



AGENDA DE INNOVACIÓN DE COLIMA

DOCUMENTOS DE TRABAJO

4.2. AGENDA DE ÁREA DE ESPECIALIZACIÓN:

LOGÍSTICA

Índice

1.	Caracterización del sector en el estado y en el contexto nacional.....	6
1.1.	Breve descripción del sector	6
1.2.	Distribución del sector en México y posicionamiento del estado	7
1.3.	Principales tendencias de la innovación en el sector a nivel mundial.....	9
2.	Breve descripción del ecosistema de innovación	11
2.1.	Mapa de los agentes del ecosistema de innovación.....	11
2.2.	Principales IES y centros de investigación y líneas de investigación	12
2.2.1.	Instituciones de Educación Superior	13
2.2.2.	Centros de investigación	14
2.3.	Detalle de empresas RENIECYT del sector	14
2.4.	Evolución de apoyos en el sector	15
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.....	19
5.1.	Trazabilidad	19
5.2.	Infraestructura	19
5.3.	Desarrollo de recursos humanos	20
6.	Caracterización de proyectos prioritarios y ENTRAMADO de proyectos	21
6.1.	Caracterización de proyectos.....	21
6.1.1.	Conjunto logístico.....	21
6.1.2.	Laboratorio químico	22
7.	Apéndice: tendencias internacionales	23
7.1.1.	Papel de la innovación en el sector.....	23
7.1.2.	Objetivos globales de las tendencias tecnológicas	23

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 Mapa del sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación en el estado.....	12
Ilustración 2 Empresas RENIECYT en el sector logístico.....	15
Ilustración 3 Marco estratégico de la agenda sectorial	18
Ilustración 4 Esquema de interrelación de los proyectos prioritarios de logística	21
Ilustración 5 Objetivos globales de las tendencias tecnológicas del sector logístico	23

Índice de figuras

Figura 1 Crecimiento PIB 2008-2012.....	7
Figura 2 Evolución aproximada de los apoyos en el sector (mdp, 2008-2012)	15

Índice de tablas

Tabla 1 Líneas tecnológicas relevantes en el sector logístico24

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 el sector logístico en el estado de Colima. Los servicios logísticos tienen incidencia sobre todo tipo de industrias, como pueden ser comercio, automotriz, farmacéutica, alimenticia y textil. Los servicios finales que cubren el sector son transporte terrestre (terrestre aéreo, marítimo, ferroviario) operación, envío y recepción, almacenaje y logística inversa.

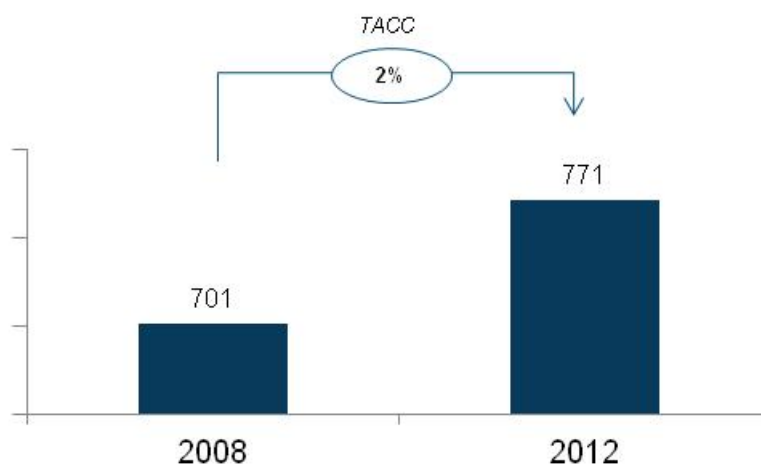
El sector logístico articula la cadena de suministro del comercio mundial y juega un papel relevante en la reducción de costos y tiempos. En 2013 el comercio global registró un crecimiento de 2.3% y para el año 2014 se prevé un aumento de hasta 4.5%. Existen nuevos corredores de comercio internacional entre Asia y África, Asia y Sudamérica y dentro de Asia que están reconfigurando las cadenas de suministro globales.

Una tendencia relevante en el sector logístico ha sido la adopción de la estrategia Operaciones Dinámicas, lo que implica que un grupo de cadenas de oferta o conexiones se reorienten conforme sea requerido por las compañías implicadas. Esto es particularmente importante en regiones como Asia-Pacífico, donde las capacidades básicas están menos maduras y los procesos no se encuentran localizados geográficamente, los procesos pueden ser modificados e incluso reinventados.

En este caso, para los datos macroeconómicos que se presentan a continuación se consideran los códigos SCIAN 48 y 49 que representan transportes, correos y almacenamiento.

La tabla siguiente refleja el comportamiento entre 2008 y 2012 en el sector. El sector logístico muestra un crecimiento estable del 2% anual, si bien el crecimiento es ligero, muestra una estabilidad y una tendencia a la alza.

Figura 1 Crecimiento PIB 2008-2012



Fuente: INEGI

1.2. Distribución del sector en México y posicionamiento del estado

A nivel nacional, el sector logístico de Colima juega un rol fundamental, al funcionar muchas veces como puerta de entrada para mercancía que tiene como destino final a los Estados Unidos de América. Para el movimiento carretero de mercancía dentro del país, México cuenta con 10 ejes carreteros troncales nacionales, de los cuales cuatro comunican el centro con el norte del país, tres ejes son interoceánicos, dos ejes centro-sur y un eje transpeninsular.

Es importante mencionar que México no se caracteriza por ser un país en el que la logística sea un factor diferencial. En el Índice de Desempeño Logístico realizado en 2014 por el Banco Mundial, México obtuvo el lugar número 50 de 155 países analizados. A pesar de esto, 12 de las 500 empresas más grandes del país son del área de logística y transportes, y el PIB en el sector ha incrementado constantemente, 25.4% de 2003 a 2013.

Por otro lado, el sector logístico es un sector de particular importancia en el estado de Colima dada la infraestructura existente, planes a futuro e importancia económica que tiene en el estado, particularmente en el puerto de Manzanillo. Claramente destaca en los servicios de muelles y puerto, pero trae además consigo un importante *spill-over* en cuanto al desarrollo de infraestructura necesaria para la complementación de estos servicios logísticos.

En este sector Colima tiene un alto Índice de Especialización Local (IEL), específicamente en los sub apartados de servicios de carga y descarga para el transporte por agua, administración de

puertos y muelles, otros servicios de intermediación para el transporte de carga y los servicios de agencias aduanales. Como se puede observar, esto se debe a la gran influencia del puerto de Manzanillo, que ha logrado especializarse al grado de ser uno de los puertos más importantes de América Latina. A continuación se muestran los índices de especialización más relevantes del sector en el estado:

- IEL 23.72 para “Servicios de carga y descarga para el transporte por agua” (SCIAN 488320)
- IEL 13.11 para “Administración de puertos y muelles” (SCIAN 488310)
- IEL 11.70 para “Otros servicios de intermediación para el transporte de carga” (SCIAN 488519)
- IEL 7.07 para “Servicios de agencias aduanales” (SCIAN 488511)
- IEL 4.56 para “Servicios para la navegación por agua” (SCIAN 488330)

Además de las condiciones del sector a nivel internacional y las características en México, en Colima existen cuatro factores diferenciales que motivaron la selección del sector logístico como una de las principales apuestas de la agenda estatal de innovación.

- 1) **Cuenta con uno de los puertos mexicanos más grandes en la costa del Pacífico y una gran infraestructura de comunicación internacional.** Es la vía de entrada de la región de occidente, ya que además del puerto se cuenta con más de 251 km de vías férreas acondicionadas para el transporte de mercancías y con importantes obras de ampliación y mejora proyectadas en sus 2,275 km de red carretera.
- 2) **Manzanillo es el principal puerto mexicano de la costa del Pacífico en cuanto a carga contenerizada,** por él transita el 68% de la carga contenerizada en el Pacífico Mexicano y un tráfico muy significativo de mercancías hasta Asia y América. Su área de influencia interna engloba a 17 estados, y existen proyectos para seguir ampliando la capacidad tanto de carga como del muelle turístico y sus condiciones naturales favorecen el transporte marítimo comercial.
- 3) **Manzanillo cuenta con apoyo federal para continuar con su crecimiento:** en el Plan Estatal de Desarrollo de Colima, se menciona que se va a impulsar, en coordinación con el Gobierno Federal, la construcción del vaso II de la Laguna de Cuyutlán con al menos 18 posiciones de embarque.
- 4) **El sector logístico cuenta con empresas tractoras en la entidad:** la Terminal Marítima de Manzanillo es una gran empresa y se encuentra registrada en RENIECYT y desarrolla proyectos que contemplan elementos innovadores para el desarrollo del Puerto

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

En el sector logístico existen seis objetivos globales que impactan y que guían los procesos de innovación en los diferentes subsectores, que han servido de referencia en el proceso de definición de la agenda sectorial.

A continuación se presenta una breve descripción de dichos objetivos:

- 1) **Logística adaptiva:** Busca asegurar la excelencia logística operativa y ejecución en ambientes ágiles y con planeación de muy corto plazo especialmente en agilizar los tiempos de pedido.
 - Fabricación a medida
 - Reducción de inventarios
 - Short sea
 - Optimización de carga en medio de transporte
 - Logística urbana
 - Entregas el mismo día
 - *Mass customization*
- 2) **Seguridad y medioambiente:** La seguridad portuaria y de la carga junto con la reducción de emisiones contaminantes son objetivos globales de la industria de la transportación y logística.
 - Cambio de combustible diesel a eléctrico en las grúas
 - Sistemas regeneradores de energía en grúas al bajar carga
 - Sistemas de intercambio de información con otras agencias gubernamentales y proveedores logísticos
 - Lectoras de placas y análisis automático de imágenes
 - Rayos X e inspección fuera de puerto
 - *Paperless*
 - Reducción de emisiones de CO2
- 3) **Logística inteligente:** Con el uso de nuevas tecnologías, permitir tomar decisiones rápidas y correctas en tiempo real a todos los niveles de la cadena de suministro.
 - Automatización
 - RFID
 - GPS
 - Sistemas de intercambio de información
 - Terminales portátiles / aplicaciones móviles
 - SAAS / ERP / Cloud

- 4) **Optimización de rendimiento** Las economías de escala ayudan a reducir costos de transporte junto con la optimización de la carga y rutas de transporte intermodal
- Optimización de rutas
 - Programación de accesos a patio de maniobras para reducir retrasos
 - Servicios intermodales
 - Cargas unificadas
- 5) **Normativa local e internacional para control alimentario:** Con el fin de manejar más eficientemente la carga, ésta es manejada en contenedores, los cuales son transportados en barcos cada vez más grandes de más de 14,000 contenedores.
- *Ship-in-a-slip*
 - Transshipment
 - Aumento de capacidad del puerto
 - Terminales satélite en tierra para amortiguar cuellos de botella
 - Transporte al interior del país

2. BREVE DESCRIPCIÓN DEL ECOSISTEMA DE INNOVACIÓN

Este apartado recoge los principales actores del ecosistema de innovación en el sector logístico en el estado de Colima.

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 2008 – 2012.

2.1. Mapa de los agentes del ecosistema de innovación

El sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación está formado por un número de agentes que se pueden agrupar en cuatro grandes categorías: Generación de conocimiento, Desarrollo tecnológico, Aplicación y Soporte e Intermediación.

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.

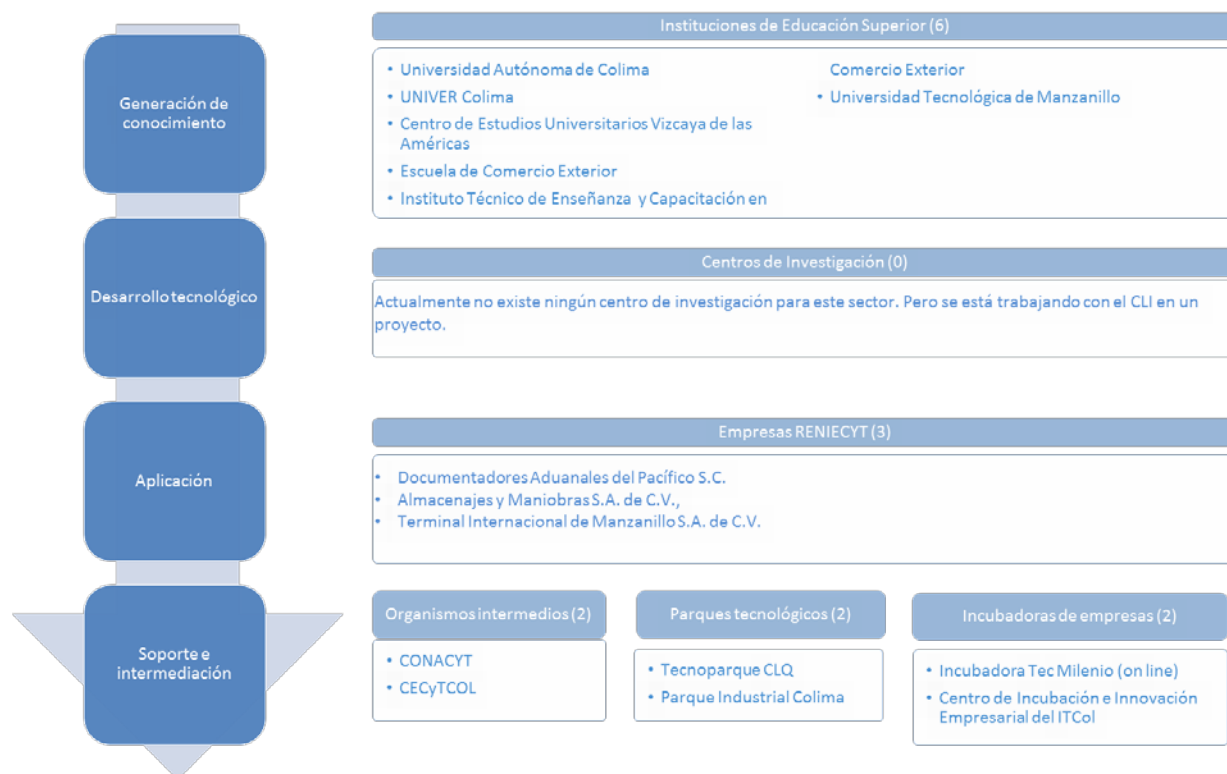
Los centros de investigación también se encuentran en la anterior categoría, pero en ocasiones también están más enfocados al desarrollo tecnológico, es decir, a la aplicación concreta de los logros obtenidos en la investigación, o de cualquier otro tipo de conocimiento científico, a un plan o diseño 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, están enfocadas principalmente a la aplicación, esto es, a la innovación, como 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, Clústeres y Aceleradoras.

En el caso del sector logístico en Colima, los principales agentes del ecosistema de innovación se adjuntan en la siguiente ilustración, según las categorías definidas.

Ilustración 1 Mapa del sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación en el estado



Fuente: FUMEC

El ecosistema colimense en esta área de especialización se compone de tres empresas RENIECYT, seis Instituciones de Educación Superior, dos organismos intermedios, dos incubadoras de empresas y dos parques tecnológicos. Este mapa muestra un entramado de agentes con una gran área de oportunidad en la cuestión de investigación e I+D+i en el sector.

2.2. Principales IES y centros de investigación y líneas de investigación

Siete Instituciones de Educación Superior y tres centros de investigación llevan a cabo actividades de I+D+i en el sector logístico en Colima. Parte de ellos cuenta con integrantes del Sistema Nacional de Investigadores (SNI).

2.2.1. Instituciones de Educación Superior

La Universidad Autónoma de Colima y el Instituto Tecnológico de Colima son las instituciones con mayor actividad en el sector, ambas con investigadores del SNI.



La Universidad Autónoma de Colima (UCOL) es una de las instituciones públicas de educación superior más importantes en el estado. Su principal sede esta en la ciudad de Colima y cuenta con diferentes campus en seis poblaciones diferentes.



La Universidad Tecnológica de Manzanillo (UTeM) es una Universidad Pública considerada, como Organismo Público Descentralizado del Gobierno del Estado de Colima, con personalidad jurídica y patrimonio propios y forma parte del Subsistema Nacional de Universidades Tecnológicas.



UNIVER Colima es es una universidad privada en el Estado de Colima cuya misión es "Formar Profesionistas líderes, desarrollando sus capacidades con una educación de Calidad, fomentando las ideas universales del pensamiento." Su oferta académica abarca Bachillerato General, Licenciaturas, Especialidades y Maestrías.



El Centro de Estudios Universitarios Vizcaya de las Américas fomenta la educación , la cultura y la investigación formando profesionistas con capacidad de dar respuesta a las exigencias actuales.



El Instituto Técnico en Enseñanza y Capacitación en Comercio Exterior (ITECCE) busca ofrecer una nueva alternativa de educación superior para la región de Manzanillo, Colima. La institución oferta planes de licenciatura, posgrado y cursos de capacitación técnica.

2.2.2. Centros de investigación

Actualmente en el estado de Colima no existen centros de investigación funcionando, pero existen proyectos interesantes para crear los mismos e impulsar la I+D+i en el sector logístico del estado.



El Centro Latinoamericano de Innovación en Logística es un centro de investigación que se encuentra en etapa de proyecto para su instalación en Colima. Este centro fomenta la innovación y el crecimiento económico del país a través de proyectos de investigación y formación de clase mundial en transporte, logística y redes de valor. El CLI maneja fuertes alianzas con importantes centros a nivel internacional como son el Zaragoza Logistics Center, la Fundación Logyca (Colombia) y el MIT.

Tiene tres ejes concretos de acción para el estado:

- Iniciar un Programa de Formación en logística para el sector Académico del Estado
- Estudio para la Creación del Laboratorio Nacional de Tecnología Aplicada en Logística y Cadenas de Suministro.
- Iniciar operaciones de la oficina del CLI en Colima, precursora para el Laboratorio Nacional de Tecnología Aplicada en Logística y Cadenas de Suministro

2.3. Detalle de empresas RENIECYT del sector

Colima cuenta con tres empresas del sector logístico en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT) a fecha 31 de octubre de 2014. Una de estas empresas es la Terminal Internacional de Manzanillo, la otra tiene que ver con la parte de agentes aduanales en el puerto y la otra con almacenajes y maniobras. El entramado de empresas RENIECYT permite apreciar la falta de empresas que inviertan en esfuerzos de I+D+i en el sector.

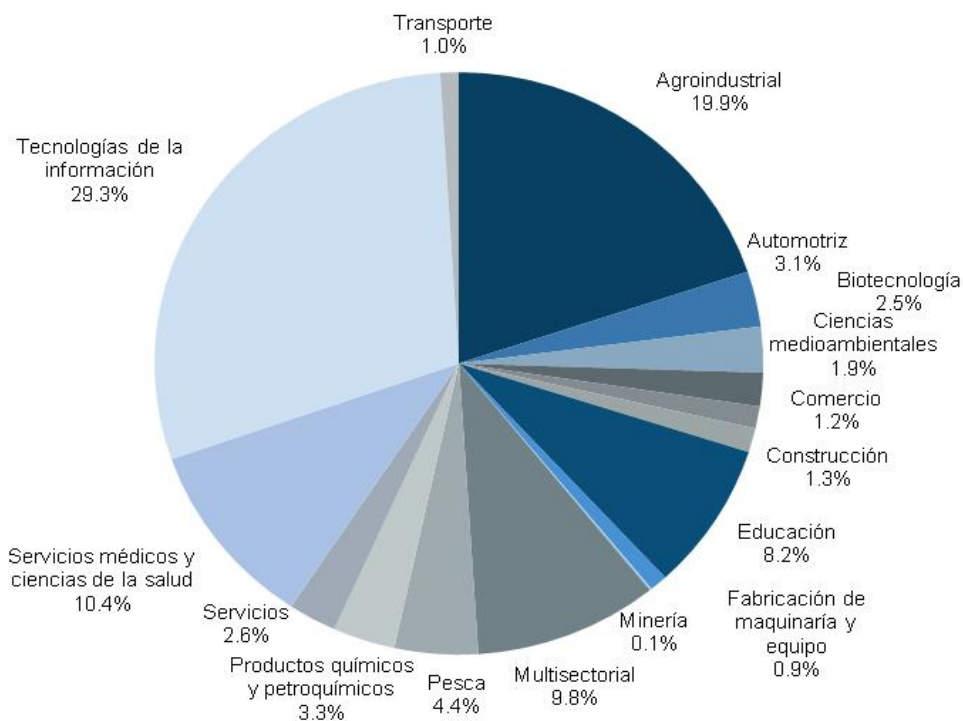
Ilustración 2 Empresas RENIECYT en el sector logístico

Empresas grandes	Empresas pequeñas	Empresas micro
- Terminal Internacional de Manzanillo - Almacenes y Maniobras	Documentadores Aduanales del Pacífico	No hay

2.4. Evolución de apoyos en el sector

Los apoyos en el sector logístico son casi nulos en cuanto a la actividad de I+D+i en el estado de Colima. Esto puede ser dado a la inversión intensiva en los proyectos federales para la infraestructura del puerto y sus alrededores. Si bien los apoyos federales para el sector logístico en Colima son fuertes, no hay recursos destinados a la I+D+i, en parte por la dificultad de desarrollar proyectos de innovación en el sector y su baja intensidad de inversión en innovación.

Figura 2 Evolución aproximada de los apoyos en el sector (mdp, 2008-2012)



Fuente: estimación Indra Business Consulting con base en datos Conacyt

3. ANÁLISIS FODA DEL SECTOR

Con base en el análisis a detalle del sector y tras la interacción con 7 personas que participaron en cuatro entrevistas, 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 sector logístico del estado de Colima.

Las principales conclusiones se resumen a continuación.

3.1. Fortalezas

- Líder nacional en carga contenerizada
- Segundo lugar en el litoral del pacífico por volumen de carga
- Alta especialización en servicios de almacenamiento
- Nodo logístico en el Puerto de Manzanillo, con empresas tractoras (TIMSA)
- Se trata de un sector transversal, facilitador de la comercialización y exportación a países asiáticos de los bienes producidos en Colima
- Alta especialización en almacenamiento con refrigeración
- Servicios de carga especializada

3.2. Oportunidades

- El Foro Mundial de Plataformas Logísticas pone a Colima en el mapa global y permite crear alianzas internacionales
- El Puerto de Manzanillo parte de un posicionamiento privilegiado en cuanto al tráfico de carga contenerizada
- Proyecto de implantación de un Centro de Innovación Logística, en colaboración con el Centro Latinoamericano de Innovación Logística de Yucatán
- Desarrollo de procesos más eficientes en la operación de los puertos marítimos

3.3. Debilidades

- Pocos recintos fiscalizados
- Desvinculación dentro del sector entre empresas y academia
- Cadena de valor poco relacionada con el resto de actividades productivas del estado
- Baja presencia de empresas de estrategia logística, la mayor parte son operadores y empresas de bajo componente tecnológico

3.4. Amenazas

- Competidores a nivel nacional con puertos importantes en la costa del pacífico
- Es necesario un acuerdo para establecer un corredor logístico que implique a los estados de la región
- El sector precisa de fuertes inversiones en infraestructuras y tecnología para mantener su competitividad
- Estructuras portuarias, reducidas, no acorde al volumen de carga que el puerto mueve

4. MARCO ESTRATÉGICO Y OBJETIVOS SECTORIALES

En el caso de Colima, para el sector energía se identificó un objetivo sectorial que centra los esfuerzos de los tres nichos de especialización seleccionados en el ámbito sectorial.

El objetivo sectorial es:

- Generar sinergias de proveeduría y comercialización de los bienes generando productos con valor agregado en el puerto

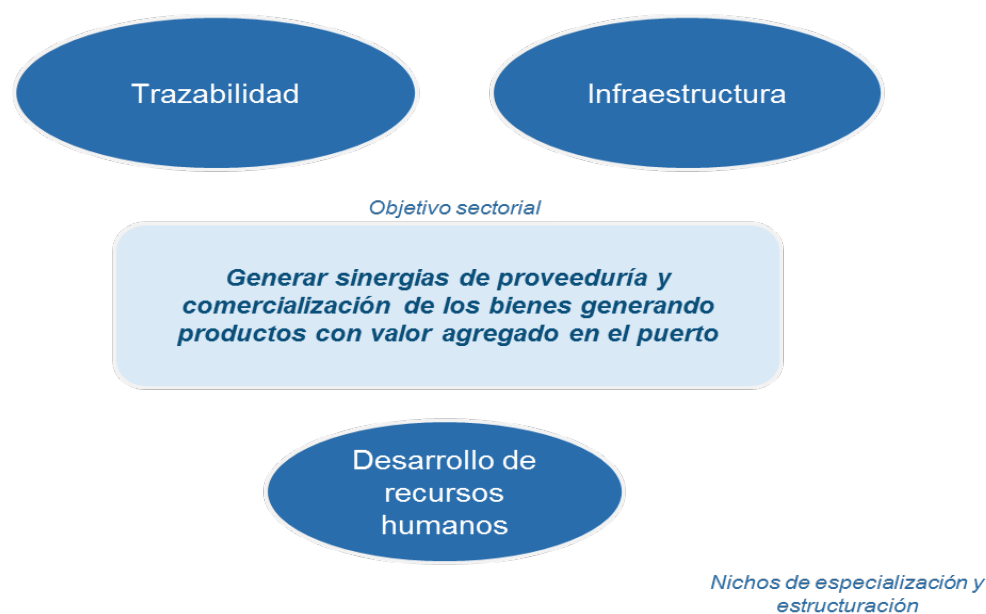
En los próximos apartados se incluye una descripción de los nichos de especialización priorizados, que incluye una breve justificación de su interés y el detalle de su contenido.

Los nichos de especialización seleccionados son:

- Trazabilidad
- Infraestructura
- Desarrollo de recursos humanos

Estos nichos responden al objetivo sectorial de la agenda de innovación del sector logístico, generar sinergias de proveeduría y comercialización.

Ilustración 3 Marco estratégico de la agenda sectorial



Fuente: FUMEC

5. NICHOS

Para responder al objetivo sectorial se han seleccionado ámbitos específicos dentro del área de especialización de logística 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 y estructuración, 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 un nicho de estructuración es un área de soporte al sector, cuyo impulso se espera que contribuya a la promoción de la innovación.

A continuación se describen en detalle estos nichos seleccionados para el sector logístico en el estado de Colima.

5.1. Trazabilidad

Se entiende por trazabilidad la capacidad para reconstruir el historial de la utilización o la localización de un artículo o producto mediante una identificación registrada desde su producción hasta su ubicación actual en la cadena de suministro y su futuro recorrido hasta llegar al consumidor final; la trazabilidad implica una colaboración entre los diferentes actores involucrados en la cadena logística.

Las líneas de estructuración definidas para este nicho de especialización son:

- Certificaciones y cumplimiento de requerimientos internacionales de trazabilidad
- Aplicación de TICs como GPS y RFID a la cadena logística
- Seguridad de los productos a lo largo de la cadena de suministro

5.2. Infraestructura

Uno de los retos para este sector es su crecimiento tecnológico para hacer más eficiente el proceso de descarga, carga, inspección, y distribución de los insumos que circulan por esta puerta de entrada al país y uno de los retos más grandes para los próximos años es el desarrollo del puerto como una puerta de salida de las mercancías de nuestro país hacia el mundo. Sin dejar fuera la cadena de valor que está integrada a este sector industrial (transporte, almacenaje y distribución de mercancías) y los impactos que tiene sobre otras cadenas

industriales como puede ser industria automotriz, alimentos, construcción, electrónica, minera, entre otras.

Las líneas de estructuración que se enmarcan en este nicho de especialización son:

- Recintos fiscalizados
- Almacenamiento especializado
- Estandarización de sistemas de registro, control y seguimiento de la cadena logística
- Infraestructuras especializadas

5.3. Desarrollo de recursos humanos

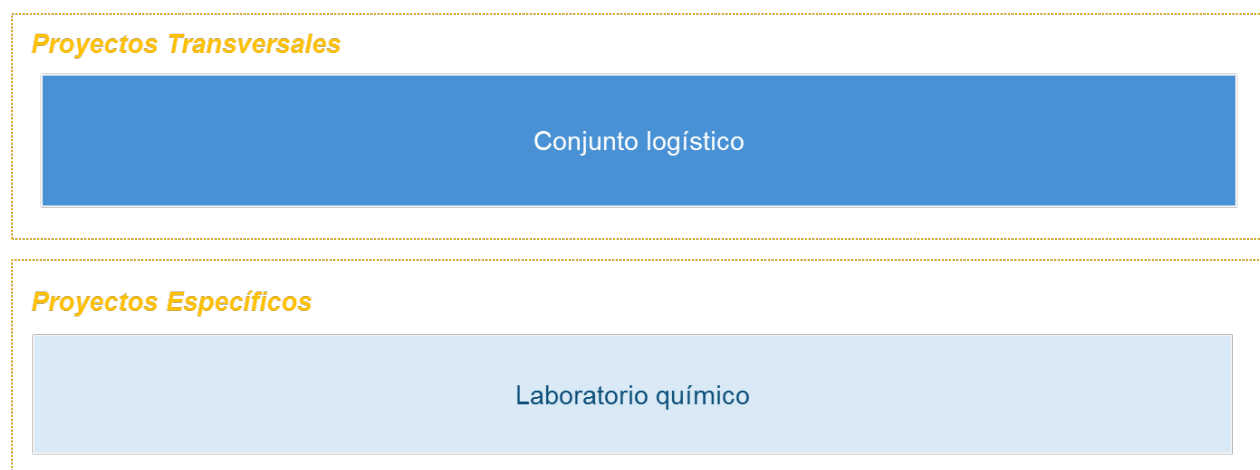
La fuerza laboral de una empresa es el activo más influyente y valioso para lograr las metas a corto y largo plazo. La industria necesita recursos humanos especializados considerando los requerimientos, las previsiones y los proyectos de la organización; para ello se requiere un enfoque integrado que aborde los aspectos multidimensionales que se necesitan de los empleados, que van desde la mejora de las habilidades técnicas e interpersonales para el pensamiento creativo y el liderazgo.

- Educación dual
- Desarrollo de carreras
- Personal certificado
- Capacitaciones
- Posgrados

6. CARACTERIZACIÓN DE PROYECTOS PRIORITARIOS Y ENTAMADO DE PROYECTOS

Como resultado del proceso de valoración de proyectos dentro de las Mesas Sectoriales y reuniones que se llevaron a cabo con diversos actores clave para el sector, se seleccionaron cuatro proyectos prioritarios con base en los nichos y líneas antes seleccionadas, como se muestra en la siguiente ilustración.

Ilustración 4 Esquema de interrelación de los proyectos prioritarios de logística



Fuente: FUMEC

6.1. Caracterización de proyectos

En este apartado se describen brevemente los proyectos estratégicos para el sector logístico del estado de Colima que se han mencionado.

6.1.1. Conjunto logístico

Se busca crear un conjunto logístico que lidere la innovación y el crecimiento económico a través de investigación y educación en logística, transporte y gestión de las cadenas de valor. El objetivo de este conjunto es la optimización tanto del flujo físico de la mercancía como del flujo de información que acompaña a aquella; así como la armonización entre los distintos eslabones de la cadena de suministro: empaque, manipulación, transporte y almacenamiento.

El laboratorio deberá contar con un sistema de información propio asegurando la confiabilidad de los datos desde la fuente con el fin de identificar la información relevante, dando información confiable a las empresas para que estas enriquezcan su proceso de toma de decisiones.

El primer componente contemplado para el conjunto logístico es la infraestructura de laboratorio para llevar a cabo cualquier procedimiento necesario en el proceso logístico, simulaciones y layouts. Otro componente del conjunto será el centro educativo en el que se implementará un modelo de educación dual que permita crear un vínculo entre las empresas que representan el ámbito laboral y las instituciones que representan la formación de recursos humanos, La educación dual vinculará la teoría y la práctica, integrando al estudiante en la empresa para desarrollar sus competencias profesionales. Otro componente será el campo experimental en el que se llevarán a cabo diversas pruebas.

6.1.2. Laboratorio químico

Muchas de las mercancías que transitan por el puerto deben pasar por análisis para determinar su composición y características y de esta forma garantizar que son seguras para su manejo y que cumplen con las normas nacional e internacional. Manzanillo no cuenta con la infraestructura especializada que le permita llevar a cabo estas pruebas.

Con este proyecto se propone implementar un laboratorio químico que permita llevar a cabo las pruebas químicas, zoosanitarias, fitosanitarias así como de compuestos de materiales que se integren en distintos procesos, para garantizar que las mercancías que pasan por el puerto cumplan con la normatividad y estándares tanto nacionales como internacionales. Esto impactará en el tiempo y costo de procedimientos de este tipo.

7. APÉNDICE: TENDENCIAS INTERNACIONALES

7.1.1. 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, el sector logístico está identificado como una industria de tecnología baja, lo que no exige un esfuerzo importante para incorporar de forma permanente nuevas tecnologías para ser competitivas a nivel nacional e internacional, pero sí hay que mantener un mínimo de inversión en I+D en torno a un 0.5% para mantener la competitividad.

7.1.2. Objetivos globales de las tendencias tecnológicas

La competencia global obliga a las empresas a estar al día de las tendencias tecnológicas internacionales del sector, estas tendencias suelen ser el fruto de las necesidades del mercado y la situación de la industria. Por tal motivo una revisión a los objetivos globales de las tendencias tecnológicas del sector logístico, mostrados en la Ilustración 10, sirven de manera orientativa para definir las prioridades tecnológicas en las mesas sectoriales.

Ilustración 5 Objetivos globales de las tendencias tecnológicas del sector logístico

- **1** **Logística adaptativa**
Busca asegurar la excelencia logística operativa y ejecución en ambientes ágiles y con planeación de muy corto plazo especialmente en agilizar los tiempos de pedido
- **2** **Seguridad y medio ambiente**
La seguridad portuaria y de la carga junto con la reducción de emisiones contaminantes son objetivos globales de la industria de la transportación y logística
- **3** **Logística inteligente**
Con el uso de nuevas tecnologías, permitir tomar decisiones rápidas y correctas en tiempo real a todos los niveles de la cadena de suministro
- **4** **Optimización de rendimiento**
Las economías de escala ayudan a reducir costos de transporte junto con la optimización de la carga y rutas de transporte intermodal
- **5** **Contenedorización y navíos más grandes**
Con el fin de manejar más eficientemente la carga, ésta es manejada en contenedores, los cuales son transportados en barcos cada vez más grandes de más de 14,000 contenedores

Fuente: Elaboración 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 líneas tecnológicas en el sector logístico se recogen en la Tabla 1

Tabla 1 Líneas tecnológicas relevantes en el sector logístico

	• Fabricación a medida • Reducción de inventarios • Short sea • Optimización de carga en medio de transporte • Logística urbana • Entregas el mismo día • <i>Mass customization</i>
	• Cambio de combustible diesel a eléctrico en las grúas • Sistemas regeneradores de energía en grúas al bajar carga • Sistemas de intercambio de información con otras agencias gubernamentales y proveedores logísticos • Lectoras de placas y análisis automático de imágenes • Rayos X e inspección fuera de puerto • <i>Paperless</i> • Reducción de emisiones de CO2
	• Automatización • RFID • GPS • Sistemas de intercambio de información • Terminales portátiles / aplicaciones móviles • SAAS / ERP / Cloud
	• Optimización de rutas • Programación de accesos a patio de maniobras para reducir retrasos • Servicios intermodales • Cargas unificadas
	• <i>Ship-in-a-slip</i> • <i>Transshipment</i> • Aumento de capacidad del puerto • Terminales satélite en tierra para amortiguar cuellos de botella • Transporte al interior del país

Fuente: Indra Business Consulting

