



## **AGENDA DE INNOVACIÓN DE VERACRUZ**

### **DOCUMENTOS DE TRABAJO**

**4.2 AGENDA DE ÁREA DE ESPECIALIZACIÓN:**  
**METALMECÁNICA**

*Noviembre 2014*

## Índice

1.	CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR EN EL ESTADO Y EN EL CONTEXTO NACIONAL .....	5
1.1.	<i>Breve descripción del área de especialización .....</i>	5
1.2.	<i>Distribución del área de especialización en México y posicionamiento del estado .....</i>	6
1.2.1.	Factores diferenciales del estado.....	9
1.3.	<i>Principales tendencias de la innovación en el área de especialización a nivel mundial.....</i>	9
2.	BREVE DESCRIPCIÓN DEL ECOSISTEMA DE INNOVACIÓN .....	10
2.1.	<i>Mapa de los agentes del ecosistema de innovación .....</i>	10
2.2.	<i>Principales Instituciones de Educación Superior y centros de investigación. ....</i>	11
2.2.1.	Instituciones de Educación Superior .....	12
2.2.2.	Centros de Investigación .....	13
2.3.	<i>Detalle de empresas RENIECYT del área. ....</i>	13
2.4.	<i>Evolución de apoyo en el área.....</i>	14
3.	ANÁLISIS FODA DEL SECTOR .....	15
4.	MARCO ESTRATÉGICO Y OBJETIVOS SECTORIALES .....	16
5.	NICHOS Y LÍNEAS DE ACTUACIÓN .....	19
6.	CARACTERIZACIÓN DE PROYECTOS PRIORITARIOS Y ENTRAMADO DE PROYECTOS.....	20
6.1.	<i>Descripción de los proyectos prioritarios .....</i>	20
6.1.1.	Centro de desarrollo tecnológico para certificación y mejora de proveedores.....	20
6.1.2.	Espacio de innovación para el área Metalmecánica .....	21
6.1.3.	Plan de Intercambio de las Mejores prácticas Operativas (PIMO).....	22
6.2.	<i>Matriz de proyectos .....</i>	23

## Ilustraciones

Ilustración 1 Área de especialización Metalmeccánica .....	5
Ilustración 2 Participación de la cadena metalmeccánica en las inversiones manufactureras de los países (2003-2011, promedio ponderado %) .....	6
Ilustración 3 Evolución del PIB en el sector a nivel nacional y aportación de cada estado al PIB nacional para el sector metalmeccánico .....	7
Ilustración 4 Estructuración del área metalmeccánica .....	7
Ilustración 5 Ranking de personas ocupadas en el área Metalmeccánica a nivel nacional (2009, miles de personas) .....	8
Ilustración 6 Mapa del sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación en Veracruz en el área de Metalmeccánica .....	11
Ilustración 7 Evolución de los apoyos del Conacyt en el área (mdp, 2010-2012) .....	15
Ilustración 8 Selección de proyectos estratégicos .....	20

## Tablas

Tabla 1 Empresas RENIECYT en el sector de Metalmecánica ..... 14

Tabla 2 FODA del área Metalmecánica en Veracruz ..... 15

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

## 1.1. BREVE DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESPECIALIZACIÓN

Existe una significativa concentración de grandes empresas con fuerte presencia a nivel nacional e internacional que se enfocan en la industria metalmecánica, principalmente dando soporte a la extracción y transporte de petróleo. Más del 10% del empleo en el estado es generado por la industria metalmecánica. Hay un alto número de institutos tecnológicos para la formación de personal calificado requerido por este sector.

En Veracruz, la metalmecánica se divide en cuatro grandes áreas: Metálica Básica, Productos Metálicos (incluyendo el potente subsector de tubos para la Industria Petrolera), Maquinaria y Equipo (en Veracruz, muy orientada a los ingenios azucareros) y Elementos de Transporte (con algunas plantas dedicadas al sector Automotriz y Naval).

Ilustración 1 Área de especialización Metalmecánica

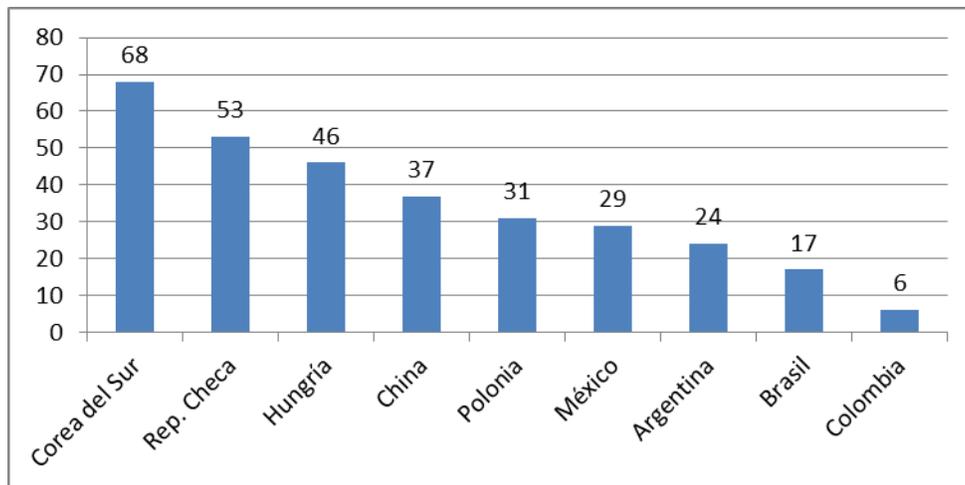


Fuente: Idom Consulting, basado en datos obtenidos del Comité de Gestión y el Taller del Grupo Consultivo

## 1.2. DISTRIBUCIÓN DEL ÁREA DE ESPECIALIZACIÓN EN MÉXICO Y POSICIONAMIENTO DEL ESTADO

México experimenta una gran demanda de bienes de equipo, que en principio tiene una fuerte relación con la producción metalmecánica. Sin embargo, hay otros países con mayor intensidad de participación de esta industria en las inversiones manufactureras.

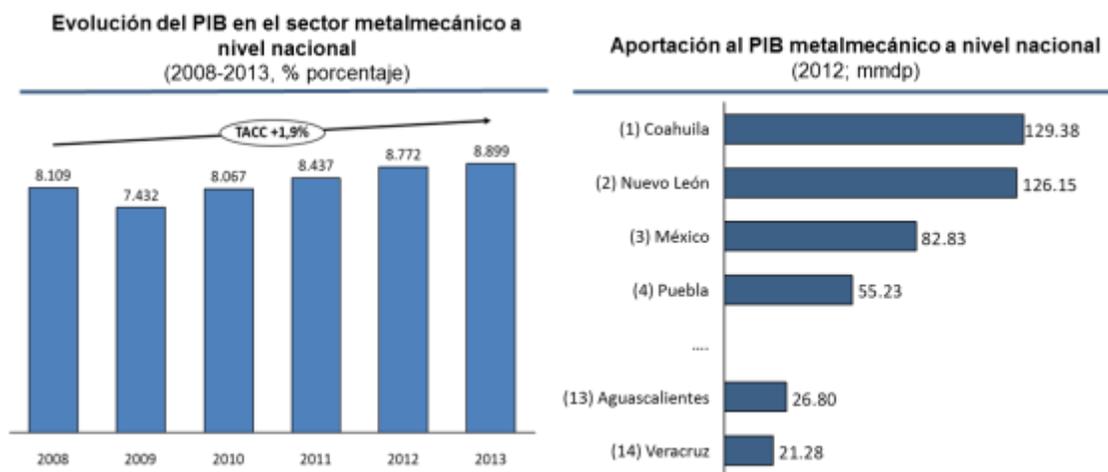
**Ilustración 2 Participación de la cadena metalmecánica en las inversiones manufactureras de los países (2003-2011, promedio ponderado %)**



Fuente: Asociación Latinoamericana del Acero

Los sectores que conforman el área de especialización de metalmecánica forman parte del sector económico de manufactura, el cual presenta una tendencia de crecimiento del 2008 a la fecha (con una tasa anual compuesta de crecimiento de 1.9%). A nivel nacional, el valor de todos los bienes y servicios emanados de la actividad económica de manufactura muestra la producción bruta total para este sector.

**Ilustración 3 Evolución del PIB en el sector a nivel nacional y aportación de cada estado al PIB nacional para el sector metalmecánico**



Fuente: INEGI

La industria metalmecánica en México está compuesta por los subsectores de metálica básica, productos metálicos, maquinaria y equipo y transporte. La estructuración del ámbito de metalmecánica por subsectores y las actividades que los comprenden se muestra en la siguiente ilustración.

**Ilustración 4 Estructuración del área metalmecánica**



Fuente: INEGI, 2014

## Posicionamiento de Veracruz en el área de especialización

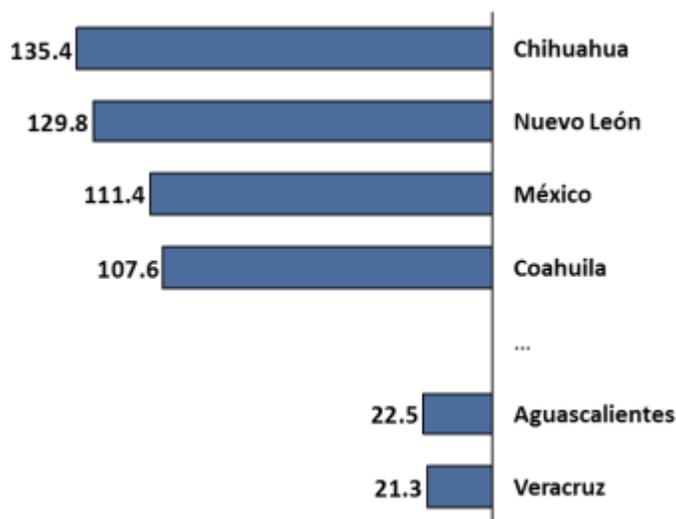
---

El estado de Veracruz ocupa el cuarto lugar a nivel nacional en aportación al PIB total nacional en producción bruta total para el sector manufacturero, con 340,480 mdp.

De acuerdo al análisis macroeconómico realizado, Veracruz tiene una marcada especialización en la industria manufacturera (IEL=1.16), en donde se encuentran los subsectores que conforman el área metalmecánica.

En cuanto a empleo, la industria genera el 10.97% del empleo en el estado y se generan también empleos indirectos por la variedad de sectores que afecta. De los aproximadamente 21,331 empleos que genera el sector completo, la metálica básica genera 5,879, los productos metálicos 11,706, la maquinaria y equipo 1,651 y el equipo de transporte 1,764 empleos. Veracruz ocupa el décimo quinto lugar a nivel nacional en número de personal ocupado en el sector metalmecánico, concentrando al 1.9% del total nacional.

**Ilustración 5 Ranking de personas ocupadas en el área Metalmecánica a nivel nacional (2009, miles de personas)**



Fuente: Censos Económicos - INEGI

En número de unidades económicas, la Industria metalmecánica en Veracruz concentra más de 4,000 unidades económicas, las cuales se dividen de la siguiente forma:

- Metálica básica: 26

- Productos metálicos: 3,979
- Maquinaria y equipo: 90
- Equipo de transporte: 73

### 1.2.1. FACTORES DIFERENCIALES DEL ESTADO

Veracruz cuenta con condiciones geográficas, económicas y políticas propicias para el desarrollo de la industria metalmecánica. Estos son algunos de los factores que le hacen una opción importante para el desarrollo de la metalmecánica en el país:

- 1) La industria manufacturera y principalmente la metalmecánica, recibe el 39.9% de la IED, seguida por el sector de construcción con 35.1%.
- 2) El 27.2% de la oferta de estudios de posgrados registrados en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) está relacionado con el ámbito (ingenierías, materiales).
- 3) Existen centros de formación y capacitación desarrollados por el sector empresarial para cubrir necesidades del ámbito.
- 1) Existen instituciones de educación superior y centros de investigación que llevan a cabo investigación en temas de metalmecánica, como por ejemplo:
  - a. Corporación Mexicana de la Investigación de Materiales – COMIMSA – Conacyt (Subsedes en Veracruz, ubicadas en Boca del Río y Poza Rica)
  - b. Instituto de Ingeniería – Universidad Veracruzana
  - c. Instituto Tecnológico Superior de Coatzacoalcos
  - d. Instituto Tecnológico Superior de Alvarado
- 2) Presencia de grandes empresas, empresas con fuerte actividad de exportación, y numerosas empresas medianas con potencial de desarrollar esta capacidad<sup>1</sup>.

### 1.3. PRINCIPALES TENDENCIAS DE LA INNOVACIÓN EN EL ÁREA DE ESPECIALIZACIÓN A NIVEL MUNDIAL

Algunas de las principales tendencias de innovación en metalmecánica son las siguientes:

- Mecánica en sistemas de materiales biológicos, bioinspirados a híbridos: uso de conocimientos en el campo de la biología y técnicas biológicas para el desarrollo

<sup>1</sup> Según las estimaciones de ProMéxico basadas en su observación directa durante las acciones de promoción

de nuevos materiales. El poder trabajar a nivel nanométrico ha permitido el análisis de estructuras y materiales a nuevos niveles y poder entender el funcionamiento de los mismos. Se vuelve más común el ver estructuras a nivel micro y nano en donde se utilizan como referencia estructuras existentes en la naturaleza

- Recuperación: caracterizaciones de respuestas termomecánicas de varios metales para el entendimiento de su deformación y fractura. Los continuos avances en computación han permitido el desarrollo de plataformas que mejoren la interacción entre el modelado y medición física. Dicho modelado también permite la realización de pruebas con mayor nivel de precisión
- Diseño y desarrollo de productos: para esta área, la actividad se transfiere a fases iniciales o finales de la cadena, por lo cual la protección de los derechos de propiedad intelectual son vitales para la futura comercialización de los productos desarrollados. Aun cuando no es nuevo el interés en el desarrollo de nuevos materiales (a diferentes niveles) o de tratamientos para los productos que se desarrollan en el área metalmeccánica, es cierto que el mercado se vuelve más competitivo y requiere de fortalecer la protección dada a la tecnología desarrollada y así asegurar el nivel de competitividad al penetrar el mercado

## 2. BREVE DESCRIPCIÓN DEL ECOSISTEMA DE INNOVACIÓN

Este apartado recoge los principales actores del ecosistema de innovación del área de especialización Metalmeccánica en Veracruz.

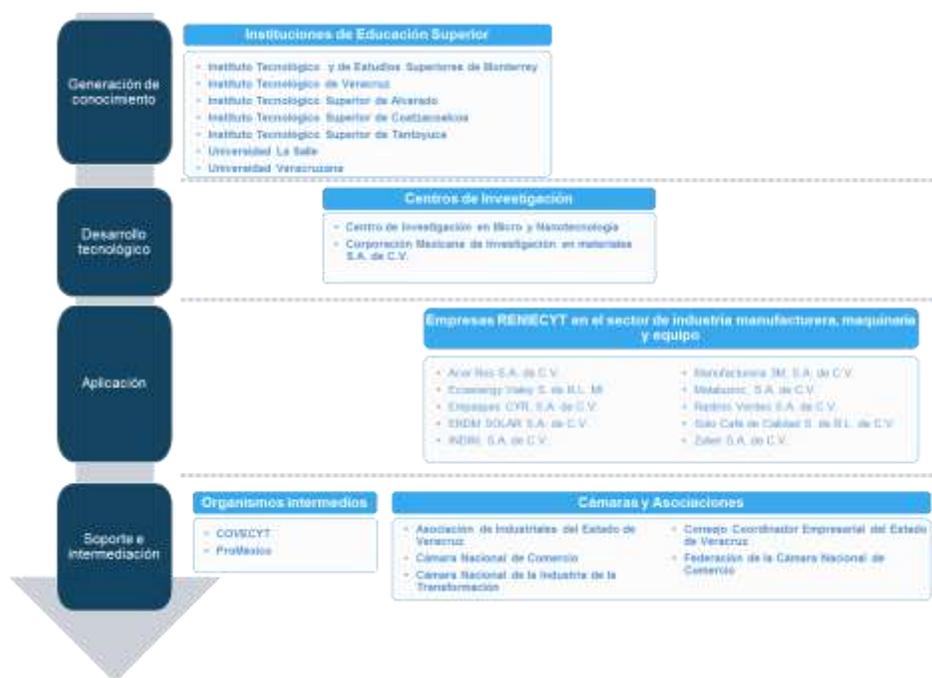
En un primer lugar, se presenta el mapa de agentes en el conjunto de la cadena del conocimiento, considerando también los agentes de soporte e intermediación, para posteriormente mostrar de una manera más detallada la presencia de las Instituciones de Educación Superior, los Centros de Investigación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

### 2.1. MAPA DE LOS AGENTES DEL ECOSISTEMA DE INNOVACIÓN

El mapa de los agentes de innovación de la Industria Metalmeccánica contiene actores como las principales Instituciones de Educación Superior (IES), los centros de investigación

y tecnología, los investigadores que realizan I+D en el área, las oficinas de transferencia de tecnología o aquellas que ofrecen servicios empresariales al sector y los posgrados pertenecientes al Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC).

**Ilustración 6 Mapa del sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación en Veracruz en el área de Metalmecánica**



Fuente: Idom Consulting, basado en datos del Conacyt, Comité de Gestión y Grupo Consultivo

## 2.2. PRINCIPALES INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y CENTROS DE INVESTIGACIÓN.

Dentro del área de especialización, Veracruz cuenta con centros de investigación de renombre internacional, así como con IES y otras instituciones que realizan proyectos de I+D+i que benefician a las empresas de la región. A continuación se enlistan las principales líneas de investigación de los organismos anteriormente mencionados y que se relacionan con el área Metalmecánica.

## 2.2.1. INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Institucion	Lineas de investigacion y ofertas académicas
 Universidad Veracruzana	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniería metalúrgica y ciencia de los materiales</li> <li>• Ingeniería naval</li> <li>• Ingeniería petrolera</li> <li>• Ingeniería industrial</li> <li>• Ingeniería mecánica</li> </ul> Principales dependencias <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instituto de investigaciones multidisciplinarias</li> <li>• Instituto de ingeniería</li> </ul>
 Universidad La Salle Noroeste	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniería industrial de calidad</li> <li>• Ingeniería mecatrónica</li> </ul>
 Instituto Tecnológico de Monterrey	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiales</li> <li>• Diseño y procesos de manufactura</li> </ul>
 Instituto Tecnológico Superior de Alvarado (ITSAV)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mecánica</li> <li>• Vulnerabilidad estructural</li> </ul>
 Instituto Tecnológico Superior de Coatzacoalcos (ITESCO)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniería Petrolera</li> <li>• Mecatrónica</li> </ul>
 Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniería industrial</li> <li>• Ingeniería petrolera</li> </ul>



Instituto Tecnológico de Veracruz

- Ingeniería industrial
- Ingeniería mecánica
- Ingeniería mecatrónica

## 2.2.2. CENTROS DE INVESTIGACIÓN

Institucion		Lineas de investigacion
 Universidad Veracruzana	Centro de Investigación en Micro y Nanotecnología – Universidad Veracruzana	<ul style="list-style-type: none"><li>• Materiales Avanzados</li><li>• Materiales Nanoestructurados</li></ul>
 COMIMSA	Corporación Mexicana de Investigación en Materiales, S.A. de C.V. (COMIMSA)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Materiales</li><li>• Metalmecánica</li><li>• Tecnología de la Soldadura Industrial</li></ul>

## 2.3. DETALLE DE EMPRESAS RENIECYT DEL ÁREA.

A fecha 30 de julio de 2014, Veracruz cuenta con nueve empresas en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT) pertenecientes al sector de industria manufacturera, maquinaria y equipo. De esas nueve empresas, una pertenece al grupo de grandes empresas, tres son medianas, una pequeña y cuatro micro.

**Tabla 1 Empresas RENIECYT en el sector de Metalmecánica**

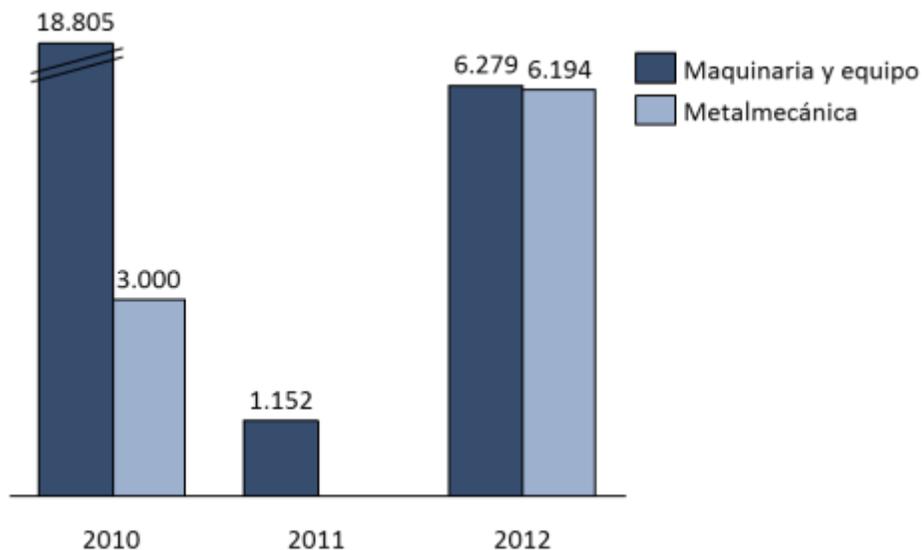
Empresas grandes	Empresas medianas	Empresas pequeñas	Empresas micro
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Manufacturera 3M, S.A. de C.V.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Zuker S.A. de C.V.</li> <li>•Solo Cafe de Calidad S. de R.L. de C.V.ERDM</li> <li>SOLAR S.A. de C.V.</li> <li>•Metalyzinc, S.A. de C.V.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Acer Ros S.A. de C.V.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Empaques CYR, S.A. de C.V.</li> <li>•Ecoenergy Valey S. de R.L. MI.</li> <li>•INDM, S.A. de C.V.</li> <li>•Rastros Verdes, S.A. de C.V.</li> </ul>

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

## 2.4. EVOLUCIÓN DE APOYO EN EL ÁREA

El área de metalmecánica capta en conjunto aproximadamente el 5.74% del monto total acumulado de recursos destinados por el Conacyt a programas para el estado (del 2008 al 2012). Los recursos atraídos por Veracruz para esta área se dividen en maquinaria y equipo, en donde se ha captado el 4.32% del monto total estatal, mientras que los proyectos de metalmecánica como tal han captado el 1.52%.

Ilustración 7 Evolución de los apoyos del Conacyt en el área (mdp, 2010-2012)



Fuente: Conacyt

Cabe mencionar que dicha clasificación se realizó en función a los títulos de los proyectos apoyados por el Conacyt, por lo cual puede haber proyectos que se clasificaran en otras áreas.

### 3. ANÁLISIS FODA DEL SECTOR

Tabla 2 FODA del área Metalmecánica en Veracruz

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sector con tradición y fuerte presencia en la zona de Veracruz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sector generalmente poco integrado, abundancia de empresas de pequeño</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existen grandes empresas diversificadas, competitivas y con fuerte presencia en el mercado, con voluntad firme de desarrollo de su cadena de suministro.</li> <li>• Universidades e Institutos tecnológicos con capacidad para el desarrollo de proyectos complejos.</li> </ul>	<p>y mediano tamaño.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Industria poco internacionalizada y, salvo excepciones (grandes empresas), poco presente en los sectores más dinámicos de la región (petróleo, automoción,...).</li> <li>• Recursos técnicos (capacitación a nivel técnico, servicios tecnológicos, infraestructuras industriales y capacidad logística) escasamente desarrollados y, en ocasiones, integrados en el seno de grandes corporaciones.</li> <li>• Grandes diferencias entre empresas grandes y MIPYMES en cuanto a la capacidad de acceso a este tipo de recursos.</li> </ul>
<p><b>OPORTUNIDADES</b></p>	<p><b>AMENAZAS</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Previsible incremento inversión del sector petrolero en Veracruz, con la puesta en marcha de la reforma energética, que atraerá a nuevos clientes potenciales.</li> <li>• Necesidad de desarrollo de nuevos proveedores, tanto por parte del sector petrolero como de otros sectores con gran presencia en México (automoción, aeronáutica,...).</li> <li>• Significativa mejora de la capacidad logística en los puertos del estado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensificación de la competencia y contención de la demanda en los negocios tradicionales (ingenios azucareros,...).</li> </ul>

Fuente: Idom Consulting, basado en información de los agentes del sector

## 4. MARCO ESTRATÉGICO Y OBJETIVOS SECTORIALES

A partir del análisis FODA y las entrevistas realizadas a los agentes estratégicos del área, se definieron objetivos sectoriales, los cuales atienden a las principales oportunidades identificadas para el estado.

Los Objetivos Sectoriales son los siguientes:

- o.s.1 Diversificar los nichos de mercado atendidos por esta industria, particularmente en el ámbito petrolero.
- o.s.2 Desarrollar una efectiva vinculación entre la industria y los recursos de ciencia y tecnología disponibles en este ámbito.
- o.s.3 Desarrollar empleo capacitado y de calidad en esta industria.

Las reflexiones desarrolladas en los talleres de trabajo mantenidos con las entidades representativas del sector metalmeccánico de Veracruz han incidido en las siguientes líneas de actuación:

- Mejora de la capacidad tecnológica del sector cara a aprovechar las oportunidades percibidas en los mercados de exportación y en los mercados domésticos en crecimiento (petróleo, grandes proyectos manufactureros en automoción, aeronáutica, entre otros).

Se espera que la reforma energética en curso provoque un importante movimiento inversor en el estado de Veracruz por parte de los grandes grupos petroleros a nivel mundial. Previsiblemente estas inversiones no se referirán sólo a los equipos más críticos e intensivos en tecnología específica (plataformas de extracción y control, barcos para el tendido de ductos submarinos, entre otros), que habitualmente se adquirirán a proveedores especializados, sino también a equipamientos y servicios más acordes con las capacidades técnicas locales (mantenimiento, equipos relacionados con el movimiento de crudo y gas - terminales portuarias, oleoductos y gasoductos, bridas, conexiones y equipos complementarios, servicios relacionados con la minimización de impactos y protección del medio ambiente, entre otros).

La reforma constitucional aprobada en diciembre de 2013 permite al estado mexicano contratar con empresas privadas, distintas de Petróleos Mexicanos (PEMEX) para explotar los recursos petroleros propiedad de la Nación. El estado de Veracruz tiene dos importantes cuencas petroleras, Tampico-Mizantla y Veracruz, que no han sido desarrolladas más que de manera muy incipiente. La participación de nuevos actores en esta industria incrementará la actividad de exploración y producción de petróleo y gas en el país, y en especial en los estados con recursos petroleros comprobados como Veracruz. Dado que las cuencas productoras se encuentran en tierra, la industria requerirá incrementar la inversión en infraestructura superficial como carreteras, caminos, tendidos de ductos, tanques

de almacenamiento, separadores y otros equipos que pueden ser provistos y mantenidos por la industria metalmecánica del estado.

Por otra parte, Veracruz cuenta con la principal planta de transformación industrial de crudo del país. En el estado se encuentra instalada prácticamente toda la industria Petroquímica del país y PEMEX tiene una importante refinería en Minatitlán. Con el incremento en la producción de petróleo y gas, es previsible que esta industria de transformación tenga un resurgimiento, incrementado las inversiones en el estado.

Finalmente, Veracruz tiene el principal puerto de importación de productos petrolíferos del país, Tuxpan. La apertura del mercado energético traerá un nuevo dinamismo que requerirá ampliar las conexiones carreteras y de poliductos que tiene el estado con el resto del país.

Por otro lado, ProMéxico percibe buenas oportunidades para la exportación de los productos de la industria metalmecánica siempre que la capacidad tecnológica de las empresas ofertantes se adecúe a los estándares internacionales, y lo evidencie mediante certificaciones acreditativas de referencia.

- Desarrollo de nuevos productos para clientes tradicionales (ingenios azucareros, sector naval).

Las compañías del sector han identificado una serie de oportunidades de diversificación que pueden dar lugar a proyectos con contenido de innovación relevante:

- desarrollo de nuevos equipos orientados a la mejora de la eficiencia energética en el sector alimentario, mediante el aprovechamiento energético de subproductos y residuos del proceso (e.g. bagazo de caña de azúcar).
- desarrollo de nuevos productos y servicios para el sector naval, tradicionalmente buen cliente de la industria metalmecánica veracruzana.

- Consolidación de una oferta suficiente de servicios tecnológicos y de capacitación técnica.

Aunque las Universidades y Centros de Investigación están presentes en el desarrollo tecnológico del sector, y han desarrollado notables proyectos relacionados con las tecnologías metalmecánicas, la industria necesita disponer de

una serie de servicios y facilidades para capacitación, ensayos, pruebas y aseguramiento de la calidad.

Por otro lado, algunas de las grandes empresas veracruzanas, que se han dotado de este tipo de capacidades para su uso privado, están ahora interesadas en analizar la posible externalización de estos recursos, que podrían así estar disponibles para el conjunto del sector.

## 5. NICHOS Y LÍNEAS DE ACTUACIÓN

En coherencia con este análisis, se identificaron nichos actuales, en los cuales se han concentrado las actividades del área hasta la fecha, así como nichos potenciales hacia donde puede desenvolverse el área en el futuro. De igual forma se contemplan tres líneas de actuación que conforman la Agenda de Innovación propuesta para la industria Metalmeccánica veracruzana.

Los **nichos actuales** para el área metalmeccánica responden a los sectores a los cuales las empresas enfocan mayoritariamente sus servicios en la actualidad. Estos sectores son fundamentalmente la industria petrolera, alimentaria y naval. Los **nichos potenciales** en los que se considera debiera orientarse la industria en el futuro (sin abandonar los actuales) serían: automotriz y aeronáutico, además de capacitarse técnica y tecnológicamente para ser proveedores de las empresas trasnacionales que se van a instalar en México en los próximos años, así como para la exportación.

Por otra parte, las líneas de actuación para Metalmeccánica son las siguientes:

- Certificación de capacidades tecnológicas para determinados mercados: siendo este tema imprescindible en temas de subcontratación para grandes compañías.
- Desarrollo de productos específicos para clientes actuales: aprovechando la tradición existente en la provisión de servicios por parte del área Metalmeccánica, el sector empresarial mostró un notable interés en diversificar dichos servicios, buscando el atender a nuevos mercados, aprovechando los recursos con los que cuentan actualmente.
- Análisis y refuerzo de servicios tecnológicos genéricos para el sector: dada la madurez del área, existen actualmente una amplia cantidad de servicios por parte del sector académico y empresarial. Dichos servicios requieren de cierto grado de

vinculación para su óptimo aprovechamiento, así como atención para reforzar las áreas de oportunidad dentro del área.

## 6. CARACTERIZACIÓN DE PROYECTOS PRIORITARIOS Y ENTAMADO DE PROYECTOS

Los proyectos descritos a continuación han sido priorizados a partir de:

- las preferencias manifestadas por los representantes de las empresas e instituciones participantes en entrevistas y mesas de trabajo.
- la evaluación del equipo consultor respecto de la coherencia de estos proyectos respecto de las prioridades estratégicas, su viabilidad, y las capacidades disponibles para acometerlos.
- El debate posterior suscitado entre estos agentes.

Como resultado de esta evaluación, se han seleccionado una serie de proyectos estratégicos, según el análisis mostrado en la siguiente ilustración.

**Ilustración 8 Selección de proyectos estratégicos**

ATRACTIVIDAD		FORTALEZA		
		Baja	Media	Alta
Alta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FAB / LAB</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo proveedores automoción y aeronáutica</li> <li>• Desarrollo equipos aprovechamiento energético residuos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certificación proveedores petróleo</li> <li>• Inventario servicios tecnológicos</li> <li>• Proyecto PIMO</li> <li>• Desarrollo vinculación laboratorios universitarios</li> </ul>	
Media	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centro innovación renovables y extracción</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certificación PYMES exportación</li> </ul>
Baja				

Fuente: Idom Consulting, basado en datos de entrevistas y mesas sectoriales del proceso

### 6.1. DESCRIPCIÓN DE LOS PROYECTOS PRIORITARIOS

#### 6.1.1. CENTRO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO PARA CERTIFICACIÓN Y MEJORA DE PROVEEDORES

**Objetivo:**

- Identificar el potencial de la industria metalmecánica de Veracruz para suministrar productos a los sectores más exigentes desde el punto de vista técnico y tecnológico. Se comenzaría por la industria petrolera (particularmente, a los nuevos entrantes previstos tras la reforma energética) y evolucionaría para atender a nuevos sectores como el automotriz y naval.
- Identificar necesidades tecnológicas y de capacitación en esos sectores.
- Resolver las carencias técnicas que se presenten y ayudar a las empresas capacitadas a obtener los certificados oportunos (tales como los certificados API – *American Petroleum Institute* o *ASME-American Society of Mechanical Engineers*, según sea la necesidad) o cualquier otro estándar internacional.

**Justificación:**

La certificación, en este sector con un componente tan desarrollado de subcontratación por parte de grandes compañías, es imprescindible en muchos segmentos de mercado.

Muchas de las empresas veracruzanas de metalmecánica están en posición adecuada para certificarse y aprovechar la oportunidad de grandes inversiones ocasionadas por la reforma energética, además de atender sectores que aún no estén siendo cubiertos. Debido a todo lo que implicaría el proyecto, el mismo se estructura en tres etapas:

- Etapa 1: apoyo para desarrollo tecnológico y certificaciones a proveedores para atender nuevas empresas internacionales del sector petroquímico.
- Etapa 2: apoyo para el desarrollo tecnológico que permita a las empresas del área dar servicio a nuevos sectores, como el automotriz y naval, junto con las respectivas certificaciones.
- Etapa 3: fomento a la internacionalización y apoyo para capacitaciones, certificaciones y normalizaciones necesarias.

---

### 6.1.2. ESPACIO DE INNOVACIÓN PARA EL ÁREA METALMECÁNICA

**Objetivo:**

Plataforma que disponga del inventario completo y actualizado de los resultados de los proyectos, capacidad de los investigadores, equipos de análisis y control de calidad

potencialmente disponibles para su utilización por parte de cualquier miembro del ecosistema relacionado con la industria metalmecánica veracruzana, así como las condiciones de acceso a los mismos.

Este inventario de recursos se cotejará con las necesidades de la industria, teniendo en cuenta las especificaciones y estándares tecnológicos internacionales. De este modo se identificará una serie de necesidades de nuevos equipos, cuya disponibilidad debiera constituir un nuevo objetivo específico de la presente Agenda.

**Justificación:**

La industria metalmecánica veracruzana insiste en la necesidad de disponer de una serie de servicios tecnológicos, principalmente relacionados con el control de calidad y pruebas de resistencia de sus productos (resistencia a la corrosión, inspección de soldaduras), que podrían ser ofrecidos por centros tecnológicos y universitarios, aunque éstos suelen restringir el uso de sus equipos a proyectos de investigación y en ocasiones carecen del contacto con el sector empresarial para el ofrecimiento de sus servicios.

Algunas grandes empresas, que se han dotado de este tipo de equipamientos, están, por otra parte, dispuestas a externalizarlos y ubicarlos en instituciones que permitan su uso (y consiguiente financiamiento) compartido con el resto de la industria.

El proyecto, además de inventariar la oferta existente de servicios con los que cuenta el estado para esta área, permitirá fomentar la colaboración entre el sector empresarial y académico, haciendo un cruce entre la oferta y la demanda existente.

---

### 6.1.3. PLAN DE INTERCAMBIO DE LAS MEJORES PRÁCTICAS OPERATIVAS (PIMO)

**Objetivo:**

Las grandes empresas veracruzanas están trabajando, en el foro de la Asociación de Industriales del Estado de Veracruz A.C. (AIEVAC), en el desarrollo de un Plan Estratégico que les permita identificar y difundir buenas prácticas operativas (en un amplio ámbito que incluye aspectos de mejora continua, capacitación, innovación, entre otros) y crear un Centro propio de Capacitación e Innovación Tecnológica que eventualmente podría disponer de algunos de los recursos (como la Universidad TENARIS) estructurados actualmente como servicios internos en algunas empresas.

### Justificación:

Muchas de las grandes industrias veracruzanas han creado en su momento estructuras relacionadas con el conocimiento, la capacitación y la innovación para asegurarse un servicio de nivel adecuado. Se trata, en general, de servicios que en un entorno industrial más maduro hubieran sido originalmente desarrollados en colaboración con las diversas administraciones competentes. Este proyecto pretende identificar estas oportunidades y facilitar su puesta en práctica.

## 6.2. MATRIZ DE PROYECTOS

En la siguiente ilustración se presenta un resumen de los proyectos prioritarios y complementarios con base en el área de especialización.

ÁREA	NICHO ESTRATEGICO O LÍNEA DE ACTUACIÓN	PROYECTOS	Descripción	Proyecto Estratégico	FUENTE DE FINANCIAMIENTO (POSIBLES ALIADOS)
METALMECÁNICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certificación de capacidades tecnológicas para determinados mercados</li> <li>• Desarrollo de productos específicos para clientes actuales</li> </ul>	Centro de desarrollo tecnológico para certificación y mejora de proveedores	Centro que permita identificar el potencial de la industria metalmecánica de Veracruz para suministrar productos a los sectores más exigentes desde el punto de vista técnico y tecnológico. Se comenzaría por la industria petrolera (particularmente, a los nuevos entrantes previstos tras la reforma energética) y evolucionaría para atender a nuevos sectores como el automotriz y naval. De igual forma, buscará el resolver las carencias técnicas que se presenten y ayudar a las empresas capacitadas a obtener los certificados oportunos (tales como los certificados API – <i>American Petroleum Institute</i> o ASME – <i>American Society of Mechanical Engineers</i> , según sea la necesidad) o las TS del sector automotriz o cualquier otro estándar internacional.	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FOMIX</li> <li>• NAFIN</li> <li>• FONDO CAPITAL EMPRENDEDOR SE-NAFIN</li> <li>• ProMéxico</li> <li>• CEDEVER</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis y refuerzo de servicios tecnológicos genéricos para el sector</li> </ul>	Espacio de innovación para el área metalmecánica	Plataforma que disponga del inventario completo y actualizado de los resultados de los proyectos, capacidad de los investigadores, equipos de análisis y control de calidad potencialmente disponibles para su utilización por parte de cualquier miembro del ecosistema	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FOMIX</li> <li>• FINNOVA</li> </ul>

ÁREA	NICHO ESTRATEGICO O LÍNEA DE ACTUACIÓN	PROYECTOS	Descripción	Proyecto Estratégico	FUENTE DE FINANCIAMIENTO (POSIBLES ALIADOS)
			relacionado con la industria metalmecánica veracruzana, así como las condiciones de acceso a los mismos.		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis y refuerzo de servicios tecnológicos genéricos para el sector</li> </ul>	Plan de Intercambio de las Mejores Prácticas Operativas (PIMO)	Iniciativa de grandes empresas veracruzanas del área, en el foro de AIEVAC, para el desarrollo de un Plan Estratégico que les permita identificar y difundir buenas prácticas operativas (en un amplio ámbito que incluye aspectos de mejora continua, capacitación, innovación, etc.) y crear un Centro propio de Capacitación e Innovación Tecnológica que eventualmente podría disponer de algunos de los recursos (como la Universidad TENARIS) estructurados actualmente como servicios internos en algunas empresas	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>FOMIX</li> <li>INADEM</li> <li>AIEVAC</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo de productos específicos para clientes actuales</li> </ul>	Desarrollo de equipos para el aprovechamiento energético de subproductos en los ingenios azucareros	Desarrollo de un proceso de capacitación tecnológica y mejora de productos para el ámbito alimenticio, principalmente para el ingenio azucarero. El inserción de tecnología a dicho ámbito no solo optimizará sus procesos, sino que les permitirá también incursionar en nuevas oportunidades de negocio (e.g. producción de biocombustible)		<ul style="list-style-type: none"> <li>FOMIX</li> <li>PEI</li> <li>BANCOMEX – PYMEX</li> <li>SAGARPA-Conacyt</li> <li>SAGARPA</li> </ul>