración.</p> <p>4.2. Implementar mecanismos para identificar, monitorear y priorizar desarrollos tecnológicos que contribuyan a las áreas prioritarias.</p> <p>5.1. Implementar mecanismos de vinculación entre los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación para el financiamiento conjunto, la transferencia y el escalamiento de desarrollos tecnológicos.</p> <p>5.4. Fortalecer las capacidades del Sistema Nacional de Centros Públicos de Investigación y de los Laboratorios Nacionales para la atención de los problemas nacionales y las demandas del sector productivo.</p>	
<p>2. Incrementar el número de tecnologías nacionales disponibles para el sistema de salud pública de México, que den soporte al personal médico para la prevención, detección, tratamiento, seguimiento o control de enfermedades crónico-degenerativas.</p>	<p>1. Promover la formación de personas altamente especializadas en ciencia, humanidades, tecnología e innovación, así como las vocaciones tempranas, con un enfoque de inclusión e igualdad sustantiva para fortalecer las capacidades de México y reducir su dependencia tecnológica.</p>	<p>1.1. Fortalecer la educación superior, en coordinación con la Secretaría de Educación Pública e instituciones de educación superior, con visión científica, tecnológica, innovadora, humanista e internacional para el bienestar y el desarrollo humano integral.</p>

Objetivos del Programa Institucional de Ciateq 2025-2030	Objetivos del Programa Sectorial de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación 2025-2030	Estrategias del Programa Sectorial de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación 2025-2030
	<p>3. Asegurar la realización de investigación básica y aplicada en todas las áreas del saber para generar conocimiento y atender problemas nacionales, fortaleciendo la infraestructura científica y tecnológica, difundiendo la ciencia y promoviendo la participación social en las agendas de investigación.</p> <p>4. Impulsar el desarrollo tecnológico en el ecosistema nacional de innovación mediante la maduración y escalamiento de tecnologías prioritarias, fortaleciendo la independencia tecnológica y el bienestar social.</p> <p>5. Proveer a la sociedad soluciones tecnológicas mediante vinculación, mejoramiento de la inventiva, protección del conocimiento y transferencia tecnológica, asegurando su escalamiento e implementación, para contribuir al bienestar social, la soberanía tecnológica y el desarrollo sostenible.</p>	<p>3.1. Fomentar la investigación básica y aplicada de manera interinstitucional e interdisciplinaria para generar conocimiento en todas sus áreas.</p> <p>4.1. Implementar instrumentos de financiamiento, estímulos y acciones de acompañamiento que fomenten el desarrollo de tecnología en sus etapas de maduración.</p> <p>4.2. Implementar mecanismos para identificar, monitorear y priorizar desarrollos tecnológicos que contribuyan a las áreas prioritarias.</p> <p>5.1. Implementar mecanismos de vinculación entre los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación para el financiamiento conjunto, la transferencia y el escalamiento de desarrollos tecnológicos.</p> <p>5.4. Fortalecer las capacidades del Sistema Nacional de Centros Públicos de Investigación y de los Laboratorios Nacionales para la atención de los problemas nacionales y las demandas del sector productivo.</p>
<p>3. Aumentar el desarrollo y la integración de tecnologías para la generación, distribución o</p>	<p>1. Promover la formación de personas altamente especializadas en ciencia, tecnología e humanidades,</p>	<p>1.1. Fortalecer la educación superior, en coordinación con la Secretaría de Educación Pública e instituciones de educación</p>

Objetivos del Programa Institucional de Ciateq 2025-2030	Objetivos del Programa Sectorial de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación 2025-2030	Estrategias del Programa Sectorial de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación 2025-2030
<p>uso eficiente de energía, a partir de fuentes convencionales y no convencionales, que respondan a necesidades prioritarias en las regiones donde Ciateq tiene presencia.</p>	<p>innovación, así como las vocaciones tempranas, con un enfoque de inclusión e igualdad sustantiva para fortalecer las capacidades de México y reducir su dependencia tecnológica.</p> <p>2. Impulsar el crecimiento y desarrollo profesional de las personas investigadoras, promoviendo la igualdad de oportunidades, la inclusión y una distribución más equilibrada de recursos y apoyos en las distintas regiones del país.</p> <p>3. Asegurar la realización de investigación básica y aplicada en todas las áreas del saber para generar conocimiento y atender problemas nacionales, fortaleciendo la infraestructura científica y tecnológica, difundiendo la ciencia y promoviendo la participación social en las agendas de investigación.</p> <p>4. Impulsar el desarrollo tecnológico en el ecosistema nacional de innovación mediante la maduración y escalamiento de tecnologías prioritarias, fortaleciendo la independencia tecnológica y el bienestar social.</p> <p>5. Proveer a la sociedad soluciones tecnológicas mediante vinculación, mejoramiento de la inventiva, protección del conocimiento y transferencia</p>	<p>superior, con visión científica, tecnológica, innovadora, humanista e internacional para el bienestar y el desarrollo humano integral.</p> <p>1.3. Promover la consolidación del posgrado en instituciones de educación superior y centros públicos de investigación para fortalecer a la comunidad científica, humanística, tecnológica y de innovación orientada a la investigación con incidencia en los sectores social y privado.</p> <p>1.4. Impulsar las vocaciones científicas y humanísticas para formar nuevas generaciones procurando la equidad de género y la inclusión de grupos históricamente rezagados.</p> <p>2.3. Disminuir la brecha de género en el sector científico, humanístico, tecnológico y de innovación para garantizar que las mujeres tengan las mismas oportunidades de acceso y desarrollo de una carrera en el sector.</p> <p>3.1. Fomentar la investigación básica y aplicada de manera interinstitucional e interdisciplinaria para generar conocimiento en todas sus áreas.</p> <p>4.1. Implementar instrumentos de financiamiento, estímulos y</p>

Objetivos del Programa Institucional de Ciateq 2025-2030	Objetivos del Programa Sectorial de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación 2025-2030	Estrategias del Programa Sectorial de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación 2025-2030
<p>tecnológica, asegurando su escalamiento e implementación, para contribuir al bienestar social, la soberanía tecnológica y el desarrollo sostenible.</p> <p>6. Garantizar la integración y operación del Sistema Nacional de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación mediante el impulso de la coordinación intergubernamental y la colaboración interinstitucional e interdisciplinaria para la atención de las prioridades nacionales.</p>	<p>acciones de acompañamiento que fomenten el desarrollo de tecnología en sus etapas de maduración.</p> <p>5.1. Implementar mecanismos de vinculación entre los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación para el financiamiento conjunto, la transferencia y el escalamiento de desarrollos tecnológicos.</p> <p>5.2. Promover mecanismos de transferencia de tecnología en las instituciones dedicadas al desarrollo de tecnología e innovación para generar soluciones que beneficien a la sociedad.</p> <p>5.4. Fortalecer las capacidades del Sistema Nacional de Centros Públicos de Investigación y de los Laboratorios Nacionales para la atención de los problemas nacionales y las demandas del sector productivo.</p> <p>6.3. Potenciar las capacidades del país a través de la coordinación y el trabajo colaborativo interinstitucional e interdisciplinario en materia de CHTI orientado a la atención de problemas prioritarios nacionales, regionales y locales</p>	

Objetivos del Programa Institucional de Ciateq 2025-2030	Objetivos del Programa Sectorial de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación 2025-2030	Estrategias del Programa Sectorial de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación 2025-2030
<p>4.1 Ampliar el acceso a la educación mediante la divulgación del conocimiento científico-tecnológico a través de recursos físicos o digitales para consolidar a la comunidad científica y tecnológica, atendiendo primordialmente los temas prioritarios del PND y PSCHTI 2025-2030.</p>	<p>1. Promover la formación de personas altamente especializadas en ciencia, humanidades, tecnología e innovación, así como las vocaciones tempranas, con un enfoque de inclusión e igualdad sustantiva para fortalecer las capacidades de México y reducir su dependencia tecnológica.</p> <p>2. Impulsar el crecimiento y desarrollo profesional de las personas investigadoras, promoviendo la igualdad de oportunidades, la inclusión y una distribución más equilibrada de recursos y apoyos en las distintas regiones del país.</p> <p>3. Asegurar la realización de investigación básica y aplicada en todas las áreas del saber para generar conocimiento y atender problemas nacionales, fortaleciendo la infraestructura científica y tecnológica, difundiendo la ciencia y promoviendo la participación social en las agendas de investigación.</p>	<p>1.3. Promover la consolidación del posgrado en instituciones de educación superior y centros públicos de investigación para fortalecer a la comunidad científica, humanística, tecnológica y de innovación orientada a la investigación con incidencia en los sectores social y privado.</p> <p>1.4. Impulsar las vocaciones científicas y humanísticas para formar nuevas generaciones procurando la equidad de género y la inclusión de grupos históricamente rezagados.</p> <p>2.3. Disminuir la brecha de género en el sector científico, humanístico, tecnológico y de innovación para garantizar que las mujeres tengan las mismas oportunidades de acceso y desarrollo de una carrera en el sector.</p> <p>3.3. Implementar esquemas de difusión y divulgación científica, humanística, tecnológica y de innovación para promover el acceso universal al conocimiento.</p>

7. Estrategias y líneas de acción

Objetivo 1. Elevar el número de desarrollos de tecnologías que contribuyan al acceso equitativo, asequible y sostenible a agua de calidad, para mejorar el bienestar de la población, su desarrollo productivo y el equilibrio ambiental en las regiones donde Ciateq tiene presencia.

Estrategia 1.1 Desarrollar proyectos tecnológicos para reducir contaminantes del agua.

Líneas de acción
1.1.1 Realizar diagnóstico de los parámetros relevantes de la calidad de agua a través del análisis de bases de datos oficiales.
1.1.2 Realizar el diagnóstico de las diferentes tecnologías e infraestructuras para el tratamiento de agua a través del análisis de censos Estatales y de Conagua.
1.1.3 Identificar las tecnologías disponibles para el mejoramiento de la calidad del agua a través de estudios del estado del arte o de la técnica.
1.1.4 Desarrollar procesos fisicoquímicos para reducir los contaminantes y agentes patógenos relevantes, presentes en el agua que afectan la salud de la población a través de las personas especializadas de Ciateq.
1.1.5 Realizar proyectos (de forma individual o articulada con el SNCP, IES, Organismos Gubernamentales) que generen soluciones tecnológicas para la potabilización y tratamiento de agua a través de las áreas tecnológicas con las que cuenta Ciateq.
1.1.6 Evaluar el nivel de maduración de las tecnologías desarrolladas para la reducción de contaminantes relevantes, mediante los procesos de TRL definidos internamente en Ciateq.

Estrategia 1.2 Desarrollar proyectos que contribuyan a reducir el impacto de la vulnerabilidad climática para beneficio de la población.

Líneas de acción
1.2.1 Realizar un diagnóstico (de forma individual o articulada con el SNCP, IES, Organismos Gubernamentales) para identificar zonas que presenten problemas de disponibilidad de agua por medio de las áreas tecnológicas de Ciateq.
1.2.2 Realizar estudios de factibilidad para el desarrollo de los sistemas de captación y aprovechamiento de agua con las capacidades disponibles de Ciateq.
1.2.3 Generar una cartera de proyectos de aprovechamiento y captación de agua tomando como base la cartera de proyectos existente.
1.2.4 Diseñar o desarrollar prototipos de sistemas de captación y aprovechamiento de agua a nivel laboratorio considerando las capacidades tecnológicas del Centro.
1.2.5 Evaluar la eficiencia de captación o aprovechamiento de los prototipos a nivel laboratorio desarrollados previamente.
1.2.6 Desarrollar prototipos de captación o aprovechamiento de agua a nivel piloto mediante las capacidades adquiridas en etapas anteriores.
1.2.7 Evaluar el nivel de maduración de las tecnologías desarrolladas para captación y aprovechamiento de agua a través de los procesos de TRL definidos internamente en Ciateq.

Estrategia 1.3 Llevar a cabo acciones tecnológicas para mejorar la gestión del consumo y la disponibilidad de agua, contribuyendo al acceso equitativo y sostenible del recurso hídrico.

Líneas de acción
1.3.1 Diagnosticar los procesos de gestión del agua en zonas con estrés hídrico para identificar necesidades y áreas de mejora a través de investigaciones que realicen las áreas de especialidad.
1.3.2 Identificar tecnologías relacionadas con sistemas alternos de captación y gestión de agua aplicables en zonas con estrés hídrico para fortalecer la autosuficiencia y la resiliencia hídrica a través de estudios del estado del arte o de la técnica.
1.3.3 Realizar proyectos que integren tecnologías enfocadas en la detección, consumo y reducción de pérdidas de agua en redes de distribución mediante un sistema de bajo costo basado en sensores, monitoreo remoto, plataformas digitales abiertas y/o participación local.
1.3.4 Desarrollar proyectos tecnológicos de riego eficiente individual o articuladamente con el SNCP, IES u Organismos Gubernamentales, mediante sistemas demostrativos, capacitación y seguimiento técnico para mejorar el uso sostenible del agua.
1.3.5 Desarrollar (de forma individual o articulada con el SNCP, IES, Organismos Gubernamentales) proyectos tecnológicos para la mejora de la gestión y distribución del recurso hídrico a través de las áreas tecnológicas con las que cuente Ciateq.
1.3.6 Evaluar el nivel de maduración de las tecnologías desarrolladas para gestión y monitoreo del recurso hídrico mediante los procesos de TRL definidos internamente en Ciateq.

Estrategia 1.4 Desarrollar mecanismos para optimizar la infraestructura hídrica mediante propuestas científicas y tecnológicas, para mejorar la eficiencia operativa, ampliar el acceso equitativo y sostenible al agua en zonas con presencia de Ciateq.

Líneas de acción
1.4.1 Revisar el estado del arte para tecnologías de infraestructura de distribución, captación y tratamiento de agua mediante análisis bibliométrico.
1.4.2 Diagnosticar el estado de la infraestructura hídrica individual o articuladamente con el SNCP, IES u Organismos Gubernamentales, en al menos una de las regiones con presencia de Ciateq a través de estudios técnicos y mapeo georreferenciado, considerando fuentes de información pública.
1.4.3 Integrar una base de datos mediante información histórica y actual sobre infraestructura hídrica, consumo, saneamiento y disponibilidad de agua.
1.4.4 Establecer un portafolio de proyectos científicos y tecnológicos enfocados en la mejora de infraestructura hídrica obsoleta mediante tecnologías aplicables a condiciones particulares.
1.4.5 Acondicionar los laboratorios en materia de calidad de agua mediante el desarrollo de capacidades técnicas para colaborar con industria, instituciones públicas y privadas.
1.4.6 Desarrollar propuestas de mejoramiento de la infraestructura para el monitoreo y control del suministro, manejo o saneamiento del agua que mejoren la asequibilidad del recurso hídrico a través de las áreas tecnológicas con las que cuente Ciateq.

Objetivo 2. Incrementar el número de tecnologías nacionales disponibles para el sistema de salud pública de México, que den soporte al personal médico para la prevención, detección, tratamiento, seguimiento o control de enfermedades crónico-degenerativas.

Estrategia 2.1 Apoyar la formación de la comunidad científica, tecnológica y de innovación, así como la promoción de vocaciones tempranas, con un enfoque en tecnologías médicas para fortalecer las capacidades de México y reducir su dependencia tecnológica.

Líneas de acción
2.1.1 Fomentar la curiosidad y el interés por la ciencia y tecnologías médicas en edades tempranas y la comunidad mediante actividades de divulgación del Centro.
2.1.2 Fomentar la formación de personas expertas en prioridades nacionales relacionadas con tecnologías médicas a través de los especialistas de Ciateq.
2.1.3 Realizar actividades que aporten a la formación de la comunidad para el desarrollo de tecnologías médicas a través de la divulgación científica-tecnológica y la formación académica en los posgrados de Ciateq.
2.1.4 Consolidar un grupo de trabajo para el desarrollo de tecnologías médicas mediante la integración de nuevo personal interesado en el tema.



Estrategia 2.2 Realizar investigación básica y aplicada, fortaleciendo los espacios dedicados para el desarrollo de proyectos, así como la difusión y la divulgación de la ciencia centrada en el desarrollo de tecnologías médicas.

Líneas de acción
2.2.1 Buscar y aplicar mecanismos de financiamiento para actividades de ciencia básica y aplicada por medio de la atención a convocatorias internas o externas.
2.2.2 Consolidar una metodología para la vigilancia científica y tecnológica en dispositivos médicos con la experiencia acumulada en Ciateq.
2.2.3 Implementar un repositorio de información que contenga el ciclo de vida de los proyectos de tecnologías médicas a través de los mecanismos y áreas especializadas en Ciateq.
2.2.4 Generar publicaciones y actividades para la divulgación y difusión orientadas a tecnologías médicas a través del objetivo 4 del presente programa.

Estrategia 2.3 Desarrollar soluciones tecnológicas funcionales, mediante la vinculación o la inventiva del personal del Centro, para contribuir a la soberanía en tecnologías médicas y el desarrollo sostenible mediante la protección del conocimiento.

Líneas de acción
2.3.1 Buscar y aplicar mecanismos de financiamiento para el desarrollo de soluciones tecnológicas por medio de la atención a convocatorias internas o externas.
2.3.2 Realizar proyectos de desarrollo tecnológico y actividades que aporten a las tecnologías médicas y su maduración a través de las áreas tecnológicas con las que cuente Ciateq para esta temática.
2.3.3 Gestionar la vinculación con instituciones del sector público o privado que aporten al desarrollo de tecnologías médicas, su maduración y escalabilidad a través de las relaciones que ha generado Ciateq durante años.
2.3.4 Proteger la propiedad intelectual que se genere en los proyectos desarrollados por medio del área especialista de Ciateq en esta materia.
2.3.5 Implementar un repositorio de información que contenga el ciclo de vida de los proyectos de tecnologías médicas con el apoyo del área de calidad y proyectos de Ciateq.
2.3.6 Fomentar la creación de ambientes creativos que generen nuevas soluciones tecnológicas mediante la integración de formas de trabajar innovadoras.

Estrategia 2.4 Impulsar la maduración de las tecnologías médicas nacionales para fortalecer la independencia tecnológica.

Líneas de acción
2.4.1 Integrar información de las tecnologías médicas del Centro adoptando el modelo que genere la Secihti-Cofepris.
2.4.2 Integrar perfiles multidisciplinarios, enfocados a procesos y trámites sanitarios por medio de la detección de talento en esta materia.
2.4.3 Consolidar una plataforma de software que considere herramientas de última generación orientadas a la prevención, detección, tratamiento, seguimiento o control de ECD a través de las capacidades del personal del Centro.
2.4.4 Desarrollar proyectos tecnológicos orientados a la prevención, detección, tratamiento, seguimiento o control de las ECD con un nivel de madurez mayor a 4 mediante las áreas tecnológicas con las que cuente Ciateq.
2.4.5 Gestionar vinculaciones que permitan realizar pruebas de desempeño en las tecnologías médicas que se desarrollen a través de las relaciones que ha generado Ciateq durante años.

Objetivo 3. 3. Aumentar el desarrollo y la integración de tecnologías para la generación, distribución o uso eficiente de energía, a partir de fuentes convencionales y no convencionales, que respondan a necesidades prioritarias en las regiones donde Ciateq tiene presencia.

Estrategia 3.1 Identificar tecnologías energéticas emergentes viables, que sean eficientes y replicables para atender necesidades de la cadena de valor de la energía en México.

Líneas de acción
3.1.1 Evaluar oportunidades de tecnologías emergentes a partir del análisis y clasificación de necesidades en las regiones y los sectores donde Ciateq tiene presencia y definir campos tecnológicos de la Institución
3.1.2 Realizar investigación aplicada en el aprovechamiento de recursos con potencial energético para la obtención de vectores energéticos y productos de valor agregado, favoreciendo campos estratégicos nacionales (generación distribuida, almacenamiento, uso eficiente y gestión, sostenibilidad de sistemas energéticos, cadena productiva de hidrocarburos, electromovilidad, entre otros) por medio del personal especializado en esta temática.
3.1.3 Documentar estudios de viabilidad de tecnologías a través del área de Ciateq especializada en esta materia.

Estrategia 3.2 Desarrollar tecnologías energéticas sustentables, asequibles, adaptables y replicables para las regiones donde Ciateq tiene presencia.

Líneas de acción
3.2.1 Desarrollar estudios de factibilidad para el escalamiento de tecnologías a través de los especialistas del Centro
3.2.2 Desarrollar las tecnologías factibles, tales como dispositivos, equipos, procesos o herramientas computacionales en energía mediante las áreas tecnológicas con las que cuenta Ciateq
3.2.3 Madurar tecnologías mediante validación experimental y mejoras funcionales hasta condiciones representativas de operación mediante los grupos especializados en Ciateq.
3.2.4 Gestionar los recursos asociados para el desarrollo, la evaluación o certificación de las tecnologías con todas las áreas involucradas de Ciateq.
3.2.5 Desarrollar la formación de personas en las prioridades nacionales mediante la integración de estudiantes a partir del nivel medio superior.

Estrategia 3.3 Aplicar tecnologías y documentar sus resultados de uso y viabilidad de escalamiento en las regiones y sectores económicos donde Ciateq tiene presencia.

Líneas de acción
3.3.1 Determinar viabilidad del escalamiento tecnológico mediante las áreas especializadas en Ciateq en esta tarea.
3.3.2 Gestionar los recursos que permitan favorecer el escalamiento de la tecnología en las regiones y sectores económicos donde Ciateq tiene presencia (legales, normativos, técnicos, sociales y económicos) a través del personal especializado.
3.3.3 Buscar la implementación tecnologías en las regiones y los sectores económicos donde Ciateq tiene presencia con el fin de medir, monitorear y analizar los datos obtenidos para su evaluación y mejora. Lo anterior fomentando que los mecanismos de implementación permitan la inclusión energética, la equidad social, cultural y regional.
3.3.4 Crear e impartir cursos de formación continua, talleres, y micro credencialización de tecnologías en las regiones y sectores económicos donde Ciateq tiene presencia mediante las líneas de acción establecidas en el objetivo 4 del presente documento.

Objetivo 4. 1. Ampliar el acceso a la educación mediante la divulgación del conocimiento científico-tecnológico a través de recursos físicos o digitales para consolidar a la comunidad científica y tecnológica, atendiendo primordialmente los temas prioritarios del PND y PSCHTI 2025-2030.

Estrategia 4.1 Diseñar una oferta formativa integral en los temas prioritarios del PND 2025-2030, especialmente en materia de agua, energía y salud para la formación de la comunidad científica y tecnológica, orientada a la generación de capacidades técnicas, científicas y en materia regulatoria.

Líneas de acción
4.1.1 Proponer y generar tópicos selectos de formación en temas prioritarios del PND 2025-2030 integrando tecnologías emergentes y normas nacionales e internacionales por medio de propuestas de las especialidades del Centro.
4.1.2 Implementar cursos y talleres dirigidos a la población sobre tecnologías y prácticas para el uso eficiente del agua en el riego, la industria y el sector doméstico, así como eficiencia energética y temas de salud mediante los equipos multidisciplinarios de Ciateq.
4.1.3 Desarrollar temáticas de formación en economía circular del agua, así como temas de energía y salud con énfasis en soluciones viables a largo plazo, cuidando recursos, el ambiente y siendo accesibles económicamente a través de los especialistas en esta temática.
4.1.4 Capacitar al público en general en temas prioritarios del PND 2025-2030 por medio de la divulgación que realice el Centro.
4.1.5 Apoyar a la dirección de tesis ligadas a la realización de proyectos de investigación tecnológica en temáticas prioritarias del PND 2025-2030 mediante el personal de tecnológico de Ciateq.
4.1.6 Proponer un estándar de competencia en temáticas prioritarias del PND 2025-2030 validado por CONOCER para formar personas y promover la impartición de cursos con el apoyo del personal especializado en estos rubros.

Estrategia 4.2 Realizar actividades de divulgación en temáticas del PND 2025-2030, por ejemplo, en las áreas de agua energía y salud para difundir las acciones, sensibilizar y concientizar a la sociedad sobre su importancia promoviendo prácticas responsables.

Líneas de acción
4.2.1 Implementar campañas de divulgación en medios digitales y redes sociales para sensibilizar a la población sobre las temáticas prioritarias del PND 2025-2030 mediante las capacidades con las que cuente Ciateq.
4.2.2 Realizar talleres, seminarios o cursos sobre temáticas prioritarias del PND 2025-2030 considerando las especialidades tecnológicas de Ciateq.
4.2.3 Organizar eventos de puertas abiertas dirigidos a alumnos de primaria, secundaria o preparatoria con el objetivo de sensibilizarlos sobre las temáticas prioritarias del PND 2025-2030 haciendo uso de las sedes de Ciateq, mostrando la importancia de la Ciencia y la Tecnología.
4.2.4 Incentivar a escuelas primarias, secundarias y preparatoria para realizar actividades lúdicas y juegos didácticos que fomenten el interés por la ciencia, las humanidades y la tecnología por medio de visitas que realice el personal científico y tecnológico del Centro.
4.2.5 Publicar artículos en revistas indexadas JCR con el fin de difundir los resultados de investigaciones y proyectos realizados en Ciateq relacionados con temáticas prioritarias del PND 2025-2030 con la participación del personal especializado del Centro.
4.2.6 Elaborar publicaciones arbitradas o de divulgación con el objetivo de presentar los resultados de investigaciones y proyectos del personal de Ciateq relacionados a las temáticas prioritarias del PND 2025-2030 con la participación del personal especializado del Centro.
4.2.7 Organizar charlas, Webinars o seminarios por parte del personal especializado del Centro para compartir el conocimiento generado en Ciateq a partir de investigaciones y proyectos sobre temáticas prioritarias del PND 2025-2030, destinados a estudiantes, profesionales y público en general.
4.2.8 Creación de contenidos digitales que fomenten el interés en la ciencia, las humanidades y la tecnología a través de las áreas de vinculación y divulgación del Centro con el apoyo de las especialidades científicas-tecnológicas.

8. Indicadores y metas

Indicador 1.1.

ELEMENTOS DEL INDICADOR						
Nombre	1.1 Factor de Potencial en Tecnologías de Agua (FPTA) desarrolladas por Ciateq y probadas en ambientes relevantes para ser propuesta a las zonas con problemas de agua					
Objetivo Prioritario	1. Elevar el número de desarrollos de tecnologías que contribuyan al acceso equitativo, asequible y sostenible a agua de calidad, para mejorar el bienestar de la población, su desarrollo productivo y el equilibrio ambiental en las regiones donde Ciateq tiene presencia.					
Definición o Descripción	El indicador mide el factor ponderado de tecnologías desarrolladas con potencial para atender los problemas de agua.					
Derecho asociado	Derecho humano al agua.					
Nivel de Desagregación	Regional	Periodicidad o frecuencia de medición	Anual			
Acumulado o periódico	Acumulado	Disponibilidad de la información	Mayo del siguiente año			
Unidad de medida	Factor	Periodo de recolección de los datos	Enero a diciembre			
Tendencia esperada	Ascendente	Unidad responsable de reportar el avance	Dirección de Gestión Institucional en Ciateq A.C			
Método de cálculo	$\text{Factor del Potencial Tecnológico} = (\text{Proyectos Tecnológicos en Desarrollo} \times 1) + (\text{Tecnologías a Nivel Concepto} \times 4) + (\text{Tecnologías a Nivel Laboratorio} \times 6) + (\text{Tecnologías a Nivel Prototipo} \times 10)$					
Observaciones	<ul style="list-style-type: none"> El factor máximo para este indicador será de 10 por cada proyecto tecnológicos y este se sumará en cada categoría dependiendo de su avance en el TRL. Los Proyectos o Tecnologías Vigentes en el Periodo (PTVP) son aquellos que se encuentran en desarrollo y podrán contabilizarse durante el periodo en curso, sean nuevos o multianuales. La maduración de los PTVP se evaluará mediante la guía de TRL de Ciateq, que estarán entre 2 y 5 para este indicador. 					
APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LA LÍNEA BASE						
Nombre variable 1	Proyectos Tecnológicos en Desarrollo	Valor Variable 1	Fuente de Información Variable 1	Reportes del área de Calidad y Proyectos respecto a la madurez tecnológica		
Nombre variable 2	Tecnologías a Nivel Concepto	Valor Variable 1	Fuente de Información Variable 1	Reportes del área de Calidad y Proyectos respecto a la madurez tecnológica		
Nombre variable 3	Tecnologías a Nivel Laboratorio	Valor Variable 2	Fuente de Información Variable 2	Reportes del área de Calidad y Proyectos respecto a la madurez tecnológica		
Nombre variable 4	Tecnologías a Nivel Prototipo	Valor Variable 3	Fuente de Información Variable 3	Reportes del área de Calidad y Proyectos respecto a la madurez tecnológica		
Sustitución en método de cálculo						
VALOR DE LÍNEA BASE Y METAS						
Línea base			Nota sobre la línea base			
Valor	0		No existe línea base, por lo que a partir de 2026 se deberán sumar los resultados de todo el periodo de forma acumulada. El indicador es nuevo, no se tiene registro de una línea base como se propone en este indicador, respecto al nivel de maduración y el factor ponderado.			
Año	2024					
Meta 2030			Nota sobre la meta 2030			
14			Se esperan incrementos de 1 proyecto o tecnología por año entre el periodo de 2027 y 2030 para finalizar con un factor acumulado de 14 en dicho periodo.			
SERIE HISTÓRICA DE LA META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO						
2019	2020	2021	2022	2023		
NA	NA	NA	NA	NA		
METAS						
2025	2026	2027	2028	2029		
ND	2	4	6	8		
2030						
14						

Indicador 1.2.

ELEMENTOS DEL INDICADOR								
Nombre	1.2 Número de Proyectos en Desarrollo para la Temática de Agua							
Objetivo Prioritario	1. Elevar el número de desarrollos de tecnologías que contribuyan al acceso equitativo, asequible y sostenible a agua de calidad, para mejorar el bienestar de la población, su desarrollo productivo y el equilibrio ambiental en las regiones donde Ciateq tiene presencia.							
Definición o Descripción	<i>El indicador mide el número de proyectos en desarrollo que potencialmente contribuirán a la reducción de los problemas hídricos</i>							
Derecho asociado	<i>Derecho humano al agua.</i>							
Nivel de Desagregación	Regional	Periodicidad o frecuencia de medición	Anual					
Acumulado o periódico	Acumulado	Disponibilidad de la información	Mayo del siguiente año					
Unidad de medida	Número	Periodo de recolección de los datos	enero a diciembre					
Tendencia esperada	Ascendente	Unidad responsable de reportar el avance	Dirección de Gestión Institucional en Ciateq A.C.					
Método de cálculo	Número de PTVP hídricos anuales probados en entornos relevantes							
Observaciones	<ul style="list-style-type: none"> Los Proyectos o Tecnologías Vigentes en el Periodo (PTVP) son aquellos que se encuentran en desarrollo y podrán contabilizarse durante el periodo en curso, sean nuevos o multianuales. El entorno relevante se refiere a proyectos que incluyan demostración de funcionalidad, por lo tanto, con potencial de contribución (TRL-5) 							
APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LA LÍNEA BASE								
Nombre variable 1	Número de PTVP hídricos	Valor variable 1	1	Fuente de información variable	Reportes del área de Calidad y Proyectos de la DGI en Ciateq			
Sustitución en método de cálculo	1							
VALOR DE LÍNEA BASE Y METAS								
Línea base				Nota sobre la línea base				
Valor	1		Año	Actualmente no se cuenta con tecnologías del agua en un nivel de maduración probados en entornos relevantes				
Año	2024							
Meta 2030				Nota sobre la meta 2030				
11				Se espera incrementos anuales a partir del segundo año, para tener un acumulado de 11 tecnologías entre 2025 y 2030				
SERIE HISTÓRICA DE LA META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO								
2019	2020	2021	2022	2023	2024			
NA	NA	NA	NA	NA	1			
METAS								
2025	2026	2027	2028	2029	2030			
1	3	5	7	9	11			

Indicador 2.1.

ELEMENTOS DEL INDICADOR								
Nombre	2.1 Índice de tecnologías médicas nacionales desarrolladas (ITMD).							
Objetivo Prioritario	2. Incrementar el número de tecnologías nacionales disponibles para el sistema de salud pública de México, que den soporte al personal médico para la prevención, detección, tratamiento, seguimiento o control de enfermedades crónico-degenerativas.							
Definición o Descripción	Mide el índice ponderado de las tecnologías médicas desarrolladas, que consideran dispositivos o sistemas digitales, con un nivel de madurez tecnológica igual o mayor a 4. Las tecnologías que se desarrollen con el fin de evaluar su maduración tecnológica o desempeño funcional. También se considerarán las tecnologías transferidas.							
Derecho asociado	<i>Derecho humano al agua.</i>							
Nivel de Desagregación	Regional.	Periodicidad o frecuencia de medición	Anual					
Acumulado o periódico	Acumulado	Disponibilidad de la información	Mayo del siguiente año					
Unidad de medida	Índice ponderado de tecnologías	Periodo de recolección de los datos	Enero a diciembre					
Tendencia esperada	Ascendente	Unidad responsable de reportar el avance	Dirección de Gestión Institucional de Ciateq A.C.					
Método de cálculo	$\text{Índice ponderado de tecnologías médicas desarrolladas (ITMD)} = \text{ITMD en el año } t-1 + [(\text{Número de tecnologías en TRL4 en el año } t \times 1) + (\text{Número de tecnologías en TRL5 en el año } t \times 3) + (\text{Número de tecnologías mayor a TRL6 en el año } t \times 6) + (\text{Número de tecnologías con carpeta para transferencia en el año } t \times 9)] / 19$							
Observaciones	<ul style="list-style-type: none"> En las tecnologías médicas se consideran tanto dispositivos médicos como sistemas digitales. Este Índice mostrará el avance promedio de proyectos en la madurez de las tecnologías médicas, que van desde el TRL-4 hasta el TRL-6, incluso mayor. Adicionalmente, cuando estén listas para su transferencia y cuenten con una carpeta o expediente, se le asigna la ponderación más alta del indicador. Cada tecnología podrá tomar valores desde 0.05 hasta 1.05 y el avance acumulado del índice dependerá del número de tecnologías activas y la etapa donde se encuentren. 							
APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LA LÍNEA BASE								
Nombre variable 1	Índice de tecnologías médicas nacionales desarrolladas en el año t-1	Valor variable 1	0	Fuente de información variable 1	Reportes del área de Calidad y Proyectos de la DGI en Ciateq			
Nombre variable 2	Número de tecnologías en TRL4 en el año t	Valor variable 2	1	Fuente de información variable 2	Reportes del área de Calidad y Proyectos de la DGI en Ciateq			
Nombre variable 3	Número de tecnologías en TRL5 en el año t	Valor variable 3	0	Fuente de información variable 3	Reportes del área de Calidad y Proyectos de la DGI en Ciateq			
Nombre variable 4	Número de tecnologías mayor a TRL6 en el año t	Valor variable 4	0	Fuente de información variable 4	Reportes del área de Calidad y Proyectos de la DGI en Ciateq			
Nombre variable 5	Número de tecnologías con carpeta para transferencia en el año t	Valor variable 5	0	Fuente de información variable 5	Reportes del área de Calidad y Proyectos de la DGI en Ciateq			
Sustitución en método de cálculo	$0 + [(1 \times 1) + (0 \times 3) + (0 \times 6) + (0 \times 9)] / 19 = 0.05$							
VALOR DE LÍNEA BASE Y METAS								
Línea base			Nota sobre la línea base					
Valor	0.05		Se considera al cierre de 2024, un modelo de atención a distancia.					
Año	2024							
Meta 2030								
2.89			Se considera el desarrollo de una tecnología médica por año a TRL 4, donde cada una de ellas continuará su proceso de maduración. Para el año 2030 se estima contar con 3 en TRL 5, 2 en TRL 6 y 3 carpetas de transferencia tecnológica.					
SERIE HISTÓRICA DE LA META								
2018	2019	2020	2021	2022	2023			
ND	ND	ND	ND	ND	ND			
METAS								
2025	2026	2027	2028	2029	2030			
0.11	0.32	0.37	1.37	1.89	2.89			

Indicador 2.2.

ELEMENTOS DEL INDICADOR						
Nombre	2.2 Índice de personal experto en prioridades nacionales para el desarrollo de tecnologías médicas (IPEPNDT)					
Objetivo Prioritario	2. Incrementar el número de tecnologías nacionales disponibles para el sistema de salud pública de México, que den soporte al personal médico para la prevención, detección, tratamiento, seguimiento o control de enfermedades crónico-degenerativas.					
Definición o Descripción	Mide el índice ponderado del personal con especialización actualmente contratado y de nueva contratación, participando en proyectos relacionados a temáticas de salud; así como el número de personal formado y el número de estudiantes en prácticas profesionales y/o tesis en temas de desarrollo de tecnologías médicas.					
Derecho asociado	Derecho a la Salud					
Nivel de Desagregación	Institucional	Periodicidad o frecuencia de medición	Anual			
Acumulado o periódico	Acumulado	Disponibilidad de la información	Mayo del siguiente año			
Unidad de medida	Índice	Periodo de recolección de los datos	Enero a diciembre			
Tendencia esperada	Ascendente	Unidad responsable de reportar el avance	Dirección de Gestión Institucional en Ciateq A.C.			
Método de cálculo	Índice de Personal Experto en Prioridades Nacionales para el desarrollo de tecnologías médicas = [(IPEPNDT del año t-1) + (Número de personas contratadas participando en proyectos en el año t x 3.5) + (Número de personas de nueva contratación con especialización en el tema en el año t x 3) + (Número de personas contratadas con especialidad/diplomado participando en proyectos en el año t x 2.5) + (Número de personas contratadas con capacitación/cursos/congresos participando en proyectos en el año t x 2) + (Número de investigadores con postdoctorado vigentes en el año t x 1.5) + (Número de investigadores con doctorado vigentes en el año t x 1) + (Número de investigadores con maestría vigentes en el año t x 0.5) + (Número de practicantes con licenciatura en el año t x 0.25) + (Número de practicantes técnico/especialidad en el año t x 0.15)] / 14.4					
Observaciones	<ul style="list-style-type: none"> Este índice mostrará el avance promedio del personal con especialización disponible para el desarrollo de tecnologías médicas participando en proyectos que van desde practicantes hasta personal especializado con posgrado. Los valores podrán oscilar entre 0.01 que es el valor mínimo en el indicador para practicantes hasta el 9.11 con proyección acumulada para 2030, es decir, aproximadamente 65 personas en el periodo que hayan participado en proyectos de tecnologías médicas. 					
APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LA LÍNEA BASE						
Nombre variable 1	Índice de Personal Experto en Prioridades Nacionales para el desarrollo de tecnologías médicas (IPEPNDT) del año t-1	Valor variable 1	0	Fuente de información var 1		
Nombre variable 2	Número de personas de nueva contratación con especialización en el tema en el año t	Valor variable 2	22	Fuente de información var 2		
Nombre variable 3	Número de personas de nueva contratación con especialización en el tema en el año t	Valor variable 3	0	Fuente de información var 3		
Nombre variable 4	Número de personas contratadas con especialidad/diplomado participando en proyectos en el año t	Valor variable 4	0	Fuente de información var 4		
Nombre variable 5	Número de personas contratadas con capacitación/cursos/congresos participando en proyectos en el año t	Valor variable 5	0	Fuente de información var 5		
Nombre variable 6	Número de investigadores con postdoctorado vigentes en el año t	Valor variable 6	0	Fuente de información var 6		

Nombre variable 7	Número de investigadores con doctorado vigentes en el año t	Valor variable 7	0	Fuente de información var 7	Reporte de personal de CyT
Nombre variable 8	Número de investigadores con maestría vigentes en el año t	Valor variable 8	0	Fuente de información var 8	Reporte de personal de CyT
Nombre variable 9	Número de practicantes con licenciatura en el año t	Valor variable 9	0	Fuente de información var 9	Reporte de personal de CyT
Nombre variable 10	Número de practicantes técnico/especialidad en el año t	Valor variable 10	0	Fuente de información var 10	Reporte de personal de CyT
Sustitución en método de cálculo	$(0 + [(22 \times 3.5) + (0 \times 3) + (0 \times 2.5) + (0 \times 2) + (0 \times 1.5) + (0 \times 1) + (0 \times 0.5) + (0 \times 0.25) + (0 \times 0.15)]) / 14.4 = 5.35$				
VALOR DE LÍNEA BASE Y METAS					
Línea base			Nota sobre la línea base		
Valor	5.35		Se considera un número de personal contratado actualmente y participando en proyectos durante 2024 (22 investigadoras e investigadores).		
Año	2024				
Meta 2030			Nota sobre la meta 2030		
9.11			Se considera la incorporación de 3 investigadores de Ciateq para participar en los proyectos; la incorporación de 3 personas especializadas en Prioridades Nacionales de nuevo ingreso, la formación de 12 investigadores en las temáticas y 25 estudiantes de niveles de doctorado, maestría, así como practicantes de licenciatura y técnicos. Aunque estos números pueden variar con el tiempo, es la estimación estratégica que hace Ciateq.		
SERIE HISTÓRICA DE LA META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO					
2018	2019	2020	2021	2022	2023
ND	ND	ND	ND	ND	5.35
METAS					
2025	2026	2027	2028	2029	2030
5.73	6.50	7.03	7.81	8.34	9.11

Indicador 3.1.

ELEMENTOS DEL INDICADOR							
Nombre	3.1 Número de tecnologías desarrolladas en la temática de Energía						
Objetivo Prioritario	3. Aumentar el desarrollo y la integración de tecnologías para la generación, distribución o uso eficiente de energía, a partir de fuentes convencionales y no convencionales, que respondan a necesidades prioritarias en las regiones donde Ciateq tiene presencia.						
Definición o Descripción	Mide la cantidad de tecnologías en investigación o desarrollo con niveles de madurez Tecnológica (TRL).						
Derecho asociado	Derecho a un nivel de vida adecuado, derecho a la vida digna, derecho al acceso a la energía eléctrica, derecho a la ciencia, derecho al progreso humanístico científico y tecnológico.						
Nivel de Desagregación	Regional.		Periodicidad o frecuencia de medición	Anual			
Acumulado o periódico	Acumulado		Disponibilidad de la información	Mayo del siguiente año			
Unidad de medida	Número		Periodo de recolección de los datos	enero-diciembre			
Tendencia esperada	Ascendente		Unidad responsable de reportar el avance	Dirección de Gestión Institucional en Ciateq A.C.			
Método de cálculo	Suma aritmética de las tecnologías en desarrollo vigentes						
Observaciones	<ul style="list-style-type: none"> Tecnología se entenderá como un dispositivo, una herramienta computacional, una metodología, un proceso o un equipo que contribuye a resolver una necesidad energética específica que puede estar dirigida a la generación, distribución o uso eficiente de la energía. Para distinguir entre diferentes niveles de madurez se documentará mediante la aplicación del procedimiento de evaluación del TRL de Ciateq, que serán niveles 3 y 4 para este indicador. 						
APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LA LÍNEA BASE							
Nombre variable 1	Número de Tecnologías en desarrollo vigentes en el periodo	Valor variable 1		Fuente de información variable	Reportes del área de Calidad y Proyectos de la DGI en Ciateq		
Sustitución en método de cálculo							
VALOR DE LÍNEA BASE Y METAS							
Línea base				Nota sobre la línea base			
Valor	ND			Aunque existen tecnologías desarrolladas en el Programa Institucional anterior, ninguna de ellas fue evaluada con el presente indicador. Dado que los nuevos desarrollos estarán alineados a la atención de las prioridades nacionales.			
Año	2024						
Meta 2030				Nota sobre la meta 2030			
11				Se espera contar con 11 tecnologías desarrolladas y acumuladas entre el periodo de 2025 a 2030			
SERIE HISTÓRICA DE LA META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO							
2019	2020	2021	2022	2023	2024		
NA	NA	NA	NA	NA	ND		
METAS							
2025	2026	2027	2028	2029	2030		
1	3	5	7	9	11		

Indicador 3.2.

ELEMENTOS DEL INDICADOR								
Nombre	3.2 Número de tecnologías probadas en entornos relevantes en la temática energética							
Objetivo Prioritario	3. Aumentar el desarrollo y la integración de tecnologías para la generación, distribución o uso eficiente de energía, a partir de fuentes convencionales y no convencionales, que respondan a necesidades prioritarias en las regiones donde Ciateq tiene presencia.							
Definición o Descripción	Se cuantifica el número de tecnologías (nuevas o adaptadas) que serán aplicadas y probadas en entornos relevantes, las cuales pueden estar con niveles de madurez Tecnológica (TRL) según el procedimiento de evaluación de TRL de Ciateq.							
Derecho asociado	Derecho a un nivel de vida adecuado, derecho a la vida digna, derecho al acceso a la energía eléctrica, derecho a la ciencia, derecho al progreso humanístico científico y tecnológico.							
Nivel de Desagregación	Regional.	Periodicidad o frecuencia de medición	Anual					
Acumulado o periódico	Acumulado	Disponibilidad de la información	Mayo del siguiente año					
Unidad de medida	Número	Periodo de recolección de los datos	enero-diciembre					
Tendencia esperada	Ascendente	Unidad responsable de reportar el avance	Dirección de Gestión Institucional en Ciateq A.C.					
Método de cálculo	Suma aritmética de tecnologías aplicadas y probadas							
Observaciones	<ul style="list-style-type: none"> El término de Tecnología se entenderá para fines de este indicador como un dispositivo, una herramienta computacional, una metodología, un proceso o un equipo que contribuye a resolver una necesidad energética, que es probada en ambientes relevantes. Estas pueden ser dirigidas a generación con energías renovables o combustibles fósiles, distribución y gestión de la energía, recuperación y aprovechamiento energético, almacenamiento de energía, uso eficiente de la energía, entre otros. Pruebas en ambiente relevante se refiere al nivel de maduración TRL según el procedimiento de evaluación de TRL de Ciateq con niveles de 5 o 6, incluso mayor para este indicador. De acuerdo con el tipo de tecnología probada se diseñarán e implementarán los mecanismos de evaluación cualitativa para evaluar sus resultados. 							
APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LA LÍNEA BASE								
Nombre variable 1	Número Tecnologías aplicadas y probadas	Valor variable 1		Fuente de información variable 1	Reportes del área de Calidad y Proyectos de la DGI en Ciateq			
Sustitución en método de cálculo								
VALOR DE LÍNEA BASE Y METAS								
Línea base			Nota sobre la línea base					
Valor	ND		La medición de este indicador depende del avance del indicador 1, por lo tanto, también es cero. Se espera contar con pruebas en entornos relevantes al año a partir del año 2027					
Año	2024							
Meta 2030			Nota sobre la meta 2030					
6			El Centro contará con un acumulado de 6 tecnologías aplicadas y probadas entre los años 2027 y 2030					
SERIE HISTÓRICA DE LA META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO								
2019	2020	2021	2022	2023	2024			
N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	ND			
METAS								
2025	2026	2027	2028	2029	2030			
0	0	1	2	4	6			

Indicador 4.1.

ELEMENTOS DEL INDICADOR								
Nombre	Promedio de actividades de divulgación con acceso público en los temas prioritarios incluidos en el PND 2025-2030							
Objetivo Prioritario	4. Ampliar el acceso a la educación mediante la divulgación del conocimiento científico-tecnológico a través de recursos físicos o digitales para consolidar a la comunidad científica y tecnológica, atendiendo primordialmente los temas prioritarios del PND y PSCHTI 2025-2030.							
Definición o Descripción	Mide el promedio ponderado de todas las actividades de divulgación en Ciencia y Tecnología en los temas prioritarios que define el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2025-2030, que sean de acceso al público en general, tomando en consideración principalmente a las edades tempranas a nivel escolar de primaria, secundaria y preparatoria. Este indicador se llevará a cabo mediante accesos presenciales en las diversas sedes de Ciateq y también por medios digitales que podrán ser accedidos por cualquier persona de la República Mexicana, incluso, a nivel internacional. El cálculo se construyó con el peso de cada actividad de acuerdo con su relevancia y esfuerzos empleados en cada una de ellas.							
Derecho asociado	Derecho a la educación pública y gratuita							
Nivel de Desagregación	Regional.	Periodicidad o frecuencia de medición	Anual					
Acumulado o Periódico	Periódico	Disponibilidad de la información	Mayo del año siguiente					
Unidad de Medida	Número de actividades de divulgación.	Periodo de recolección de los datos	enero-diciembre					
Tendencia Esperada	Ascendente	Unidad responsable de reportar el avance	Dirección de Gestión Institucional en Ciateq A.C.					
Método de Cálculo	Promedio ponderado de actividades de divulgación en CyT en temas prioritarios del PND = $[(\text{Número de eventos-Puertas-Abiertas y Visitas-Escuelas en el año } t \times 5) + (\text{Número de publicaciones-JCR en el año } t \times 5) + (\text{Número de publicaciones-arbitradas en el año } t \times 3) + (\text{Número de Webinars en el año } t \times 2) + (\text{Número de conferencias/Pláticas/Charlas/Recorridos-Tecnológicos-Sedes/Entrevistas en el año } t \times 1.5) + (\text{Número de publicaciones-divulgación-digital en el año } t \times 1)] / (\sum \text{Ponderación})$							
Observaciones	<ul style="list-style-type: none"> Para la construcción de este indicador se tomaron en cuenta las actividades de divulgación que realizó Ciateq durante el Programa Institucional 2022-2024 y también los datos reportados en este periodo en las temáticas de agua, salud y energía. Este índice mostrará el promedio ponderado de las actividades de divulgación que aporten a los temas prioritarios presentes el PND 2025-2030, incluyendo primordialmente las áreas de agua, energía y salud. Los valores que podrá tomar van desde 0 hasta el 25.61 proyectado para el año 2030, sin embargo, este número máximo no es limitativo pues podrían generarse circunstancias en las que se tenga la oportunidad de realizar mayor número de actividades de divulgación orientadas a contribuir al PND. 							
APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LA LÍNEA BASE								
Nombre Variable 1	Número de eventos-Puertas-Abiertas y Visitas-Escuelas en el año t	Valor Variable 1	16	Fuente de información Variable 1	Reportes de las actividades de difusión y divulgación			
Nombre Variable 2	Número de publicaciones-JCR en el año t	Valor Variable 2	4	Fuente de información Variable 2	Reportes de las actividades de difusión y divulgación			
Nombre Variable 3	Número de publicaciones-arbitradas en el año t	Valor Variable 3	20	Fuente de información Variable 3	Reportes de las actividades de difusión y divulgación			
Nombre Variable 4	Número de Webinars en el año t	Valor Variable 4	10	Fuente de información Variable 4	Reportes de las actividades de difusión y divulgación			
Nombre Variable 5	Número de conferencias/Pláticas/Charlas/	Valor Variable 5	57	Fuente de información Variable 5	Reportes de las actividades de difusión y divulgación			

	Recorridos-Tecnológicos-Sedes/Entrevistas en el año t						
Nombre Variable 6	Número de publicaciones-divulgación-digital en el año t	Valor Variable 6	8	Fuente de información Variable 6	Reportes de las actividades de difusión y divulgación		
Nombre Variable 7	Número de publicaciones-divulgación-físico-digital en el año t	Valor Variable 7	6	Fuente de información Variable 7	Reportes de las actividades de difusión y divulgación		
Nombre Variable 8	Σ Ponderación	Valor Variable 8	18	Fuente de información Variable 8	Reportes de las actividades de difusión y divulgación		
Sustitución en método de cálculo	$[(16 \times 5) + (4 \times 5) + (20 \times 3) + (10 \times 2) + (57 \times 1.5) + (8 \times 1) + (6 \times 0.5)] / (18) = 15.36$						
VALOR DE LÍNEA BASE Y METAS							
Línea base			Nota sobre la línea base				
Valor	15.36		La información definitiva que se tiene disponible es del año 2024, la cual se tomará como base para los cálculos de las proyecciones que incrementarán a partir de 2026.				
Año	2024		Nota sobre la meta 2030				
Meta 2030			Es la proyección de crecimiento con una razón de cambio promedio entre un año y otro de 2.05 para el periodo 2026-2030.				
SERIE HISTÓRICA DE LA META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO							
2019	2020	2021	2022	2023	2024		
NA	NA	NA	NA	NA	15.36		
METAS							
2025	2026	2027	2028	2029	2030		
15.36	17.22	19.25	21.28	23.31	25.61		

Indicador 4.2.

ELEMENTOS DEL INDICADOR								
Nombre	4.2 Promedio de actividades para la Formación en Ciencia y Tecnología de acceso público en los temas prioritarios incluidos en el PND 2025-2030							
Objetivo Prioritario	4. Ampliar el acceso a la educación mediante la divulgación del conocimiento científico-tecnológico a través de recursos físicos o digitales para consolidar a la comunidad científica y tecnológica, atendiendo primordialmente los temas prioritarios del PND y PSCHTI 2025-2030.							
Definición o Descripción	Mide el promedio ponderado de todas las actividades de formación en Ciencia y Tecnología en los temas prioritarios que define el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2025-2030, que sean de acceso al público en general. Este indicador se llevará a cabo mediante accesos presenciales en las diversas sedes donde Ciateq imparte sus Posgrados y también por medios digitales que podrán ser accedidos por cualquier persona de la República Mexicana, incluso, fuera de ella. El dato se construyó con el peso de cada actividad de acuerdo con su relevancia y esfuerzos empleados en cada una de ellas.							
Derecho asociado	Derecho a la educación pública y gratuita							
Nivel de Desagregación	Regional	Periodicidad o frecuencia de medición	Anual					
Acumulado o Periódico	Periódico	Disponibilidad de la información	Mayo del año siguiente					
Unidad de Medida	Promedio ponderado	Periodo de recolección de los datos	enero-diciembre					
Tendencia Esperada	Ascendente	Unidad responsable de reportar el avance	Dirección de Gestión Institucional en Ciateq A.C.					
Método de Cálculo	Promedio ponderado de actividades de Formación en CyT para temas prioritarios del PND = $[(\text{Número de Cursos-CONOCER en el año } t \times 5) + (\text{Número de alumnos de Doctorado Vigentes en el año } t \times 5) + (\text{Número de alumnos de Maestría Vigentes en el año } t \times 4) + (\text{Número de Talleres/Seminarios/Cursos} \geq 40\text{Hrs en el año } t \times 3) + (\text{Número de Practicantes de Licenciatura en el año } t \times 2) + (\text{Número de Talleres/Seminarios/Cursos} \geq 4\text{Hrs y} < 40\text{Hrs en el año } t \times 1.5) + (\text{Número de Practicantes técnicos/especialidad en el año } t \times 1)] / \sum \text{Ponderación}$							
Observaciones	<ul style="list-style-type: none"> Para la construcción de este indicador se tomaron en cuenta las actividades que realizó Ciateq durante el Programa Institucional 2022-2024 y también los datos reportados en este periodo en las temáticas de agua, salud y energía. Se debe tomar en cuenta, además, que algunas variables se tienen que considerar como vigentes al momento de contabilizarlas ya que su formación puede venir de años anteriores y podrá contabilizarse en el año en curso, tal es el caso de los grados académicos. Este índice mostrará el promedio ponderado de actividades de formación de personas en temas de ciencia y tecnología que aporten a los temas prioritarios presentes el PND 2025-2030, incluyendo primordialmente las áreas de agua, energía y salud. Los valores que podrá tomar van desde 4.18 que es la línea base del año anterior hasta el 10.82 proyectado para el año 2030, sin embargo, este número máximo no es limitativo pues podrían generarse circunstancias en las que se presente la oportunidad de formar mayor número de personas orientadas a contribuir al PND. 							
APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LA LÍNEA BASE								
Nombre Variable 1	Número de Cursos-CONOCER en el año t	Valor Variable 1	0	Fuente de información Variable 1	Direcciones de Especialidad, Posgrado y RH mediante los reportes de Formación de Personal			
Nombre Variable 2	Número de alumnos de Doctorado Vigentes en el año t	Valor Variable 2	6	Fuente de información Variable 2	Direcciones de Especialidad, Posgrado y RH mediante los reportes de Formación de Personal			
Nombre Variable 3	Número de alumnos de Maestría Vigentes en el año t	Valor Variable 3	13	Fuente de información Variable 3	Direcciones de Especialidad, Posgrado y RH mediante los			

					reportes de Formación de Personal
Nombre Variable 4	Número de Talleres/Seminarios/Cursos>=40Hrs en el año t	Valor Variable 4	0	Fuente de información Variable 4	Direcciones de Especialidad, Posgrado y RH mediante los reportes de Formación de Personal
Nombre Variable 5	Número de Practicantes de Licenciatura en el año t	Valor Variable 5	2	Fuente de información Variable 5	Direcciones de Especialidad, Posgrado y RH mediante los reportes de Formación de Personal
Nombre Variable 6	Número de Talleres/Seminarios/Cursos>4Hrs-y-<40Hrs en el año t	Valor Variable 6	0	Fuente de información Variable 6	Direcciones de Especialidad, Posgrado y RH mediante los reportes de Formación de Personal
Nombre Variable 7	Número de Practicantes técnicos/especialidad en el año t	Valor Variable 7	0	Fuente de información Variable 7	Direcciones de Especialidad, Posgrado y RH mediante los reportes de Formación de Personal
Nombre Variable 8	Número de Talleres/Seminarios/Cursos<4Hrs en el año t	Valor Variable 8	12	Fuente de información Variable 8	Direcciones de Especialidad, Posgrado y RH mediante los reportes de Formación de Personal
Nombre Variable 9	Σ Ponderación	Valor Variable 9	22	Fuente de información Variable 9	Direcciones de Especialidad, Posgrado y RH mediante los reportes de Formación de Personal
Sustitución en método de cálculo	$[(0 \times 5) + (6 \times 5) + (13 \times 4) + (0 \times 3) + (2 \times 2) + (0 \times 1.5) + (0 \times 1) + (12 \times 0.5)] / (22) = 4.18$				
VALOR DE LÍNEA BASE Y METAS					
Línea base			Nota sobre la línea base		
Valor	4.18		La información definitiva que se tiene disponible es del año 2024, por ello se tomará como base para los cálculos de las proyecciones que incrementarán a partir de 2026.		
Año	2024				
Meta 2030			Nota sobre la meta 2030		
10.82			Es la proyección de crecimiento con una razón de cambio promedio entre un año y otro de 1.33 para el periodo 2025-2030.		
SERIE HISTÓRICA DE LA META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO					
2019	2020	2021	2022	2023	2024
NA	NA	NA	NA	NA	4.18
METAS					
2025	2026	2027	2028	2029	2030
4.18	5.36	6.68	7.95	9.36	10.82

Gobierno de México

