

AGENDA DE INNOVACIÓN DE AGUASCALIENTES

DOCUMENTOS DE TRABAJO

4.2. AGENDA DE ÁREA DE ESPECIALIZACIÓN:

ELECTRÓNICA Y TIC

Septiembre 2014

Índice

1	Caracterización del sector en el estado y en el contexto nacional	5
1.1	Breve descripción del sector	5
1.2	Distribución del sector en México y posicionamiento del estado	6
1.2.1	Factores diferenciales del estado.....	7
1.3	Principales tendencias de la innovación en el sector a nivel mundial	8
2	Breve descripción del ecosistema de innovación	10
2.1	Mapa de los agentes del ecosistema de innovación.....	10
2.2	Principales IES y centros de investigación y sus principales líneas de investigación.....	12
2.2.1	Instituciones de Educación Superior	12
2.2.2	Centros de investigación	13
2.3	Detalle de empresas RENIECYT del sector	14
2.4	Evolución de apoyos en el sector	14
3	Análisis FODA del sector.....	16
3.1	Fortalezas	16
3.2	Oportunidades	16
3.3	Debilidades	17
3.4	Amenazas	17
4	Marco estratégico y objetivos sectoriales	18
5	Nichos de especialización y líneas de actuación	20
5.1	<i>Smart Cities</i>	20
5.2	Diseño y desarrollo de sistemas embebidos.....	21
5.3	Vinculación	22
5.4	Creación de un polo estatal de diseño electrónico.....	23
5.5	Formación.....	24
5.6	Desarrollo de una industria local	25
6	Caracterización de proyectos prioritarios y matriz de proyectos.....	27
6.1	Caracterización de proyectos.....	27
6.1.1	Creación de una industria de diseño electrónico en el estado.....	28
6.1.2	Formación de Mentores para la innovación	28

6.1.3	Desarrollo de habilidades matemáticas y de uso de segunda lengua	29
6.1.4	Centro de investigación en robótica y automatización	29
6.2	Entramado de proyectos	30
7	Apéndice: Estudio de tendencias internacionales	33
7.1	Papel de la innovación en el sector	33
7.2	Objetivos globales de las tendencias tecnológicas	33

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 Evolución del PIB del área Electrónica y TIC (miles de mdp, 2008-2012)	6
Ilustración 2 Mapa del sistema de ciencia, tecnología e innovación sectorial	11
Ilustración 3 Empresas RENIECYT en el área Electrónica y TIC	14
Ilustración 4 Evolución aproximada de los apoyos en el sector (mdp, 2009-2012)	15
Ilustración 5 Marco estratégico de la agenda sectorial	19
Ilustración 6 Ejemplos de proyectos complementarios en Smart Cities	21
Ilustración 7 Ejemplos de proyectos complementarios en sistemas embebidos	22
Ilustración 8 Ejemplos de proyectos complementarios en vinculación.....	23
Ilustración 9 Ejemplos de proyectos complementarios en diseño electrónico	24
Ilustración 10 Ejemplos de proyectos complementarios en formación	25
Ilustración 11 Ejemplos de proyectos complementarios en desarrollo de industria local.....	26
Ilustración 12 Esquema de sinergias de proyectos prioritarios	27
Ilustración 13 Resumen de los proyectos prioritarios y complementarios	30
Ilustración 14 Clasificación de industrias basadas en intensidad de I+D	33
Ilustración 15 Objetivos globales de las tendencias tecnológicas del sector electrónico	34
Ilustración 16 Líneas tecnológicas relevantes en el sector electrónico.....	34
Ilustración 17 Objetivos globales de las tendencias tecnológicas del sector TIC	35
Ilustración 18 Líneas tecnológicas relevantes en el sector TIC	36

1 CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR EN EL ESTADO Y EN EL CONTEXTO NACIONAL

1.1 Breve descripción del sector

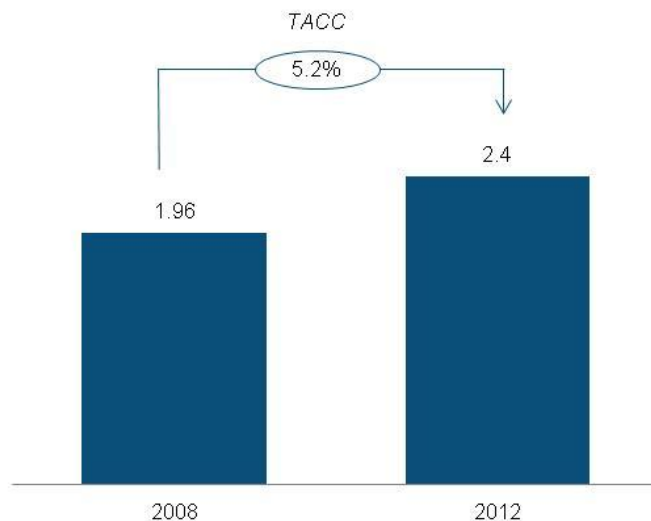
El área de especialización considerada en este documento comprende los sectores de Electrónica y TIC. Es decir, se consideran todas las actividades relacionadas con el desarrollo de productos finales y componentes electrónicos, así como la prestación de servicios de *software* y TIC. La mayor aportación de esta industria viene en respecto a la fabricación de electrónicos, principalmente por parte de empresas transnacionales del sector que tienen líneas de producción en el estado de Aguascalientes.

A pesar de no ser una industria tan grande como la industria automotriz, una gran parte de Inversión Extranjera Directa (IED) llega al estado por parte de la industria electrónica, con empresas de referencia internacional, como Texas Instruments, Flextronics y Sensata.

En este caso, para los datos macroeconómicos que se presentan a continuación se consideran los códigos SCIAN dentro del apartado 334, que representan la fabricación de equipos de cómputo, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos. El código SCIAN 3352 que es la fabricación de aparatos electrónicos de uso doméstico y el código 5112 que representa la edición de software y edición de software integrada con la reproducción.

La siguiente ilustración refleja el crecimiento entre 2008 y 2012 del sector en la entidad federativa, con una tasa anual de crecimiento compuesto del 5.2% anual para la conjunción de ambas industrias, principalmente por el auge que el estado ha dado a este sector en los últimos años.

Ilustración 1 Evolución del PIB del área Electrónica y TIC (miles de mdp, 2008-2012)



Fuente: INEGI

1.2 Distribución del sector en México y posicionamiento del estado

El sector de Electrónica y TIC es uno de los sectores más atractivos a nivel nacional por su potencial económico, tanto que ha sido escogido en numerosos estados para ser considerado como área de especialización en sus respectivas Agendas. Aguascalientes es el octavo estado en aportación al PIB del sector a nivel nacional, con una aportación del 2.9%.

México cuenta con un alto mercado potencial para el desarrollo de la industria electrónica de consumo basado en el alto crecimiento poblacional, el bajo nivel de penetración que tienen los electrónicos en comparación con países similares y la posición estratégica del país en el mercado local por su cercanía con Estados Unidos. Igualmente, México cuenta con una ventaja competitiva al destacarse como uno de los países más económicos en la manufactura de la industria electrónica, ofreciendo ahorros de casi el 15% en comparación con Estados Unidos.

A nivel estado, el nivel de internacionalización de las empresas del sector es bajo, con una amplia mayoría que tienen a México como principal destino de sus ventas, con Estados Unidos de América como segundo mercado. En una menor proporción existen ventas hacia Latinoamérica y Asia. Cabe señalar que, si bien ambos sectores presentan problemáticas propias, existe un elevado grado de interrelación entre los mismos que permite aprovechar las sinergias para el aumento de la competitividad.

La industria electrónica y TIC hidrocálida presenta dos realidades completamente polarizadas, por un lado existen las grandes empresas transnacionales y nacionales de referencia con marcado carácter maquilador y con una escasa actividad en innovación dentro del estado. Por otro lado, se ha creado un ecosistema de MIPYME que han optado por el desarrollo tecnológico y la innovación como elemento diferenciador, si bien se encuentran aún en las fases iniciales de su actividad, con problemas para su despegue y financiamiento.

El nivel de producción del sector electrónica y TIC en el estado se ve reflejado en el Índice de Especialización Local (IEL) del sector en el estado. Destacan, sobre otros subsectores, la exhibición de películas y otros materiales audiovisuales, la fabricación de componentes electrónicos y los servicios de postproducción y otros servicios para la industria fílmica y del video, como muestran las cifras que se exponen a continuación, basadas en datos de PIB 2011 del INEGI.

- 7.14 para exhibición de películas y otros materiales audiovisuales (SCIAN 51213)
- 6.66 para fabricación de componentes electrónicos (SCIAN 3344)
- 5.41 para los servicios de postproducción y otros servicios para la industria fílmica y del video. (SCIAN 51219)

Es importante mencionar que, en Aguascalientes, el área Electrónica y TIC no se encuentra desarrollado a su máximo potencial, ya que se cuentan con sinergias con las otras áreas de especialización del estado que permitiría un mayor impulso en su evolución, tal es el caso del apalancamiento con Automotriz y Autopartes en el desarrollo de sistemas embebidos y robótica y con Agropecuario e Industria Alimentaria en el desarrollo de sistemas de agricultura precisa. Aunado a esto, a pesar de ser incipiente, existe un núcleo basado en pequeñas empresas de diseño electrónico que apuestan por el desarrollo tecnológico y de innovación como principal factor diferenciador.

1.2.1 Factores diferenciales del estado

Entre los diversos factores diferenciales del área Electrónica y TIC de Aguascalientes destacan los siguientes:

- **Parque tecnológico “Tecnopolo Pocitos”:** El Tecnopolo Pocitos es un proyecto gubernamental enfocado al desarrollo de un parque industrial especializado para el sector Electrónica y TIC, con el que se busca aglomerar e impulsar estas industrias. Su éxito ha propiciado que se haya lanzado una fase de ampliación, el Tecnopolo Pocitos II.
- **Caso de éxito en el nicho de diseño electrónico:** Snowbush es un importante caso de éxito en innovación dentro de la industria local, empezando como un centro de diseño

electrónico independiente que cobró relevancia internacional hasta ser adquirido por la empresa multinacional Semtech.

- **Cluster Innovatia:** Innovatia es un consorcio de empresas de desarrollo de software que han unido sus fortalezas y su experiencia a través de la sinergia entre empresas, universidades y gobierno para promover la mejora continua en el desarrollo de software, ofreciendo a sus clientes soluciones y desarrollos a la medida con los más altos estándares internacionales.
- **Existencia del centro Infotec en el estado:** Resalta en el estado la existencia de la sede de Infotec, un centro Conacyt enfocado a la competitividad de instituciones y gobiernos mediante el uso estratégicos de las tecnologías de información y comunicaciones (TIC).

1.3 Principales tendencias de la innovación en el sector a nivel mundial

En el sector electrónico y TIC existen objetivos globales que impactan y guían los procesos de innovación. Estos han servido de referencia en el proceso de definición de la agenda del área de especialización.

A continuación se presenta una breve descripción de dichos objetivos para el sector electrónico:

- 1) **Electrónica de Consumo:** La industria electrónica de consumo tiene como principal objetivo el desarrollo de microprocesadores de alta capacidad, así como de componentes compactos amigables tanto con el usuario como con el medio ambiente.
- 2) **Electrónica en la industria automotriz:** Basado en el desarrollo de sistemas que permitan generar una mejor interacción automóvil – conductor, maximizando el confort y la seguridad.
- 3) **Electrónica en salud:** El desarrollo de la industria electrónica en salud tiene como objetivo principal el desarrollo de componentes inocuos que permitan la integración de la electrónica con el cuerpo humano y así mejorar la calidad de vida de personas con deficiencias específicas.
- 4) **Electrónica en la industria:** Basado en el desarrollo de componentes y sensores con alta resistencia y precisión, maximizando la seguridad y el control.

Continuando con los objetivos globales del sector, a continuación se muestra una breve descripción de los mismos en el sector TIC:

- 1) **Internet of Things:** La integración de sensores y dispositivos en objetos cotidianos conectados a Internet está empezando a transformar la forma de hacer negocios, la organización del sector público y el día a día de la población, de manera que cualquier objeto es susceptible de ser conectado y de convertirse en una fuente de datos.
- 2) **Big Data:** La cantidad de información generada por compañías, y que con un buen análisis a la postre puede resultar en una ventaja competitiva, necesita ser incluido en las estrategias de IT de las mismas.
- 3) **Cloud Computing:** El espacio para almacenar la información igualmente ha resultado ser un factor importante tanto para los proveedores de IT como para los clientes, quienes han ya comenzado a reconocer esta necesidad.
- 4) **Redes sociales:** Al tener ya más de 1,000 millones de usuarios en redes sociales, las compañías han comenzado a utilizar esta herramienta para influir las decisiones de sus clientes.
- 5) **Movilidad** La facilidad con la que la información acompaña a los usuarios, la movilidad, brinda la oportunidad a los clientes de analizar, comparar y hacer compras desde sus aparatos móviles, situación a la que las empresas se están adaptando.
- 6) **Sistemas embebidos** El bajo costo de los sistemas embebidos los ha colocado en todo tipo de industrias, desde líneas de producción hasta en el sector salud.
- 7) **Realidad aumentada** La tendencia más reciente en los últimos tres años ha pasado de ficción a realidad. Las aplicaciones de realidad aumentada están ya presentes principalmente en ubicaciones, pero también ha brindado la opción a las empresas de añadir una cuarta dimensión a sus productos.

2 BREVE DESCRIPCIÓN DEL ECOSISTEMA DE INNOVACIÓN

Este apartado recoge los principales actores del ecosistema de innovación en el área Electrónica y TIC en el estado de Aguascalientes.

En un primer lugar, se presenta el mapa de agentes en el conjunto de la cadena del conocimiento, considerando también los agentes de soporte e intermediación, para posteriormente mostrar de una manera más detallada la presencia de las Instituciones de Educación Superior, los Centros de Investigación y las empresas innovadoras.

Finalmente, se muestra una evolución de los apoyos en el sector por parte de los programas Conacyt en el periodo 2009-2012.

2.1 Mapa de los agentes del ecosistema de innovación

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

Las Instituciones de Educación Superior están principalmente orientadas a la generación de conocimiento, esto es, la indagación original y planificada que persigue descubrir nuevos conocimientos y superior comprensión de los existentes, en los terrenos científico o técnico.

Los centros de investigación también se encuentran en la anterior categoría, pero en ocasiones también se encuentran enfocados al desarrollo tecnológico, es decir, a la aplicación concreta de los logros obtenidos en la investigación, o de cualquier otro tipo de conocimiento científico, a un plan o diseño en particular para la producción de materiales, productos, métodos, procesos o sistemas nuevos, hasta que se inicia la producción comercial. Otros agentes que llevan a cabo desarrollo tecnológico son, además de las mencionadas Instituciones de Educación Superior, los centros de I+D privados o asociaciones público-privadas.

En cuanto a las empresas, éstas están enfocadas principalmente a la aplicación de conocimiento, esto es, a la innovación, tal y como la introducción de un producto nuevo o significativamente mejorado, de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizacional. Por último, diversos agentes se orientan al soporte e intermediación: organismos intermedios, redes temáticas, incubadoras, plataformas tecnológicas, parques tecnológicos, *clusters* y aceleradoras.

En el caso de Aguascalientes, los principales agentes del ecosistema de innovación para el área de Electrónica y TIC se adjuntan en la siguiente ilustración, según las categorías definidas.

Ilustración 2 Mapa del sistema de ciencia, tecnología e innovación sectorial



Fuente: Indra Business Consulting

El ecosistema aguascalentense en esta área de especialización se compone de once empresas RENIECYT, seis Instituciones de Educación Superior, seis incubadoras, tres organismos intermedios, dos centros de investigación, un centro de diseño privado, dos parques tecnológicos, una red temática y dos *clusters*. Destacan en este aspecto los parques tecnológicos Tecnopolo Pocitos I y II, que aglutinan al sector Electrónica y TIC en un espacio colaborativo con las capacidades necesarias para impulsar su crecimiento.

Este mapa muestra un ecosistema de innovación con cierto nivel de mejora, principalmente en el aumento de vinculación entre las Instituciones de Educación Superior en el estado con el tejido empresarial. Como agente de referencia dentro del sector destaca el Infotec, centro Conacyt de referencia en el sector TIC, el cual juega un papel activo en el fomento de la innovación en el estado a través, principalmente, de un elevado grado de vinculación con las empresas hidrocálidas del sector, a través de un funcionamiento flexible y ágil, acorde a las necesidades de las empresas.

2.2 Principales IES y centros de investigación y sus principales líneas de investigación

Seis Instituciones de Educación Superior llevan a cabo actividades de I+D+i en el área de electrónica y TIC de Aguascalientes. Por su parte, los centros de investigación que desarrollan investigación son principalmente dos.

2.2.1 Instituciones de Educación Superior

Se identifican las siguientes Instituciones de Educación Superior con actividad en el sector:



La Universidad Autónoma de Aguascalientes es la máxima casa de estudios del estado, contando con siete centros universitarios temáticos. Dispone de un Departamento de apoyo a la investigación, y tiene un departamento de ingeniería robótica en el centro de ciencias de la ingeniería con programas y proyectos de investigación en electrónica. Ha realizado convenios de colaboración con el objetivo de impulsar sectores como la electrónica mediante la generación de investigaciones y el intercambio tecnológico.



La Universidad Politécnica de Aguascalientes desarrolla programas y proyectos de investigación y desarrollo tecnológico en el área de Electrónica y Mecatrónica. Se han realizado diferentes proyectos como:

- Implementación de simulaciones usando Easy Java Simulations para laboratorio virtual
- Automatización de pruebas de software en aplicaciones web utilizando selenium
- Sistemas caóticos, modelado y simulación de circuitos no lineales



El Campus Bonaterra de la Universidad Panamericana dispone de líneas de investigación en electrónica en el área de Ingeniería. Se realizan proyectos sectoriales en el laboratorio de Mecatrónica y Control de sistemas en el campus.



El Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey es una universidad privada con sede en Monterrey y 31 campus en todo México. El Campus Aguascalientes del ITESM genera proyectos de investigación en el sector, principalmente en la línea Tecnologías de la Información y Electrónica.



La Universidad Tecnológica de Aguascalientes es un organismo descentralizado que cuenta con actividad en el área de mecatrónica y de las Tecnologías de la Información y Comunicación.



La Universidad del Valle de México es una universidad privada con programas en diversas áreas del conocimiento. El Campus Aguascalientes lleva a cabo proyectos de investigación en el área de Mecatrónica.

2.2.2 Centros de investigación

En cuanto a los Centros de Investigación, dos llevan a cabo actividad en el sector, contando con investigadores del SNI.



El Centro de Tecnología Avanzada es un centro de investigación y desarrollo tecnológico, adscrito al Conacyt, que tiene como propósito contribuir al incremento de la productividad y la competitividad internacional de la industria. Es un centro de investigación y desarrollo tecnológico con numerosos proyectos en el sector. Posee las siguientes líneas de investigación sectoriales:

- Electrónica
- Mecatrónica y sistemas inteligentes de manufactura



El Fondo de Información y Documentación para la Industria es un centro público de investigación y desarrollo tecnológico adscrito al Conacyt, con un enfoque dirigido al negocio empresarial mediante el desarrollo de productos y servicios de innovación. INFOTEC cuenta con las siguientes líneas de investigación:

- Soluciones de TI: Planeación Estratégica de TI, Diagnóstico y Alineación de TI, Modelado de Soluciones, Implementación de Procesos, Automatización de Procesos, Procesos gestionados de manera automática, soportados por control, seguimiento y mejora
- Visualización de Información: Diagnóstico de Portales, Management System, Modelado de Portales, Arquitectura de Información, Arquitectura Visual, Diseño Funcional, Accesibilidad Web

2.3 Detalle de empresas RENIECYT del sector

En el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas, Aguascalientes cuenta con once empresas dedicadas a la electrónica y TIC, existiendo un cierto enfoque en el sector electrónico.

Ilustración 3 Empresas RENIECYT en el área Electrónica y TIC

Empresas grandes (2)	Empresas Medianas (0)	Empresas pequeñas y micro (9)
• Sensata Technologies • Flextronics Manufacturing	• N/A	• Snowbush México • Cermena • TECNEW • Building Minds • IT Creative • Integra TI • Serve Soft • 3D Media • Innova Soluciones y Desarrollo de Software

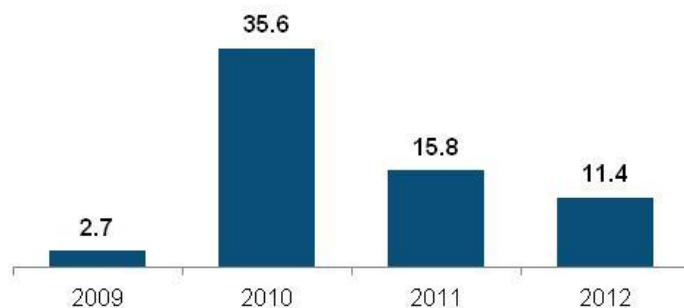
Fuente: RENIECYT (información extraída a 30 de junio de 2014)

2.4 Evolución de apoyos en el sector

El área Electrónica y TIC acaparó cerca del 20% de los apoyos del periodo 2009-2012, colocándose como el segundo mayor beneficiado por los apoyos acumulados dentro de este mismo periodo, representando el 1% y el 19% de los apoyos respectivamente.

Respecto a la evolución aproximada de los apoyos en el sector, éstos han mantenido una tendencia de constante disminución después del aumento exponencial que tuvieron en 2010, debido al desarrollo de la primera fase de la infraestructura de Infotec.

Ilustración 4 Evolución aproximada de los apoyos en el sector (mdp, 2009-2012)



Fuente: estimación Indra Business Consulting con base en datos Conacyt

En cuanto a distribución de fondos se refiere, el área Electrónica y TIC se encuentra equilibrado entre la empresa, con el 45% de los montos y agentes científico-tecnológicos, con el 55% de los montos, los cuales fueron utilizados para el desarrollo de la primera fase de Infotec en el estado.

3 ANÁLISIS FODA DEL SECTOR

Con base en el análisis en detalle del sector y tras la interacción con 19 personas que participaron en cuatro entrevistas y dos mesas sectoriales, se realizó y contrastó un análisis FODA que supuso un punto de partida para la definición de la agenda sectorial.

El análisis ha identificado las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas en relación al tejido empresarial, condiciones naturales, programas de apoyo a la I+D, formación y posicionamiento del estado y sector a nivel nacional e internacional, que condicionan el sistema de innovación en el área de Electrónica y TIC del estado de Aguascalientes.

Las principales conclusiones se resumen a continuación.

3.1 Fortalezas

- Pequeño ecosistema innovador formado por MIPYME proactivas tanto en electrónica como en TIC
- Fuerte relación con el sector automotriz, altamente demandante de electrónica
- Lanzamiento del proyecto estratégico Tecnopolo Pocitos 1 y 2 y existencia del *cluster* TIC Innovatia
- Altos niveles de seguridad y calidad de vida, atractivo para captación de IED y talento
- Capacidades en el campo de microelectromecánica y mecatrónica
- Presencia estatal de Infotec
- 2º sector en apoyos en programas de I+D

3.2 Oportunidades

- Sinergias con el sector automotriz y con estados adyacentes con potencial en otros sectores (e.g. aeronáutico)
- Presencia de empresas nacionales tractoras sin gran actividad en I+D
- Estado atractivo en IED enfocada a innovación y desarrollo
- Sector innovador internacionalmente

3.3 Debilidades

- Fragmentación de la industria con una fuerte parte de la cadena de valor formada por MIPYME
- Escasa actividad en I+D de empresas transnacionales
- Fuerte desvinculación empresa-academia dentro del sector
- Escasa especialización de los recursos humanos y materiales frente a estándares internacionales
- Niveles medios de competitividad en comparación con otros estados cercanos

3.4 Amenazas

- *Reshoring* de actividades de valor por parte de empresas transnacionales
- Potencial de países emergentes como India o China, con elevado número de recursos humanos formados y soporte de infraestructuras
- Pérdida de atractivo frente a otros estados del país y de talento frente a otros países
- Sector en consolidación en el estado

4 MARCO ESTRATÉGICO Y OBJETIVOS SECTORIALES

En el caso de Aguascalientes, para el área Electrónica y TIC se identificaron dos grandes objetivos sectoriales que centran los esfuerzos de los seis nichos de especialización y líneas de actuación seleccionados en el ámbito sectorial.

Los objetivos sectoriales son los siguientes:

- Fomentar el desarrollo tecnológico y la innovación en áreas clave en el futuro del sector de TIC en Aguascalientes
- Avanzar en la cadena de valor en electrónica, culminando en el desarrollo de productos propios y diferenciados en el estado

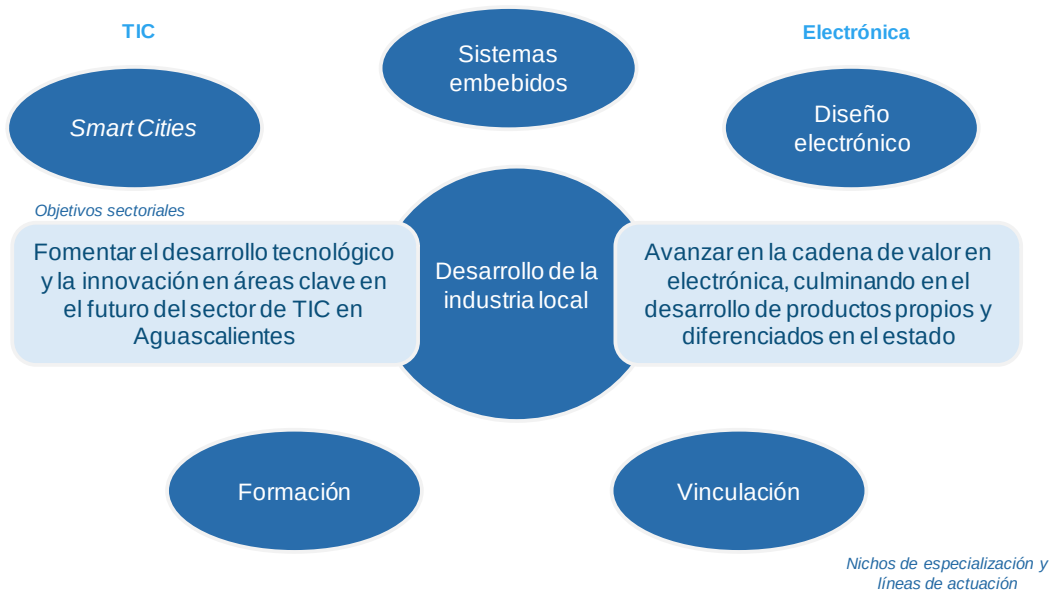
En los próximos apartados se incluye una descripción de los nichos de especialización y líneas de especialización priorizados, que incluye una breve justificación de su interés, el detalle de su contenido y algunos ejemplos de potenciales proyectos de interés que responderían a las necesidades identificadas en algunos de ellos.

Los nichos de especialización y las líneas de actuación seleccionadas son:

- Desarrollo de la industria local (IED inteligente, mentores para innovación, capital de riesgo y consejo de sabios)
- Sistemas embebidos
- Formación
- Vinculación
- *Smart Cities*
- Creación de un polo estatal de diseño electrónico

En la siguiente ilustración se muestra el marco estratégico para la Agenda de Innovación del área Electrónica y TIC de Aguascalientes.

Ilustración 5 Marco estratégico de la agenda sectorial



Fuente: Indra Business Consulting

5 NICHOS DE ESPECIALIZACIÓN Y LÍNEAS DE ACTUACIÓN

Para responder a estos objetivos sectoriales se han seleccionado seis ámbitos específicos dentro del área de especialización del área Electrónica y TIC en las mesas sectoriales, puesto que se espera que la dedicación de recursos de programas de apoyo en dichos ámbitos sea más eficiente a la hora de potenciar la innovación en el sector, dada la estructura particular que éste presenta en el estado.

Estos ámbitos pueden ser nichos de especialización o líneas de actuación. La diferencia entre ambos estriba en que un nicho de especialización es un ámbito específico (ya sea producto o área tecnológica) cuya atención se desea priorizar desde la agenda sectorial como forma de especialización diferencial del estado, mientras que una línea de actuación es un área de soporte al sector, cuyo impulso se espera que contribuya a la promoción de la innovación (e.g. vinculación, formación o difusión).

A continuación se describen en detalle estos nichos y líneas seleccionados para Aguascalientes.

5.1 *Smart Cities*

Aguascalientes cuenta con una estructura de ciudad/estado propicio para el desarrollo de un ecosistema de *Smart City*, al que se añade un entramado empresarial propicio y las capacidades científico-tecnológicas necesarias para entrar al mercado de tecnología de infraestructura para *Smart Cities*.

A nivel mundial, el mercado de tecnología para el desarrollo de infraestructuras de *Smart Cities* presenta un fuerte nivel de crecimiento, previéndose un tamaño de mercado de 108 miles de millones de dólares para 2020.

El objetivo del nicho se centra en el desarrollo de las capacidades tecnológicas necesarias para hacer de Aguascalientes una ciudad inteligente que sea modelo a nivel internacional y, al mismo tiempo, aprovechar la gran demanda que surgirá en el mundo de sistemas *backbone* e infraestructura, a través del desarrollo de soluciones integrales, hardware y software, para *Smart Cities*.

Dentro de este nicho se han identificado varias líneas de trabajo que determinarán la temática de los proyectos, tanto estratégicos como complementarios:

- Infraestructura física
- Marco de operación de repositorios de datos abiertos
- *Open Data, Big Data y Analytics*

- *Rendering* y visualización
- Métricas de ciudades inteligentes / *Cognitive Systems*
- Diseño de sensores de alta precisión en el estado
- *e-Government*

En la siguiente ilustración se incluyen algunas demandas identificadas en el proceso de reflexión de la agenda sectorial que encajarían con las líneas de actuación descritas.

Ilustración 6 Ejemplos de proyectos complementarios en Smart Cities

- **Sistema de *e-Government* en el estado**, Desarrollo de un sistema de *e-Government* para la toma de decisiones inteligentes por parte del sector público, teniendo en cuenta infraestructura, tráfico, temas sociales, entre otros
- **Desarrollo de *Smart Meters* para energía eléctrica**, Desarrollo, testeo e implementación de sistemas de sensores inteligentes para el consumo eléctrico

5.2 Diseño y desarrollo de sistemas embebidos

Aguascalientes cuenta en la actualidad con un creciente entramado empresarial, tanto en Electrónica como en TIC, que presenta actividad y capacidades en sistemas embebidos, así como la existencia de capacidades científico-tecnológicas del estado en el presente ámbito (Infotec, CIATEQ, etc.). Estos factores generan las condiciones ideales para el desarrollo de una industria de sistemas embebidos de fuerte renombre en el país.

El mercado de sistemas embebidos a nivel mundial se encuentra en crecimiento. En 2013 tuvo un tamaño de 140 miles de millones de dólares, mientras que se estima que, para 2020, este mercado tendrá un tamaño de 214 miles de millones, con un crecimiento anual compuesto del 6.3%.

El nicho se enfoca en el desarrollo de una industria de sistemas embebidos, promoviendo las sinergias del sector con las otras áreas de especialización del estado, generando mejoras de eficiencia tanto en la producción automotriz y como en sistemas de agricultura precisa, e impulsando el desarrollo de soluciones específicas para sectores demandantes como el sector salud, con un amplio potencial en esta disciplina.

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

- Sistemas embebidos en la producción automotriz
- Sistemas embebidos para el sector agroindustrial
- Dispositivos médicos (sistemas embebidos en el sector salud)

- Formación de capital humano en sistemas embebidos
- Vinculación con empresas tractoras para el desarrollo de proveeduría local

En la siguiente ilustración se incluyen algunas demandas identificadas en el proceso de reflexión de la agenda sectorial que encajarían con las líneas de actuación descritas.

Ilustración 7 Ejemplos de proyectos complementarios en sistemas embebidos

- **Mapeo de empresas de electrónica y TIC en el estado, así como su integración como parte de una cadena de valor en el desarrollo de sistemas embebidos** Integración de las diversas empresas de electrónica y desarrollo de software en el estado en una cadena de valor estable para el desarrollo de sistemas embebidos a la medida, así como la integración y venta de estas soluciones integrales en el mercado
- **Desarrollo de un sistema embebido para un sistema de frenada regenerativa**

5.3 Vinculación

La desvinculación de los agentes científico-tecnológicos con las empresas es una de las problemáticas más graves que impiden el desarrollo de un ecosistema de innovación en el área. En Aguascalientes ya se han dado pasos para fomentar la vinculación empresa-academia, no obstante, es necesario impulsar todavía más esta colaboración, así como la que se lleva a cabo entre academia-academia y empresa-empresa.

El apoyo al desarrollo de una vinculación sistematizada y sustentable maximizará el aprovechamiento del conocimiento existente en los diversos agentes de la cadena, tanto científico-tecnológicos como empresarial, para el desarrollo conjunto de I+D+i, con el objeto de formar cadenas de valor diferenciadas en el estado.

El objetivo de este nicho es el desarrollo de un sistema de vinculación entre los diferentes actores del ecosistema de innovación en el Sector Electrónica y TIC del estado, que sea sostenible y articule las necesidades de la empresa junto con la oferta de investigación de los diversos agentes científico-tecnológicos.

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

- Colaboración desde la investigación hasta la comercialización entre empresa-academia
- Definición de perfiles deseados de egresados por parte del sector empresarial
- Vinculación de PYME con empresas tractoras para el desarrollo de proveeduría
- Integración de la cadena de suministro en el estado)

En la siguiente ilustración se incluyen algunas demandas identificadas en el proceso de reflexión de la agenda sectorial que encajarían con las líneas de actuación descritas.

Ilustración 8 Ejemplos de proyectos complementarios en vinculación

- **Formación de un ente de vinculación permanente** Desarrollo de un ente gubernamental que permita la vinculación empresa-centro tecnológico-universidad, que articule la vinculación y transferencia de tecnología
- **Oficina de ventas y promoción** Desarrollo de una “ventanilla única” que permita identificar los servicios que ofrecen las empresas aguascalentenses y fomente la vinculación entre ellas para el desarrollo de una cadena de suministro

5.4 Creación de un polo estatal de diseño electrónico

El estado, por su trayectoria en electrónica, cuenta con las capacidades científico-tecnológicas, el talento y la formación necesarias para hacer de la entidad un polo en la industria electrónica, con enfoque hacia un aumento en el valor agregado de la producción, cambiando de una industria de procesos y servicios tecnológicos al desarrollo de productos propios y diferenciados.

El mercado total de diseño electrónico se encuentra fuertemente traccionado por diversas tecnologías de futuro, tales como *Internet of Things*, *Big Data* o *Mobile Devices*, entre otras. Estos factores posicionan a la industria como un nicho de alto nivel de crecimiento, llegando en 2015 a ser una industria de 325 miles de millones de dólares solamente en el mercado americano.

El objetivo del nicho es el de encaminar a una parte de la industria electrónica del estado, de carácter local, hacia el desarrollo de productos de mayor valor añadido mediante el diseño, buscando generar más valor agregado dentro del estado y pasando de una industria electrónica maquiladora a una industria basada en el diseño.

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

- Diseño electrónico a nivel sistema e integración de componentes embebidos
- Diseño electrónico a nivel microchip o semiconductor
- Diseño electrónico para el sector automotriz
- Diseño electrónico para el sector energía
- Diseño electrónico para el sector agroalimentario
- Vinculación con empresas tractoras para el desarrollo de proveeduría local

En la siguiente ilustración se incluyen algunas demandas identificadas en el proceso de reflexión de la agenda sectorial que encajarían con las líneas de actuación descritas.

Ilustración 9 Ejemplos de proyectos complementarios en diseño electrónico

- **Centro de prototipado rápido** Consolidación de un centro que ofrezca los servicios necesarios para generar prototipos de productos electrónicos, así como el desarrollo de pruebas para su salida a mercado Oficina de ventas y promoción
- **Identificación de jugadores clave** Identificar en Aguascalientes empresas de electrónica con capacidades de diseño e innovación y generar apoyos para su crecimiento en el mercado

5.5 Formación

A pesar de que Aguascalientes cuenta con un fuerte sistema de formación con relativa especialización a procesos, el estado se encuentra en un momento de fuerte crecimiento tecnológico y empresarial. Por ello, es necesario que las IES locales egresen profesionistas capacitados y formados en temas de relevancia para el ámbito laboral, tanto en el desarrollo de capacidades específicas, como lenguajes de programación especializados, como en capacidades generales, como lo son el manejo de diversas lenguas y el desarrollo de capacidades cognitivas.

Otro aspecto clave, dentro del ámbito formativo estatal, se centra en el aumento en la formación de profesionistas altamente especializados, con el objetivo de posicionar talento dentro de las empresas de alta tecnología locales, principalmente en la forma de doctores o maestros de alto impacto.

El objetivo de este nicho es el desarrollo de más y mejores capacidades dentro de las empresas locales, que les permitan ser competitivos ante otras industrias mediante el desarrollo de innovación y tecnología propia.

Dentro de este nicho se han identificado varias líneas de trabajo que determinarán la temática de los proyectos, tanto prioritarios como complementarios:

- Lenguajes de programación especializados: Java avanzado, Oracle, SQL
- Formación en inteligencia de negocios
- Formación transversal (dirección de proyectos e idiomas)
- Formación en *Hosting, Analytics, Big Data* y *Cloud Computing*
- Virtualización y almacenamiento de la información
- Sistemas embebidos y nanotecnología

En la siguiente ilustración se incluyen algunas demandas identificadas en el proceso de reflexión de la agenda sectorial que encajarían con las líneas de actuación descritas.

Ilustración 10 Ejemplos de proyectos complementarios en formación

- **Fomento a doctorados** Aumentar la producción de doctores técnicos en el estado mediante un esquema de apoyo gobierno-empresa
- **Campaña de culturización entre jóvenes** Aumentar la matrícula de carreras ingenieriles en el estado mediante un programa de culturización enfocado a jóvenes de educación primaria

5.6 Desarrollo de una industria local

En la actualidad, el estado cuenta con un fuerte entramado empresarial en el sector de electrónica y TIC, logrando posicionarse como uno de los principales estados en aporte al PIB manufacturero del país. Sin embargo, esto se debe principalmente al asentamiento de diversas empresas externas al mismo que se han asentado en la entidad y que generan, casi exclusivamente, manufactura dentro de sus plantas.

Por tal motivo, es necesario impulsar un ecosistema de innovación e inversión que facilite el crecimiento integral de las PYME tecnológicas del estado, aunado a la generación de riqueza y a la captación de valor en el mismo.

El objetivo del nicho es el dar apoyo a las empresas actuales del sector para su diferenciación e impulsar tanto su crecimiento como el emprendimiento tecnológico del estado, con el objetivo de desarrollar una industria local de alto impacto en el país.

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

- Generación de un ecosistema de inversión en el estado
- Desarrollo e impulso de propiedad intelectual mexicana
- Captación de expertos extranjeros para el desarrollo de la industria
- Captación de IED inteligente (en innovación)
- *Mentoring* en innovación, emprendimiento y desarrollo de negocio

En la siguiente ilustración se incluyen algunas demandas identificadas en el proceso de reflexión de la agenda sectorial que encajarían con las líneas de actuación descritas.

Ilustración 11 Ejemplos de proyectos complementarios en desarrollo de industria local

- **Desarrollo de una política de atracción de centros de innovación de empresas transnacionales** Fomentar, mediante políticas públicas, la atracción de centros de innovación para aquellas empresas transnacionales que busquen establecerse en Aguascalientes
- **Desarrollo de un ecosistema de inversión en el estado** Desarrollo y atracción de entidades basadas en el capital de riesgo , con un alto nivel de experiencia en el sector, que permita traccionar el emprendimiento en empresas de TIC y electrónica

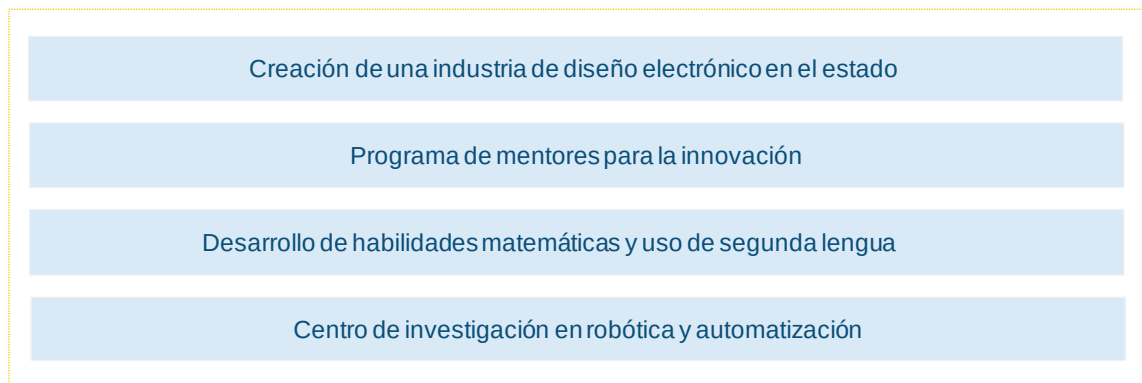
6 CARACTERIZACIÓN DE PROYECTOS PRIORITARIOS Y MATRIZ DE PROYECTOS

Los proyectos prioritarios son aquellos que tienen un gran impacto en fortalecer y dinamizar el sistema de innovación. Un proyecto prioritario se caracteriza por contribuir al desarrollo de un nicho de especialización o líneas de actuación, atendiendo una demanda estatal o regional. Su ejecución debe involucrar varias entidades y beneficiar a varias instituciones así como puede implicar un alto volumen de recursos financieros.

Como resultado del proceso de valoración de proyectos dentro de las Mesas Sectoriales, se seleccionaron cuatro proyectos prioritarios con base en los nichos y líneas antes seleccionadas:

- Creación de una industria de diseño electrónico en el estado
- Programa de mentores para la innovación
- Desarrollo de habilidades matemáticas y uso de segunda lengua
- Centro de investigación en robótica y automatización

Ilustración 12 Esquema de sinergias de proyectos prioritarios



Fuente: Indra Business Consulting

6.1 Caracterización de proyectos

A continuación se describen brevemente los proyectos prioritarios para el área Electrónica y TIC del estado de Aguascalientes.

6.1.1 Creación de una industria de diseño electrónico en el estado

El proyecto consiste en avanzar en la cadena de valor del estado, pasando de la manufactura/maquila de productos a servicios de diseño y hasta desarrollo de productos originales propios. El proyecto se encuentra basado en dos iniciativas:

- Desarrollo de infraestructura en parques tecnológicos:
 - Desarrollo de infraestructura adecuada y suficiente para el establecimiento de empresas de base tecnológica (ejemplo Plaza del Ángel-Centro de Software en Guadalajara, etc.).
 - Fomentar el ecosistema: colaboración real y efectiva Universidad-Empresa, acceso a apoyos y programas, financiamiento, etc.
- Desarrollo de empresas de diseño a través de la vinculación con empresas tractoras:
 - Estrategia para vincular empresas grandes y multinacionales (tractoras) establecidas en México con casas locales de diseño (para que estas últimas se desarrollen).
 - Convencer a estas empresas tractoras de ofrecer contratos de diseño a empresas mexicanas como lo hacen con empresas en India, China, etc., facilitar tecnología e incluso participar en el financiamiento de su desarrollo para crear finalmente un verdadero ecosistema.

6.1.2 Formación de Mentores para la innovación

Este proyecto parte de la idea de que el principal valor de los jóvenes radica en sembrar la semilla de la innovación para hacer que las empresas hagan de ella una actividad cotidiana.

El proyecto consiste en el desarrollo de un programa de formación de jóvenes profesionistas que promueva su inserción en las empresas para el fomento de la innovación en la misma. El programa capacita a los jóvenes en el conocimiento de temas en materia de propiedad intelectual, búsqueda en bases de datos especializadas de patente, identificación de oportunidades de innovación, familiaridad con los programas de apoyo económicos de Conacyt y Secretaría de Economía.

De igual manera, busca generar las habilidades para estructurar y someter proyectos de innovación y habilidades en la administración de proyectos, por lo que por medio de esta primera experiencia se pueda integrar la unidad de innovación en las empresas.

6.1.3 Desarrollo de habilidades matemáticas y de uso de segunda lengua

Este proyecto obedece a la necesidad del reforzamiento de las áreas de ciencias básicas (matemáticas y solución de problemas) y del manejo de una segunda lengua.

El objetivo del proyecto consiste en que se logre insertar contenidos que ayuden a desarrollar las habilidades matemáticas y lógicas en los programas que actualmente se tienen en Educación Media Superior, así como un plan intensivo del estudio de una segunda lengua, con la idea que los nuevos talentos puedan ser competitivos a nivel internacional.

Puede utilizarse tecnología que apoye al desarrollo de estas habilidades, sin sustituirlas, y deberá de usarse e innovarse al respecto para que se desarrollen las habilidades matemáticas, lógicas y de solución de problemas.

6.1.4 Centro de investigación en robótica y automatización

Este proyecto nace con la idea de brindar a la industria la posibilidad de ser más competitiva y a la sociedad de obtener los beneficios de la robótica de servicio mediante la conducción de la investigación en tecnologías robóticas aplicadas a optimizar tareas en la industria y a apoyar actividades en la sociedad. Otro de los objetivos del centro es amalgamar la teoría y la práctica, diversificando los esfuerzos y enfoques de la ciencia de la robótica y automatización.

El centro busca ser un punto de referencia en Robótica y Automatización, intelectualmente diverso y multidisciplinario:

- Conformado por investigadores de alto nivel formados en el país y en el extranjero para el desarrollo de proyectos de investigación básica y aplicada relacionados con las industrias manufactureras, los cuales participarán en eventos de alto nivel para compartir los avances en investigación y desarrollo tecnológico y posicionar al estado como un ecosistema de innovación y mentefactura.
- Contará con salas para impartir cátedra y para reuniones equipadas con tecnología de vanguardia, laboratorios para diseño electrónico, diseño mecánico, telecomunicaciones, edificio administrativo, biblioteca y portal web entre otros.
- Formará recursos humanos de alto nivel en programas de Doctorado y Maestría y compartirá experiencias con IES e instituciones de educación media/básica para inspirar y formar a las siguientes generaciones de roboticistas.
- Creará redes de colaboración con empresas transnacionales, centros de investigación internacionales, IES y organizaciones profesionales que le permitan realizar la

transferencia de tecnología y el desarrollo continuo y una fuerte vinculación entre los sectores productivo, académico y servicios.

- Proporcionará alternativas de solución a problemáticas específicas de las MIPYME para ser más competitivas.

6.2 Entramado de proyectos

En la siguiente ilustración se presenta un resumen y breve descripción de los proyectos prioritarios y complementarios.

Ilustración 13 Resumen de los proyectos prioritarios y complementarios

Nicho	Título	Prioritario	Descripción	Potenciales Fuentes de Financiamiento
Smart cities	Tecnologías para automatización y seguridad para hogar, oficina y transporte		Desarrollo de tecnologías para la resolución de los problemas de seguridad en las empresas, el hogar, el transporte y personal	FOMIX
	Sistema de e-Government en el estado		Desarrollo de un sistema de e-Government para la toma de decisiones inteligentes	FOMIX
	Desarrollo de Smart Meters para energía		Desarrollo e implementación de sistemas de sensores inteligentes para el consumo eléctrico	PEI, SE-PRODIAT
Diseño y desarrollo de sistemas embebidos	Centro de investigación en robótica y automatización	✓	Desarrollo de una infraestructura orientada a amalgamar la teoría y la práctica, diversificando los esfuerzos y enfoques de la ciencia de la robótica y automatización	FOMIX, FORDECYT, Fuentes estatales, Fuentes internacionales
	Diseño y fabricación de robots para la automatización de la industria automotriz		Desarrollo de tecnologías para la resolución de los problemas de automatización de procesos de la industria automotriz	FOMIX, PEI, SE-PRODIAT
Diseño y desarrollo de sistemas embebidos	Mapeo de empresas de electrónica y TIC en el estado		Integración de las diversas empresas de electrónica y desarrollo de software en el estado en una cadena de valor estable	FOMIX, SE-PRODIAT
	Desarrollo de un sistema de frenado		Desarrollo de un sistema embebido para un sistema de frenado regenerativo	PEI

	regenerativo			
	Proyecto NAO de robótica		Desarrollo de un robot humanoide con mecánicos, electrónicos y de las características cognitivas, sobre la base de los del prototipo	FOMIX, SE-PRODIAT
Vinculación	Intermediario privado con capacidad de capital riesgo		Impulso a la figura del intermediario privado para lograr una vinculación de alta complejidad y efectiva ente empresa y universidad	INADEM
	Formación de un ente de vinculación permanente		Desarrollo de un ente gubernamental que permita la vinculación empresa-centro tecnológico-universidad	FOMIX, Fondo Sectorial SEP
Creación de un polo estatal de diseño electrónico	Creación de una industria de diseño electrónico en el estado	✓	Actuaciones para pasar de la manufactura/maquila de productos a servicios de diseño y hasta desarrollo de productos originales propios	FOMIX, INADEM, SE-PRODIAT, SE-PROSOFT
Formación	Desarrollo de habilidades matemáticas y de uso segunda lengua	✓	Inclusión en los programas de formación de herramientas para generar talento competitivo a nivel internacional	FOMIX
	Programa de Capacitación y Certificación en TIC		Creación de un laboratorio con las instalaciones y capacitadores para certificación	FOMIX
	Fomento a doctorados		Iniciativas para aumentar la producción de doctores técnicos en el estado	FOMIX
	Campaña de culturización entre jóvenes		Iniciativas para aumentar la matrícula de carreras ingenieriles en el estado	FOMIX
	Proyecto de certificaciones apoyadas por el IEA		Identificación de las principales certificaciones que se solicitan en el mercado laboral	FOMIX
	Academia de la Base de Datos <i>Progress</i>		Formación y capacitación en el Sistema Gestor de Bases de Datos	FOMIX
Desarrollo de una industria local	Programa para la Formación de Mentores	✓	Desarrollo de un programa de formación de jóvenes profesionistas dentro de empresas establecidas en el estado, con el objetivo de la inclusión de innovación y que promueva su	FOMIX, SE, Banco Mundial, Banca privada

			inserción en las empresas	
	Desarrollo de un ecosistema de inversión en el estado		Desarrollo y atracción de entidades basadas en el capital de riesgo para fomentar el emprendimiento tecnológico y diferenciado dentro del estado	INADEM
	Integradora de servicios y tecnologías para las TIC & electrónica		Iniciativa para la mejora de la competitividad de las empresas del sector TIC mediante el desarrollo de una integradora de servicios y tecnologías ofrecidas dentro de las empresas del estado, facilitando su acercamiento a diversos mercados	INADEM, SE-PROSOFT

Fuente: Indra Business Consulting

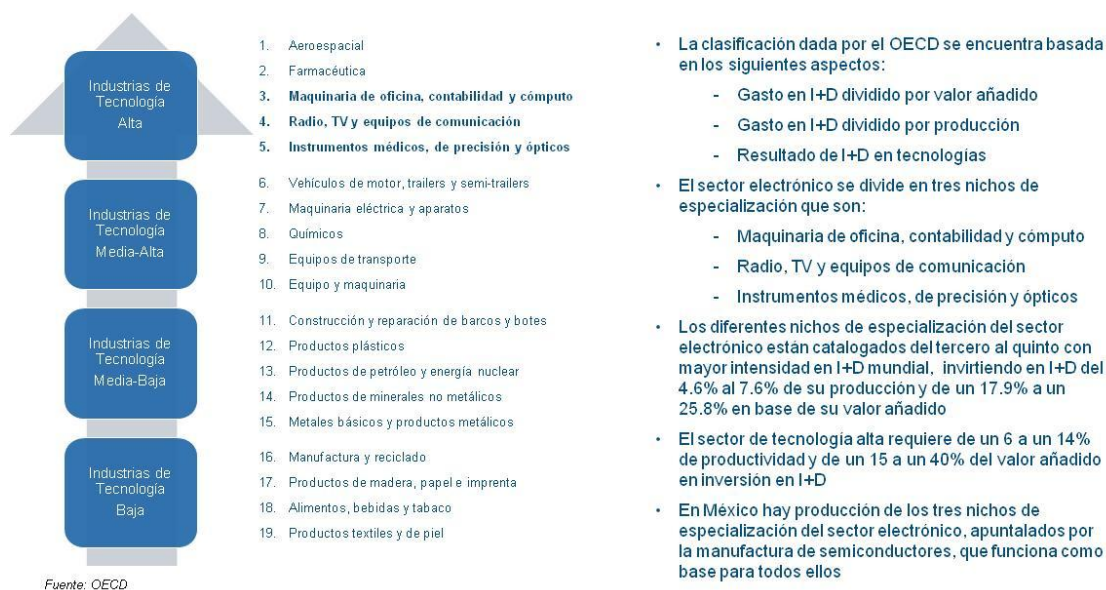
7 APÉNDICE: ESTUDIO DE TENDENCIAS INTERNACIONALES

7.1 Papel de la innovación en el sector

El papel de la innovación en el sector es un factor clave para la determinación de la estrategia más adecuada. Por tal motivo, tener un referente de la relevancia de la innovación como factor de competitividad puede ser de mucha utilidad.

Basado en la clasificación internacional de la OECD en intensidad de I+D, la cual se muestra en la siguiente ilustración, el sector electrónico se divide en tres nichos de especialización (maquinaria de oficina, contabilidad y cómputo, radio, TV y equipos de comunicación e instrumentos médicos, de precisión y ópticos), todos ellos de alta tecnología, según la OCDE. En México hay producción de los tres nichos de especialización del sector electrónico, apuntalados por la manufactura de semiconductores, que funciona como base para todos ellos.

Ilustración 14 Clasificación de industrias basadas en intensidad de I+D



Fuente: OECD

7.2 Objetivos globales de las tendencias tecnológicas

La competencia global obliga a las empresas a estar al día de las tendencias tecnológicas internacionales del sector, las cuales suelen ser el fruto de las respuestas al entorno externo. Por tal motivo, una revisión a los objetivos globales, mostrados en la siguiente ilustración para

el sector electrónico, así como de sus tendencias tecnológicas sirven de manera orientativa para definir las prioridades tecnológicas en los talleres de la Mesa Sectorial.

Ilustración 15 Objetivos globales de las tendencias tecnológicas del sector electrónico



Fuente: Indra Business Consulting

Estos objetivos globales se concretan en líneas tecnológicas que constituyen una de las referencias, y punto de partida, para la identificación de las necesidades específicas en el ámbito de la innovación en el estado. Las principales líneas tecnológicas en el sector electrónico se recogen en la siguiente ilustración.

Ilustración 16 Líneas tecnológicas relevantes en el sector electrónico

Objetivo	Líneas Tecnológicas
 Industria electrónica de consumo	- Aligeramiento de materiales y componentes - Integración vertical de manufactura de componentes - Decremento de impacto ambiental por componentes
 Electrónica en salud	- Desarrollo de materiales inocuos para biónica - Desarrollo de nanoelectrónica aplicable al cuerpo humano - Desarrollo de placas motrices inocuas y flexibles

	Electrónica en la industria automotriz	- Desarrollo de componentes electrónicos de alta resistencia y bajo costo - Desarrollo de sensores internos en el automóvil para un mejor control - Desarrollo de sensores de alta precisión para aumentar la seguridad en el auto - Desarrollo de sensores para aumentar la manejabilidad del auto - Desarrollo de sistemas de interacción automóvil – conductor
	Electrónica en la industria aeroespacial	- Desarrollo de componentes electrónicos de alta resistencia - Desarrollo de nanoelectrónica para el funcionamiento en condiciones extremas - Desarrollo de sensores de alta precisión

Fuente: Indra Business Consulting

De igual manera, se muestran los objetivos globales para las TIC:

Ilustración 17 Objetivos globales de las tendencias tecnológicas del sector TIC



Fuente: Indra Business Consulting

Como en la industria electrónica, estos objetivos globales también se concretan en líneas tecnológicas que constituyen una de las referencias, y punto de partida, para la identificación de

las necesidades específicas en innovación en el estado dentro del área. Las líneas tecnológicas en el sector TIC se recogen en la siguiente ilustración.

Ilustración 18 Líneas tecnológicas relevantes en el sector TIC

Objetivo	Líneas Tecnológicas
 <i>Big Data</i>	- Predecir gustos de los compradores - En la banca, evitar transacciones fraudulentas - El gobierno puede prestar sus servicios directamente a sus ciudadanos
 <i>Cloud computing</i>	- Aumento de seguridad de los servidores - Eliminación de fronteras entre proveedores de IT y telecomunicaciones
 Redes sociales	- Cercanía a los consumidores en servicio, ventas y marketing - Recolección de información de primera mano del cliente
 Movilidad	- Toma de decisiones al momento - Banca en el móvil - Disponibilidad de información y productos sin horarios
 Sistemas embebidos	- Líneas de producción en fábricas - Integración de puntos de venta (POS) - Equipos de medicina en hospitales y ambulancias UVI (móvil) - Puntos de información al ciudadano
 Realidad aumentada	- Proyectos educativos - Aplicaciones médicas - Televisión y entretenimiento

Fuente: Indra Business Consulting

