



# Agenda de Innovación de Tamaulipas

## Resumen Ejecutivo



## Mensaje del Dr. Enrique Cabrero Director General del Conacyt

El Índice Mundial de Innovación 2014, publicado por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), sitúa a México en la posición 66 de 143 naciones, tomando como base la función que desempeñan las personas y los equipos en el proceso de la innovación como motor de crecimiento económico.

En el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) estamos decididos a mejorar esta posición, que aún está por debajo de las metas de nuestro país y de nuestras capacidades. Las Agendas Estatales y Regionales de Innovación buscan apoyar el crecimiento de sectores productivos con base en el desarrollo de sus ventajas competitivas, a través de inversiones en diversas áreas del conocimiento, la generación de innovaciones y la adopción de nuevas tecnologías. Atendiendo así a dos ejes del Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECITI): el fortalecimiento regional por un lado y la vinculación entre el sector productivo y la academia, por el otro.

Sabemos que cada una de las entidades del país es diferente, el reto consiste en encontrar, promover y fortalecer sus vocaciones científicas y tecnológicas, para que todas tengan las mismas oportunidades de desarrollo y eleven su productividad.

Bajo esta premisa y alineados a los objetivos de Plan Nacional de Desarrollo del Gobierno Federal y del PECITI, el Conacyt junto con cada una de las entidades, elaboró 32 Agendas Estatales y tres Agendas Regionales de Innovación. Éstas se suman como una herramienta público-privada para ayudar a los estados a innovar y orientar a los tomadores de decisiones para dirigir los recursos de manera estratégica, sin olvidar la importancia de la inversión. Es preciso reconocer que los países desarrollados donde el gobierno y el sector privado han invertido en CTI presentan un mayor desarrollo social y un crecimiento económico sostenido.

Las Agendas contribuirán a que las entidades fortalezcan sus vocaciones productivas y se vayan convirtiendo en generadoras de tecnologías competitivas e infraestructuras sólidas para captar mayor inversión y atracción de talento. Esto nos permitirá competir globalmente en mercados que exigen grandes capacidades científicas y tecnológicas.

A través de las Agendas han surgido más de 400 proyectos prioritarios que ayudarán a detonar varios de los sectores más productivos en el país.

En el Conacyt sabemos que es necesario revertir el pensamiento tradicional y trabajar para lograr un nuevo sistema de distribución del conocimiento, que permita construir ecosistemas innovadores que influyan en la calidad de vida de las personas y contribuyan al progreso tecnológico y científico.

Enrique Cabrero





## Mensaje del Dr. Elías Micha

### Director Adjunto de Desarrollo Regional del Conacyt

La elaboración de las Agendas Estatales y Regionales de Innovación es una iniciativa impulsada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), que busca apoyar a las entidades federativas y regiones del país en la definición de estrategias de especialización inteligente para impulsar la innovación y el desarrollo científico y tecnológico basado en las vocaciones económicas y capacidades locales.

El documento que aquí se presenta muestra el resultado del trabajo realizado para obtener una visión clara de las oportunidades que se albergan en diversas industrias y actividades económicas de nuestro territorio. Sabemos que la diversidad de México es amplia y compleja: enfrentamos los retos de contribuir a un desarrollo más equitativo y a que las regiones con mayor rezago en sus sistemas científicos, tecnológicos, y de innovación, cuenten con herramientas para fortalecerse y ser más productivas. Ello ha sido considerado en la definición de la política pública de la presente administración, y se ha señalado como una prioridad a ser atendida en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, así como en el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018.

En la actualidad enfrentamos importantes desafíos para generar nuevos productos de alto valor y darle mayor valor agregado a lo que ya producimos para elevar la competitividad nacional. Necesitamos mejorar el funcionamiento de las instituciones públicas, para ello requerimos fortalecer la infraestructura científica y tecnológica, y formar el talento que atienda a las necesidades de la nación y a los retos que enfrenta la economía para competir favorablemente en el entorno global.

Se espera que las Agendas Estatales y Regionales se conviertan en un instrumento de política pública que permita coordinar la interacción de los estados con diferentes instancias de apoyo a la innovación y, en particular, con los programas del Conacyt, para potenciar la inversión conjunta en sectores de alto impacto.

También se busca que las Agendas sean un apoyo para lograr una mayor inversión del sector privado en desarrollo tecnológico e innovación, para fortalecer la infraestructura, impulsar la inserción de tecnologías clave y generar sinergias entre sectores y regiones que incrementen la competitividad y favorezcan mejores condiciones de vida para la población.

Así, las Agendas forman parte de las nuevas políticas de desarrollo regional que promueve el Conacyt y que pretenden fomentar el crecimiento económico ayudando a que las regiones mejoren su desempeño, alcancen mayores niveles de equidad y de eficiencia, empoderándolas y fortaleciéndolas con capacidades que son fundamentales para el progreso.

Elías Micha







# Índice

|           |                                                                                               |           |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b>  | <b>INTRODUCCIÓN</b>                                                                           | <b>9</b>  |
| <b>2</b>  | <b>RESUMEN EJECUTIVO</b>                                                                      | <b>11</b> |
| <b>3</b>  | <b>ESTRUCTURA DE GOBERNANZA DE LA AGENDA</b>                                                  | <b>15</b> |
| <b>4</b>  | <b>VISIÓN GENERAL Y MARCO CONTEXTUAL</b>                                                      | <b>19</b> |
| 4.1       | Breve caracterización del estado                                                              | 19        |
| 4.2       | Ejercicios de planeación y priorización sectorial existentes en el estado                     | 21        |
| <b>5</b>  | <b>CARACTERIZACIÓN DEL TEJIDO PRODUCTIVO</b>                                                  | <b>25</b> |
| 5.1       | Vocaciones productivas del estado                                                             | 25        |
| 5.2       | Principales actores del sistema empresarial                                                   | 28        |
| 5.3       | Estructuras de apoyo al tejido productivo                                                     | 30        |
| <b>6</b>  | <b>ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INNOVACIÓN</b>                                                     | <b>33</b> |
| 6.1       | Trayectoria del estado en el ámbito de la I+D+i                                               | 33        |
| 6.2       | Principales actores del sistema científico-tecnológico                                        | 34        |
| 6.3       | Financiamiento de la I+D+i en la entidad federativa                                           | 37        |
| <b>7</b>  | <b>PRINCIPALES CONCLUSIONES DEL DIAGNÓSTICO</b>                                               | <b>39</b> |
| <b>8</b>  | <b>MARCO ESTRATÉGICO DE LA AGENDA</b>                                                         | <b>43</b> |
| 8.1       | Visión y Misión                                                                               | 43        |
| 8.2       | Objetivos estratégicos                                                                        | 44        |
| 8.3       | Innovación social                                                                             | 45        |
| 8.4       | Áreas de especialización inteligente                                                          | 47        |
| <b>9</b>  | <b>AGENDA POR ÁREA DE ESPECIALIZACIÓN</b>                                                     | <b>51</b> |
| 9.1       | Agropecuaria e Industria Alimentaria                                                          | 51        |
| 9.2       | Energía                                                                                       | 59        |
| 9.3       | Petroquímico y Plásticos                                                                      | 67        |
| 9.4       | Proyectos prioritarios transversales en la Agenda                                             | 74        |
| 9.5       | Portafolio de proyectos                                                                       | 75        |
| <b>10</b> | <b>HOJA DE RUTA DE LA AGENDA DE INNOVACIÓN</b>                                                | <b>83</b> |
| 10.1      | Entramado de proyectos prioritarios                                                           | 83        |
| 10.2      | Cuadro de mando                                                                               | 85        |
| <b>11</b> | <b>VINCULACIÓN DE LA AGENDA DE INNOVACIÓN CON LA AGENDA DE NEGOCIOS GLOBALES DE PROMÉXICO</b> | <b>87</b> |
| <b>12</b> | <b>REFERENCIAS</b>                                                                            | <b>91</b> |
| <b>13</b> | <b>AGRADECIMIENTOS</b>                                                                        | <b>95</b> |

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

|                |                                                                                                                                                                       |    |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ILUSTRACIÓN 1  | CRONOGRAMA DE PRINCIPALES ACTIVIDADES DE GOBERNANZA DE LA AGENDA (2014)                                                                                               | 16 |
| ILUSTRACIÓN 2  | PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN EN EL PROCESO                                                                                                                          | 17 |
| ILUSTRACIÓN 3  | PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN EN EL GRUPO CONSULTIVO POR TIPO DE AGENTE                                                                                              | 17 |
| ILUSTRACIÓN 4  | PRINCIPALES MAGNITUDES ECONÓMICAS Y SOCIALES DEL ESTADO                                                                                                               | 20 |
| ILUSTRACIÓN 5  | PRINCIPALES EJERCICIOS DE PLANEACIÓN DE CONTEXTO DE LA AGENDA DE INNOVACIÓN                                                                                           | 21 |
| ILUSTRACIÓN 6  | MAPA DE SECTORES ESTRATÉGICOS POR RELEVANCIA Y ENFOQUE                                                                                                                | 22 |
| ILUSTRACIÓN 7  | DISTRIBUCIÓN DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO GENERAL (IZQUIERDA) Y ESPECÍFICO DE INDUSTRIAS MANUFACTURERAS (DERECHA) A PRECIOS CONSTANTES POR RAMA DE ACTIVIDAD (% , 2012) | 25 |
| ILUSTRACIÓN 8  | DIMENSIÓN, ESPECIALIZACIÓN Y COMPETITIVIDAD A PRECIOS CONSTANTES POR RAMA DE ACTIVIDAD                                                                                | 26 |
| ILUSTRACIÓN 9  | INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA POR RAMA DE ACTIVIDAD EN INDUSTRIAS MANUFACTURERAS (MDD, 2013)                                                                           | 27 |
| ILUSTRACIÓN 10 | REGIONES PRODUCTIVAS DEL ESTADO                                                                                                                                       | 28 |
| ILUSTRACIÓN 11 | DISTRIBUCIÓN DE UNIDADES ECONÓMICAS DEL ESTADO OMITIENDO COMERCIO (IZQUIERDA) Y ESPECÍFICA DE INDUSTRIAS MANUFACTURERAS (DERECHA) (% , 2012)                          | 29 |
| ILUSTRACIÓN 12 | PARQUES INDUSTRIALES                                                                                                                                                  | 30 |
| ILUSTRACIÓN 13 | PRINCIPALES HITOS DE LA I+D+I DEL ESTADO (1989-2011)                                                                                                                  | 33 |
| ILUSTRACIÓN 14 | MAPA GLOBAL DEL SISTEMA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN EL ESTADO (2013)                                                                                       | 34 |
| ILUSTRACIÓN 15 | DISTRIBUCIÓN POR DISCIPLINA DE LOS MIEMBROS DEL SNI EN TAMAULIPAS (% , 2013)                                                                                          | 35 |
| ILUSTRACIÓN 16 | EVOLUCIÓN AGENTES INSCRITOS EN RENIECYT (2010-2013)                                                                                                                   | 36 |
| ILUSTRACIÓN 17 | DISTRIBUCIÓN DE AGENTES RENIECYT POR TIPO (% , 2013)                                                                                                                  | 36 |
| ILUSTRACIÓN 18 | APORTACIONES A PROYECTOS FINANCIADOS POR FONDOS MIXTOS (MDP, 2001-JUNIO 2014)                                                                                         | 37 |
| ILUSTRACIÓN 19 | EVOLUCIÓN DE APORTACIÓN MEDIANTE PEI EN TAMAULIPAS (MDP, 2009-2013)                                                                                                   | 37 |
| ILUSTRACIÓN 20 | VISIÓN DE LA AGENDA A 2030                                                                                                                                            | 42 |
| ILUSTRACIÓN 21 | MISIÓN DE LA AGENDA                                                                                                                                                   | 43 |
| ILUSTRACIÓN 22 | ÁREAS CANDIDATAS A ESPECIALIZACIÓN                                                                                                                                    | 47 |
| ILUSTRACIÓN 23 | GRÁFICO RESUMEN DE LAS ÁREAS DE ESPECIALIZACIÓN SELECCIONADAS                                                                                                         | 49 |
| ILUSTRACIÓN 24 | ESQUEMA DEL MARCO ESTRATÉGICO DEL ÁREA AGROPECUARIO E INDUSTRIA ALIMENTARIA                                                                                           | 51 |
| ILUSTRACIÓN 25 | ESQUEMA DE INTERRELACIÓN DE LOS PROYECTOS PRIORITARIOS DE AGROPECUARIO E INDUSTRIA ALIMENTARIA                                                                        | 57 |
| ILUSTRACIÓN 26 | ESQUEMA DEL MARCO ESTRATÉGICO DEL ÁREA ENERGÍA                                                                                                                        | 59 |
| ILUSTRACIÓN 27 | ESQUEMA DE INTERRELACIÓN DE LOS PROYECTOS PRIORITARIOS DE ENERGÍA                                                                                                     | 64 |
| ILUSTRACIÓN 28 | ESQUEMA DEL MARCO ESTRATÉGICO DEL ÁREA PETROQUÍMICA Y PLÁSTICOS                                                                                                       | 68 |
| ILUSTRACIÓN 29 | ESQUEMA DE INTERRELACIÓN DE LOS PROYECTOS PRIORITARIOS EN PETROQUÍMICA Y PLÁSTICOS                                                                                    | 72 |
| ILUSTRACIÓN 30 | ENTRAMADO DE PROYECTOS PRIORITARIOS (2015-2018)                                                                                                                       | 84 |
| ILUSTRACIÓN 31 | INDICADORES DE ÉXITO DE LA AGENDA                                                                                                                                     | 85 |
| ILUSTRACIÓN 32 | DISTRIBUCIÓN SECTORIAL DE LAS EXPORTACIONES DEL ESTADO (IZQUIERDA) (% , 2010-2013) Y PRINCIPALES ZONAS GEOGRÁFICAS DE EXPORTACIÓN DEL ESTADO (DERECHA) (2010-2013)    | 87 |
| ILUSTRACIÓN 33 | DISTRIBUCIÓN SECTORIAL DE LA INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA EN EL ESTADO (% , 2009-2014)                                                                                | 88 |



## ÍNDICE DE TABLAS

|         |                                                                                          |    |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| TABLA 1 | PRINCIPALES ACTIVOS Y RETOS DEL ESTADO DE TAMAULIPAS                                     | 40 |
| TABLA 2 | CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN UTILIZADOS POR EL GRUPO CONSULTIVO                             | 48 |
| TABLA 3 | ANÁLISIS FODA EN EL ÁREA AGROPECUARIO E INDUSTRIA ALIMENTARIA                            | 53 |
| TABLA 4 | ANÁLISIS FODA EN EL ÁREA ENERGÍA                                                         | 61 |
| TABLA 5 | ANÁLISIS FODA EN EL ÁREA PETROQUÍMICA Y PLÁSTICOS                                        | 69 |
| TABLA 6 | MATRIZ DE PROYECTOS                                                                      | 75 |
| TABLA 7 | VALORES DE EXPORTACIÓN DEL ESTADO (MDD, 2009-2013)                                       | 87 |
| TABLA 8 | PRINCIPALES INDICADORES DE INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA EN EL ESTADO<br>(MDD, 2009-2013) | 88 |
| TABLA 9 | PROYECTOS ESTRATÉGICOS DE PROMÉXICO PARA EL ESTADO                                       | 89 |





# 1. Introducción

La elaboración de Agendas Estatales y Regionales de Innovación es una iniciativa del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) que busca apoyar a los estados y regiones en la definición de estrategias de especialización inteligente que permitan impulsar el progreso científico, tecnológico y de innovación, con base en sus vocaciones económicas y capacidades locales.

La construcción de las Agendas se ha fundamentado en un proceso de participación y consenso que ha involucrado a actores clave tanto de los sectores empresarial y social, como del académico y gubernamental. Su desarrollo ha seguido un proceso de análisis estructurado fundamentado en seis pasos:

- Análisis del contexto estatal y su relación con las capacidades existentes de innovación, identificando las ventajas competitivas y potencial de excelencia de cada entidad;
- Generación de una visión compartida sobre el futuro del estado o región en materia de especialización inteligente;
- Selección de un número limitado de áreas de especialización para enfocar los esfuerzos de la Agenda, tomando como punto de partida las priorizaciones ya realizadas en las estrategias de desarrollo económico vigentes;
- Definición del marco estratégico de cada área de especialización, consistente en los objetivos sectoriales, los nichos de especialización y las líneas de actuación;

- Identificación y definición del portafolio de proyectos prioritarios, que contribuyan a la materialización de la prioridades seleccionadas;
- Integración de mecanismos de seguimiento y evaluación.

Se espera que las Agendas Estatales y Regionales se conviertan en un instrumento de política pública que permita coordinar la interacción de los estados con diferentes instancias de apoyo a la innovación y, en particular, con los programas del Conacyt, para potenciar la inversión conjunta en sectores y nichos de alto impacto para su economía.

También se persigue que este proceso incida en una mayor inversión del sector privado en desarrollo tecnológico e innovación, así como en la identificación de infraestructuras estratégicas, en el lanzamiento de programas de desarrollo de talento especializado, en la generación de sinergias entre sectores y regiones, y en la inserción de tecnologías transversales clave.

En el presente documento se presenta una síntesis de los resultados de este proceso para buscar mecanismos que fomenten e impulsen cada una de las áreas de especialización.

La Agenda de Innovación de Tamaulipas en extenso podrá ser consultada en **[www.agendasinnovacion.mx](http://www.agendasinnovacion.mx)**





## 2. Resumen Ejecutivo

En el contexto mundial de globalización y libre competencia, para México resulta estratégico enfocar sus esfuerzos en desarrollar capacidades de innovación para lograr ventajas competitivas. Esto implica transitar hacia una economía del conocimiento, donde éste sea el principal factor para generar valor en las empresas y en la sociedad. En este sentido, el Plan Nacional de Desarrollo tiene como meta hacer de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible, mediante el impulso de las vocaciones y capacidades científico-tecnológicas locales. De mismo modo, el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECITI) busca fortalecer a cada una de las entidades federativas conforme a las vocaciones económicas, las capacidades y los recursos locales y en los sectores donde se tienen ventajas comparativas y competitivas.

En los últimos años, Tamaulipas ha llevado a cabo importantes esfuerzos en ciencia y tecnología, por medio de un marco institucional con elementos claves como una Ley de Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica o el impulso del Consejo Estatal, encargado de instrumentar la política científica y tecnológica en el estado. Sin embargo, la entidad no ha aprovechado al máximo todo el potencial que su diversidad productiva y capacidades humanas le ofrecen, y ocupa puestos intermedios en los indicadores de ciencia, tecnología e innovación a nivel nacional. Esta condición es reconocida por el Plan Estatal de Desarrollo que incorpora como línea estratégica la tecnología e innovación, cuyo principal campo de acción es la construcción de una alianza con representantes de los sectores económicos, para establecer una política de innovación, investigación y desarrollo con base tecnológica que fortalezca el capital humano y la generación de empleos.

En este marco nacional y estatal surge la Agenda de Innovación de Tamaulipas como un ejercicio que ha sido disruptivo desde su constitución, ya que implicó la interacción constante de la cuádruple hélice (gobierno, academia, empresa y sociedad civil) mediante numerosas entrevistas, reuniones y talleres. De esta manera, para la definición de los lineamientos de este documento participaron 98 personas de 54 instituciones. Además, la Agenda también constituye un esfuerzo sin

precedentes de coordinación entre instancias federales, estatales y sectoriales en la que estuvieron presentes otras secretarías tamaulipecas, y representaciones federales como la coordinación regional del Conacyt, ProMéxico y la Secretaría de Economía.

La Agenda marca la estrategia en innovación de Tamaulipas durante los próximos años. Ésta incluye dos objetivos transversales, como son la vinculación del sistema científico-tecnológico y el impulso de la innovación en la micro, pequeña y mediana empresa (MIPYME), con especial atención a las industrias Automotriz y Eléctrico-Electrónica; la apuesta por la priorización de tres áreas de especialización (Agropecuaria e Industria Alimentaria, Energía, y Petroquímica y Plásticos); y el desarrollo de lineamientos de trabajo en educación, salud y sustentabilidad ambiental que garanticen que la ciencia y tecnología esté orientada a mejorar el bienestar de los tamaulipecos.

En el área Agropecuario e Industria Alimentaria, el propósito es doble. Primero, se busca generar mayor valor agregado en el sector gracias al desarrollo de nuevas tecnologías para la transformación de alimentos. Segundo, es preciso mejorar la calidad y rentabilidad de los productos agropecuarios mediante la tecnificación del campo y el empleo de tecnologías e infraestructuras que aseguren la inocuidad y sanidad de los alimentos. La biotecnología desempeña un rol protagónico en este sector, al ofrecer soluciones transversales a las líneas mencionadas anteriormente. Uno de los principales problemas del sector son la cantidad de intermediarios e ineficiencias en la cadena de distribución, que dejan márgenes pequeños a los productores. Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) pueden brindar soluciones a este problema mediante plataformas de información, sistemas de gestión y comercio online.

El área de Energía representa uno de los desafíos más importantes del estado, ya que existe la oportunidad histórica de aprovechar la Reforma Energética gracias a las importantes reservas en gas y petróleo de la entidad. Por tal motivo, el gobierno del estado publicó la Agenda Energética de Tamaulipas, que ha sido considerada una



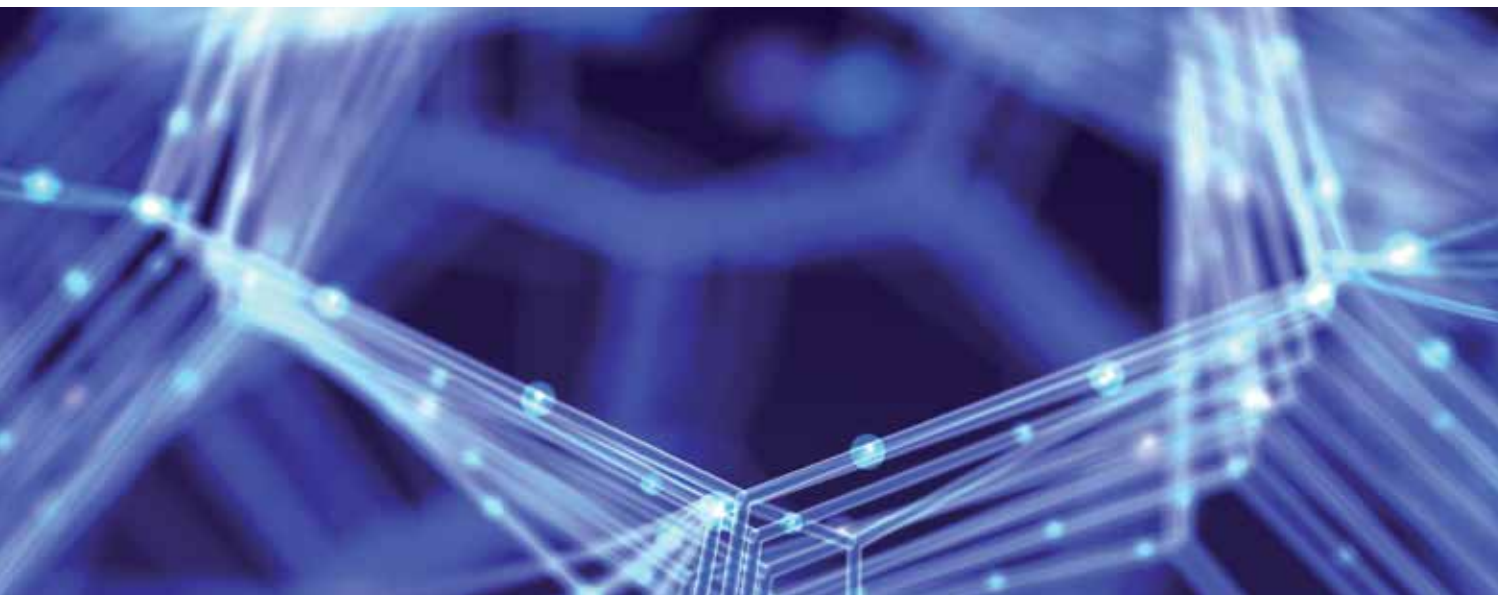
política pública de Estado en Tamaulipas, que interactuará con la Agenda de Innovación de Tamaulipas, lo que implica que en la parte correspondiente al sector de Energía, la Agenda de Innovación quedará subordinada a la Agenda Energética de Tamaulipas. En cuanto a este sector, el primer paso para prepararse ante esta oportunidad es la generación, atracción y retención de talento humano y el desarrollo de capacidades para la exploración, perforación y extracción de hidrocarburos. Además, Tamaulipas también debe garantizar que en las actividades del sector se cuiden las condiciones ambientales del territorio mediante la eficiencia energética, la seguridad ambiental y las energías renovables.

En el área de Petroquímica y Plásticos, el reto está tanto en dar un salto en la cadena de valor gracias al desarrollo tecnológico de resinas y productos de plástico, además de fortalecer la competitividad a través de la dotación de nuevas fuentes de materia prima, el desarrollo de nuevos materiales, productos y procesos, la eficiencia energética y la instauración de elevados estándares ambientales. Por último, los esfuerzos realizados en ciencia y tecnología en el sector, deben ser promocionados para impulsar la vinculación y transferencia tecnológica.

Uno de las principales ventajas de la Agenda es su enfoque en un impacto real a través de la generación de una cartera de proyectos prioritarios. En el área Agropecuario e Industria Alimentaria se busca crear un Centro en Desarrollo e Innovación Tecnológica Agroalimentario (CEDITA) cuyo

objetivo es la generación de alimentos procesados y de mayor valor agregado dotando al estado de una infraestructura tecnológica de la que carecía como plantas pilotos, laboratorios y espacios de incubación de negocios. En Energía, a través del Plan de Actualización de Oferta Educativa se piensa contar con los elementos para asegurar que el sector cuente con las capacidades técnicas y profesionales que requiere en el presente y el futuro. Este Plan se complementa con proyectos prioritarios en ramas como exploración y producción de gas, exploración en aguas profundas, técnicas de perforación y maquinaria especializada. En el sector Petroquímica y Plásticos los proyectos están orientados a facilitar el paso de la investigación al mercado. La Oficina de Transferencia Tecnológica se encargará del desarrollo y comercialización de tecnologías mientras que la Oficina de Promoción del impulso y desarrollo de negocios. Todos estos proyectos se potenciarán con un proyecto transversal para fortalecer la red transferencia tecnológica existente, mediante un modelo de gestión para articular a los actores de la cuádruple hélice.

Por último, cabe mencionar también que se espera que los esfuerzos de integración y coordinación de la Agenda sean un detonante para fortalecer la vinculación de la cuádruple hélice y dar seguimiento a la planificación estratégica de la innovación mediante iniciativas como la formación del *Cluster* de Petroquímica y Plásticos, la Agencia de Energía y el patronato del CEDITA.









### 3. Estructura de Gobernanza de la Agenda

La gobernanza de la elaboración de la Agenda de Innovación de Tamaulipas ha contemplado tres niveles de estructura, enfocados a garantizar un modelo participativo en la definición de la misma: Comité de Gestión, Grupo Consultivo y Mesas Sectoriales.

En el primer nivel de la estructura de gobernanza se encontraba el Comité de Gestión, órgano responsable de la toma de decisiones en el proyecto y de dar seguimiento al avance de la Agenda. En este Comité participaron instancias gubernamentales de la entidad cuya actividad es clave en la implantación de las políticas públicas en materia de innovación. En Tamaulipas, el Comité de Gestión estaba representado por la Secretaría de Desarrollo Económico y Turismo (SEDET), el Consejo Tamaulipeco de Ciencia y Tecnología (COTACYT) y la Subsecretaría de Educación Media Superior y Superior.

El segundo nivel de gobernanza estaba compuesto por el Grupo Consultivo, encargado de asesorar al Comité de Gestión en la toma de decisiones claves, tales como la selección de áreas de especialización. El Grupo fue coordinado por el Consejo de Desarrollo Económico y Competitividad y estaba conformado por miembros de la cuádruple hélice, con representantes de

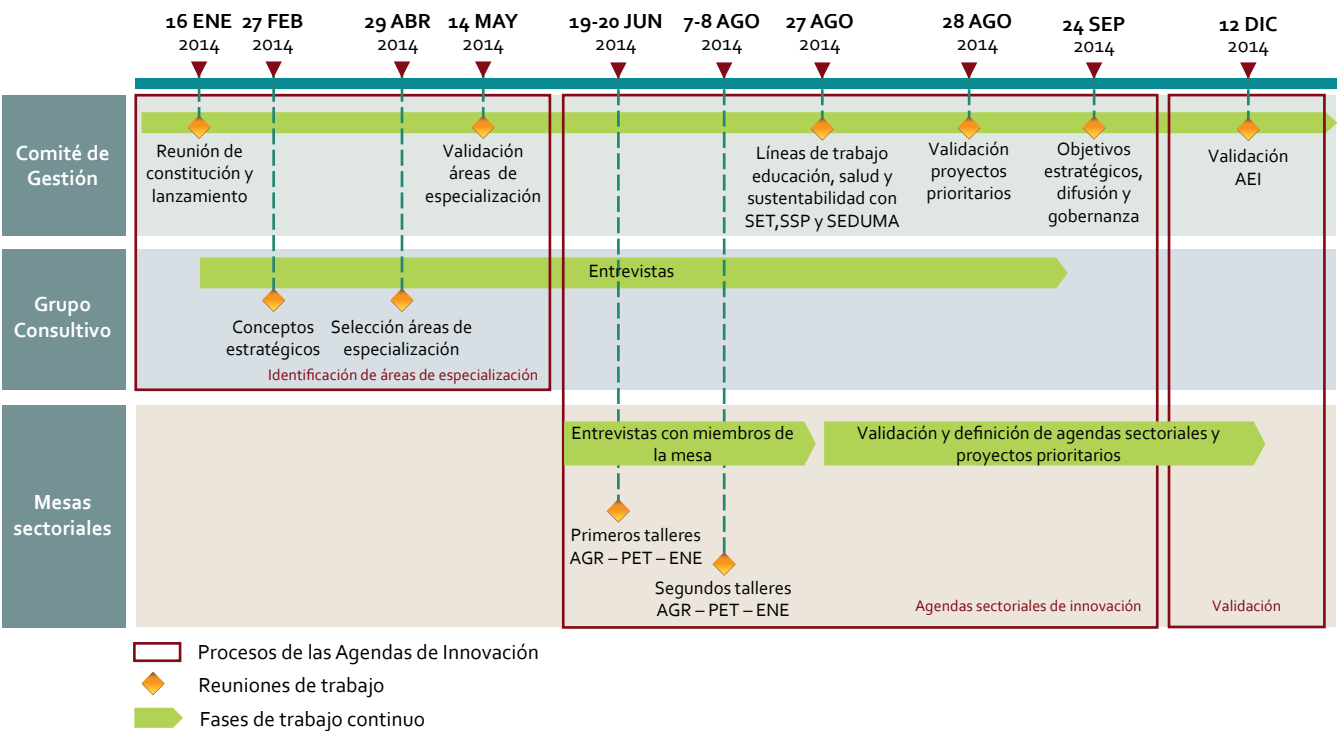
las siguientes instituciones: Confederación Patronal de la República Mexicana (COPARMEX), Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT), Centro de Biotecnología Genómica (CBG), Instituto Tecnológico de Ciudad Madero (ITCM), Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), ProMéxico, Conacyt y Secretaría de Economía.

El tercer nivel de gobernanza para la elaboración de la Agenda de Innovación fueron las Mesas Sectoriales. Éstas eran las responsables de definir la estrategia específica de cada área de especialización, así como de proponer los proyectos prioritarios y proyectos complementarios para la Agenda. Fueron conformadas por miembros de la cuádruple hélice con una representación equilibrada entre gobierno, empresas y academia.

El proceso de definición de la Agenda se llevó a cabo entre enero y diciembre del 2014, basado en una metodología fundamentada en la realización de numerosos talleres y entrevistas, así como en diversos análisis a nivel estatal, federal e internacional. A continuación se muestra el cronograma de actividades de gobernanza de la Agenda, donde se detallan las principales actividades de cada uno de los tres niveles de la estructura.



Ilustración 1 Cronograma de principales actividades de Gobernanza de la Agenda (2014)



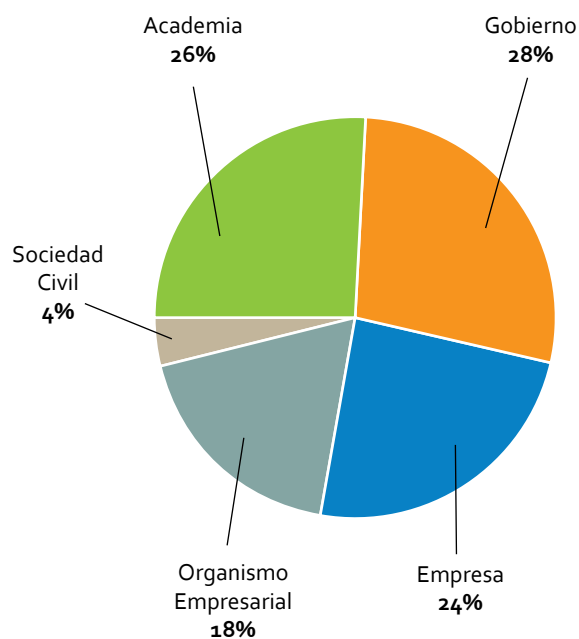
Fuente: Indra Business Consulting, 2014

El involucramiento de todos los actores permitió que la elaboración de la Agenda se llevara en tiempo y forma, alcanzando los objetivos propuestos al iniciar los trabajos. La participación de la cuádruple hélice estuvo siempre presente en el Grupo Consultivo y las Mesas Sectoriales, siendo sus recomendaciones recolectadas y contrastadas en el ámbito del Comité de Gestión.

El trabajo de campo fue la piedra angular de la metodología utilizada para la elaboración de la Agenda. En las entrevistas, reuniones y talleres, se contó con la participación activa y propositiva de 54 instituciones y 98 participantes representando a la academia, iniciativa privada, gobierno, organismos empresariales y otros actores relevantes de la sociedad.

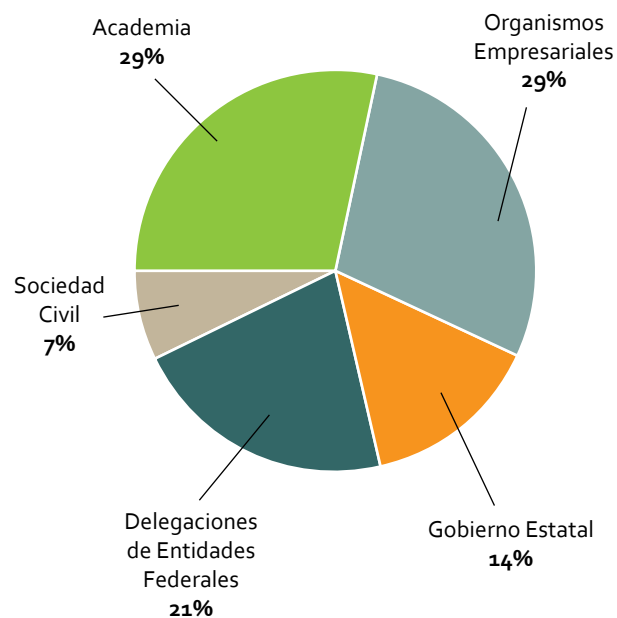




**Ilustración 2 Participación y representación en el proceso****54 Instituciones Participantes**

Fuente: Indra Business Consulting

El Grupo Consultivo se integró de catorce participantes procedentes de la cuádruple hélice del estado, con la siguiente distribución.

**Ilustración 3 Participación y representación en el Grupo Consultivo por tipo de Agente**

Fuente: Indra Business Consulting





| Days                 | 01.01.2007 | 01.01.2008 | 01.01.2009 | 01.01.2010 | 01.01.2011 | 01.01.2012 |       |      |        |      |       |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------|------|--------|------|-------|
| small 30 days        | 2 531      | 154,7      | 2 341      | 30         | 5 611      | 40,3       | 5 601 | 52,8 | 5 611  | 40,3 | 5 601 |
| from 31 till 60 days | 455        | 6,2        | 895        | 11,5       | 1 876      | 13,5       | 1 436 | 14,8 | 1 876  | 13,5 | 1 436 |
| from 61 till 90 days | 1 025      | 14         | 1 003      | 12,9       | 202        | 1,5        | 1 400 | 14,5 | 202    | 1,5  | 1 400 |
| more 90 days         | 5 290      | 45,1       | 5 560      | 45,6       | 6 208      | 44,7       | 1 244 | 12,9 | 6 208  | 44,7 | 1 244 |
| Total                | 7 301      | 100        | 7 799      | 100        | 13 897     | 100        | 9 681 | 100  | 13 897 | 100  | 9 681 |



## 4. Visión general y marco contextual

Este capítulo tiene como propósito mostrar los aspectos diferenciales del estado, incluyendo sus ventajas competitivas y principales indicadores económicos y sociales. Se detallan

los principales ejercicios estatales y nacionales de planeación y priorización sectorial que se utilizaron como punto de partida para la selección de las áreas de especialización inteligente.

### 4.1 Breve caracterización del estado

Tamaulipas se ubica en el noreste de la república sobre el golfo de México, tiene una extensión de 80,249 Km<sup>2</sup>, que representa el 4.1% del territorio nacional<sup>1</sup>. Comparte una larga frontera con el estado norteamericano de Texas y colinda con los estados de Nuevo León, San Luis Potosí y Veracruz.

La población de Tamaulipas es de 3'461,336 habitantes en el 2013, constituyendo el 2.9% de la población nacional<sup>2</sup>. Esta población está dividida en 42 municipios y seis regiones: Sur, Mante, Altiplano, Centro, Valle de San Fernando y Fronteriza. La situación socioeconómica de Tamaulipas se ve condicionada por la distribución de la población en varias ciudades de relevancia: Tampico y su área metropolitana, que incluye Altamira y Madero, Reynosa, Nuevo Laredo, Matamoros, Ciudad Victoria y Ciudad Mante.

Entre sus aspectos diferenciales, cabe destacar que Tamaulipas es la entidad mejor comunicada con Estados Unidos de América (EUA). Por los cruces fronterizos y puertos marítimos de Tamaulipas transita más de un tercio

del comercio exterior de México (mediante 17 cruces internacionales a lo largo de 370km)<sup>3</sup>.

Tamaulipas aporta al 3.1% del Producto Interno Bruto (PIB) nacional, lo que lo ubica en la posición decimoprimer. Ocupa una posición similar en PIB per cápita, siendo el décimo a nivel nacional. Aunque ha estado creciendo por debajo del nivel de la media nacional, la entidad mantiene un menor porcentaje de pobreza que la media del país.

Dentro de los parámetros de índole social, Tamaulipas se encuentra en valores similares a la media federal en el Índice de Desarrollo Humano (puesto decimoprimer). El desempeño en educación de Tamaulipas es superior a la media federal, con mejores niveles, tanto en menor porcentaje de población analfabeta, como en mayores años promedio de escolaridad.

A continuación, se recopilan de manera resumida las principales magnitudes económicas y sociales de Tamaulipas.



<sup>1</sup> Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)

<sup>2</sup> Consejo Nacional de Población (CONAPO), Indicadores y servicios

<sup>3</sup> SEDET, página web

*Ilustración 4 Principales magnitudes económicas y sociales del estado***Principales ciudades (hab. ZM, 2010)**

- Reynosa (589,446 hab.)
- ZM Tampico (554,036 hab.)
- Matamoros (449,815 hab.)
- Nuevo Laredo (373,725 hab.)
- Ciudad Victoria (305,155 hab.)

| Indicador                                          | Valor estatal | Valor nacional o % del nacional | Posición nacional |
|----------------------------------------------------|---------------|---------------------------------|-------------------|
| PIB (mmdp constantes 2012) <sup>1</sup>            | 400           | 3.1%                            | 11                |
| Crecimiento PIB (%2003-2012) <sup>1</sup>          | 2.5%          | 2.8%                            | 24                |
| PIB per cápita (pesos 2012) <sup>2</sup>           | 117,119       | 110,510                         | 10                |
| Índice de competitividad IMCO (2012) <sup>3</sup>  | 68.7          | 66.2                            | 14                |
| Unidades económicas (2014) <sup>4</sup>            | 135,652       | 2.4%                            | 13                |
| Años promedio de escolaridad (2010) <sup>5</sup>   | 9.1           | 8.6                             | 9                 |
| % de población analfabeta (2010) <sup>6</sup>      | 3.6%          | 6.9%                            | 25                |
| Índice de desarrollo humano (2010) <sup>7</sup>    | 0.758         | 0.746                           | 10                |
| % de viviendas con TV (2014) <sup>8</sup>          | 95.6%         | 94.9%                           | 17                |
| % de viviendas con computadora (2014) <sup>8</sup> | 40.4%         | 38.3%                           | 14                |
| % de viviendas con internet (2014) <sup>8</sup>    | 38.5%         | 34.4%                           | 11                |
| % de viviendas con teléfono* (2014) <sup>8</sup>   | 31.2%         | 63.4%                           | 18                |

Elaboración Indra Business Consulting con base en:

<sup>1</sup>INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México. Fecha de consulta: 07/04/2015 13:14:41

<sup>2</sup>INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México. Fecha de consulta: 07/04/2015 13:14:41 y [http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones\\_Datos](http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones_Datos), consultado abril 7, 2015

<sup>3</sup>Instituto Mexicano para la Competitividad A.C. (publicado en 2012 con base en datos de 2010)

<sup>4</sup>INEGI, Deneue 2014

<sup>5</sup>Banco de Información INEGI, Grado Promedio de escolaridad de la población de 15 y más años.

<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/>

<sup>6</sup>Datos de Sociedad y Gobierno, porcentaje de la población analfabeta de 15 y más años por entidad federativa; <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/temas/default.aspx?s=est&c=21702>. NOTA: Este indicador presenta en la primera posición al estado con mayor grado de analfabetismo, mientras que en la última posición se encuentra el estado con el menor grado de analfabetismo

<sup>7</sup>Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, [http://www.mx.undp.org/content/dam/mexico/docs/Publicaciones/PublicacionesReduccionPobreza/InformesDesarrolloHumano/PNUD\\_EDHEstatal\\_Infografia.pdf](http://www.mx.undp.org/content/dam/mexico/docs/Publicaciones/PublicacionesReduccionPobreza/InformesDesarrolloHumano/PNUD_EDHEstatal_Infografia.pdf)

<sup>8</sup>INEGI. Módulo sobre Disponibilidad y Uso de de las Tecnologías de la Información en los Hogares. 2014. <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/sisept/default.aspx?t=inf235&s=est&c=26494>. \*Se considera telefonía fija y móvil. Cifras preliminares al mes de abril.



## 4.2 Ejercicios de planeación y priorización sectorial existentes en el estado

Para la elaboración de la Agenda se partió de los principales ejercicios de planeación existentes en el estado, tanto en temas de ciencia y tecnología, como de desarrollo

económico. En la siguiente ilustración se realiza una breve descripción de los principales planes considerados.

### Ilustración 5 Principales ejercicios de planeación de contexto de la Agenda de Innovación



#### Ley de Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica (LFICT)

- Promulgada en 2004.
- Proporciona las bases legales para la construcción de una política de ciencia, tecnología e innovación.



#### Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016

- Establece las políticas que regirán el desarrollo del estado en los próximos años.



#### Programa Estatal de Educación 2011-2016

- Documento rector del sistema educativo.
- Establece acciones y metas por nivel educativo en cuanto a cobertura, calidad y pertinencia.
- El programa es el actual documento rector en Ciencia y Tecnología, por lo que incluye retos, objetivos y metas en ciencia y tecnología



Otros documentos relacionados con la definición de estrategias de I+D en Tamaulipas

- Otro documento de interés es la Agenda de Innovación Tecnológica Estatal 2013-2014, de Fundación Produce, centrada en el desarrollo del sector agropecuario, forestal y de pesca.

Fuente: Indra Business Consulting



Adicionalmente para una primera aproximación del proceso de selección de áreas de especialización, se realizó un estudio con base en priorizaciones existentes, tanto en el ámbito estatal como federal, con el objetivo de que el ejercicio fungiera como un complemento a esfuerzos previamente realizados. Cabe mencionar que los ejercicios considerados podían contar con un enfoque de desarrollo económico o más específico de ciencia, tecnología e innovación.

Dentro de los que tenían un enfoque principalmente de desarrollo económico se consideraron:

- La priorización realizada por el Instituto Nacional de Emprendedores (INADEM) para la asignación de recursos en sus programas de apoyo al emprendimiento.
- La priorización del Plan Estatal de Desarrollo (PED) 2011-2016.

- Los sectores considerados de referencia por ProMéxico para la exportación y la atracción de Inversión Extranjera Directa (IED).

Dentro de los que tenían un enfoque principalmente de ciencia y tecnología se consideraron:

- Los sectores estratégicos para el estado en materia de ciencia, tecnología e innovación identificados por los integrantes de la Mesa de Ciencia y Tecnología de la XXIX Conferencia de Gobernadores Fronterizos (CGF).
- Las áreas priorizadas para apoyos en la entidad por parte del Programa de Estímulos a la Innovación (PEI).
- Los sectores estratégicos considerados en el Programa Estatal de Ciencia y Tecnología 2005-2010 (PECYT).
- Los sectores priorizados en el actual Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de la República (PECITI).

#### Ilustración 6 Mapa de sectores estratégicos por relevancia y enfoque

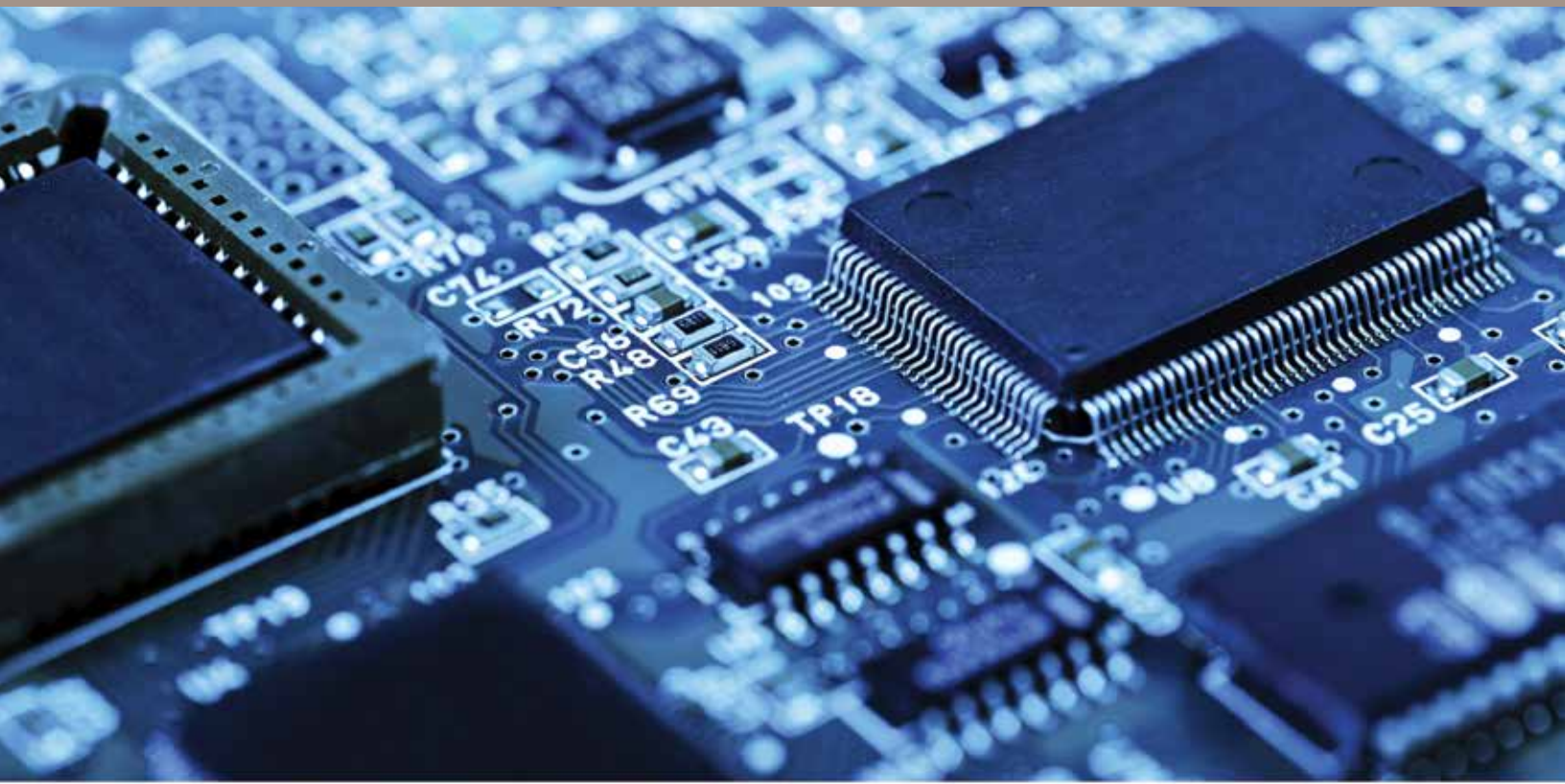
| Sector/ Instituciones                    | Enfoque en potencial económico |     |      | Foco en ciencia, tecnología e innovación |     |       |        | Cuenta |
|------------------------------------------|--------------------------------|-----|------|------------------------------------------|-----|-------|--------|--------|
|                                          | INADEM                         | PED | PROM | CGF                                      | PEI | PECYT | PECITI |        |
| Automotriz                               | ●                              | ●   | ●    | ●                                        | ●   | ●     | ●      | 7      |
| Industria electrónica                    | ●                              | ●   | ●    |                                          | ●   | ●     | ●      | 6      |
| Agroindustrial                           | ●                              | ●   | ●    | ●                                        |     | ●     | ●      | 6      |
| Productos químicos y petroquímicos       | ●                              | ●   | ●    |                                          | ●   | ●     |        | 5      |
| Tecnologías de la información            | ●                              | ●   |      | ●                                        | ●   |       | ●      | 5      |
| Equipo y servicio aeroespacial           | ●                              | ●   |      | ●                                        | ●   |       | ●      | 5      |
| Equipo eléctrico                         |                                | ●   | ●    |                                          | ●   |       | ●      | 4      |
| Maquinaria y equipo                      | ●                              |     | ●    |                                          | ●   |       |        | 3      |
| Industria del plástico y del hule        |                                | ●   | ●    |                                          | ●   |       |        | 3      |
| Energía renovable                        | ●                              | ●   | ●    |                                          |     |       |        | 3      |
| Turístico                                | ●                              | ●   |      |                                          |     |       | ●      | 3      |
| Logístico                                | ●                              | ●   |      |                                          |     |       |        | 2      |
| Industria metalmecánica                  |                                | ●   | ●    |                                          |     |       |        | 2      |
| Equipo médico                            | ●                              |     | ●    |                                          |     |       |        | 2      |
| Biotechnología                           |                                | ●   |      | ●                                        |     |       |        | 2      |
| Servicios de investigación               | ●                              |     |      |                                          | ●   |       |        | 2      |
| Industria alimentaria                    |                                |     | ●    |                                          | ●   |       |        | 2      |
| Equipo naval                             |                                |     | ●    |                                          | ●   |       |        | 2      |
| Servicios médicos y ciencias de la salud |                                | ●   |      |                                          |     |       | ●      | 2      |
| Energía                                  |                                |     |      |                                          |     | ●     | ●      | 2      |
| Juguetes                                 |                                |     | ●    |                                          |     |       |        | 1      |
| Muebles de madera y metal                |                                |     | ●    |                                          |     |       |        | 1      |

Fuente: Indra Business Consulting a partir de INADEM, PED Tamaulipas, ProMéxico, COTACYT, PECITI, FRONCYTEC<sup>10</sup>, PECYT

<sup>10</sup> Plan estratégico y transversal de ciencia y tecnología en la frontera norte de México (FRONCYTEC)









## 5. Caracterización del tejido productivo

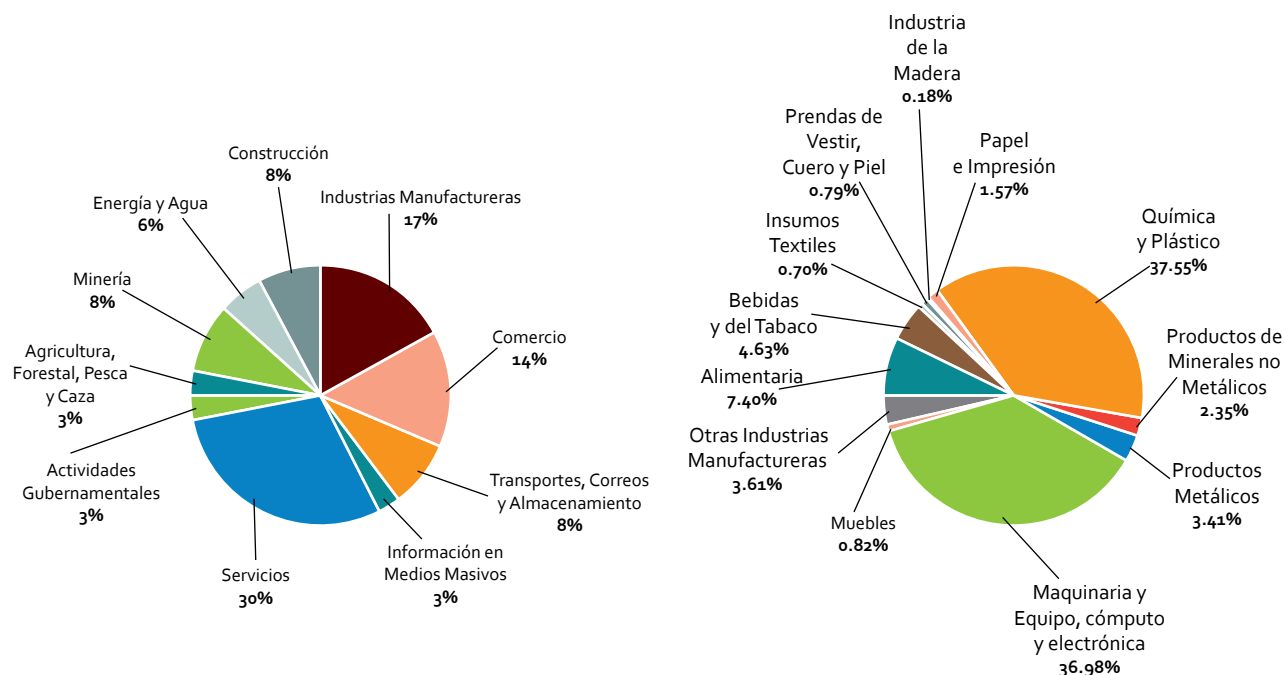
En este apartado se describen las principales características del tejido productivo de Tamaulipas, desde sus vocaciones a través de la competitividad y especialización del estado en ciertos sectores productivos hasta la proyección internacional de los mismos.

### 5.1 Vocaciones productivas del estado

La caracterización del tejido productivo permite poner de relieve las capacidades económicas y empresariales del estado, así como la distribución de las mismas entre distintas actividades económicas. Todo ello con el objetivo de identificar aquellas áreas, dentro de la entidad, que cuentan con un mayor potencial de impacto económico y social.

La base de este apartado es la distribución económica del estado a través de la composición del PIB. En este sentido, en Tamaulipas encontramos una mayor participación de Industrias manufactureras, seguido por el Comercio. Dentro de la primera destacan la Industria química y petroquímica y Fabricación de maquinaria y equipo, que comprende la Industria Automotriz y la Electrónica.

*Ilustración 7 Distribución del Producto Interno Bruto general (izquierda) y específico de Industrias manufactureras (derecha) a precios constantes por rama de actividad (% , 2012)*



Fuente: INEGI.

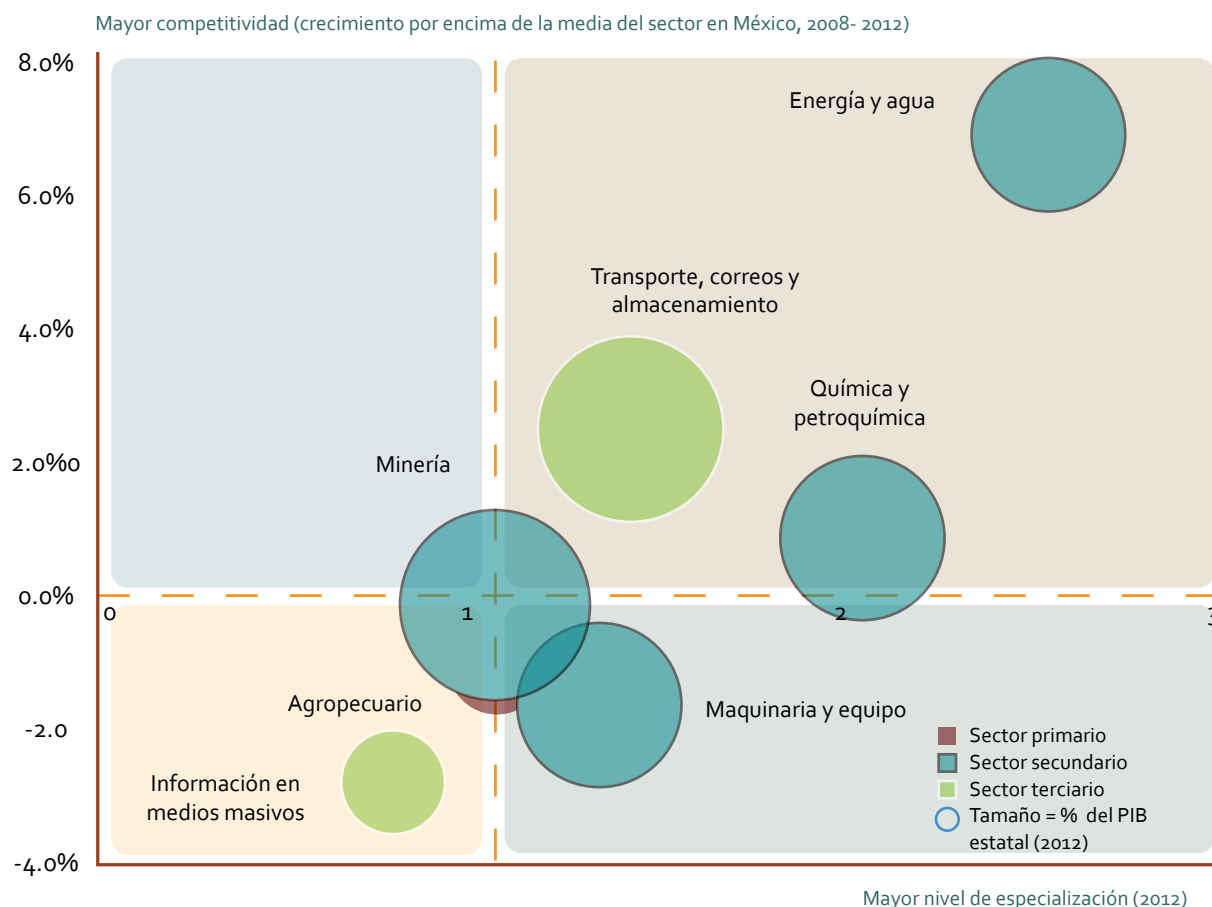
Adicionalmente, para analizar la competitividad de las actividades relevantes en el estado se han utilizado dos indicadores complementarios:

- El Índice de Especialización Local (IEL)\*, el cual muestra las ramas de actividad que destacan por su presencia estatal relativamente mayor a la presencia del sector en el conjunto de México (donde  $IEL > 1$ ).
- El análisis de competitividad, el cual identifica aquellas actividades económicas donde el estado ha contado con

un crecimiento por encima de la media del sector en el conjunto del país.

Los sectores con mayor especialización o mayor masa crítica tienen un mayor potencial de diferenciación respecto de otras entidades del país. El nivel de competitividad es relevante en función de la estrategia que se persiga, que puede ser defensiva (reforzar un sector que está creciendo por encima de la media del país) u ofensiva (recuperar un sector en el que se ha perdido competitividad). El resultado de este análisis para Tamaulipas se muestra en la siguiente ilustración.

**Ilustración 8 Dimensión, especialización y competitividad a precios constantes por rama de actividad**



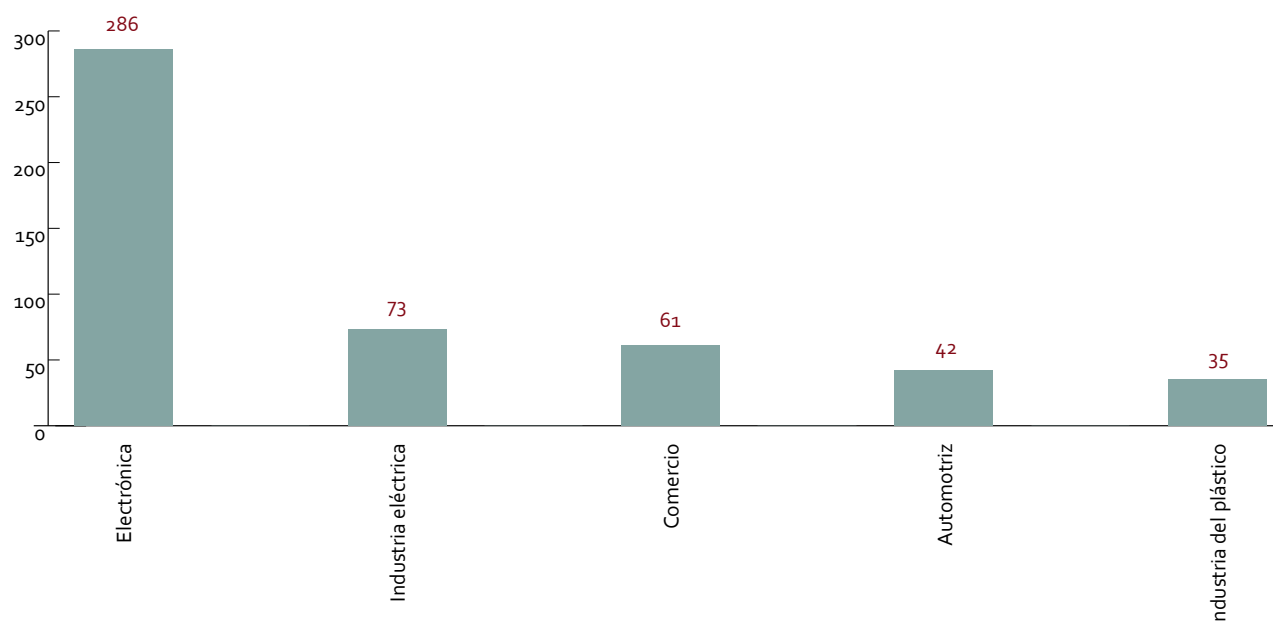
Fuente: Indra Business Consulting basado en datos de PIB de INEGI.

\*El índice de especialización local (IEL) es el peso del sector medido en Valor Agregado Bruto (VAB), dividido entre el VAB total del estado, este cociente es dividido entre la participación del sector en la economía nacional y dividido por el valor agregado generado por tal sector a nivel nacional

En este análisis destaca el sector de Generación y distribución de energía y suministro de agua y de gas, ya que es el que presenta mayor especialización y competitividad. Además, Química y petroquímica y Transporte, correos y almacenamiento también tienen altos índices de especialización y un nivel de crecimiento que se encuentra por encima de la media del sector nacional.

Dentro del ámbito internacional, Tamaulipas contó en 2013 con inversiones extranjeras por un valor de 735 millones de dólares. La inversión proviene mayoritariamente de EUA y se enfoca a la industria de manufactura y maquila (79%)<sup>11</sup>. Los rubros que más atrajeron inversión extranjera durante este año fueron Eléctrico-electrónico, la industria Automotriz y la industria de Plástico.

**Ilustración 9 Inversión Extranjera Directa por rama de actividad en industrias manufactureras (mdd, 2013)**



**Fuente:** Secretaría de Economía

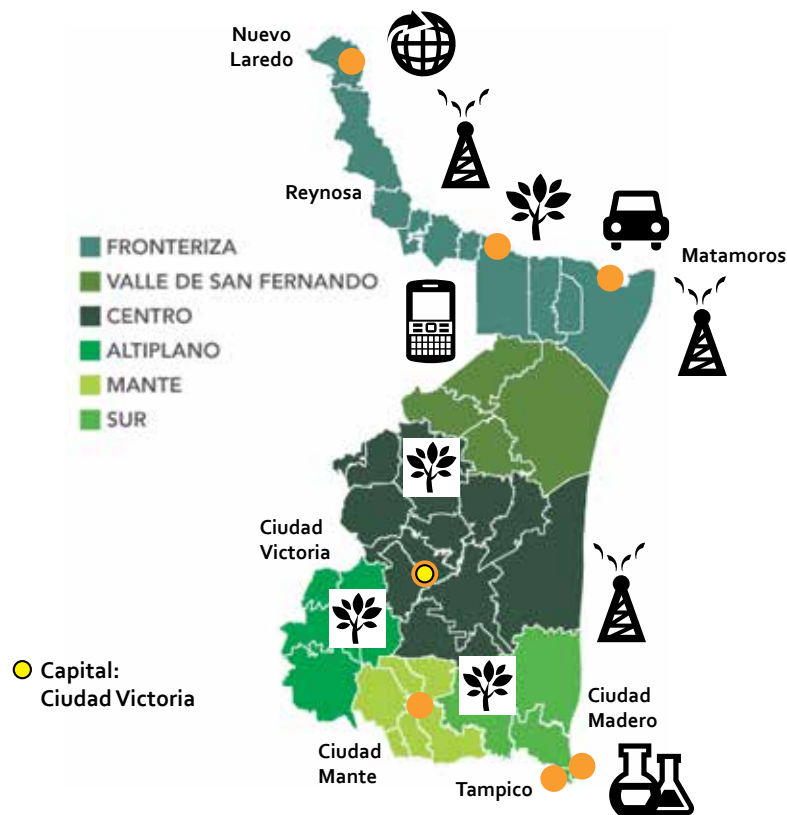
Un aspecto diferencial de Tamaulipas es su diversidad productiva, distribuida en varios polos de desarrollo regionales. Esto ha implicado una concentración de empresas y actividades en regiones muy concretas y con características muy diferenciadas. El norte del estado, en Reynosa y Matamoros, se ha dedicado a la industria maquiladora, en especial de autopartes y de electrónica. Nuevo Laredo tiene una vocación hacia los servicios de comercio exterior y de logística. Tampico-Altamira se enfoca en la petroquímica secundaria. Victoria concentra la actividad gubernamental. Finalmente, el sector agrícola se distribuye a lo largo de todo el estado, pero con distintos productos en cada región dadas

las condiciones naturales de las mismas: granos en el norte, cítricos en el centro y caña de azúcar, frutas y hortalizas en el sur.

También, en la entidad existen sectores emergentes: aeronáutica e industria médica en Nuevo Laredo, Matamoros y Reynosa, metalmecánica, maquinaria y herramientas en Matamoros y Reynosa, tecnologías de la información en Victoria y turismo en Mante y Tampico. Por último, se espera un auge en la exploración y explotación de gas y petróleo en la Cuenca de Burgos, Tampico y en aguas profundas del Golfo de México, frente a la costa de Matamoros.

<sup>11</sup> Secretaría de Economía, Estadística Oficial de Flujos de IED hacia México



*Ilustración 10 Regiones productivas del estado*

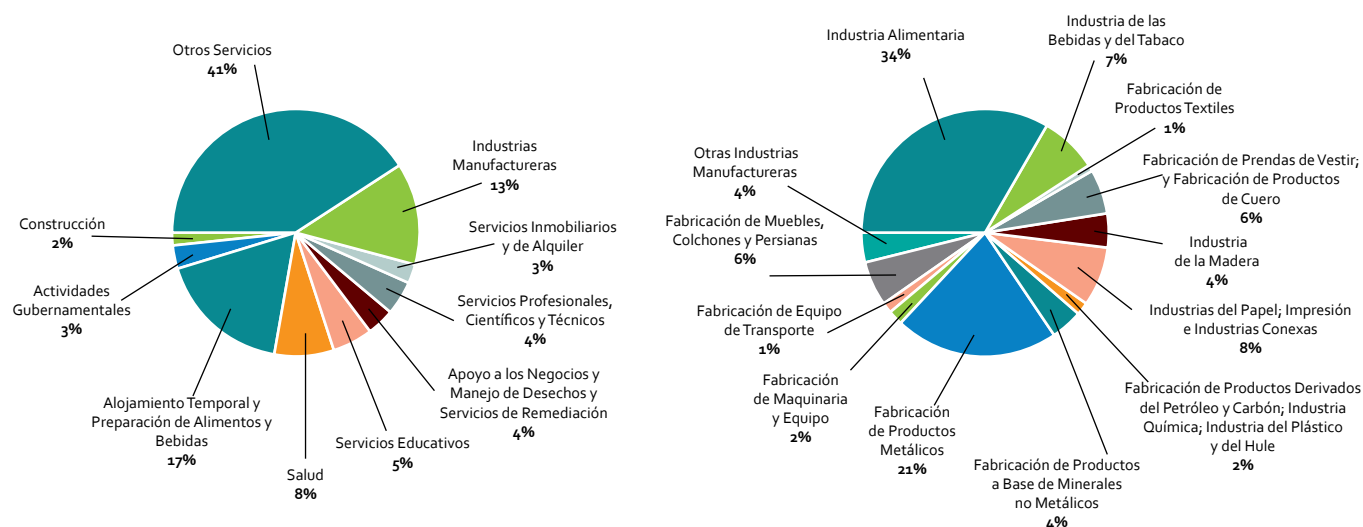
Fuente: Indra Business Consulting con base al gobierno del estado

## 5.2 Principales actores del sistema empresarial

De acuerdo al Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), Tamaulipas tiene una presencia de 123,797 unidades económicas, lo que representa el 2.8% del total nacional. De estas unidades económicas aquellas consideradas en Industrias manufactureras y Alojamiento temporal y preparación de alimentos y bebidas son las que

mayor presencia tienen, excluyendo aquellas dedicadas al Comercio. Dentro de las Industrias manufactureras, la Industria alimentaria es la que mayores unidades económicas reporta, seguido de la Fabricación de productos metálicos, sectores donde es predominante el desarrollo de autoempleo y empresas MIPYME.

**Ilustración 11 Distribución de unidades económicas del estado omitiendo comercio (izquierda) y específica de Industrias Manufactureras (derecha) (% , 2012)**



Fuente: DENUE

En próximos apartados se da un mayor detalle de la estructura empresarial de las áreas de especialización seleccionadas en la Agenda de Innovación



## 5.3 Estructuras de apoyo al tejido productivo.

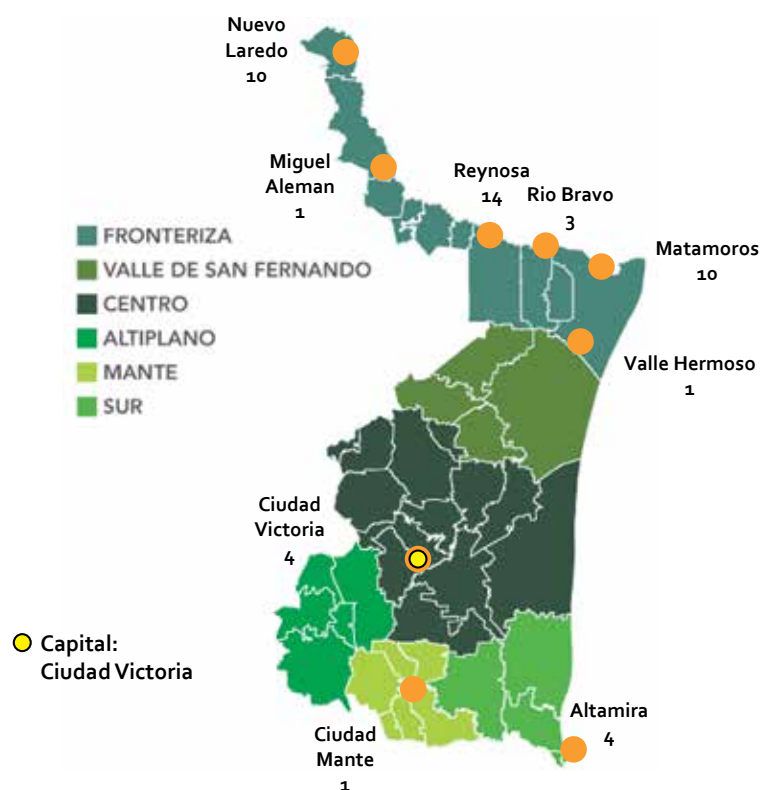
Existen varias asociaciones en Tamaulipas, que en su mayoría son de carácter multisectorial. Destacan los Consejos de Desarrollo Económico regionales que albergan entre sus miembros agentes del sector privado, la academia y la empresa. El principal es el Consejo de Desarrollo Económico y Competitividad de Tamaulipas, que fue creado en la Ley para el Desarrollo Económico y la Competitividad del estado de Tamaulipas y que es el conducto para coordinar las acciones de vinculación de los sectores productivos con el gobierno del estado.

Otras asociaciones de importancia son: el Comité de Desarrollo Industrial de Nuevo Laredo (CODEIN), Comité de Desarrollo Económico de Matamoros (CODEM), el Consejo de Desarrollo y Competitividad del Mante, Reynosa Asociación

de Maquiladoras y Manufactureras (RAMMAC), el Consejo de Instituciones Empresariales del Sur de Tamaulipas y las Huastecas (CIESTH) y la Asociación de Industriales del Sur de Tamaulipas (AISTAC). Estas asociaciones son organismos sin fines de lucro que cuentan con miembros de distintas ramas empresariales, así como del sector académico y de organismos públicos. Entre sus funciones están: la representación ante autoridades, la asesoría y la vinculación con organismos públicos.

Además, de acuerdo a la SEDET, la entidad dispone de servicios logísticos en 48 parques industriales con una superficie de 12,000 hectáreas totales, entre los que destacan: Altamira con 5, 869 hectáreas, Reynosa con 1, 476 hectáreas, Nuevo Laredo con 1, 122 hectáreas y Matamoros con 800 hectáreas<sup>12</sup>.

**Ilustración 12 Parques industriales**



Fuente: Indra Business Consulting con base a información de la SEDET y gobierno del estado

<sup>12</sup> SEDET, página web







## 6. Análisis del Sistema Innovación

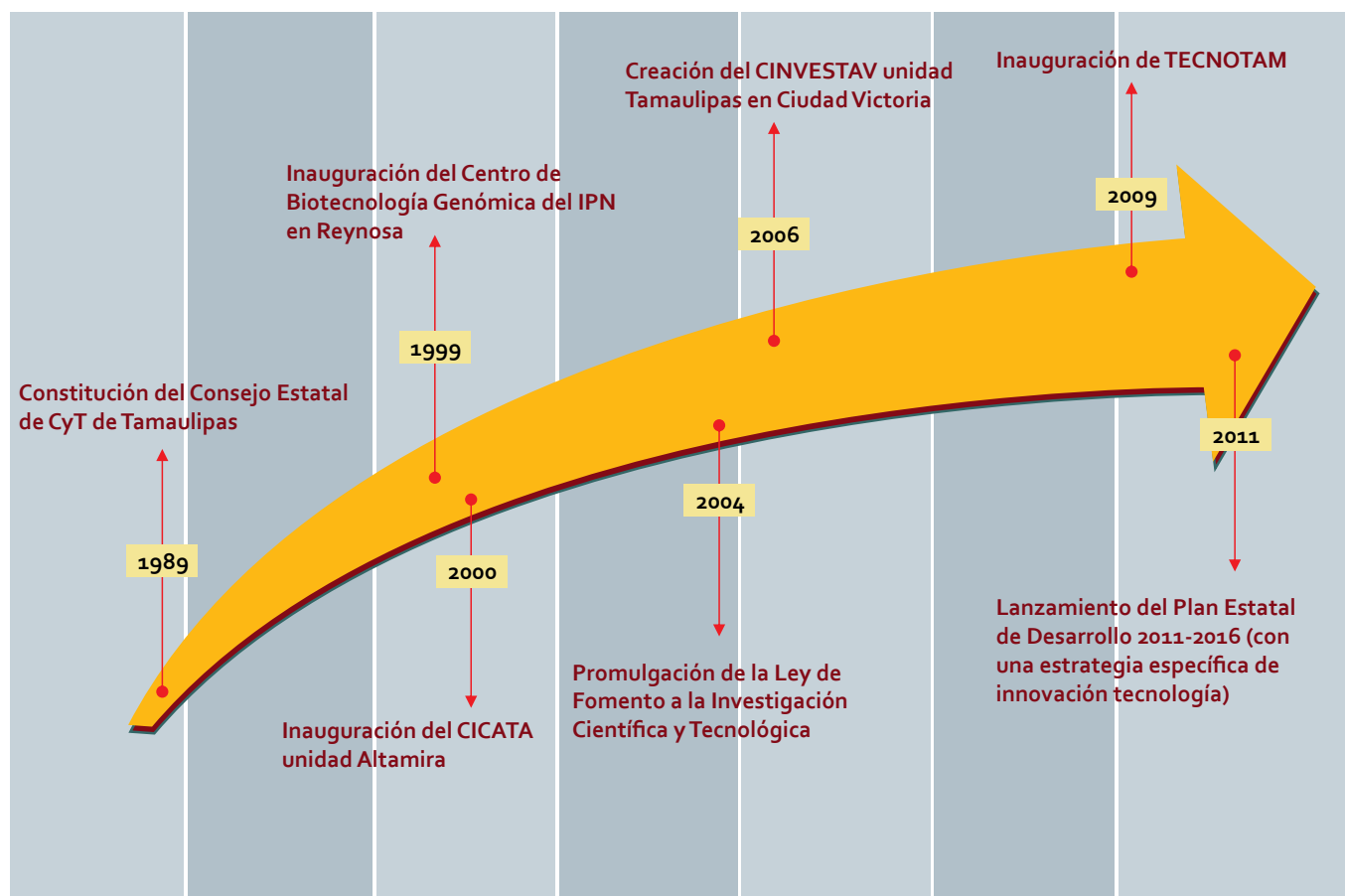
En este apartado se detalla: la trayectoria del estado en el ámbito de la I+D+i, los principales actores del sistema científico-tecnológico y los roles que desempeñan en dicho sistema, así como el financiamiento de la I+D+i en la entidad federativa.

### 6.1 Trayectoria del estado en el ámbito de la I + D + i

La trayectoria en I+D+i en Tamaulipas tiene como uno de sus hitos principales la aprobación de la Ley de Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica en 2004. Antes de esta ley, se habían realizado acciones puntuales pero que no estaban coordinadas a través de un marco legal. Por ejemplo, en el Plan Estatal de Desarrollo 1987-1993 se

definieron líneas estratégicas que buscaban impulsar la ciencia, tecnología e innovación en la entidad, y también durante esta administración fue cuando se creó el COTACYT. En el ámbito de las infraestructuras destaca la inauguración en 2009, del TECNOTAM en Ciudad Victoria, el primer parque tecnológico del estado.

*Ilustración 13 Principales hitos de la I+D+i del estado (1989-2011)*



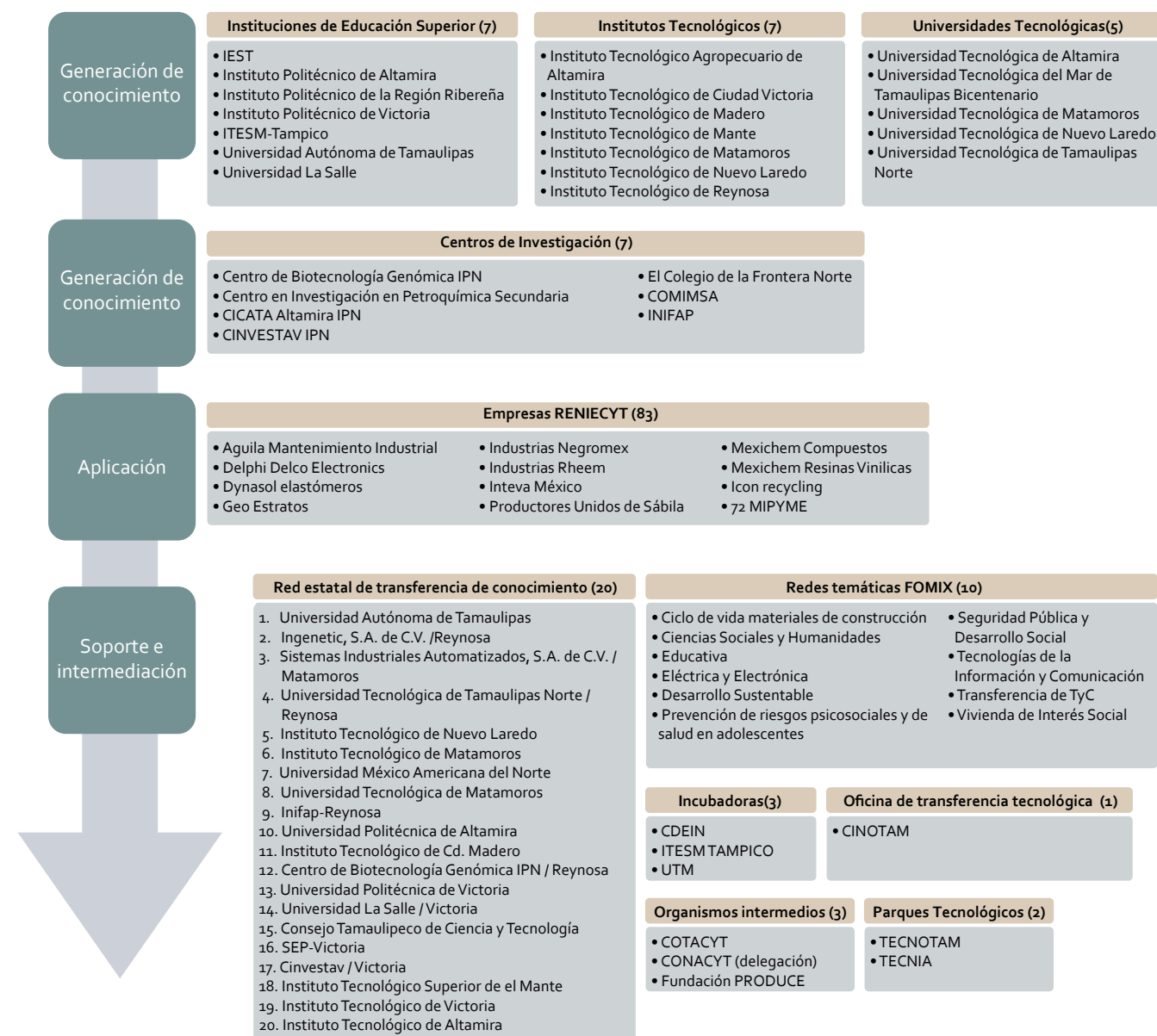
Fuente: Indra Business Consulting

## 6.2 Principales actores del sistema científico-tecnológico

El sistema de ciencia, tecnología e innovación está formado por un número de agentes que se pueden agrupar en cuatro grandes categorías: generación de conocimiento, desarrollo tecnológico, aplicación y soporte e intermediación.

Los principales agentes del ecosistema de innovación de Tamaulipas se detallan en la siguiente ilustración, según las categorías definidas.

**Ilustración 14 Mapa global del sistema de ciencia, tecnología e innovación en el estado (2013)**



Fuente: Indra Business Consulting

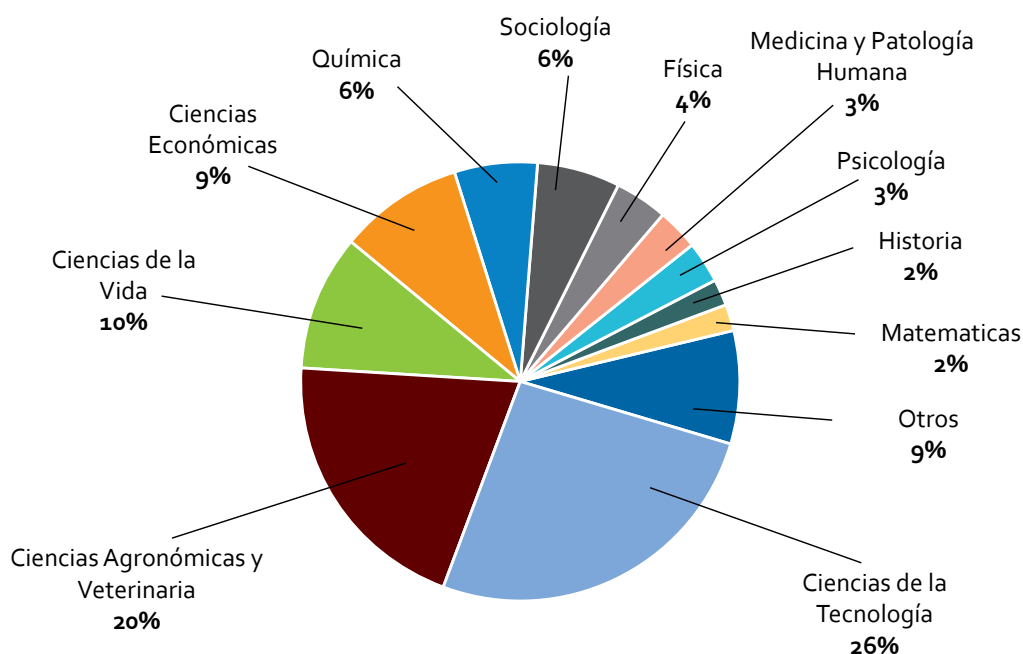
El sistema tamaulipeco de ciencia, tecnología e innovación está compuesto en la fase de generación del conocimiento por Instituciones de Educación Superior (IES), Institutos Politécnicos, Institutos Tecnológicos y Universidades Tecnológicas. Cabe resaltar que de estas instituciones, nueve cuentan con investigadores en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI)<sup>13</sup>.

La mayoría de los centros de investigación pertenecen al Instituto Politécnico Nacional (IPN), también existe un reciente centro en petroquímica secundaria del Instituto Tecnológico de Ciudad Madero (ITCM) y dos subsedes de centros del Conacyt. Estos centros ofrecen una variada oferta de servicios, dentro de los cuales destacan los programas de

capacitación, servicios de consultoría y proyectos de I+D+i a medida. Cabe destacar que estos centros cuentan con líneas de actividad congruentes con los sectores considerados como estratégicos para el estado.

En lo que respecta a presencia en el SNI, Tamaulipas ha contado con una evolución positiva en los últimos años y cuenta con 163 miembros del SNI, lo que representa el 0.8% del total nacional. Sin embargo, la entidad tiene margen de mejora en la proporción de investigadores por cada millón de habitantes, que es de 50 frente al 160 de la República<sup>14</sup>. Los investigadores del estado se encuentran distribuidos por disciplina según se muestra en la siguiente ilustración.

**Ilustración 15 Distribución por disciplina de los miembros del SNI en Tamaulipas (% 2013)**



Fuente: Conacyt

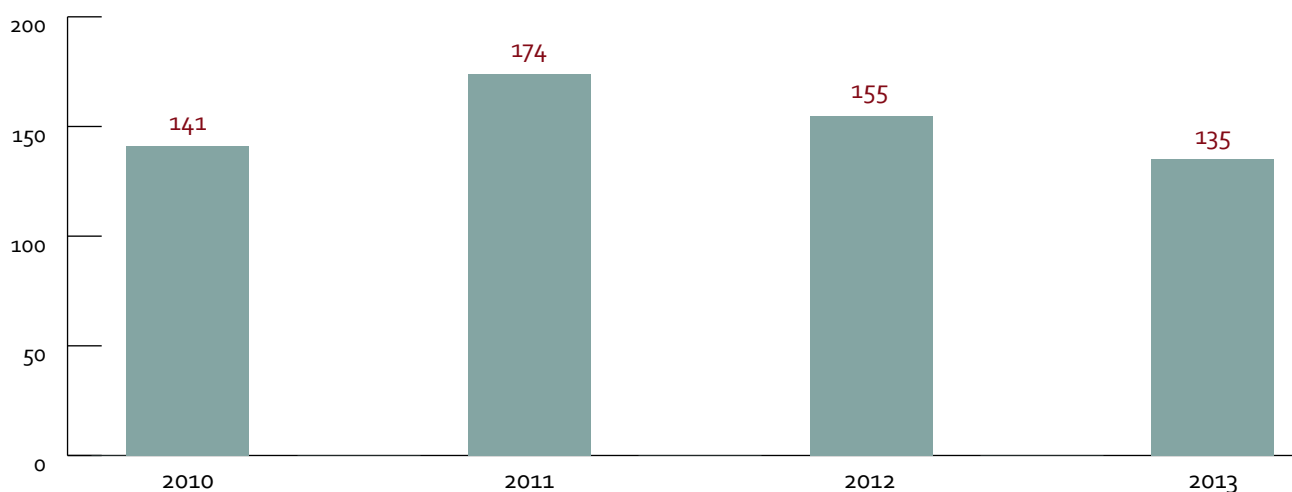
<sup>13</sup> y <sup>14</sup> Conacyt, Sistema Nacional de Investigadores



En cuanto a empresas que tengan actividades de "I+D+i", un indicador de interés es el número de entidades inscritas en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT). El número de instituciones

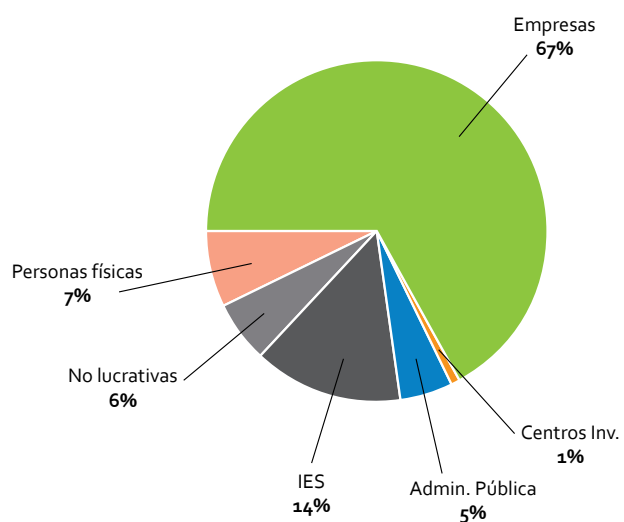
registradas en la entidad ha decrecido desde 2011, con un peso de instituciones privadas (67%) ligeramente inferior a la media nacional (72%).

**Ilustración 16 Evolución agentes inscritos en RENIECYT (2010-2013)**



Fuente: Conacyt

**Ilustración 17 Distribución de agentes RENIECYT por tipo (% 2013)**



Fuente: Conacyt

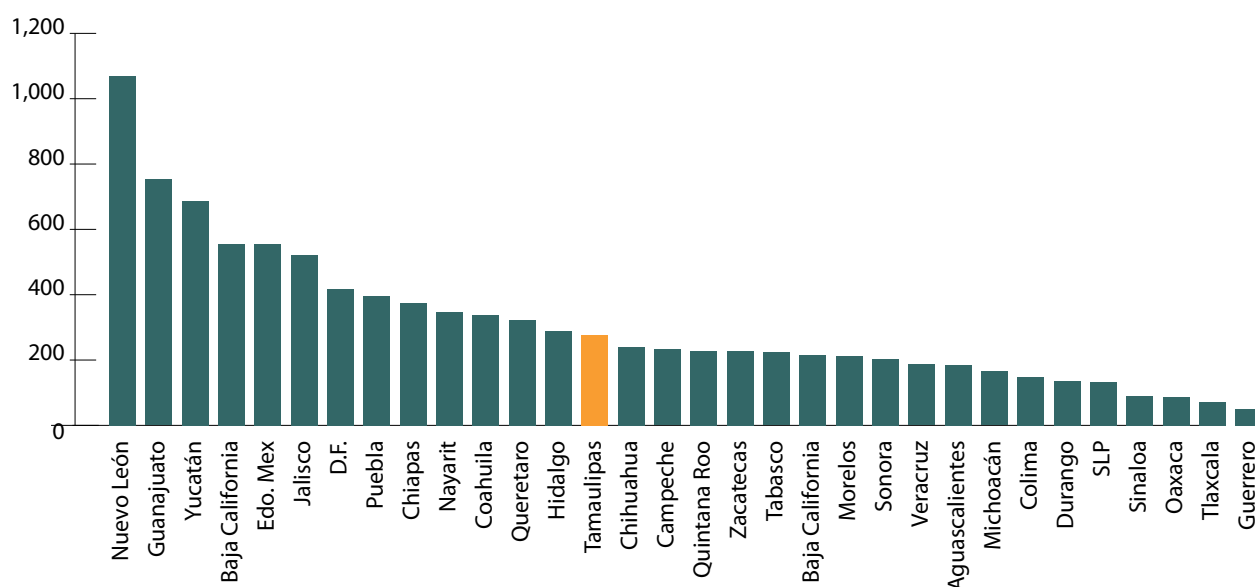
Por último, dentro del sistema de ciencia, tecnología e innovación de Tamaulipas, existen diversos agentes cuyas actividades se orientan al soporte e intermediación. A través del Fondo Mixto (FOMIX), el COTACYT ha creado una red de 20 instituciones de transferencia tecnológica y diez redes temáticas a nivel estatal. También existen tres incubadoras acreditadas por el INADEM y una oficina de transferencia tecnológica certificada por Conacyt. En cuanto a los organismos intermedios destaca precisamente el COTACYT que, entre otros, brinda servicios de asesoría de propiedad intelectual y lidera y organiza los comités regionales de vinculación.

## 6.3 Financiamiento de la I+D+i en la entidad federativa

En el año 2013, el monto destinado por Tamaulipas a ciencia, tecnología e innovación sobre el presupuesto estatal alcanzaba el valor de 0.04% del PIB, ocupando el puesto 22 a nivel nacional según datos del Foro Consultivo en Ciencia y Tecnología (FCCYT) en su ranking 2013.

Durante el periodo 2001–2014, Tamaulipas fue el segundo estado con más proyectos aprobados en el marco del programa FOMIX, con un total de 504. Sin embargo, ocupa el puesto 14 en aportaciones con una participación de 2.8% del total nacional<sup>15</sup>.

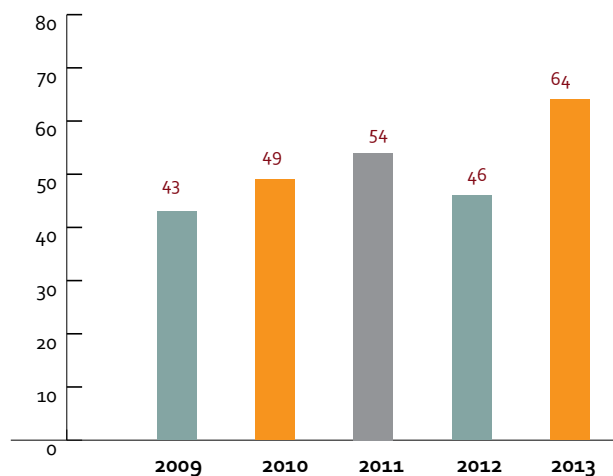
**Ilustración 18 Aportaciones a proyectos financiados por Fondos Mixtos (mdp, 2001-junio 2014)**



Fuente: Conacyt

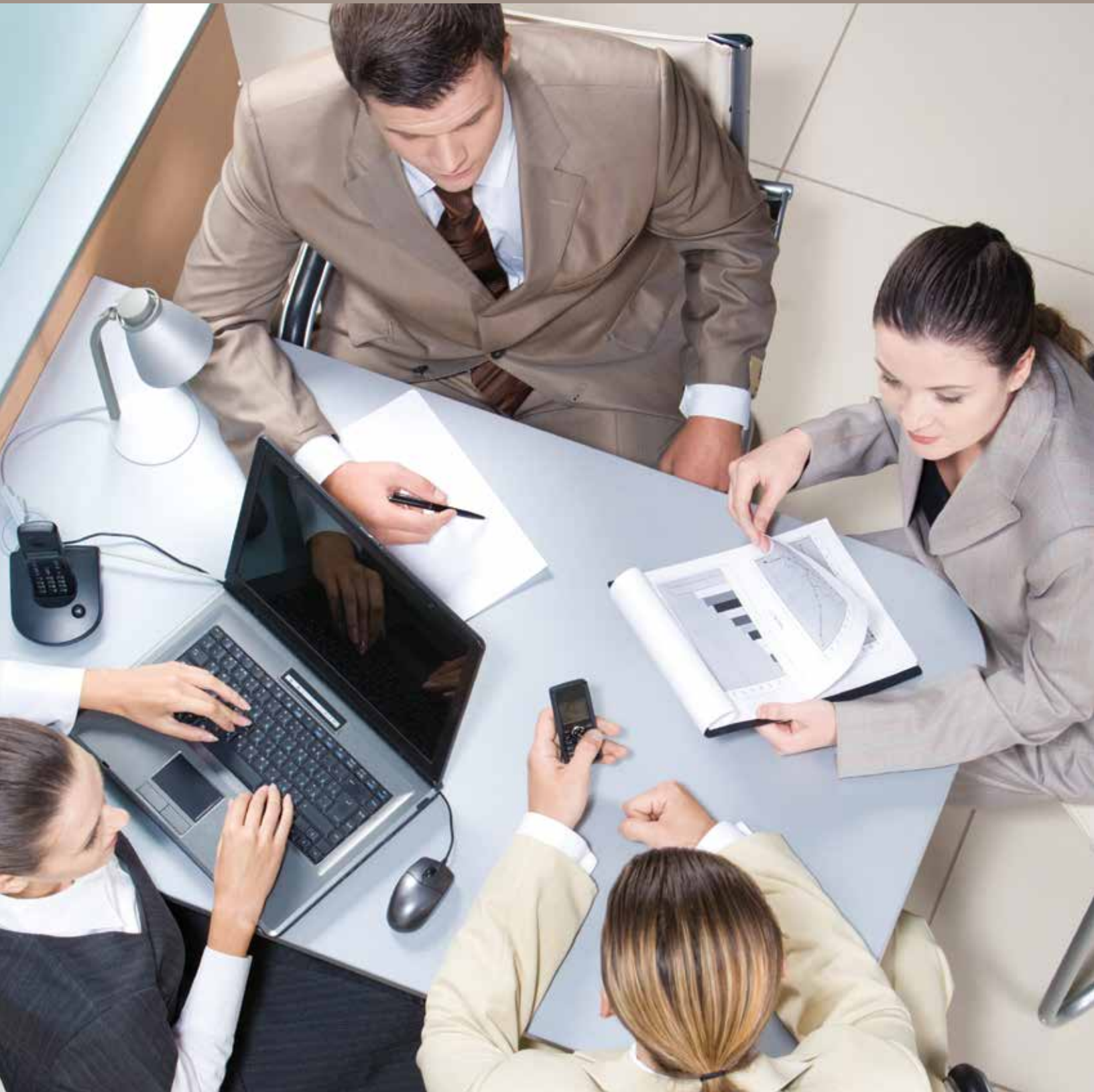
En el periodo 2009–2013 se otorgó un total de 256 millones de pesos en Tamaulipas mediante el Programa de Estímulos a la Innovación, lo que significó el 2.4% del total nacional, ocupando el puesto 16. En el 2013 se han desarrollado principalmente proyectos en la modalidad de PROINNOVA buscando impulsar la vinculación<sup>16</sup>.

**Ilustración 19 Evolución de aportación mediante PEI en Tamaulipas (mdp, 2009-2013)**



Fuente: Conacyt

<sup>15</sup> y <sup>16</sup> Conacyt



## 7. Principales conclusiones del diagnóstico

El diagnóstico del sistema de innovación del estado se enfocó en la realización de diversos análisis dentro de tres categorías:

- Marco contextual: identificación y mapeo de las entidades públicas enfocadas al desarrollo de I+D+i dentro del estado, análisis de documentos rectores, identificación de proyectos estratégicos estatales previos, identificación de sectores estratégicos con base en documentos de apoyo.
- Análisis socioeconómico: análisis social y demográfico del estado, análisis de la evolución de la economía estatal, relevancia del estado dentro de México, evolución de la Industria Manufacturera dentro del estado, identificación

de sectores de especialización con base en competencias, caracterización del entramado empresarial del estado.

- Sistema científico-tecnológico: identificación de las principales entidades que componen el ecosistema de ciencia y tecnología en el estado, análisis de los esfuerzos públicos en I+D+i, situación de la educación para la innovación en el estado, temas de productividad científica e innovación dentro del tejido empresarial.

En conjunto estos análisis permitieron identificar diversos activos (puntos fuertes) y retos (puntos a mejorar) en cada una de las áreas del diagnóstico, recopiladas en la siguiente tabla.





**Tabla 1 Principales activos y retos del estado de Tamaulipas**

| Activos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Retos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Marco contextual</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Existencia de un Consejo Estatal con recorrido e implicación en la instrumentación de la política científica y tecnológica.</li> <li>• Marco rector de la I+D+i con todos los elementos críticos.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausencia de representantes empresariales en el Consejo Estatal.</li> <li>• Falta de Secretaría adscrita a Ciencia, Tecnología e Innovación.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Análisis socioeconómico</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Importante infraestructura logística, siendo la entidad con mayor número de cruces fronterizos con los EUA y por donde pasa la tercera parte del comercio con ese país.</li> <li>• Importante industria maquiladora.</li> <li>• Fuerte potencial en hidrocarburos.</li> <li>• Existencia de varios polos de desarrollo en distintas ciudades con especialización en los rubros de químico y petroquímico, industria eléctrico-electrónica, agroindustria, comercio exterior.</li> <li>• Importante base de parques industriales (48 localizaciones), con un cierto nivel de especialización.</li> <li>• Séptimo estado del país por flujo de IED, proveniente la mayoría de EUA, y centrada en la industria manufacturera.</li> <li>• Mejores niveles de alfabetización y escolaridad que el promedio nacional.</li> <li>• Mayor disponibilidad de celulares e internet que el promedio nacional.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuarto estado con menor crecimiento del PIB.</li> <li>• Mayor nivel de desempleo que el promedio nacional.</li> <li>• Carencias en agrupaciones sectoriales.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Sistema científico-tecnológico</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buen nivel de calidad de matriculas en las IES</li> <li>• Fuerte crecimiento del número de investigadores del SNI y distribución relativamente ajustada a las necesidades de la entidad, con fuerte presencia de las áreas de ingenierías, biotecnología y ciencias agropecuarias.</li> <li>• Presencia de dos IES (UAT, ITCM) y cuatro centros de investigación (INIFAP<sup>17</sup> y tres centros del IPN: CICATA<sup>18</sup>, CINVESTAV<sup>19</sup> y CBG) con más de cinco investigadores SNI.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo nivel de financiamiento estatal en I+D+i respecto al PIB (0.04%), 22º a nivel nacional.</li> <li>• Reducido número de Programas Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC).</li> <li>• Tasa de investigadores del SNI lejos de la media de México.</li> <li>• Bajo número de entidades en RENIECYT respecto de media de los estados y menor participación de empresas.</li> <li>• Presencias sólo de dos subsedes de centros Conacyt.</li> <li>• Bajo nivel de solicitud de patentes.</li> <li>• Baja tasa de empresas que realicen actividades de I+D+i.</li> <li>• Limitado número de empresas con innovación mediante vinculación.</li> </ul> |

**Fuente:** Indra Business Consulting con base a INEGI, SEDET, PNPC, IMPI<sup>20</sup>, COPAES<sup>21</sup>, COTACYT, FCCYT, SEP, COFETEL, Conacyt, Secretaría de Economía y a las valoraciones del Grupo Consultivo

<sup>17</sup> Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)

<sup>18</sup> Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada (CICATA)

<sup>19</sup> Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV)

<sup>20</sup> Instituto Mexicano de Propiedad Industrial (IMPI)

<sup>21</sup> Consejo para la Acreditación de Educación Superior (COPAES)





## 8. Marco estratégico

Este capítulo tiene como propósito mostrar la visión, misión y objetivos estratégicos de la Agenda, así como los criterios

de priorización y las áreas de especialización inteligente seleccionadas como parte de su marco estratégico.

### 8.1 Visión y Misión

Después de un análisis del diagnóstico socioeconómico y de capacidades de innovación en el estado, se definió junto con el Grupo Consultivo y Comité de Gestión la visión, la misión

y los objetivos estratégicos de la Agenda de Innovación de Tamaulipas. La visión seleccionada se muestra en la siguiente ilustración.

*Ilustración 20 Visión de la Agenda a 2030*

**Tamaulipas será en el 2030 un referente nacional en innovación, estando entre los primeros cinco estados en crecimiento de transferencia tecnológica y de número de empresas innovadoras; y a través de la especialización en sectores vinculados a los recursos naturales, capacidades humanas y económicas del estado, obteniendo un mayor impacto positivo en la calidad de vida de los tamaulipecos.**

*Fuente: Indra Business Consulting a partir de valoraciones del Grupo Consultivo y ratificadas por el Comité de Gestión*

La visión delimita las principales líneas de actuación de Tamaulipas en innovación. Por un lado, los objetivos estratégicos enfocados en mejorar los niveles de vinculación y transferencia tecnológica y las capacidades de innovación en la MIPYME. Por otro lado, la especialización inteligente en sectores donde el estado tenga mejores posibilidades competitivas. Por último, asegurar una mejor calidad de

vida a los tamaulipecos a través de nuevas soluciones para la educación, la salud y la sustentabilidad ambiental.

La misión de la Agenda se encarga de asegurar el impacto de la misma, lo que se traduce en el documento en lineamientos de planificación, una cartera de proyectos prioritarios y una propuesta de proyectos complementarios.

*Ilustración 21 Misión de la Agenda*

**Proporcionar a los tomadores de decisiones una herramienta útil de planeación estratégica y priorización de los proyectos de innovación basados en ciencia y tecnología, para asegurar que las inversiones realizadas sean del mayor impacto posible en favor del desarrollo de una economía del conocimiento que genere el mayor bienestar posible a la población de Tamaulipas.**

*Fuente: Indra Business Consulting a partir de valoraciones del Comité de Gestión*

Estos dos elementos constituyen el primer nivel del marco estratégico global que se complementa con los objetivos estratégicos que se presentan a continuación.



## 8.2 Objetivos estratégicos

La Agenda mantiene un eje transversal con base en el desarrollo de objetivos estratégicos, los cuales son grandes líneas, claves para el fomento de la actividad de innovación en la entidad, que se buscan desarrollar o impulsar con la Agenda y que permiten al estado alcanzar su visión a largo plazo.

Los objetivos estratégicos de la Agenda de Innovación de Tamaulipas son:

- Vinculación del sistema de innovación
- Innovación en la MIPYME

### 8.2.1 Vinculación del sistema de innovación

Consta de actuaciones orientadas a mejorar la conexión entre las IES, los centros de investigación de la entidad y el tejido empresarial, fomentando la transferencia de tecnología y la explotación de resultados de forma sistematizada.

Dentro de este objetivo se han identificado como prioritarias las siguientes líneas de trabajo:

- Fortalecimiento de la estructura de la red estatal de transferencia tecnológica.
- Sistema de seguimiento de egresados y de observatorio del mercado laboral.

- Orientación pertinente de los proyectos de investigación y desarrollo, con base a las tendencias tecnológicas y de mercado.
- Institucionalización y reglamentación de la transferencia de tecnología.

Para contribuir a este objetivo estratégico se contempla la realización de un proyecto prioritario transversal: "Modelo estratégico de innovación, transferencia de tecnología y conocimiento de Tamaulipas". En próximos capítulo se profundiza en el detalle de este proyecto.

### 8.2.2 Innovación en la MIPYME

Son actuaciones orientadas a la difusión y el apoyo a actividades de innovación y desarrollo tecnológico en micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYME) con el objetivo de impulsar su competitividad. Este objetivo está enfocado en impulsar la participación de la MIPYME en la cadena de valor de las grandes empresas y las fábricas maquiladoras con especial énfasis en las industrias Automotriz y Eléctrico-Electrónica.

Dentro de este objetivo se han identificado como prioritarias las siguientes líneas de trabajo:

- Atracción de empresas de alta tecnología para las industrias Automotriz y Eléctrico-Electrónica.

- Promoción del agrupamiento empresarial de las industrias Automotriz y Eléctrico-Electrónica.
- Impulso a la infraestructura científica en las industrias Automotriz y Eléctrico-Electrónica a través del Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico para el Sector Energético en Reynosa y el Centro de Investigación Automotriz, Autopartes y Metalmecánica en Matamoros.
- Inclusión de diagnóstico y consultoría en innovación para la MIPYME en los servicios de ventanilla del estado.
- Fortalecimiento del asesoramiento y acompañamiento del estado a los emprendedores en el acceso financiero y los servicios de incubación.

## 8.3 Innovación social

Adicionalmente a los objetivos estratégicos anteriormente mencionados, el estado tiene como principal interés fomentar la innovación social, con el objetivo de que el desarrollo tecnológico garantice el bienestar de los tamaulipecos.

Para ello, se ha determinado establecer líneas de actuación para mejorar la calidad de la educación, asegurar la salud de la población y preservar sustentablemente los recursos naturales.

### 8.3.1 Educación

La educación es el pilar de las capacidades innovadoras de la población, por lo que las actuaciones en este ámbito se centran en nuevos métodos de enseñanza y de formación (dinámicos, lúdicos, participativos, prácticos) enfocados en captar el interés de los alumnos desde la educación secundaria. Se trata de favorecer la obtención de aptitudes y actitudes propicias para el desarrollo de la curiosidad, inquietud, liderazgo e innovación por parte de los estudiantes, motivándolos de esta manera a prepararse en áreas científico-tecnológicas concordantes las industrias prioritarias para el estado.

Dentro de la educación, se han identificado como prioritarias las siguientes líneas de trabajo:

- Nuevos modelos y estrategias de formación profesional de los docentes en conocimientos, competencias y prácticas profesionales (con énfasis en matemáticas y lengua).
- Nuevos procesos de aprendizaje y enseñanza en educación preescolar, primaria y secundaria (con énfasis en lengua materna y pensamiento lógico-matemático).
- Programas de detección, seguimiento y apoyo a jóvenes talentos tamaulipecos para su formación científica y tecnológica.
- Proyectos para el desarrollo y experimentación de materiales y recursos educativos, incluyendo los relacionados con las TIC, que favorezcan el aprendizaje de los estudiantes de educación básica.
- Estudios orientados a evaluar los fines, medios, procesos y resultados educativos.



### 8.3.2 Salud

Las actuaciones en innovación en el campo de la salud se enfocan en el diseño de programas y tecnologías preventivas y de respuestas de emergencia. La innovación debe impulsar la detección de riesgos a la salud y posibilitar la ordenación de un conjunto de medidas de acción preventivas adecuadas y el control de la efectividad de dichas medidas.

Dentro de la salud se han identificado como prioritarias las siguientes líneas de trabajo:

- Vigilancia entomológica, detección y tratamiento de casos de Chagas en Tamaulipas, confirmatorio mediante biología molecular.

- Establecimiento de una unidad de búsqueda y recuperación de casos de abandono de tratamiento de diabetes e hipertensión.
- Desarrollo e implementación de telesalud entre los niveles de atención I y II en la capacitación médica y mejora del proceso de atención.
- Implementación de una plataforma digital de vinculación clínico epidemiológica para enfermedades emergentes.
- Establecimiento de un centro de inteligencia epidemiológica.

### 8.3.3 Sustentabilidad ambiental

Uno de los principales campos de actuación de la innovación radica en encontrar soluciones sustentables al manejo de los recursos naturales del territorio, así como a la reducción y gestión de contaminantes proveniente de la industria. Las líneas de trabajo en innovación se conforman por la eficiencia energética, la gestión de los impactos de los contaminantes en la salud humana y la gestión de los recursos hídricos.

Dentro de la sustentabilidad ambiental se han identificado como prioritarias las siguientes líneas de trabajo:

- Operación de sistemas eléctricos con fuentes renovables.
- Evaluación y diagnóstico del recurso de energía renovable en la entidad (solar, eólico, biomasa).
- Eficiencia energética como medio para reducción en la emisión de gases de efecto invernadero y ahorro económico para el usuario.
- Implicaciones de la contaminación atmosférica para la salud humana en las zonas de influencia de la industria de Tamaulipas.
- Gestión integral y sustentable de los recursos hídricos.

## 8.4 Áreas de especialización inteligente

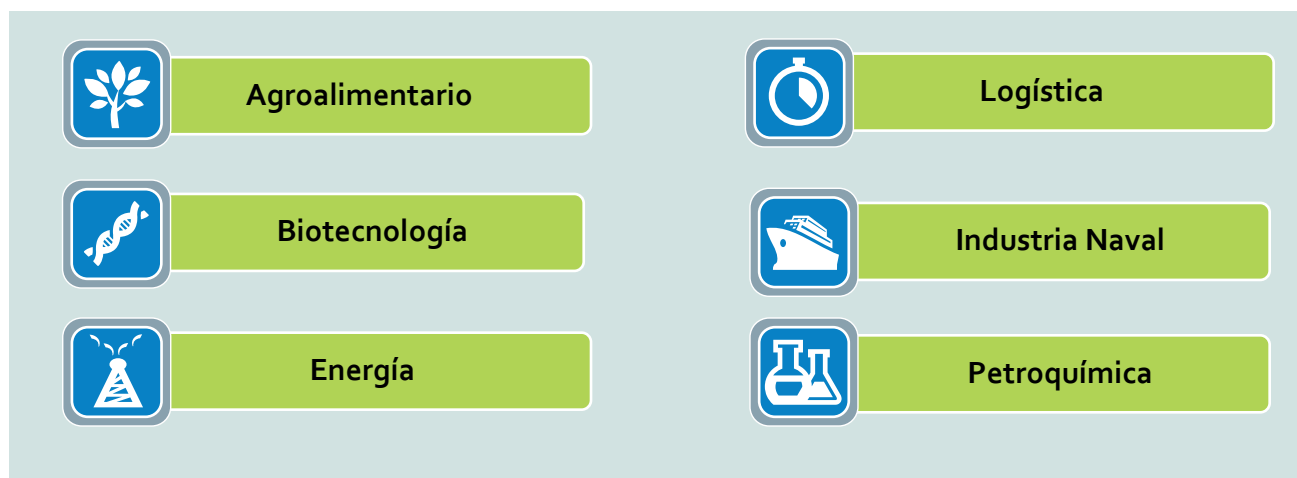
### 8.4.1 Áreas candidatas

La selección de áreas candidatas a la especialización partió de un completo análisis de la realidad económica del estado y su potencial en el ámbito de la I+D+i. En este sentido, se analizaron tanto aspectos socioeconómicos (como la contribución y evolución del PIB estatal, el Índice de Especialización Local o la Inversión Extranjera Directa, entre muchos otros), como de carácter científico-tecnológico (como, por ejemplo, el apoyo recibido a través del Programa de Estímulos a la Innovación del Conacyt o las líneas de

investigación de los centros de investigación existentes en el estado).

Con este diagnóstico como punto de partida, mediante entrevistas, los miembros del Grupo Consultivo identificaron de manera preliminar los sectores más importantes para impulsar la innovación en el estado. El resultado de este proceso fueron seis áreas candidatas a especialización, como se muestra en la siguiente ilustración.

*Ilustración 22 Áreas candidatas a especialización*



*Fuente: Indra Business Consulting a partir de la reflexión del Grupo Consultivo*

### 8.4.2 Criterios de priorización

En el primer taller con el Grupo Consultivo se llevó a cabo una dinámica de grupo que permitió seleccionar a seis áreas candidatas.

En este punto, se realizó un análisis en detalle de las seis áreas restantes, mediante diecisiete criterios de priorización

agrupados en tres categorías: criterios socioeconómicos, científico-tecnológicos y de mercado. Dichos criterios fueron ponderados en su importancia por el Grupo Consultivo, siendo el punto de partida para la priorización final de sectores.

A continuación se muestran los 17 criterios analizados:



**Tabla 2 Criterios de priorización utilizados por el Grupo Consultivo**

| Criterios de priorización         |                                                                                                |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Criterios socioeconómicos         |                                                                                                |
| % PIB                             | Contribución al PIB                                                                            |
| TACC PIB                          | Evolución PIB                                                                                  |
| IEL                               | Especialización                                                                                |
| S&S                               | Competitividad (crecimiento por encima del sector en México)                                   |
| INTERN                            | Niveles de Inversión Extranjera Directa (IED) y de exportación                                 |
| VALOR AÑ                          | Valor añadido (creación de empleo de calidad)                                                  |
| C. VIDA                           | Calidad de vida (educación, pobreza, salud, medio ambiente etc.)                               |
| VENT                              | Otras ventajas diferenciales del estado                                                        |
| TRACT                             | Presencia de tractoras                                                                         |
| Criterios científico-tecnológicos |                                                                                                |
| PROG I+D                          | Participación en programas de I+D                                                              |
| EVOL I+D                          | Evolución en apoyo (incremento en apoyos en los últimos años)                                  |
| CAP AGENT                         | Existencia de capacidades en agentes C-T                                                       |
| ADAPT T/G                         | Adaptación de capacidades a tendencias globales                                                |
| Criterios de mercado              |                                                                                                |
| ATTRACT                           | Capacidad de atracción del sector en el ámbito internacional                                   |
| ATTRACT MX                        | Capacidad de atracción del sector para el caso específico de México (posicionamiento del país) |
| REL INNOV                         | Relevancia de la innovación como ventaja competitiva del sector                                |
| SPILL                             | Potencial de <i>spill over</i> en los sectores presentes del estado                            |

Fuente: Indra Business Consulting

Así, en Tamaulipas, el Grupo Consultivo indicó que los cuatro criterios con mayor peso para la selección de áreas de especialización de la Agenda de Innovación del estado son: el impacto en calidad de vida, el valor agregado del sector (creación de empleo de calidad), la existencia de capacidades en agentes de ciencia y tecnología y la relevancia de la innovación como ventaja competitiva en el sector.

Posteriormente, se realizó una valoración de cada uno de los criterios para las áreas candidatas, que se basaba en gran medida en datos objetivos, completadas con valoraciones cualitativas contrastadas con el Grupo Consultivo (e.g. para el criterio de "Participación en programas de I+D" se analizaron los apoyos otorgados por Conacyt en los últimos cinco años clasificados sectorialmente, lo que permitía conocer hasta qué punto ya se habían realizado actividades de este tipo para las áreas identificadas en el estado).

### 8.4.3 Áreas de especialización seleccionadas

La valoración de cada uno de los 17 criterios permitió proporcionar una visión objetiva del posicionamiento de cada una de las áreas candidatas según los tres ejes: socioeconómico, científico-tecnológico y de mercado. Este análisis cuantitativo se completó con una nueva dinámica de grupo en un segundo taller del Grupo Consultivo, lo que permitió llegar a la selección final de áreas de especialización, que fue posteriormente ratificada en el ámbito del Comité de Gestión. Éstas son:

1. Agropecuario e Industria Alimentaria
2. Energía
3. Petroquímica y Plásticos

Además de estas áreas, se incluyeron como prioritarias dentro del objetivo estratégico de Innovación en la MIPYME:

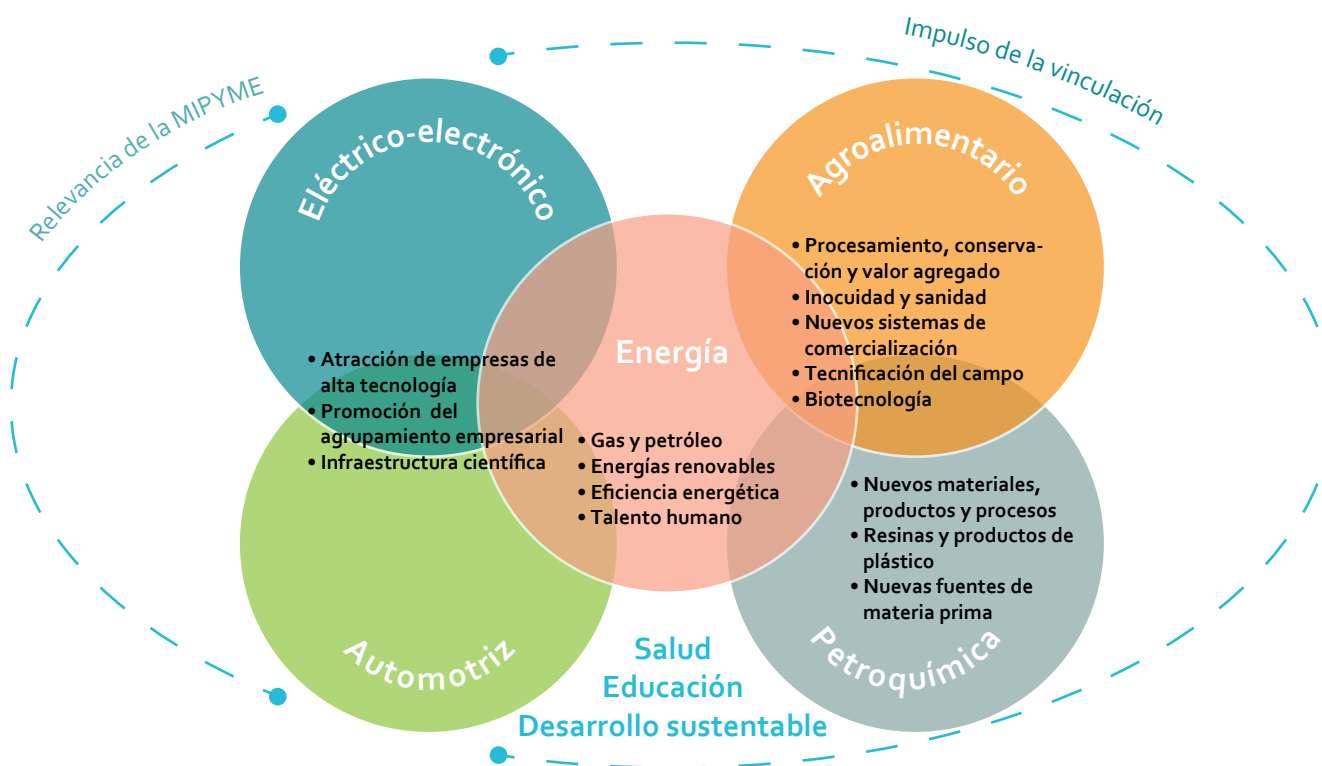
4. Eléctrico-electrónico
5. Automotriz

En el siguiente gráfico aparecen las áreas de especialización inteligente seleccionadas junto con sus nichos de especialización y líneas de actuación, cuyo mayor detalle se proporciona en el siguiente capítulo. Los nichos de especialización y líneas de actuación son ámbitos donde se considera que la asignación de recursos tendrá mayor eficiencia e impacto para potenciar la innovación en el sector.

Un nicho de especialización es un ámbito específico (ya sea producto o área tecnológica), mientras que una línea de actuación es un área de soporte al sector, cuyo impulso se

espera que contribuya a la promoción de la innovación (e.g. vinculación, formación o difusión).

**Ilustración 23** Gráfico resumen de las áreas de especialización seleccionadas



Fuente: Indra Business Consulting a partir de valoraciones del Grupo Consultivo y ratificadas por el Comité de Gestión

Es importante recalcar que las áreas de especialización seleccionadas cuentan con sinergias claras en el desarrollo de algunos de los nichos y líneas que las componen, específicamente en:

- Generación de energía renovable a través de biomasa de productos agrícolas.
- Desarrollo de biomaterias para el área Petroquímica y Plásticos.

- Diseño de productos de plástico especializado para las áreas Agroalimentario, Energía, Eléctrico-Electrónica y Automotriz.
- Eficiencia energética aplicada en los procesos productivos de las áreas Agroalimentario, Petroquímica, Eléctrico-Electrónica y Automotriz.
- Diseño de equipo Eléctrico-electrónico para Energía.



## 9. Agenda por área de especialización

En este apartado se definen las Agendas de Innovación para cada una de las áreas de especialización seleccionadas. Inicialmente, se describe el área junto con una breve caracterización para continuar con el análisis FODA y el marco

estratégico, compuesto por los objetivos sectoriales, nichos de especialización y líneas de actuación. Finalmente se detallan los proyectos prioritarios para cada una de las áreas de especialización.

### 9.1 Agropecuario e Industria Alimentaria

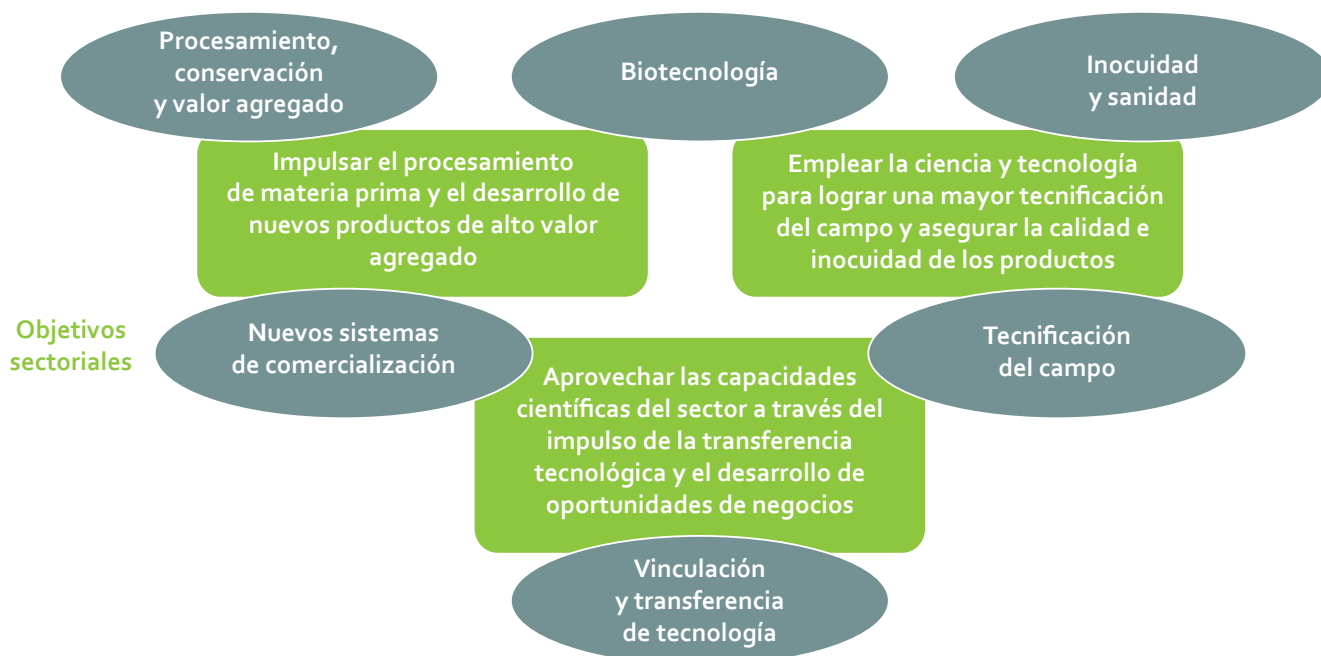
El área de especialización Agropecuario e Industria Alimentaria comprende tanto el sector primario (agricultura, ganadería, pecuario, silvicultura, acuicultura y pesca) como su transformación a productos de mayor valor agregado (industria alimentaria). Es importante mencionar que en Tamaulipas la producción primaria tiene mucha mayor relevancia que la transformación de los productos, siendo

el fomento de esta segunda precisamente un área de oportunidad en la que se está trabajando.

Dentro de esta área de especialización se han identificado tres objetivos sectoriales, que centran los esfuerzos en seis nichos de especialización o líneas de actuación, como se describe en la siguiente ilustración.

**Ilustración 24 Esquema del marco estratégico del área Agropecuario e Industria Alimentaria**

Nichos de especialización  
y líneas de actuación





### 9.1.1 Breve caracterización del área de especialización

El sector agropecuario y de industria alimentaria es uno de los más importantes a nivel nacional, de hecho, ha sido escogido en una gran mayoría de los estados como área de especialización para sus respectivas Agendas de Innovación.

Jalisco, Michoacán, Veracruz y Sinaloa son los principales aportadores al PIB nacional de agricultura. Considerando el tamaño de Tamaulipas, su índice de aportación es el esperado ya que se encuentra alrededor del 3.3% del total nacional<sup>22</sup>.

En la industria alimentaria Estado de México y Jalisco generan alrededor del 30% del valor agregado nacional, mientras Tamaulipas solo genera el 1.9%<sup>23</sup>.

Este hecho se pone de relieve mediante el índice de especialización de Tamaulipas en estos segmentos (peso del sector en el PIB del estado comparado sobre el mismo cálculo para el conjunto del país). Según datos del INEGI 2012, dicho Índice de Especialización Local (IEL) fue:

- 1.07 para Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, caza y pesca (SCIAN 11)
- 0.33 para Industria alimentaria (SCIAN 311)
- 0.92 para Industria de las bebidas y del tabaco (SCIAN 312)

En el sector agrícola, Tamaulipas es el primer productor a nivel nacional de: sorgo, soya, y sábila. El estado es el segundo productor de naranja valencia y mandarina y está entre las primeras cinco entidades en aceituna, cebolla, toronja pomelo, caña de azúcar, agave, chile verde y limón. Además es el único productor de maíz palomero, henequén y colza<sup>24</sup>.

En cuanto a productos del mar, Tamaulipas es el séptimo estado en producción y noveno en valor. Ocupando el primer puesto como productor de bagre y lisa, y está entre los primeros cinco puestos en carpa, trucha, camarón, mojarra, jaiba y ostión<sup>25</sup>.

Aunque la industria alimentaria se encuentra rezagada, la entidad también tiene algunos nichos de fortaleza. Prueba de ellos es que el IEL (2008) de Preparación y envasado de pescados y mariscos es de 1.72 y el IEL (2008) de Elaboración de refrescos y otras bebidas no alcohólicas es de 1.63.

Dentro de esta área se han identificado 4,598 unidades económicas en el estado según el DENU, donde si bien, la mayoría de las empresas son MIPYME existen empresas grandes como Pefralego, Grupo Arias, Grupo Sáenz y Grupo Tampico.



<sup>22</sup> INEGI, Banco de información Económica

<sup>23</sup> INEGI, Banco de Información Económica

<sup>24</sup> Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) y Fundación Produce

<sup>25</sup> SAGARPA, Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca 2012

## 9.1.2 Análisis FODA

Con base en el análisis a detalle del sector y tras la interacción con diferentes agentes mediante entrevistas y talleres, se han identificado las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (análisis FODA) en relación al tejido empresarial, condiciones naturales, programas de apoyo a la I+D+i,

formación y posicionamiento del estado y sector a nivel nacional e internacional, que condicionan el sistema de innovación en el sector Agropecuario e Industria Alimentaria de Tamaulipas. Las principales conclusiones se resumen en la siguiente tabla.

**Tabla 3 Análisis FODA en el área Agropecuario e Industria Alimentaria**

### FORTALEZAS

- Líder en varios productos a nivel nacional como: sorgo en grano, sábila y soya, y primeros lugares en cítricos, cebolla, agave y caña de azúcar.
- Séptima entidad en producción pesquera y de mariscos, ocupando primeros lugares en bagre, lisa, carpa, trucha, camarón, jaiba y ostión.
- Buenos recursos naturales para el sector pecuario con grandes extensiones de agostaderos.
- Existen varios programas de calidad en la IES y diversidad de oferta (en específico siete programas PNPC en desarrollo o de reciente creación que abordan áreas como biotecnología y ciencias agropecuarias).
- Cerca del 25% de la red de investigadores del SNI de Tamaulipas pertenecen al área de Biotecnología y Ciencias Agropecuarias<sup>26</sup>.
- Centros especializados de excelencia vinculados al sector agrícola como el INIFAP y el CBG; además la UAT tiene fuerte capacidades de investigación en el sector.

### DEBILIDADES

- Industria muy fragmentada, con elevado número de empresas pequeñas y de autoempleo.
- Poco nivel de procesamiento de la materia prima y producción de bajo valor agregado.
- Necesidad de mejorar el nivel de tecnificación y productividad de las instalaciones agropecuarias.
- Bajos niveles de organización y cooperación empresarial.
- Servicios al emprendimiento y de desarrollo de negocios aún incipientes.
- Escasa vinculación empresa-academia.
- Poco capital humano especializado en tecnologías de los alimentos.
- Sistemas de comercialización ineficientes.
- Bajo acceso tecnológico del productor.
- Incipientes capacidades empresariales del productor.

### OPORTUNIDADES

- Procesamiento, y generación de valor agregado de la materia prima.
- Cercanía geográfica a un gran mercado comprador, EUA, que es un mercado en crecimiento a nivel mundial.
- Potencial de la biotecnología verde.
- Desarrollo de puertos marítimos en la entidad, principalmente el de Altamira, como una gran oportunidad para la exportación de los productos.

### AMENAZAS

- Mejor posicionamiento competitivo de otros estados de la República.
- Emergencia de grandes países productores, con alta capacidad de influencia sobre mercado y precios.
- Afectación de la sustentabilidad de varios productos por desertificación de la tierra.
- Reducción de márgenes en algunos productos.
- Traspase de agua que se hace por el consumo humano.

**Fuente:** Indra Business Consulting a partir de valoraciones de la Mesa Sectorial, Fundación Produce, SAGARPA, SEDER<sup>27</sup> y Conacyt

<sup>26</sup> Conacyt, Sistema Nacional de Investigadores

<sup>27</sup> Secretaría de Desarrollo Rural de Tamaulipas (SEDER)

### 9.1.3 Nichos de especialización y líneas de actuación

A continuación se describe en detalle el contenido de los nichos y líneas seleccionados para el área Agropecuario e Industria Alimentaria.

#### 9.1.3.1 Procesamiento, conservación y valor agregado

Tamaulipas requiere generar mayor valor agregado en su producción de alimentos a través del desarrollo de subproductos. Para esto es necesario proporcionar incentivos e infraestructuras para el desarrollo de nuevas tecnologías para la transformación de alimentos.

Dentro de procesamiento, conservación y valor agregado se han identificado como prioritarias las siguientes líneas de trabajo:

- Desarrollo de subproductos a partir de pescados y mariscos.
- Desarrollo de subproductos a partir de cítricos.
- Desarrollo de productos cárnicos.
- Métodos de procesamiento y conservación de producción de frutas y hortalizas.
- Desarrollo de subproductos de caña de azúcar.
- Nuevos productos primarios de alto valor agregado (mango, orégano, nopal, miel, sábila, agave).
- Desarrollo y evaluación de tecnologías de envasado y embalaje.
- Procesamiento y transformación de granos como el sorgo y la soya.

#### 9.1.3.2 Inocuidad y sanidad

Una necesidad destacada en el estado es promover el desarrollo de tecnologías para mejorar la calidad y el manejo adecuado de los alimentos y el control de pestes sanitarias. Se trata de promover la transferencia de tecnología para producir productos más saludables para la población y para elevar la calidad de los productos con miras de cumplir con los estándares necesarios para llevarlos a mercados nacionales e internacionales.

Dentro de inocuidad y sanidad se han identificado como prioritarias las siguientes líneas de trabajo:

- Desarrollo de servicios de certificación.
- Tecnologías para el aseguramiento de la inocuidad de los productos.
- Tecnologías para identificación y control oportuno de enfermedades o plagas.
- Desarrollo de sistemas de trazabilidad.
- Manejo integrado de plagas (uso de productos que afecten en menor medida al medio ambiente).
- Métodos para un mejor uso de agroquímicos.



### 9.1.3.3 Tecnificación del campo

Tamaulipas requiere aumentar los niveles de productividad del campo con el objetivo de maximizar la eficiencia y reducir los costos de la producción, así como de prolongar el periodo de la misma.

Dentro de tecnificación del campo se han identificado como prioritarias las siguientes líneas de trabajo:

- Tecnificación en los procesos de producción y cosecha.
- Manejo post cosecha.
- Nuevos sistemas de cultivo protegido.
- Opciones tecnológicas de almacenamiento.
- Nuevos sistemas eficientes de riego.
- Labranza de conservación.
- Desarrollo integral de granjas y parques de acuacultura.
- Nuevos métodos para mejorar la conducción y distribución del agua.
- Producción y selección de semillas.

### 9.1.3.4 Biotecnología

A través de la biotecnología se busca mejorar los niveles de rendimiento de los cultivos, el mejoramiento genético de las especies agrícolas y animales, el desarrollo de alimentos ricos en nutrientes, el manejo de plagas y la remediación ambiental.

Dentro de biotecnología se han identificado como prioritarias las siguientes líneas de trabajo:

- Semillas mejoradas genéticamente.
- Transformación biotecnológica de alimentos y de subproductos alimenticios.
- Bioinsecticidas y biofertilizantes.
- Alimentos con contenido nutricional mejorado.
- Procesos bioenergéticos, con base en fermentación y tratamiento de biomasa.
- Mejoramiento genético animal y vegetal.
- Procesos biotecnológicos para mayor preservación de productos perecederos.
- Procesos que utilicen microorganismos, hongos, plantas o enzimas, para mejorar un medio ambiente alterado por contaminantes.





### 9.1.3.5 Nuevos sistemas de comercialización

La finalidad de desarrollar nuevos sistemas de comercialización es aumentar los márgenes de los productores ofreciéndoles acceso a información oportuna de los precios y volúmenes de los productos agropecuarios que les permita planificar su producción y desarrollando nuevos sistemas y plataformas de comercialización.

Dentro de nuevos sistemas de comercialización se han identificado como prioritarias las siguientes líneas de trabajo:

- Desarrollo de métodos de evaluación para medir la eficiencia económica de los sistemas de comercialización agropecuaria y pesquera.
- Plataformas tecnológicas que permitan acceder de forma transparente a los precios y volúmenes de los productos agropecuarios.
- Plataformas de comercio *online* que disminuya la participación de intermediarios.
- Sistemas de gestión colaborativa entre los participantes de la cadena.
- Sistemas de administración de la cadena de suministro y distribución.

### 9.1.3.6 Vinculación y transferencia de tecnología

En las IES de Tamaulipas existen capacidades investigativas que no son aprovechadas por la industria privada. La entidad cuenta con un número importante de SNI y centros de investigación especializados que tienen tecnologías de producción para cultivos básicos que se requieren transferir a los productores.

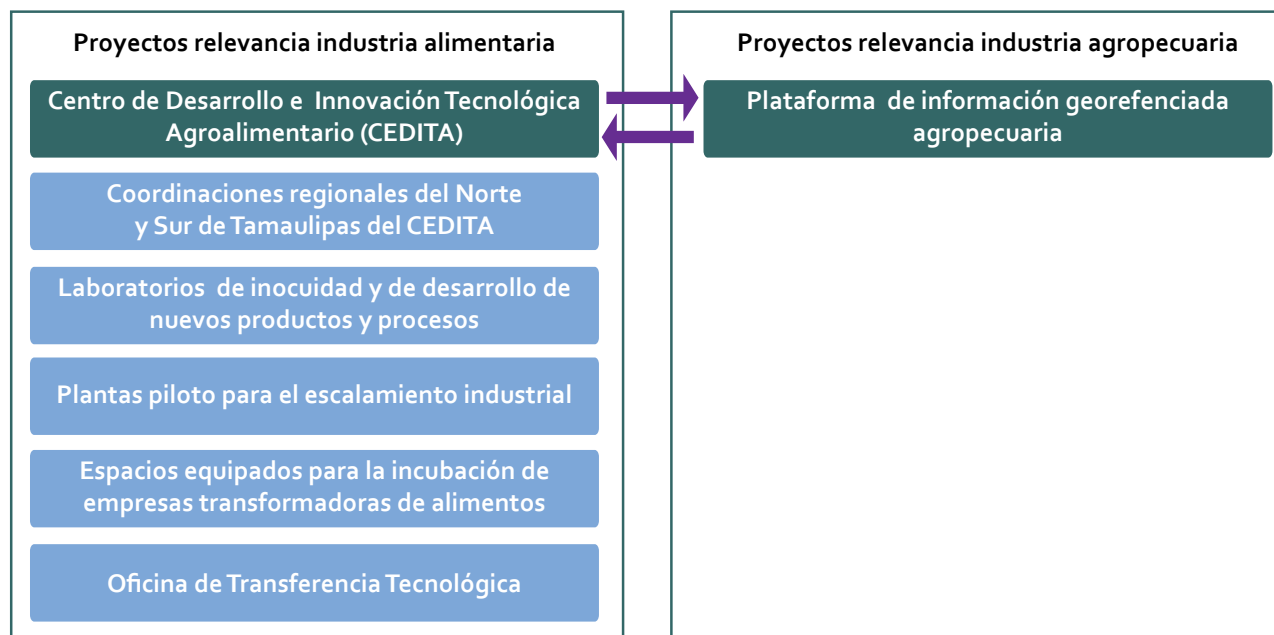
Dentro de vinculación y transferencia de tecnología se han identificado como prioritarias las siguientes líneas de trabajo:

- Profesionalización del recurso humano, especialmente en extensionismo.
- Transferencia de tecnología apoyada en la capacitación y extensionismo rural con prestadores de servicios profesionales.
- Validación de las tecnologías en coordinación con los productores.
- Masificación de las tecnologías exitosas.
- Validación e inteligencia comercial, incubación, capacitación, asesoría y desarrollo de negocios de base tecnológica.
- Manejo de propiedad intelectual.
- Convenios, alianzas y proyectos de colaboración entre la academia y el sector privado.

## 9.1.4 Descripción de proyectos prioritarios

Como resultado del proceso de valoración de proyectos dentro de la Mesa Sectorial, se seleccionaron dos proyectos prioritarios con base en los nichos y líneas antes seleccionadas, como se muestra en la siguiente ilustración. El Centro de Desarrollo e Innovación Tecnológica Agroalimentario (CEDITA) tiene como propósito brindar la infraestructura necesaria para el desarrollo de tecnologías

para la transformación y procesamiento de alimentos, y así generar mayor valor agregado para el sector. Mientras que la Plataforma de Información Georeferenciada Agropecuaria busca brindar en tiempo real información de volúmenes y precios de los principales sistemas productos, en miras de facilitar la planificación de los productores.

**Ilustración 25 Esquema de interrelación de los proyectos prioritarios de Agropecuario e Industria Alimentaria**

Fuente: Indra Business Consulting

A continuación se describen brevemente los proyectos prioritarios para el área Agropecuario e Industria Alimentaria de Tamaulipas.

#### 9.1.4.1 Centro de Desarrollo e Innovación Tecnológica Agroalimentario (CEDITA)

En Tamaulipas, la producción primaria se transforma poco en productos con valor agregado, lo cual está asociado con la falta de desarrollo de procesos innovadores en la producción agropecuaria.

El proyecto busca desarrollar un Centro de Innovación Tecnológica que impulse la producción, manejo, conservación, procesamiento y comercialización de alimentos basados en la innovación y el desarrollo de nuevas tecnologías. Para ello, el centro dispondrá de una red de infraestructura contenida por varias instituciones con laboratorios de tecnología de los alimentos, plantas piloto para escalamiento industrial con fines comerciales, parcelas y oficinas con equipo de cómputo para protección, transferencia y difusión del conocimiento.

El CEDITA tendrá una sede en el Parque Científico y Tecnológico TECNOTAM y dos sucursales: una en el norte del estado en Ciudad Río Bravo y otra en el sur del territorio en el municipio de Altamira; ambos asociados a los Campos Experimentales del INIFAP.

La estructura propuesta incluye:

- Laboratorios de desarrollo de nuevos productos y procesos
- Plantas piloto para escalamiento industrial
- Espacios equipados para la incubación de empresas transformadoras de alimentos
- Oficina de Transferencia Tecnológica
- Oficinas de gestión y enlace para cada institución participante
- Laboratorios de aseguramiento de calidad microbiológica y de inocuidad química
- Dos coordinaciones regionales

El centro contará con una junta de gobierno constituida por las principales instituciones educativas, sectores empresariales e instancias gubernamentales que establecerán las directrices del mismo, y supervisarán que los trabajos de investigación básica, aplicada y de innovación que se desarrollen, estén enfocados hacia la resolución de problemas reales del sector.

### 9.1.4.2 Plataforma de Información Georeferenciada Agropecuaria

Dentro de los problemas vigentes para hacer más eficiente la actividad agropecuaria en Tamaulipas, se encuentra la comercialización de los productos agrícolas, sistema caracterizado por una permanente falta de información en temas como el mercado, los precios, productos, compradores, consumidores, intermediarios, canales de distribución, sólo por mencionar algunas consideraciones para optimizar los procesos de venta de estos bienes. Por lo que resulta necesario disponer de técnicas y tecnologías que permitan a los productores planificar la siembra, cosecha y comercialización de sus productos.

Por estos motivos resulta fundamental poner al alcance de los actores de los sistemas-producto información lo más integrada posible, además de actualizada, sobre la oferta y demanda de los productos agropecuarios en México y Tamaulipas, considerando variables como: precio, calidad del producto, origen, presentación, estacionalidad

de la producción, información geoespacial, oferentes, demandantes, climatología, fuentes de financiamiento y programas de apoyo al sector.

Para ello se propone constituir un espacio en el cual esté disponible información en tiempo real y con actualización periódica de los sistemas-producto a nivel nacional y estatal, en los sectores agrícola, ganadero y pesquero. Mediante una plataforma web que enlace las diferentes bases de datos de organizaciones involucradas en México (INIFAP, SAGARPA, Gobierno Federal, entre otras organismos públicos y privados) y que genere y presente información actualizada y georeferenciada de producción y de mercado de los principales sistemas-producto en el estado. Siendo necesario en este sentido, fortalecer la infraestructura y equipamiento del Centro de Innovación y Transferencia del Conocimiento (CINOTAM), de la Universidad Autónoma de Tamaulipas.



## 9.2 Energía

El área Energía comprende la extracción de petróleo y gas, la refinación de petróleo, las energías renovables y la generación y distribución de energía.

Dentro de esta área de especialización se han identificado dos objetivos sectoriales, que centran los esfuerzos en cinco nichos de especialización o líneas de actuación, como se muestra en la siguiente ilustración.

**Ilustración 26 Esquema del marco estratégico del área Energía**



Fuente: Indra Business Consulting





## 9.2.1 Breve caracterización del área de especialización

En México, Petróleos Mexicanos (PEMEX) es el núcleo de la producción petrolera. La empresa cuenta con seis refinarias, ocho complejos petroquímicos y 77 terminales de almacenamiento y reparto. En 2012, la refinería de Tula en Veracruz es la de mayor capacidad con 277 miles de barriles diarios (mbd), seguido por la refinería de Salina Cruz en Oaxaca con 257 mbd y la refinería de Cadereyta en Nuevo León con 188 mbd<sup>28</sup>. El total de capacidad de las seis refinarias fue de 1,199 mbd.

Entre el 2002 y el 2012, las reservas nacionales de hidrocarburos han decrecido a una tasa anual promedio de 1.87%, debido a una disminución de las reservas probadas de casi 8,000 millones de barriles. Sin embargo, al mismo tiempo, la perforación de pozos ha crecido a una tasa anual promedio de 11.2%. En este mismo periodo, la producción de petróleo ha decrecido a una tasa anual promedio de 2.18% para establecerse en 2,548 mbd en el 2012, mientras que la demanda ha crecido a una tasa de 1.12%<sup>29</sup>.

En Tamaulipas existen dos grandes activos para la exploración de hidrocarburos: el Activo Integral de Burgos, localizado al norte del estado y que incluye territorio de Nuevo León y Coahuila, y el Activo Poza Rica-Altamira en el sur del de la entidad y que comprende parte del estado de Veracruz. La producción de petróleo crudo en 2013 fue 19.1 mbd. La producción de gas natural de la entidad fue de 825 millones de pies cúbicos. El 85% de la producción de gas es no asociado y 15% gas asociado. Cabe destacar que Tamaulipas es el primer productor de gas no asociado con el 37% de la producción nacional<sup>30</sup>.

Sin embargo, la mayor relevancia del sector en el estado, tiene que ver con su potencialidad. El 63% de la producción

de barriles de petróleo equivalente estimados por PEMEX como recursos prospectivos convencionales se encuentra en territorios en Tamaulipas: Burgos, Tampico-Misantla y Golfo de México. Además, casi la totalidad de la estimación de recursos prospectivos no convencionales (campos de lutitas, petróleo en aguas profundas, aceite terciario del Golfo y recuperación de campos maduros) también se extiende por dominios del estado. En la exploración de recursos no convencionales destacan los trabajos en exploración y explotación de petróleo en aguas profundas en el Cinturón Plegado Perdido del Golfo de México<sup>31</sup>.

En el sector de refinación de petróleo, la entidad tiene una refinería en Madero, que produce 117 mbd de gasolinas que representan el 10% del total nacional, y que se distribuyen y almacenan en cinco terminales<sup>32</sup>.

El estado se encuentra en el segundo lugar nacional en producción de energía eléctrica, mediante once centrales generadoras que cuentan con una capacidad de 5,484 MW que representó 12% de la producción nacional en el 2012. En el rubro de energías renovables, Tamaulipas es uno de los tres estados de la República con mayor potencial eólico. En la actualidad hay 26 proyectos eólicos registrados con capacidad de 2566 MW<sup>33</sup>.

Dentro de esta área de especialización, se han identificado tan solo 28 unidades económicas en la entidad según el DENE. Esto se debe a que el sector está dominado básicamente por dos empresas, PEMEX en la producción de hidrocarburos y Comisión Federal de Electricidad (CFE) en la generación de energía eléctrica.

<sup>28</sup> PEMEX, Anuario Estadístico 2013

<sup>29</sup> PEMEX, Anuario Estadístico 2013

<sup>30</sup> PEMEX, Anuario Estadístico 2013 y Secretaría de Energía (SENER), Sistema de Información Energética

<sup>31</sup> PEMEX, Anuario Estadístico 2013 y Agenda de Energía de Tamaulipas

<sup>32</sup> PEMEX y Secretaría de Energía (SENER), Sistema de Información Energética

<sup>33</sup> CFE, página web y Agenda de Energía de Tamaulipas

## 9.2.2 Análisis FODA

Con base en el análisis a detalle del sector y tras la interacción con diferentes agentes mediante entrevistas y talleres, se han identificado las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (análisis FODA) en relación al tejido empresarial, condiciones naturales, programas de apoyo a la I+D+i,

formación y posicionamiento del estado y sector a nivel nacional e internacional, que condicionan el sistema de innovación en el área Energía en Tamaulipas. Las principales conclusiones se resumen en la siguiente tabla.

**Tabla 4 Análisis FODA en el área Energía**

### FORTALEZAS

- Existencia de una refinería que produce el 10% del total nacional.
- Primer lugar nacional en producción de gas no asociado con una participación de 37% del total nacional.
- Segundo lugar nacional en producción de energía.
- Empresas proveedoras con experticia.
- Diez de las doce empresas de plataformas petroleras del país están en Tamaulipas.
- Ventajosa ubicación de la entidad en el Golfo de México.
- Presencia de mano obrera capacitada.

### DEBILIDADES

- Pocos investigadores especializados en el estado.
- Muy pocos proyectos de Conacyt en el sector en la entidad.
- Insuficientes capacidades de investigación y científicas.
- Necesidad de mejorar la calidad, especialización y grado de los programas de educación superior.
- No existe un centro de investigación especializado para el sector.
- Pocas empresas dedicadas a la investigación científica.
- Falta de capital humano en el área de ingeniería eléctrica.

### OPORTUNIDADES

- Reservas de petróleo en aguas profundas en el Cinturón Plegado Perdido del Golfo de México.
- *Gas shale* en cuencas Sabinas en Nuevo Laredo, Burgos y Tampico-Misantla.
- Uno de los tres estados de la República con mayor potencial eólico.
- Esperado aumento elevado en la inversión en el sector a partir de la Reforma Energética.
- Grandes inversiones en plataformas petroleras.
- Programas de proveeduría para PEMEX.

### AMENAZAS

- Demora o malas definiciones en los reglamentos secundarios de la Reforma Energética.
- Sustentabilidad ambiental del sector.
- Migración de ingenieros, la mayoría por mejores salarios.

Fuente: Indra Business Consulting a partir de valoraciones de la Mesa Sectorial, Agenda de Energía de Tamaulipas, CFE, PEMEX, SENER, Conacyt

## 9.2.3 Nichos de especialización y líneas de actuación

A continuación se describe en detalle el contenido de los nichos de especialización y las líneas de actuación seleccionados para el sector Energía.

### 9.2.3.1 Generación, atracción y retención de talento

Una de las principales necesidades en el estado es generar, atraer y retener personal calificado y certificado, dado que Tamaulipas es líder en producción de energía y cuenta con un gran potencial en hidrocarburos y energías renovables pero con poca presencia de personal especializado.

Dentro de generación, atracción y retención de talento se han identificado como prioritarias las siguientes líneas de trabajo:

- Identificar la oferta educativa técnica y profesional en materia de energía y en carreras de soporte al sector.
- Actualizar la oferta educativa técnica y profesional.

- Fortalecer la infraestructura educativa de las instituciones que ofrecen carreras afines al sector energético.
- Promover la cooperación interestatal e internacional para capacitar recursos humanos.
- Incentivar carreras cortas para la capacitación de mano de obra especializada través de formación de competencias.
- Promover la participación de empresas privadas en el fortalecimiento de la infraestructura educativa y el otorgamiento de becas.
- Desarrollar esquemas de cooperación internacional en investigación y desarrollo tecnológico.
- Establecer redes de colaboración entre institutos y centros de investigación, a nivel nacional e internacional.

### 9.2.3.2 Seguridad y sustentabilidad ambiental

Tamaulipas tiene la obligación de garantizar un adecuado uso de los recursos naturales por parte de la industria energética. El objetivo es asegurar condiciones ambientales adecuadas para los ecosistemas y las comunidades, así como adaptarse a las regulaciones ambientales cada vez más estrictas.

Dentro de seguridad y sustentabilidad ambiental se han identificado como prioritarias las siguientes líneas de trabajo:

- Reducción de contaminantes y cumplimiento de reducción de emisiones a nivel internacional.
- Tratamiento, reproceso y reutilización de contaminantes y residuos.
- Transformación de desperdicios en energía.
- Sistemas de monitoreo de pozos.
- Biorremediación.



### 9.2.3.3 Eficiencia energética

Una necesidad destacada en el estado es mejorar la eficiencia energética para reducir los costos de producción y las emisiones de CO<sub>2</sub>, así como para cumplir con las tendencias a nivel internacional. A través del mejoramiento de sistemas de gestión de energía se puede impactar positivamente en el nivel de competitividad de varias organizaciones y empresas. Dentro de eficiencia energética se han identificado como prioritarias las siguientes líneas de trabajo:

- Formación de centros de apoyo industrial.
- Desarrollo de instrumentos para medir la eficiencia en las empresas.
- Investigación de soluciones de la electrónica de potencia para mejorar la calidad de la energía.
- Análisis energético de la red eléctrica residencial, industrial y comercial.
- Sistemas de cogeneración e híbridos.
- Aplicaciones para el monitoreo de consumo eléctrico.

### 9.2.3.4 Energías renovables

A través de las energías renovables se espera generar ahorro energético, fomentar la autonomía y sustentabilidad energética gracias al uso de recursos renovables y preservar y mejorar la calidad ambiental que rodea a los tamaulipecos. Dentro de energías renovables se han identificado como prioritarias las siguientes líneas de trabajo:

- Energía eólica.
- Biomasa.

- Generación de energía a partir de residuos y de residuos tóxicos.
- Diseño de sistemas de purificación de gases en plantas de generación eléctrica a partir de desechos.
- Microgeneración mediante fuentes alternas.
- Investigación de técnicas de control de sistemas de generación eléctrica a partir de energías renovables.
- Energía solar fotovoltaica y termosolar.

### 9.2.3.5 Exploración, perforación y extracción

El objetivo es desarrollar nuevas tecnologías y técnicas más eficientes y menos costosas, que permitan aprovechar de manera sustentable las reservas con las que cuenta la entidad y que se adapten a las condiciones geoambientales del territorio.

Dentro de exploración, perforación y extracción se han identificado como prioritarias las siguientes líneas de trabajo:

- Desarrollo de técnicas y equipos analíticos novedosos, portátiles, eficientes y capaces de análisis *in-situ* para la prospección.

- Desarrollo de nuevas técnicas de perforación que disminuyan los costos y que sean más eficientes.
- Diseño y fabricación de módulos de procesos.
- Técnicas de estimulación de pozos.
- Reductores de viscosidad.
- Petrofísica.
- Exploración de petróleo y de extracción en aguas profundas, empleando tecnologías a base de modelaje y simulación de procesos.
- Uso de TIC para operaciones remotas.
- Maquinaria especializada y equipos de precisión.

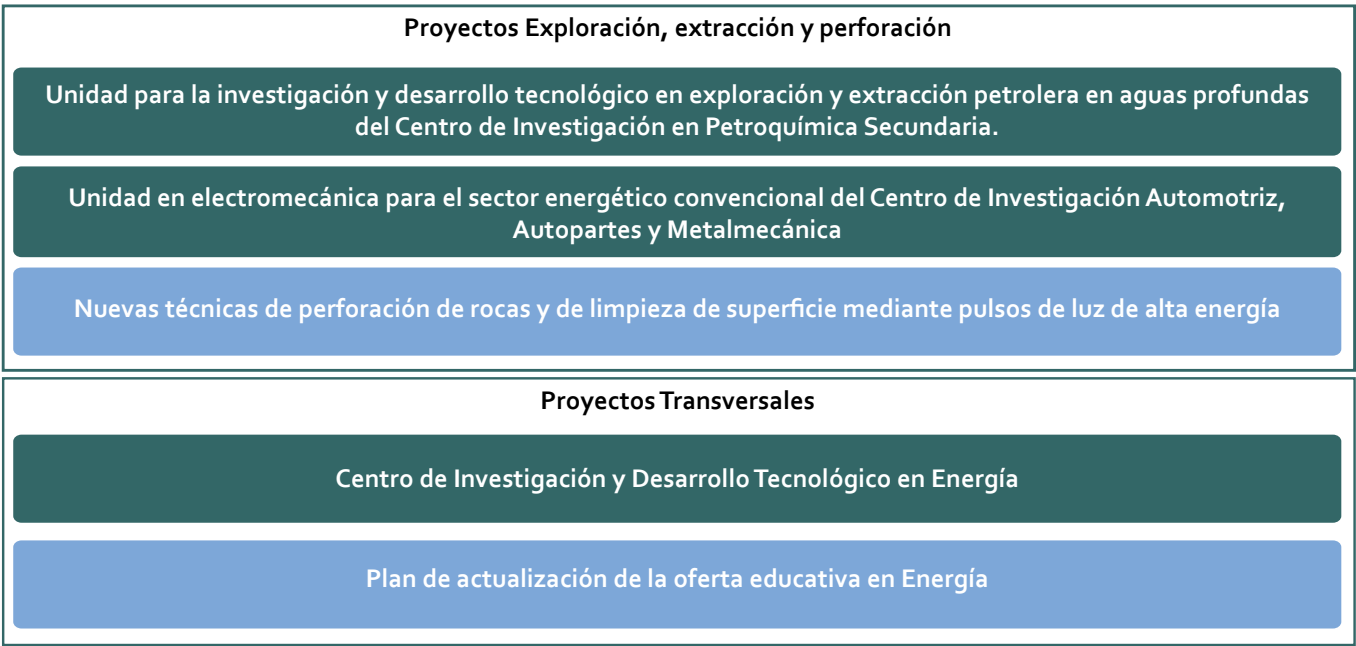


### 9.2.4 Descripción de proyectos prioritarios

Como resultado del proceso de valoración de proyectos dentro de la Mesa Sectorial, se seleccionaron cinco proyectos prioritarios con base en los nichos y líneas antes seleccionadas, como se muestra en la siguiente ilustración. Dos de los proyectos son de corte transversal. El Plan de Actualización de la Oferta Educativa en Energía generará los elementos necesarios para construir una oferta educativa que graduará los técnicos y profesionales que necesita el

sector en el presente y el futuro. El Centro de investigación y Desarrollo Tecnológico en Energía contará con formación, investigación y desarrollo tecnológico para todo el sector, aunque tendrá especial importancia la exploración y producción de gas. Los otros tres proyectos se enfocarán en distintos ámbitos del sector de hidrocarburos como la exploración en aguas profundas, técnicas de perforación y maquinaria especializada.

Ilustración 27 Esquema de interrelación de los proyectos prioritarios de Energía



Fuente: Indra Business Consulting

A continuación se describen brevemente los proyectos prioritarios para el área Energía del estado de Tamaulipas.



### 9.2.4.1 Plan de actualización de la oferta educativa en energía

Se espera que exista un auge en el sector a partir de la Reforma Energética, sin embargo Tamaulipas no cuenta con las capacidades humanas necesarias para afrontar y aprovechar al máximo esta oportunidad. La oferta educativa en energía en Tamaulipas es escasa y la que existe no está alineada a las necesidades del sector productivo. Por tal motivo, es necesario primero contar con una estrategia o plan de actualización de la oferta educativa en energía. Dicho plan permitirá definir las líneas de actuación de política para fortalecer la atracción, formación y retención de recursos humanos y la cooperación interestatal e internacional en ciencia y tecnología con base en las necesidades productivas actuales y futuras.

El proyecto contará con los siguientes elementos:

- Identificación de la demanda educativa por el sector productivo.
- Reorientación de la oferta educativa por nivel.
- Desarrollo de malla curricular por nivel educativo.
- Identificación de las necesidades de personal docente e investigador por nivel educativo.
- Estrategia de formación, atracción y retención del personal docente e investigador por nivel educativo.
- Diseño e implementación de política pública para el desarrollo profesional en las instituciones educativas.

### 9.2.4.2 Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Energía

La Reforma Constitucional en Materia de Energía aprobada por el Congreso de la Unión obliga al estado a dotar de mecanismos que permitan aprovechar las ventajas competitivas que en materia energética se vislumbran para Tamaulipas. Sin embargo hasta el momento no existe un centro de investigación capaz de cubrir las necesidades de la industria. La creación de dicho centro permitirá impulsar el desarrollo tecnológico en el sector, así como la formación y atracción de capital humano especializado que pueda generar tecnología en el campo de exploración y explotación de gas asociado a la obtención de energía eléctrica. El Centro se localizará en Reynosa y la infraestructura constará de la construcción de un edificio de 5,000 m<sup>2</sup> con seis laboratorios.

En cuanto a formación de capital humano de alta calidad se abrirán dos programas: Ingeniería Eléctrica y Maestría en Energía. Además, el Centro abrirá plazas para investigadores con grado académico de Doctor a través del Tecnológico Nacional de México y Conacyt. Las líneas de investigación que se desarrollarán son:

- Exploración y producción de gas
- Tecnología de producción de energía eléctrica a partir de gas como combustible
- Calidad y eficiencia energética
- Generación, transmisión y distribución de energía



### **9.2.4.3 Unidad en electromecánica para el sector energético convencional del Centro de Investigación Automotriz, Autopartes y Metalmecánica**

El gobierno estatal, en coordinación con el Tecnológico Nacional de México, tiene el objetivo de crear un Centro de Investigación Automotriz, Autopartes y Metalmecánica en Matamoros. El proyecto consiste en aprovechar las capacidades humanas y científicas que se van a generar en este centro para desarrollar proyectos de investigación científica y tecnológica aplicados en electromecánica para el sector energético convencional, así como servicios tecnológicos. En específico, el sector de energía convencional requiere del desarrollo de manufactura avanzada, de equipos de precisión y de maquinaria especializada.

Por tal motivo, entre las capacidades humanas y científicas de este centro se deberá contar con una unidad especializada en el desarrollo de dispositivos electromecánicos para dar servicio a la industria de la generación de energía por métodos convencionales. Entre las necesidades que cubrirá esta unidad, se encuentran desarrollos tecnológicos que requiere el sector como generadores eléctricos impulsados por combustibles fósiles y de sistemas electromecánicos para la exploración y extracción de estos combustibles. Por último, una unidad capaz de proveer soluciones de ingeniería electromecánica permitirá dar servicio a las diferentes industrias de la región noroeste del estado, poniendo especial énfasis en las industrias automotriz, autopartes y metalmecánica.

### **9.2.4.4 Unidad de investigación y desarrollo tecnológico en exploración y extracción petrolera en aguas profundas del Centro de Investigación en Petroquímica Secundaria (CIPS)**

La Reforma Constitucional en Materia de Energía promueve el desarrollo de tecnología para el aprovechamiento de nuevas reservas petroleras en aguas profundas, por lo que este es un nicho alternativo que varias empresas están dispuestas a seguir, especialmente en el Golfo de México, donde se han descubierto nuevos yacimientos particularmente ricos en petróleo. Sin embargo, en el país no se cuenta con un centro de investigación con la capacidad para atender el área emergente de exploración petrolera y la extracción en aguas profundas de forma específica, dado que el principal centro de investigación del país en el área del petróleo, el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP), sólo ha desarrollado tecnologías en este campo de forma incipiente.

La inversión necesaria para la explotación y exploración en aguas profundas es enorme, por lo que se hace indispensable contar con herramientas innovadoras como la simulación de procesos, donde es posible realizar el análisis de diferentes escenarios de forma anticipada y de este modo, seleccionar la solución más adecuada al problema. Por este motivo, el Instituto Tecnológico de Ciudad Madero tiene planeado para el Centro de Investigación en Petroquímica Secundaria (CIPS) incorporar la unidad de exploración de petróleo y de extracción en aguas profundas, que se dedicará a desarrollar tecnologías de modelaje y simulación de procesos.

### 9.2.4.5 Nuevas técnicas de perforación de rocas y de limpieza de superficie mediante pulsos de luz alta energía

Existen antecedentes del uso del laser para la ruptura de rocas en investigaciones llevadas a cabo en Estados Unidos y Rusia. Si bien se demostró el potencial de esta técnica y sus ventajas, no ha sido posible su aplicación práctica debido a los elevados costos de los láseres de alta potencia.

El proyecto propone el desarrollo de nuevas fuentes de luz pulsada mucho más eficientes, de menor costo y capaces de lograr procesos de ablación de sólidos mucho más productivos que las que hoy existen. El grado de innovación es alto pues será una técnica de absoluta novedad a nivel mundial.

Se propone una alternativa nueva para acometer estas aplicaciones, utilizando pulsos cortos de luz no coherente y alta energía. De esta manera el proyecto atiende dos necesidades específicas:

- Necesidad de métodos y técnicas de perforación más eficientes, que disminuyan el gasto en insumos,

electricidad, entre otros. El uso de pulsos de luz de alta intensidad eliminaría la necesidad de brocas de alto costo y que deben reponerse de manera continua.

- Necesidad de métodos alternativos a los actuales métodos de limpieza de superficies de objetos de la industria energética, que son principalmente químicos y abrasivos, donde cabe señalar que estos métodos actuales son muy contaminantes, requieren gran consumo de energía y continuo gasto de reactivos químicos, por lo que existe una necesidad de métodos nuevos que eliminen o al menos disminuyan la contaminación y consuman menos energía.

El proyecto incluirá el desarrollo de nuevas fuentes de luz pulsada de alta potencia capaces de realizar las aplicaciones previstas, la protección de la propiedad intelectual, la investigación y obtención de protocolos de aplicación específicos y la evaluación de los equipos y tecnología a nivel industrial, por lo cual se trata de un proyecto de ciclo completo.

## 9.3 Petroquímica y Plásticos

La tercera área de especialización para Tamaulipas es el sector Petroquímica y Plásticos. El área considerada en este documento comprende tanto la industria petroquímica básica y secundaria como la industria de plástico y hule. Es importante mencionar que en Tamaulipas la producción de petroquímica secundaria tiene mucha mayor relevancia ya que es el primer productor nacional de resina, hule y fibras sintéticas con el 50% de la producción nacional<sup>34</sup>. Mientras que en la industria del plástico ocupa la 14ª posición con tan

solo el 1.8% de la producción nacional, siendo el fomento de esta industria precisamente un área de oportunidad en la que se está trabajando.

Dentro de esta área de especialización se han identificado tres objetivos sectoriales, que centran los esfuerzos en cinco nichos de especialización o líneas de actuación, como se muestra en la siguiente ilustración.

<sup>34</sup> SEDET, página web e INEGI, Censo Económico 2009



**Ilustración 28 Esquema del marco estratégico del área Petroquímica y Plásticos**

Fuente: Indra Business Consulting

### 9.3.1 Breve caracterización del área de especialización

La producción de químicos básicos en el país se concentra en PEMEX. En 2012, la capacidad total de sus ocho complejos de petroquímica básica fue de 13,705 toneladas al año. A nivel nacional, en químicos básicos Veracruz (35%) ocupa el primer lugar nacional seguido por Tabasco (24%), Chiapas (16%) y Tamaulipas (14%). Aunque Tamaulipas ocupa el cuarto lugar en petroquímica básica, la producción es insuficiente y se debe importar. La producción depende fuertemente de PEMEX y los principales productos de la entidad son productos intermedios como ácido tereftálico y negro de humo<sup>35</sup>.

Tamaulipas ocupa el primer lugar nacional en la producción de resinas, hules y fibras (50%). En la entidad se produce una muy alta proporción de las principales resinas termoplásticas (a excepción del polietileno que se ubica en Veracruz) y la totalidad de los hules sintéticos. La industria se localiza en el sur del estado, con una importante presencia de empresas grandes de competitividad internacional. La producción de resinas es enviada para la transformación de productos de plástico a los principales centros del país (como Distrito Federal o Guadalajara) y mercados de exportación. Como debilidad, en Tamaulipas no hay producción local de polietileno, que representa una tercera parte de las resinas

plásticas consumidas en la República. Querétaro y Nuevo León con 13% y 12% de la producción en petroquímica secundaria ocupan el segundo y tercer lugar a nivel nacional respectivamente, y se dedican a la fabricación de fibras<sup>36</sup>.

La producción de plásticos se concentra en el Estado de México con el 23,6%, seguido de Puebla con 9.7%, Distrito Federal con 9.5% y Jalisco con 9.4%<sup>37</sup>. El Estado de México, Distrito Federal y Jalisco producen envases y embalajes. Puebla, Querétaro, San Luis Potosí y los estados del norte se enfocan en la producción de productos de plásticos para las autopartes y las partes industriales. Tamaulipas ocupa lugares secundarios en la producción de plásticos. La industria es fundamentalmente de grandes y medianas empresas que se encuentran en la región norte y se dedican a la maquila. El segmento que domina la producción es la fabricación de partes industriales. No existe una fuerte vinculación entre la industria del plástico y la petroquímica del estado.

Dentro de esta área de especialización, se han identificado 111 unidades económicas en la entidad según DENUE, cabe mencionar que existen empresas líderes en la entidad que son transnacionales, pero también existen empresas de capital mexicano con potencial de ser tractoras en el estado, como Mexichem o Dynasol.

<sup>35</sup> PEMEX, Anuario Estadístico 2013

<sup>36</sup> INEGI, Censo Económico 2009

<sup>37</sup> INEGI, Censo Económico 2009

## 9.3.2 Análisis FODA

Con base en el análisis a detalle del sector y tras la interacción con diferentes agentes mediante entrevistas y talleres, se han identificado las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (análisis FODA) en relación al tejido empresarial, condiciones naturales, programas de apoyo a

la I+D+i, formación y posicionamiento del estado y sector a nivel nacional e internacional, que condicionan el sistema de innovación en el sector Petroquímica y Plásticos de Tamaulipas. Las principales conclusiones se resumen en la siguiente tabla.

**Tabla 5 Análisis FODA en el área Petroquímica y Plásticos**

### FORTALEZAS

- Primer lugar como centro productor de resinas, hules y fibras del país.
- Buena dotación de investigadores que representan un poco más del 10% del total de integrantes del SNI de la entidad<sup>38</sup>.
- Centro de investigación especializado, el CIPS del ITCM; además el CICATA de Altamira y el propio ITCM cuentan con importantes capacidades de investigación.
- Parque tecnológico especializado (TECNIA).
- Fuerte estructura empresarial e industrial.
- Empresas tractoras con capacidades científicas.
- Ubicación geográfica estratégica con el puerto de Altamira y mercados industriales y de exportación cercanos.
- Primer lugar nacional en producción de gas no asociado.

### DEBILIDADES

- Escaso procesamiento de los productos petroquímicos intermedios.
- Industria del plástico incipiente
- Falta de materia prima en la región (aunque también a nivel nacional).
- Baja capacidad de transferencia tecnológica.
- Baja red de cooperación tecnológica.
- Falta de equipamiento en los centros de investigación frena la investigación aplicada.

### OPORTUNIDADES

- Transformación de resinas.
- Demanda de productos de plástico por parte de la industria del estado.
- Fortalecimiento, desarrollo y promoción del parque TECNIA.
- Fortalecimiento y desarrollo del CIPS.
- Reservas de petróleo en aguas profundas en el Cinturón Plegado Perdido del Golfo de México.
- *Gas shale* en cuencas: Sabinas en Nuevo Laredo, Burgos y Tampico-Misantla.
- Mayor dotación de materia prima a partir de la Reforma Energética.
- Fuentes alternativas de materia prima, sobre todo a través de la biotecnología.
- Capacidad instalada no utilizada en las plantas.

### AMENAZAS

- Demora o malas definiciones en los reglamentos secundarios de la Reforma Energética.
- Sustentabilidad ambiental de las plantas.
- Trabajos de investigación para el sector privado no fácilmente publicables.

*Fuente: Indra Business Consulting a partir de valoraciones de la Mesa Sectorial, Agenda de Energía de Tamaulipas, Conacyt, SEDET, PEMEX, SENER, INEGI*

<sup>38</sup> Conacyt, Sistema Nacional de Investigadores

### 9.3.3 Nichos de especialización y líneas de actuación

A continuación se describen en detalle el contenido de los nichos de especialización y las líneas de actuación seleccionados para el área Petroquímica y Plásticos

#### 9.3.3.1 Nuevas fuentes de materia prima

Uno de los ámbitos de mejora en el estado es la necesidad de generar sustitutos a la materia prima que se importa, así como alternativas a materias primas no renovables. Esto se debe a que la rentabilidad de las empresas depende del suministro competitivo de materias primas. Por lo tanto, se requieren materias primas más accesibles, menos costosas y con menor impacto ambiental.

Dentro de nuevas fuentes de materia prima se han identificado como prioritarias las siguientes líneas de trabajo:

- Desarrollo de biomasa como materia prima.
- Materia prima a base de petróleo o *gas shale*.
- Desarrollo de materia prima a partir de residuos.
- Ésteres, aromáticos, derivados halogenados.

#### 9.3.3.2 Nuevos materiales, productos y procesos

Una necesidad destacada es buscar alternativas para la producción de nuevos materiales y productos que sean más eficientes y de menor impacto ambiental, así como desarrollar productos con mayor valor económico. Una tendencia a nivel mundial de importancia en la industria es la optimización de los procesos y las rutas de producción.

Dentro de nuevos materiales, productos y procesos se han identificado como prioritarias las siguientes líneas de trabajo:

- Procesos de polimerización y polímeros con desempeño diferenciado.

- Nuevas especialidades de resinas plásticas.
- Hules sintéticos y elastómeros de última generación.
- Nuevos catalizadores (oxidación, polimerización, reducción).
- Nuevas rutas de producción.
- Materiales sustentables.
- Materiales aislantes y reflectantes.
- Materiales térmicos.
- Nanotecnología (nanomateriales, catalizadores nanotecnológicos, síntesis de polímeros).



### 9.3.3.3 Resinas y productos de plástico

A pesar de producir la materia prima para la transformación de productos de plástico, la entidad es un importador de estos productos. El desarrollo tecnológico en plásticos permitiría a las empresas aumentar su rentabilidad dando valor agregado a las resinas gracias al desarrollo de productos más competitivos por su diseño, su menor costo y para nuevos usos.

Dentro de resinas y productos de plástico se han identificado como prioritarias las siguientes líneas de trabajo:

- Diseño de contenedores y tarimas de plástico para el sector agrícola y pesquero.
- Desarrollo de mallas de protección de uso agrícola.
- Optimización de materiales para sistemas de riego por goteo.
- Desarrollo de cubiertos anticorrosivos para ductos de hidrocarburos.

- Diseño de productos más ligeros y anticorrosivos para plataformas petroleras.
- Plásticos biodegradables.
- Plástico sinterizado para filtración en procesos industriales.
- Desarrollo de productos de seguridad industrial.
- Nuevas formulaciones de plástico con nanomateriales para la industria automotriz.
- Métodos de procesamiento de resinas y obtención de nuevas especialidades plastificantes.
- Sistemas y procesos de *compounding*.
- Diseño y desarrollo de materiales plásticos a través de nanotecnología para productos médicos.
- Nuevas formulaciones de plásticos inteligentes para la industria de los electrónicos.
- Plásticos inteligentes para tecnologías energéticas.

### 9.3.3.4 Energía y medio ambiente

El objetivo es promover la seguridad y protección ambiental de las plantas en respuesta a las regulaciones ambientales cada vez más estrictas. De manera similar se espera mejorar la competitividad gracias a nuevas fuentes de energía de bajo costo, así como de la reducción del uso de energía en la industria.

Dentro de energía y medio ambiente se han identificado como prioritarias las siguientes líneas de trabajo:

- Optimizar el uso de energía de las plantas.
- Procesos de ahorro, recuperación y reúso de agua.
- Reducción de emisiones y contaminantes.
- Reproceso y reutilización de contaminantes.
- Biorremediación.
- Mejora del manejo de residuos.

### 9.3.3.5 Promoción, vinculación y transferencia de tecnología

En las IES existen capacidades investigativas que no son aprovechadas por la industria privada. Se trata de promover y facilitar la transferencia de tecnología, proporcionando nuevas herramientas e infraestructuras y aprovechando las capacidades existentes.

Dentro de promoción, vinculación y transferencia de tecnología se han identificado como prioritarias las siguientes líneas de trabajo:

- Promoción de los servicios, capacidades e infraestructura tecnológica.
- Pertinencia de los posgrados de estudio.
- Capacitación tecnológica.
- Manejo de propiedad intelectual.
- Red de investigadores.
- Difusión de las investigaciones.
- Convenios, alianzas y proyectos de colaboración entre la academia y el sector privado.



### 9.3.4 Descripción de proyectos prioritarios

Como resultado del proceso de valoración de proyectos dentro de la Mesa Sectorial, se seleccionaron dos proyectos prioritarios con base en los nichos y líneas antes seleccionadas, como se muestra en la siguiente ilustración. La selección de los proyectos prioritarios tiene como objetivo brindar los servicios necesarios para facilitar la explotación comercial de la investigación y el desarrollo tecnológico y el ingreso

de nuevos productos en el mercado. Los dos proyectos se complementan de manera estratégica, al ofrecer la Oficina de Transferencia Tecnológica los servicios en desarrollo y comercialización de tecnología, mientras que la Oficina de Promoción se encargará de los servicios de promoción y desarrollo de negocios.

Ilustración 29 Esquema de interrelación de los proyectos prioritarios en Petroquímica y Plásticos



Fuente: Indra Business Consulting

A continuación se describen brevemente los proyectos prioritarios para el área Petroquímica y Plásticos del estado de Tamaulipas.



### 9.3.4.1 Oficina de Transferencia Tecnológica del Centro de Investigación en Petroquímica Secundaria (CIPS)

El desarrollo del corredor de petroquímica secundaria en Altamira-Tampico, ubicado al sur del estado de Tamaulipas, genera una creciente demanda de materiales avanzados, plásticos y polímeros que se emplean en dicho sector.

El Instituto Tecnológico de Ciudad Madero ha respondido a esta oportunidad de desarrollo en este nicho a través de la creación del Centro de Investigación en Petroquímica Secundaria (CIPS), el cual opera en su etapa inicial para el desarrollo de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico. Sin embargo, para continuar con dicho proceso es necesario agilizar los procedimientos y procesos para la protección de la propiedad intelectual y de patentamiento. Por este motivo se detectó como una necesidad importante para el desarrollo y la consolidación del centro, la creación de una Oficina de Transferencia de Tecnología que permita proteger los intereses de investigadores y desarrolladores de tecnologías, y que apoye en el procedimiento de licenciamiento de tecnologías para su utilización por parte de empresarios e industriales interesados en su explotación comercial.

En virtud de lo anterior se identifican como partes importantes del proyecto las siguientes etapas:

- Creación de catálogos de servicios tecnológicos.
- Servicios de investigación y desarrollo tecnológico.
- Creación de redes de vinculación y colaboradores para la realización de proyectos de investigación.
- Manejo de propiedad intelectual y de licenciamiento
- Creación de un fondo para la operación y mantenimiento del CIPS, que se requiere como una estrategia para el fortalecimiento y consolidación del centro ya que será una fuente de recursos para la realización de proyectos y actividades.

La oficina de Transferencia Tecnológica tiene previsto elaborar convenios con otras instituciones científicas que requieran desarrollar estos procesos.

### 9.3.4.2 Oficina de Promoción Tecnológica en Petroquímica y Plásticos

A pesar de que la entidad cuenta con importantes capacidades científicas, éstas no han sido aprovechadas al máximo de potencial por el sector privado debido al desconocimiento de las mismas por los empresarios y la falta de vinculación entre la academia y las empresas. Además, las investigaciones y desarrollos tecnológicos no han sido explotados para producir productos y servicios tangibles en el mercado debido a la falta de un servicio especializado que impulse el desarrollo de negocios de base tecnológica.

Por ello, se plantea crear un ente de promoción de inversiones de base tecnológica extranjera y nacional en el sector Petroquímico y Plásticos. La Oficina será un detector de oportunidades de innovación y se encargará de explotar las investigaciones y desarrollos tecnológicos en productos y servicios tangibles en el mercado, mediante el impulso a la incubación y el desarrollo de negocios de base tecnológica.

Además, se ofrecerán servicios de asesoramiento como inteligencia de negocios y vigilancia tecnológica. Por último, esta institución integrará a los niveles de gobierno, academia y sector empresarial, para alinear visión, misión y objetivos para el desarrollo económico de una región geográfica especializada en la industria petroquímica.

La estructura operativa de esta oficina estará definida de la siguiente forma para las áreas:

- Promoción y atracción de inversión de base tecnológica.
- Detección e impulso de la innovación
- Inteligencia de negocios y observatorio de oportunidades de negocio.
- Incubación y asesoría de negocios de base tecnológica.
- Vinculación gobierno, empresas y academia.

## 9.4 Proyectos prioritarios transversales en la Agenda

Aunado a los proyectos anteriormente descritos dentro de cada área de especialización, la Agenda contempla la creación

de un proyecto prioritario de carácter horizontal, buscando la vinculación en la totalidad del sistema de innovación estatal.

### 9.4.1.1 Modelo estratégico de innovación, transferencia de tecnología y conocimiento de Tamaulipas

Los proyectos como la creación de redes temáticas de investigación, la creación del Centro de Innovación y Transferencia del Conocimiento, así como el Programa de Estímulos a la Innovación del Conacyt, entre otros, son fundamentales para fortalecer la vinculación entre la educación, la investigación y el sector empresarial y productivo.

Sin embargo, existe un cúmulo de conocimientos y tecnologías desarrolladas por las IES y centros públicos de investigación, sin que se estén utilizando por las empresas e instituciones que los requieren, quedando solamente para el acervo histórico y las publicaciones. Para avanzar en la competitividad y productividad en las regiones de Tamaulipas, es necesario consolidar los proyectos que se han iniciado y fijarse la meta de incrementar la vinculación del sector empresarial y productivo con las IES.

Para cumplir con este propósito, se propone crear un modelo de gestión para articular las múltiples interrelaciones e interconexiones entre los actores responsables de generar una economía del conocimiento. El modelo estará constituido por una red con núcleos institucionales y empresariales a lo largo y ancho de Tamaulipas. Este, incluirá la creación y fortalecimiento de los mecanismos de vinculación

entre proveedores y usuarios de servicios tecnológicos, especialmente de la Red de Transferencia Tecnológica y el desarrollo de una plataforma virtual de tecnologías y servicios.

Además, a través de los componentes del modelo se debe generar y alimentar una base de datos de información con las actualizaciones de los requerimientos cuantitativos y cualitativos de los perfiles de egreso de los especialistas de posgrado requeridos en las instituciones y en el sector empresarial.

El modelo está compuesto por los siguientes elementos:

- Desarrollo y consolidación de la red interinstitucional de transferencia de tecnología.
- Integración de los núcleos y oficinas de extensionismo tecnológico en cada ciudad-región.
- Diseño y desarrollo de una plataforma de mercado electrónico de servicios tecnológicos.
- Diseño y desarrollo del observatorio laboral de especialistas de posgrado. Este también sería un sitio de orientación, información y bolsa de trabajo para especialistas de posgrado.

## 9.5 Portafolio de proyectos

Dentro del desarrollo de esta Agenda se ha trabajado sobre 74 proyectos propuestos directamente desde la cuádruple hélice, siendo 10 de ellos clasificados como prioritarios por su coherencia estratégica con la Agenda, su impacto esperado, su viabilidad y su potencial de vinculación de agentes.

A continuación se describen brevemente estos proyectos prioritarios. Cabe destacar que, más allá del contenido mostrado en este documento, para cada uno de ellos se llevó a cabo una definición preliminar, con los diversos participantes y actores consultados, en la que se profundizó en el detalle del proyecto en términos de responsable y participantes,

objetivos, justificación, descripción, grado de innovación, fases, indicadores clave, planificación, presupuesto estimado y posibles fuentes de financiamiento.

Es importante recalcar que en la siguiente tabla se incluye una propuesta preliminar y no exhaustiva de fondos de financiamiento a los que los proyectos pueden optar de manera complementaria a la que ya se realice desde el sector privado o institucional, la cual se considera una característica fundamental para el desarrollo de aquellos en los que es necesaria la involucración del tejido empresarial.

**Tabla 6 Matriz de proyectos**

| Nichos o línea                                   | Título                                                                                               | Prioritario | Descripción                                                                                                                                                                                                                                | Fuente de Financiamiento                         |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>Área Agropecuario e Industria Alimentaria</b> |                                                                                                      |             |                                                                                                                                                                                                                                            |                                                  |
| Procesamiento, conservación y valor agregado     | Centro de Desarrollo e Innovación Tecnológica Agroalimentario                                        | ✓           | Centro de Desarrollo e Innovación Tecnológica Agropecuaria con sede en el Parque Científico y Tecnológico TECNOTAM y dos sucursales en el norte del estado en Ciudad Río Bravo y otra en el sur del estado en Altamira                     | FOMIX, Fondo sectorial SAGARPA, Fondos Estatales |
|                                                  | Empleo de altas presiones hidrostáticas en el desarrollo de nuevos productos y procesos alimentarios |             | Tecnologías para someter alimentos por encima de los 400 MPa (cuatro veces la máxima presión encontrada en el fondo del océano) para el procesamiento de productos alimentarios                                                            | FOMIX, Fondo sectorial SAGARPA                   |
|                                                  | Planta para el escalamiento semi-comercial de procesos alternativos para el sorgo                    |             | Desarrollo de procesos fermentativos que generen productos de alto valor como serían hormonas, estimulantes de crecimiento, antibióticos, ácido láctico, aditivos alimentarios, enzimas comerciales.                                       | FOMIX, Fondo sectorial SAGARPA                   |
|                                                  | Empleo de la sábila para productos farmacéuticos                                                     |             | Extracción de compuestos bioactivos con propiedades farmacéuticas del subproducto de la industria de la Sábila                                                                                                                             | PEI, Fondo sectorial SAGARPA, Fondos Estatales   |
|                                                  | Obtención de inulina, fructooligosacáridos (FOS) y miel a partir del agave producido en Tamaulipas   |             | La inulina es una fibra que es una cadena integrada con moléculas de fructosa. El agave tiene un buen porcentaje de inulina                                                                                                                | PEI, Fondo sectorial SAGARPA, Fondos Estatales   |
|                                                  | Extracción de colágeno a partir de descartes del filete de bagre                                     |             | Obtención de colágeno o a partir de descartes del filete de bagre (el colágeno es una proteína fibrosa que se utiliza como ingrediente funcional por múltiples sectores, sobre todo en la industria cosmética, alimentaria y farmacéutica) | PEI, Fondo sectorial SAGARPA, Fondos Estatales   |
|                                                  | Extracción de quitina y quitosano a partir de exoesqueleto de jaiba y camarón                        |             | Utilización de residuos de la industria de la jaiba y el camarón, que constituyen el 80% de la materia prima, para la producción de quitosano                                                                                              | PEI, Fondo sectorial SAGARPA, Fondos Estatales   |



| Nichos o línea                               | Título                                                                                | Prioritario | Descripción                                                                                                                                                                                       | Fuente de Financiamiento                         |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Área Agropecuario e Industria Alimentaria    |                                                                                       |             |                                                                                                                                                                                                   |                                                  |
| Procesamiento, conservación y valor agregado | Extracción de capsaicina a partir del chile habanero sembrado en el sur de Tamaulipas |             | Desarrollo de tecnología de extracción de capsaicina, compuesto que posee la capacidad de causar cambios bioquímicos en nuestro cuerpo y que tiene propiedades medicinales y analgésicas          | PEI, Fondo sectorial SAGARPA, Fondos Estatales   |
|                                              | Aprovechamiento del calamar en Tamaulipas                                             |             | Desarrollo de tecnologías de aprovechamiento del calamar y apertura de una nueva pesquería con el calamar, especie que no es explotada en Tamaulipas                                              | PEI, Fondo sectorial SAGARPA, Fondos Estatales   |
|                                              | Seco-salado de la Hueva de Lisa                                                       |             | Desarrollo de tecnologías para el seco-salado de hueva de lisa (la segunda más apreciada a nivel mundial después del caviar)                                                                      | PEI, Fondo sectorial SAGARPA, Fondos Estatales   |
|                                              | Desarrollo de tecnología para la elaboración de jamón de pescado                      |             | Obtención de jamón de pescado a partir de lisa, raya, trucha, tilapia                                                                                                                             | PEI, Fondo sectorial SAGARPA, Fondos Estatales   |
|                                              | Elaboración de cebiche por altas presiones hidrostáticas                              |             | Uso de altas presiones hidrostáticas para la eliminación de larvas en pescado crudo                                                                                                               | PEI, Fondo sectorial SAGARPA, Fondos Estatales   |
|                                              | Desarrollo de alimentos tipo botana a partir de harina de sorgo blanco                |             | Desarrollo de productos de harina de sorgo blanco que mantengan propiedades del grano (ideales para los diabéticos ya que su azúcar se libera mucho más lentamente, además de no contener gluten) | PEI, Fondo sectorial SAGARPA, Fondos Estatales   |
|                                              | Desarrollo de productos procesados a partir de chile piquín                           |             | Introducción de productos adicionándolos con chile o siendo el mismo chile procesado en presentaciones para su venta                                                                              | PEI, Fondo sectorial SAGARPA, Fondos Estatales   |
|                                              | Producción de bioenergía, a través del sorgo                                          |             | Conversión de variedades de sorgo de alta biomasa en etanol                                                                                                                                       | PEI, Fondo sectorial SAGARPA, Fondos Estatales   |
| Inocuidad y sanidad                          | Laboratorio de Inocuidad microbiológica y biótica                                     |             | Infraestructura y equipamiento de laboratorio para análisis de la identificación de pestes que obligan a la cuarentena de los alimentos                                                           | SAGARPA, Fondos Estatales                        |
|                                              | Departamento de Inocuidad y Sanidad                                                   |             | Creación de un Departamento de Inocuidad y Sanidad que coordine acciones preventivas y correctivas para el manejo adecuado de los alimentos y el control de pestes sanitarias                     | SAGARPA, Fondos Estatales                        |
|                                              | Caracterización del ciclo biológico del pulgón amarillo para su manejo y control      |             | Identificación del ciclo biológico del pulgón amarillo para su manejo y control, plaga que está afectando los cultivos agrícolas del estado                                                       | FOMIX, Fondo sectorial SAGARPA, Fondos Estatales |
| Tecnificación del campo                      | Tecnologías de nivelación de terreno                                                  |             | Desarrollo de tecnologías de nivelación de terreno para optimizar el uso del agua                                                                                                                 | FOMIX, Fondo sectorial SAGARPA, Fondos Estatales |
|                                              | Definición de mejores métodos de tecnificación del riego por zona                     |             | Desarrollo de un estudio de investigación acerca de los mejores métodos de tecnificación del riego por zona, dada la gran variedad geográfica y de suelos del estado                              | FOMIX, Fondo sectorial SAGARPA, Fondos Estatales |
|                                              | Identificación de cultivos a ser desarrollados en zonas semiáridas                    |             | Estudio que identifique el desarrollo de nuevos cultivos viables bajo las condiciones climáticas de zonas semiáridas, en aumento en el estado                                                     | FOMIX, Fondo sectorial SAGARPA, Fondos Estatales |

| Nichos o línea                                   | Título                                                                                                            | Prioritario | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                           | Fuente de Financiamiento                         |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>Área Agropecuario e Industria Alimentaria</b> |                                                                                                                   |             |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                  |
| Biotecnología                                    | Renovación, remodelación e implementación de equipos y laboratorios de biotecnología                              |             | Nuevos equipos y laboratorios para el desarrollo de diferentes líneas de investigación                                                                                                                                                                                | FOMIX                                            |
|                                                  | Películas biodegradables a partir de almidón de sorgo                                                             |             | Desarrollo de envases de alimentos biodegradables que no alteran la composición, sabor o textura del alimento                                                                                                                                                         | FOMIX, Fondo sectorial SAGARPA, Fondos Estatales |
|                                                  | Producción de etanol                                                                                              |             | Transformación biotecnológica de los residuos lignocelulósicos en bioetanol y biodiesel                                                                                                                                                                               | FOMIX, Fondo sectorial SAGARPA, Fondos Estatales |
|                                                  | Desarrollo de semillas para cultivos adaptados a Tamaulipas                                                       |             | Desarrollo de semillas con altos rendimientos adaptadas a las condiciones particulares de cada zona, y con mayor resistencia a enfermedades y plagas, para poder hacer un uso más eficiente de los fertilizantes y para encontrar usos alternativos para los cultivos | FOMIX, Fondo sectorial SAGARPA, Fondos Estatales |
|                                                  | Búsqueda de productos naturales para la formulación de bioinsecticidas contra plagas de gramíneas (sorgo y maíz). |             | Búsqueda e identificación de plantas nativas del estado de Tamaulipas con propiedades insecticidas                                                                                                                                                                    | FOMIX, Fondo sectorial SAGARPA, Fondos Estatales |
|                                                  | Desarrollo de nuevos biofertilizantes para cultivos de interés en Tamaulipas                                      |             | Desarrollo de biofertilizantes para los cultivos y suelos locales                                                                                                                                                                                                     | FOMIX, Fondo sectorial SAGARPA, Fondos Estatales |
|                                                  | Producción de miel de sorgo a través de biotecnología                                                             |             | Desarrollo de miel de sorgo como suplemento nutritivo elaborado con el jugo que se extrae del tallo de la planta                                                                                                                                                      | FOMIX, Fondo sectorial SAGARPA, Fondos Estatales |
| Nuevos sistemas de comercialización              | Plataforma de información georeferenciada agropecuaria                                                            | ✓           | Creación de una plataforma de internet con información de producción y comercialización que permita a los productores seguir en tiempo real información sobre volúmenes, producción y precios                                                                         | FOMIX, Fondo sectorial SAGARPA, Fondos Estatales |
|                                                  | Diagnóstico de organización empresarial y situación productiva por región del estado                              |             | Mejora del sistema organizativo y asociativo empresarial con el objetivo de impulsar la transferencia y aplicación tecnológica, comenzando por un diagnóstico de la organización empresarial del estado                                                               | FOMIX, Fondo sectorial SAGARPA, Fondos Estatales |
| Transferencia de tecnología                      | Incubadora de Empresas Agroalimentarias en ciudad Mante                                                           |             | Construcción e instalación de una Incubadora de empresas para emprendedores del CODEC Mante                                                                                                                                                                           | INADEM, Fondos estatales                         |
|                                                  | Universidad CODEC del AGRO-Empresario                                                                             |             | Creación de la Universidad CODEC del agroempresario, enfocado en las capacidades técnicas y empresariales que requiere el mercado                                                                                                                                     | SEP                                              |
| <b>Área Energía</b>                              |                                                                                                                   |             |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                  |
| Generación, atracción y retención de talento     | Plan de actualización de la oferta educativa en energía                                                           | ✓           | Planificación de la oferta educativa en energía en los niveles media superior y superior y mecanismos de implementación                                                                                                                                               | SEP, Fondos estatales                            |
|                                                  | Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Energía                                                       | ✓           | Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico enfocado en exploración y explotación de hidrocarburos, generación eléctrica, calidad y eficiencia energética y producción y distribución de energía                                                                 | FOMIX, Fondos estatales, PIFIT                   |

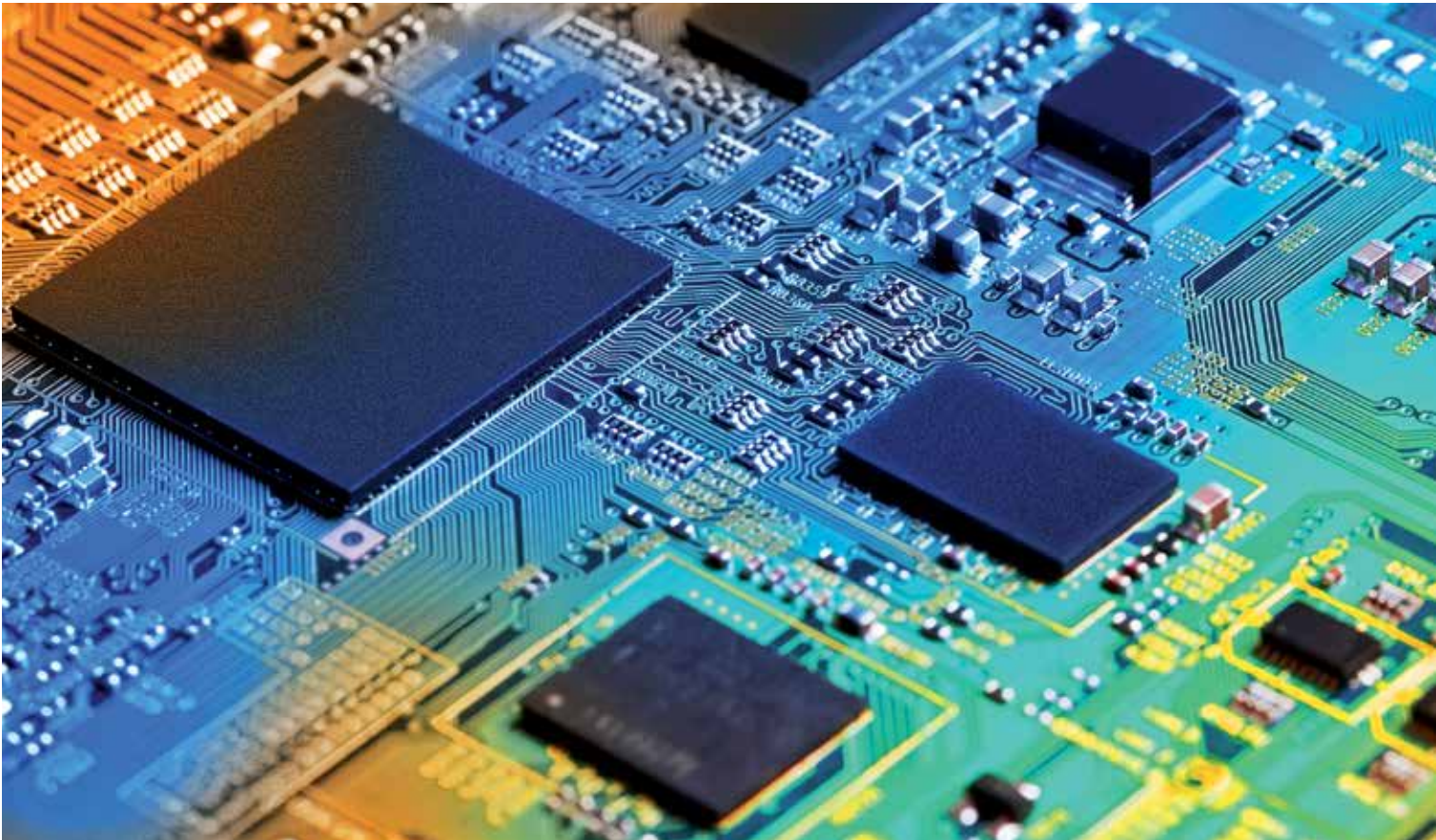
| Nichos o línea                        | Título                                                                                                                              | Prioritario | Descripción                                                                                                                                                                                | Fuente de Financiamiento                          |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Área Energía                          |                                                                                                                                     |             |                                                                                                                                                                                            |                                                   |
| Exploración, perforación y extracción | Unidad de investigación y desarrollo tecnológico en exploración y extracción petrolera en aguas profundas del CIPS                  | ✓           | Incorporación en el CIPS del ITCM el área de exploración de petróleo y de extracción en aguas profundas, empleando tecnologías a base de modelaje y simulación de procesos.                | FOMIX, Fondos estatales, PIFIT                    |
|                                       | Unidad en electromecánica para el sector energético convencional del Centro de Investigación Automotriz, Autopartes y Metalmecánica | ✓           | Unidad dedicada a la investigación en manufactura avanzada, equipo de precisión y maquinaria especializada para la extracción y perforación                                                | FOMIX, Fondos estatales, PIFIT, FAM-TEC Matamoros |
|                                       | Nuevas técnicas de perforación de rocas y de limpieza de superficie mediante pulsos de luz de alta energía                          | ✓           | Desarrollo de nuevas fuentes de luz pulsada mucho más eficientes, de menor costo y capaces de lograr procesos de ablación de sólidos mucho más productivos y limpios                       | FOMIX, Fondos estatales                           |
|                                       | Diseño y fabricación de módulos de proceso para petróleo y gas                                                                      |             | Desarrollo de ingeniería básica y de detalle para la fabricación de módulos de procesos (compresión, bombeo, separación, deshidratación)                                                   | PEI, Fondos estatales                             |
|                                       | Aprovechamiento de pozos remotos                                                                                                    |             | Desarrollo de tecnologías para aprovechamiento de pozos alejados de los campos de extracción                                                                                               | FOMIX                                             |
| Eficiencia energética                 | Censo estatal de eficiencia energética                                                                                              |             | Censo estatal donde se detecte los puntos donde se tiene fuga de energía, además de recomendar las tecnologías aplicables para dar solución a la problemática identificada                 | FOMIX, Fondos estatales, SENER                    |
|                                       | Proyecto de colaboración de ahorro energético con el sector privado                                                                 |             | A partir de diagnósticos realizados por las universidades a los establecimientos industriales, generación de un banco de proyectos de colaboración                                         | FOMIX, Fondos estatales                           |
|                                       | Implantación de la norma ISO 50001 Sistema de la Gestión de la energía                                                              |             | Implantación de la norma ISO 50001 en organizaciones tamaulipecas, que define los requerimientos para establecer, implantar, mantener y mejorar el sistema de administración de la energía | Fondos estatales                                  |
|                                       | Análisis térmico/energético de los sistemas de aire acondicionado /calefacción residencial, industrial y comercial                  |             | Análisis energético de los sistemas de acondicionado /calefacción para optimizar su consumo                                                                                                | FOMIX, Fondos estatales                           |
|                                       | Análisis e implantación de sistemas de cogeneración para el suministro de energía eléctrica y energía térmica                       |             | Sistemas de generación conjunta de energía que reduzcan notablemente la factura energética de las empresas y mejoren el proceso productivo                                                 | FOMIX, Fondos estatales                           |
|                                       | Laboratorio de Innovación en sustentabilidad energética                                                                             |             | Edificio Público en la Zona Conurbada del Sur de Tamaulipas que sirva como estación de pruebas para tecnologías que incrementen la eficiencia energética                                   | FOMIX, Fondos estatales                           |

| Nichos o línea                        | Título                                                                                                           | Prioritario | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Fuente de Financiamiento                          |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| <b>Área Energía</b>                   |                                                                                                                  |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                   |
| Seguridad y sustentabilidad ambiental | Métodos de cuantificación de impacto ambiental en mantos acuíferos                                               |             | Estudio de investigación sobre los posibles efectos contaminantes del uso de técnicas de fracturación en acuíferos                                                                                                                                                                                                                                                         | FOMIX, Fondos estatales, Fondo sectorial SEMARNAT |
|                                       | Sectorización de zonas ambientales                                                                               |             | Identificación de las zonas ambientales potencialmente afectadas por actividad energética de hidrocarburos                                                                                                                                                                                                                                                                 | FOMIX, Fondos estatales, Fondo sectorial SEMARNAT |
|                                       | Captura de contaminantes en cavidades de fracturación                                                            |             | Desarrollo de tecnologías para rellenar las cavidades que resultan de la fracturación con contaminantes                                                                                                                                                                                                                                                                    | FOMIX, Fondo sectorial SEMARNAT                   |
|                                       | Aplicación de microorganismos para la biorremediación de aguas contaminadas por hidrocarburos                    |             | Selección y adecuación de microorganismos para el consumo de hidrocarburos permanente, es decir, con un tiempo de vida mayor a los mecanismos actuales                                                                                                                                                                                                                     | FOMIX, Fondo sectorial SEMARNAT                   |
| Energías renovables                   | Elaboración de mapa de energías renovables de Tamaulipas                                                         |             | Detección y ubicación de las fuentes de energías renovables en Tamaulipas                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | FOMIX, Fondos estatales, SENER                    |
|                                       | Estudio y Análisis del potencial eólico en el estado de Tamaulipas                                               |             | Desarrollo de un estudio que indique con precisión el potencial de generación eléctrica que se puede desarrollar a través de parques eólicos                                                                                                                                                                                                                               | FOMIX, Fondos estatales, SENER                    |
|                                       | Análisis del costo beneficio del impacto de las fuentes alternas de energía en el sistema eléctrico              |             | Desarrollo de una plataforma computacional incluyendo una metodología que considere las diferentes fuentes de generación de energía donde serán considerados los costos reales de las mismas y lo referente a los costos del megawatt-hr y de operación y mantenimiento, lo que permitirá al usuario elegir óptimamente cual es la mejor alternativa para sus expectativas | FOMIX, Fondos estatales, SENER                    |
|                                       | Diseño y construcción de un banco de pruebas para la microgeneración eólica                                      |             | Banco de pruebas experimentales que permita analizar los modelos matemáticos de los generadores eólicos ante los distintos perfiles de viento                                                                                                                                                                                                                              | FOMIX, Fondos estatales                           |
|                                       | Diseño y Construcción de los elementos que componen un sistema eólico                                            |             | Diseño y construcción de los elementos que componen un sistema eólico, como lo pueden ser: Maquinaria Eléctrica, Convertidores Estáticos, Sistemas de acoplamiento mecánico, Diseño de Turbinas Eólicas, Cimentación para la instalación de los sistemas eólicos                                                                                                           | FOMIX, Fondos estatales                           |
|                                       | Síntesis, diseño e implantación de controladores para la operación confiable y eficiente de los sistemas eólicos |             | Síntesis, diseño e implantación de controladores que permite el control de la correcta orientación de las palas del rotor                                                                                                                                                                                                                                                  | FOMIX, Fondos estatales                           |
|                                       | Análisis de la curva de coeficiente de potencia para turbinas eólicas                                            |             | Desarrollo de una ecuación que satisfaga la máxima potencia que se puede obtener de una turbina de un aerogenerador                                                                                                                                                                                                                                                        | FOMIX, Fondos estatales                           |
|                                       | Estudio y análisis de las implicaciones ambientales de la instalación de sistemas eólicos.                       |             | Desarrollo de un estudio que identifique los distintos impactos ambientales que pueden generarse de la instalación de sistemas eólicos                                                                                                                                                                                                                                     | FOMIX, Fondos estatales, SEDUMA                   |
|                                       | Diseño y control de un convertidor estático de potencia para aplicaciones de Energía                             |             | Prototipo de un convertidor estático de potencia que permita transformar la energía que proviene de un generador eólico en energía utilizable                                                                                                                                                                                                                              | FOMIX, Fondos estatales                           |
|                                       | Investigación y desarrollo para materiales eficientes para la fabricación de paneles solares                     |             | Investigación y desarrollo de materiales más eficientes en el aprovechamiento de la energía solar                                                                                                                                                                                                                                                                          | FOMIX, Fondos estatales                           |
|                                       | Síntesis, caracterización y estudio de nanotubos de carbono y aplicación en celdas solares                       |             | Desarrollo de síntesis de materiales nano-estructurados como alternativa a complejos procesos de fabricación de paneles                                                                                                                                                                                                                                                    | FOMIX, Fondos estatales                           |

| Nichos o línea                                       | Título                                                                                                               | Prioritario | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                      | Fuente de Financiamiento       |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>Área Petroquímica y Plásticos</b>                 |                                                                                                                      |             |                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                |
| Promoción, vinculación y transferencia de tecnología | Oficina de transferencia tecnológica del CIPS                                                                        | ✓           | Oficina de Transferencia de Tecnología que apoye en el procedimiento de licenciamiento para utilización por parte de empresarios e industriales interesados en su explotación comercial                                                                          | FOMIX, Fondos estatales, PIFIT |
|                                                      | Oficina de promoción tecnológica en petroquímica y plásticos                                                         | ✓           | Oficina que brinda servicios de promoción y difusión de la tecnología e innovación, atracción de empresas de base tecnológica, detección e impulso de proyectos innovadores, inteligencia de negocios, incubación y vinculación gobierno, academia y empresas    | FOMIX, Fondos estatales        |
| Nuevas fuentes de materia prima                      | Producción de aromáticos a través de procesos biotecnológicos para sustituir fuentes de materia prima                |             | Proyecto de investigación y desarrollo para el uso de biomasa para la producción de materias primas                                                                                                                                                              | FOMIX, Fondos estatales        |
|                                                      | Producción de metabolitos secundarios como precursores de productos de alto valor agregado                           |             | Identificación de fuentes de materias primas con alto interés biotecnológico. Se incluye también en el proyecto plantear sistemas de purificación de metabolitos secundarios que puedan emplearse como precursores de materiales                                 | FOMIX, Fondos estatales        |
|                                                      | Procesamiento de efluentes gaseosos contaminantes como materia prima para la industria petroquímica secundaria local |             | Desarrollo de nuevos procesos con el apoyo de la nanotecnología, capaces de procesar gases CH <sub>4</sub> y H <sub>2</sub> S y produciendo gas de síntesis (CO y H <sub>2</sub> ) que a su vez pueden ser utilizados producción de materia prima como monómeros | FOMIX, Fondos estatales        |
|                                                      | Uso de ácido fluorhídrico para la producción de nuevos materiales plásticos                                          |             | Proyecto de investigación y desarrollo de fluoropolímeros, producto con alto nivel de peligrosidad (Tamaulipas cuenta con una empresa productora de ácido fluorhídrico que es la segunda a nivel mundial)                                                        | FOMIX, Fondos estatales        |
| Nuevos materiales, productos y procesos              | Desarrollo de elastómeros para la industria automotriz                                                               |             | Desarrollo de tecnologías que permitan cumplir con la reglamentación internacional y el desarrollo de productos diferenciados y de especialidad                                                                                                                  | PEI, FOMIX, Fondos estatales   |
|                                                      | Obtención de resinas estirénicas que puedan funcionar como modificadores de propiedades mecánicas de polímeros       |             | Desarrollo de modificadores de propiedades mecánicas para el desarrollo de aditivos que mejoran el desempeño de productos de plásticos                                                                                                                           | FOMIX, Fondos estatales        |
| Energía y medio ambiente                             | Métodos de confinamiento de CO <sub>2</sub> de las plantas industriales                                              |             | Estudios geológicos del subsuelo para determinar áreas con permeabilidad aceptable para que puedan recibir gas CO <sub>2</sub>                                                                                                                                   | FOMIX                          |
|                                                      | Cero descarga de agua residual al mar                                                                                |             | Eliminación de impurezas del proceso presentes en el agua residual aplicando un tratamiento terciario y posterior reciclo del agua tratada                                                                                                                       | PEI                            |
|                                                      | Disminución de pérdida de agua en torres de enfriamiento por la evaporación                                          |             | Optimización de las torres de enfriamiento para reducción de arrastre de agua a la atmósfera                                                                                                                                                                     | PEI                            |
|                                                      | Generación de energía eléctrica con la corriente de retorno a las torres de enfriamiento                             |             | Aprovechamiento de las energías de las corrientes de agua de enfriamiento del proceso para generar energía eléctrica                                                                                                                                             | PEI                            |



| Nichos o línea                      | Título                                                                       | Prioritario | Descripción                                                                                                                                         | Fuente de Financiamiento |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Área Petroquímica y Plásticos       |                                                                              |             |                                                                                                                                                     |                          |
| Resinas y productos de plástico     | Plastificantes libres de Orto-Ftalatos                                       |             | Desarrollo de plastificantes libres de Orto-Ftalatos por su posible efecto en la salud humana                                                       | PEI                      |
| Proyectos transversales a la Agenda |                                                                              |             |                                                                                                                                                     |                          |
| Proyectos transversales             | Modelo estratégico de innovación, transferencia de tecnología y conocimiento | ✓           | Modelo de gestión para articular las múltiples interrelaciones e interconexiones entre los actores de la red estatal de transferencia de tecnología | FOMIX, Fondos estatales  |







## 10. Hoja de ruta de la Agenda de Innovación

El concepto de Agenda desde el que se ha planteado el proyecto establece que en el mismo nivel de importancia que su contenido se encuentra la definición de una serie de instrumentos que constituyen la hoja de ruta durante los próximos años, dichos elementos son:

- Un **entramado de proyectos prioritarios**, que sitúa en un horizonte temporal conjunto el lanzamiento de

los proyectos prioritarios de las diferentes áreas de especialización consideradas.

- Un **cuadro de mando**, que incluye los indicadores seleccionados para hacer el seguimiento de la evolución y consecución de la estrategia planteada.

A continuación se detalla cómo se han abordado cada uno de estos elementos de la hoja de ruta de la Agenda de Innovación de Tamaulipas.

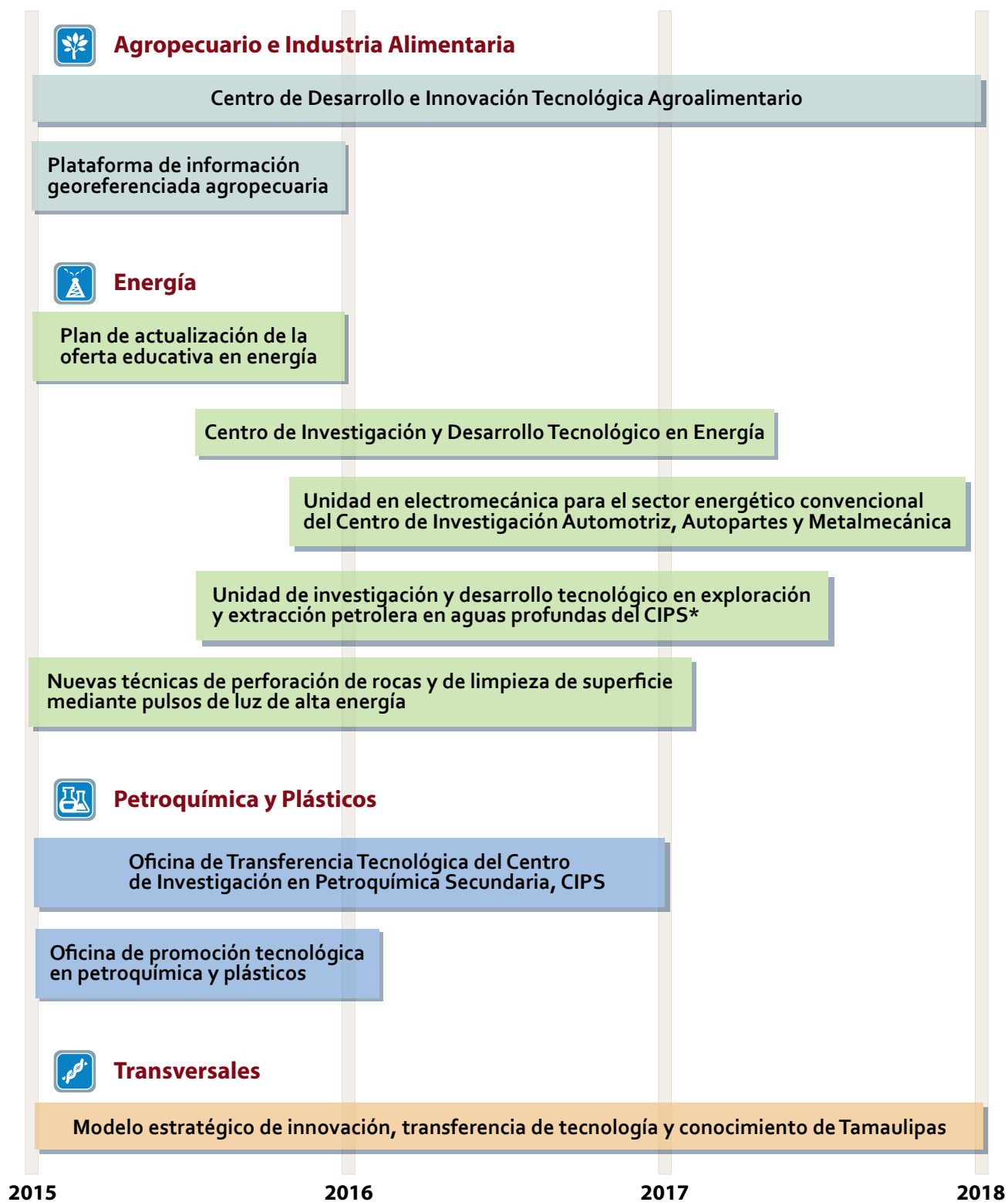
### 10.1 Entramado de proyectos prioritarios

En este apartado se presenta una visión conjunta de los proyectos que se han priorizado desde las diferentes áreas de especialización. Cabe recalcar que, a pesar de que todos los proyectos tenidos en consideración a lo largo de la realización de la Agenda se han considerado como de alta importancia en el estado, ha sido necesario un ejercicio de priorización con base en capacidades existentes y el desarrollo de una planeación para el uso efectivo de recursos para la identificación de tiempos de desarrollo, no sólo dentro de cada área, sino de manera transversal.

El resultado de este ejercicio es la planificación temporal mostrada, que es de carácter orientativo. La ejecución final de la misma, así como de los proyectos identificados, está supeditada a la correcta definición de los mismos y dependerá de otros factores tales como la disponibilidad de fondos, factibilidad presupuestaria, interés de los agentes privados o los plazos y condiciones técnicas y administrativas, tanto de presupuestos, como de los programas de financiamiento a los que sean presentados.



Ilustración 30 Entramado de proyectos prioritarios (2015-2018)



\*Centro de Investigación en Petroquímica Secundaria

Fuente: Indra Business Consulting

## 10.2 Cuadro de mando

El cuadro de mando de la Agenda es uno de los instrumentos clave para hacer un seguimiento constante del avance de la hoja de ruta planteada. En este sentido, el sistema de monitoreo planteado se compone de indicadores que permitirán realizar un seguimiento anual del avance realizado en tres ámbitos:

- Áreas de especialización, de cara a identificar si la actividad de I+D+i del estado realmente está orientada a estos ámbitos.
- Proyectos, de cara a conocer el nivel de avance de la agenda en la puesta en marcha de las iniciativas identificadas en cantidad y naturaleza.
- Modelo de gobernanza, para poner de relieve si se está llevando a cabo el seguimiento del avance de la agenda en colaboración con la cuádruple hélice.

*Ilustración 31 Indicadores de éxito de la Agenda*

| Principales indicadores de éxito                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Áreas de especialización                                                                                                                                                                                                                                        | Proyectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Modelo de Gobernanza                                                                                                                                                                                                                                 |
| 1. Montos totales movilizados por los proyectos desglosados por AE <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peso del financiamiento privado</li> <li>• Peso de financiamiento público</li> </ul> 2. Peso de los fondos atraídos de cada área de especialización | <b>Proyectos prioritarios:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Número de proyectos estratégicos lanzados</li> <li>2. Presupuesto movilizado en nuevos proyectos estratégicos</li> <li>3. Número de participantes en proyectos estratégicos en marcha               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de empresas participantes en los proyectos</li> </ul> </li> </ol> <b>Todos los proyectos:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Número de solicitudes presentadas (dentro de las Agendas Estatales, para cualquier programa y cualquier tipo de proyecto)</li> <li>5. Éxito en aprobación de propuestas (%)</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reuniones de trabajo de los entes sectoriales responsables del seguimiento de la Agenda</li> <li>2. Reuniones de seguimiento de los entes sectoriales responsables del seguimiento de la Agenda</li> </ol> |

Fuente: Indra Business Consulting

La agenda de Innovación de Tamaulipas es un ejemplo exitoso de la vinculación de la cuádruple hélice, el cual se espera que continúe en espacios como un *cluster* de petroquímica

y plásticos, la Agencia de Energía y el patronato del CEDITA donde se le de continuidad a los ejercicios de planeación sectorial y de la innovación.





# 11. Vinculación de la Agenda de Innovación con la Agenda de Negocios Globales de ProMéxico

A continuación se muestra la estrategia de apoyos de ProMéxico en el estado, generada a través de la Unidad de Promoción de Exportaciones. La propuesta tiene una conexión directa con los proyectos que se quieren impulsar dentro de la Agenda de Innovación. El primer

apartado muestra de manera esquemática algunos de los indicadores más relevantes de la entidad en términos de internacionalización, mientras que en el segundo, se detallan los proyectos estratégicos que ProMéxico persigue llevar a cabo en 2015.

**Tabla 7 Valores de exportación del estado (mdd, 2009-2013)**

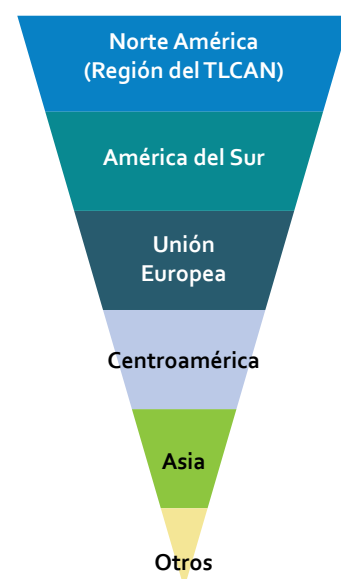
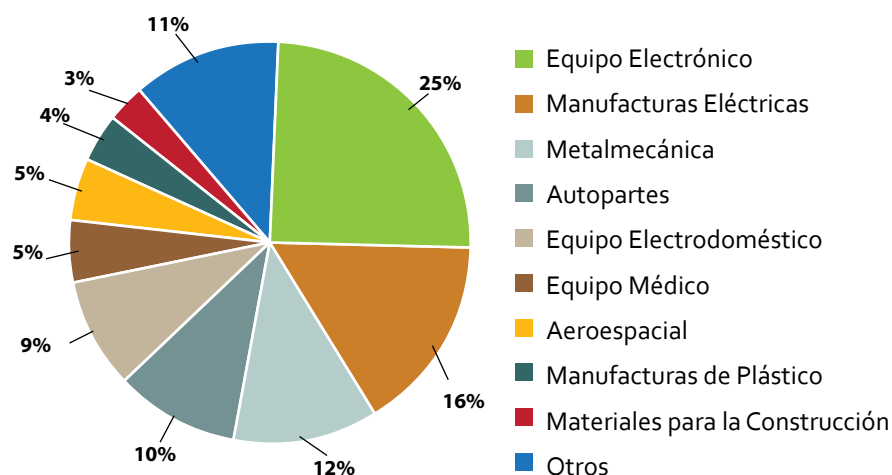
| Año  | Monto  |
|------|--------|
| 2009 | 16,745 |
| 2010 | 21,057 |
| 2011 | 21,973 |
| 2012 | 22,283 |

Fuente: ProMéxico

Tamaulipas cuenta con una oferta exportable muy diversificada basada en la industria de maquila en industrias de tecnología media y alta. La industria Electrónica es el principal sector exportador del estado, concentrando un 25% de las mismas. El principal destino de exportación es EUA.



**Ilustración 32 Distribución sectorial de las exportaciones del estado (izquierda) (% 2010-2013) y principales zonas geográficas de exportación del estado (derecha) (2010-2013)**



Fuente: ProMéxico

La Inversión Extranjera Directa en Tamaulipas ha tenido un fuerte crecimiento a partir del 2011. La IED se triplicó desde el 2010 hasta 2013, sobresaliendo este último año al casi duplicar los montos de 2012.



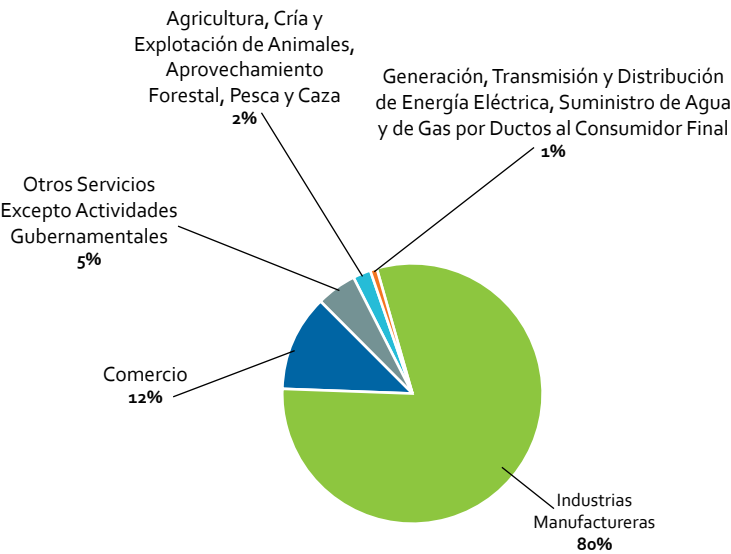
Tabla 8 Principales indicadores de Inversión Extranjera Directa en el estado (mdd, 2009-2013)

| Año   | Monto |
|-------|-------|
| 2009  | 220   |
| 2010  | 209   |
| 2011  | 411   |
| 2012  | 383   |
| 2013  | 735   |
| Total | 1,958 |

Fuente: ProMéxico

La IED tiene una composición muy similar a las exportaciones debido al proceso de maquila. La industria de manufacturas concentra las inversiones extranjeras, destacándose dentro de este sector, la industria Eléctrico-electrónica e industria Automotriz. El origen de las mismas es principalmente EUA con el 75% del total.

Ilustración 33 Distribución sectorial de la Inversión Extranjera Directa en el estado (% , 2009-2014)



Fuente: ProMéxico

### 11.1.1 Proyectos estratégicos de ProMéxico para el estado

Para impulsar el desarrollo del estado, ProMéxico planea poner en marcha una cartera de proyectos estratégicos en 2015 que está destinada, en parte, a complementar los proyectos prioritarios de la Agenda de Innovación en

aquellos elementos concretos que pertenecen a su ámbito de actuación. A continuación se realiza una breve descripción de cada una de estos proyectos estratégicos:

**Tabla 9 Proyectos estratégicos de ProMéxico para el estado**

| Sector                               | Título                                                                              | Descripción                                                                                                                                                                                                                   | Resultados esperados                                                                                                         | Instituciones involucradas                      |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Automotriz y Eléctrico- Electrónica  | Promoción internacional para la atracción de proveedores                            | Acciones de promoción internacional para la atracción de proveedores de los sectores Automotriz y Eléctrico- Electrónica especialmente de Asia para completar la cadena de proveeduría de ambas industrias.                   | Incremento en el número de empresas extranjeras del sector establecidas en el estado                                         | PROMÉXICO, SEDET, SE                            |
|                                      | Desarrollo de proveedores locales                                                   | Apoyo al desarrollo de proveedores locales para que se integren a las cadenas de abastecimiento de las empresas ya establecidas en el estado.                                                                                 | Aumento en el componente local de la producción                                                                              | PROMÉXICO, SEDET, SE                            |
| Agropecuaria e Industria Alimentaria | Mejora de procesos de productos y certificaciones técnicas para exportar            | Asesoramiento técnico en procesos productivos o desarrollo de nuevos productos. implantación y certificación de normas y requisitos internacionales de exportación y de sistemas de gestión de proveeduría para exportadores. | Lograr la certificación internacional de cinco empresas seleccionadas para iniciar o diversificar sus exportaciones.         | PROMÉXICO, SEDET, SAGARPA/ASERCA, FIRA, SEDESOL |
|                                      | Desarrollo de productos en base a empaque y embalaje                                | Diseño de envase, empaque, embalaje y etiquetado de productos de exportación.                                                                                                                                                 | Lograr el desarrollo de productos de 10 empresas a través del diseño de empaque y embalaje.                                  | PROMÉXICO, SEDET, SAGARPA/ASERCA, FIRA, SEDESOL |
| Energía                              | Promoción de Tamaulipas, como polo de energía                                       | Desarrollo de un plan de atracción de inversión, misiones comerciales de inversionistas del sector.                                                                                                                           | Fortalecer al sector en la promoción de atracción de empresas y transferencia tecnológica, así como impulsar su crecimiento. | PROMÉXICO, SEDET, SE                            |
|                                      | Apoyo en búsqueda de inversionistas internacionales para proyectos de I+D+i         | Participación individual en eventos internacionales, promoción Internacional como ferias, misiones Comerciales, Agenda de Negocios y Consejerías comerciales.                                                                 | Detección y atracción de una empresa del sector                                                                              | PROMÉXICO, SEDET, CONACYT, SEMARNAT, SE, SENER  |
| Petroquímica y Plásticos             | Promoción de atracción de empresas para integración de cadena productiva del sector | Proponer misiones comerciales para promoción de atracción de empresas para la integración de la cadena del sector.                                                                                                            | Fortalecer el Sector Petroquímica y Plásticos de Tamaulipas e impulsar su crecimiento a nivel internacional.                 | PROMÉXICO, SEDET, SE                            |
|                                      | Apoyo a creación de consorcios de exportación.                                      | Estudio para conformar consorcios de exportación u otros proyectos de asociatividad empresarial.                                                                                                                              | Incremento en el monto de exportaciones de las empresas beneficiadas                                                         | PROMÉXICO, SEDET, SE                            |

Fuente: ProMéxico







## Referencias

---

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (2008). Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2012. México.

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Consultas PNPC (2014, 6 de marzo). Disponible en: [http://svrtmp.main.conacyt.mx/ConsultasPNPC/buscar\\_estad\\_padron.php](http://svrtmp.main.conacyt.mx/ConsultasPNPC/buscar_estad_padron.php)

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (2014, 1 de Octubre). México. Disponible en: <http://siicyt.main.conacyt.mx/siicyt/reniecyt/inicio.do>

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Sistema Nacional de Investigadores (2014, 1 de Octubre). México. Disponible en: <http://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/sistema-nacional-de-investigadores>

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. (2014, 1 de Octubre). Disponible en: <http://www.coneval.gob.mx/Paginas/principal.aspx>

Consejo Nacional de Población, Indicadores y Servicios (2014, 6 de marzo). Disponible en: <http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Indicadores>

Consejo Nacional para la Acreditación Superior (2014, 6 de marzo). Disponible en: <http://www.copaes.org.mx/FINAL/programas2.php>

Froncytec-Cole (2012). Ecosistema de Innovación de Tamaulipas. Tijuana.

Foro Consultivo Científico y Tecnológico (2014). Diagnóstico, Estatal de Ciencia Tecnología e Innovación Tamaulipas. México

Foro Consultivo Científico y Tecnológico (2013). Ranking Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2013. México

Fundación Produce de Tamaulipas A.C. (2008). Agenda de Innovación Tecnológica Estatal. Ciudad Victoria, Tamaulipas.

Gobierno del Estado de Tamaulipas (2014). Agenda Energética. Ciudad Victoria, Tamaulipas. Disponible en: <http://energia.tamaulipas.gob.mx/wp-content/themes/energia/energetica.pdf>

Gobierno del Estado de Tamaulipas (2011). Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016.

Gobierno de la República (2013). Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. México.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2013). Anuario Estadístico por Entidad Federativa. México.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Banco de Información Económica (2014, 1 de Octubre). México. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2009). Censo Económico 2009. México.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (2014, 1 de Octubre). México. Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mapa/denue/default.aspx>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico (2014, 6 de marzo). Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/accesomicrodatos/esidet/default.asp>

Instituto Mexicano de Competitividad (2012). Índice de Competitividad Estatal 2012. México

Petróleos Mexicanos (2013). Anuario Estadístico Pemex 2013. México

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2010). El Índice de Desarrollo Humano en México: cambios metodológicos e información para las entidades federativas. México.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (2012). Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca 2012. México.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Servicio de Información Agropecuaria y Pesquera (2014, 1 de Octubre). México. Disponible en: <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-estado>

Secretaría de Economía, Estadística Oficial de los Flujos de IED hacia México (2014, 1 de Octubre). Disponible en: <http://www.economia.gob.mx/comunidad-negocios/competitividad-normatividad/inversion-extranjera-directa/estadistica-oficial-de-ied-en-mexico>

Secretaría de Educación de Tamaulipas (2011). Programa Estatal de Educación 2011-2016. Ciudad Victoria, Tamaulipas.

Secretaría de Energía. Sistema de Información Energética (2014, 1 de Octubre). México. Disponible en: <http://www.sener.gob.mx/portal/Default.aspx?id=1428>

Sistema integrado de información sobre investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación (2014, 26 de Septiembre). Disponible en: <http://www.siicyt.gob.mx/siicyt>





## Agradecimientos

---

La participación activa de los miembros del Grupo Consultivo, Comité de Gestión y Mesas Sectoriales ha hecho posible el desarrollo de la Agenda de Innovación de Tamaulipas.

De manera especial, se quiere agradecer al Gobierno del Estado, encabezado por el Mtro. Gobernador Egidio Torres Cantú, a la Secretaría de Desarrollo Económico y Turismo liderada por la C.P. Mónica González García y al Subsecretario Ing. Manuel Verdugo, al Consejo Tamaulipeco de Ciencia y Tecnología liderado por el Lic. Francisco Javier Hernández Montemayor, la Secretaría de Educación encabezada por Dr. Diódoro Guerra Rodríguez y al Subsecretario de Educación Media y Media Superior Dr. Julio Martínez Burnes por su colaboración y participación asidua en la elaboración de esta Agenda. Así como a todas las personas de estas instituciones que colaboraron durante el proceso.

Igualmente se agradece la colaboración de diversas dependencias del Gobierno Estatal, como la Oficinas del Gobernador mediante la Oficina de Análisis, Seguimiento y Proyectos Especiales, la Secretaría de Desarrollo Rural, la Secretaría de Salud y la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, así como de las delegaciones regionales de entidades federales como SAGARPA, Secretaría de Economía y ProMéxico.

Las Instituciones de Educación Superior han sido otra pieza clave en este ejercicio, especialmente la colaboración de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey Campus Tampico, y el Instituto Tecnológico de Ciudad Madero. También se contó con la colaboración de diversos centros de investigación como el Centro de Biotecnología Genómica, el CICATA y el INIFAP.

El tejido empresarial ha sido la base para el desarrollo de esta Agenda, contando con el apoyo de asociaciones empresariales como COPARMEX, Ciesth, Aistac, CADEPLAST, la Unión de Agricultores Regionales del Norte y del Sur del Estado de Tamaulipas y Fundación Produce, así como con la presencia de varias empresas líderes en diversas áreas de especialización.

La articulación de la cuádruple hélice fue gestionada por Consejo de Desarrollo Económico y Competitividad, dirigida por el Lic. Felipe Pearl Zorrilla, a quien se le agradece el haber llevado a cabo esta tarea de coordinación.

Se agradece asimismo a la empresa Indra Business Consulting por su trabajo en la dirección, coordinación y desarrollo de metodología para el proceso de elaboración de esta Agenda.

Finalmente, se agradece especialmente a Conacyt y su Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECYT) por haber hecho posible este proyecto de gran envergadura y relevancia para el país.





---

Fotografía portada e interiores: Herminia Dosal  
Fotografía interiores: Shutterstock  
Thinkstockphotos  
Dreamstime

