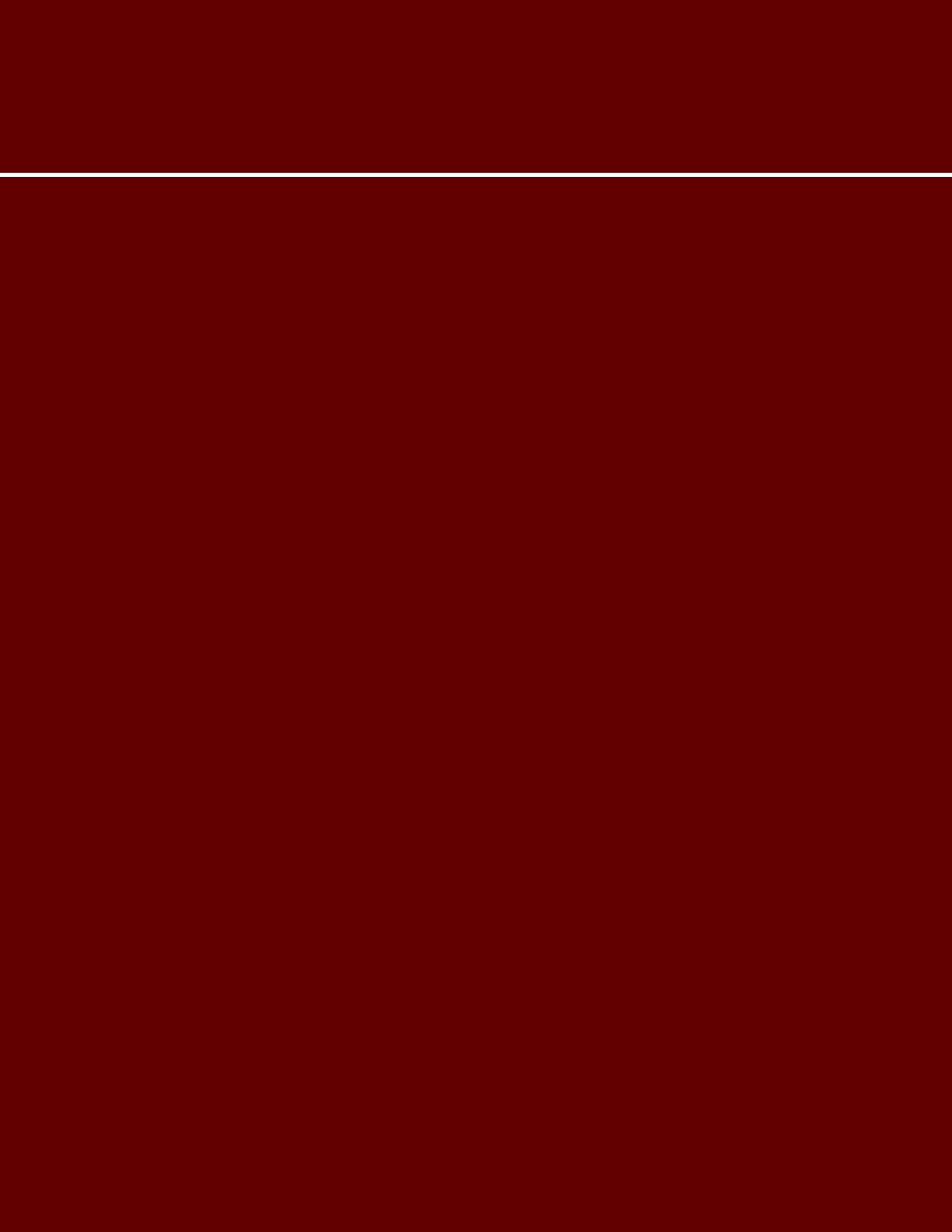




# Agenda de Innovación de Zacatecas

## 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 del 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>PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DEL MODELO DE GOBERNANZA DE LA AGENDA</b>	<b>15</b>
	3.1 Modelo de gobernanza	15
<b>4</b>	<b>VISIÓN GENERAL Y MARCO CONTEXTUAL</b>	<b>21</b>
	4.1 Breve caracterización del estado	21
	4.2 Trayectoria del estado en el ámbito de la I+D+i	22
	4.3 Ejercicios de planeación y priorización sectorial existentes en el estado	23
	4.4 Proyectos estratégicos estatales	26
<b>5</b>	<b>CARACTERIZACIÓN DEL TEJIDO PRODUCTIVO</b>	<b>29</b>
	5.1 Vocaciones productivas del estado	29
	5.2 Principales actores del sistema empresarial	34
	5.3 Estructuras de apoyo al tejido productivo	35
<b>6.</b>	<b>ANÁLISIS DEL SISTEMA CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO</b>	<b>37</b>
	6.1 Principales actores del sistema científico-tecnológico	37
	6.2 Potencial de generación y atracción de talento	39
	6.3 Capacidades científicas	39
	6.4 Participación de las empresas en el sistema de innovación	40
	6.5 Financiamiento de la I+D+i en la entidad federativa	41
<b>7</b>	<b>PRINCIPALES CONCLUSIONES DEL DIAGNÓSTICO</b>	<b>45</b>
	7.1 Principales retos y activos	45
<b>8</b>	<b>MARCO ESTRATÉGICO DE LA AGENDA</b>	<b>49</b>
	8.1 Visión y objetivos estratégicos de la Agenda	49
	8.2 Criterios para seleccionar áreas de especialización inteligente	50
<b>9</b>	<b>AGENDA POR ÁREA DE ESPECIALIZACIÓN</b>	<b>57</b>
	9.1 Agroindustria Alimentaria	57
	9.2 Energías Renovables	64
	9.3 Manufactura Avanzada, MA	72
	9.4 Minería	81
	9.5 Tecnologías de la Información y la Comunicación	87
	9.6 Parque Científico y Tecnológico	93
	9.7 Portafolio de Proyectos	94
<b>10</b>	<b>HOJA DE RUTA DE LA AGENDA ESTATAL DE INNOVACIÓN</b>	<b>97</b>
	10.1 Entramado de proyectos prioritarios	98
	10.2 Cuadro de mando	99
	10.3 Modelo de gobernanza	100
<b>11</b>	<b>VINCULACIÓN DE LA AGENDA DE INNOVACIÓN CON LA AGENDA DE NEGOCIOS GLOBALES DE PROMÉXICO</b>	<b>103</b>
	11.1 Principales indicadores de internacionalización de Zacatecas	103
	11.2 Proyectos estratégicos de ProMéxico para Zacatecas	105
	<b>REFERENCIAS</b>	<b>107</b>
	<b>AGRADECIMIENTOS</b>	<b>111</b>

## Índice de ilustraciones

ILUSTRACIÓN 1	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE GOBERNANZA DE LA AGENDA	15
ILUSTRACIÓN 2	METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE LA AGENDA	16
ILUSTRACIÓN 3	DISTRIBUCIÓN DE LOS PARTICIPANTES EN LA ELABORACIÓN DE LA AGENDA ESTATAL SEGÚN TIPO DE INSTITUCIÓN	19
ILUSTRACIÓN 4	DISTRIBUCIÓN DE LOS INTEGRANTES DEL GRUPO CONSULTIVO SEGÚN TIPO DE INSTITUCIÓN	19
ILUSTRACIÓN 5	PRINCIPALES INDICADORES ECONÓMICOS Y SOCIALES DEL ESTADO	21
ILUSTRACIÓN 6	PRINCIPALES HITOS EN POLÍTICAS DE LA I+D DEL ESTADO DE ZACATECAS	23
ILUSTRACIÓN 7	PIB ESTATAL VS PIB NACIONAL (MDP, 2012)	29
ILUSTRACIÓN 8	DINÁMICA DEL PIB DE ZACATECAS POR SECTOR (MDP, 2003-2012)	30
ILUSTRACIÓN 9	CONFORMACIÓN DEL PIB DEL ESTADO (% , 2012)	30
ILUSTRACIÓN 10	SECTORES CON MAYOR CRECIMIENTO PROMEDIO EN EL PIB (% , 2003-2012)	31
ILUSTRACIÓN 11	ÍNDICE DE ESPECIALIZACIÓN LOCAL DE ZACATECAS (MDP, 2003-2012)	32
ILUSTRACIÓN 12	ÁREAS CON MAYOR INVERSIÓN EXTRANJERA (MDD, 2013)	32
ILUSTRACIÓN 13	PARTICIPACIÓN POR SECTORES AL EMPLEO EN EL ESTADO DE ZACATECAS (% , 2014)	33
ILUSTRACIÓN 14	REGIONES PRODUCTIVAS DE ZACATECAS	33
ILUSTRACIÓN 15	EMPRESAS ZACATECANAS REGISTRADAS EN EL SIEM, SE	34
ILUSTRACIÓN 16	INTEGRANTES DEL RENIECYT POR MILLÓN DE HABITANTES EN ZACATECAS 2007-2012	34
ILUSTRACIÓN 17	DISTRIBUCIÓN DE LOS MIEMBROS DEL SNI POR DISCIPLINA EN ZACATECAS (% , 2014)	39
ILUSTRACIÓN 18	INTEGRANTES DEL RENIECYT EN ZACATECAS (% , 2014)	40
ILUSTRACIÓN 19	ZACATECAS: PRESUPUESTO PARA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (CTI) (MDP, 2004-2014)	41
ILUSTRACIÓN 20	ESQUEMA DE SECTORES ESTRATÉGICOS DE INTERÉS	50
ILUSTRACIÓN 21	RESUMEN DE LAS ÁREAS DE ESPECIALIZACIÓN SELECCIONADAS	54
ILUSTRACIÓN 22	EVOLUCIÓN DEL PIB TOTAL Y DEL SECTOR AGROALIMENTARIO	57
ILUSTRACIÓN 23	PRINCIPALES PRODUCTOS AGROINDUSTRIALES DE ZACATECAS (% , 2011)	58
ILUSTRACIÓN 24	OBJETIVOS DEL ÁREA DE ESPECIALIZACIÓN AGROINDUSTRIA ALIMENTARIA	60
ILUSTRACIÓN 25	MARCO ESTRATÉGICO Y OBJETIVOS DEL ÁREA AGROINDUSTRIA ALIMENTARIA	60
ILUSTRACIÓN 26	NICHOS Y LÍNEAS DE ACTUACIÓN DEL ÁREA AGROINDUSTRIA ALIMENTARIA	61
ILUSTRACIÓN 27	OBJETIVOS DEL ÁREA DE ESPECIALIZACIÓN ENERGÍAS RENOVABLES	66
ILUSTRACIÓN 28	MARCO ESTRATÉGICO Y OBJETIVOS DEL ÁREA ENERGÍA RENOVABLES	66
ILUSTRACIÓN 29	NICHOS Y LÍNEAS DE ACTUACIÓN DEL ÁREA ENERGÍAS RENOVABLES	67
ILUSTRACIÓN 30	CONTRIBUCIÓN DE LAS MANUFACTURAS AL PIB DE ZACATECAS (MDP, 2003-2012)	72
ILUSTRACIÓN 31	OBJETIVOS DEL ÁREA DE MANUFACTURA AVANZADA	76
ILUSTRACIÓN 32	MARCO ESTRATÉGICO Y OBJETIVOS DEL ÁREA DE MANUFACTURA AVANZADA	76
ILUSTRACIÓN 33	NICHOS Y LÍNEAS DE ACTUACIÓN DEL ÁREA DE MANUFACTURA AVANZADA	77
ILUSTRACIÓN 34	TIPO DE PRODUCTO QUE SE EXTRAE POR REGIÓN MINERA EN ZACATECAS	81
ILUSTRACIÓN 35	VALOR DE LA PRODUCCIÓN MINERA DEL ESTADO DE ZACATECAS (MDP, 2014)	82
ILUSTRACIÓN 36	OBJETIVOS DEL ÁREA DE ESPECIALIZACIÓN MINERÍA	83
ILUSTRACIÓN 37	MARCO ESTRATÉGICO Y OBJETIVOS DEL ÁREA MINERÍA	84
ILUSTRACIÓN 38	NICHOS Y LÍNEAS DE ACTUACIÓN DEL ÁREA MINERÍA	84
ILUSTRACIÓN 39	OBJETIVOS DEL ÁREA DE ESPECIALIZACIÓN TIC	89
ILUSTRACIÓN 40	MARCO ESTRATÉGICO Y OBJETIVOS DEL ÁREA TIC	89
ILUSTRACIÓN 41	NICHOS Y LÍNEAS DE ACTUACIÓN DEL ÁREA TIC	90
ILUSTRACIÓN 42	CREACIÓN DE UN PARQUE CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO EN ZACATECAS	93
ILUSTRACIÓN 43	ENTRAMADO DE PROYECTOS PRIORITARIOS	98
ILUSTRACIÓN 44	DISTRIBUCIÓN SECTORIAL DE LAS EXPORTACIONES DEL ESTADO (IZQUIERDA) Y PRINCIPALES ZONAS GEOGRÁFICAS DE EXPORTACIÓN EN ZACATECAS (DERECHA)	103
ILUSTRACIÓN 45	DISTRIBUCIÓN SECTORIAL IED EN ZACATECAS (% , 2009-2014)	104



## Índice de tablas

TABLA 1	MIEMBROS DEL COMITÉ DE GESTIÓN Y DEL GRUPO CONSULTIVO	18
TABLA 2	MATRIZ DE SECTORES PRIORITARIOS PARA EL ESTADO DE ZACATECAS	25
TABLA 3	INTEGRANTES DEL SISTEMA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA	38
TABLA 4	IES Y CI INSCRITOS EN EL RENIECYT	39
TABLA 5	FINANCIAMIENTO ESTATAL PARA LA CTI 2009-2013	41
TABLA 6	TOTAL DE FONDOS Y PROGRAMAS DEL CONACYT EN ZACATECAS (MDP, 2012)	42
TABLA 7	PRINCIPALES RETOS PARA EL SISTEMA CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO	46
TABLA 8	ÁREAS DE ESPECIALIZACIÓN INTELIGENTE IDENTIFICADAS EN EL ESTADO DE ZACATECAS	53
TABLA 9	ANÁLISIS FODA DEL ÁREA AGROINDUSTRIA ALIMENTARIA	59
TABLA 10	CAPACIDAD INSTALADA EN OPERACIÓN Y EN CONSTRUCCIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES, 2012	64
TABLA 11	ANÁLISIS FODA DEL ÁREA ENERGÍAS RENOVABLES	65
TABLA 12	ANÁLISIS FODA DEL ÁREA DE MANUFACTURA AVANZADA	75
TABLA 13	ANÁLISIS FODA DEL ÁREA MINERÍA	83
TABLA 14	ANÁLISIS FODA DEL ÁREA TIC	88
TABLA 15	MATRIZ DE PROYECTOS	94
TABLA 16	CUADRO DE MANDO DE LA AGENDA DE INNOVACIÓN	99
TABLA 17	VALOR DE LA EXPORTACIÓN EN ZACATECAS (MDD, 2009-2012)	103
TABLA 18	VALOR DE LA IED EN ZACATECAS (MDD, 2009-2014)	104
TABLA 19	HERMANAMIENTO DE CIUDADES CON ZACATECAS	104
TABLA 20	PROYECTOS ESTRATÉGICOS DE PROMÉXICO PARA ZACATECAS	105





# 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 las 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 Estatal de Innovación de Zacatecas en extenso podrá ser consultada en **[www.agendasinnovacion.mx](http://www.agendasinnovacion.mx)**



## 2. Resumen Ejecutivo

Zacatecas se localiza en la región centro-norte de la República Mexicana. Cuenta con una superficie de 75,539 km<sup>2</sup>, una división política de 58 municipios y una población de 1,490,668 habitantes<sup>1</sup>. El Producto Interno Bruto (PIB) estatal ascendió a 182,003 millones de pesos en el 2012, representando el 1.2% del PIB nacional.

La situación socioeconómica del estado ha tenido un fuerte impacto en su dinámica demográfica, presentando importantes flujos migratorios a otros estados de la república y a los Estados Unidos. Durante los últimos años esta tendencia se ha visto modificada, registrándose incluso el regreso de los zacatecanos a sus comunidades, lo cual se traduce en importantes retos para la administración estatal.

En Zacatecas el impulso a la ciencia y la tecnología es aún limitado, la infraestructura para la investigación y el desarrollo tecnológico continúa siendo débil; aunque es importante mencionar que sus indicadores principales han venido mejorando en el último lustro. Respecto a la infraestructura disponible para la innovación, en la entidad existen Institutos y Centros de Investigación (CI) enfocados a la innovación en los sectores económicos prioritarios, tanto en el área Minera como en el área Agroindustrial. Por otra parte, en las Instituciones de Educación Superior (IES) de la entidad, se forman anualmente profesionistas relacionados con estos campos.

El nivel de especialización de la población se ha enfocado a las ramas productivas de bajo valor agregado, siendo las actividades primarias y extractivas las que generan el mayor número de empleos. Existen iniciativas importantes para impulsar áreas Manufactureras asociados a la Manufactura Avanzada.

Los datos presentados hacen evidente que Zacatecas tiene importantes retos sociales y económicos que determinan los criterios para la definición de áreas prioritarias de la Agenda, relacionados con la generación de actividades de mayor valor agregado que contribuyan a la generación de empleos mejor remunerados y a la competitividad del aparato productivo.

La inversión en innovación en la entidad registra una diferencia de desempeño entre el sector público y el privado ya que, mientras la inversión pública se mantiene por debajo del promedio nacional, la inversión privada ha crecido considerablemente.

Entre las múltiples causas de la situación antes descrita, se puede observar que los montos públicos para el fomento a la innovación no han tenido incrementos sustanciales. Ante esto, se ha trabajado en establecer un marco normativo que define las bases para promover las actividades científicas y tecnológicas, así como atraer inversiones en industrias emergentes como la Aeroespacial. También se ha tomado recientemente la decisión de crear un parque científico y tecnológico que abrirá un espacio para la operación y colaboración de empresas innovadoras e instituciones que ofrecen servicios especializados y de investigación.

En el marco de las necesidades y oportunidades de la entidad, en la Agenda Estatal de Innovación se definen una serie de proyectos de alto impacto en áreas de especialización seleccionadas mediante consultas a representantes de la triple hélice. Además, se generaron recomendaciones de política pública que buscan incidir en la disponibilidad de recursos públicos para apoyar los proyectos de innovación.

Para la selección de las áreas de especialización prioritarias en la construcción de la Agenda de Innovación de Zacatecas se consideró un grupo de indicadores entre los que se encuentran: el impacto social, el aporte al PIB estatal, la contribución a la creación de empleo, el crecimiento del área, el nivel de producción y exportaciones y las capacidades científicas y tecnológicas existentes.

Así, se definieron las áreas de especialización de Agroindustria Alimentaria, Energías Renovables, Manufactura Avanzada (Aeroespacial, Automotriz-Autopartes y Proveduría para la Minería), Minería y Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

<sup>1</sup> Cifra para 2010 (FCCYT, 2014a)

Dentro de cada área se llevaron a cabo Mesas Sectoriales y reuniones con actores relevantes del ámbito, con el objetivo de definir estrategias específicas para su desarrollo, identificando objetivos sectoriales, nichos de especialización y una cartera de proyectos que permitan impulsar cada uno de los rubros seleccionados.

En esta cartera de proyectos se identificaron aquellos que por su urgencia o impacto tienen un carácter prioritario, y para los que se llevó a cabo una definición preliminar por parte de los integrantes de las Mesas Sectoriales y los actores involucrados. En este ejercicio se describieron, entre otros, los objetivos, justificación, descripción, grado de innovación,

fases, indicadores clave, planificación, presupuesto estimado y posibles fuentes de financiamiento para estos proyectos. Asimismo, como resultado de la Agenda Estatal de Innovación se describen los proyectos específicos con base en la especialización inteligente para la innovación.

Cabe mencionar que las condiciones económicas, sociales, políticas, tecnológicas y ambientales en las que se ha desarrollado la Agenda tienden a modificarse por la naturaleza misma de sus relaciones; sin embargo, éste es un documento que pese a su complejidad, cuenta con una sólida estructura metodológica y un alto nivel de consenso entre los representantes de los sectores involucrados.









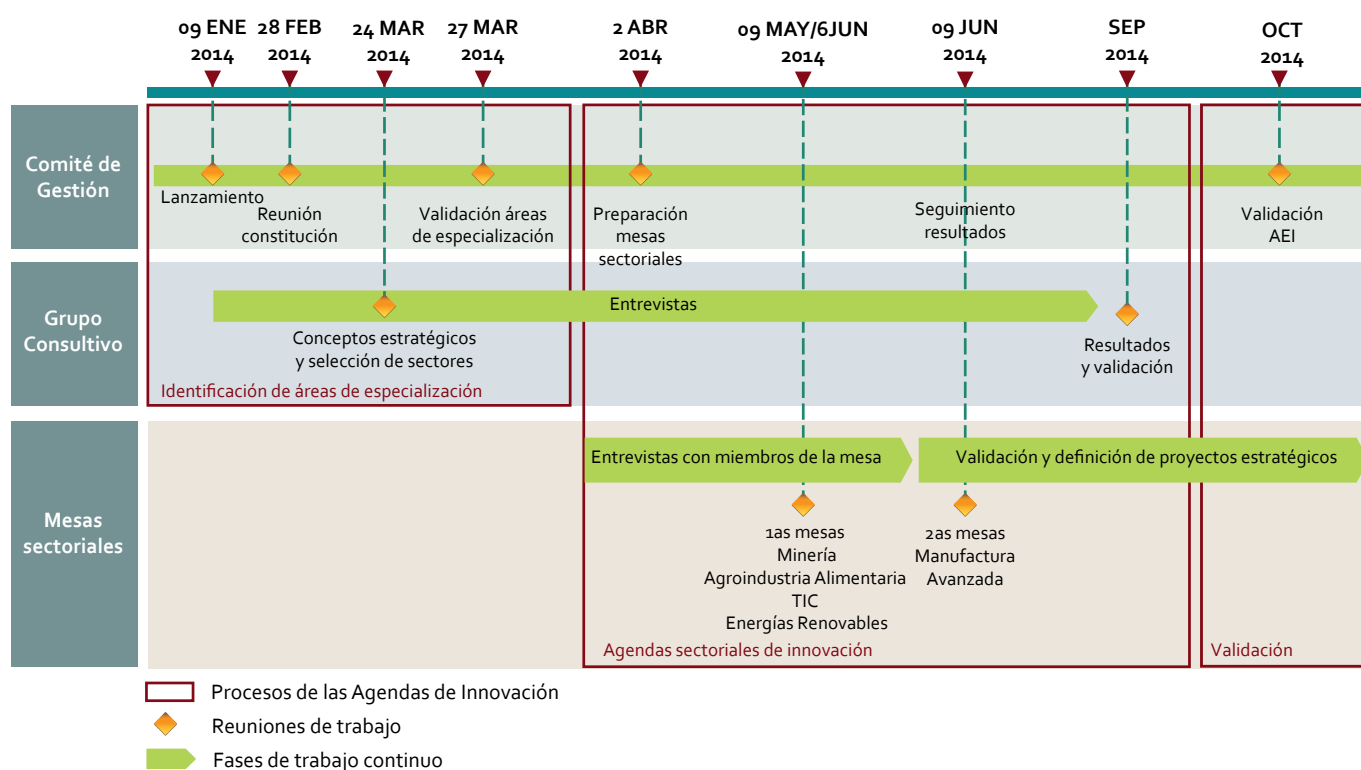
## 3. Proceso de Construcción del Modelo de Gobernanza de la Agenda

### 3.1 Modelo de gobernanza

La gobernanza del proyecto de la Agenda de Innovación de Zacatecas se basa en diversos mecanismos de coordinación para establecer el marco estratégico y seleccionar los proyectos contemplados en ella. En el estado, este proceso

ha implicado la participación de empresas, asociaciones industriales, IES, CI e instituciones gubernamentales estatales, en el marco de reuniones realizadas a lo largo de 2014.

*Ilustración 1 Cronograma de actividades de gobernanza de la Agenda*



Fuente: CamBioTec A.C., 2014

Basado en una metodología establecida a nivel nacional, el desarrollo de la Agenda se llevó a cabo en un periodo de diez meses, incluyendo las labores de gabinete y de campo, siendo ésta la etapa más importante de la metodología. La participación de la triple hélice estuvo siempre presente en

el Grupo Consultivo, los talleres de consulta y las entrevistas a profundidad, y las recomendaciones surgidas fueron consensuadas con el Comité de Gestión. A continuación se muestra el detalle de las actividades realizadas en el estado de Zacatecas.

*Ilustración 2 Metodología de desarrollo de la Agenda*



Fuente: CamBioTec A.C., 2014



El modelo de gobernanza contempla tres niveles de estructura enfocados a garantizar un modelo participativo en la definición de la Agenda:

- **Comité de Gestión:** responsable de la toma de decisiones en el proyecto y de dar seguimiento al avance junto con el Equipo Consultor.
- **Grupo Consultivo:** encargado de asesorar al Comité de Gestión en la toma de decisiones clave, como la selección de áreas de especialización, la validación de las agendas sectoriales y la definición de la Agenda de Innovación.
- **Mesas Sectoriales:** instancias de consulta en las que se buscó definir la estrategia específica de cada área de especialización, así como los proyectos prioritarios y complementarios.

**Tabla 1 Miembros del Comité de Gestión y del Grupo Consultivo**

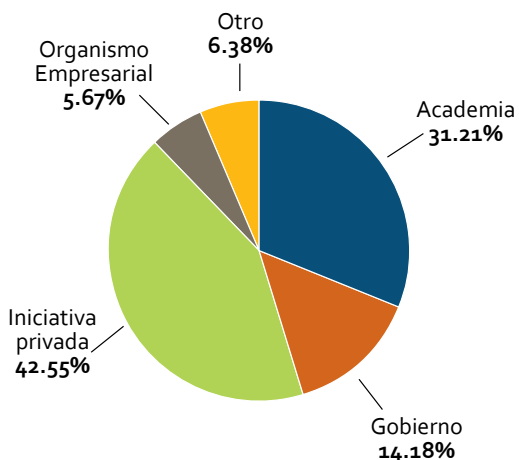
Instituciones integrantes del Comité de Gestión
Secretaría de Economía del Estado de Zacatecas
Consejo Zacatecano de Ciencia, Tecnología e Innovación
ProMéxico

Instituciones integrantes del Grupo Consultivo	
Secretaría de Economía del Estado de Zacatecas	Gobierno
Consejo Zacatecano de Ciencia, Tecnología e Innovación	Gobierno
Universidad Autónoma de Zacatecas	Academia
Instituto Politécnico Nacional	Academia
Cluster de Tecnologías de la Información de Zacatecas	Sector Empresarial
Fundación Produce Zacatecas	Gobierno
CIMAT A.C. Campus Zacatecas	Academia
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey Campus Zacatecas	Academia
Cluster Minero	Sector Empresarial
ProMéxico	Gobierno
Cámara Nacional de la Industria de la Transformación	Sector Empresarial
Consejo Estatal para el Desarrollo Económico de Zacatecas	Gobierno
Secretaría del Campo	Gobierno

Fuente: CamBioTec A.C., 2014

En las entrevistas, talleres y Mesas Sectoriales se contó con la participación de alrededor de 80 instituciones y más de 400 personas representantes de la academia, iniciativa privada, gobierno y organismos empresariales.

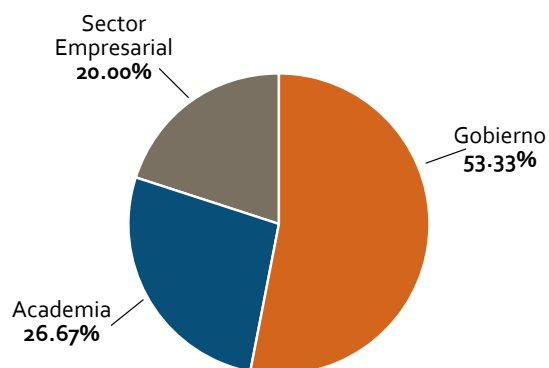
**Ilustración 3** Distribución de los participantes en la elaboración de la agenda estatal según tipo de institución



Fuente: CamBioTec A.C., 2014

El Grupo Consultivo se integró por 15 participantes procedentes de la academia, gobierno, empresas y organismo empresariales, cuya participación se aprecia en la siguiente ilustración.

**Ilustración 4** Distribución de los integrantes del Grupo Consultivo según tipo de institución



Fuente: CamBioTec A.C., 2014





## 4. Visión general y marco contextual

A continuación se muestra una primera visión de los aspectos diferenciales del estado, concretamente de sus ventajas competitivas, de la trayectoria en la I+D+i y un análisis de las políticas y entidades que rigen el desarrollo de la

actividad innovadora en la entidad. Finalmente, se detallan los principales ejercicios de priorización sectorial que sirven como punto de partida para la determinación de las áreas de especialización inteligente.

### 4.1 Breve caracterización del estado

Ilustración 5 Principales indicadores económicos y sociales del estado



#### Zacatecas (hab. 1,490,668, 2010)

Población Total Mujeres 763 771  
Población Total Hombres 726 897  
Tasa de crecimiento: 0.9  
Principales ciudades: Zacatecas,  
Guadalupe, Fresnillo, Jerez y Río Grande.

Indicador	Valor estatal	Valor nacional o % del nacional	Posición nacional
PIB (mmdp constantes, 2012) <sup>1</sup>	123	1.0%	28
Crecimiento PIB (% , 2003-2012) <sup>1</sup>	4.7%	2.8%	5
PIB per cápita (pesos, 2012) <sup>2</sup>	80,253.3	110,510.9	23
Índice de competitividad IMCO (2010) <sup>3</sup>	65.7	66.2	18
Unidades económicas (2014) <sup>4</sup>	85,822	2%	24
Años promedio de escolaridad (2010) <sup>5</sup>	7.9	8.6	26
% de población analfabeta (2010) <sup>6</sup>	5.6%	6.9%	16
Índice de desarrollo humano (2012) <sup>7</sup>	0.72	0.746	26
% de viviendas con TV (2014) <sup>8</sup>	96.6%	94.9%	11
% de viviendas con computadora (2014) <sup>8</sup>	31.8%	38.3%	23
% de viviendas con internet (2014) <sup>8</sup>	26.1%	34.4%	24
% de viviendas con teléfono* (2014) <sup>8</sup>	57.5%	63.4%	22

Fuente:

<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.

<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 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.

**INEGI:** Instituto Nacional de Geografía y Estadística,  
**IMCO:** Instituto Mexicano para la Competitividad, A.C. ,  
**PNUD:** Programas de las Naciones Unidas para el Desarrollo,  
**CONAPO:** Consejo Nacional de Población

### Aspectos destacables de Zacatecas

- Por su posición geográfica Zacatecas está conectado con los principales puertos y centros económicos del país; lo que brinda al inversionista una amplia gama de oportunidades de negocios.
- La entidad posee enormes depósitos de plata y otros minerales. Cuenta con una vasta arquitectura colonial y su ciudad capital es reconocida como Patrimonio Cultural de la Humanidad.
- En el ámbito de los negocios es uno de los estados más seguros del país, atractivo para la IED.
- Comenzó el proyecto para la creación de un Parque Científico y Tecnológico que aglutinará a empresas e instituciones de investigación para que colaboren en el desarrollo de nuevas tecnologías relevantes para los sectores prioritarios como la Minería y Metalurgia, TIC, Energías Renovables, Industria Automotriz y Aeronáutica y Biotecnología Agrícola

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

El estado de Zacatecas tiene una trayectoria en educación superior de más de 180 años en instituciones como la Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ) y la Escuela Normal Manuel Ávila Camacho, además ha contado con importantes esfuerzos personales en el desarrollo de la ciencia y la tecnología como los de José Árbol y Bonilla y Ángel Ruiseco García, pero es hasta el periodo de 1986-1992, que el gobernador del estado en curso realizó un importante esfuerzo por sensibilizar a las distintas autoridades sobre la carencia en Zacatecas de políticas públicas en materia de ciencia y tecnología, haciendo énfasis en la necesidad de crear un organismo público que promoviera el desarrollo científico y tecnológico estatal. Así, el 13 de abril de 1991, mediante el Decreto número 149, se emite la Ley que crea el Consejo Zacatecano de Ciencia y Tecnología (COZCYT). El 5 de junio de 2002, se publica la ley que le confiere la naturaleza de organismo público descentralizado del gobierno del estado, con personalidad jurídica y patrimonio propio y, el 23 de enero de 2003, mediante el Decreto número 45, se funda efectivamente este organismo.

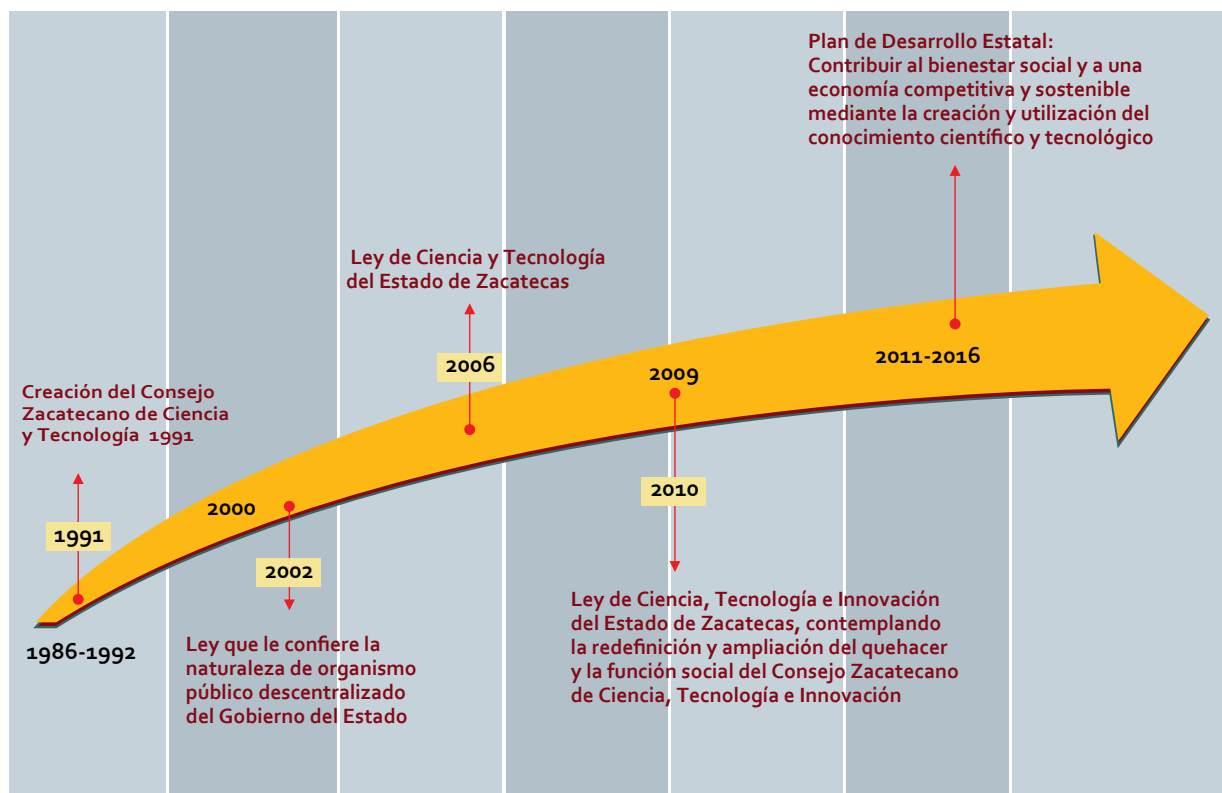
La Ley de Ciencia y Tecnología de Zacatecas fue emitida mediante el Decreto del Congreso del estado número 254 en el Periódico Oficial con fecha 13 de mayo del 2006, normativa que entró en vigor al día siguiente de su publicación. En 2009, se presentó el proyecto de decreto mediante el cual se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de esta ley. El 21 de agosto de 2010, mediante el Decreto número 520, se publica la Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación del estado de Zacatecas, contemplando la redefinición y ampliación del quehacer y la función social del Consejo Zacatecano de Ciencia, Tecnología e Innovación. Con la entrada en vigor de ésta, se establece que el Ejecutivo del estado, a través del COZCYT y los ayuntamientos, como entidades auxiliares, son las autoridades que aplicarán y vigilarán su cumplimiento.

De acuerdo con el Plan Estatal de Desarrollo (PED) 2011-2016, el objetivo general en términos de desarrollo científico y tecnológico, es el de contribuir al bienestar social y a una economía competitiva y sostenible mediante la creación y utilización del conocimiento científico y tecnológico a través de: la difusión, divulgación y el fomento de la apropiación social del conocimiento científico y tecnológico para mejorar la calidad de vida de las personas; el impulso a la formación de recursos humanos, científicos, tecnológicos y de ingeniería para fomentar una sociedad y economía productiva; la creación de sistemas de innovación tecnológica y de redes científicas y tecnológicas estratégicas para mejorar la productividad, aumentar la competitividad y agregar mayor valor a los productos y servicios de las empresas del estado y la promoción de un desarrollo urbano bajo nuevos enfoques, aprovechando las energías renovables.





### Ilustración 6 Principales hitos en políticas de la I+D del estado de Zacatecas



Fuente: CamBioTec A.C., 2014

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

Es importante mencionar que se ha partido de varios ejercicios existentes para elegir las áreas de especialización del estado. Estos ejercicios se han realizado en diferentes niveles: federal, estatal y sectorial.

El PED 2011-2016 señala, en la sección Zacatecas Productivo, los ejes estratégicos para impulsar el desarrollo de los sectores Agropecuario, Turístico, Minero y Manufacturero. Específicamente establece:

1. Conformar una Agroindustria integrada eficazmente con el sector primario; diversificada, dinámica y con alta productividad y competitividad, a través de las siguientes líneas de acción:
  - La planeación integral participativa de las actividades Agroindustriales.
  - Brindar asistencia técnica para la realización de ventas y promoción comercial de los productos agroindustriales.

- El diseño y la operación de esquemas de financiamiento para impulsar las agroempresas en cada uno de los sistemas producto de importancia estratégica para el desarrollo del estado.
- La generación de información oportuna de mercados.
- La promoción y apoyo al desarrollo agro empresarial.

2. Incrementar la actividad Minera de manera integral, bajo esquemas que garanticen tanto el mayor beneficio económico para el estado, como la preservación del entorno ecológico y la salud de las personas que habitan en la cercanía de las explotaciones mineras. Para lograrlo, se plantean las siguientes líneas de acción:
  - El impulso del crecimiento sustentable de la actividad Minera.
  - El fortalecimiento de la integración vertical de la Minería con otros sectores productivos en el estado.
  - La reducción del impacto de la actividad Minera en el medio ambiente y la salud de las personas.

3. Fortalecer la actividad Turística, consolidándola como uno de los sectores estratégicos más importantes de nuestra economía en la generación de empleos e ingreso, ubicando a Zacatecas como uno de los principales estados en turismo cultural y alternativo a nivel nacional. Como líneas de acción se plantea:

- Apoyar la consolidación y modernización de la infraestructura turística, y la profesionalización de los prestadores de servicios.
- Diversificación de la oferta turística estatal, desarrollando otros tipos de turismo, complementarios al cultural.
- Impulso a la desconcentración de la actividad Turística, incorporando a los municipios con mayor potencial.

Asimismo, en el capítulo Zacatecas Moderno menciona dentro de sus estrategias el impulso a la incorporación de todos los sectores sociales a las Tecnologías de la Información (TI) (estrategia 4.2.2) y el apoyo al uso, desarrollo y aplicación de las TI como elemento clave para la competitividad y el crecimiento económico de las empresas (estrategia 4.2.3).

Por su parte, el Instituto Nacional del Emprendedor (INADEM) define como sectores estratégicos para el estado de Zacatecas: el Metalmecánico, Turístico y Agroindustrial. Como sectores maduros identifica a las TI, la Minería y Productos no Metálicos y el sector Automotriz.

ProMéxico, a partir de la alianza para el desarrollo del presente proyecto, dio a conocer los sectores prioritarios identificados: el Agroindustrial, Minería y Metalmecánica, Turismo, Tecnologías de la Información y la Comunicación, Automotriz y Autopartes, Eléctrica-Electrónica y Aeroespacial.

Según los estudios previos, la estructura económica de Zacatecas es marcadamente tradicional, las actividades primarias y extractivas continúan representando una parte importante del empleo y la producción. Asimismo, se ha diagnosticado que existen rezagos en materia de productividad y competitividad asociados a la falta de infraestructura, atraso tecnológico, tamaño reducido de las unidades económicas y especialización regional en ramas productivas de bajo valor agregado.

Finalmente, de acuerdo con la planeación de las autoridades estatales y la evaluación del Grupo Consultivo, las áreas de especialización seleccionadas para la Agenda son:

- Minería
- Agroindustria Alimentaria
- Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC)
- Manufactura Avanzada (Aeroespacial, Automotriz-Autopartes y Proveeduría para la Minería)
- Energías Renovables



### 4.3.1 Identificación de sectores candidatos a la especialización

Los principales ejercicios considerados son los siguientes:

- INADEM, estudio de los sectores prioritarios, tanto con potencial actual como emergentes.
- ProMéxico, sectores prioritarios de exportación e inversión extranjera directa.
- PED 2011-2016, descrito en el apartado anterior, en el que se mencionan varios sectores en los que enfocar este desarrollo.
- Programa de Ciencia y Tecnología del estado que establece, alineado con el PED, los sectores a desarrollar en cuanto a ciencia y tecnología.

- Programa de Estímulos a la Innovación (PEI), que se enfoca en el desarrollo empresarial y ha realizado una selección de los sectores objeto de apoyo en cada entidad federativa.

Este análisis arroja una primera identificación de los sectores clave en el estado, así como del principal argumento para su selección. A continuación se incluye una tabla donde se identifican los ejercicios previamente analizados (además de otros) y los sectores que como resultado se mencionan por relevancia y enfoque, destacando la congruencia con los sectores elegidos.

**Tabla 2** Matriz de sectores prioritarios para el estado de Zacatecas

Sector	INADEM	PSDE	AEE-ProMéxico	AESE	PED	AMSDE	ITESM	MODELO MIT
Agroindustrial	X	X	X		X	X	X	X
Minería	O		X		X	X	X	X
Metalmecánica	X		O			X	X	X
Turismo	X		X		X	X		
Alimentos procesados		X	X					
Tecnologías de la Información	O				O	O		
Automotriz	O					O		
Autopartes			O			O		
Energías Renovables			O		O			

**X: Maduro O: Emergente**

INADEM - Instituto Nacional del Emprendedor

PSDE - Programa Sectorial para el Desarrollo Económico 2011-2016, gobierno del estado de Zacatecas

AEE - Agenda Estatal de Exportaciones ProMéxico

AESE - Análisis de la Estructura de los Sectores Estratégicos: Implicaciones para las políticas de apoyos

PED - Plan Estatal de Desarrollo 2011 – 2016

AMSDE - Asociación Mexicana de Secretarios de Desarrollo Económico

MODELO MIT (Massachusetts Institute of Technology) - Ecosistema emprendedor tecnológico y valorización de la ciencia

Fuente: CamBioTec A.C., 2014

## 4.4 Proyectos estratégicos estatales

Previo a este proyecto, existen algunos documentos publicados sobre proyectos estratégicos estatales.



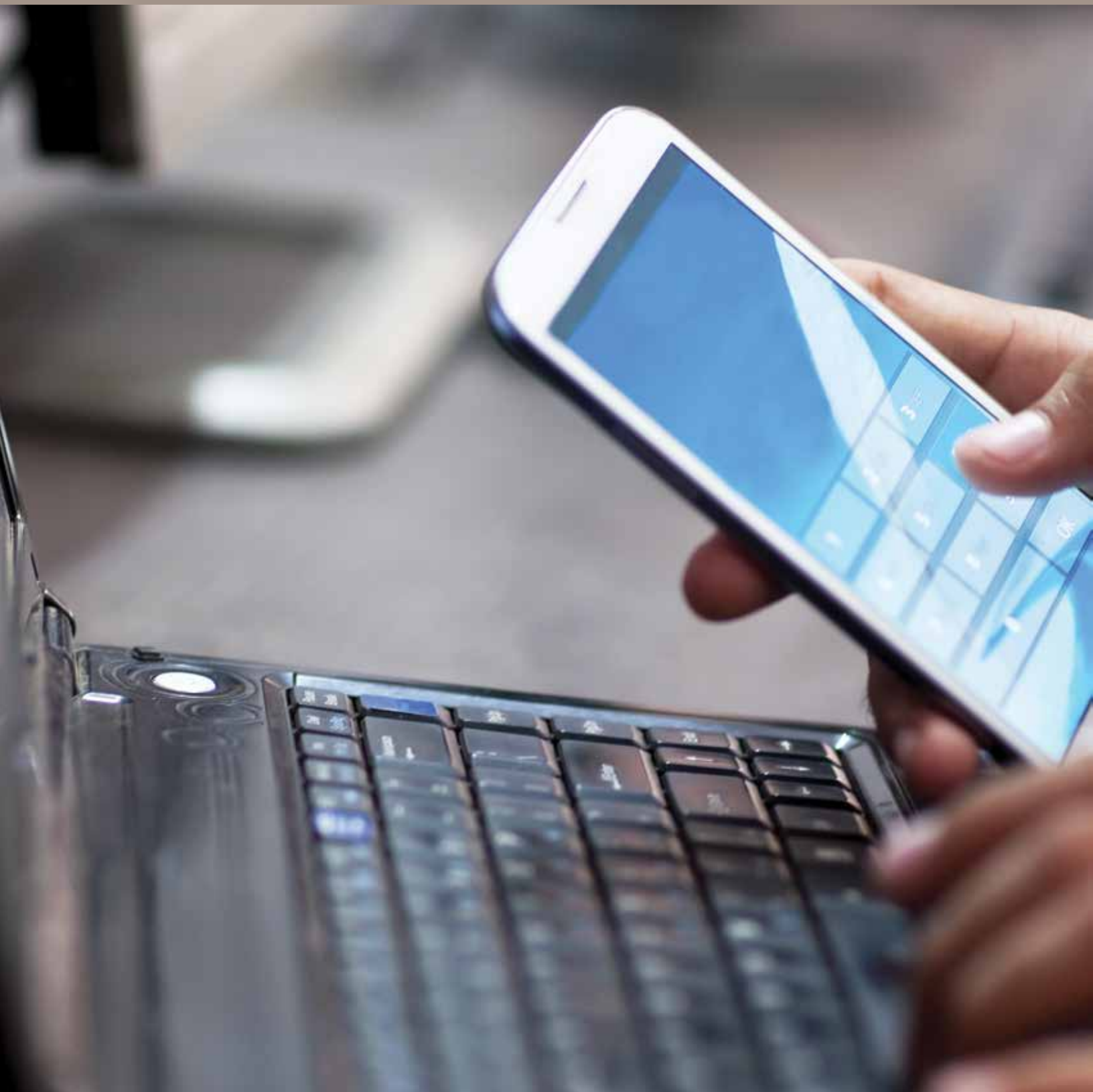
- Agenda de Innovación Tecnológica 2008-2012 para el sector Agrícola, Pecuario y Acuícola del estado de Zacatecas. Desarrollada por la Fundación Produce Zacatecas A.C. De acuerdo a este documento, las cadenas identificadas como prioritarias por su importancia económica y social para el estado son: chile, frijol, ajo, cebada, vid, guayaba, durazno, nopal, tuna, agave-mezcal, ovinos, caprinos, apícola, bovinos carne y bovinos leche (Fundación Produce Zacatecas, 2008-2012).



- Agenda de Innovación Tecnológica 2010-2011, para el sector Agrícola, Pecuario y Acuícola del estado de Zacatecas. Desarrollada por la Fundación Produce Zacatecas, en colaboración con la Secretaría de Desarrollo Agropecuario del gobierno del estado y la Delegación Federal de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Es un documento integrado a partir de un ejercicio participativo entre los actores del Sistema Producto, Cadena Productiva o Red de Valor, para identificar los problemas centrales que limitan su desarrollo. Este documento identifica y clasifica las diferentes cadenas productivas con base en la importancia estratégica y social para el estado.

- Análisis de la estructura de los sectores estratégicos: Implicaciones para las políticas de apoyos. El objetivo principal de este análisis consistió en el examen de las prioridades de acción de política en las actividades que constituyen los sectores estratégicos del estado. La identificación de estos sectores estratégicos se concentró en actividades Manufactureras, partiendo de la selección inicial propuesta por un estudio desarrollado por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) y posteriormente conciliada con la propuesta de la Secretaría de Economía del Estado de Zacatecas (SEZAC).
- Oportunidades concretas de negocio para el estado de Zacatecas en el sector Agroindustrial desarrollado por el ITESM en el 2013, bajo el marco del proyecto Análisis de la estructura de los sectores estratégicos: Implicaciones para las políticas de apoyos. Este documento plantea, a partir de una serie de entrevistas realizadas a empresarios, académicos y autoridades, el desarrollo de productos biotecnológicos para el tratamiento de la diabetes y el desarrollo de plaguicidas botánicos.
- Oportunidades concretas de negocio para el estado de Zacatecas en el sector de las TIC, desarrollado por el ITESM en el 2013, bajo el marco del proyecto Análisis de la estructura de los sectores estratégicos: Implicaciones para las políticas de apoyos. Este documento plantea, a partir de una serie de entrevistas realizadas a empresarios, académicos y autoridades, el desarrollo de contenidos para dispositivos móviles y el desarrollo de soluciones empresariales basadas en *Software as a Service* (SaaS).
- Oportunidades concretas de negocio para el estado de Zacatecas en el sector Turismo. Proyecto desarrollado por el ITESM en el 2013, bajo el marco del proyecto Análisis de la estructura de los sectores estratégicos: Implicaciones para las políticas de apoyos. Este documento plantea, a partir de una serie de entrevistas realizadas a empresarios, académicos y autoridades, el desarrollo de proyectos enfocados a Turismo Rural y Turismo Deportivo.



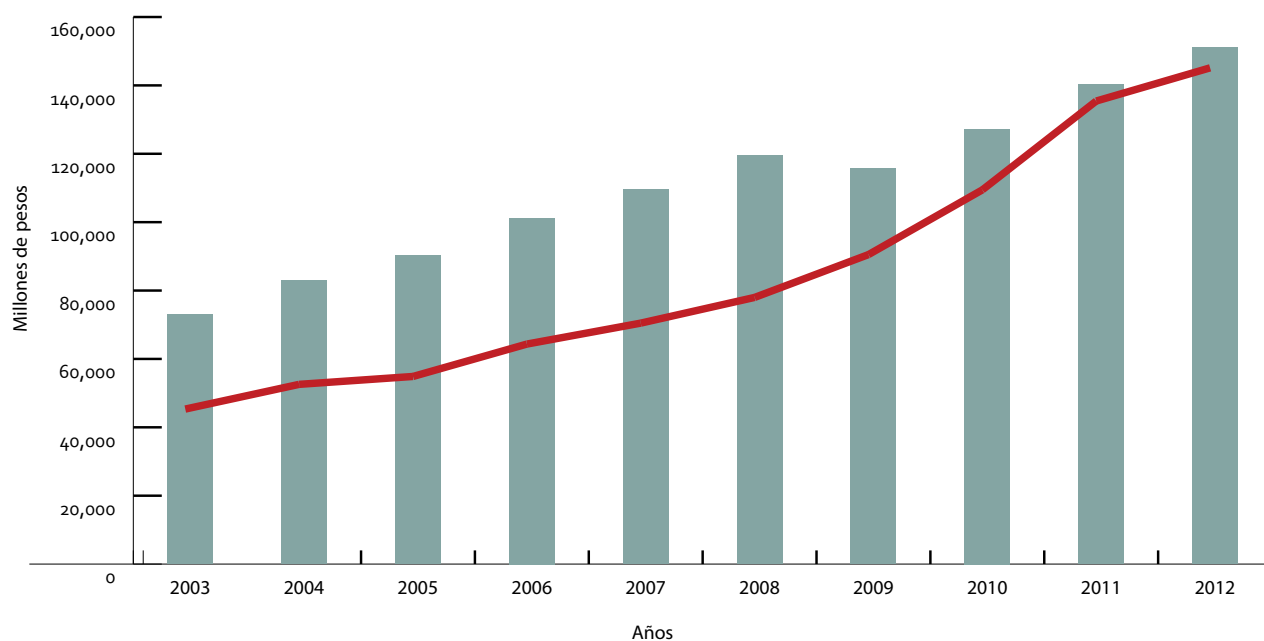


## 5. Caracterización del tejido productivo

### 5.1 Vocaciones productivas del estado

En 2012 el PIB en Zacatecas ascendió a 182,003 millones de pesos lo que representó el 1.2% respecto al total nacional. Siendo las Industrias Minera y Manufacturera las más dinámicas y representativas para la economía estatal.

*Ilustración 7 PIB estatal vs PIB Nacional (mdp, 2012) (Precios corrientes)*



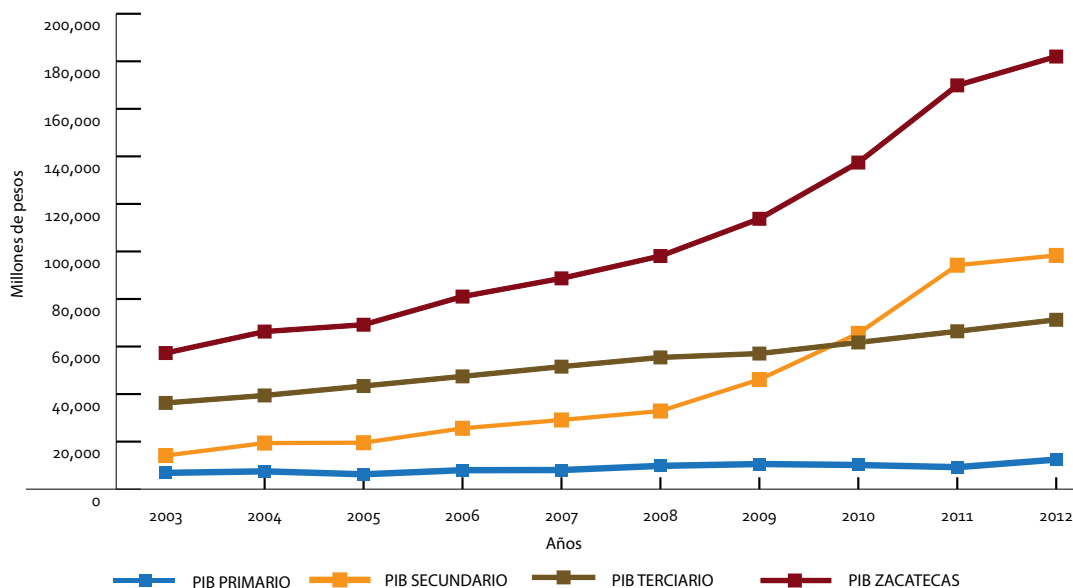
*Fuente: CamBioTec A.C., 2014, con datos de INEGI, 2014*

Durante el periodo 2003-2012, el Producto Interno Bruto Estatal (PIBE) ha conservado una tendencia creciente (con excepción de 2009 como resultado de la crisis económica a nivel mundial). Según cifras del INEGI (2014), la actividad

económica secundaria contribuye con el 54% del PIBE, seguida por la actividad terciaria con el 39%, y finalmente, la actividad primaria con el 7%. (Ver Ilustración 8).



**Ilustración 8 Dinámica del PIB de Zacatecas por sector (mdp, 2003-2012) (Precios corrientes)**

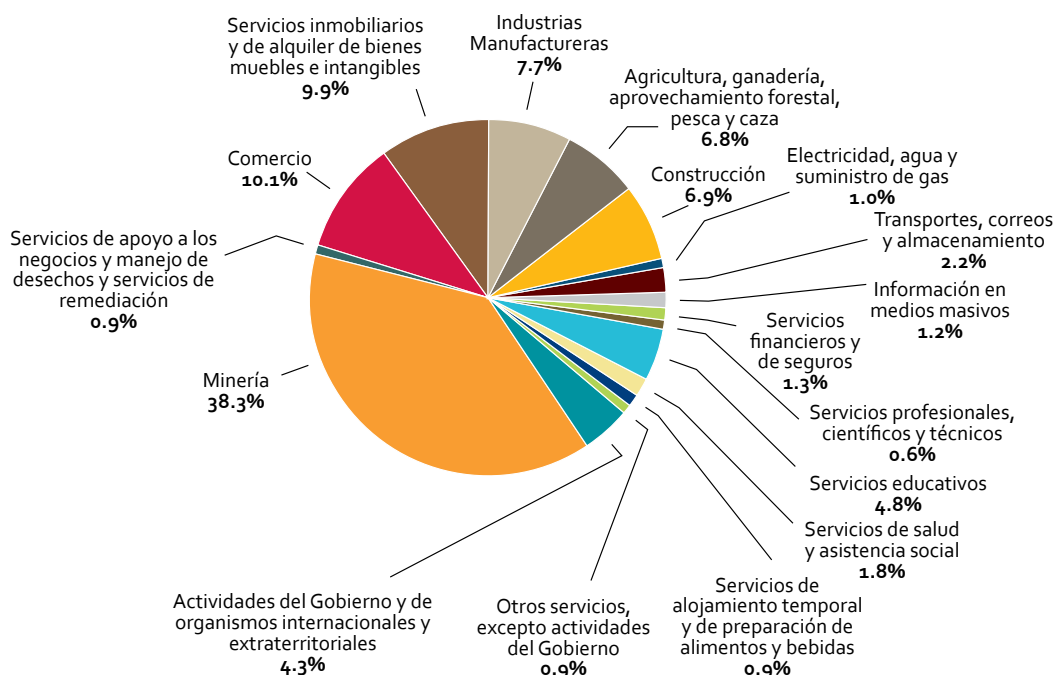


Fuente: CamBioTec A.C., 2014, con datos de INEGI, 2014

El análisis de la composición del PIB muestra una mayor participación en la Minería (38.3%), seguido por el Comercio (10.1%), los Servicios Inmobiliarios y de Alquiler

de Bienes Muebles e Intangibles (9.9%), la Manufactura (7.7%), la Construcción (6.9%) y la Agricultura, Ganadería, Aprovechamiento Forestal, Pesca y Caza (6.8%). INEGI (2014) (Ver Ilustración 9).

**Ilustración 9 Conformación del PIB del estado (% , 2012)**



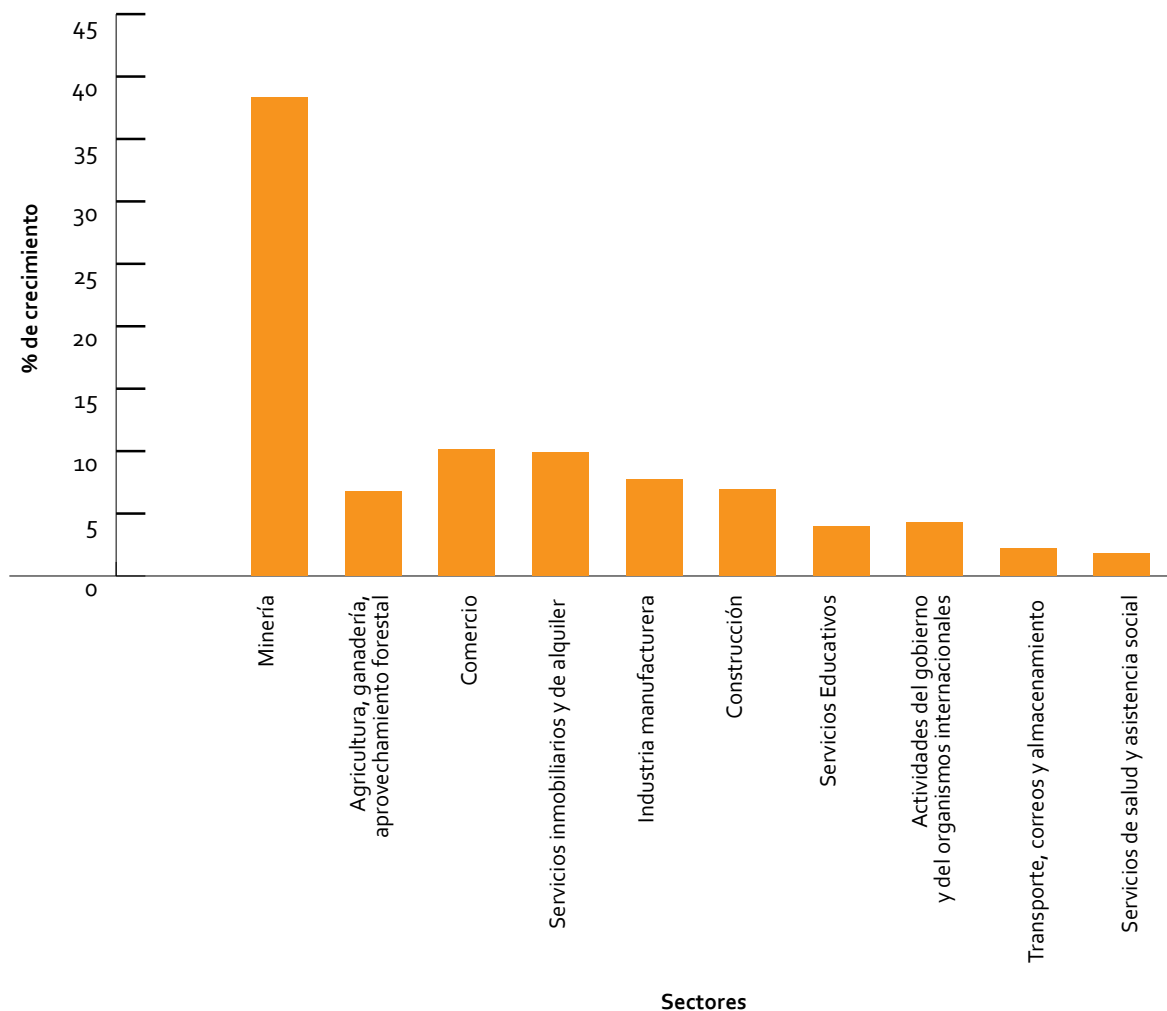
Fuente: CamBioTec A.C., 2014, con datos de INEGI, 2014, Perspectiva estadística Zacatecas, p. 50.



Se realizó un análisis de los sectores con mayor crecimiento en su participación en la economía estatal, durante el periodo 2003-2012, se identificó al sector de Minería como el de

mayor tasa de crecimiento, seguido por comercio y servicios inmobiliarios.

**Ilustración 10 Sectores con mayor crecimiento promedio en el PIB (% , 2003-2012)**



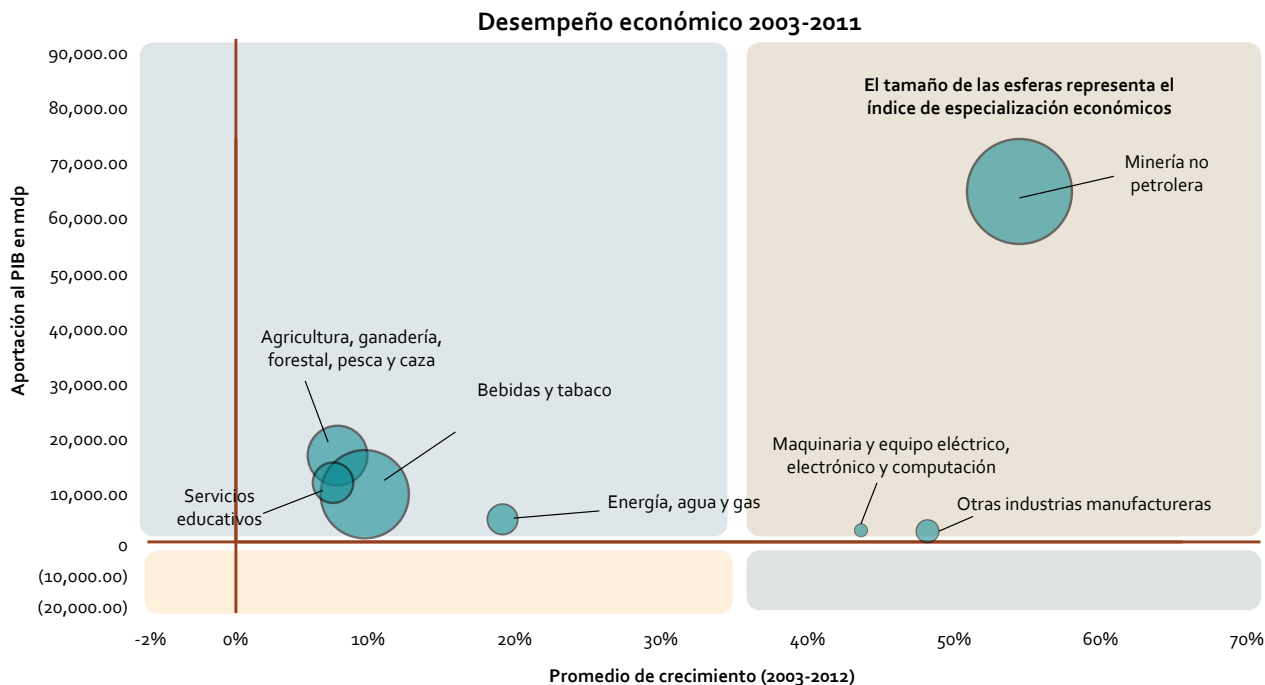
Fuente: CAMBIOtec A.C., 2014, con datos de INEGI, 2013

Adicionalmente, para determinar las actividades relevantes en el estado se utilizó el Índice de Especialización Local (IEL), el cual se calcula integrando los criterios de contribución de

las actividades económicas al PIB, su tasa de crecimiento en los últimos diez años y la participación que tiene en el PIB nacional.

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.

**Ilustración 11 Índice de Especialización Local de Zacatecas (mdp, 2003-2012)**

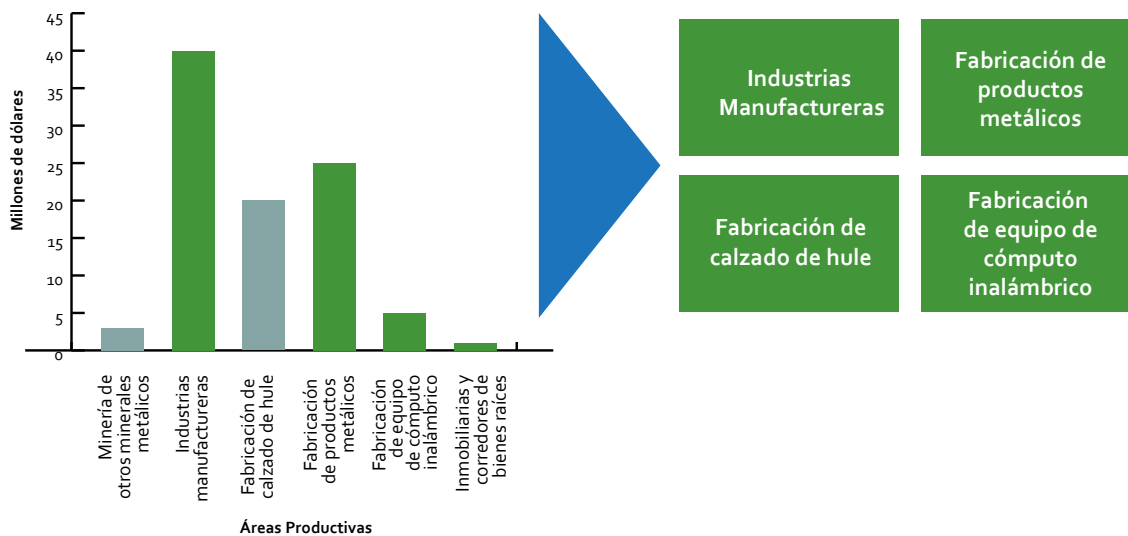


Fuente: CamBioTec A.C., 2014, con datos del INEGI, 2013

En paralelo, se toman en consideración las áreas que atraen mayor Inversión Extranjera Directa (IED), así como los sectores más dinámicos en la generación de empleo en el estado.

La industria manufacturera fue el principal destino de la IED, seguida de la fabricación de productos metálicos.

**Ilustración 12 Áreas con mayor inversión extranjera (mdd, 2013)**

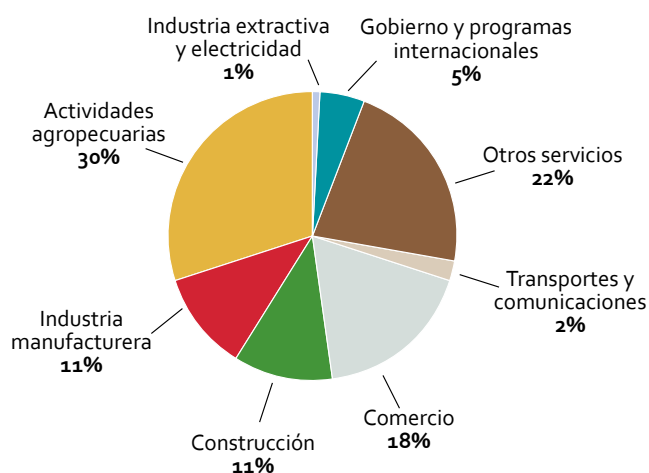


Fuente: CamBioTec A.C., 2014, con datos de ProMéxico, 2013

La Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) señaló para los primeros meses de 2014, que en términos de contribución al empleo, las ramas de la economía que generan mayor

ocupación son las actividades Agropecuarias, Otros Servicios, el Comercio, Construcción e Industria Manufacturera (Ver ilustración 13).

**Ilustración 13 Participación por sectores al empleo en el estado de Zacatecas (% , 2014)**



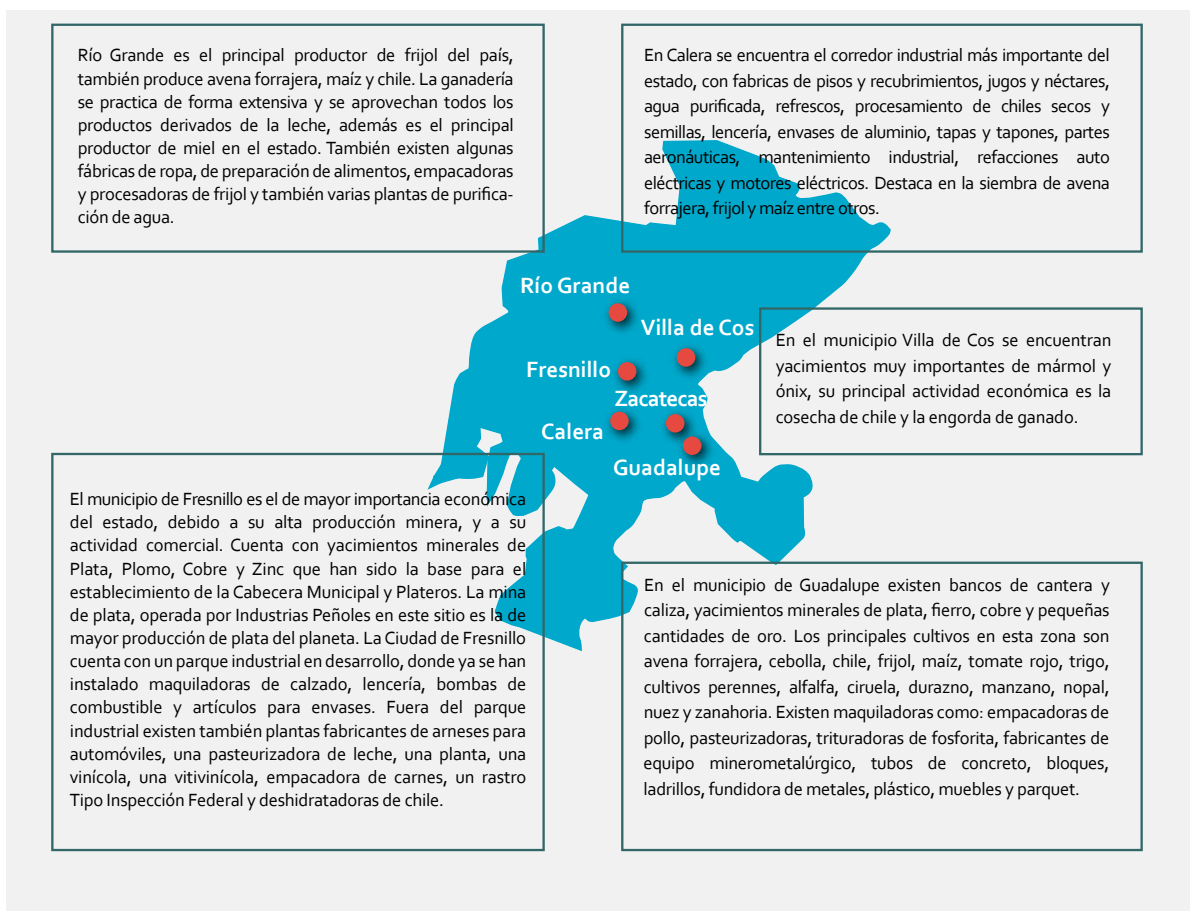
Fuente: CamBioTec A.C., 2014, con datos de STPS-Zacatecas, 2014

Por otra parte, las exportaciones de Zacatecas durante 2012 tuvieron un valor de 3,546 mdd, lo que representa el 1% de las exportaciones totales que sumaron 370,706 mdd. Los productos de exportación que predominan son: concentrados de cobre, zinc y plomo, arneses para automóvil, joyería de plata, balatas para avión, cañas de pescar, carcasas para transmisión, equipo médico de hemodiálisis, plata y oro. Por su parte, las exportaciones agroalimentarias se concentran en chile seco, carne y vísceras de equino, caramelo macizo, verduras y hortalizas, jugos sin fermentar, café, cerveza y mezcal. Secretaría de Economía (SE, 2012).

El principal destino de las exportaciones zacatecanas es Estados Unidos, seguido por Canadá, Italia, Japón, Colombia, Brasil y Alemania.

Por otra parte, las regiones productivas más importantes de la entidad se muestran en la siguiente ilustración.

**Ilustración 14 Regiones productivas de Zacatecas.**



Fuente: CamBioTec A.C., 2014

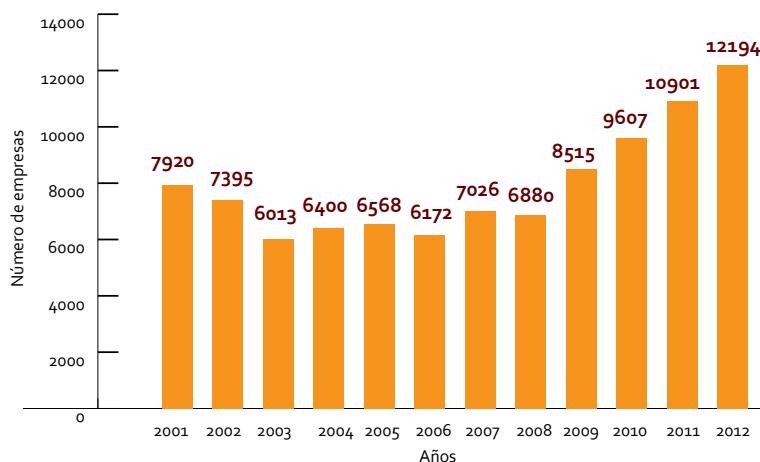
## 5.2 Principales actores del sistema empresarial

De acuerdo con el Sistema de Información Empresarial (SIEM), al 8 de febrero del 2014 Zacatecas contaba con un total de 12,527 unidades de negocio registradas, de las cuales el 89% pertenecen al sector Comercio (11,147); el 7.17% (899) al sector Transporte, Comunicaciones y Servicios; el 1.85% (232) al sector Manufacturero y el 1.66% (208) al sector Construcción. El porcentaje restante pertenece a unidades de negocio

ubicadas en los sectores Agropecuario, Minería, Electricidad y Agua (SIEM, 2014).

Durante los últimos cuatro años, el número de empresas instaladas en el estado ha mostrado un crecimiento promedio de 15.5%, con un incremento significativo en el año 2009 con 8,515 unidades de negocio, y para 2012 cerró con 12,194 unidades. (Ver ilustración 15).

**Ilustración 15 Empresas zacatecas registradas en el SIEM, SE**

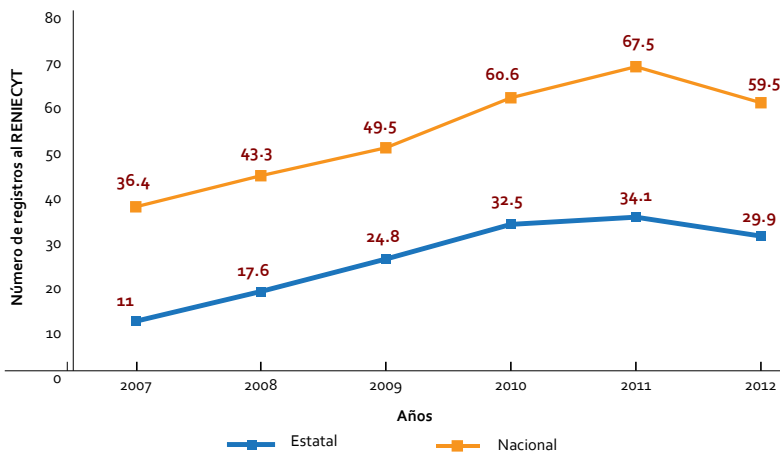


Fuente: CamBioTec A.C., 2014, con datos de SIEM-SE, 2014

En Zacatecas la tendencia en la incorporación de empresas al Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENEICYT) fue ascendente de 2007 a 2012 con

una tasa de crecimiento promedio de 23.5% anual; pasó de 11 registros en 2007 a 29.9 en 2012 (Ilustración 16).

**Ilustración 16 Integrantes del RENEICYT por millón de habitantes en Zacatecas 2007-2012**



Notas: Para los años 2007-2011, disponible en: <http://www.sicyt.gob.mx/sicyt/cms/paginas/ActividadCONACYTporEstado.jsp?pSel=>. Para 2012, datos del RENEICYT y Apoyo Corporativo a la Junta de Gobierno, 10 abril de 2013.

Fuente: CamBioTec A.C., 2014, con datos de RENEICYT, 2013

## 5.3 Estructuras de apoyo al tejido productivo

Para la estructura económica de cualquier país, uno de los elementos de infraestructura clave para el desarrollo del tejido productivo lo conforman los espacios diseñados con disponibilidad de equipamiento y servicios para albergar empresas industriales conocidas como parques industriales. Zacatecas cuenta con tres parques industriales como parte de su infraestructura productiva:

- Parque Industrial Guadalupe
- Parque Industrial Calera
- Parque Industrial Fresnillo

En paralelo al funcionamiento de los tres parques anteriores, el estado se encuentra actualmente desarrollando otros más:

- Célula Industrial La Zacatecana
- Complejo de naves microindustriales La Zacatecana
- Parque Industrial Aeroespacial
- Célula Industrial Jerez
- Parque Industrial Osiris (SEZAC, 2014).
- Parque Industrial PYME<sup>2</sup>
- Parque Industrial Aeropuerto Sumar I (ProMéxico, 2014).

La participación y vinculación de empresas de un mismo sector ha derivado en la creación de *clusters*:

- *Cluster* Minero
- *Cluster* Turístico y Cultural
- *Cluster* de TI Zacatecas (DITTIZAC)
- Participación en el Consejo Nacional de *Clusters* de *Software* y Tecnologías de la Información y la Comunicación, Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información (CANIETI)

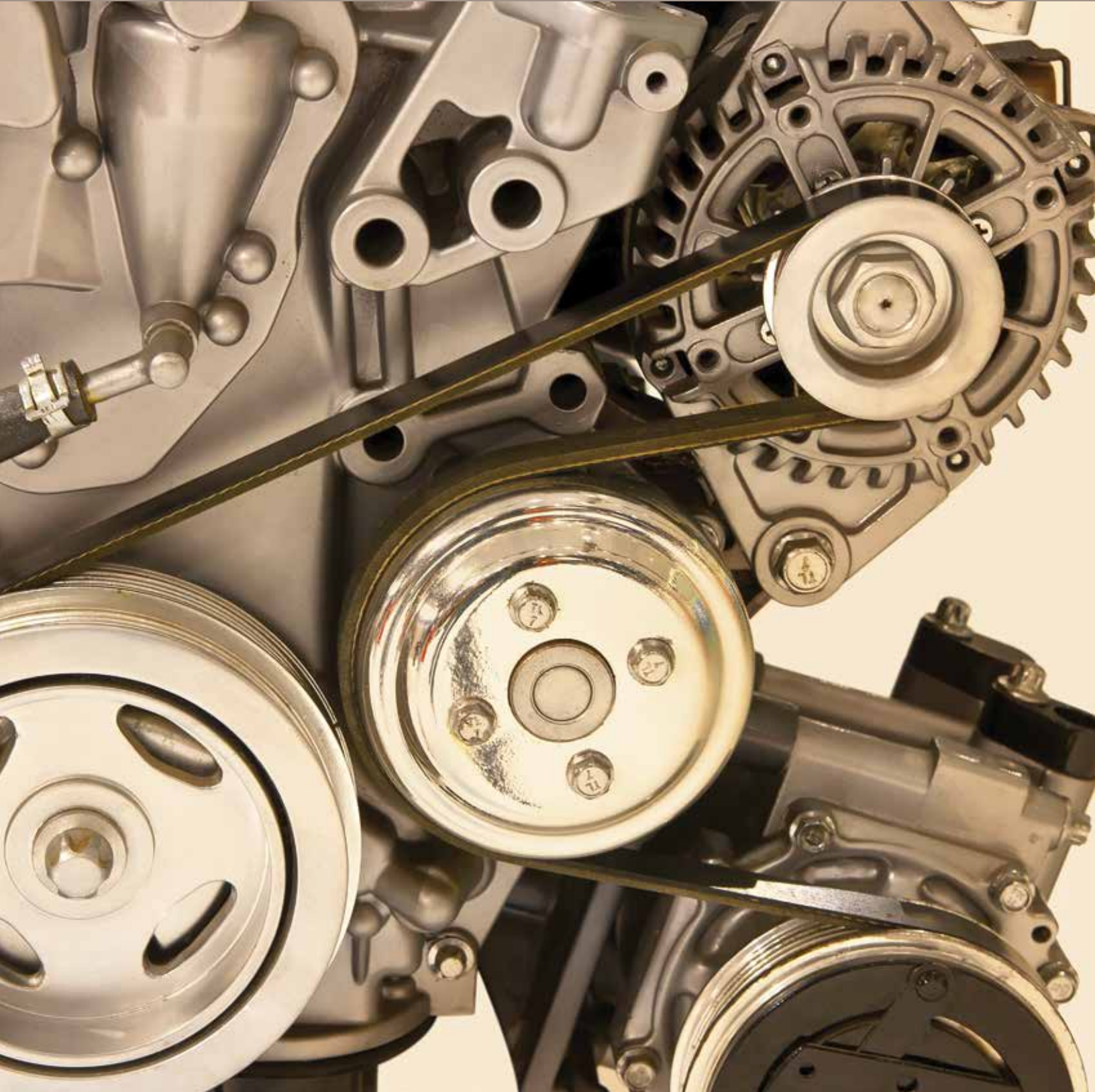
Debido a la importancia de los *cluster* para el desarrollo empresarial, se ha propuesto la instalación de un *cluster* Automotriz y otro Agroindustrial. Los cuales incentivarán la producción y exportaciones de estos productos. En apoyo al tejido empresarial, Zacatecas cuenta con una importante red de carreteras, vías férreas, un aeropuerto internacional y ocho aeródromos. (SE, 2014).

El estado tiene una considerable red inmobiliaria para el desarrollo industrial, así como diversos organismos que promueven el desarrollo del tejido productivo mediante el fomento a la inversión en innovación. Las organizaciones que destacan por su apoyo al avance empresarial son la Cámara Nacional de la Industria de Transformación (CANACINTRA), la Cámara Nacional de Comercio, la Cámara Nacional de la Industria y la Construcción, la Cámara Nacional de Comercio en Pequeño, y la Cámara Nacional de la Industria de Restaurantes y Alimentos Condimentados (CANIRAC), entre otras.

Asimismo, cuenta con el respaldo del Consejo Estatal de Desarrollo Económico (CEDEZ) y la SEZAC, por mencionar a algunos organismos públicos de fomento.



<sup>2</sup> [http://mim.promexico.gob.mx/wb/mim/seleccion\\_del\\_estado](http://mim.promexico.gob.mx/wb/mim/seleccion_del_estado)



## 6. Análisis del Sistema Científico-Tecnológico

### 6.1 Principales actores del sistema científico-tecnológico

Los CI e IES con programas de licenciatura y/o posgrado son de amplia importancia para la creación y transmisión de conocimientos científicos en las entidades federativas. Zacatecas cuenta con diversos CI: el Centro de Investigación en Matemáticas A.C. (CIMAT), Centros de Investigación del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) y otros como el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) Zacatecas.

Durante el ciclo escolar 2010-2011, el estado contaba con una infraestructura de 39 instituciones a nivel de posgrado y 55 a nivel de licenciatura. Estos indicadores posicionan a la entidad en el puesto número tres en escuelas de nivel de posgrado y en el doce en instituciones de nivel de licenciatura en relación con la tasa de instituciones de educación por cada 10 mil habitantes en edad de referencia en el estado.

Además, de acuerdo con datos del Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES), Zacatecas registró 32 programas de nivel licenciatura acreditados en 2013 por dicha institución, los cuales representan 11.6% del total de programas de licenciatura de la entidad. En el nivel de posgrado registró 12 programas en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Conacyt en 2012, que representan 13.3% del total de programas de posgrado del estado.

Finalmente se ubica a la entidad con 17 posgrados del PNPC en 2013, concentrados en la UAZ. Del total de programas, cinco son de doctorado, uno de especialidad y once de maestría. Además, dos de los programas son de carácter consolidado, cinco en desarrollo y nueve de reciente creación. La entidad cuenta con un programa de competencia internacional.



**Tabla 3 Integrantes del sistema de ciencia y tecnología**

Instituciones de Gobierno	Instituciones Académicas y de Investigación	Sector Privado
Consejo Zacatecano de Ciencia, Tecnología e Innovación (COZCYT)	55 Instituciones de Educación Superior 44 Programas de Licenciatura y Técnico Superior Acreditados COPAES 18 Programas de posgrado en el PNPC en la entidad 4 Centros de Investigación como: INAH, INIFAP, CIMAT, Universidad Autónoma de Chapingo	42 Empresas registradas en el RENIECYT 3 Parques Industriales <i>Cluster</i> Minero <i>Cluster</i> de TIC 10 Incubadoras de empresas
Sectores estratégicos	Objetivos de política pública	Programas de fomento para CTI
1. Minería 2. Agroindustria Alimentaria 3. Manufactura Avanzada (Aeroespacial, Automotriz-Autopartes y Proveeduría para la Minería) 4. TIC 5. Energías Renovables	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Difusión, divulgación y fomento de la apropiación social del conocimiento científico y tecnológico para mejorar la calidad de vida de las personas.</li> <li>• Impulsar la formación de recursos humanos científicos, tecnológicos y de ingeniería para fomentar una sociedad y economía productiva.</li> <li>• Impulsar la creación de sistemas de innovación temáticos y de redes científicas y tecnológicas estratégicas para mejorar la productividad, aumentar la competitividad y agregar mayor valor a los productos y servicios de las empresas del estado.</li> <li>• Promover un desarrollo urbano bajo nuevos enfoques, aprovechando las Energías Renovables.</li> </ul>	Fondo Mixto Gobierno del Estado de Zacatecas – Conacyt.  Becas COZCYT para ciencias e ingenierías.  Becas al extranjero Conacyt-Gobierno del Estado de Zacatecas.  Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECYT).  Programa de Estímulos a la Innovación.  Centro interactivo de Ciencias Zigzag.  Centro de Comunicación y Divulgación de la Ciencia (CECODIC).

Fuente: CamBioTec A.C., 2014



## 6.2 Potencial de generación y atracción de talento

La oferta académica en las áreas de innovación tecnológica se enfoca principalmente a las siguientes áreas del conocimiento:

- Ingeniería en sistemas computacionales
- Ingeniería en mecatrónica
- Ingeniería en gestión empresarial
- Ingeniería industrial
- Minería
- Administración

**Tabla 4 IES y CI inscritos en el RENIECYT**

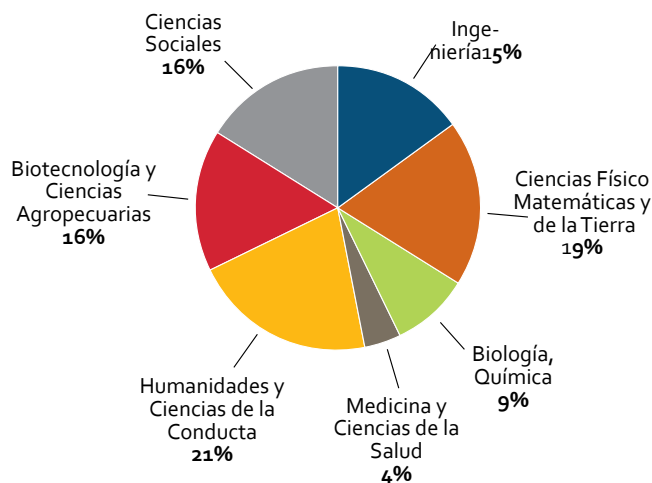
Instituto Tecnológico de Zacatecas
Universidad Politécnica del Sur de Zacatecas
Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo
Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente
Universidad Autónoma de Zacatecas
Instituto Tecnológico Superior de Jerez
Universidad Tecnológica del Estado de Zacatecas
Instituto Tecnológico Superior de Loreto
Universidad Politécnica de Zacatecas
Universidad Autónoma de Fresnillo A.C.
Centro de Actualización del Magisterio de Zacatecas

Fuente: CamBioTec A.C., 2014, con datos de RENIECYT, 2014

## 6.3 Capacidades científicas

En el estado hay 185 miembros del Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Las áreas de especialización de los miembros del SNI son: las Ciencias Físico-Matemáticas y de la Tierra (19%); las Humanidades y Ciencias de la Conducta (21%); las Ciencias Sociales (16%); Biotecnología y Ciencias Agropecuarias (16%), Ingeniería (15%); Biología y Química (9%) y la Medicina y Ciencias de la Salud (4%). En los últimos diez años ha habido un incremento importante, al casi triplicarse el número de investigadores nacionales en instituciones de la entidad.

**Ilustración 17 Distribución de los miembros del SNI por disciplina en Zacatecas (% , 2014)**



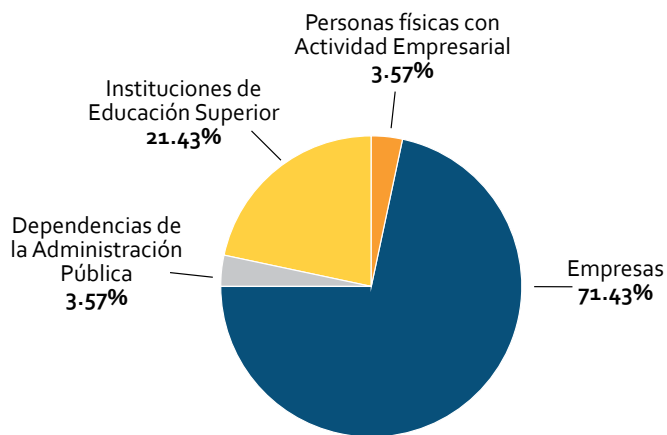
Fuente: CamBioTec A.C., 2014, con datos de Conacyt, 2014

## 6.4 Participación de las empresas en el sistema de innovación

El total de empresas registradas en el RENIECYT, con sede en el estado de Zacatecas representa el 71.43%. En la entidad existe una tendencia ascendente en los registros del RENIECYT.

En septiembre de 2014 el número de registros era de 56 conformados como se ilustra a continuación:

*Ilustración 18 Integrantes del RENIECYT en Zacatecas (% , 2014)*



Fuente: CamBioTec A.C., 2014, con datos de Conacyt, 2014

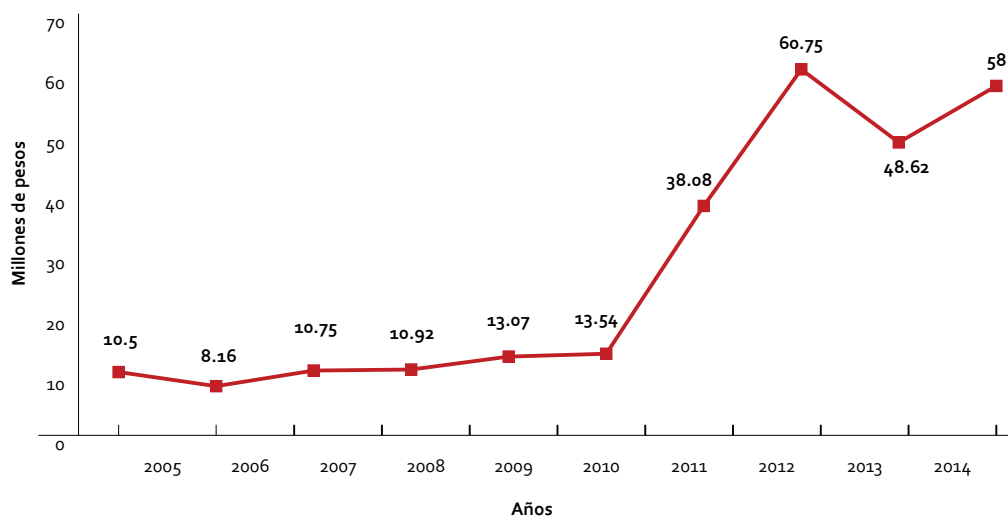


## 6.5 Financiamiento de la I + D + i en la entidad federativa

Entre los instrumentos de apoyo a la ciencia, tecnología e innovación que destacan en el estado se encuentran:

- Presupuesto estatal para el COZCYT que en los últimos años se ha incrementado de manera sustancial (ver Ilustración 19).

*Ilustración 19 Zacatecas: Presupuesto para Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) (mdp, 2004-2014)*



Fuente: CamBioTec A.C., 2014, con datos de COZCYT, 2014

El presupuesto estatal considera una partida para ciencia y tecnología (CyT) con base en los presupuestos estatales anuales definidos en el Congreso del estado e incluye una partida asignada para el Fondo Mixto.

*Tabla 5 Financiamiento estatal para la CTI 2009-2013*

Año	Presupuesto estatal total (mdp)	Presupuesto estatal para CTI (mdp)	Presupuesto estatal para CTI (%)	Presupuesto nacional para CTI (%)
2009	16,365.00	20.59	0.13	0.16
2010	17,942.99	12.04	0.07	0.16
2011	19,184.50	n.d.	n.d.	0.18
2012	24,975.48	97.32	0.39	0.17
2013	22,578.56	58.83	0.26	0.14

Fuente: FCCYT, con base en los Acuerdos del Presupuesto de Egresos de las entidades federativas. Incluye el presupuesto de los Consejos Estatales de Ciencia y Tecnología, el presupuesto para fondos, fideicomisos y programas especiales. n.d. = dato no disponible.

En la Tabla 6 se puede observar el aporte de Conacyt a Zacatecas a través de sus diferentes programas:

**Tabla 6 Total de fondos y programas del Conacyt en la entidad (mdp, 2012)**

Fondos	Total de fondos (mdp)	Número de apoyos	Apoyo monetario promedio (mdp)
Becas 1/	11.26	97	0.12
SNI 2/	23.02	153	0.15
FOMIX 3/	11.79	28	0.42
Fondos Sectoriales 4/	0.87	1	0.87
Fondos Institucionales 5/	1.29	3	0.43
Estímulos a la Innovación 6/	15.00	3	5.00
Fondos de Cooperación Internacional 7/	n.d	n.d	n.d
Total Proyectos CTI (3+4+5+6+7)	28.96	35	0.83
Total Recursos para RHCYT (1+2)	34.27	332	0.10
Total Conacyt (1+2+3+4+5+6+7)	63.23	367	0.17

**Fuente:** Informe de Autoevaluación Conacyt y DAPYB-Conacyt

**Notas:**

1/ Recursos transferidos a las entidades federativas a través de becas de posgrado en mdp

2/ Monto transferido a los investigadores por estado en mdp

3, 4, 5, 6 y 7/ Monto aprobado en mdp

n.d dato no disponible

El estado de Zacatecas ha logrado obtener trece apoyos del PEI entre 2010 y 2012 de un total de 1,742 entregados a nivel nacional en ese periodo, lo cual es señal de que las empresas en su mayoría no están siendo suficientemente innovadoras (FCCYT, 2014b).

En cuanto al financiamiento privado, de acuerdo con el FCCYT (2014), "si consideramos al gasto privado en I+D como una proporción del gasto total, el gasto privado en I+D de las empresas de Zacatecas para 2011 representa 1%, cifra que es muy baja cuando la tasa nacional se encuentra alrededor de 58%. Mientras tanto en innovación el gasto de las empresas en Zacatecas representa apenas 0.8% para 2011".





## 7. Principales conclusiones del diagnóstico

### 7.1 Principales retos y activos

#### Análisis socio-económico

La estructura económica del estado de Zacatecas es aún tradicional, donde las actividades primarias y extractivas continúan representando una parte importante del empleo y la producción. Existen rezagos en materia de productividad y competitividad asociados a la falta de infraestructura, a la brecha tecnológica, a un reducido tamaño de las unidades económicas y a la especialización regional en ramas productivas de bajo valor agregado.

Zacatecas se ubica en el lugar 27 del país en términos de su Índice de Desarrollo Humano (IDH), con 0.7875 y ocupa el lugar trece en orden descendente en cuanto al Índice de Marginación (IM), considerado como grado de marginación medio. Sin embargo, nueve de sus 58 municipios son considerados como de alta marginación (Plan de Desarrollo 2011-2016).

El nivel de especialización de la población se ha enfocado a las ramas productivas de bajo valor agregado, siendo las actividades primarias y extractivas las que generan el mayor número de empleos.

El estado cuenta con ventajas comparativas en recursos naturales como minería y fuentes de energía renovables en comparación a la mayoría de los estados del país. Sin embargo, no se percibe un beneficio por parte de la población debido a que no se ha fortalecido la integración con otros sectores productivos en el estado.

#### Análisis del Sistema de CTI

En Zacatecas el impulso a la ciencia y la tecnología es aún limitado, presentando una infraestructura débil para la investigación y el desarrollo tecnológico.

De acuerdo al Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO), Zacatecas ocupa el lugar 18 en competitividad a nivel nacional (IMCO, 2012). Según el FCCYT, ocupa el lugar 23 en el Índice de Potencial de Innovación Estatal (FCCYT, 2013). En el Ranking de Ciencia, Tecnología e Innovación, ocupa el lugar 29 en infraestructura académica y de investigación y el lugar 24 en productividad científica e innovadora (*Ranking CTI*, 2012).

Zacatecas ocupa el segundo lugar en certificaciones en *Personal Software Process (PSP)* a nivel nacional, con 57 certificaciones (Plan de Desarrollo 2011-2016).

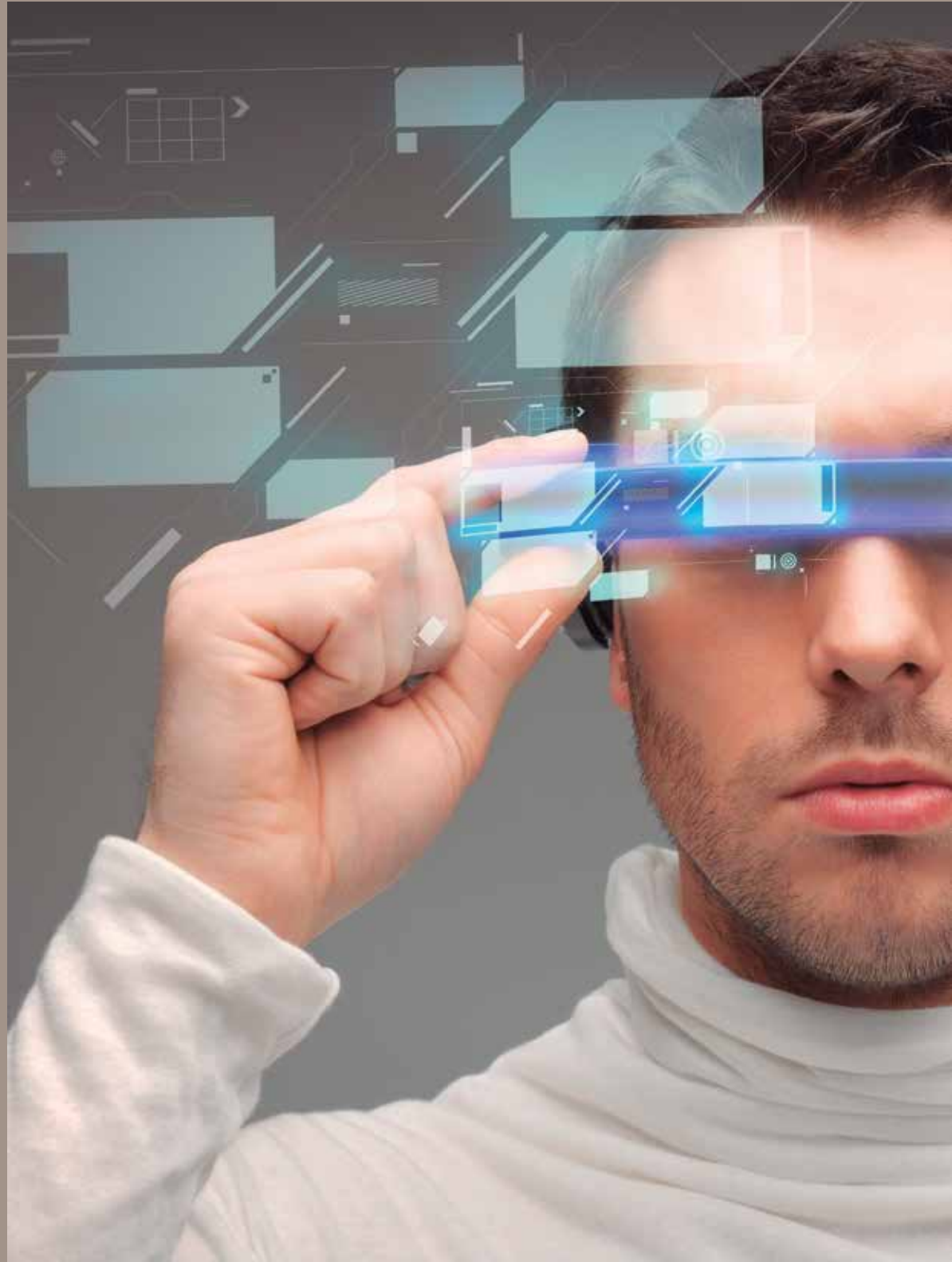
Según el *Ranking CTI* 2013, Zacatecas es una de las entidades con el marco normativo y de planeación de la CTI más completo. Su Ley de Ciencia y Tecnología incluye el componente de innovación, estipula el porcentaje de 1% del gasto destinado a CTI y señala la necesidad de contar con un sistema presupuestal de CTI para el estado. Sin embargo, la ejecución completa de estas disposiciones aún está en proceso.

**Tabla 7 Principales retos para el sistema científico y tecnológico**

Retos en CTI	Estrategia para enfrentar los retos
Contribuir a la creación y a la consolidación de empresas de base tecnológica que permitan crecer al sector empresarial e industrial de Zacatecas con el fin de impulsar la economía del conocimiento y a su vez contribuir al desarrollo económico estatal.	Generar condiciones para el nacimiento de empresas de base tecnológica mediante espacios de primer nivel para su desarrollo, fondos de apoyo para incrementar la competitividad, <i>clusters</i> y asociaciones productivas. CI y desarrollo públicos vinculados a los sectores productivos.
Que la población en general, jóvenes y niños en particular, y las autoridades en todos los niveles aprecien y se apropien de la CTI para que sean reconocidas y utilizadas como palancas fundamentales para el desarrollo y el bienestar social. Profesionalización de las actividades de difusión y divulgación de la CTI para que existan más instituciones, personas y grupos dedicados a dichas actividades, trabajando de forma coordinada y profesional de manera que se logre un impacto social que origine los temas de CTI y se incluyan en las estrategias de desarrollo.	Impulso a la generación y consolidación de instancias dedicadas a la difusión y divulgación de la CTI en las IES y CI locales. Programas profesionales de apropiación de la ciencia en todas las regiones del estado y de capacitación para académicos y divulgadores. Promoción de la CTI en distintos medios de comunicación.
Vincular al sector educativo con el sector de CTI, en particular fomentar las actividades científicas en las instituciones educativas y articular los diversos esfuerzos que se realizan al respecto en todo el estado de Zacatecas.	Programas de capacitación al magisterio en CTI, así como impulso a las actividades relacionadas con la CTI en la educación básica y media. Diseños curriculares que fomenten la CTI en el magisterio y en los programas educativos del nivel básico.
Promover el crecimiento en el número de investigadores en Zacatecas y la consolidación de los que existen. Fomentar más cuerpos académicos y PNPC consolidados.	Apoyo a la creación de CI, centros de innovación y/o laboratorios en áreas estratégicas del estado. Fondos para el apoyo a posgrados en áreas estratégicas para el desarrollo del estado. Programas de formación de investigadores en las áreas productivas y estratégicas del estado.
Aumentar el número de empresas innovadoras que produzcan bienes y servicios de mayor valor agregado.	Aumentar el número de empresas innovadoras que produzcan bienes y servicios de mayor valor agregado.
Fortalecer la colaboración entre empresas manufactureras y de servicios.	Promover la consolidación de los <i>clusters</i> y, dentro de ellos, las actividades orientadas a la innovación. Promover la articulación de cadenas de valor fortaleciendo la proveeduría local.

Fuente: CamBioTec A.C., 2014







## 8. Marco estratégico de la Agenda

### 8.1 Visión y objetivos estratégicos de la Agenda

Existe consenso en el Grupo Consultivo y el Comité de Gestión respecto a que la innovación es el camino que el estado debe seguir para avanzar decididamente en el desarrollo ligado a la economía del conocimiento, aprovechando sus fortalezas.

**Visión de la  
Agenda de  
Innovación  
de Zacatecas**

**Zacatecas tendrá una economía capaz de generar productos de alto valor agregado, gracias a la incorporación de innovaciones y capital humano de alta calificación.**

#### El objetivo estratégico de la Agenda es:

Consolidar mediante la innovación una planta productiva dinámica, eficiente y competitiva, respetuosa del medio ambiente, integrada eficazmente en la economía mundial y regional, y capaz de generar los empleos dignos que demanda la sociedad zacatecana.

En esta perspectiva, el Grupo Consultivo señaló la necesidad de fortalecer:

- Un sistema de aprendizaje para toda la vida, accesible y de calidad, que le permita al estado contar con capital humano capaz de enfrentar los desafíos de la economía del conocimiento.
- Un sistema de generación, difusión y aplicación del conocimiento científico y tecnológico coherente con los problemas productivos y sociales del estado.
- Un sistema empresarial innovador, orientado a la creación de valor como estrategia de competencia en los mercados nacionales y globales, y decidido a asumir un papel protagónico en las actividades de investigación y desarrollo.

Por otra parte, la Agenda define acciones transversales para establecer una sólida plataforma para el salto cualitativo

que se pretende en materia de innovación. Estas acciones se relacionan con:

- Fortalecer la formación y capacitación de recursos humanos para la investigación, transferencia de tecnología y actividades operativas de las empresas.
- Aumentar la infraestructura para la investigación, desarrollo e innovación mediante la creación y consolidación de centros tecnológicos en áreas prioritarias, parques científicos y tecnológicos, *clusters* empresariales e incubadoras de empresas.
- Incrementar la vinculación entre los actores del ecosistema de innovación mediante incentivos a proyectos cooperativos y la consolidación de los comités de innovación de los *clusters*.

Para contribuir a la consecución de estos objetivos estratégicos se considera la realización de proyectos prioritarios transversales a las áreas de especialización seleccionadas dentro de la Agenda:

- Parque científico y tecnológico de Zacatecas.
- Programa de desarrollo y certificación de Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (PYME) proveedoras de industrias dinámicas como la Minería, Automotriz-Autopartes y Aeroespacial.
- Programa de fomento a la adopción de Tecnologías de la información (TI) en entidades gubernamentales y en empresas.

## 8.2 Criterios para seleccionar áreas de especialización inteligente

### 8.2.1 Áreas candidatas

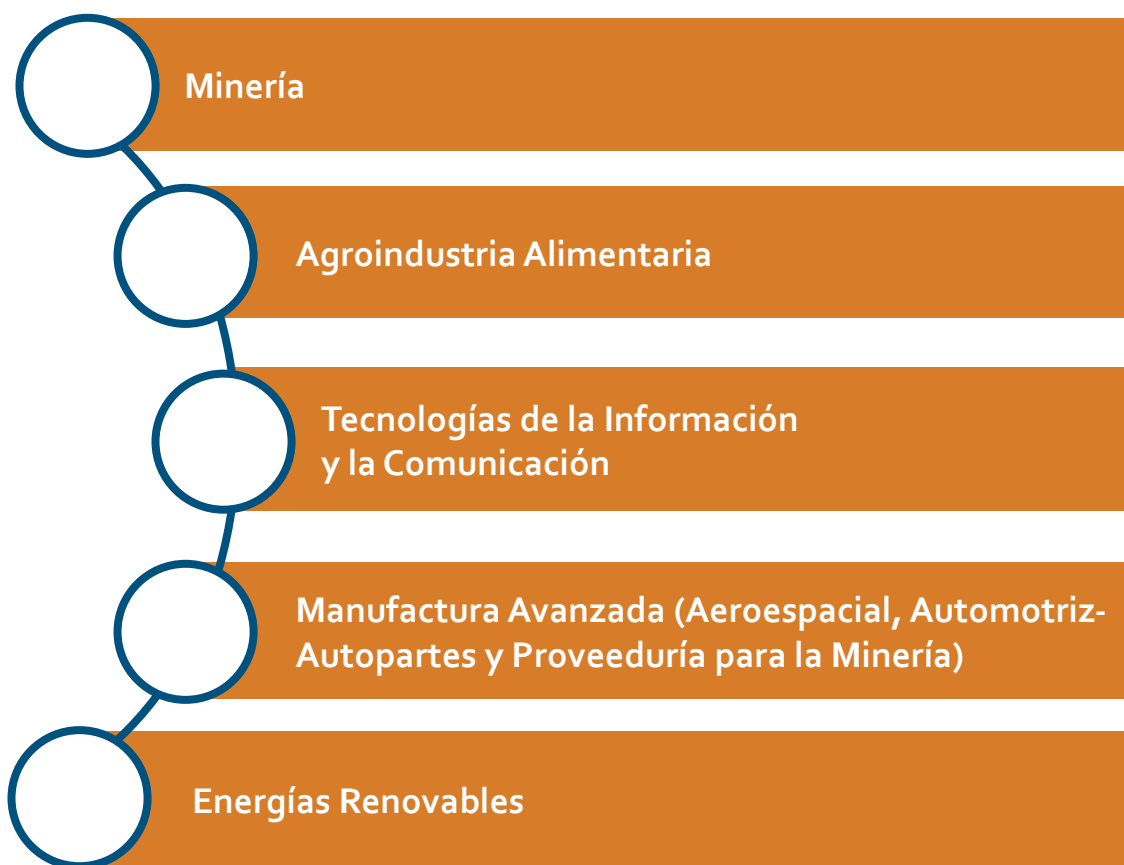
La selección de las áreas de especialización se realizó con base en la identificación de los problemas y oportunidades para generar competencias en el estado. Además se utilizaron el conjunto de estudios de planeación y sectores estratégicos previos existentes en la entidad señalados con anterioridad.

La participación del Comité de Gestión y del Grupo Consultivo en la selección de las áreas fue relevante, sobre todo al proponer algunos rubros como el de Energías Renovables

que aún no son considerados grandes contribuyentes a la economía estatal, pero que por su trascendencia en la política de desarrollo del estado se les considera como un área de especialización importante dentro de la Agenda.

Las áreas de especialización seleccionadas por el Comité de Gestión y el Grupo Consultivo del estado de Zacatecas, una vez presentados los estudios y por consenso de todos los participantes fueron las siguientes:

*Ilustración 20. Esquema de sectores estratégicos de interés*



Fuente: CamBioTec A.C., 2014 a partir de la reflexión del Grupo Consultivo



## 8.2.2 Criterios de priorización

Para seleccionar las áreas prioritarias se utilizaron además de los estudios previos existentes de planeación y priorización mencionados anteriormente, criterios basados en indicadores económicos, sociales, tecnológicos, ambientales, de competencia y de mercado, así como la estrategia de desarrollo impulsada por el gobierno, los cuales se enlistan a continuación:

- Impacto esperable de la línea de innovación sobre el aprovechamiento de oportunidades en los mercados de los sectores estratégicos.
- Amplio nivel de consenso entre los actores de la cadena productiva sobre la relevancia técnica, económica y social.
- Calidad del *stock* de conocimientos existentes en los centros de investigación y la propia fuerza productiva de las empresas.

- Viabilidad y sustentabilidad económica para que el sector privado pueda involucrarse en programas de innovación durante un periodo de tiempo considerable.
- Adaptación a las características actuales del sector, tales como: capacidad instalada para la producción, recursos humanos y financieros existentes en los programas de fomento a la actividad, instituciones de financiamiento a la innovación, entre otros.

Para la aplicación de estos criterios se desarrolló un modelo de valoración para algunos sectores, en los que es posible el uso de datos duros y medibles, y en otros casos se utilizó información cualitativa resultado de entrevistas y de valoraciones obtenidas en el primer taller.



### 8.2.3 Áreas de especialización seleccionadas

A través de la Agenda Estatal de Innovación, con cada uno de los sectores se busca hacer recomendaciones de política en materia de innovación y desarrollo tecnológico que ayuden a cerrar las brechas de desventajas en cada una de las áreas de especialización. Asimismo, se pretende promover un

crecimiento inteligente, basado en el conocimiento y la innovación; un crecimiento sustentable, promoviendo una economía verde, eficiente y competitiva y un crecimiento incluyente, fomentando un alto nivel de empleo logrando una cohesión económica, social y territorial.

**Tabla 8 Áreas de especialización inteligente identificadas en el estado de Zacatecas**

Vocación por orden de prioridad	Justificación	Recomendaciones
Minería	México es uno de los principales productores de minerales a nivel mundial. Zacatecas y Sonora ocuparon los dos primeros lugares a nivel nacional en la producción minera en 2012, superando por mucho a los demás estados del país. Zacatecas cuenta con el <i>cluster</i> Minero más grande y más importante en México.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Centro de Investigación Metalúrgica.</li> <li>2. Estudio integral de requerimientos de capital humano del <i>cluster</i> Minero.</li> </ol>
Agroindustria Alimentaria	Una de las vocaciones naturales del estado se encuentra relacionada con el sector Agropecuario, donde Zacatecas es líder en la producción nacional de chile, frijol y ajo.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planeación y gestión de la producción agropecuaria y agroindustrial.</li> <li>2. Desarrollo de tecnologías alternativas para la irrigación y meteorología en la agricultura.</li> </ol>
Tecnologías de la Información y la Comunicación	En Zacatecas se ha desarrollado desde hace más de diez años una política de impulso a las TIC y ahora cuenta con un <i>cluster</i> cuyas actividades resultan fundamentales para las empresas de base tecnológica.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollo y fortalecimiento de capacidades para la Industria de las TIC aplicadas a la Industria Minera del estado.</li> <li>2. Programa de fortalecimiento de la infraestructura de apoyo al ecosistema de emprendimiento mediante la creación y aceleración de nuevas empresas de TIC</li> </ol>
Manufactura Avanzada (Aeroespacial, Automotriz-Autopartes y Proveeduría para la Minería)	En los últimos diez años Zacatecas ha sido un destino estratégico para las empresas de Autopartes y Aeroespacial debido a su ubicación en el corredor Automotriz del país. Un conjunto importante de proveedores locales de la Minería está formado por talleres que reparan y adaptan Equipo para la Minería.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollo de un Centro de Diseño y Capacitación en Maquinado de alta Precisión.</li> <li>2. Estudio del capital humano y competencias en un horizonte de quince años.</li> <li>3. Centro Técnico para desarrollo de nuevos productos.</li> </ol>
Energías Renovables	Zacatecas, por sus características geográficas, se encuentra ubicado como una de las regiones más importantes del país en cuanto a fuentes de energía solar y eólica, y cuenta con grupos de investigadores en estas áreas.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollo de sistemas de energía solar (Fotovoltaico y concentradores solares)</li> <li>2. Sistemas de energía solar y eólica para la Agricultura y Agroindustria Alimentaria.</li> <li>3. Desarrollo de sistemas de convertidores electrónicos de estado sólido para sistemas de Energías Renovables.</li> </ol>
Parque Científico y Tecnológico (Proyecto transversal a todos los sectores)	Recientemente Zacatecas ha tenido un importante apoyo de parte de diversos actores en materia de innovación, con el propósito de desarrollar su base tecnológica. Éste es un proyecto que impulsará todas las áreas de especialización seleccionadas.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollará nuevas tecnologías relevantes para los sectores prioritarios como Minería, y Metalurgia, TIC, Energías Renovables, Industria Automotriz y Aeronáutica y Biotecnología Agrícola</li> </ol>

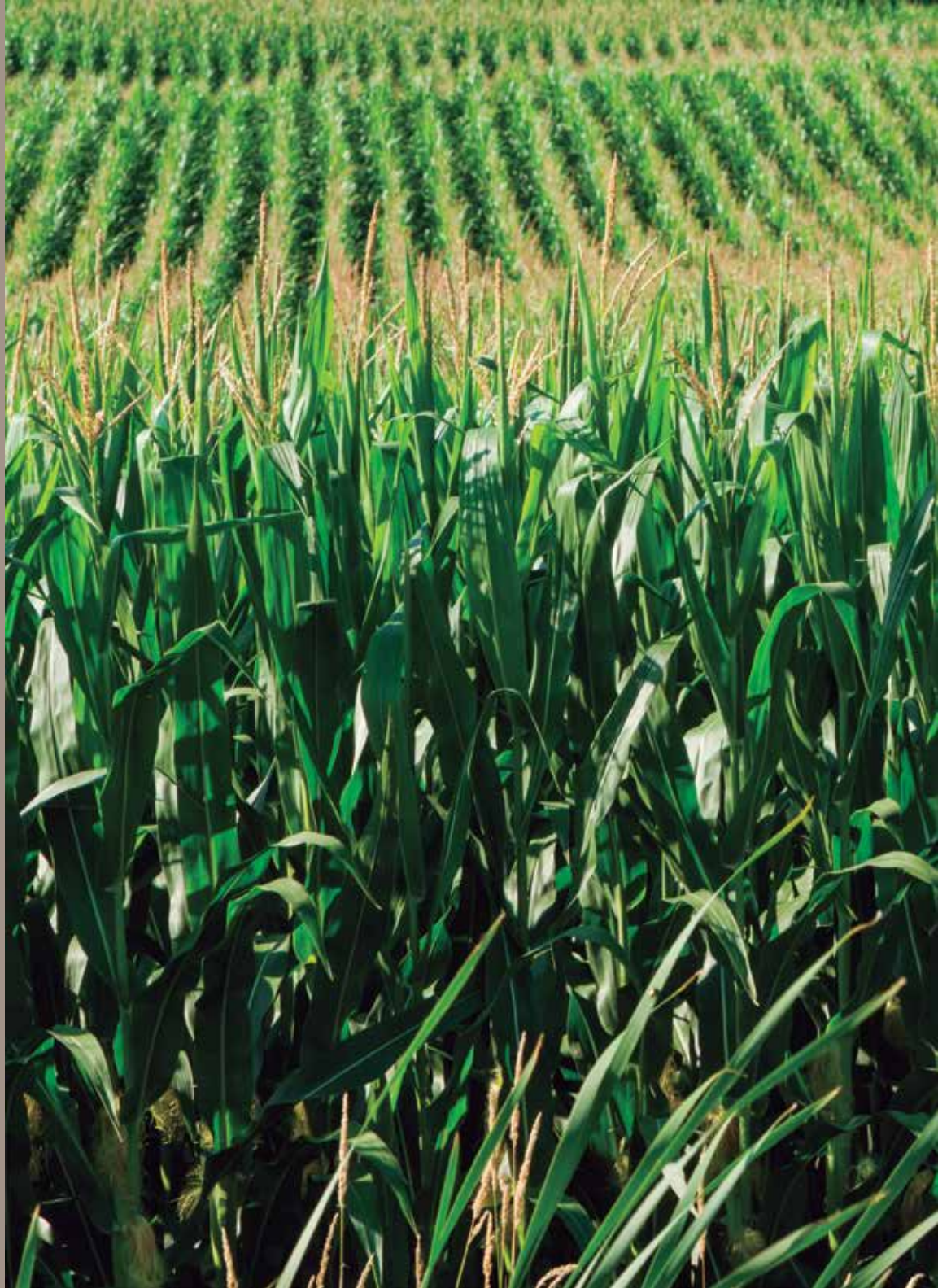
Fuente: CamBioTec A.C., 2014

Ilustración 21 Resumen de las áreas de especialización seleccionadas



Fuente: CamBioTec A.C., 2014







## 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 de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (análisis FODA) y el

marco estratégico, compuesto por los objetivos sectoriales, nichos de especialización y líneas de actuación. Finalmente, se proporciona una breve descripción de los proyectos identificados como prioritarios para cada una de las áreas de especialización.

### 9.1 Agroindustria Alimentaria

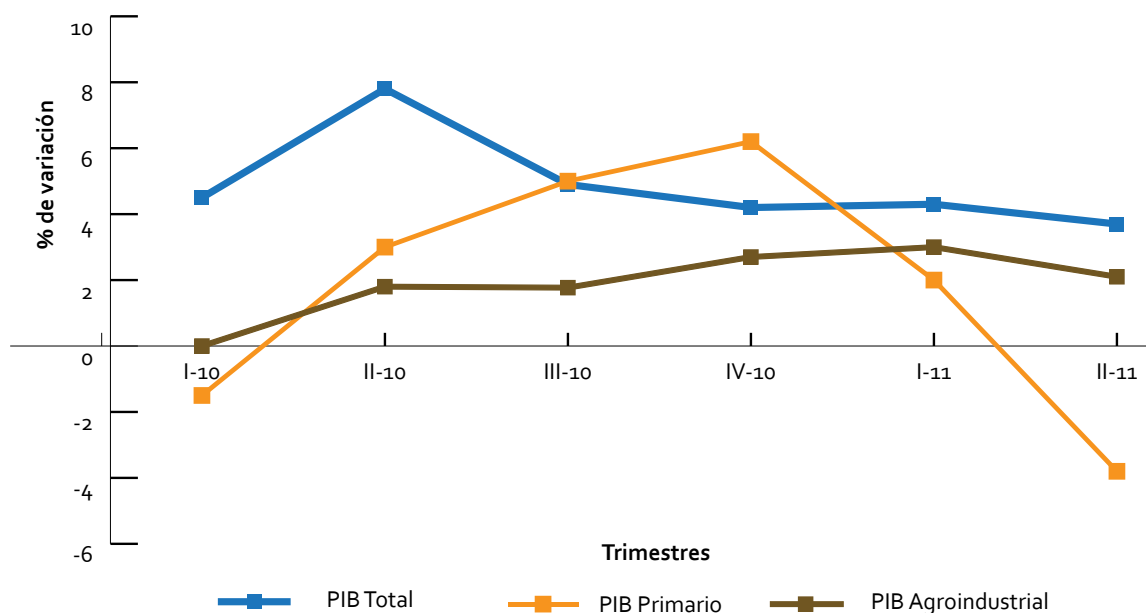
#### 9.1.1 Breve caracterización del área de especialización

De acuerdo con datos de la SAGARPA (2013), el estado de Zacatecas ocupa una posición privilegiada en el cultivo de diversos productos, entre los que destacan básicamente el chile, el ajo y el frijol. Sin embargo, la etapa de la transformación se encuentra un poco rezagada, obteniendo productos de escaso valor agregado, limitando con ello su incursión a mercados más competitivos. En este sentido, sólo el 3% de los productos agroindustriales del estado logra exportarse al extranjero. Dicha

situación podría mejorar con la incorporación de innovación tecnológica en la producción primaria, gestión de recursos para la exportación, inocuidad y calidad en los procesos de producción.

Para el segundo trimestre de 2011, el PIB en el sector primario cayó 3.7% con relación al año anterior. Mientras que el PIB Agroindustrial aumentó en un orden de 2.5% en ese mismo lapso de tiempo, como se observa en la Ilustración 22.

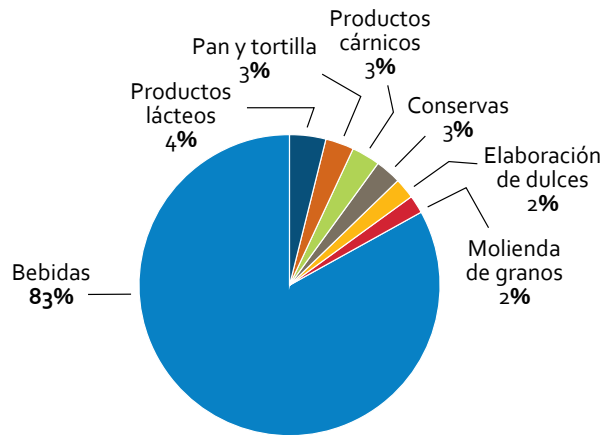
Ilustración 22 Evolución del PIB total y del sector Agroalimentario (Variación % anual)



Fuente: SAGARPA, 2011

Al cierre de 2011, la producción agroindustrial presentó un crecimiento de 2.7% con respecto a 2010 con 449,211 mdp. Cabe mencionar, que entre los productos agroindustriales más importantes para la entidad se encuentran: bebidas, productos lácteos y pan y tortilla, entre otros. (Ver siguiente Ilustración). (SAGARPA, 2011).

**Ilustración 23 Principales productos agroindustriales de Zacatecas (% , 2011)**



Fuente: SAGARPA, 2011



## 9.1.2 Análisis FODA

Tabla 9 Análisis FODA del área Agroindustria Alimentaria

### FORTALEZAS

- El sector contribuye con un porcentaje importante al PIB estatal.
- Es el principal estado productor de ajo, chile y frijol.
- Sobresale en la producción de bebidas, productos lácteos, pan y tortilla, productos cárnicos, conservas y elaboración de dulces.
- Alto potencial de producción de insumos primarios para la Agroindustria Alimentaria (cárnicos, lácteos y de origen vegetal).
- IES y CI cuentan con programas de formación de capital humano en diferentes grados y poseen líneas de investigación orientadas al sector.
- Existe un grado importante de vinculación entre la triple hélice.
- Se cuenta con normas de certificación nacional e internacional.
- Existen políticas y programas de fomento al sector.
- Cercanía con Estados Unidos principal socio comercial.

### OPORTUNIDADES

- Demanda de la cadena productiva de productos competitivos en el mercado nacional e internacional.
- Apoyos financieros de los tres órdenes de gobierno para el desarrollo del sector.
- Instrumentos y programas de financiamiento que apoyan el desarrollo empresarial: Secretaría de Economía (SE), ProMéxico, INADEM, así como la nueva Financiera Nacional.
- Desarrollo de diversas líneas de investigación de la agroindustria en centros de investigación de la entidad y de otros estados.
- Atracción de inversiones al sector.

### DEBILIDADES

- Necesidad de capacitación en gestión empresarial.
- Escasa inversión en I+D+i de las empresas del sector.
- Insuficiente vinculación academia-empresa en la transferencia del conocimiento.
- Tecnología obsoleta utilizada en la producción.
- Desvinculación de los productores con los CI y el sector productivo.
- Escaso valor agregado en el procesamiento de muchos productos agropecuarios.
- Falta de conocimiento sobre la innovación por algunos actores.
- Insuficiente apoyo de programas e instrumentos orientados al sector.

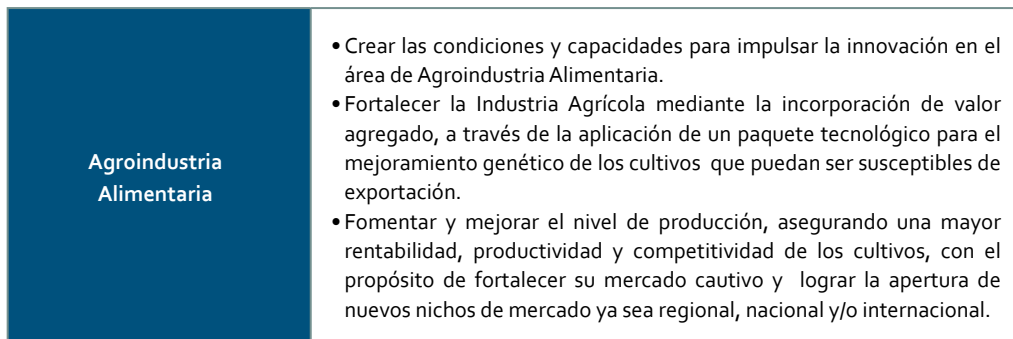
### AMENAZAS

- Alta tecnificación del sector Agroindustrial de los países desarrollados.
- Falta de Inversión Extranjera Directa.
- Falta de tecnología de punta en la producción agroindustrial.
- Dependencia tecnológica de los países desarrollados.
- Precios menores de las importaciones agroindustriales.
- Migración de capital humano por falta de oportunidades.
- Mayor exigencia en las certificaciones por mercados internacionales.
- Disminución de la inversión pública en CTI.

Fuente: CamBioTec A.C., 2014

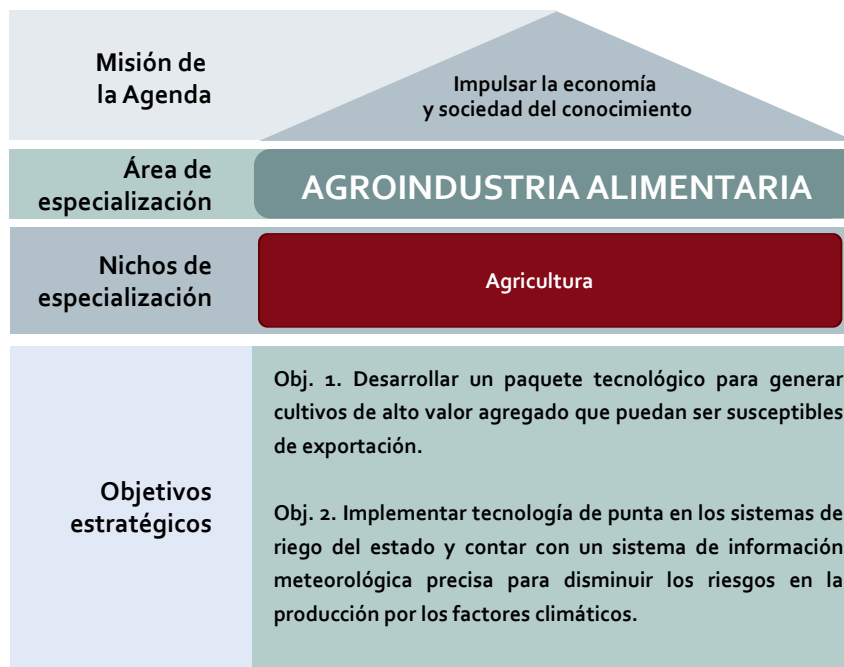
### 9.1.3 Marco estratégico y objetivos del área de especialización

Ilustración 24 Objetivos del área de especialización Agroindustria Alimentaria



Fuente: CamBioTec A.C., 2014

Ilustración 25 Marco estratégico y objetivos del área Agroindustria Alimentaria



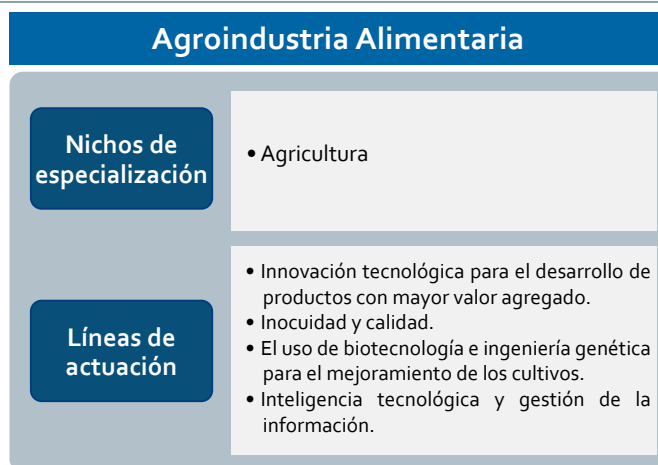
Fuente: CamBioTec A.C., 2014

La Agenda Estatal de Innovación de Zacatecas del área Agroindustria Alimentaria, tiene por objetivo impulsar la competitividad de productos relevantes para la economía del estado, incorporando innovaciones de producto, proceso,

comercialización y organización. Esto implica identificar las principales áreas estratégicas en materia de innovación, para ser desarrolladas en los próximos años.

## 9.1.4 Nichos de especialización y líneas de actuación

Ilustración 26 Nichos y líneas de actuación del área Agroindustria Alimentaria



Fuente: CamBioTec A.C., 2014

## 9.1.5 Portafolio de Proyectos

### Programa de desarrollo tecnológico para el cultivo de chile y ajo

Este programa pretende fortalecer la industria agrícola mediante la incorporación de valor agregado, a través de la aplicación de un paquete tecnológico para el mejoramiento genético de ambos cultivos. Zacatecas es una de las entidades más importantes en la producción de chile y ajo en el territorio nacional, por lo que el programa se enfocará en mejorar los niveles alcanzados en rendimiento, adaptabilidad, resistencia, calidad, seguridad, higiene y valor agregado, así como protección contra enfermedades y plagas.

Cabe resaltar que uno de los principales objetivos del proyecto es aprovechar el uso de energías renovables mediante la implementación de tecnología para el secado del chile, lo que brindará mayor valor agregado al producto. Asimismo, este proyecto estará alineado con las normas fitosanitarias que

exigen los mercados nacional e internacional, permitiendo ofrecer productos más competitivos.

Para el buen funcionamiento del programa se deben considerar los siguientes factores críticos de éxito:

- Impulsar el desarrollo tecnológico y su aplicación en la producción agrícola del estado.
- Contar con programas académicos técnicos, profesionales y de posgrado acorde a las necesidades de los nichos de especialización.
- Participación de las IES y CI en colaboración con las empresas para la formación de capital humano y transferencia de tecnología.
- Participación de los actores que integran la cadena de valor.
- Gestión en la apertura de mercados.
- Contar con infraestructura e instalaciones modernas.

- Eficiente uso de los recursos naturales.
- Proximidad a la zona de producción.
- Herramientas de certificación de buenas prácticas.
- Políticas y programas enfocados a mejorar la producción de los cultivos.
- Participación del gobierno para generar las condiciones adecuadas para el desarrollo del sector.

**Unidad de Ingeniería y aplicaciones tecnológicas para el manejo del agua e información meteorológica para la agricultura (Proyecto transversal con el sector TIC)**

El programa pretende implementar tecnología de punta en los sistemas de riego del estado y contar con un sistema de información meteorológica precisa para disminuir los riesgos en la producción agrícola por los factores climáticos. La unidad de ingeniería tendrá la tarea de desarrollar investigación para generar el conocimiento, desarrollo tecnológico, capacidades técnicas y formación de recursos humanos, para el manejo óptimo del agua.

El programa creará y difundirá un conjunto de metodologías, tecnologías, asesorías y capacitación para el mejor uso del recurso agua entre los productores agrícolas del estado, y en paralelo, desarrollará instrumentos que certifiquen su uso racional.

De la misma forma, el proyecto contempla implementar el uso de dispositivos móviles, para lo cual brindará capacitación a los productores agrícolas sobre el manejo de estas tecnologías, para conocer de forma oportuna información meteorológica de la entidad, con el objetivo de tomar medidas de carácter preventivo.

Los factores críticos de éxito considerados para este proyecto son:

- Programas y estrategias integrales para el manejo racional y óptimo del recurso agua.
- Tecnologías para la gestión, tratamiento, reciclaje y reuso del agua.
- Participación de empresas fabricantes de equipo de riego, tratamiento de aguas y materiales.
- Participación de los tres órdenes de gobierno como facilitadores.
- Considerar la operación y mantenimiento de la infraestructura como una actividad relevante.

- Participación del Sistema Meteorológico para difundir información importante sobre las variantes climáticas.
- Tener acceso a dispositivos electrónicos.
- Contar con un conjunto de proyectos en materia de modernización, tecnificación y ampliación de la infraestructura hídrica.
- Existencia de una red de colaboración entre IES y CI para formar especialistas en la materia.

**Programa de transferencia de tecnología para aumentar la productividad de la leche de bovino (Proyecto relevante complementario)**

Este programa consiste en aplicar un paquete tecnológico para incrementar la producción de leche en el estado. En este sentido, el programa está enfocado en potencializar la producción de forraje; disponibilidad y uso racional del suelo y agua; modificar la estructura de los hatos lecheros y agregar valor al producto; dado que los derivados de la leche también son productos con gran demanda en la entidad.

Asimismo, se busca la capacitación de los productores a través de personal especializado, que esté vinculado con sus pares y con CI e IES, para que en conjunto colaboren en la formación de capital humano.







## 9.2 Energías Renovables

### 9.2.1 Breve caracterización del área de especialización

Zacatecas posee un área geográfica privilegiada para el aprovechamiento de la energía solar y eólica para la producción de electricidad a pequeña, mediana y gran escala.

La relevancia de este sector se refleja a través de la capacidad instalada que ya se encuentra operando, o bien, que está en etapa de construcción, como se aprecia en la Tabla 10.

*Tabla 10 Capacidad instalada en operación y en construcción de Energías Renovables, 2012*

Tipo de energía	Capacidad instalada en operación 195 (MW)	Capacidad autorizada en construcción (MW)
Eólica	1,289	2,460
Geotérmica	823	0
Hidráulica	11,707	289
Solar	37*	156
Biomasa	645	100
Total	14,501	3,006

*\*Nota: Incluye proyectos fotovoltaicos de pequeña y mediana escala, principalmente para electrificación rural.*

*Fuente: Comisión Federal de Electricidad (CFE) / Comisión Reguladora de Energía (CRE). ProMéxico, 2013*

## 9.2.2 Análisis FODA

**Tabla 11. Análisis FODA del área Energías Renovables**

### FORTALEZAS

- Existen proyectos de parques eólicos y fotovoltaicos de la iniciativa privada.
- Existencia de empresas en el estado relacionadas con sistemas de energía solar.
- IES con programas educativos relacionados con Energías Renovables (principalmente solar).
- Sector normalizado.

### OPORTUNIDADES

- Ventajas comparativas del estado en cuanto a disponibilidad de sol y viento.
- Identificación como región con potencial eólico de mediana y gran escala.
- Existencia de empresas generadoras de insumos (generadores, torres, etc.).
- Fondos nacionales que promueven el desarrollo del sector de Energías Renovables.
- Nueva ley energética.
- Recursos crecientes para ciencia y tecnología en el país

### DEBILIDADES

- Poca infraestructura.
- Necesidad de recursos humanos con capacidades prácticas.
- Brecha frente a la frontera del conocimiento y la tecnología.
- Escasa inversión en I+D

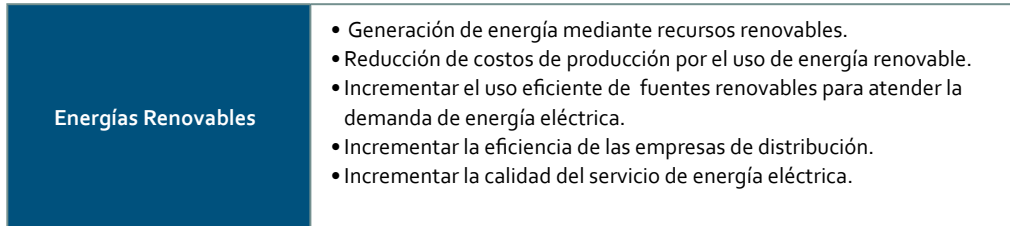
### AMENAZAS

- Bajo crecimiento económico.
- Inversión preponderantemente extranjera, con poco arraigo en el país.
- Costo de Energías Renovables mayor que el de Energías Convencionales.

Fuente: CamBioTec A.C., 2014

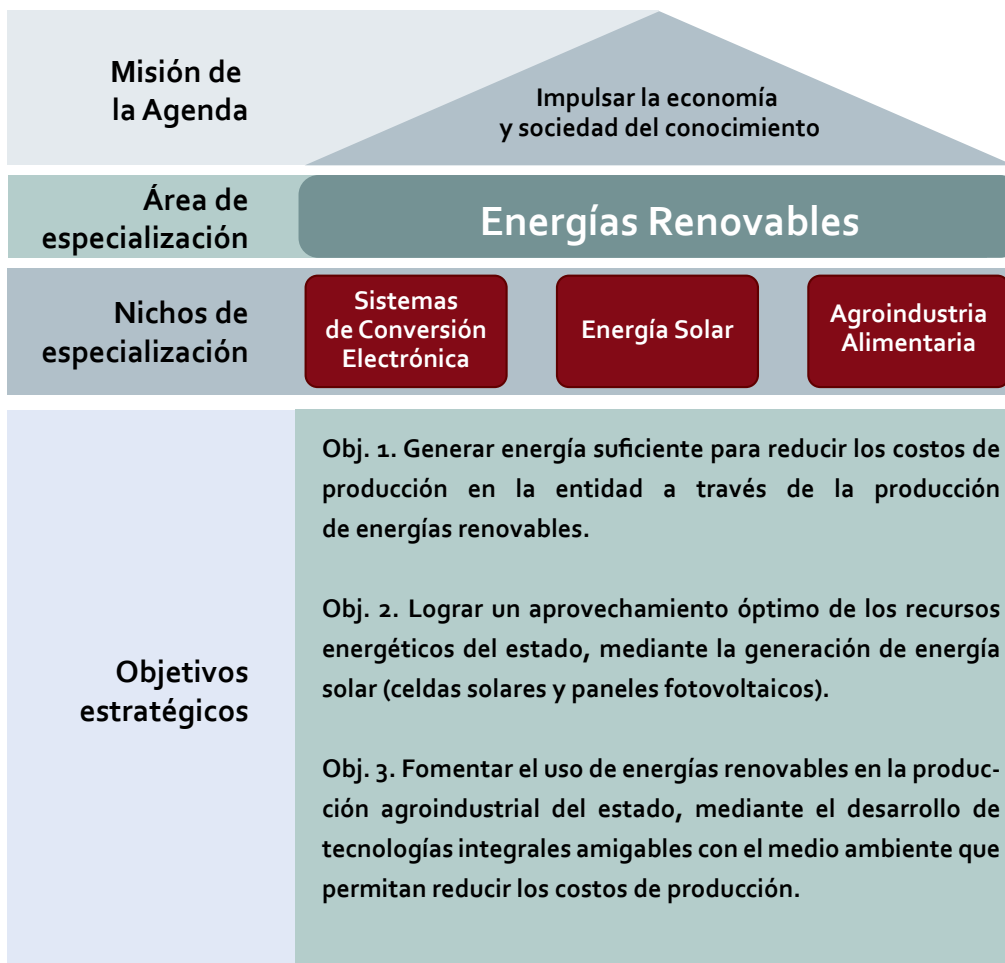
## 9.2.3 Marco estratégico y objetivos del área de especialización

Ilustración 27 Objetivos del área de especialización Energías Renovables



Fuente: CamBioTec A.C., 2014

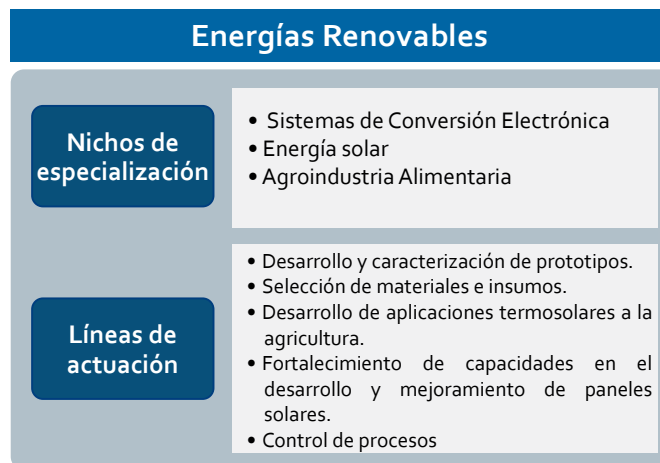
Ilustración 28 Marco estratégico y objetivos del área Energía Renovables



Fuente: CamBioTec A.C., 2014

## 9.2.4 Nichos y líneas de actuación

Ilustración 29 Nichos y líneas de actuación del área Energías Renovables



Fuente: CamBioTec A.C., 2014



## 9.2.5 Portafolio de Proyectos

Durante la discusión de las Mesas Sectoriales se priorizaron los siguientes proyectos en el área de Energías Renovables.

### Desarrollo de sistemas de convertidores electrónicos de estado sólido para sistemas de Energías Renovables

El proyecto pretende poner en marcha un laboratorio de electrónica de potencia, especializado en el desarrollo de prototipos convertidores, aplicados a las energías renovables. El laboratorio permitirá desarrollar componentes que maximicen la potencia, reduzcan de peso y mejoren la fiabilidad de sistemas con energías renovables. Además coadyuvará a la construcción y evaluación de prototipos de baja potencia en el que el sistema mecánico, sistema de regulación de potencia, generador eléctrico y convertidor de potencia, estén específicamente diseñados y optimizados para zonas rurales de la región.

El laboratorio conlleva el desarrollo de sistemas de control que:

- Maximicen el rendimiento.
- Permitan un funcionamiento autónomo y flexible.
- Faciliten la conexión / desconexión del sistema para realizar correctamente los arranques y paradas.
- Protejan al sistema sobre velocidades, vibraciones, sobrecalentamientos y otros imprevistos.
- Aumenten la vida útil del sistema.
- Adquieran y procesen los datos del comportamiento operacional del aerogenerador.

Los factores críticos de éxito que se consideraron para el buen funcionamiento de este proyecto son:

- Implementar programas de fomento al desarrollo tecnológico en el área de energías renovables.
- Creación de programas de vinculación industria-industria y academia-Industria para la mejora del capital humano. La vinculación generará planes integrales y estrategias en pro del desarrollo del sector.
- Definir estrategias de crecimiento industrial mediante la unión de las empresas, es decir, la creación de un cluster que defina necesidades en común.
- Participación en actividades que se realicen en la cadena productiva.
- Otorgar becas a estudiantes de posgrados vinculados al sector.
- Reforzar la interacción y promover mayor vinculación entre industria-academia-centros de investigación, enfocada a proyectos de innovación y desarrollo de tecnologías limpias.
- Otorgamiento de fondos para el desarrollo tecnológico de la industria. Así como la creación de un fondo de recursos, para la promoción de inversión destinado específicamente a las energías renovables.





### **Creación de un laboratorio de caracterización de materiales para el desarrollo y prueba de celdas solares y paneles fotovoltaicos**

El proyecto busca promover el aprovechamiento óptimo de los recursos renovables del estado, para la generación de energía solar. El laboratorio se enfocará en desarrollar investigación y pruebas sobre materiales que mejoren la captación de energía solar, mediante el uso de celdas solares y paneles fotovoltaicos, capaces de convertir la luz solar en energía eléctrica.

El propósito de utilizar estos mecanismos es para producir energía limpia, confiable y segura a menor costo.

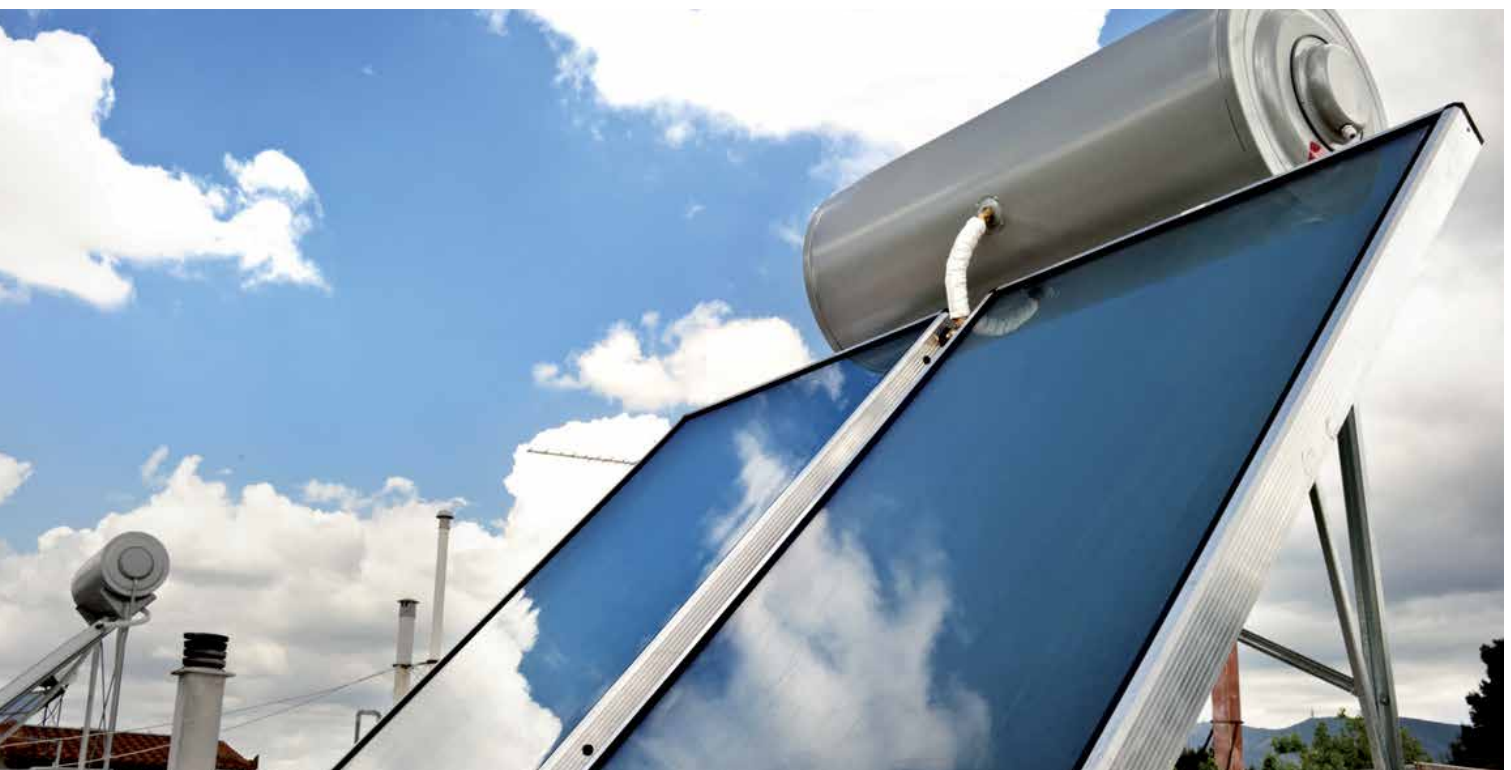
El laboratorio estará diseñado bajo criterios educativos y constituido por elementos básicos para el estudio de las diferentes aplicaciones tecnológicas. Uno de los objetivos de este proyecto será la formación de personal altamente calificado, acorde a las necesidades del área de especialización donde participen empresas, IES y CI.

Zacatecas es uno de los principales estados con mayor radiación solar, por ende, es posible el desarrollo de energía, generando el conocimiento, tecnología y personal especializado en la materia. Se estima que la insolación normal directa es 50% más alta en la región Noroeste de México, donde se ubica geográficamente este estado.

Debido a lo anterior, las inversiones en la región Noroeste son consideradas las más rentables y donde se realizan primero en materia de sistemas de generación a base de energía solar en el país.

Algunos de los factores críticos de éxito considerados para la realización del proyecto son:

- Formación de personal altamente especializado.
- Creación de carreras enfocadas al estudio de los recursos renovables.
- Apoyo de los tres órdenes de gobierno mediante programas y financiamientos.
- Mayor vinculación entre los actores participantes de la triple hélice.
- Colaboración de la administración pública como facilitador.
- Implementar normas de seguridad y buenas prácticas.
- Financiamiento público y privado a mediano y largo plazo.





### Programa de aprovechamiento de energías renovables en la producción agrícola

Este programa busca fomentar el uso de energías renovables en la producción agrícola y agroindustrial del estado, mediante el desarrollo de tecnologías integrales amigables con el medio ambiente que permitan reducir los costos de producción. En este caso, se percibe este proyecto de corte transversal al área de Agroindustria Alimentaria, por el interés del sector en utilizar las energías renovables -entre otras actividades- para el secado del chile.

Se considera que uno de los costos más elevados en la producción agrícola y agroindustrial es la electricidad, debido a ello, se precisa la generación de energías renovables sustentables para disminuir los costos e incrementar la producción en el sector primario principalmente.

En este marco, se estima que el uso de energías renovables (en este caso la solar) en actividades productivas del sector agropecuario y agroindustrial, permitirá reducir sus costos de producción, situación que impactará positivamente en los productores del estado y participantes del taller en esta área.

En este sentido, el proyecto se centrará en generar conocimiento, tecnología, transferencia de tecnología y formación de capital humano, con el propósito de articular

y fortalecer a los actores que participan en el ecosistema de innovación de este nicho.

Para la realización de este programa será necesario contar con la participación de CI o laboratorios que incorporen nuevas tecnologías y conocimiento, sobre el aprovechamiento de los recursos energéticos en las distintas áreas, y en particular, en la agroindustria alimentaria; esto brindará la posibilidad de que el estado se convierta en un polo de desarrollo tecnológico al potencializar el uso de energías limpias y renovables en las actividades productivas más importantes de la entidad.

Los factores críticos de éxito que se consideraron son los siguientes:

- Capital humano altamente especializado.
- Tecnificación de los procesos productivos.
- Disponibilidad y uso racional de agua.
- Desarrollo de gestión empresarial.
- Enfoque en la reducción de los costos de insumos como en la energía.
- Contar con certificación de buenas prácticas.
- Contar con infraestructura e instalaciones adecuadas.
- Participación del gobierno federal, estatal y municipal como facilitadores.
- Contar con una política y programas de fomento orientada al sector.



## 9.3 Manufactura Avanzada, MA

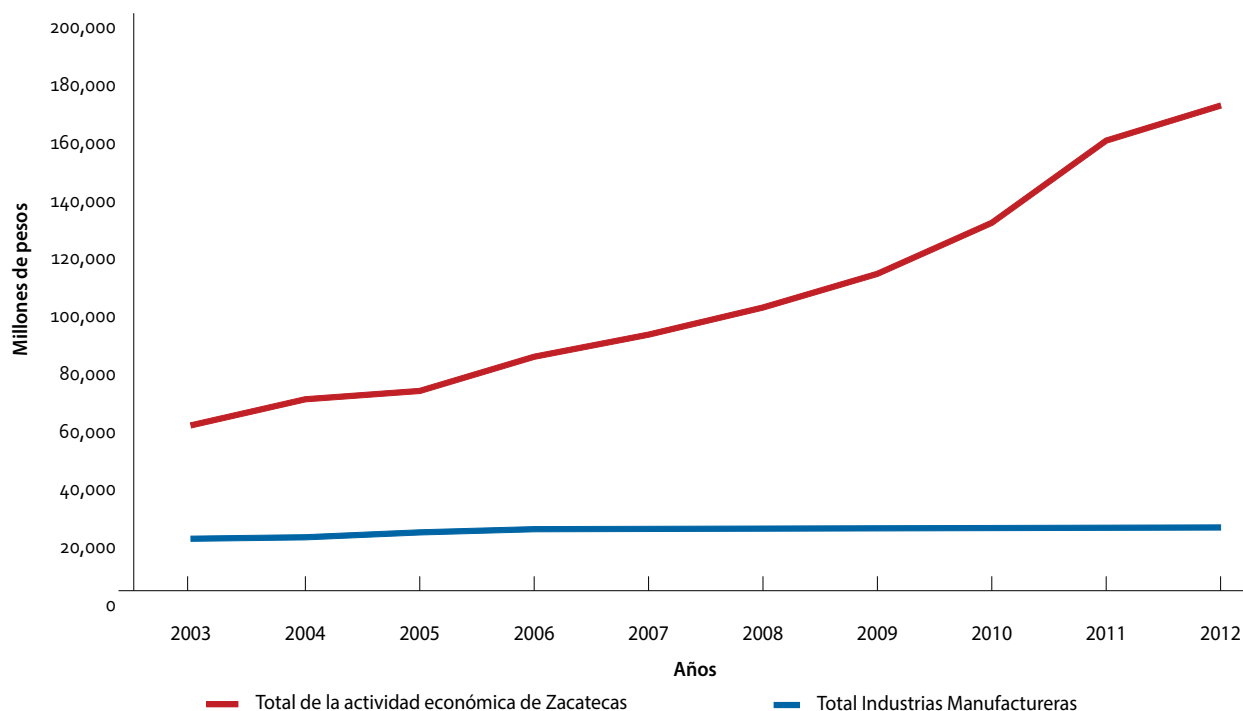
### 9.3.1 Breve caracterización del área de especialización

La Manufactura Avanzada (MA) surge al aplicar de manera coordinada *hardware* y *software* para automatizar, junto con sensores y redes de colaboración los procesos y operaciones tradicionales de manufactura, e ingresar el uso de materiales de vanguardia y nuevas capacidades y habilidades tecnológicas.

De acuerdo con datos de los censos de 2004 y 2009, las unidades económicas de la Manufactura en México

representaron para 2004 el 10% del total de unidades registradas en el país, y para 2009, se incrementaron a 11.7%. En Zacatecas, durante el periodo 2003-2012, se presentó un incremento significativo en el total de la actividad económica (INEGI, 2013). En esta entidad, el área de especialización Manufactura Avanzada se integra por tres sectores: Aeroespacial, Automotriz - Autopartes y Proveduría para Minería.

*Ilustración 30 Contribución de las Manufacturas al PIB de Zacatecas (mdp, 2003-2012)*



Fuente: CamBioTec A.C., 2014, con datos de INEGI, 2013

Con la finalidad de posicionarse en los primeros lugares en la generación de componentes, la MA busca desarrollar innovaciones que le permitan fortalecer y dar valor agregado a sus procesos de producción.

El ramo Automotriz es una de las actividades más dinámicas de la entidad. En el periodo 2006-2012, la producción mantuvo una tendencia creciente (con excepción de 2008 por la recesión que experimentó Estados Unidos). En este sentido, la Industria Automotriz se ha convertido en una de las principales fuentes de empleo en el estado, contratando a más de 10,400 personas.

En la actualidad el estado cuenta con doce empresas en el ramo Automotriz y ha captado IED proveniente de capitales estadounidense, japonés, chino y coreano. Como proveedor de autopartes comercializa sus productos finales en las plantas localizadas en Toluca, Ramos Arizpe, y Silao, en México; y los exporta a diversas localidades de Estados Unidos.

El gobierno de Zacatecas ha emprendido esfuerzos por atraer empresas del sector Aeroespacial, para lo cual, desde 2008 ha hecho gestiones y ha aportado incentivos para que empresas del sector se establecieran en el estado. Hoy en día, la entidad cuenta con poco más de diez empresas relacionadas con el sector Aeroespacial (ProMéxico, 2012). Zacatecas centra sus capacidades de producción actual en componentes de motores, manufactura de componentes de fuselaje, abastecimiento de materias primas para manufactura, así como en algunos paneles y componentes electrónicos.

Tomando en cuenta las necesidades de este sector en cuanto a las especialidades que requiere y la mano de obra calificada, se creó el Centro Aeroespacial de Zacatecas, junto con la Universidad Tecnológica del Estado de Zacatecas (UTZAC) - en el marco de la creación del Parque Aeroespacial de la Calera - donde se cuenta ya con una nave para capacitar alumnos en el área de materiales compuestos y maquinados. El parque aeroespacial quedará integrado al mega-parque industrial sumar 1, el cual buscará articularse al modelo de negocio de las empresas mexicanas en las áreas de Diseño e Ingeniería, Manufactura, Mantenimiento, Reparación y Operación (MRO) y Servicios.

En la Proveduría Minera, hay que considerar que la Minería es un sector estratégico para el desarrollo nacional y del estado, pues provee de materias primas básicas a un amplio número de actividades industriales, tiene gran importancia en la captación de divisas y representa una importante fuente de empleos permanentes y bien remunerados. Para tener un sector minero fuerte y competitivo en la entidad, las actividades industriales se han visto en la necesidad de modernizar el área productiva, impulsar el crecimiento y distribuir los beneficios del progreso.

La Proveduría Minera tiene alto impacto en el desarrollo del sector, puesto que la industria requiere el suministro de partes, componentes y refacciones que cumplan con especificaciones rigurosas. Por lo que el sector de Manufactura y su relación con la investigación de procesos y materiales, es clave en el desarrollo de la Industria Minera en los próximos años.





## 9.3.2 Análisis FODA

Tabla 12 Análisis FODA del área de Manufactura Avanzada

### FORTALEZAS

- Disponibilidad de capital humano.
- Una base empresarial importante.
- Localización geográfica estratégica.
- Se cuenta con *clusters* de los sectores que integran el área.
- Se cuenta con Comités de Innovación.
- Existencia de parques industriales dedicados a esta área.

### DEBILIDADES

- Necesidad de programas relacionados con la innovación en las instituciones educativas (técnicas/tecnológicas).
- Baja participación de la industria en la conformación de los programas técnicos académicos de las instituciones.
- Baja inversión de la industria en I+D.
- Desarticulación de la cadena de valor.
- Dependencia tecnológica.

### OPORTUNIDADES

- Necesidad de capital humano con experiencia en tecnología en MA.
- Aumento de la demanda de productos de esta área.
- Baja incorporación de tecnología a procesos de manufactura.
- Políticas públicas para crear cadenas de valor en el sector.
- Necesidad de proveedores locales en insumos sujetos a certificaciones de la industria, principalmente materia prima y químicos.
- Inversiones crecientes de empresas tractoras en esta área.
- Recursos crecientes para ciencia y tecnología.

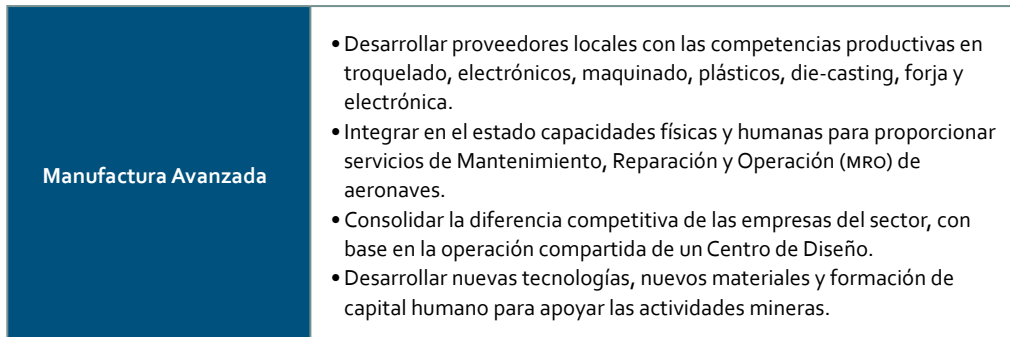
### AMENAZAS

- Inestabilidad económica mundial.
- Inseguridad y corrupción.
- Competencia internacional, principalmente asiática que genera un desincentivo para el diseño y producción local.
- Competencia de otros estados que buscan atraer inversiones dentro del sector.
- Alta dependencia económica y tecnológica de Estados Unidos.
- Desarticulación de las regiones más sobresalientes en el sector.

Fuente: CamBioTec A.C., 2014

### 9.3.3 Marco estratégico y objetivos del área de especialización

Ilustración 31 *Objetivos del área de Manufactura Avanzada*



Fuente: CamBioTec A.C., 2014

Ilustración 32 *Marco estratégico y objetivos del área de Manufactura Avanzada*



Fuente: CamBioTec A.C., 2014

### 9.3.4 Nichos y líneas de actuación

Ilustración 33 Nichos y líneas de actuación del área de Manufactura Avanzada



Fuente: CamBioTec A.C., 2014



### 9.3.5 Portafolio de Proyectos

Durante el desarrollo de las Mesas Sectoriales se priorizaron los siguientes proyectos:

#### Desarrollo de un Centro de diseño y capacitación en maquinado de alta precisión.

Este proyecto procura fortalecer la capacidad de la industria y de sus proveedores locales en el área de máquinas y herramientas, para desarrollar habilidades en el personal técnico del sector con los más altos estándares mundiales de calidad, en tecnologías de vanguardia y en las diferentes especialidades de las máquinas herramientas.

Se requiere trabajar en el desarrollo de personal especializado, capaz de desarrollar procesos y productos de alta calidad. En este contexto, es recomendable facilitar a algunas empresas líderes en el estado, mayor voz en la definición de conocimientos y capacidades específicas que demandan en sus procesos y efectuar alianzas que promuevan el compromiso de invertir en el desarrollo de recurso humano, estableciendo convenios de participación de recursos públicos y privados.

El Centro de Diseño también debe ofrecer servicios de préstamo de laboratorio y equipo de pruebas para la Industria Automotriz-Autopartes, en el corto plazo se esperaría iniciar solamente con el desarrollo de pruebas estáticas (metrología, masa, volumen, dimensiones, seguridad pasiva)

y en el mediano y largo plazos ofrecer servicios de mayor especialización.

Los factores críticos de éxito que se consideraron para el desarrollo de este proyecto son:

- Implementar programas de fomento a la gestión de la calidad e innovación en los productos.
- Fomentar programas de adopción de procesos innovadores para el manejo de nuevos productos, programas y maquinaria que se adapten a las necesidades de la industria.
- Actualización, apego y manejo adecuado de las tecnologías de la información y la comunicación.
- Creación de programas de vinculación industria-industria y academia-Industria para la mejora del capital humano. La vinculación permitirá generar planes integrales y estrategias en pro del desarrollo de la industria.
- Definir estrategias de crecimiento industrial mediante la unión de las empresas, es decir, la creación de un *cluster* que defina necesidades en común.
- Participación en actividades que se realicen en la cadena productiva.
- Participación de los tres órdenes de gobierno como facilitadores.





### Estudio del Capital humano y competencias en un horizonte de quince años

El proyecto busca fortalecer las necesidades formativas de las industrias manufactureras de la entidad, para desarrollar recurso humano especializado para coadyuvar en la articulación de una cadena de valor basada en el conocimiento en las áreas de Aeroespacial y Automotriz-Autopartes.

Las competencias que se espera obtener son resultado de las estrategias en los negocios, y éstas deben de ser medibles y crear como resultado la generación de ventajas competitivas.

El reto de las organizaciones es entender las necesidades de su consumidor final, por ende, se considera que el estudio del

capital humano no es un gasto, sino una inversión para crear fuentes de generación y gestión de nuevas tecnologías.

Los factores críticos de éxito considerados para llevar a buen fin este proyecto son:

- Mayor vinculación entre los actores que conforman la triple hélice.
- Participación de los tres órdenes de gobierno como facilitadores.
- Contar con infraestructura adecuada.
- Tener un programa de evaluación de buenas prácticas.
- Contar con programas e instrumentos de apoyo al sector.
- Formación de personal altamente especializado.
- La colaboración de CI e IES en diseñar planes de estudio acordes a las necesidades del sector.
- Contar con la certificación del personal especializado.



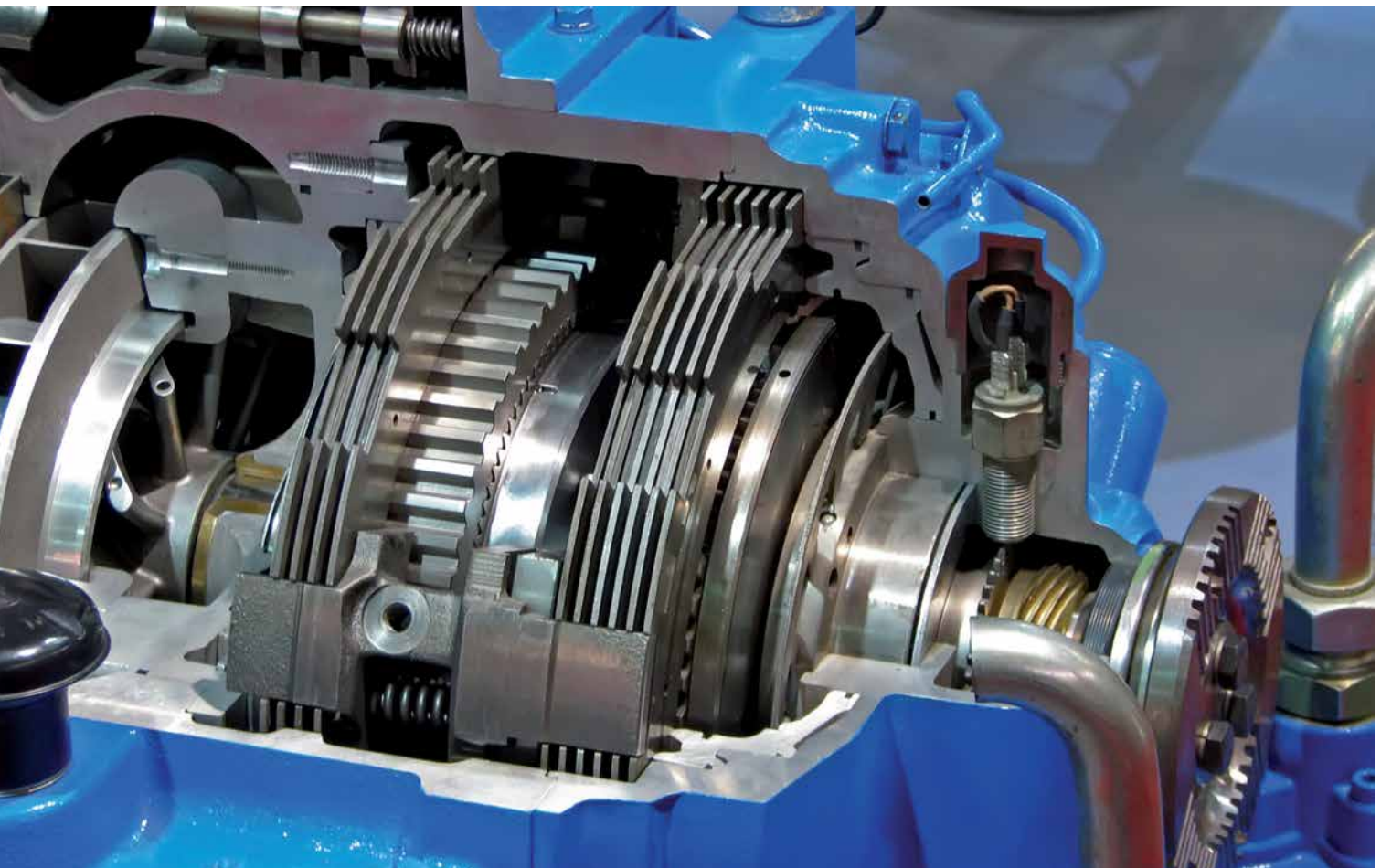
### Centro técnico para desarrollo de nuevos productos

El programa pretende introducir paquetes tecnológicos para desarrollar conocimiento, nuevas tecnologías, adaptación y transferencia de tecnologías; así como formar capital humano especializado en ingeniería, para generar la tecnología que permita impulsar el diseño de nuevos productos en la industria manufacturera. Los cimientos de este conocimiento tecnológico serán primeramente de validación, y posteriormente de desarrollo de habilidades para diseñar códigos de programación en sistemas embebidos y diseño de tablillas electrónicas.

Zacatecas es un estado que por su ubicación geográfica tiene mucho potencial de desarrollo en el sector de manufactura avanzada. El casi nulo desarrollo tecnológico en la industria privada pudiera restarle competitividad con otros estados. Este proyecto pretende poner a Zacatecas en un marco distinto al de maquilador.

Los factores críticos de éxito que se han considerado para desarrollar este proyecto son:

- Creación de programas de vinculación industria-industria y academia-industria para la mejora del capital humano.
- Colaboración entre centros de investigación presentes en el estado.
- Fortalecimiento del programa de estancias para docentes en el sector productivo.
- La participación de empresas consolidadas para apoyar la formación de recursos humanos mediante programas de estancias industriales para docentes y estudiantes.
- Ajustar planes de estudio para que se alineen con el desarrollo esperado de la industria.
- Estructuración de una cartera de cursos, diplomados y especializaciones para diferentes necesidades de la industria.
- Participación de los tres órdenes de gobierno como facilitadores.
- Contar con programas e instrumentos de apoyo al sector.



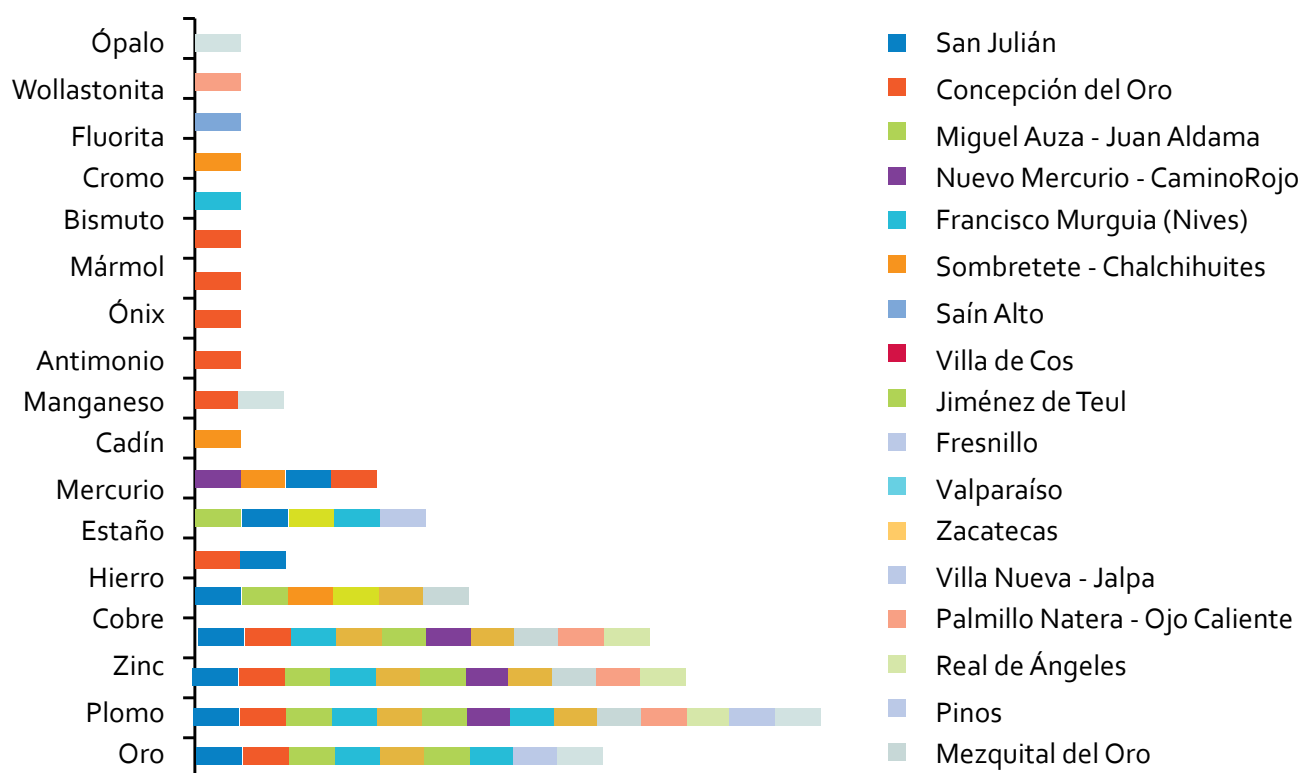
## 9.4 Minería

### 9.4.1 Breve caracterización del área de especialización

El estado de Zacatecas es tradicionalmente minero desde la época de la colonia, a partir de la cual se han explotado importantes yacimientos. Éstos se pueden enmarcar dentro de 17 regiones mineras que se han agrupado de acuerdo al tipo de mineralización y su ubicación. Los principales productos de

estas regiones son: oro, plata, plomo, zinc, cobre, hierro, estaño, mercurio, caolín, manganeso, antimonio, flúor, ónix, mármol, bismuto, cromo, fluorita, wollastonita y ópalo. (Secretaría de Economía [SE] y Servicio Geológico Mexicano [SGM], 2013).

*Ilustración 34 Tipo de producto que se extrae por región minera en Zacatecas*

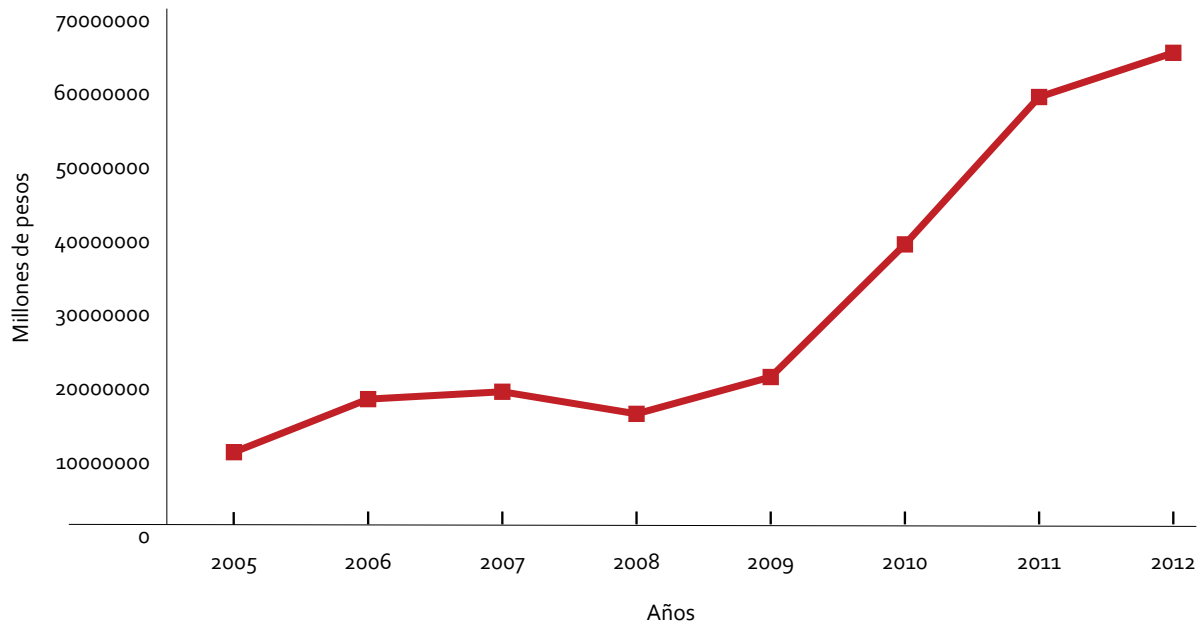


Fuente: CamBioTec A.C., 2014, con datos de SE y SGM, 2013

La Minería es la actividad que tiene mayor contribución al PIB estatal, con el 38.33%. De acuerdo con el Sistema de Administración Minera, Zacatecas ha ocupado el segundo lugar en el valor de la producción minera nacional desde el

año 2006, sólo superado por Sonora. En el 2012, el valor de la producción minera del estado (minerales preciosos no ferrosos y minerales no metálicos) ascendió a 63.64 mil mdp, lo que representó el 21.84% del valor total nacional (SE Y SGM, 2013).

**Ilustración 35** Valor de la producción minera del estado de Zacatecas (mdp, 2014)



Fuente: CamBioTec A.C., 2014, con datos del Sistema de Administración Minera, 2014

Con respecto a la inversión extranjera, ésta se ha centrado fundamentalmente en la fabricación de productos metálicos, la minería del cobre y la minería de otros productos metálicos.



## 9.4.2 Análisis FODA

Tabla 13. Análisis FODA del área Minería

### FORTALEZAS

- Tradición centenaria en Minería.
- Organización de actores del sector en el *cluster* Minero.
- Presencia de inversión nacional y extranjera en la explotación de las minas.
- Minas importantes en explotación.
- Grandes depósitos minerales aún por explotar.
- Formación de recursos humanos en áreas relevantes para el sector.

### DEBILIDADES

- Falta integración de operaciones.
- Bajo desarrollo de proveedores.
- Carencia de profesionistas (no sólo geólogos sino también de otras áreas requeridas en la explotación de las minas e.g. químicos, biólogos)
- Procesos de alto consumo hídrico.
- Procesos ineficientes en el uso y aprovechamiento energético.
- Pocos centros de investigación en el tema de minería.
- Escasa inversión en I+D.

### OPORTUNIDADES

- Necesidades de reparación y mantenimiento que no pueden esperar a la llegada de técnicos del extranjero.
- Apoyos federales y estatales para impulsar el sector.
- Necesidades de tratamiento de aceros para las operaciones de molienda.
- Demanda de mejores elementos de seguridad y gestión ambiental.
- Crecimiento de la industria y sus inversiones.
- Recursos crecientes para ciencia y tecnología.

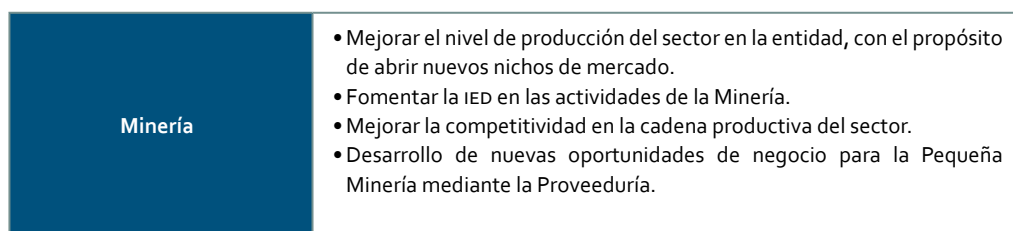
### AMENAZAS

- Conflictos de alta intensidad.
- Tenencia y propiedad de la tierra.
- Altas inversiones extranjeras que pueden representar volatilidad en función de los yacimientos minerales.
- Percepción pública negativa.
- Competencia de otros estados por los recursos para investigación.

Fuente: CamBioTec A.C., 2014

## 9.4.3 Marco estratégico y objetivos del área de especialización

Ilustración 36. Objetivos del área de especialización Minería



Fuente: CamBioTec A.C., 2014

Ilustración 37 Marco estratégico y objetivos del área Minería



Fuente: CamBioTec A.C., 2014

### 9.4.4 Nichos y líneas de actuación

Ilustración 38 Nichos y líneas de actuación del área Minería



Fuente: CamBioTec A.C., 2014

## 9.4.5 Portafolio de Proyectos

Durante la realización de las Mesas Sectoriales se priorizaron los proyectos:

### Centro de Investigación Metalúrgica

El proyecto busca diseñar y poner en operación un centro de prestación de servicios altamente especializados en el ensayo y experimentación para la separación y recuperación de minerales, que vuelvan económicamente viable su procesamiento. Para la realización de este proyecto se deben emplear ciertos componentes, entre los que destacan: las nuevas tecnologías para recuperación de minerales, tratamiento de insumos para el proceso, automatización de procesos, interacción de fabricantes y desarrolladores de equipos.

Con el control tecnológico e industrial y el desarrollo de nuevas tecnologías, el centro participará en investigaciones transdisciplinarias, las cuales podrán estar relacionadas con la biotecnología y los biopreparados. Asimismo, estará en posibilidades de brindar servicios a las empresas, a otros CI e IES, ofrecerá asistencia técnica y tendrá el compromiso de

colaborar con universidades. Este CI tiene la tarea de estar vinculado a otros CI e IES, para contribuir de forma conjunta en el desarrollo de las investigaciones, así como en la formación de personal altamente especializado.

Los factores críticos de éxito considerados para su buen funcionamiento son:

- Apoyo del sector público/privado para certificación de las empresas.
- Reforzar la interacción y promover mayor vinculación industria-academia-centros de investigación, enfocada a proyectos de innovación.
- Simplificar el otorgamiento de fondos para el desarrollo tecnológico de la industria.
- Participación del gobierno federal, estatal y municipal como facilitadores.
- Existencia de programas de apoyo al sector.
- Certificación de buenas practicas.



### Estudio integral de requerimientos de capital humano del *cluster* minero y programa de formación y capacitación

Este proyecto pretende dotar al *cluster* minero y a las instituciones académicas de mecanismos de información continua que indiquen el tipo de puesto, número y perfil del cargo que las compañías mineras y sus contratistas requieran en los próximos quince años.

La vinculación entre empresas, IES, CI y gobierno, es un factor fundamental para conocer las necesidades del sector, y en función de ello, convenir los programas y planes de estudio en las distintas universidades del estado. El desarrollo de tecnologías y conocimiento estará estrechamente ligado a fomentar la especialización de personal.

Asimismo, el estudio también diseñará un programa de gestión empresarial, con el objetivo de que los productos del sector minería amplíen su mercado, ya sea a nivel nacional o internacional.

La vinculación entre los actores que integran el *cluster* será indispensable para el fortalecimiento del sector minero. En este sentido, es preciso puntualizar que el estado de Zacatecas tiene como área de especialización prioritaria a la minería, la cual contribuye de forma significativa en el PIB.

Los factores críticos de éxito considerados para el desarrollo de este proyecto son:

- Apoyo de los sectores público y privado para el fortalecimiento del *cluster*.
- Existencia de convenios de formación académica en función a las necesidades del área.
- Elaborar un plan de negocio específico para los integrantes del *cluster*, según sus particularidades.
- Responder a la demanda actual y considerar la demanda potencial del sector.
- Reforzar la interacción y promover mayor vinculación industria-academia-centros de investigación, enfocada a proyectos de innovación y desarrollo de tecnologías limpias.
- Simplificar el otorgamiento de fondos para el desarrollo tecnológico del sector.
- Simplificar los procedimientos institucionales de contratación de servicios técnicos y de investigación.
- Definir estrategias de crecimiento industrial mediante la colaboración entre las empresas.
- Promover que las empresas compartan mejores prácticas con universidades para beneficiar la formación práctica de los estudiantes.





## 9.5 Tecnologías de la Información y la Comunicación

### 9.5.1 Breve caracterización del área de especialización

Durante el periodo 2006-2012, el gobierno de Zacatecas decidió llevar a cabo el Programa Estatal para el Desarrollo de la Industria de las Tecnologías de la Información, sobre todo teniendo en cuenta que las únicas industrias con arraigo en la región han sido la Minería y la Agricultura y que se presenta una oportunidad por la cantidad adecuada de egresados de las carreras en el área de las TIC. El objetivo principal del proyecto fue reactivar la economía con la producción de empleos. Diversos programas han derivado en la formación de una base empresarial.

En este marco, ya surgieron algunas fábricas de software en IES de Fresnillo, Río Grande y Tlaltenango. Asimismo, en el sector existe un *cluster* conformado por quince empresas, cuyo objetivo es ver por los intereses y beneficios de los agremiados.



## 9.5.2 Análisis FODA

Tabla 14 Análisis FODA del área TIC

### FORTALEZAS

- Programas de educación superior relacionados con las TIC.
- Operación en el estado de CI como el CIMAT y el Laboratorio de Sistemas Embebidos de la UAZ.
- Financiamiento para reforzar la infraestructura y operación de los centros mencionados.
- Presencia del *cluster* TIC.
- Operación de empresas consolidadas en el estado.
- Reconocimiento de la prioridad del sector por parte de la SE.
- Convenio de colaboración del Programa para el Desarrollo de la Industria del *Software* (PROSOFT).
- Interés de ProMéxico por fomentar la exportación de servicios de TIC.
- Crecimiento del mercado global de TIC.

### OPORTUNIDADES

- Demandas de servicios de TIC especializados.
- Incentivos a la vinculación entre los actores del ecosistema de innovación.
- Las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MIPYME), así como los gobiernos municipales tienen la necesidad de nuevas aplicaciones de TIC
- Mercado creciente de TIC.
- Recursos federales crecientes para promover el desarrollo tecnológico y la innovación.
- Creación del Parque Científico y Tecnológico.
- Necesidades explícitas del gobierno estatal y los municipales para contar con soluciones de e-gobierno, e-educación y e-salud.

### DEBILIDADES

- Tamaño reducido del sector y de las empresas que lo integran.
- Escasa vinculación entre los actores del ecosistema de innovación.
- Monto bajo de los recursos estatales para promover la innovación en el sector.
- Acceso limitado de MIPYME a las aplicaciones de TIC.
- Escasos recursos para acceder ampliamente a la infraestructura de banda ancha y otros recursos.

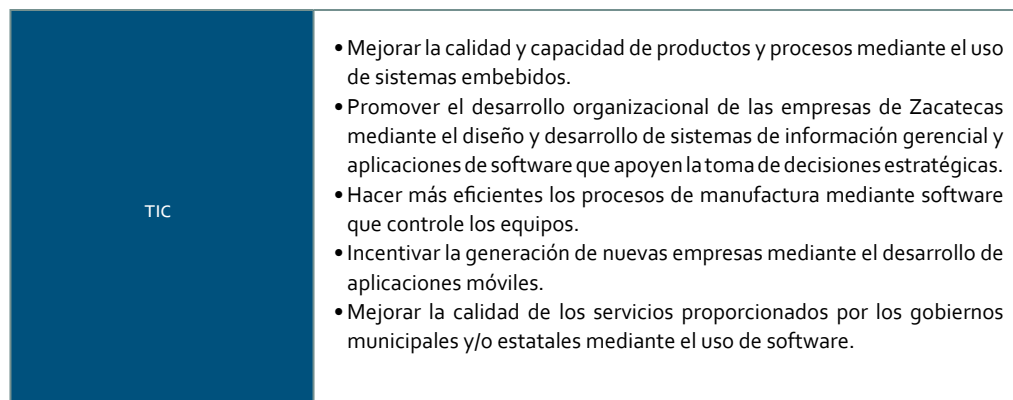
### AMENAZAS

- Competencia de empresas globales y de otros estados.
- Cambios en las prioridades gubernamentales.
- Bajo crecimiento de la economía nacional y estatal que inhibe la demanda.
- Competencia de otros estados por los recursos para I+D.

Fuente: CamBioTec A.C., 2014

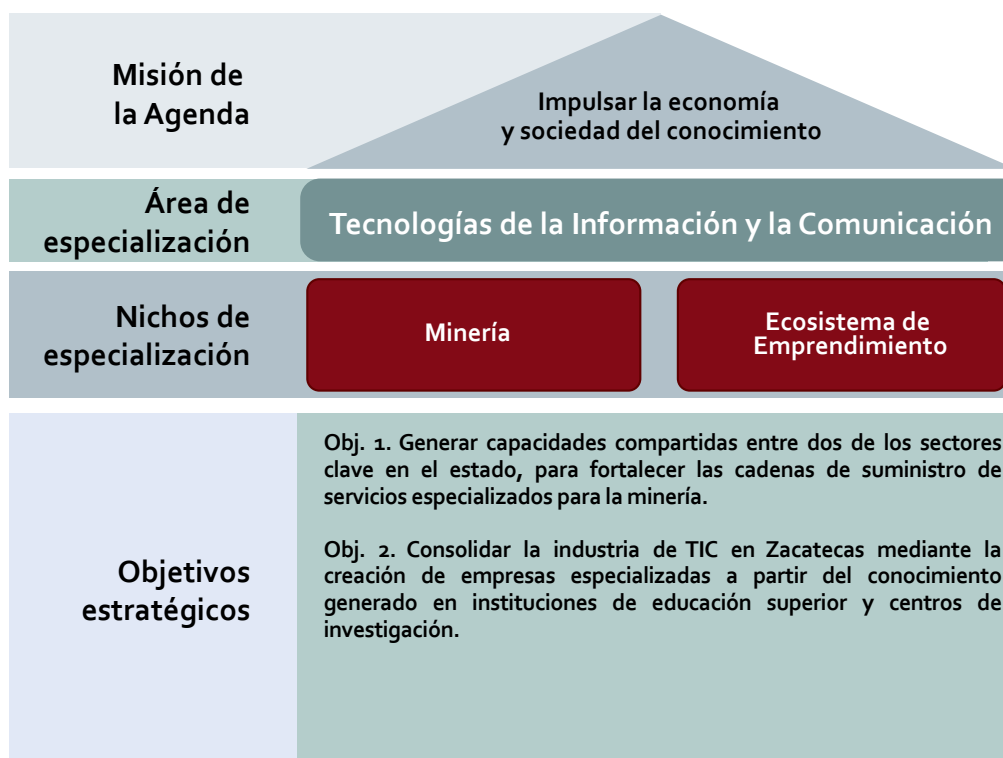
### 9.5.3 Marco estratégico y objetivos del área de especialización

Ilustración 39 Objetivos del área de especialización TIC



Fuente: CamBioTec A.C., 2014

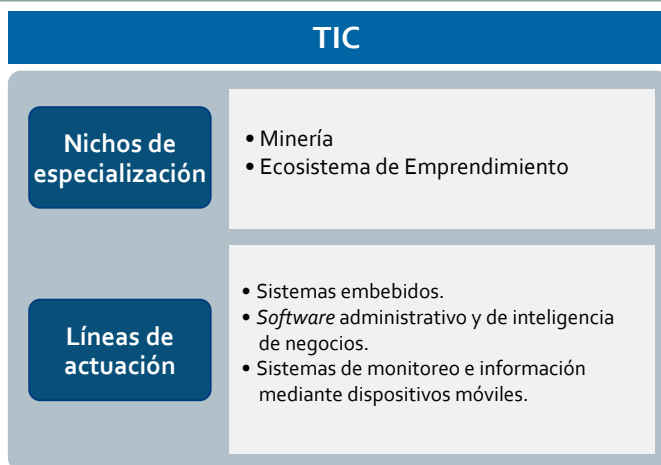
Ilustración 40 Marco estratégico y objetivos del área TIC



Fuente: CamBioTec A.C., 2014

## 9.5.4 Nichos y líneas de actuación

Ilustración 41 Nichos y líneas de actuación del área TIC



Fuente: CamBioTec A.C., 2014



## 9.5.5 Portafolio de proyectos

En el marco de las Mesas Sectoriales se priorizaron los proyectos que a continuación se mencionan:

### Desarrollo y fortalecimiento de capacidades para la Industria de TIC aplicadas a la Industria Minera del estado.

El objetivo de este proyecto consiste en la generación de capacidades compartidas entre dos de los sectores clave en el estado, para fortalecer las cadenas de suministro de servicios especializados para la minería. Se trata de un proyecto que responde a la demanda de las minas ubicadas en el estado, las cuales requieren redes de sensores para captura y transmisión de datos, así como elementos para control y toma de decisiones, gestión del conocimiento y análisis de metadatos. El proyecto busca el fortalecimiento de las capacidades de la industria del software con especialización en el sector minero, respondiendo a incentivos de mercado. Los factores críticos de éxito para el buen funcionamiento de este programa son:

- Interés del sector minero expresado a través de las demandas específicas de sistemas y aplicaciones.
- Establecimiento de colaboraciones entre empresas de TIC del estado con proveedores de equipo para la minería.
- Desarrollo de oferta de servicios y *software*.
- Mayor uso de sistemas embebidos enfocados a otros sectores.
- Concertación del proyecto con la participación del *cluster* TIC, la Secretaría de Economía del Estado y el COZCYT.
- Participación de los tres órdenes de gobierno.
- Existencia de programas e instrumentos de apoyo al sector.

### Programa de fortalecimiento de la infraestructura de apoyo al ecosistema de emprendimiento mediante la creación y aceleración de nuevas empresas de TIC

El proyecto pretende consolidar la industria de TIC en Zacatecas mediante la creación de empresas especializadas a partir del conocimiento generado en instituciones de educación superior y centros de investigación.

Las instituciones presentes en el estado forman recursos humanos especializados que pueden buscar responder a la demanda de las empresas de sectores maduros y emergentes incrementando la oferta de servicios y soluciones. Esta iniciativa tiene además el beneficio de crear empleo calificado en Zacatecas y aprovechar los resultados de proyectos institucionales de emprendimiento y creación de fábricas de *software*.

De acuerdo con el IMCO (2014), la infraestructura de apoyo al ecosistema de emprendimiento TIC se relaciona con los recursos que ayudan a los emprendedores a desarrollar sus negocios por medio de asesoría, acceso a financiamiento, planeación, etc. Este apoyo es usualmente brindado por instituciones que se dedican a generar y fortalecer empresas: incubadoras y aceleradoras. Su influencia es importante pues muchos emprendedores desconocen información relevante en temas como mercados, estructura de industria, contactos etc. Este programa consiste en crear un conjunto de apoyos para el desarrollo de empresas que puedan integrarse al *cluster* DITTIZAC.



Factores críticos de éxito analizados para este proyecto son:

- Liderazgo del programa por parte del *cluster* DITTIZAC.
- Creación de un consejo asesor del programa con la participación de la Secretaría de Economía del Estado y el COZCYT.
- Participación activa de las instituciones de educación superior y centros de investigación mediante proyectos institucionales de emprendimiento y apoyo técnico a las nuevas empresas.
- Existencia de fondos para apoyo al emprendimiento (capital ángel, microcréditos, financiamiento para desarrollo de modelos de negocio y capital de riesgo).
- Promoción de la cultura emprendedora mediante concursos de desarrollo emprendedor, reconocimiento social y visibilidad para los casos de éxito.
- Programa de mentores para los emprendedores impulsado por el *cluster* DITTIZAC y empresarios exitosos del estado.
- Articulación de incubadoras con aceleradoras consolidadas en el país.
- Asesoría experta en protección y valorización de la propiedad intelectual.
- Integración de las nuevas empresas a redes empresariales y al *cluster* DITTIZAC.
- Incentivos de mercado mediante compras gubernamentales de servicios TIC.

### **Creación de una red estatal de transferencia de tecnologías de la información (Proyecto relevante complementario)**

El propósito de este proyecto es promover la vinculación con la industria a partir del desarrollo de investigación aplicada y la transferencia de conocimiento y tecnología, en beneficio de los productos y servicios en los sectores estratégicos prioritarios en la industria nacional.

Los participantes más importantes de este proyecto son: COZCYT, Universidad Autónoma de Zacatecas (líder del proyecto a través del Laboratorio de Sistemas Embebidos), Instituciones de Educación Superior y CIMAT, entre otros.

### **Programa de fomento de la adopción de TIC en entidades de gobierno estatal y municipal (Proyecto relevante complementario)**

El proyecto pretende promover el uso de herramientas informáticas para e-gobierno en los niveles estatal y municipal, mediante acciones de capacitación y desarrollo de soluciones a la medida.

Los actores más sobresalientes para la realización de este proyecto son: Secretaría de Economía del Estado, COZCYT, Gobiernos municipales y el *Cluster* DITTIZAC, entre otros



## 9.6 Parque Científico y Tecnológico

### 9.6.1 Proyecto de corte transversal

Ilustración 42 Creación de un parque científico y tecnológico en Zacatecas



Proyecto Transversal

Objetivo: Generar un espacio en el que se establezcan empresas innovadoras y centros de investigación para desarrollar tecnologías avanzadas que correspondan a las necesidades del estado.

Justificación: el Congreso del Estado de Zacatecas ha aprobado la creación de un parque científico y tecnológico que aglutine a empresas e instituciones de investigación para que colaboren en el desarrollo de nuevas tecnologías relevantes para los sectores prioritarios como la Minería y Metalurgia, TIC, Energías Renovables, Industria Automotriz y Aeronáutica y Biotecnología Agrícola.

Fuente: CamBioTec A.C., 2014



## 9.7 Portafolio de proyectos

Tabla 15 Matriz de proyectos

Área de especialización	Nicho de especialización	Proyecto	Prioritario/ Complementario	Fuente de Financiamiento (Posibles Aliados)
Agroindustria Alimentaria	Agricultura	Programa de desarrollo tecnológico para el cultivo de chile y ajo.	Prioritario	FOMIX, PEI, INADEM, ProMéxico, SAGARPA
	Agricultura	Unidad de ingeniería y aplicaciones tecnológicas para el manejo del agua e información meteorológica para la Agricultura.	Prioritario	FOMIX, PEI, INADEM, ProMéxico
	Agropecuaria	Programa de transferencia de tecnología para aumentar la productividad de la leche de bovino	Complementario	FOMIX, PEI, INADEM, ProMéxico, SAGARPA
Energías Renovables	Sistemas de conversión electrónica	Desarrollo de sistemas de convertidores electrónicos de estado sólido para sistemas de Energías Renovables.	Prioritario	FOMIX, PEI, INADEM, ProMéxico, SENER
	Energía solar	Creación de un Laboratorio de caracterización de materiales para el desarrollo y prueba de celdas solares y paneles fotovoltaicos.	Prioritario	FOMIX, PEI, INADEM, ProMéxico, SENER
	Agroindustria Alimentaria	Programa de aprovechamiento de Energías Renovables en la producción agrícola.	Prioritario	FOMIX, INADEM, ProMéxico, SAGARPA, Fundación Produce, SENER
Manufactura Avanzada	Automotriz-Autopartes	Desarrollo de un Centro de Diseño y Capacitación en Maquinado de alta Precisión.	Prioritario	FOMIX, PEI, Cluster INADEM, ProMéxico
	Aeroespacial y Automotriz-Autopartes	Estudio del capital humano y competencias en un horizonte de quince años.	Prioritario	FOMIX, Cluster INADEM, ProMéxico
	Aeroespacial, Automotriz-Autopartes y Proveeduría para la Minería	Centro técnico para desarrollo de nuevos productos.	Prioritario	FOMIX, Cluster INADEM, ProMéxico



Área de especialización	Nicho de especialización	Proyecto	Prioritario/ Complementario	Fuente de Financiamiento (Posibles Aliados)
Minería	Investigación	Centro de Investigación Metalúrgica.	Prioritario	FOMIX, PEI, Cluster INADEM, ProMéxico
	Formación de Recurso Humano	Estudio integral de requerimientos de capital humano del <i>cluster</i> minero y programa de formación y capacitación.	Prioritario	FOMIX, Cluster INADEM, ProMéxico
TIC	Minería	Desarrollo y fortalecimiento de capacidades para la Industria de TIC aplicadas a la Industria Minera del estado.	Prioritario	FOMIX, PEI, Cluster INADEM, ProMéxico
	Ecosistema de emprendimiento	Programa de fortalecimiento de la infraestructura de apoyo al ecosistema de emprendimiento mediante la creación y aceleración de nuevas empresas de TIC	Prioritario	FOMIX, PEI, Cluster INADEM, PROSOFT, ProMéxico
	Vinculación y transferencia de tecnología	Creación de una red estatal de transferencia de tecnologías de la información	Complementario	FOMIX, PEI, Cluster INADEM, PROSOFT, ProMéxico
	Vinculación y transferencia de tecnología	Programa de fomento de la adopción de TIC en entidades de gobierno estatal y municipal	Complementario	FOMIX, PEI, Cluster INADEM, PROSOFT, ProMéxico
Transversal	Abarca todos los sectores	Creación del parque científico-tecnológico en Zacatecas.	Prioritario	FOMIX, PEI, Cluster INADEM, ProMéxico

Fuente: CamBioTec A.C., 2014



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

La Agenda Estatal de Innovación define una estrategia que se refleja principalmente en dos grandes componentes:

- Un marco estratégico, detallado en las áreas de especialización, que a su vez se componen de los respectivos nichos de especialización y líneas de actuación.
- Un conjunto de proyectos específicos, algunos de los cuales se clasifican como prioritarios en función de su relevancia e impacto sectorial esperado.

El concepto de Agenda desde el cual se ha planteado el proyecto, supone que tan importante como su contenido sea la definición de una serie de instrumentos que definan 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 estratégicos de las diferentes agendas sectoriales consideradas.
- Un **cuadro de mando**, que incluye tanto los indicadores seleccionados para hacer el seguimiento de la evolución y consecución de la estrategia planteada como las metas que se esperan alcanzar en cada ejercicio.
- Un **modelo de gobernanza**, que recoge la forma en la que se va a realizar el seguimiento, tanto de la evolución de los proyectos prioritarios como del propio cuadro de mando.

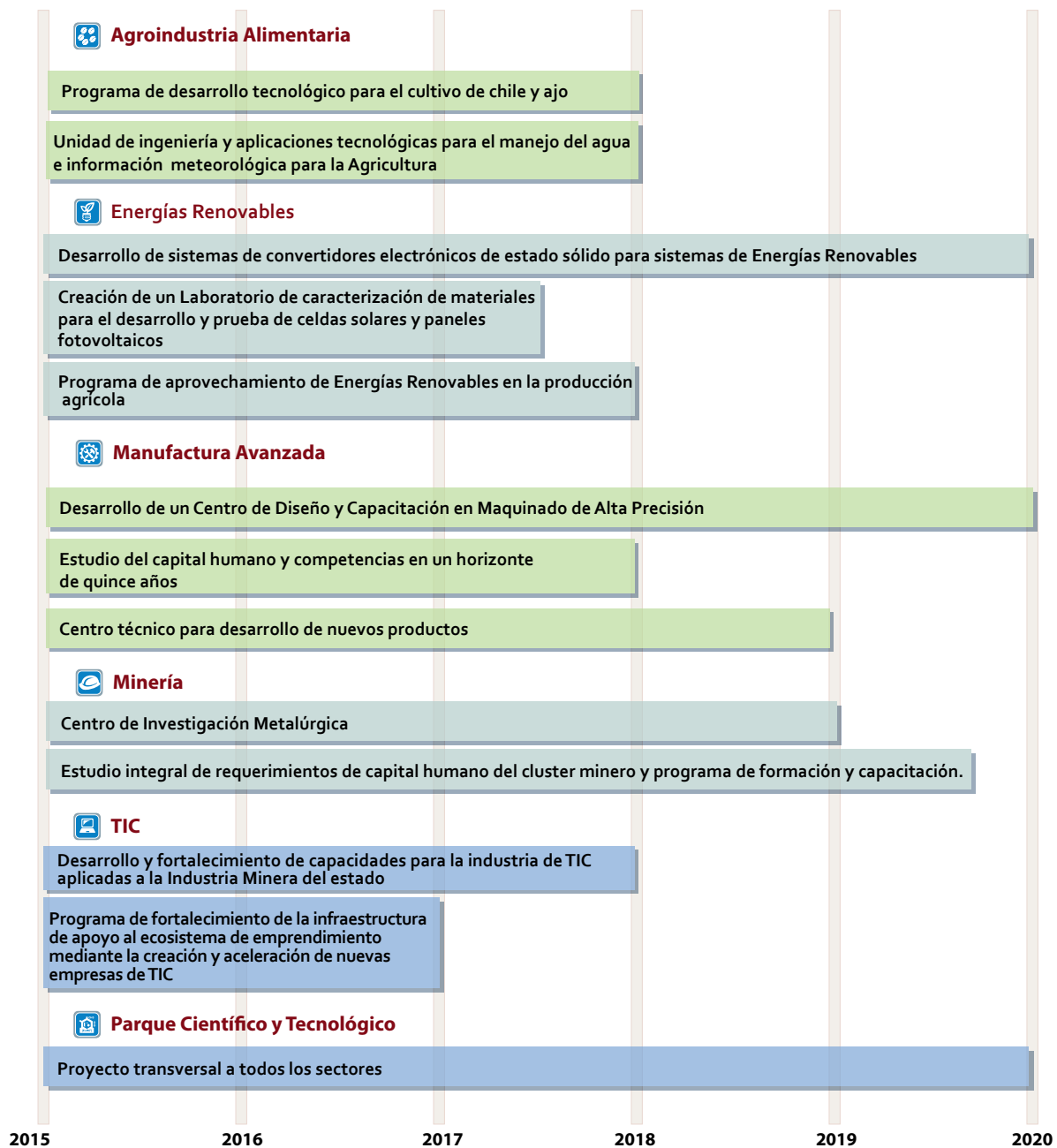
A continuación se detalla cómo se han abordado cada uno de estos elementos de la hoja de ruta de la Agenda Estatal de Innovación.



## 10.1 Entramado de proyectos prioritarios

A continuación se presenta una visión conjunta de los proyectos que se han priorizado desde las diferentes agendas sectoriales, identificando el año objetivo de lanzamiento.

Ilustración 43 Entramado de proyectos prioritarios



Fuente: CamBioTec A.C., 2014

## 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 establecido se compone de indicadores que contrasten anualmente el avance realizado en tres ámbitos:

- Estrategia de especialización.
- Lanzamiento de proyectos prioritarios.
- Puesta en marcha del modelo de gobernanza.

Los indicadores seleccionados para cada uno de estos ejes y las metas marcadas para tal fin, se muestran en la siguiente Tabla.

**Tabla 16 Cuadro de mando de la Agenda de Innovación**

Principales indicadores de éxito			
Áreas de especialización	Proyectos	Modelo de Gobernanza	Impacto
Montos totales movilizados por los proyectos desglosados por AE. Peso del financiamiento privado. Peso de financiamiento público. Peso de los fondos atraídos de cada área de especialización.	<b>Proyectos estratégicos:</b> Número de proyectos estratégicos lanzados. Presupuesto movilizado en nuevos proyectos estratégicos. Número de participantes en proyectos estratégicos en marcha. Número de empresas participantes en los proyectos. Todos los proyectos: Número de solicitudes presentadas (dentro de las AE, para cualquier programa y cualquier tipo de proyecto). Éxito en aprobación de propuestas (%).	Reuniones de seguimiento del Comité de Gestión. Reuniones de seguimiento del Grupo Consultivo.	En función de cada estado.

Fuente: CamBioTec A.C., 2014

Durante el transcurso del periodo considerado, el cuadro de mando se completará mediante el seguimiento *ad-hoc* de los indicadores planteados específicamente en cada uno de los proyectos prioritarios.

## 10.3 Modelo de gobernanza

El modelo de gobernanza tiene como objetivo principal llevar a cabo el seguimiento del avance de la Agenda, en gran medida a partir de los dos instrumentos considerados en este apartado: el entramado de proyectos y el cuadro de mando.

La gobernanza de la Agenda Estatal de Innovación persigue como objetivo el fomentar la vinculación constante entre los agentes de la triple hélice de cada una de las áreas de especialización seleccionadas, y sobre todo, garantizar la implementación efectiva de la Agenda.

Para ello, se propone la continuidad operativa de los dos órganos creados (Comité de Gestión y Grupo Consultivo) para la construcción de la Agenda, como instancia inicial para su continuidad y puesta en marcha.

Para tal fin, será necesario que los *clusters* involucrados en los proyectos, las IES, los CI, los organismos de apoyo y los gobiernos, avancen en lo inmediato con la definición de la gobernanza y el liderazgo de cada proyecto, los mecanismos de operación y cooperación necesarios, los esquemas de participación de cada actor y sobre todo las opciones de fondeo que requerirá la ejecución de la Agenda. Para lo anterior, es condición necesaria definir una institución del gobierno estatal como entidad integradora y facilitadora del proceso, así como del compromiso para la inclusión y alcances inmediatos de la Agenda en el PED.

En este sentido, la propuesta es iniciar con el arreglo institucional requerido (acuerdos entre actores por proyecto) con base en un modelo de ecosistema diseñado en red, que exige la obtención de resultados medibles y evaluables en términos de impacto en la competitividad y el bienestar de la sociedad.









# 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 (UPE). 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.

## 11.1 Principales indicadores de internacionalización de Zacatecas

De acuerdo con los análisis de ProMéxico, la exportación en la entidad, conserva una tendencia al incremento en sus valores anuales, como se ilustra a continuación.

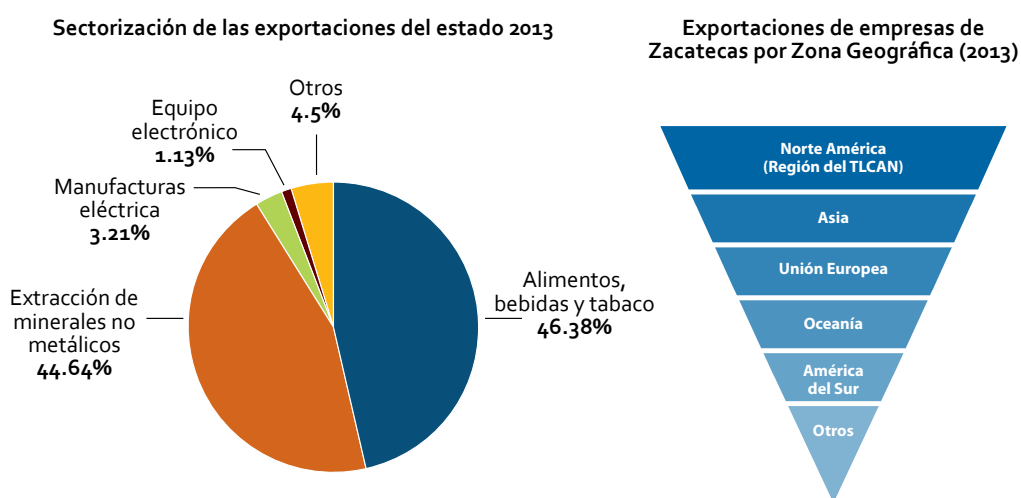
El principal sector económico en cuanto al total de exportaciones en Zacatecas está representado por las actividades de Manufactura y Minería no Petrolera (ProMéxico, 2013). Asimismo, el principal destino de las exportaciones es la Región de América del Norte.

**Tabla 17. Valor de la exportación en Zacatecas (miles de dólares, 2009-2012)**

Año	Valor en miles de dólares
2012	3,545,856
2011	3,313,476
2010	2,179,023
2009	1,624,004

Fuente: ProMéxico, 2013

**Ilustración 44. Distribución sectorial de las exportaciones del estado (izquierda) y principales zonas geográficas de exportación en Zacatecas (derecha)**



Fuente: Cinta de Aduanas 2013 Unidad de Inteligencia de Negocio (UIN)/ProMéxico, 2013

Con respecto a la Inversión Extranjera Directa (IED) en el estado, es evidente la tendencia fluctuante en los valores anuales. Los registros mostraron mejoría en el año 2013, la cual continuó en el primer trimestre de 2014.

**Tabla 18 Valor de la IED en Zacatecas (mdd, 2009-2014)**

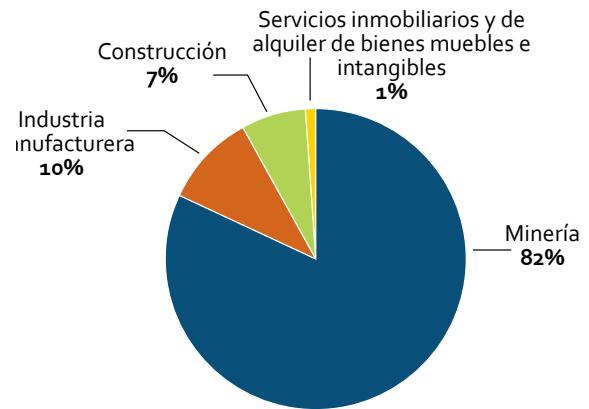
Año	Valor de IED (mdd)
2009	\$78
2010	\$135
2011	\$37
2012	\$473
2013	\$659
2014p/	\$51
Total	\$ 1,432.31

P/ Cifras preliminares al segundo trimestre 2014.

Fuente: CamBio Tec A.C., basado en datos de la SE, 2014

Por su distribución sectorial, la IED en Zacatecas se concentra mayoritariamente en la Industria Minera (83%), Industrias Manufactureras (10%) y la Construcción (7%), como se observa en la siguiente Ilustración.

**Ilustración 45 Distribución sectorial IED en Zacatecas (% , 2009-2014)**



P/ Cifras preliminares al segundo trimestre 2014.

Fuente: SE, 2014

De forma complementaria, los principales países origen de la IED en Zacatecas son: Islas Vírgenes (58.89%), Canadá (12.84%), Estados Unidos (10.54%) y Reino Unido (9.14%). (ProMéxico, 2013).

Derivado de las actividades de exportación e IED, se identifican algunas coincidencias entre distintas ciudades o países en el mundo y Zacatecas, muestra de ello tenemos a Japón, Estados Unidos y Canadá, tal como se observa en la siguiente Tabla.

**Tabla 19 Hermanamiento de ciudades con Zacatecas**

Estado	Hermanamiento	Justificación
Zacatecas	Japón. País con una alta concentración de desarrollo e innovación del sector Automotriz y Autopartes.	Desarrollo e instalación de proveeduría de alta tecnología para sector de Autopartes para atender Norteamérica
Zacatecas	EEUU. Cuenta con las empresas del sector Aeroespacial más reconocidas e innovadoras que son punta en tecnología.	Desarrollar el potencial de proveeduría que se instale en México
Zacatecas	Canadá. País con alto potencial en la inversión del sector Minero	Diseñar y poner en operación un centro de prestación de servicios altamente especializados en el ensayo y experimentación para la separación y recuperación de minerales

Fuente: ProMéxico, 2014

## 11.2 Proyectos estratégicos de ProMéxico para Zacatecas

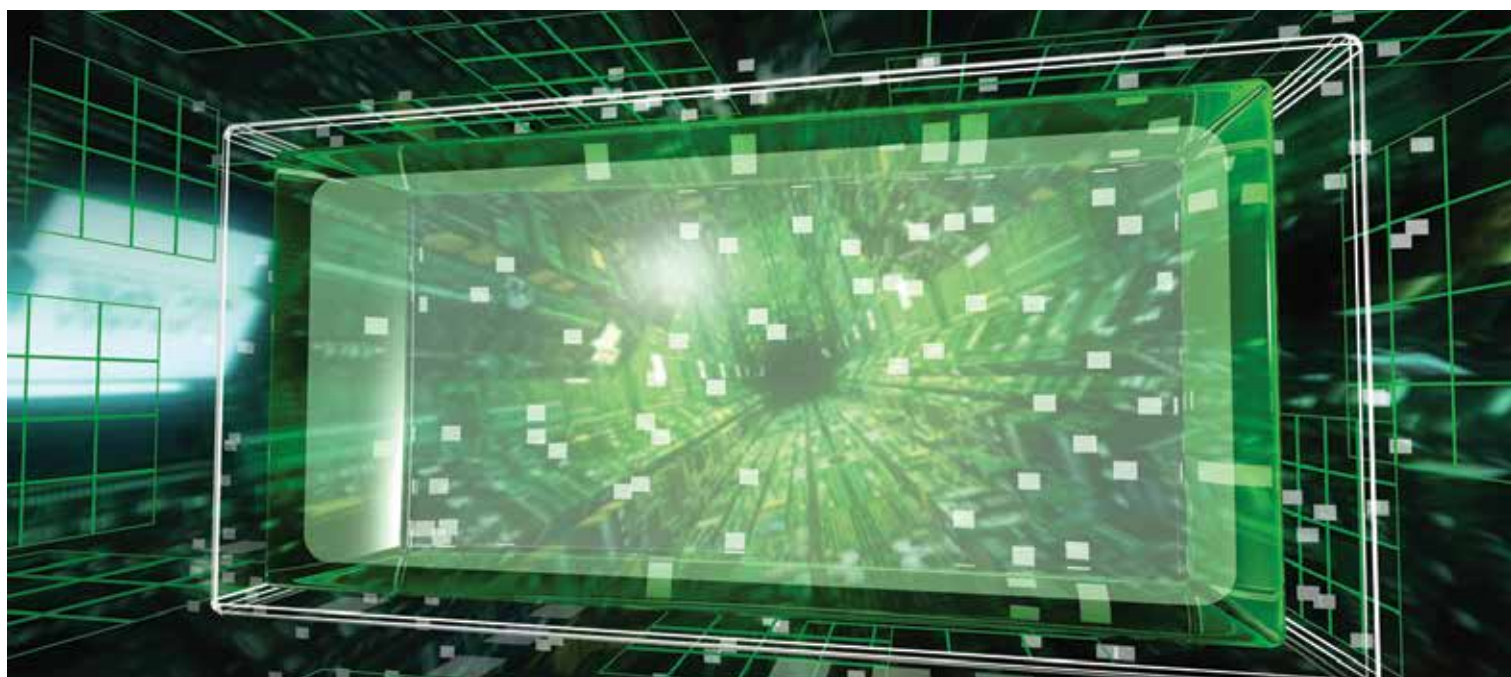
Para impulsar el desarrollo del estado, ProMéxico planea poner en marcha una cartera de proyectos estratégicos en 2015 que está destinada, en parte, a complementar los proyectos prioritarios de la Agenda de Innovación en aquellos

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

**Tabla 20** *Proyectos estratégicos de ProMéxico para el estado*

Sector de enfoque ProMéxico	Proyecto estratégico	Descripción	Instituciones Involucradas
Consumo	Centro de Investigación Minero Metalúrgico	12 empresas	ProMéxico, Cluster Minero, INADEM, Conacyt
Transporte y Manufactura Pesada	Desarrollo de un programa de capacitación y asistencia técnica para las empresas del sector Aeroespacial	1 empresa	ProMéxico, Conacyt
Transporte y Manufactura Pesada	Apoyo en atracción de proveedores aeroespaciales (TIER 2)	1 empresa	ProMéxico, Consejo Estatal de Desarrollo Económico de Zacatecas (CEDEZ)
Transporte y Manufactura Pesada	Certificación para la Industria Automotriz	12 empresas	ProMéxico, Conacyt

Fuente: ProMéxico, 2014





## Referencias

---

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

Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (2013), Estadísticas de Producción y Ventas. Disponible en: <http://www.amia.com.mx/prodtot.html>

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

Foro Consultivo Científico y Tecnológico (2014a), Diagnósticos Estatales de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014, Zacatecas.

Disponible en: [http://www.foroconsultivo.org.mx/libros\\_editados/diagnosticos\\_estatales\\_CTI\\_2014/zacatecas.pdf](http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/diagnosticos_estatales_CTI_2014/zacatecas.pdf)

(2014b), Ranking Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2013. Disponible en:

<http://www.foroconsultivo.org.mx/home/index.php/libros-publicados/estadisticas-en-cti/1991-ranking-nacional-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-2013>

(2013), Ranking Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2012. Capacidades y oportunidades de los Sistemas Estatales de Ciencia, Tecnología e Innovación. Disponible en: [http://foroconsultivo.org.mx/libros\\_editados/ranking\\_2013.pdf](http://foroconsultivo.org.mx/libros_editados/ranking_2013.pdf)

Fundación Produce (2008), Agenda de Innovación Tecnológica 2008-2012, Zacatecas. Disponible en: <http://www.siac.org.mx/planeacion/agenda32Zac.pdf>

(2010), Agenda de Innovación Tecnológica 2010-2011, Zacatecas. Disponible en: [http://www.cofupro.org.mx/cofupro/agendas/agenda\\_zacatecas.pdf](http://www.cofupro.org.mx/cofupro/agendas/agenda_zacatecas.pdf)

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2014), Banco de Información Económica. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/?idserPadre=10200070#D10200070>

(2013), Producto Interno Bruto por entidad federativa. Boletín. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/boletines/boletin/comunicados/especiales/2013/diciembre/comunica8.pdf>

Instituto Mexicano para la Competitividad (2012), Índice de competitividad estatal 2012. Disponible en: [http://imco.org.mx/indice\\_de\\_competitividad\\_estatal\\_2012/resultados/](http://imco.org.mx/indice_de_competitividad_estatal_2012/resultados/)

Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016 de Zacatecas. Disponible en: [http://www.seduzac.gob.mx/portal/documentos/o8\\_zacatecas\\_productivo.pdf](http://www.seduzac.gob.mx/portal/documentos/o8_zacatecas_productivo.pdf)

(2013), Producto Interno Bruto por entidad federativa 2012. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/boletines/boletin/comunicados/especiales/2013/diciembre/comunica8.pdf>

ProMéxico (2014), Parques Industriales en México. Disponible en: [http://mim.promexico.gob.mx/wb/mim/seleccion\\_del\\_estado](http://mim.promexico.gob.mx/wb/mim/seleccion_del_estado)

(2013), Mapa de inversión en México, Zacatecas. Disponible en: [http://mim.promexico.gob.mx/Documentos/PDF/mim/FE\\_ZACATECAS\\_vf.pdf](http://mim.promexico.gob.mx/Documentos/PDF/mim/FE_ZACATECAS_vf.pdf)

Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (2014), Disponible en: <http://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/registro-nacional-de-instituciones-y-empresas-cientificas-y-tecnologicas-reniecyt>

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (2013), Monitor Agroeconómico e Indicadores de la Agroindustria, México, Subsecretaría de Alimentación y Competitividad, Dirección General de Logística y Alimentación. Disponible en: [http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/Documents/MonitorNacionalMacro\\_nv.pdf](http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/Documents/MonitorNacionalMacro_nv.pdf)

(2011), Monitor Agroeconómico e Indicadores de la Agroindustria. Zacatecas, México, Subsecretaría de Fomento a los Agronegocios, México. Disponible en: [www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/Documents/pablo/Macro2011.pdf](http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/Documents/pablo/Macro2011.pdf)

Secretaría de Economía (2014), Delegación estatal Zacatecas México. Disponible en: <http://www.economia.gob.mx/delegaciones-de-la-se/estatales/zacatecas#>

(2012), Resumen ejecutivo, Zacatecas, México, Secretaría de Economía. Disponible en: [http://www.economia.gob.mx/files/delegaciones/fichas\\_edos/121130\\_Ficha\\_Zacatecas.pdf](http://www.economia.gob.mx/files/delegaciones/fichas_edos/121130_Ficha_Zacatecas.pdf)

Servicio Geológico Mexicano (2013), Empresas con proyectos mineros en México. Disponible en: <http://portalweb.sgm.gob.mx/economia/es/mineria-en-mexico/empresas-mineras.html>

Secretaría de Economía de Zacatecas. (2014), Indicadores económicos, México. Disponible en: <http://sideez.sezac.org.mx/index.php/informacion-economica/indicazac>

Sistema de Información Empresarial Mexicano (2014), Estadísticas de Empresas. Disponible en: <http://www.siem.gob.mx/siem/portal/consultas/ligas.asp?Tem=5>

Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2014), Información laboral, Subsecretaría de Empleo y Productividad Laboral. Disponible en: [http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/conoce/quienes\\_somos/quienes\\_somos/semblanzas/A\\_subsecretaria\\_empleo\\_stps.htm](http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/conoce/quienes_somos/quienes_somos/semblanzas/A_subsecretaria_empleo_stps.htm)

Swedish Trade Council (2012), Mexican Mining Sector Pre-Study Executive Summary. Disponible en: <http://217.114.90.22/PageFiles/199477/Mexican%20Mining%20Sector%20-%20Executive%20Summary.pdf>







## Agradecimientos

---

El desarrollo de la Agenda Estatal de Innovación de Zacatecas es el resultado de la participación activa de los miembros del Grupo Consultivo: Secretaría de Economía del estado de Zacatecas (SEZAC), Consejo Zacatecano de Ciencia, Tecnología e Innovación (COZCYT), Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ), Instituto Politécnico Nacional (IPN), Secretaría del Campo del estado de Zacatecas (SECAMPO), *Cluster* de Tecnologías de la Información de Zacatecas, Fundación Produce Zacatecas A.C., Centro de Investigación en Matemáticas A.C. Campus Zacatecas (CIMAT), Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey Campus Zacatecas (ITESM), *Cluster* Minero, ProMéxico, Cámara Nacional de la Industria de Transformación (CANACINTRA) y Consejo Estatal para el Desarrollo Económico de Zacatecas (CEDEZ).

Igualmente se agradece el consenso y seguimiento por parte de los integrantes del Comité de Gestión: Secretaría de Economía del Estado de Zacatecas (SEZAC), ProMéxico, Consejo Zacatecano de Ciencia, Tecnología e Innovación (COZCYT) y CamBioTec A.C.

En el presente proyecto, fueron decisivos los comentarios, las opiniones y contribuciones emitidas por los empresarios y las organizaciones empresariales: Empresa Dicom, *Cluster* Minero de Zacatecas, Grupo Cavi S.A. de C.V., Agencia Nacional de Ciencia de Australia Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO), LASEC Telecomunicaciones S.A. de C.V., Triumph Group Mexico S de R.L. de C.V., *Cluster* de Tecnologías de la Información, Cámara Nacional de la Industria de Transformación (CANACINTRA) Zacatecas, Fondo de Financiamiento para el Campo Zacatecano (FONFICAZAC), Centro Aeroespacial de Zacatecas (CAZ), Minera Frisco, FLSmidth S.A. de C.V., Capstone Gold S.A. de C.V., Atlas Copco Mexicana S.A. de C.V., Parque Industrial Entrada Group S de R.L. de C.V., Delphi Cableados S.A. de C.V., Johnson Electric S de R.L. de C.V., Koide Mexico S.A. de C.V., entre otras. Así como las aportaciones de los líderes de instituciones educativas y de investigación de la Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Sustainable Minerals Institute-International Centre of Excellence-Chile (SMI-ICE-CHILE), Instituto Nacional de Capacitación Profesional (INACAP) de la Universidad Tecnológica de Chile (UTC), entre otras.

De igual forma, se reconoce la participación de las dependencias del estado, entre las que destacan: el Consejo de Desarrollo Económico de Zacatecas (CEDEZ), la Fundación Produce Zacatecas, la Secretaría de Educación del estado de Zacatecas (SEDUZAC), la Secretaría de Finanzas de Zacatecas (SEFIN) y la Secretaría del Campo del estado de Zacatecas, (SECAMPO); así como el apoyo de especialistas de los diversos sectores económicos, quienes contribuyeron con su tiempo, conocimiento y experiencia.

Finalmente, se agradece especialmente al Conacyt y a 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

