



Certificación ISO 9001:2008 ‡

EL SECTOR AUTOMOTRIZ EN LA FRONTERA NORTE, CARACTERÍSTICAS Y ÁREAS DE OPORTUNIDAD EN LA CADENA DE SUMINISTRO

Elizabeth de la Torre Romero
Marisol Barrón Bastida
Cinthya del Carmen Aguilar Soriano
Humberto González Guzmán

Publicación Técnica No. 480
Sanfandila, Qro. 2016

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

**EL SECTOR AUTOMOTRIZ,
CARACTERÍSTICAS Y ÁREAS DE
OPORTUNIDAD EN LA CADENA DE
SUMINISTRO**

**Publicación Técnica No. 480
Sanfandila, Qro. 2016**

Esta investigación fue realizada en la Coordinación de Integración del Transporte del Instituto Mexicano del Transporte, por la Dra. Elizabeth de la Torre, el TSU. Humberto González Guzmán, la M. en T.W. Marisol Barrón y la M. en I. Cinthya del Carmen Aguilar Soriano. Se agradece el apoyo institucional del Dr. Carlos Martner, Coordinador de Integración del Transporte para realización de entrevistas, y por el lado de la revisión y sugerencias de edición al Dr. Eric Moreno de la misma Coordinación.

Contenido

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | Introducción | 8 |
| 2 | La industria automotriz..... | 11 |
| 2.1 | El sector automotriz en México | 11 |
| 2.2 | Localización geográfica de empresas armadoras y de autopartes | 13 |
| 3 | La cadena de suministro del sector automotriz..... | 21 |
| 3.1 | Aprovisionamiento..... | 21 |
| 3.2 | Flujos de importación de autopartes identificados en la muestra | 24 |
| 3.3 | Flujos de exportación de autopartes identificados en la muestra | 27 |
| 3.4 | Embarques típicos identificados de autopartes de México – USA | 31 |
| 3.5 | Movimiento de vehículos terminados por ferrocarril..... | 33 |
| 4 | Estrategias logísticas del sector automotriz..... | 39 |
| 4.1 | Áreas de oportunidades del sector automotriz | 40 |
| 5 | Conclusiones | 42 |

Resumen

Durante las últimas décadas el sector automotriz se ha destacado como una de las industrias con mayor impacto en la economía del país. Por lo tanto, identificar y analizar las características de su cadena de suministro permitirá mejorar dicho sector y, a su vez, transmitir sus buenas prácticas a otros sectores del país.

En la introducción se da una descripción de la importancia del sector en México, se exponen los objetivos, justificación y alcances de la publicación.

El segundo capítulo describe la situación que presenta dicha industria y la localización geográfica de las plantas manufactureras relacionadas con el sector.

El tercer capítulo aborda el tema del aprovisionamiento y la relación de México con los distintos países que introducen autopartes al país. Con base en una muestra de cartas porte, se identifican y analizan indicadores como son: tonelada promedio por embarque, número de embarques por mes, flete promedio y flete por tonelada-kilómetro.

En el cuarto capítulo se identifican buenas prácticas y áreas de oportunidad que pudieran aportar mayores beneficios al sector automotriz.

Finalmente, en el quinto capítulo se mencionan las principales conclusiones del trabajo y algunas recomendaciones para el diseño de estrategias en el sector automotriz.

Abstract

The automotive industry, in the last decades, has been highlighted as one of the greatest impact sector in the country's economy. For this reason, identifying and analyzing the characteristics of its supply chain, will improve the sector, and let to transfer their best practices to other sectors.

The introduction describes the importance of the sector in Mexico, besides the objectives and scope of this work.

The second chapter describes the actual situation of the automotive industry and the geographical location of manufacturing plants that belong to the sector.

The third chapter is about the supplies import and the relationship of Mexico with countries that bring auto parts to the country. Based on a bills of lading sample, some indicators are presented as: average tonne per shipment, number of shipments per month, average freight and average freight tonne-kilometers, among others.

In the fourth chapter, good practices are identified and areas of opportunity that could bring greater benefits to the automotive sector.

Finally, the fifth chapter presents the main conclusions and recommendations are for the design of strategies in the automotive sector.

Resumen ejecutivo

La idea de generar este proyecto surge a partir de la observación del comportamiento del resultado del proyecto *Análisis Estadístico de Cartas de Porte* en la Coordinación de Integración del Transporte del Instituto Mexicano del Transporte (IMT). Dicho estudio es requerido cada año a partir del 2009 por la Dirección General de Autotransporte Federal (DGAF).

Para la serie de proyectos sobre el Análisis Estadístico de Cartas de Porte, se examinó el potencial para generar indicadores del autotransporte federal de carga. A partir de estos análisis se ha logrado obtener datos origen y destino de los movimientos de diferentes tipos de carga y los fletes cobrados en el servicio, así como otros datos de interés que describen el flujo de carga.

Derivado de los estudios anteriores, de Análisis de Cartas de Porte del Autotransporte Federal de Carga, realizados en el IMT, resultó de gran interés para este proyecto analizar la interacción sobre la importación y exportación que existe entre México y EUA en cuanto al tema de los flujos de carga en la industria automotriz, así como identificar áreas de oportunidad para agilizar las cadenas de suministro y hacer más competitiva esta industria a nivel mundial. Aunado al beneficio que pudiera obtener el sector automotriz, es posible identificar las prácticas exitosas y aplicar este aprendizaje a otros sectores productivos.

La Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA) y la Asociación Mexicana de Ferrocarriles, refieren que durante los últimos años, México ha presentado un crecimiento sostenido en la producción y exportación de vehículos a partir del año 2010, cifras que pronostican seguirán creciendo en los próximos años, lo cual permitirá ampliar el acceso a los mercados internacionales y consolidar al país como plataforma de exportación.

1 Introducción

La industria automotriz se ha convertido en uno de los sectores más importantes y estratégicos de México. Actualmente, genera casi un millón de empleos directos, 55,000 en fabricantes de equipo original, 582,591 en la industria de autopartes y el resto entre distribuidores, mercado de repuestos y talleres mecánicos. Adicionalmente, desempeña una función relevante en el proceso de industrialización a nivel nacional, impulsando a otros sectores importantes para la fabricación de automóviles, entre los que se cuentan: la industria textil, plástico, vidrio, hierro, acero, hule, etc. (León, 2012).

En México, el sector automotriz es el principal generador de empleos sobre el resto de las industrias manufactureras. Por ser un sector altamente competido a nivel mundial, se encuentra en una permanente transformación, en busca de herramientas y estrategias que permitan mantener altos estándares de calidad, incrementar la productividad y reducir los desperdicios al máximo para mantenerse en el mercado. Actualmente, juega un papel crucial en el desarrollo económico del país. Como se ha observado en los últimos años, esta industria ha crecido gracias a la instalación y ampliación de grandes armadoras que ya operan en diferentes zonas del país, y que han llevado a México a ser el proveedor número uno de autopartes en los Estados Unidos.

Cifras de la Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA), destacan que la exportación muestra un incremento importante para América del Norte. Durante los primeros cuatro meses de 2014 creció 18.2% respecto al mismo cuatrimestre de 2013, siendo más específicos, en el cuarto mes de 2014 alcanzó las 202,328 unidades, 9% superior al mismo mes del 2013, con ello, en el acumulado se han exportado 808,532 vehículos, 8.7% más que lo registrado en el mismo periodo del año pasado, colocando a Estados Unidos en primer lugar, representando el 70.6% del total de las exportaciones, el segundo destino es Canadá con el 9.8% y en tercer lugar está Brasil con el 4.5%, durante los primeros cuatro meses de 2014.

Dada la importancia de la industria automotriz en el desarrollo económico del país, así como la disponibilidad de información de los estudios “Análisis Estadístico de Cartas de Porte del Autotransporte Federal de Carga” (De la Torre, E., Moreno, E. y Barrón M. 2011, 2012 y 2013), resulta oportuno aprovechar los datos existentes en la base de datos de cartas de porte provenientes de muestreos anuales realizados por la Dirección General del Autotransporte Federal, para conocer y dar seguimiento a los indicadores de desempeño de este importante sector, con el

fin de identificar áreas de oportunidad para agilizar las cadenas de suministro y hacer más competitiva esta industria a nivel mundial.

Las fuentes de datos utilizadas en este trabajo son dos principalmente: a) una muestra de cartas de porte del autotransporte federal, proporcionada por la Dirección General de Autotransporte Federal (DGAF) y b) entrevistas a personal empleado en el sector automotriz de siete empresas (ensambladoras y fabricantes de autopartes) quienes accedieron a responder una encuesta y compartir sus experiencias y opiniones sobre las fortalezas y las áreas de oportunidad que identifican en la cadena de suministro del sector automotriz.

Los datos recopilados de los movimientos para la industria automotriz, son una fuente adecuada para estudiar y caracterizar los procesos de aprovisionamiento y distribución del sector automotriz, particularmente en los flujos que cruzan la frontera con los Estados Unidos.

Del estudio de estos procesos se pueden desarrollar propuestas para indicadores de desempeño, los cuales se complementarán con entrevistas realizadas a personal seleccionado de la industria automotriz.

Con los primeros indicadores propuestos se tendrá una primera base para identificar áreas de oportunidad en el movimiento de autopartes y posibles puntos de apoyo que pudiera brindar el gobierno federal, dentro de sus políticas de fomento industrial para impulsar al sector automotriz.

Adicionalmente, de la experiencia con las herramientas estadísticas y las estrategias estudiadas, se puede esbozar un marco de referencia para que otras industrias manufactureras puedan aprovecharlo y, así, ayudar a mejorar su competitividad dentro de sus propios ámbitos.

De este modo, aunado al beneficio que pudiera obtener el sector automotriz, se buscará identificar las prácticas exitosas y aplicar este aprendizaje a otros sectores productivos.

2 La industria automotriz

La industria automotriz ha impulsado el desarrollo de muchas otras industrias como la metalmecánica, la industria del vidrio y del plástico, e incluso la electrónica, la informática y la robótica, para la fabricación de vehículos.

El desarrollo de vehículos más sofisticados ha incrementado el número de componentes empleados haciendo que la fabricación de vehículos automotores sea cada vez más compleja, pues participan en ella muchas empresas que proveen componentes y servicios, ocasionando en los últimos años grandes cambios en la organización y funciones de los diferentes actores de la cadena de suministro del sector automotriz, conservando en las grandes empresas armadoras el diseño y la comercialización, para dejar a las empresas de autopartes la fabricación y el diseño de componentes, los cuales son diseñados y fabricados en países muy lejanos a la planta donde serán ensamblados, implicando un alto grado de complejidad, pues se requiere disponer de una diversidad de componentes en planta, con diferentes tiempos de entrega, a fin de trabajar sin paros en la línea.

El éxito logrado por el sector automotriz en sus cadenas de suministro, operando empresas que trabajan de manera coordinada en países de distintos continentes, hace del sector automotriz un excelente caso de estudio para observar las mejores prácticas en materia de logística y de cadena de suministro, demostrando una planeación y distribución adecuada de las materias primas y componentes, logrando alta eficiencia en la recepción, almacenamiento y distribución, además del uso eficiente de tecnologías de información entre los diferentes eslabones de la cadena de suministro.

2.1 El sector automotriz en México

La Industria Maquiladora de Exportación (IME) en México se ha caracterizado por tres aspectos fundamentales: un gran dinamismo en sus principales variables económicas; un proceso de modernización tecnológica y organizacional, y una gran heterogeneidad (Carrillo, 1993). En México, el sector automotriz es el principal generador de empleos sobre el resto de las industrias manufactureras. Por ser un sector altamente competido a nivel mundial, se encuentra en una permanente transformación, en busca de herramientas y estrategias que permitan mantener altos estándares de calidad, incrementar la productividad y reducir los desperdicios al máximo para mantenerse en el mercado. Actualmente, juega un papel crucial en el desarrollo económico del país, como se ha observado en los

últimos años esta industria ha crecido gracias a la instalación y la ampliación de grandes armadoras que ya operan en diferentes zonas de la República Mexicana, volviendo a México el proveedor número uno de autopartes en E.U.A.

Cifras de la Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA), destacan que la exportación muestra un incremento importante para América del Norte, que durante los primeros cuatro meses de 2014 creció 18.2% respecto al mismo cuatrimestre de 2013, siendo más específicos, en el cuarto mes de este año alcanzó las 202,328 unidades, 9% superior al mismo mes del 2013, con ello, en el acumulado se han exportado 808,532 vehículos, 8.7% más que lo registrado en el mismo periodo del año pasado. Esto coloca a los Estados Unidos en primer lugar, representando el 70.6% del total de las exportaciones; como segundo destino se tiene a Canadá con el 9.8% y en tercer lugar está Brasil con el 4.5%, durante los primeros cuatro meses de 2014.

El sector automotriz y de autopartes en México ha sido impulsado por las principales empresas armadoras de vehículos ligeros y pesados en el mundo, tales como: General Motors, Ford, Chrysler, Volkswagen, Nissan, Honda, BMW, Toyota, Volvo y Mercedes-Benz. Todas estas empresas armadoras tienen en común que realizan actividades que van desde el ensamble hasta el blindaje de vehículos para que cada una de ellas cumpla con las exigencias de los clientes, ya que en México se producen más de 48 modelos diferentes de automóviles.

En el año 2014 se reportaban 24 complejos productivos al interior del país, entre los que destacan las armadoras General Motos, Ford, Chrysler, Volkswagen, Nissan, Honda, BMW, Toyota, Volvo y Mercedes-Benz (Pro México, 2015). En la Figura 2.1 se presentan las cinco principales armadoras de Norteamérica, de acuerdo al número de unidades producidas y de las cuales el segundo y cuarto lugar corresponden a plantas localizadas en México.

Es importante destacar que en 2012 la armadora Nissan ubicada en Aguascalientes, México, obtuvo el primer lugar en vehículos producidos.

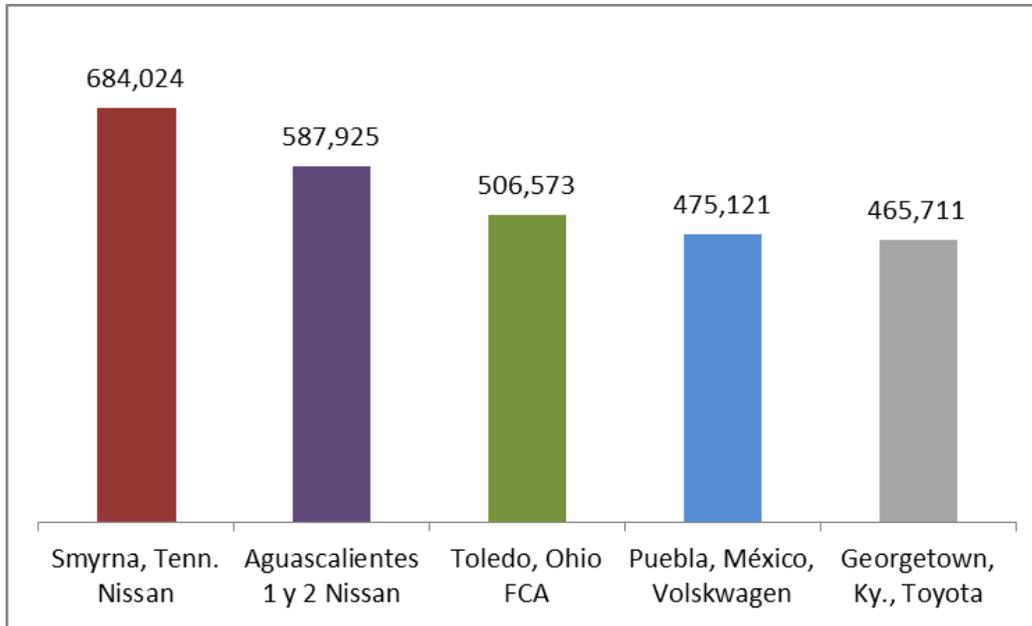


Figura 2.1 Principales armadoras de Norteamérica, 2014 (Vehículos producidos)

Fuente: ProMéxico con información de Autofacts PWC, 2015

2.2 Localización geográfica de empresas armadoras y de autopartes

En el área industrial Saltillo-Ramos Arizpe, se concentran las empresas General Motors y Chrysler. La primera sobresale en la producción de motores y ensamble de automóviles, mientras que la segunda sólo cuenta con producción de motores. La firma Ford sobresale en la producción de motores en el estado de Chihuahua y producción en troquelado y ensamble en Hermosillo. Por su parte, la empresa Renault centra su producción en la ciudad de Gómez Palacio, Durango.

En el área de vehículos comerciales, México cuenta con la presencia productiva de compañías como: Daimler, Kenworth, Hino, Isuzu, Mercedes-Benz, Volvo, Man, entre otras. (Tabla 2.1)

Tabla 2.1 Armadoras de vehículos con presencia en México 2015

| Vehículos ligeros | Vehículos comerciales | Motores | Autopartes |
|---|-----------------------|----------------|---|
| General Motors | Daimler* | Cummins | Poco más de mil empresas |
| Ford | Scania | | |
| Chrysler/Fiat | Volvo | | |
| Nissan | DINA | | |
| Honda | Kenworth | | |
| Toyota | International | | |
| Volkswagen | Volkswagen | | |
| BMW | Man | | |
| Mazda | Hino Motors | | |
| Kia Motors | NeoHyundai | | |
| Audi | | Detroit Diesel | 345 empresas son proveedores de 1er nivel |
| Mercedes-Benz e Infiniti (próximamente) | Isuzu | | |

Fuente: ProMéxico con información propia y de la Secretaría de Economía

* Freightliner y Mercedes Benz

Tabla 2.2 Número de plantas del sector automotriz por estado

| Estado | Plantas del sector automotriz |
|-----------------|-------------------------------|
| México | 7 |
| Coahuila | 4 |
| Guanajuato | 6 |
| Aguascalientes | 2 |
| Baja California | 2 |
| Nuevo León | 3 |
| Puebla | 2 |
| Querétaro | 2 |
| San Luis Potosí | 3 |
| Chihuahua | 1 |
| Hidalgo | 1 |
| Jalisco | 1 |
| Morelos | 1 |
| Sonora | 1 |

Fuente: MIA, SE y ANPACT, 2015

La Tabla 2.2 muestra el número de plantas de la industria automotriz que están ubicadas en los estados del país. En los 14 estados que se mencionan están localizadas 36 armadoras distribuidas desde la zona del Bajío y Centro, hasta la frontera norte. Cabe destacar que esta información considera anuncios de inversión por lo que el número de plantas puede reflejar diferencias con respecto a lo reportado por otras fuentes.



Figura 2.2 Estados de México con plantas del sector automotriz

Fuente: AMIA, SE y ANPACT, año 2013

La Figura 2.2 muestra los estados que cuentan con plantas productivas del sector automotriz. Como se puede observar, las empresas se extienden desde el centro del país hasta llegar a la frontera norte. Este rasgo sugiere que la cercanía con los Estados Unidos es un factor importante, al momento de decidir la ubicación de la planta.



Figura 2.3 Localización de las plantas de vehículos ligeros

Fuente: PROMEXICO-Industria Terminal Automotriz-Unidad de Inteligencia de Negocios

La Figura 2.3 muestra la ubicación de las plantas de vehículos ligeros. Son 11 estados donde se fabrican este tipo de vehículos, también ubicadas en el centro del país y en la zona hacia la frontera norte.

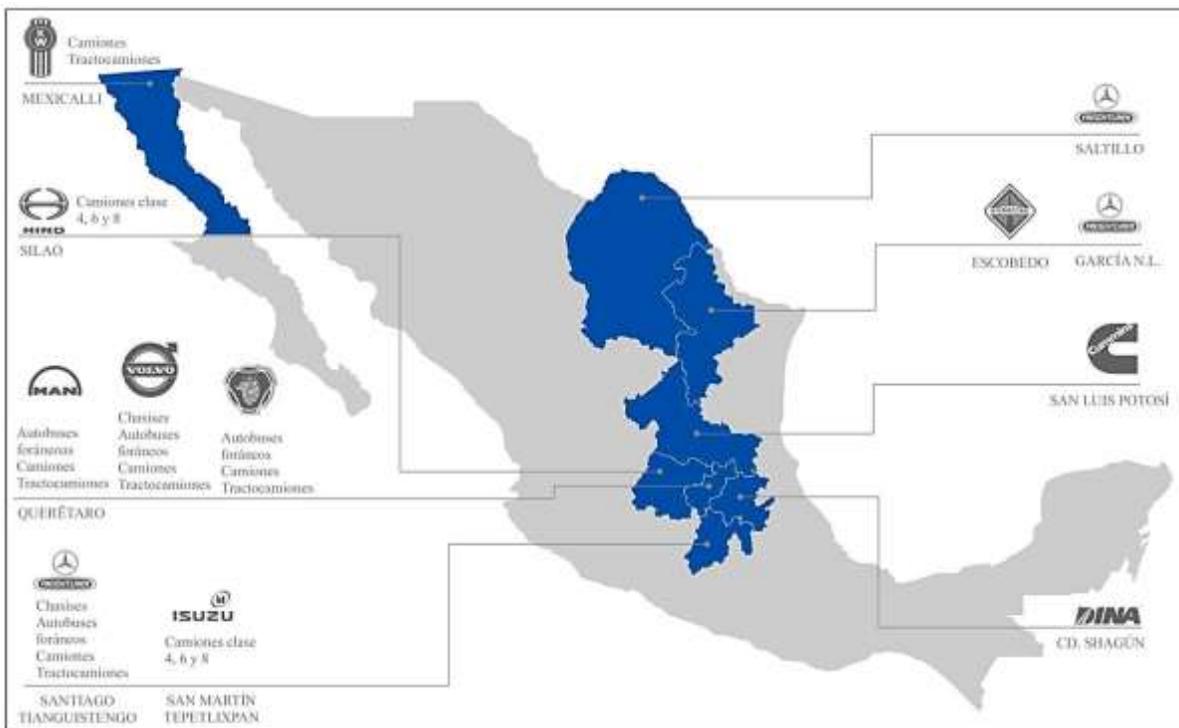


Figura 2.4. Localización de las plantas de vehículos pesados

Fuente: PROMEXICO-Industria Terminal Automotriz-Unidad de Inteligencia de Negocios

La Figura 2.4 presenta los estados donde se encuentran las empresas que realizan la fabricación de los vehículos pesados. Varias en el centro del país y una en la frontera norte, siendo Querétaro el estado que tiene tres plantas de producción de vehículos pesados.

Tabla 2.3. Ventas de las principales empresas de la industria terminal en México (año 2012)

| Ranking de las 500 | Empresa | Ventas en millones de pesos | Origen | Empleos en México |
|--------------------|-------------------------------|-----------------------------|----------------|-------------------|
| 8 | General Motors | 159,356 | Estados Unidos | 13,000 |
| 10 | Ford Motor | 135,500 | Estados Unidos | 7,999 |
| 13 | Volkswagen de México | 130,267 | Alemania | 17,297 |
| 16 | Nissan Mexicana | 112,682 | Japón | 11,500 |
| 18 | Chrysler México | 105,000 | Estados Unidos | 6,200 |
| 83 | Honda México | 54,800 | Japón | 2,250 |
| 84 | Toyota Motors Sales de México | 24,300 | Japón | 1,000 |
| 102 | Kenworth Mexicana | 20,348 | Estados Unidos | 2,737 |
| 106 | Navistar International | 19,282 | Estados Unidos | 2,000 |
| 114 | Daimler México | 17,633 | Alemania/EU | 3,369 |
| 209 | Mazda Motor México | 7,175 | Japón | 1,600 |

Fuente: CNN Expansión 500 [\(2013\)](#)

En la Tabla 2.3 se muestran las ventas de las principales empresas de la industria terminal en México durante el año 2012. Estas 11 empresas tienen distinto origen y podemos conocer sus empleos generados en México. Asimismo se pueden conocer las ventas de dichas empresas.



Figura 2.5 Clúster de las plantas de producción de autopartes

Fuente: PROMEXICO-Inversión-Mapa de Inversión en México (MIM) -SECTORES-Autopartes (2013)

Michael Porter acuñó el término “clúster” para designar concentraciones geográficas de empresas especializadas, cuya dinámica de interacción explica el aumento de la productividad y la eficiencia, la reducción de costos de transacción, la aceleración del aprendizaje y la difusión del conocimiento. En México destacan concentraciones especializadas en vehículos ligeros, vehículos comerciales, motores y autopartes. (Figura 2.5)

En la Figura 2.5 se observa la agrupación de plantas dedicadas a la producción de autopartes, muchas de estas agrupaciones responden al objetivo de mantener cercanía con el cliente, acortando los tiempos de entrega y permitiendo un constante flujo de suministros, ya que estas empresas trabajan justo a tiempo debido al alto costo que representa tener insumos almacenados y, a su vez, el alto costo que representaría detener la producción por falta de insumos.

En los siguientes mapas se observa la ubicación de plantas dedicadas a la producción de vehículos como Ford, General Motors, Nissan, entre otras, localizadas en 19 estados de la república mexicana, de las cuales seis están en la frontera norte y el resto en la zona hacia centro del país. En la frontera sur no hay plantas de producción de autopartes.



Figura 2.6 Localización y Especialización de la Producción de Autopartes en México (Región noroeste y noreste)

Fuente: PROMEXICO-Industria de Autopartes-Unidad de Inteligencia de Negocios

En la Figura 2.6 se observa la localización y especialización de la producción de autopartes en México para la región noroeste y noreste. El color rojo es la región noroeste donde hay 70 plantas. Ahí se fabrican componentes de interiores, sistemas de aire acondicionado y calefacción, accesorios y sistemas eléctricos para automóviles. El color azul es la región noreste donde hay 198 plantas. Ahí se fabrican sistemas de aire acondicionado, sistemas automotrices, partes plásticas, partes para el sistema eléctrico, partes para motor y maquinados.



Figura 2.7 Localización y especialización de la producción de autopartes en México (Región centro-bajío y sureste)

Fuente: PROMEXICO-Industria de Autopartes-Unidad de Inteligencia de Negocios

La Figura 2.7 indica la localización y especialización de la producción de autopartes en México para las regiones centro-bajío y sureste. El color rojo es la región centro-bajío donde hay 141 plantas. Se fabrican estampados, componentes eléctricos, frenos, partes de motores y transmisiones para automóviles. El color azul es la región sureste donde hay 101 plantas. En esta parte se fabrican asientos, sistemas de aire acondicionado, gatos hidráulicos, componentes de interiores, estampados y partes para suspensión.

3 La cadena de suministro del sector automotriz

3.1 Aprovisionamiento

Como se comentó anteriormente, México es un importante productor y exportador de vehículos terminados. Sin embargo, para tener una mejor perspectiva de la cadena de suministro del sector automotriz, es necesario analizar no sólo la fabricación de vehículos y su distribución, sino también conocer los eslabones previos a la fabricación.

Durante las entrevistas realizadas a personal del sector, se resaltó la importancia que tiene el aprovisionamiento en la industria automotriz. Debido a que las ensambladoras trabajan con sistemas justo a tiempo, se requiere de un suministro constante de autopartes para el armado de vehículos, a fin de evitar que la producción se detenga, lo cual representaría cuantiosas pérdidas para la empresa, llegando -si se requiere- al punto de transportar piezas por avión.

Según los entrevistados, principalmente se emplea autotransporte para el aprovisionamiento de autopartes en los tramos domésticos, ya que el tiempo de entrega es muy importante en este eslabón de la cadena de suministro.

Es necesario puntualizar que aunque en México se fabrican un gran número de autopartes, la gran complejidad y el elevado número de componentes necesarios para armar un vehículo, hacen muy difícil que pueda armarse en su totalidad con partes producidas en un mismo país y ser competitivo en el mercado internacional. Las armadoras en México no son la excepción, ya que todos los entrevistados señalaron que una gran parte de los componentes empleados en la fabricación de vehículos provienen de China, Japón, Brasil o incluso Estados Unidos.

En la Tabla 3.1 se presentan los principales países a los que México exporta y de donde México importa autopartes. En este último rubro, se observa que más de la mitad de los insumos de autopartes provienen de Estado Unidos y, en cuanto a la exportación, casi el 90% tienen como destino Estados Unidos.

Tabla 3.1. Principales socios comerciales de autopartes, 2013

| Principales socios comerciales de autopartes, 2013 | | | | | |
|---|--------|-------|----------------|--------|-------|
| Millones de dólares | | | | | |
| Exportaciones | | | Importaciones | | |
| | | % | | | % |
| Estados Unidos | 52,031 | 90.1% | Estados Unidos | 20,872 | 54.6% |
| Canadá | 1,547 | 2.7% | China | 4,488 | 11.7% |
| Brasil | 825 | 1.4% | Japón | 2,317 | 6.1% |
| Alemania | 398 | 7.0% | Canadá | 1,774 | 4.6% |
| China | 388 | 7.0% | Alemania | 1,737 | 4.5% |
| Reino Unido | 236 | 4.0% | Corea del Sur | 1,713 | 4.3% |
| Japón | 185 | 3.0% | Brasil | 606 | 1.6% |
| Corea del Sur | 184 | 3.0% | España | 539 | 1.4% |
| Tailandia | 148 | 3.0% | Nicaragua | 519 | 1.3% |
| Nicaragua | 147 | 3.0% | Taiwan | 305 | 1.1% |

Fuente: INA con información de Global Trade Atlas

Aunque el principal origen de las autopartes que llegan al país sigue siendo Estados Unidos, en los últimos años China ha presentado un notable incremento, pasando del 10% en 2011 a casi el 12% en 2013, mientras que Estados Unidos pasó del 57% en 2011 al 54.6% en 2013.

La fuerte relación del sector de autopartes entre México y Estados Unidos puede explicar, en cierta medida, la existencia de aglomeraciones de empresas fabricantes de componentes y sistemas eléctricos en el norte del país (Figura 2.6), a diferencia de las plantas de estampados, sistemas de frenos y partes para motor, cuyo destino principal son las armadoras que están ubicadas en la zona del centro y bajo del país. (Figura 2.7)

Si bien Estados Unidos se mantiene como el principal destino en la exportación de autopartes, en términos de importación durante los últimos años, se ha observado una mayor participación de otros países como es el caso de China, Japón, Canadá, Alemania y Corea del Sur, entre otros. Esto representa una mayor complejidad en la logística de aprovisionamiento, pues se deben considerar mayores distancias, tiempos y la participación de varios medios y modos de transporte.

De continuar la tendencia de los últimos años hacia la diversificación de orígenes para la importación de autopartes, la logística de aprovisionamiento representará un reto para las organizaciones, dado que la operación del sector automotriz requiere de mantener un fino equilibrio entre los costos de mantener inventario y asegurar el suministro, a través de la aplicación de sistemas Justo a Tiempo (JIT),

los cuales se vuelven cada vez más complejos a medida que se incrementa el número de actores que intervienen.

Entre los principales componentes que compra México a sus socios comerciales se destacan:

Estados Unidos:

- Pantallas planas para vehículos automóviles
- Arnese para uso automotriz
- Bolsa de aire para dispositivos de seguridad

China:

- Motores para la propulsión de vehículos
- Motores para la propulsión de vehículos del capítulo, con potencia igual o inferior a 500 H.P
- Turbogeneradores (turbodinamos o turboalternadores)

Alemania:

- Cajas de dirección hidráulica
- Receptores de radio AM-FM, transmisores-receptores de radio de banda civil, receptores de señal satelital y entradas para "Bluetooth" o "USB"

Brasil:

- Pistones, camisas, anillos o válvulas

Canadá:

- Mecanismos de frenos de disco o sus partes componentes
- Bolsa de aire para dispositivos de seguridad
- Partes para sistemas de suspensión
- Dispositivos retractores y sus partes o piezas sueltas, para cinturones de seguridad
- Guarniciones, herrajes y artículos similares, para automóviles
- Dispositivos para accionar los cristales

Las autopartes que México frecuentemente importa, son las que se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 3.2 Principales partes para vehículos que México importa, 2013

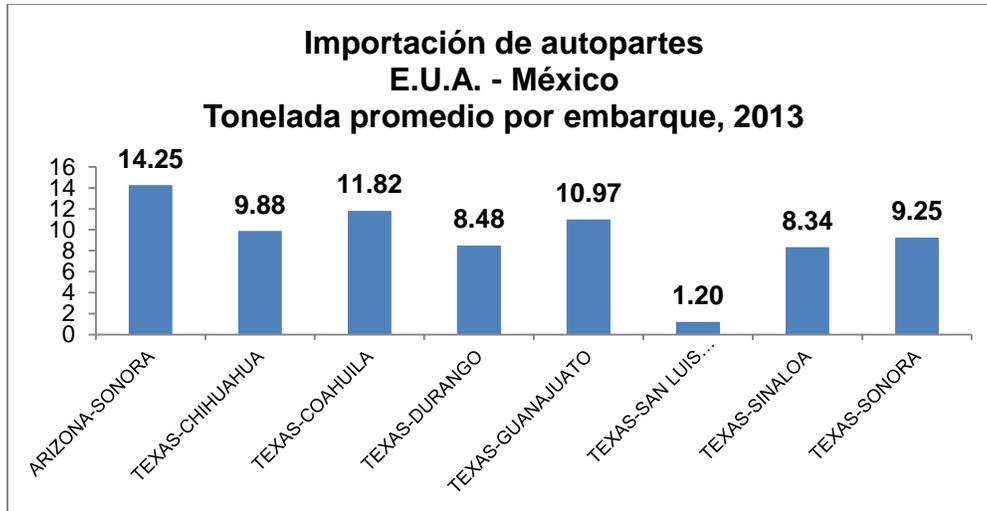
| Principales autopartes importadas por México, 2013 | |
|--|--|
| 1 | Cables de cobre y aluminio |
| 2 | Asientos para vehículos |
| 3 | Neumáticos |
| 4 | Arneses |
| 5 | Motores de cilindrada mayor a 1,000 cm ³ e inferior o igual a 2,000 cm ³ |
| 6 | Partes para sistema de dirección |
| 7 | Mecanismos de frenos de disco y sus partes |
| 8 | Cinturones de seguridad y dispositivos retractores. |
| 9 | Flechas o cigüeñales |

Fuente: ProMéxico con información de Global Trade Atlas

3.2 Flujos de importación de autopartes identificados en la muestra

La información presentada en ésta, se determinó con base en la información registrada de 20,786 cartas de porte del año 2013. De éstas, un total de 5,366 registros corresponden a embarques de autopartes. Esta muestra, aun cuando no es del todo estadísticamente representativa de la población de embarques de ese año, resultó una muestra de conveniencia útil para obtener una primera vista del comportamiento de los embarques de la industria automotriz.

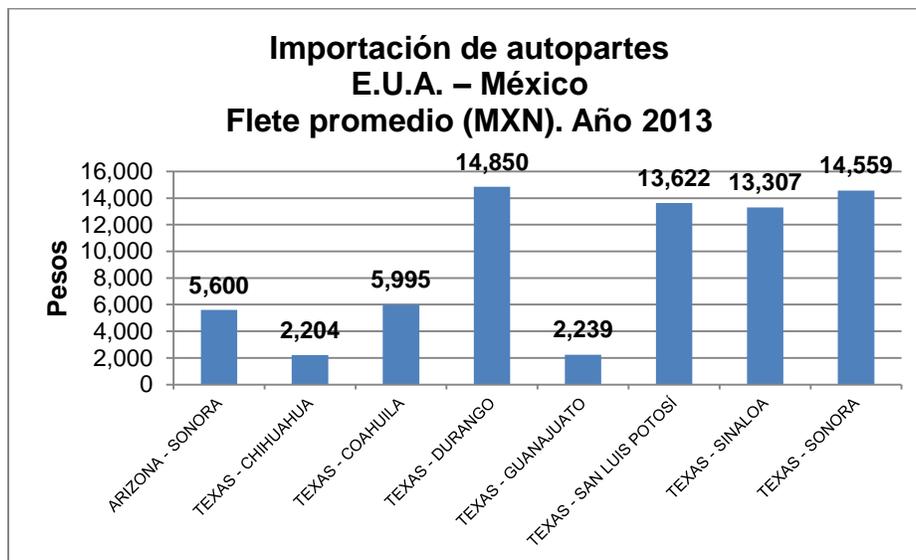
En la muestra se ubicaron ocho pares origen-destino de importación de autopartes. De estos, uno tiene como origen el estado de Arizona en Estados Unidos y destino el estado de Sonora, México, los siete restantes tienen como origen en común el estado de Texas en Estados Unidos y como destinos los estados de Chihuahua, Coahuila, Durango, Guanajuato, San Luis Potosí, Sinaloa y Sonora. De estos, el par Arizona-Sonora presenta el mayor número de toneladas promedio (véase la Figura 3.1), con un total de 14.25 toneladas por embarque. Le siguen los pares Texas-Coahuila y Texas-Guanajuato con 11.82 y 10.97 toneladas en promedio, respectivamente. El par con el menor registro es Texas-San Luis Potosí con 1.20 toneladas.



Fuente: Elaboración propia con información de cartas porte

Figura 3.1 Importaciones: tonelada promedio, año 2013

En la Figura 3.2 se muestran las importaciones de autopartes del año 2013 en términos del flete promedio. El par Texas-Durango presenta el mayor promedio de flete, con un valor de \$14,849.90 MXN. Los pares formados por Texas y los estados de Sonora, S.L.P. y Sinaloa presentan promedios cercanos, por arriba de los \$13,000.00 MXN. Los pares Texas-Chihuahua y Texas-Guanajuato presentan los menores promedios con valores de \$2,204.16 MXN y \$2,238.87 MXN, respectivamente.



Fuente: Elaboración propia con información de cartas porte

Figura 3.2 Importaciones: flete promedio, año 2013

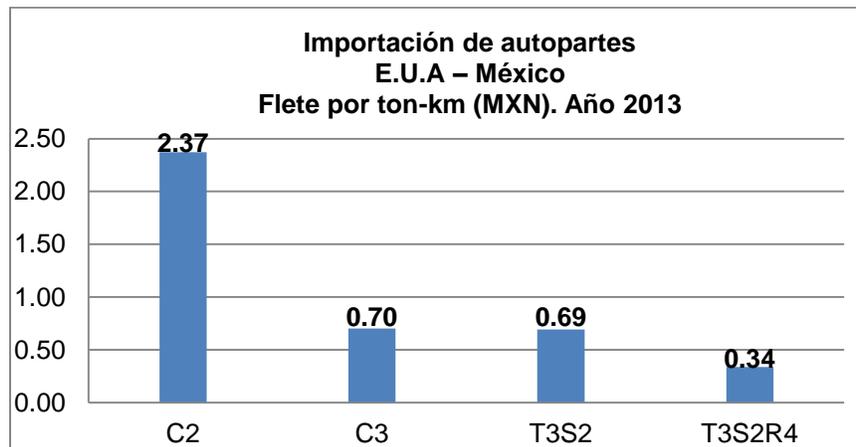
En el año 2013, en el mes de noviembre se registró el mayor número de embarques de la muestra (véase **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), con un total de 403 registros. Al inicio de año se presentaron sólo 14 embarques, siendo éste el menor registro y presentándose un comportamiento similar en el mes de octubre.



Fuente: Elaboración propia con información de cartas porte

Figura 3.3 Importaciones: embarques por mes, año 2013

La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** muestra el flete promedio por tonelada-kilómetro, según la configuración vehicular utilizada en el embarque. Aquí destaca el vehículo unitario de dos ejes (C2), el cual presenta un mayor precio por concepto de transporte en comparación con los de mayor capacidad.



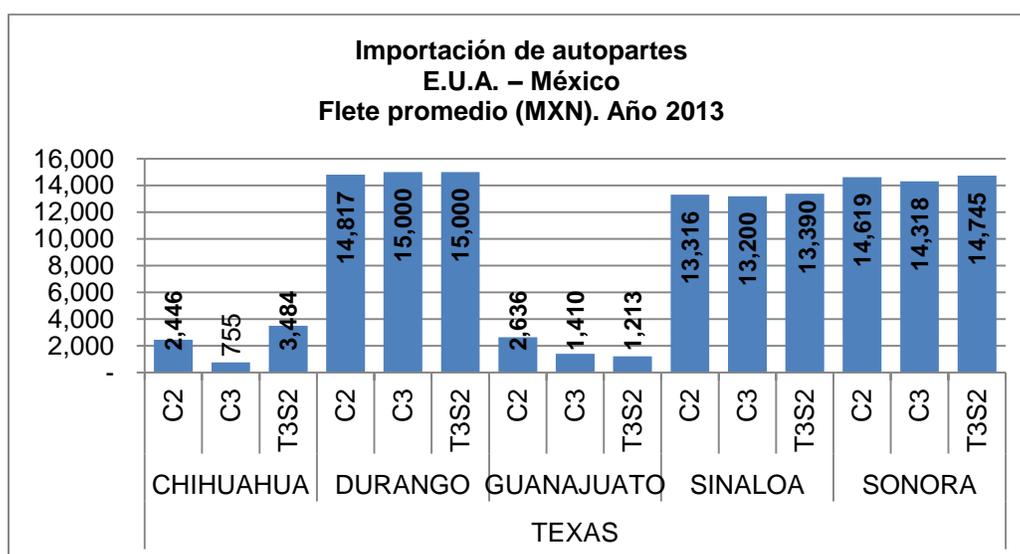
Fuente: Elaboración propia con información de cartas porte

Figura 3.4 Importaciones: flete por ton-km, año 2013

Siendo el caso contrario para los vehículos doblemente articulados, los cuales presentan un valor promedio de \$0.34 MXN, el menor de los cuatro tipos. Se observa cómo el flete por tonelada kilómetro disminuye al aumentar la capacidad del vehículo, muy probablemente por las economías de escala que ofrecen estas configuraciones.

En la Figura 3.5 se muestra el flete promedio por tipo de vehículo, con origen el estado de Texas y que presentan registros de vehículos de configuración C2, C3 y T3S2. Se observan valores muy cercanos entre los tres distintos tipos de vehículos. Sin embargo, si se toma en cuenta la capacidad de cada vehículo resulta que la importación de autopartes es más cara en vehículos de menor capacidad, ya que se mueven menos mercancías por un precio similar.

Se observa también al par Texas-Guanajuato con promedios de flete similares al par Texas-Chihuahua, siendo el primero el de mayor número de kilómetros de distancia y el segundo el de menor.

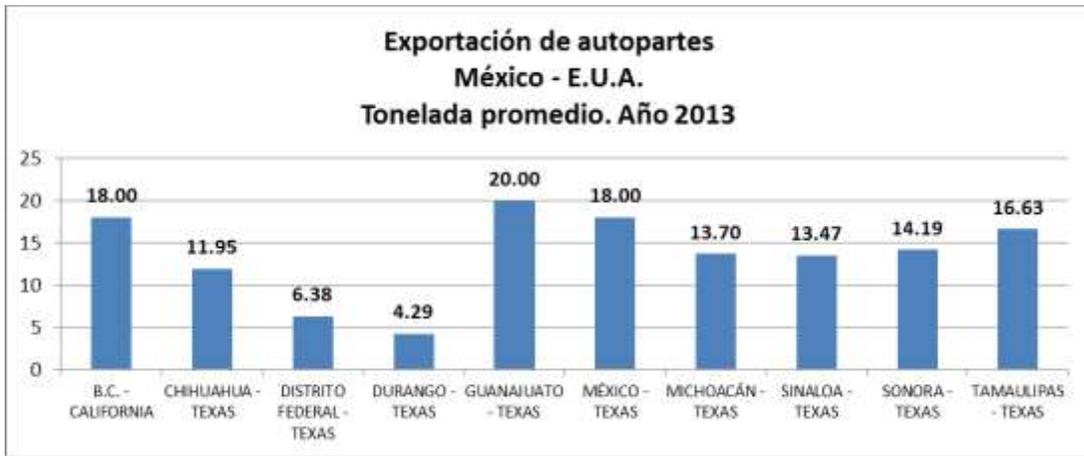


Fuente: Elaboración propia con información de cartas porte

Figura 3.5 Importaciones: flete promedio por tipo de vehículo, año 2013

3.3 Flujos de exportación de autopartes identificados en la muestra

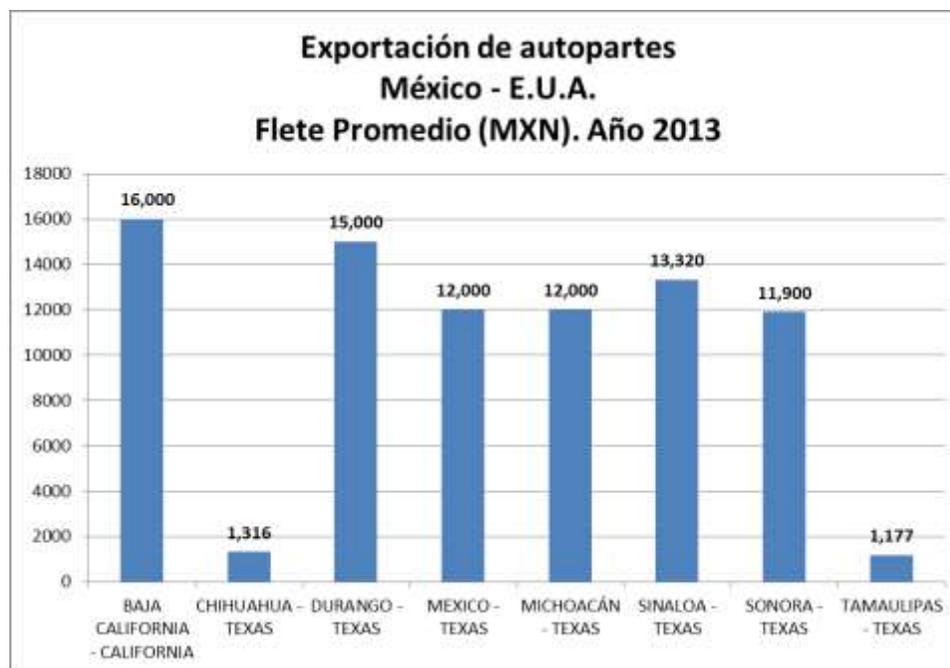
En términos de las exportaciones, la muestra registra dos destinos de la Unión Americana, el estado de California y el estado de Texas. En total son diez pares origen-destino, sólo uno con destino California y el resto, Texas. En la Figura 3.2 se muestra la carga promedio total en toneladas, de las autopartes exportadas de México a Estados Unidos. Se destaca el origen-destino Guanajuato-Texas, al registrar el mayor promedio de carga con un total de 20 toneladas y le siguen los pares B.C.-California y México-Texas, con 18 toneladas en ambos casos.



Fuente: Elaboración propia con información de cartas porte

Figura 3.2 Exportaciones: tonelada promedio, año 2013

En la Figura 3.3 se muestra el flete promedio por par origen destino. Los pares con el mayor indicador son B.C.-California y Durango-Texas con \$16,000.00 MXN y \$15,000.00 MXN, respectivamente. Al comparar las gráficas de la Figura 3.2 con la Figura 3.3, se observa que por el par Guanajuato-Texas se transportan embarques grandes a un bajo costo, no siendo el caso del par B.C.-California, el cual como ya se mencionó presenta el segundo valor más alto de toneladas promedio y también es el que mayor flete promedio registrado.



Fuente: Elaboración propia con información de cartas porte

Figura 3.3 Exportaciones: flete promedio, año 2013

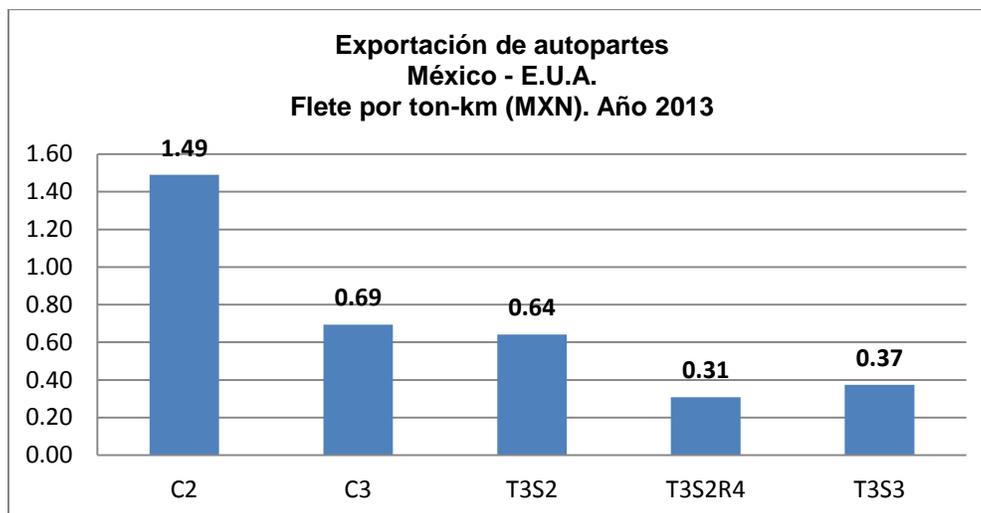
En el año 2013, el número de embarques por mes con respecto a las exportaciones, es considerablemente menor respecto a las importaciones. Como se puede observar en la Figura 3.4, en el mes de noviembre se registra el mayor número de embarque con un total de 142, mientras que en los meses de enero y octubre se observan caídas importantes de dos y nueve embarques. Este comportamiento es similar al de las importaciones, presentándose las mismas caídas en los dos meses mencionados y el valor principal en noviembre. Con respecto al resto del año, se mantienen valores arriba del promedio.



Fuente: Elaboración propia con información de cartas porte

Figura 3.4 Exportaciones: embarques por mes, año 2013

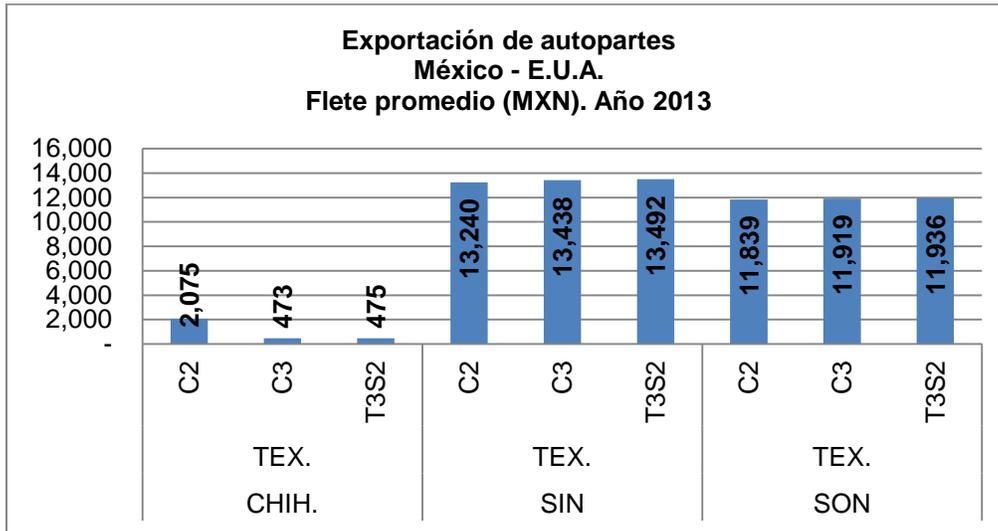
Como se puede apreciar en la gráfica de la Figura 3.5, en términos de las exportaciones se presenta el mismo comportamiento que en las importaciones, disminuyendo el costo del flete por tonelada-kilómetro conforme aumenta la capacidad del vehículo. Para los vehículos de configuración C2 se presenta un valor de \$1.49 MXN, mientras que para los vehículos doblemente articulados de configuración T3S2R4 se maneja un valor promedio de \$0.31 MXN por tonelada-kilómetro.



Fuente: Elaboración propia con información de cartas porte

Figura 3.5 Exportaciones: flete por ton-km, año 2013

En la Figura 3.6 se muestra el flete promedio por tipo de vehículo, con destino el estado de Texas y que presentan registros de vehículos de configuración C2, C3 y T3S2. Al igual que para el caso de las importaciones, la exportación de autopartes es más cara en vehículos de menor capacidad, ya que se mueven menos mercancías por un precio similar.



Fuente: Elaboración propia con información de cartas porte

Figura 3.6 Exportaciones: flete promedio por tipo de vehículo, año 2013

3.4 Embarques típicos identificados de autopartes de México – USA

Los embarques de transmisores y medidores con origen Chihuahua y destino Texas, presentan un peso promedio de 5.80 toneladas, con un costo de \$4,409 MXN pesos el flete promedio. El costo del flete por tonelada-kilómetro es de \$ 2.79 MXN.

| Transmisores y medidores | | | | |
|--------------------------|----------------|----------------------|------------------------|----------------|
| Estado origen | Estado destino | Carga promedio (Ton) | Flete promedio (pesos) | Flete/(Ton*km) |
| Chihuahua | Texas | 5.38 | 4,409 | 2.79 |



Fuente: Elaboración propia con información de cartas porte

| Motor | | | | |
|---------------|----------------|----------------------|------------------------|-----------------|
| Estado origen | Estado destino | Carga promedio (Ton) | Flete promedio (pesos) | Flete/ (Ton*km) |
| Durango | Texas | 4.48 | 1,000 | 2.35 |



Fuente: Elaboración propia con información de cartas porte

Los embarques de motores transportados de Durango al estado de Texas registraron un peso promedio de 4.48 toneladas, con un valor de \$10,000 MXN pesos el flete promedio. El valor del flete por tonelada-kilómetro es de \$ 2.35 MXN.

| Troquelado y ensamble | | | | |
|-----------------------|----------------|----------------------|------------------------|-----------------|
| Estado origen | Estado destino | Carga promedio (Ton) | Flete promedio (pesos) | Flete/ (Ton*km) |
| Sonora | Arizona | 3.44 | 5,187 | 5.33 |



Fuente: Elaboración propia con información de cartas porte

Los embarques de troquelado y ensamble tienen como origen el estado de Sonora y son enviados al estado de Arizona. Dichos embarques en promedio pesan 3.44 toneladas, con un flete de \$5,187.00 MXN en promedio. El costo del flete por tonelada-kilómetro presenta un valor de \$5.33 MXN, el incremento en dicho índice, probablemente se debe a que este tipo de mercancía es de mayor volumen con respecto a su peso.

| Arneses automotrices | | | | |
|----------------------|----------------|----------------------|------------------------|-----------------|
| Estado origen | Estado destino | Carga promedio (Ton) | Flete promedio (pesos) | Flete/ (Ton*km) |
| Sinaloa | Texas | 9.34 | 13,019 | 1.06 |



Fuente: Elaboración propia con información de cartas porte

Los embarques de arneses automotrices identificados con origen en Sinaloa y destino en Texas registraron un peso promedio de 9.34 toneladas por embarque, así como un valor de flete promedio de \$13,019 MXN. En términos del flete por tonelada-kilómetro se tiene un valor de \$1.06 MXN.

| Arneses automotrices | | | | |
|----------------------|----------------|----------------------|------------------------|-----------------|
| Estado origen | Estado destino | Carga promedio (Ton) | Flete promedio (pesos) | Flete/ (Ton*km) |
| Sonora | Texas | 16.32 | 12,692 | 0.89 |



Fuente: Elaboración propia con información de cartas porte

Los embarques de arneses automotrices con origen el estado de Sonora y destino el estado de Texas, presentan un peso promedio de 16.32 toneladas, la diferencia en el flete con respecto al par Sinaloa-Texas podría relacionarse al hecho de que se debe recorrer una mayor distancia desde Sinaloa. El flete promedio es de \$12,692.31 MXN, mientras que el costo de transporte de tonelada-kilómetro es de \$0.89 MXN, lo cual no representa mucha diferencia con el ejemplo anterior, siendo estos dos pares origen-destino los que registraron un menor costo.

| Arneses aeroespaciales | | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|------------------------|-----------------|
| Estado origen | Estado destino | Carga promedio (Ton) | Flete promedio (pesos) | Flete/ (Ton*km) |
| Chihuahua | Texas | 2.84 | 4,483 | 5.41 |

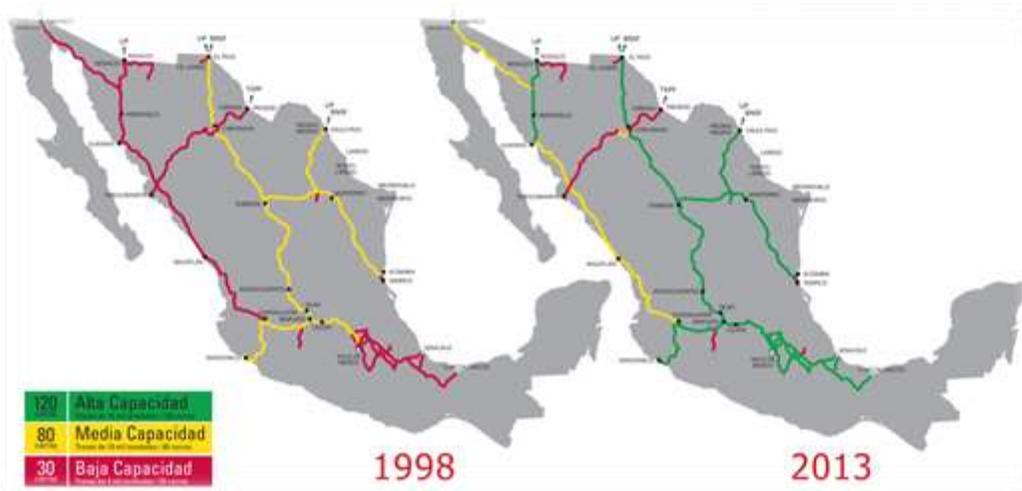


Fuente: Elaboración propia con información de cartas porte

Los arneses aeroespaciales y los automotrices son similares y no presentan mucha diferencia entre ellos. El peso promedio de los embarques automotrices es más grande respecto a los aeroespaciales, por este motivo el flete por tonelada-kilómetro aumenta para este tipo de carga.

3.5 Movimiento de vehículos terminados por ferrocarril

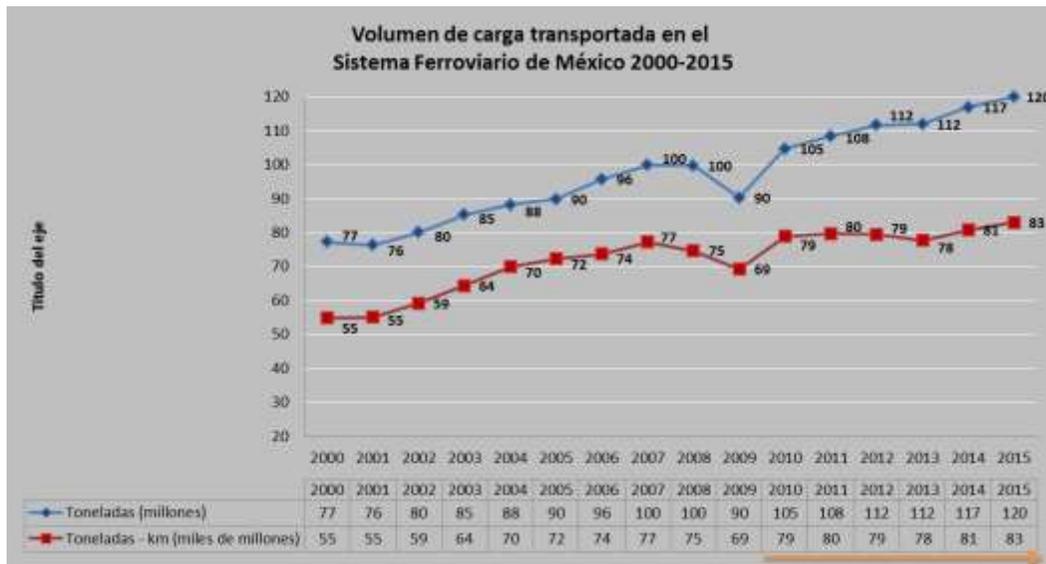
La red ferroviaria de carga de México forma parte del sistema ferroviario de América del Norte, conectando a México con los Estados Unidos y Canadá. En conjunto, este sistema forma la red ferroviaria de carga con mayor integración del mundo. Esto se debe a que según Ferromex (2014), a partir del año de 1998, ha reconstruido tramos de vía a lo largo de México (Figura 3.11) y, en su mayoría, donde antes eran vías de baja capacidad, hoy operan trenes de más de 16 mil toneladas (120 carros), como es el caso en la frontera norte de México, lo que ha permitido duplicar el volumen transportado, pasando de mover un total de 21,992 TKN (Tonelada Kilómetro Neta) en el año de 1998 a 51,055 TKN en 2013.



Fuente: Ferromex 2014

Figura 3.11 Red ferroviaria de alta, media y baja capacidad

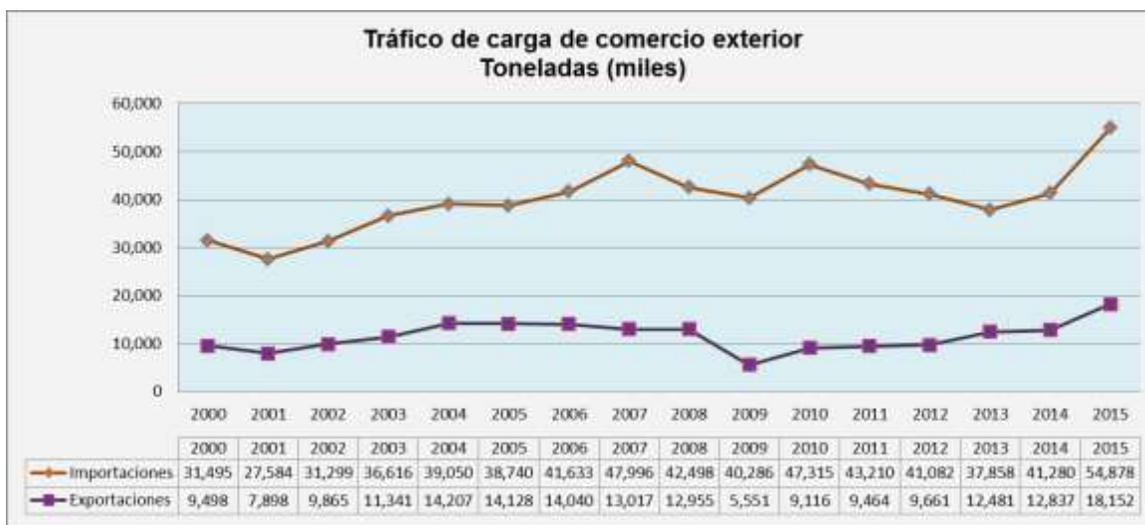
En la Figura 3.12 se puede observar el comportamiento que ha tenido el volumen de carga transportada en el sistema ferroviario a partir del año 2000. Se reporta por la Dirección General de Transporte Ferroviario y Multimodal (DGTFM) en su Anuario Estadístico 2015, que las cifras obtenidas en dicho año, se tuvo un incremento del 3.4% en las toneladas-kilómetro transportadas con respecto a años anteriores. Para el año 2014 se registraron 80.7 miles de millones y para el año 2015 se incrementó el movimiento a 83.4 miles de millones.



Fuente: Anuario Estadístico Ferroviario 2015, SCT

Figura 3.12 Volumen de carga transportada en el Sistema Ferroviario de México 2000-2015

Otro dato importante señalado por la DGTFM es que las cifras que representan a la carga de exportación en México, alcanzaron 18,151 miles de toneladas en el 2015, mientras que en el 2014 se registraron 12,837 miles de toneladas, lo que resultó en un incremento del 41.4% (ver Figura 3.13). En este sentido es importante señalar que la principal carga ferroviaria movilizada de exportación fue en la frontera de Piedras Negras, Coahuila, con 4,976 mil toneladas.



Fuente: Anuario Estadístico Ferroviario 2015 (SCT), carga remitida en el Sistema Ferroviario.

Figura 3.13 Tráfico de carga de comercio exterior

En cuanto a los principales productos que destacan de la carga ferroviaria de exportación 2015 se encuentran los vehículos automotores armados, la cerveza y los líquidos inflamables (Tabla 3.3).

Tabla 3.3 Principales productos de exportación 2015

| Productos | Toneladas (miles) | Participación % |
|---|-------------------|-----------------|
| Vehículos automotores armados | 4,029 | 22.2 |
| Contenedores | 2,974 | 16.4 |
| Cerveza | 2,147 | 11.8 |
| Líquido inflamable no especificado | 1,721 | 9.5 |
| Ácido sulfúrico | 725 | 4.0 |
| Combustóleo, aceite | 597 | 3.3 |
| Láminas y planchas de fierro y acero | 554 | 3.1 |
| Material de ensamble de vehículos automotores | 477 | 2.6 |
| Fierro para construcción | 423 | 2.3 |
| Azúcar | 402 | 2.2 |
| Productos químicos industriales | 326 | 1.8 |
| Cemento | 300 | 1.7 |
| Otros productos | 3,477 | 19.0 |
| TOTAL | 18,152 | 100% |

Fuente: Anuario Estadístico Ferroviario, 2015 (DGTFM, SCT).

Otro dato relevante es que según Ferromex, en 2014 se movieron 1.8 millones de vehículos terminados, para los cuales cuentan con una gran cantidad de flota multiniveles, conformada por 1,664 Biniveles, 1,300 Triniveles, 125 Q2 y 112 Automax, como se muestra en las siguientes imágenes.



Binivel



Trinivel



Automax

Fuente: Imágenes obtenidas del sitio web de Ferromex

Según Peniche, M. (2015), para incrementar el movimiento de autopartes, Ferromex inició en el mes de noviembre del 2015 el servicio que conecta a Silao con Chicago y Memphis, Tennessee, en colaboración con Union Pacific (UP), con lo que se busca mover en mayor medida autopartes de la región del bajío, llegando a más regiones del este de Estados Unidos, lugar donde se encuentran empresas automotrices. Esto concuerda con lo expuesto por Cueto Cuevas, O. (2016) que “para el 2020 México estará produciendo 5 millones de vehículos al año, lo cual representa una gran oportunidad para la industria ferroviaria.”

Por otro lado Vergara, A. (2015) mencionó que “se ha mejorado la seguridad, confiabilidad y capacidad, por lo que el ferrocarril representa un ahorro que va desde el 10% hasta el 30% contra el autotransporte. Estas labores se consolidan con acciones como el blindaje de trenes que consiste en llevar guardias armados a bordo del tren y vigilancia en tierra siguiendo al ferrocarril cubriendo toda la ruta, el incremento de la velocidad también ha sido un factor clave para alcanzar este objetivo”.

4 Estrategias logísticas del sector automotriz

A decir por los entrevistados, la diferencia que presenta el sector automotriz con respecto a otras industrias, es resultado de la experiencia de su capital humano, la implementación de sistemas de gestión de calidad y el control de procesos, aunado a los altos volúmenes de producción y de automatización que esta industria ha alcanzado, por lo que consideran que el sector automotriz cuenta con una cadena de suministro organizada y eficiente.

Los embarques típicos identificados en el análisis de cartas porte indican envíos frecuentes de cinco, cuatro e incluso tres toneladas de autopartes, lo cual puede deberse a una estrategia de mantener bajos niveles de inventarios. Mantenerlos bajos implica tener menos dinero detenido en almacén, permitiendo la inversión y mantener liquidez, es más fácil manejar un inventario reducido y evitar tener mercancía descontinuada, adicionalmente, la cadena de suministro puede reaccionar de manera más rápida.

El sector automotriz hace uso de embarques consolidados, concentrando envíos de diferentes proveedores en la frontera y pagando un solo flete hasta la planta. Algunas veces en estos consolidados, comparten el viaje con insumos de sus proveedores.

Se llevan a cabo análisis detallados para seleccionar la mejor opción en rutas y modos de transporte de acuerdo a las características del producto, con base en el equilibrio tiempo-costo y flexibilidad-costo.

Durante las entrevistas aplicadas en diferentes empresas del sector, se pudieron observar puntos comunes:

- Se busca tener cercanía geográfica con los proveedores de primer orden.
- Se aplican esquemas de manufactura flexible: sistemas justo a tiempo, cero inventarios, calidad total, empleado multitarea, células de manufactura flexible.
- Se trabaja de manera cercana con los proveedores formando alianzas estratégicas a largo plazo donde el proveedor participa en la mejora del producto.

- Se trabaja fuertemente en la planeación a corto y mediano plazo y ésta se comparte con los proveedores involucrados para crear un plan de suministro coordinado.
- Trabajan con operadores logísticos que constantemente están trabajando en hacer más eficiente y seguro el suministro de partes y a la vez reducir costos.

4.1 Áreas de oportunidades del sector automotriz

Ninguno de los entrevistados manifestó que su empresa se preocupara por los regresos en vacío de los vehículos que contrata y desconocen si estas unidades o sus agentes 3PL consiguen carga de regreso una vez entregada la mercancía, lo cual podría representar una buena área de oportunidad para las empresas automotrices, dado que la empresa transportista cobra el viaje redondo, por lo cual tener un socio para utilizar el espacio vacío en los regresos de las unidades, es una estrategia que puede reducir en gran medida el costo de transporte.

Actualmente existen empresas que se encargan de optimizar los desplazamientos, trabajando con varias compañías de transporte para que sus unidades no regresen vacías, de tal manera que no se desperdicie el diésel y el tiempo de los conductores, de este modo, al reducir la capacidad de carga ociosa de la empresa transportista es posible ofrecer mejores tarifas en el transporte de bienes.

De acuerdo con las entrevistas aplicadas, una importante área de oportunidad para la industria automotriz es la creación de alianzas estratégicas con proveedores, pues a largo plazo, los beneficios de las estrategias colaborativas pueden superar los beneficios obtenidos a través de políticas depredadoras.

Entre las estrategias colaborativas con proveedores se pueden destacar:

- Pago de contado o en corto plazo a proveedores
- Desarrollo de proveedores locales
- Inventarios en consignación

Roldan (2010) presenta un caso práctico donde se logra la reducción en el costo de insumos de manera notable, cambiando a una política de pago de contado a sus proveedores, de manera tal que el proveedor ya no traspasa a su cliente el costo por financiamiento y está en posición de ofrecer menores precios.

Un ejemplo exitoso del desarrollo de proveedores se observa en empresas automotrices japonesas, quienes llevan a cabo una alianza estratégica con sus proveedores con un enfoque de abastecimiento equilibrado, con altos niveles de

exigencia hacia sus proveedores, pero a la vez un alto compromiso de apoyo para la mejora continua del proveedor.

El inventario en consignación consiste en disponer al interior de la empresa de un inventario del proveedor, permite tener disponibilidad de insumos y reducir a su vez el costo financiero del inventario de materia prima. Sin embargo es necesario señalar que para que este tipo de esquemas sean convenientes para el proveedor, debe existir una negociación que garantice la compra de un volumen mínimo de insumos.

Las empresas del sector automotriz presentan un buen ejemplo de cadenas de suministro organizadas y funcionales, cuyas buenas prácticas pueden replicarse en otras industrias, sin embargo se observa la presión que las empresas armadoras ejercen sobre sus proveedores al exigir altos estándares de calidad, flexibilidad y una constante reducción en costos y tiempos, sin considerar enfoques de colaboración y beneficio mutuo a largo plazo

El enfoque de obtener como empresa el mayor beneficio y el menor costo posible a través de ejercer presión en los proveedores, demuestra una visión de corto plazo, que en el mediano y largo plazo puede tornarse perjudicial para el sector. Ya que difícilmente los pequeños proveedores pueden cubrir todas las exigencias de calidad y precio manteniendo su rentabilidad y, ante la falta de estos proveedores, surgirán otros que deberán empezar de cero en la curva de aprendizaje, lo cual puede resultar más costoso para las empresas.

5 Conclusiones

La identificación de indicadores de operación y desempeño logístico permite conocer y comparar el nivel de madurez en las cadenas de suministro en un sector. En este caso, el análisis presentado del sector automotriz permite identificar estrategias que pueden ser adaptadas a otros sectores.

A través del análisis de indicadores y las entrevistas realizadas, es posible identificar buenas prácticas que han permitido al sector obtener los resultados positivos que se ven reflejados en bajos costos logísticos, sin embargo, estos costos, contrario a lo que podría pensarse, no sólo corresponden a la creación de economías de escala, sino a la coordinación de los diferentes eslabones de la cadena. La participación de los proveedores en el correcto desempeño de la cadena es decisiva, dado que operan con sistemas justo a tiempo y una falla en la logística afecta a toda la cadena, implicando grandes pérdidas económicas.

La generación de estrategias conjuntas y la comunicación entre los diferentes miembros de la cadena, así como la negociación y búsqueda de acuerdos, les ha permitido obtener un óptimo desempeño en sus operaciones logísticas. Sin embargo, ningún sector está exento de afrontar disrupciones y, en estos casos, la cadena debe reorganizarse. Algunas veces las disrupciones implican una penalización para algún miembro de la cadena, a su vez y al igual que en otros sectores, las ineficiencias originadas en un eslabón debe ser solventado por otro eslabón, sin embargo, la diferencia observada en el presente estudio es la creación de alianzas estratégicas y la detallada planeación de su logística. Las decisiones sobre el modo de transporte, tamaño de embarque, frecuencia de los envíos y selección de proveedores, son resultado de análisis detallados con una perspectiva de lograr el óptimo en la cadena de suministro y no sólo óptimos locales.

En los últimos años, la participación del ferrocarril ha tenido gran relevancia en el movimiento de mercancías. Mucho de esto se debe a las medidas que está tomando el sistema ferroviario en México, ampliando su infraestructura y dotando de seguridad aquellos tramos que resultan peligrosos en cuanto al robo de mercancías.

Aunque para el movimiento de autopartes en el interior del país, el autotransporte se mantiene como el modo de transporte más socorrido debido a sus menores tiempos de traslado y flexibilidad, al tratarse de la exportación de vehículos

terminados hacia los Estados Unidos, el ferrocarril se sigue consolidando como una opción altamente competitiva, con base en factores de tiempo y costo.

Basados en lo anterior se puede concluir que en el sector automotriz, el autotransporte y el ferrocarril se complementan y aportan ventajas propias de cada modo, permitiendo lograr una logística competitiva tanto en el aprovisionamiento de insumos como en la distribución de vehículos terminados y, para lograr esto, el punto clave para la industria automotriz, está en trabajar en la generación de estrategias colaborativas con proveedores que les permitan lograr -cada vez- una mejor logística que vaya más allá de los estándares alcanzados.

Bibliografía

Carrillo, J. (2012). Ingresos y productividad en América del Norte. Productividad, ingresos y trabajo en la industria automotriz en México. Comisión para la Cooperación Laboral. México. Páginas (197 - 200).

Solís, E. (2013). Industria automotriz crecerá en 2013, Manufactura.mx. Recuperado en: <http://www.manufactura.mx/industria/2013/01/14/industria-automotriz-crecera-en-2013>

Gallup, G. (2012). La industria automotriz, como generadora de empleo, El universal.mx. Recuperado en: <http://www.eluniversal.com.mx/finanzas/96112.html>

Anaya, J. (2012). Logística Integral La gestión operativa de la empresa. Alfaomega. México. Páginas (20 - 23).

Chopra, S. y Meindl, P. (2013). Administración de la Cadena de Suministro Estrategia, planeación y operación. Pearson. México. Páginas (1 - 8).

Bowersox, D., Closs, D. y Cooper, M. (2007). Administración y Logística en la Cadena de Suministros. Mc Graw Hill. México. Páginas (4 - 7).

Ballou, R. (2004). Logística Administración de la Cadena de Suministro. Prentice Hall. México. Páginas (3 - 12).

Jiménez, E. (2002). Marco conceptual de la Cadena de Suministro: Un nuevo enfoque logístico. Instituto Mexicano del Transporte. Querétaro, México Página (73).

Roldán, J. y Córdova, E. (2010). Gestión de Estrategias y Operaciones Flexibles en las Industrias Manufactureras. Benemérita. Página (143).

De la Torre, E., Moreno, E. y Barrón M. (2013) Análisis estadístico de Cartas de Porte del Autotransporte Federal de Carga (Datos 2012), Instituto Mexicano del Transporte, Sanfandila Qro, México.

PROMÉXICO. (2015) Inversión y Comercio. Unidad de Inteligencia de Negocios. Industria Terminal Automotriz e Industria de Autopartes. Recuperado de <http://www.promexico.gob.mx/es/mx/automotriz-terminal-inversion>

NAFTA20 North America Summit. Recuperado de: **¡Error! Referencia de hipervínculo no válida.**

Ferromex. (2014). *Ferromex invierte de manera impresionante en el desarrollo de México. (México)*. Recuperado de: https://www.ferromex.com.mx/pdf/suplemento_reforma_agosto_2014.pdf

Dirección General de Transporte Ferroviario y Multimodal. Anuario Estadístico Ferroviario. (2015). *Movimiento de la Carga en el Sistema Ferroviario*. Recuperado de: <http://www.sct.gob.mx/transporte-y-medicina-preventiva/transporte-ferroviario-y-multimodal/anuarios-dgtfm-edicion-digital/>

Dirección General de Transporte Ferroviario y Multimodal. Anuario Estadístico Ferroviario. (2015). *Tráfico de Carga Ferroviaria de Comercio Exterior*. Recuperado de: <http://www.sct.gob.mx/transporte-y-medicina-preventiva/transporte-ferroviario-y-multimodal/anuarios-dgtfm-edicion-digital/>

Peniche, M. (2015). Ferromex amplía el mapa intermodal. Revista T21. Recuperado de: http://t21.com.mx/sites/default/files/archivo/Revista%20T21%20Diciembre%202015_0.pdf

Cueto Cuevas, O. (2016). EXPORAIL MÉXICO 2016. Oportunidades para la Industria Ferroviaria. Recuperado de: <http://exporail.mx/>

Vergara, A. (2015). Revista T21. *Carga Segura*. Recuperado de: http://t21.com.mx/sites/default/files/archivo/Revista%20T21%20Diciembre%202015_0.pdf

Sánchez, M. (2014). Ferrocarril acelera a CrossDock. Revista T21, (178). p. 55. Recuperado de: <http://t21.com.mx/sites/default/files/archivo/Revista%20T21%20Junio%202014.pdf>

Quintana, M. (2014). KCSM invierte para subir carga. Revista T21, (178). p. 58. Recuperado de: <http://t21.com.mx/sites/default/files/archivo/Revista%20T21%20Junio%202014.pdf>

Ferromex (2014). Acelera Ferromex en movimiento automotriz. Revista T21. Recuperado de: <http://t21.com.mx/sites/default/files/archivo/Revista%20T21%20Junio%202014.pdf>

Instituto Mexicano para la Competitividad. Elementos para Mejorar la Competitividad del Transporte de Carga. Recuperado de: http://imco.org.mx/wpcontent/uploads/2008/12/transporte_carga_impacto_iniciativas_08_inf.pdf

Asociación Mexicana de Ferrocarriles, A.C. El Ferrocarril de Carga en México: Un Caso de Éxito. Recuperado de: <http://www.amf.org.mx/brochure.html>

Anexo 1.

Carta de presentación

COORDINACIÓN DE INTEGRACIÓN DEL TRANSPORTE
INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

Sanfandila, Querétaro, a 01 de octubre de 2014

P r e s e n t e

El Instituto Mexicano del Transporte está iniciando el estudio **“El Sector Automotriz en la Frontera Norte, Características y Áreas de Oportunidad en la Cadena de Suministro”** para conocer y caracterizar los procesos de aprovisionamiento y distribución del sector automotriz identificando áreas de oportunidad en el movimiento de autopartes y vehículos terminados con base en el análisis estadístico de cartas de porte, entrevistas a personal del sector automotriz e información reciente de flujos ferroviarios. Adicionalmente, se quiere identificar herramientas y/o estrategias exitosas del sector automotriz que pudieran replicarse en otros sectores industriales menos avanzados en materia de logística para mejorar su competitividad.

El Instituto Mexicano del Transporte es un órgano desconcentrado de la Secretaría de comunicaciones y Transportes (SCT) cuyas funciones son la investigación, el desarrollo de tecnologías y la actualización de conocimiento en el campo del transporte. Por ello, este estudio ha integrado un equipo de trabajo para recabar información con entrevistas presenciales a los responsables del aprovisionamiento y distribución, para elaborar el diagnóstico correspondiente.

Por lo anterior me permito presentar a la Dra. Elizabeth de la Torre Romero y la L.I. Marisol Barrón Bastida, investigadoras de este Instituto, a quienes solicito brinde su gentil colaboración. Cabe señalar que la información proporcionada considera la confidencialidad de las empresas y personas entrevistadas, así como el uso reservado de la información obtenida.

Aprovecho este conducto para agradecer su valiosa disposición y ponerme a sus órdenes para cualquier aclaración que considere conveniente.

A t e n t a m e n t e
SUFRAGIO EFECTIVO, NO REELECCIÓN
El Coordinador

Dr. Carlos D. Martner Peyrelongue

Encuesta



ENTREVISTA SOBRE MOVIMIENTO DE MERCANCIAS

| DATOS GENERALES | | | |
|---------------------|--|-----------------------|--|
| Nombre: | | Producción: | |
| Cargo: | | Dirección: | |
| Fecha (dd/mm/aaaa): | | Ciudad: | |
| Empresa: | | Teléfono (Lada) (___) | |
| Empleados: | | Sitio Web: | |

1. ¿Qué tipo de productos transporta? _____

2. Mencione las ciudades de origen de sus insumos y destino de sus productos

| Insumo/Producto | ORIGEN | DESTINO |
|-----------------|--------|---------|
| | | |
| | | |
| | | |

3. ¿Utiliza algún tipo de outsourcing (operador logístico) para realizar el transporte y la distribución de su producto? (En caso de seleccionar la opción NO, pase a la pregunta 6)

Sí _____ No _____

4. ¿Qué tipo de operador logístico utiliza? _____

| Operador Logístico | Función |
|--------------------|--|
| 1PL | Operador logístico que ejecuta un solo tipo de servicio, por ejemplo transporte terrestre. |
| 2PL | Operador logístico que ejecuta dos tipos de servicio integrados, entre modos, entre servicios o entre ambos, por ejemplo transporte marítimo y almacenaje. |
| 3PL | Operador logístico que ejecuta más de dos tipos de servicios integrados generando valor agregado basado en conocimiento y tecnología. |
| 4 PL | Operador logístico que administra otras compañías logísticas y tiene un compromiso con los resultados financieros de la compañía. |

5. ¿Qué servicios contrata a su operador logístico? (Ej. Transporte, Almacenaje y distribución, Servicios como Consultoría, Planeación de la Demanda, Despacho Aduanal, Seguros, Maniobras, etc.) _____

6. ¿Cuál es el modo en el que transporta sus productos? _____

Terrestre Aéreo Marítimo Ferroviario Multimodal

7. ¿Qué tipo de unidad utilizan para realizar el transporte del producto (contenedor, caja seca)? _____

8. De acuerdo a la siguiente clasificación, seleccione el tipo de vehículo que utiliza para realizar el transporte de su producto, SI ESCOGIO MODO TERRESTRE EN LA PREGUNTA 6

Vehículo de 2 ejes Vehículo de 3 ejes Articulado sencillo Doble articulado

Distribución

9. ¿Utiliza consolidación de mercancías para abaratar sus costos de transporte? (En caso de seleccionar la opción NO pase a la cuestión 11) Sí ___ No ___
10. ¿Con que empresa y con qué tipo de producto realiza la consolidación en el transporte?

Pronostico

11. ¿Qué modelo o estrategia utiliza para saber la cantidad de pedido y el tiempo entre pedidos? _____
12. ¿De qué tamaño es el lote y/o embargue que realizan? _____
13. ¿Cada cuando realizan el transporte del producto? _____
14. De acuerdo a los siguientes enfoques, ¿Cuál considera que su empresa utiliza? _____

| No | Enfoque | Característica |
|----|------------------------|-----------------------------|
| 1 | Enfoque en el Proceso | Bajo volumen, alta variedad |
| 2 | Enfoque Repetitivo | Modular |
| 3 | Enfoque en el Producto | Alto volumen, poca variedad |
| 4 | Personalización Masiva | Alto volumen, alta variedad |

Proveedores

15. Tipo de Compra que realiza:
 Por punto de pedido Por programa Programas abiertos Pedidos esporádicos
 Pedidos esporádicos Pedidos especulativos Otro: _____

| Tipo de Compra | |
|-----------------------|--|
| Por punto de pedido | En este caso, se realiza un pedido al proveedor cuando el stock de un determinado material o producto llega a un nivel determinado previamente. |
| Por programa | Cuando una empresa puede conocer las cantidades que va a necesitar en cada periodo, puede realizar un programa de aprovisionamiento donde se detallan las cantidades y momentos en que se realizan las compras. Por ejemplo, un fabricante que ha realizado un plan de producción trimestral puede conocer las cantidades de componentes que necesita en cada periodo. |
| Programas abiertos | Si las cantidades que se van a necesitar en cada periodo no se conocen con exactitud, se puede realizar un programa de aprovisionamiento abierto. En este programa se fijan las fechas en que se van a realizar los pedidos, pero las cantidades se van estableciendo posteriormente. |
| Pedido esporádicos | Se realizan por una necesidad puntual. |
| Pedidos especulativos | Las compras especulativas se realizan para aprovechar una situación de precios bajos que es previsible que no vaya a continuar durante mucho tiempo. |

16. Seleccione el tipo de proveedor con el que trabaja

Proveedor Tradicional

Proveedor Colaborador

Otro tipo de relación: _____

| | Proveedor tradicional | Proveedor colaborador |
|----------------------------|-------------------------------------|--|
| Objetivo de la relación | Mínimo precio de adquisición | Calidad de los componentes e innovación |
| Tipo de relación | Corto plazo | Largo plazo |
| Número de proveedores | Muchos | Pocos |
| Criterios de selección | Precio | Calidad, fiabilidad, capacidad de innovación |
| Participación en el diseño | Ninguna | Los proveedores suelen participar para mejorar el producto |
| Control de la calidad | Se inspecciona el material recibido | Los controles se van reduciendo o eliminando cuando la relación se afianza |

17. Seleccione el tipo de relación que mantiene con sus proveedores

Alianza estratégica

Relaciones de tensión competitiva

Otra: _____

| Tipo de relación | Característica | |
|---|--|--|
| Alianza estratégica | La empresa y el proveedor externo se unen en algún uso común de recursos | Son más útiles en casos que involucren productos altamente diferenciados |
| Relaciones de tensión competitiva (De menor compromiso) | Implica la utilización por parte de la empresa de dos o más proveedores; esto produce tensión competitiva entre los proveedores y ayuda a la empresa a mantener sus precios de compra bajo control | Son generalmente más apropiadas cuando se trata de insumos y producción estandarizados |

18. Ordene las características que toma en cuenta al seleccionar un proveedor

__Precio

__Calidad

__Garantía

__ Posición en el Mercado

__Ubicación



Carretera Querétaro-Galindo km 12+000
CP 76700, Sanfandila
Pedro Escobedo, Querétaro, México
Tel +52 (442) 216 9777 ext. 2610
Fax +52 (442) 216 9671

publicaciones@imt.mx

<http://www.imt.mx/>