

Programa Ciudades Inclusivas, Sostenibles e inteligentes (CISI)

# Dinámica y perspectivas de la industria mexicana de autobuses libres de emisiones

Cristina Vázquez



NACIONES UNIDAS

CEPAL



cooperación  
alemana

DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

# Gracias por su interés en esta publicación de la CEPAL



Si desea recibir información oportuna sobre nuestros productos editoriales y actividades, le invitamos a registrarse. Podrá definir sus áreas de interés y acceder a nuestros productos en otros formatos.

**Deseo registrarme**



NACIONES UNIDAS



[www.cepal.org/es/publications](http://www.cepal.org/es/publications)



[www.instagram.com/publicacionesdelacepal](https://www.instagram.com/publicacionesdelacepal)



[www.facebook.com/publicacionesdelacepal](https://www.facebook.com/publicacionesdelacepal)



[www.issuu.com/publicacionescepal/stacks](http://www.issuu.com/publicacionescepal/stacks)



[www.cepal.org/es/publicaciones/apps](http://www.cepal.org/es/publicaciones/apps)

Documentos de Proyectos

# Dinámica y perspectivas de la industria mexicana de autobuses libres de emisiones

Cristina Vázquez



NACIONES UNIDAS

CEPAL



cooperación  
alemana

DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Este documento fue preparado por Cristina Vázquez, Consultora de la Unidad de Innovación y Nuevas Tecnologías de la División de Desarrollo Productivo y Empresarial de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), bajo la coordinación de Álvaro Calderón, Jefe de dicha Unidad, en el marco del proyecto "Ciudades inclusivas, sostenibles e inteligentes en el marco de la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe", ejecutado por la CEPAL en conjunto con la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) y financiado por el Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) de Alemania. El proyecto forma parte del programa de cooperación CEPAL/BMZ-GIZ.

La autora agradece la colaboración y los aportes de Krista Zafra.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de la autora y pueden no coincidir con las de la Organización o las de los países que representa.

Los límites y los nombres que figuran en los mapas de esta publicación no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

Publicación de las Naciones Unidas  
LC/TS.2022/141  
Distribución: L  
Copyright © Naciones Unidas, 2022  
Todos los derechos reservados  
Impreso en Naciones Unidas, Santiago  
S.22-00565

Esta publicación debe citarse como: C. Vázquez, "Dinámica y perspectivas de la industria mexicana de autobuses libres de emisiones", *Documentos de Proyectos* (LC/TS.2022/141), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2022.

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), División de Documentos y Publicaciones, publicaciones.cepal@un.org. Los Estados Miembros de las Naciones Unidas y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Solo se les solicita que mencionen la fuente e informen a la CEPAL de tal reproducción.

## Índice

Introducción .....	11
<b>I. Sector automotor en México</b> .....	15
A. Relevancia económica del sector automotor mexicano .....	15
B. Principales indicadores: producción, exportación y comercialización en mercado interno .....	23
1. Producción .....	23
2. Exportación .....	33
C. Mercado interno: tecnologías convencionales y no convencionales .....	44
1. Tecnologías convencionales y no convencionales en la comercialización de vehículos .....	44
D. Geografía productiva del sector automotor .....	46
<b>II. Industria de autobuses urbanos en México: estructura y desempeño</b> .....	53
A. Cadena productiva de autobuses urbanos .....	53
1. Geografía productiva de la industria de autobuses urbanos .....	61
B. Impacto de la pandemia de COVID-19 en el sector de autobuses urbanos .....	63
C. Principales indicadores: producción, exportación y ventas de autobuses urbanos .....	69
D. Tecnologías convencionales y no convencionales en autobuses urbanos .....	73
E. Incentivos a la fabricación de autobuses urbanos .....	77
1. Programa de Apoyo Federal al Transporte Masivo (PROTRAM) .....	77
2. Sistema de Actuación y Cooperación Granadas (SAC Granadas) en Ciudad de México .....	81
3. Incentivos arancelarios para la importación de autobuses urbanos .....	82
<b>III. Situación actual de la industria nacional y su potencial para avanzar en la transición desde autobuses convencionales a vehículos no contaminantes</b> .....	83
A. Situación de la oferta y factores dinamizadores de la demanda .....	83
1. Situación actual de la oferta de autobuses urbanos eléctricos en México .....	83
2. Situación actual de la flota de transporte urbano en las principales ciudades del país .....	87

3.	Factores dinamizadores de la demanda.....	96
4.	Crecimiento de mercados externos: Estados Unidos como mercado potencial de autobuses eléctricos .....	97
B.	Factibilidad sobre el retrofit de autobuses convencionales a eléctricos .....	101
<b>IV.</b>	<b>Factibilidad de una transición de sistemas de tracción convencional a otros no contaminantes.....</b>	<b>105</b>
A.	Diagnóstico de capacidades actuales y restricciones .....	105
1.	Principales elementos restrictivos en algunos países .....	105
2.	Identificación de Restricciones - análisis de entrevistas con actores clave.....	106
B.	Entrevistas: actores aspectos claves y restricciones en la industria para llevar adelante una transición .....	108
1.	Actores clave en la difusión de las nuevas tecnologías motrices.....	108
C.	Análisis FODA .....	109
1.	Identificación de actores clave .....	109
2.	Análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas).....	110
D.	Escenarios prospectivos .....	114
<b>V.</b>	<b>Conclusiones.....</b>	<b>115</b>
	<b>Bibliografía.....</b>	<b>119</b>
	<b>Anexos .....</b>	<b>121</b>
	Anexo 1 .....	122
	Anexo 2 .....	123
	Anexo 3 .....	127
	Anexo 4.....	129
	Anexo 5.....	131
 <b>Cuadros</b>		
Cuadro 1	Producción de vehículos pesados: segmento de carga por marca .....	32
Cuadro 2	Producción de vehículos pesados: segmento de pasaje por marca.....	32
Cuadro 3	Exportación de vehículos ligeros: segmento de automóviles por marca.....	37
Cuadro 4	Exportación de vehículos ligeros: segmento de camiones ligeros por marca.....	38
Cuadro 5	Exportación de vehículos pesados: segmento de carga por marca.....	41
Cuadro 6	Exportación de vehículos pesados: segmento de pasaje por marca .....	41
Cuadro 7	Principales países origen de las importaciones de vehículos ligeros .....	42
Cuadro 8	Importaciones de vehículos pesados por país de origen.....	44
Cuadro 9	México: comercialización de vehículos híbridos y eléctricos.....	45
Cuadro 10	Plantas armadoras de vehículos y motores en México .....	47
Cuadro 11	Distribución por entidad federativa de distribuidores, fabricantes de carrocerías y de partes para vehículos. 2020 .....	51
Cuadro 12	Proveedores totales de la clase 336120 fabricación de camiones y tractocamiones .....	56
Cuadro 13	Principales empresas de fabricantes/importadores de autobuses urbanos.....	58
Cuadro 14	Principales empresas del eslabón manufactura de carrocería .....	58
Cuadro 15	Principales empresas del eslabón manufactura de carrocería .....	59
Cuadro 16	Casos confirmados de COVID-19 en México, anual .....	63
Cuadro 17	Participación de autobuses en las ventas de vehículos pesados .....	70
Cuadro 18	Ventas de autobuses por marca.....	71
Cuadro 19	Importaciones de autobuses, países de origen.....	71

Cuadro 20	Exportaciones de autobuses urbanos, países destino.....	73
Cuadro 21	Producción de vehículos pesados por segmento y tipo de tecnología .....	74
Cuadro 22	Importaciones de vehículos pesados por segmento y tipo de tecnología .....	75
Cuadro 23	Mercados nacionales e internacionales de vehículos pesados, por tipo de tecnología. ....	76
Cuadro 24	Inversión en programa sectorial de transporte urbano.....	79
Cuadro 25	Características de equipo de transporte requerido en proyectos de transporte urbano....	79
Cuadro 26	Problemáticas identificadas en el marco del PROTRAM entre contrapartes involucradas .....	81
Cuadro 27	Producción de vehículos pesados orientada a la exportación: participación por segmento .....	83
Cuadro 28	Producción, ventas al menudeo, importaciones y exportaciones de vehículos pesados .....	84
Cuadro 29	Producción de unidades híbridas y eléctricas en el segmento de carga .....	85
Cuadro 30	Empresas fabricantes con presencia en México, mediante negocio Business to Business .....	86
Cuadro 31	Algunas características de las unidades de tecnologías limpias que operan en México .....	87
Cuadro 32	Edad promedio y estatus de la flota de algunas modalidades de transporte público en CDMX.....	89
Cuadro 33	Total de pasajeros transportados en CDMX, anual.....	91
Cuadro 34	Características de la red de transporte de pasajeros: unidades en operación y pasajeros transportados 2011-2021 .....	92
Cuadro 35	Total de pasajeros transportados en Guadalajara anual.....	93
Cuadro 36	Características de la red de transporte de pasajeros: unidades en operación y pasajeros transportados 2011-2021 .....	93
Cuadro 37	Total de pasajeros transportados en Guadalajara anual.....	94
Cuadro 38	Características de la red de transporte de pasajeros: unidades en operación y pasajeros transportados 2011-2021 .....	95
Cuadro 39	Porcentajes de participación respecto al total (=100).....	99
Cuadro 40	Importaciones de Estados Unidos de vehículos motorizados más de 16 pasajeros por tecnología .....	100
Cuadro 41	Algunos elementos restrictivos para la difusión de nuevas tecnologías motrices, algunos países.....	106
Cuadro 42	Principales restricciones a la transición hacia un transporte urbano con nuevas tecnologías motrices- Actores clave entrevistados .....	107
Cuadro 43	Actores clave para la difusión de nuevas tecnologías en transporte urbano en México .....	109
Cuadro 44	Fortalezas oportunidades debilidades y amenazas recopiladas.....	110
Cuadro 45	Relevancia de los elementos mencionados en fortalezas y debilidades por gran clasificación .....	113
Cuadro 46	Relevancia de los elementos mencionados en debilidades y amenazas por gran clasificación .....	113
Cuadro 47	Escenarios de transición hacia el uso de tecnologías de menores emisiones en el transporte urbano de pasajeros .....	114
Cuadro A1	Información relativa a vehículos pesados-International Trade Commission .....	122
 <b>Gráficos</b>		
Gráfico 1	Participación del PIB automotriz en la economía .....	16
Gráfico 2	Participación en PIB manufacturero y TMCA 1993-2020.....	16

Gráfico 3	Personal ocupado en el sector automotor.....	17
Gráfico 4	Producción total de vehículos en México .....	18
Gráfico 5	Estructura general de la producción de vehículos .....	19
Gráfico 6	Orientación exportadora de la producción.....	20
Gráfico 7	Estructura de las exportaciones por tipo .....	20
Gráfico 8	México: venta de vehículos nuevos en mercado interno.....	21
Gráfico 9	Ventas internas por tipo de vehículo .....	21
Gráfico 10	Balanza comercial automotriz .....	22
Gráfico 11	Estructura de la producción de vehículos ligeros por segmento.....	23
Gráfico 12	Producción de vehículos ligeros por segmento .....	24
Gráfico 13	Estructura de producción de automóviles y camiones ligeros en 2005 y 2020 .....	24
Gráfico 14	Producción de los principales segmentos de automóviles y camiones ligeros .....	25
Gráfico 15	Producción de vehículos ligeros por marca .....	26
Gráfico 16	Producción de vehículos ligeros por marca y segmento y orientación exportadora 2020 .....	27
Gráfico 17	Estructura de producción de vehículos pesados por segmento .....	28
Gráfico 18	Producción de vehículos pesados por segmentos .....	29
Gráfico 19	Producción de vehículos pesados por segmento y clase en 2020 .....	29
Gráfico 20	Producción de vehículos pesados por clase.....	30
Gráfico 21	Producción de vehículos pesados por marca.....	31
Gráfico 22	Producción de vehículos por marca y segmento, porcentaje de participación.....	31
Gráfico 23	Porcentaje de la producción de vehículos orientado a la exportación.....	33
Gráfico 24	Estructura de las exportaciones .....	34
Gráfico 25	Participación de exportaciones mexicanas de vehículos ligeros en mercados internos de Estados Unidos y Canadá y desempeño de ventas.....	34
Gráfico 26	Exportaciones de vehículos ligeros por países destino.....	35
Gráfico 27	Ventas en mercado interno: Estados Unidos y Canadá .....	35
Gráfico 28	Exportaciones de vehículos ligeros por segmento.....	36
Gráfico 29	Exportaciones de automóviles y camiones ligeros por segmento.....	37
Gráfico 30	Exportación de vehículos pesados por país destino.....	38
Gráfico 31	Exportación de vehículos pesados por país .....	39
Gráfico 32	Exportaciones de vehículos pesados por segmento .....	39
Gráfico 33	Exportaciones de vehículos de carga y pasaje .....	40
Gráfico 34	Venta de vehículos ligeros por origen .....	42
Gráfico 35	Venta de vehículos híbridos y eléctricos ligeros .....	45
Gráfico 36	Casos diarios confirmados de COVID-19 en México.....	64
Gráfico 37	Impacto del COVID-19 en la producción de vehículos pesados .....	64
Gráfico 38	Impacto del COVID-19 en las ventas de vehículos pesados.....	65
Gráfico 39	Impacto del COVID-19 en las importaciones de autobuses.....	65
Gráfico 40	Impacto del COVID-19 en las exportaciones de autobuses urbanos .....	66
Gráfico 41	México, indicadores de movilidad locales de Google .....	67
Gráfico 42	Índice de ingresos totales por suministro de servicios de transporte .....	68
Gráfico 43	Producción de autobuses urbanos, serie 1995-2020.....	69
Gráfico 44	Venta de autobuses urbanos en México 1995-2020 .....	70
Gráfico 45	Porcentaje de la producción de autobuses que se exporta .....	72
Gráfico 46	Producción de vehículos de carga eléctricos .....	74
Gráfico 47	Importación de vehículos pesados de carga híbridos: Hino .....	75
Gráfico 48	Flota de autobuses eléctricos en Latinoamérica por marca.....	85
Gráfico 49	Vehículos de motor registrados en circulación 2020 por tipo de vehículo y servicio .....	88
Gráfico 50	Antigüedad de las unidades de transporte terrestre de pasajeros: autobús.....	89



Gráfico 51	Ciudad de México. Reparto modal de viajes.....	90
Gráfico 52	Flota de autobuses en operación por ciudad (promedio julio 2021).....	95
Gráfico 53	Importación de camiones pesados y chasises de Estados Unidos.....	98
Gráfico 54	Importación de carrocerías de vehículos de Estados Unidos .....	99

### Diagramas

Diagrama 1	Proveedores directos de la clase 336120 fabricación de camiones y tractocamiones .....	55
Diagrama 2	Cadena asociada a la fabricación de autobuses urbanos .....	57
Diagrama 3	Actores clave en la difusión de nuevas tecnologías motrices.....	108

### Mapas

Mapa 1	Plantas armadoras de vehículos y motores .....	47
Mapa 2	Unidades económicas de fabricación de carrocerías y remolques .....	48
Mapa 3	Unidades económicas de fabricación de partes para automotores.....	49
Mapa 4	Puntos de distribución de vehículos en México .....	50
Mapa 5	Fabricantes de autobuses urbanos y proveedores por clase de actividad .....	61
Mapa 6	Fabricantes de autobuses urbanos y principales empresas proveedoras de autopartes y carrocerías.....	62



## Abreviaturas

ALAMOS: Asociación Latinoamericana de Movilidad Sostenible  
AMDA: Asociación Mexicana de Distribuidores de Automotores  
AMIA: Asociación Mexicana de la Industria Automotriz  
ANPACT: Asociación Nacional de Productores de Autobuses Camiones y Tracto camiones  
BEI: Banco Europeo de Inversiones  
BID: Banco Interamericano de Desarrollo  
BM: Banco Mundial  
BRT'S: Bus Rapid Transit/ Autobuses de tránsito rápido  
CAF: Banco Latinoamericano de Desarrollo  
CAME: Comisión Ambiental de la Megalópolis  
CATL Contemporary Amperex Technology Co. Limited  
CDMX: Ciudad de México  
CONAPO: Consejo Nacional de Población  
DENUE: Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas  
DOC: Diesel oxidation catalysts. Catalizadores de oxidación diésel  
DOF: Diario Oficial de la Federación  
DPF: Diesel Particulate Filter/Filtros de material particulado  
DUBA: Diesel Ultra Bajo Azufre  
E.U.A.: Estados Unidos de América  
EMIM: Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera  
FODA: Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas  
FONADIN: Fondo Nacional de Infraestructura  
GEI: Gases de Efecto Invernadero  
GNC: Gas natural comprimido  
HTS: Harmonized Tariff Schedule of the United States/ Lista Arancelaria Armonizada de los Estados Unidos  
ICCT: Consejo Internacional de Transporte Limpio  
IGBT: Transistor bipolar de puerta aislada

IMSS: Instituto Mexicano del Seguro Social  
INA: Industria Nacional de Autopartes  
INEGI: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática  
Kg: Kilogramo  
Kwh: Kilovatio hora  
KfW: Banco Alemán de Desarrollo  
MIP: Matriz Insumo Producto  
MIPYME: Micro, pequeñas y medianas empresas  
MOVE: Movilidad Eléctrica en América Latina y el Caribe  
NAFIN: Nacional Financiera  
NOM: Norma Oficial Mexicana  
OBD: *On Board Diagnostics*/Sistema de diagnóstico a bordo  
OEM: Original Equipment Manufacturers/Fabricantes de equipos originales  
OICA: Organización Internacional de Fabricantes de Automotores  
ONU: Organización de Naciones Unidas  
P4G: Partnering for the green growth and the global goals 2030/ Alianza para el crecimiento verde y los objetivos globales 2030  
PIB: Producto Interno Bruto  
PIMUS: Planes Integrales de Movilidad Urbana Sustentable  
PM: Material Particulado  
PROMAGUA: Programa de Modernización de Organismos Operadores de Agua  
PRORESOL: Programa de Residuos Solidos  
PROTRAM: Programa de Apoyo Federal al Transporte Masivo  
RTP: Red de Transporte de Pasajeros  
SAC: Sistema de Actuación y Cooperación  
SARS COV 2: Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2/Síndrome respiratorio agudo severo por coronavirus 2  
SCIAN: Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte  
SCT: Secretaria de Comunicaciones y Transportes  
SE: Secretaria de Economía  
SEDATU: Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano  
SEDUVI: Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda  
SEMARNAT: Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales  
SEMOVI: Secretaria de Movilidad de la Ciudad de México  
SHCP: Secretaria de Hacienda y Crédito Publico  
SIT: Sistema Integrado de Transporte Público  
SUN: Sistema Urbano Nacional  
SUV's: Sports Utility Vehicles/ Vehículo de utilería deportiva  
TLCAN: Tratado de Libre Comercio de América del Norte  
TCMA: Tasa de crecimiento media anual  
T-MEC: Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá  
UBA: Ultra Bajo Azufre  
ULSD: Ultra-low sulfur diésel/ Diesel Ultra Bajo Azufre  
UNAM: Universidad Nacional Autónoma de México  
UN-HABITAT: Programa de Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos  
USITC: U.S. International Trade Commission/ Comisión de Comercio Internacional de Estados Unidos  
WRI: World Resources Institute Mexico  
ZEBRA: Zero Emission Bus Rapid-deployment Accelerator/ Acelerador de despliegue rápido de autobuses de cero emisiones

## Introducción

Actualmente uno de los retos que se enfrentan a nivel global y que dadas sus amplias y complejas implicaciones pone de manifiesto la urgencia en su atención es que la población mundial es eminentemente urbana. De acuerdo con el Programa para las Naciones Unidas para los Asentamiento Humanos en 2020 el nivel de urbanización global fue de 56.2% y se espera que aumente siete puntos porcentuales hacia 2035. Así mismo, América Latina y el Caribe destaca como una de las regiones con elevados niveles de urbanización, alcanzando 81.2% en 2020 y con proyecciones de incremento hacia los próximos quince años (84.7%).

Esta situación, reflejo de la forma de organización económica-espacial de la sociedad, genera sin duda que el entorno urbano se coloque como uno de los temas relevantes en la discusión actual, dados los requerimientos que tiene su funcionamiento, como es el aprovisionamiento de servicios para la población que lo habita, pero también por el conjunto de externalidades que genera a partir de sus patrones y preferencias de consumo, así como por las diversas formas de estructura económica a las que da lugar.

En este contexto, uno de los ámbitos primordiales en el funcionamiento de una ciudad, lo constituye el transporte. El movimiento de las personas desde su hogar hacia los espacios de trabajo, estudio, recreación y abastecimiento hace vital el aprovisionamiento del servicio de transporte público. El Banco de Desarrollo de América Latina apunta que el 69%<sup>1</sup> de los viajes se realizan en la región, se hacen en transporte público, con el autobús como principal medio de transporte.

Sin embargo, el transporte es también el responsable de importantes impactos negativos en el medio ambiente. De acuerdo con el nivel de emisiones que genera, el sector transporte se consolida como uno de los principales responsables en la generación de gases de efecto invernadero a nivel global. De acuerdo con el Banco Mundial, el sector transporte representa el 23% de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero relacionadas con la energía, cifra que podría superar el 30% en la próxima

---

<sup>1</sup> Banco de Desarrollo de América Latina.

década bajo un escenario de “prácticas habituales”<sup>2</sup>, lo que enfatiza la necesidad buscar alternativas para el combate de sus efectos nocivos.

Así mismo, contemplando que es también en el entorno urbano que se genera el mayor número de empleos y de ingresos para las empresas y los hogares, con una elevada aportación al producto interno bruto, superior al 70%<sup>3</sup> en el caso de la industria y servicios localizados en entornos urbanos, es entonces fundamental reconocer el rol central que tiene la movilidad urbana para la prosperidad económica de una urbe, de una región y de un país, así como de su sostenibilidad en el corto y largo plazo.

En este orden de ideas, la agenda global ha incluido como parte de los tópicos relevantes, la importancia en la implementación de acciones deliberadas para reducir los impactos ambientales que produce en general la actividad humana en el planeta. En específico, en el ámbito del impacto generado por el sector transporte se han impulsado diversas iniciativas, entre las que se inserta la posibilidad de transitar hacia una movilidad urbana sustentada en el uso de tecnologías de menor impacto ambiental, contemplando incluso la viabilidad de transitar hacia tecnologías libres de emisiones.

Este impulso en la agenda internacional hacia la electromovilidad aterrizada al ámbito del transporte público de las ciudades, plantea diversos retos, sin embargo, es de destacar que en Latinoamérica ha habido diversas incursiones en la materia, mismas que dan idea del alcance de este tipo de iniciativas y que con base en las experiencias, apuntan a un panorama asimétrico en cuanto a la curva de aprendizaje transitada, ya que para algunos países aún es amplia la brecha para su adecuada y eficiente implementación.

Es de destacar que el mercado actual de fabricación de vehículos eléctricos, en específico de autobuses, es dominado por China, ocupando la primera posición global, tanto como productor como usuario, siendo responsable de la flota en operación más amplia a nivel mundial<sup>4</sup>. Esto lo ha catapultado como el principal competidor en diversos mercados, entre los que destacan, los mercados latinoamericanos en los que se posiciona actualmente como proveedor de hasta el 80%<sup>5</sup> de las flotas de autobuses eléctricos; situación que deja de manifiesto una posible área de oportunidad para la industria local.

De hecho, conforme estimaciones de consultores especializados en el mercado de vehículos eléctricos, el tamaño del mercado global de autobuses eléctricos fue de 170 mil unidades en 2020, con una expectativa de cierre en 2021 de 192 mil unidades. Las proyecciones apuntan que hacia 2028 es factible que este mercado pueda crecer a una tasa promedio anual de 16%, esto después de la contracción registrada en 2020 del orden de 14%<sup>6</sup>.

Estas perspectivas alentadoras se sustentan en diversos factores, entre los que destaca a nivel internacional, la implementación de políticas de mitigación de impactos ambientales, reflejada en el diseño de normas ambientales cada vez más estrictas en cuanto a las emisiones de vehículos.

Así mismo, esta orientación normativa ha coincidido con la reducción en el costo de nuevas tecnologías. En específico, se ha observado una disminución relevante en el costo de las baterías de ion-litio alcanzando un abaratamiento sustantivo del orden de 75% en solo cinco años, es decir, el precio mayoreo de esta parte del autobús, pasó de 600 dólares el kw/hr en 2015 a 150 dólares kw/hr en 2020. Esta situación sin duda es relevante, toda vez que el costo de la batería podía llegar a representar el 40% del costo de manufactura del autobús.<sup>7</sup> Adicionalmente, los programas de apoyo implementados por

---

<sup>2</sup> Banco Mundial. En <https://www.bancomundial.org/es/topic/transport/overview#1>.

<sup>3</sup> UN-HABITAT (2020) World Cities Report 2020. The value of Sustainable Urbanization.

<sup>4</sup> La flota global de e-buses en 2017 fue de 385 mil unidades, de las cuales el 99% estuvieron localizadas en China. Bloomberg New Energy Finance. (2018) “Electric buses in cities. Driving towards cleaner air and lower CO<sub>2</sub>”.

<sup>5</sup> <https://www.ebusradar.org/en/>.

<sup>6</sup> Fortune Business Insights. Electric Bus Market. (2020). Summary.

<sup>7</sup> Business Wire. DUBLIN, November 10, 2021. “Electric Bus Market Research Report 2021”.

los gobiernos para la compra de este tipo de unidades han impulsado la perspectiva de este sector del mercado a futuro, destacando sus beneficios en eficiencia energética, así como menores costos totales de propiedad en comparación con fuentes de energía convencionales.

En contrapartida, los retos se anotan en cuanto a las elevadas inversiones iniciales que requieren este tipo de unidades lo que las puede hacer menos competitivas que unidades con tecnologías convencionales, así como las restricciones que puede constituir una inadecuada o insuficiente infraestructura de carga, así como su estandarización que constituye un elemento crucial, sobre todo en la perspectiva del posterior desarrollo de un mercado secundario de este tipo de unidades<sup>8</sup>.

Así, el presente documento muestra un panorama para el caso mexicano, al respecto de la situación de industria de autobuses urbanos en la actualidad, así como su dinámica y perspectivas para transitar hacia tecnologías libres de emisiones.

El objetivo general consiste en plantear un panorama comprensivo de la industria de vehículos en general y en específico para el transporte público en México, evaluando la factibilidad de una transición desde sistemas de tracción convencionales a otros no contaminantes, identificando los espacios de oportunidad para el sector productivo local.

El desarrollo del documento contempla cinco grandes apartados. Se inicia con la presentación de un panorama general del sector automotor mexicano como antecedente al perfil de la industria de autobuses urbanos en México, mismo que es abordado en el segundo apartado a partir de la descripción de indicadores principales como el nivel de producción, exportación y comercialización en el mercado interno.

Posteriormente se presenta en el tercer apartado la situación actual de la oferta de autobuses eléctricos en el país, así como las condiciones actuales de la flota de transporte público en algunas de las principales ciudades, para finalizar dicho apartado dimensionando los factores que podrían actuar como detonadores de la demanda de este tipo de vehículos.

Como parte de la sección final, se abordan en el cuarto apartado los resultados de las entrevistas realizadas a actores clave de la industria, mismas que apoyan a delinear la factibilidad en la transición hacia un transporte público constituido por autobuses libres de emisiones, así como algunos escenarios posibles en el horizonte de los próximos decenios. Cabe mencionar que la retroalimentación recabada en las entrevistas fue integrada como referencia en los apartados anteriores, donde se consideró necesario. Finalmente, se presenta como cierre del documento el apartado de conclusiones.

---

<sup>8</sup> Bloomberg New Energy Finance. (2018) "Electric buses in cities. Driving towards cleaner air and lower CO<sub>2</sub>".





## I. Sector automotor en México

En esta sección se presenta una caracterización general del sector automotor en México, mostrando su importancia económica a nivel nacional e internacional, su desempeño y estructura por segmentos y marcas, así como su despliegue en el territorio nacional.

### A. Relevancia económica del sector automotor mexicano

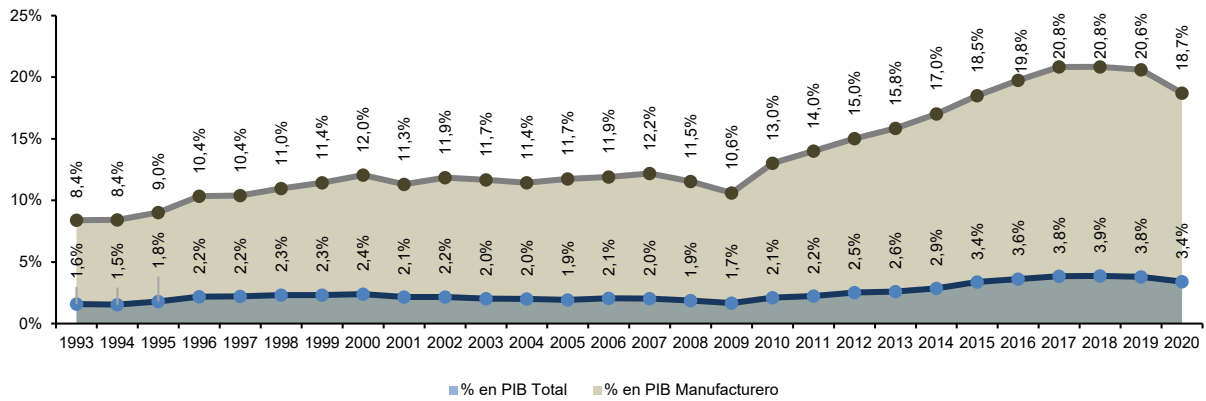
El sector automotor<sup>9</sup> en México ha mostrado un importante dinamismo en las últimas tres décadas además de contar con una importante participación económica. Como parte fundamental del sector, la industria automotriz integrada por los sectores de fabricación de automóviles y camiones, fabricación de carrocerías y remolques y de fabricación de autopartes, representó en 2020 el 3.4% del Producto Interno Bruto (PIB), mientras que su participación en el PIB manufacturero fue de 18.7%.

El importante avance que ha observado la industria automotriz desde los años noventa tanto en la producción como en la exportación ha llevado al PIB Automotriz a registrar una tasa de crecimiento promedio anual de 4.4% en el periodo de 1993 a 2020, mientras que el PIB a nivel nacional avanzó en promedio anual para similar periodo apenas un 1.9%. Así mismo, el avance del PIB Automotriz superó el desempeño de otros sectores manufactureros de relevancia, como el de la industria alimentaria y el de fabricación de equipo de cómputo cuyo avance promedio anual fue de 2.2% y 2.5% respectivamente en el periodo citado.

---

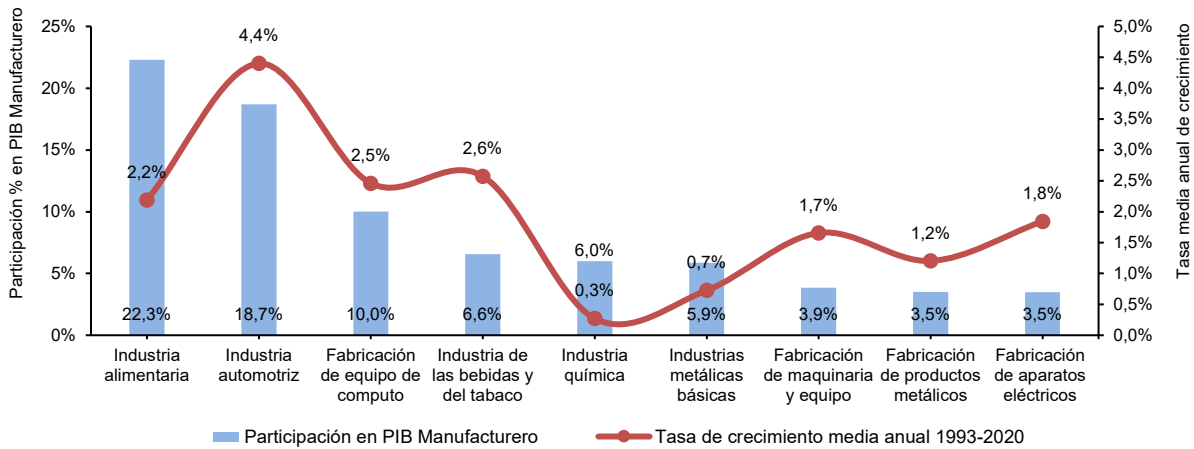
<sup>9</sup> Incluye a la fabricación de vehículos, carrocerías y remolques, partes, y su distribución a través de la actividad comercial, así como a los servicios asociados.

**Gráfico 1**  
Participación del PIB automotriz en la economía  
(En porcentajes)



Fuente: INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México.

**Gráfico 2**  
Participación en PIB manufacturero y TMCA 1993-2020  
(En porcentajes)



Fuente: INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México.

Estos niveles fueron posibles gracias al importante flujo de inversión extranjera directa recibida en el sector automotor en su conjunto, la cual acumuló de 1993 a 2020 un total de 79 mil millones de dólares posicionándose actualmente como el principal sector receptor de inversión extranjera en el país.

La presencia del sector automotor a lo largo y ancho del territorio nacional es muestra de la importante capacidad instalada que ha acumulado, situación que le ha permitido atender tanto el mercado nacional como a los mercados internacionales hacia los que vuelca la mayor parte de su producción.

En este sentido, el amplio complejo productivo presente en el país es también reflejo del tránsito económico que tuvo lugar en México hacia finales de la década de los años ochenta y principios de los años noventa hacia una apertura económica basada en la actividad manufacturera de exportación, —abandonando el modelo que venía siguiendo por décadas y que estimulaba la industrialización del país por la vía de la sustitución de importaciones— (Tello, 2010), lo que permitió de la mano de la

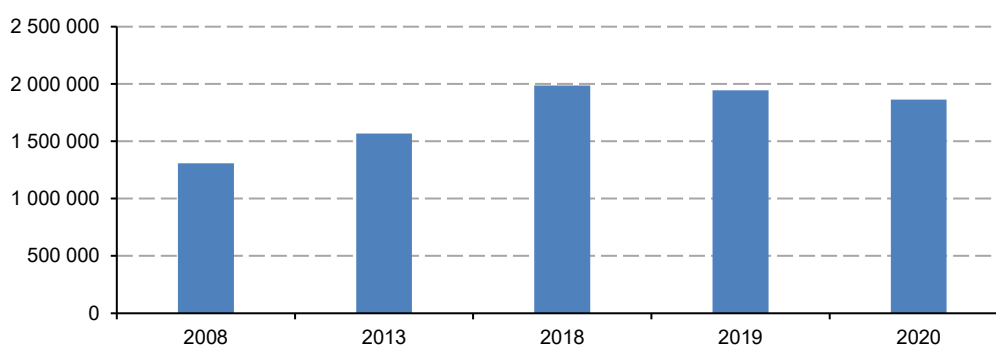
instrumentación de acuerdos comerciales como el TLCAN hoy T-MEC<sup>10</sup>, el surgimiento de regiones económicas subnacionales especializadas en este tipo de actividades, —como parte del proceso de desconcentración de la actividad económica de las principales ciudades de México, Guadalajara y Monterrey hacia el Centro y Norte del país— (Katz, 1998 en Ocegueda, 2007).

La importancia económica del sector automotor es reflejada también en términos del empleo que genera. En el caso de la industria automotriz, ésta genera empleo para 980 mil personas, de acuerdo con cifras de 2020<sup>11</sup>, de los cuales el 88% es generado por la fabricación de autopartes, el 10% por la fabricación de vehículos automotores y el 2% restante por la manufactura de carrocerías y remolques. Este nivel de empleos se ve complementado con el personal que es ocupado por la actividad comercial vinculada con la distribución de los vehículos y autopartes, así como por servicios asociados que en conjunto adicionan un total de 884 mil empleos en similar periodo.

En 2020, la contracción de la actividad económica en el país, originada por la pandemia de SARS-COV 2, dio paso a una reducción del empleo formal del orden de 1.17 millones de personas durante el periodo más álgido de la crisis, para cerrar el año con un balance de 648 mil empleos perdidos; esto significó una disminución de 3.17% con respecto al empleo formal registrado al cierre de 2019 que fue de 20.4 millones de personas de acuerdo con los registros del Instituto Mexicano del Seguro Social<sup>12</sup>.

En el caso de la industria automotriz, el impacto en empleo estuvo también focalizado en el periodo de paro de actividades en las plantas armadoras de vehículos, cerrando el año 2020 con una reducción de 7.4 mil puestos de trabajo, es decir, una disminución de 0.7% en el empleo vinculado con la manufactura de vehículos mientras que en el caso de las actividades de distribución de vehículos y comercio de autopartes, así como servicios asociados, la reducción de empleo repercutió en la pérdida de 73 mil puestos de trabajo, es decir, una disminución de 7.6% con respecto a 2019. Así, en conjunto el sector automotor redujo su nivel de empleo en 80.4 mil personas, es decir, una contracción del 4.1% con respecto a 2019.

**Gráfico 3**  
**Personal ocupado en el sector automotor**  
(Número de personas ocupadas)



Fuente: INEGI. Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera (EMIM).

<sup>10</sup> Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá (T-MEC), en vigor desde el 1º de julio de 2020. Sustituye al Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) que estuvo en vigor desde el 1º enero de 1994, hasta entonces. Secretaría de Economía (SE).

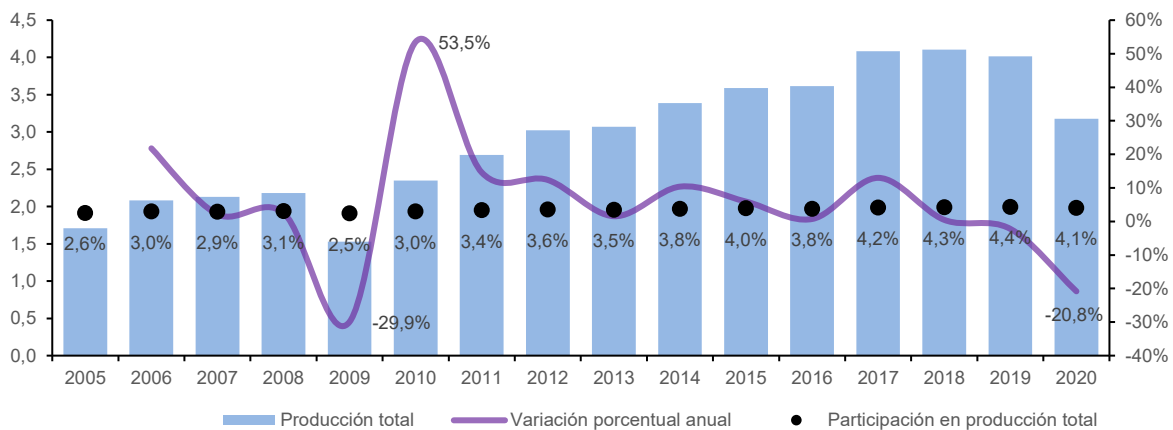
<sup>11</sup> Información de acuerdo con cifras de INEGI, EMIM y la Industria Nacional de Autopartes (INA) para el caso de fabricación de autopartes.

<sup>12</sup> Refiere a trabajadores asegurados permanentes y eventuales.

A pesar de los embates de la pandemia, México continúa posicionado como uno de los principales productores de vehículos en el mundo. Durante 2020 registró una producción total de 3.2 millones de vehículos, es decir, 4 de cada 100 vehículos producidos a nivel global fueron manufacturados en territorio mexicano, nivel que se ha logrado mantener en los últimos cuatro años a pesar de la disminución de 20.8% en la producción de vehículos durante 2020. Esta situación colocó a la producción mexicana con una mayor afectación a la registrada en la producción global, cuya disminución fue de 16% (OICA<sup>13</sup>, 2020).

México continúa posicionándose entre los diez principales países productores de vehículos a nivel global, ocupando en 2020 la séptima posición. Mientras que en el contexto latinoamericano México concentró el 58% de la producción regional y se posicionó como el primer productor de vehículos en Latinoamérica.

**Gráfico 4**  
**Producción total de vehículos en México**  
(Millones de unidades y en porcentales, eje derecho)



Fuente: Elaboración propia con base en información de INEGI y ANPACT.

El desempeño anual de la producción en 2020 fue negativo en ambos tipos de unidades, tanto para la producción de vehículos ligeros como de vehículos pesados, alcanzando niveles de 3.04 millones de unidades ligeras y 137.1 mil unidades pesadas, lo que implicó una reducción de 20.2% y 32.2% respectivamente con respecto a los niveles de 2019.

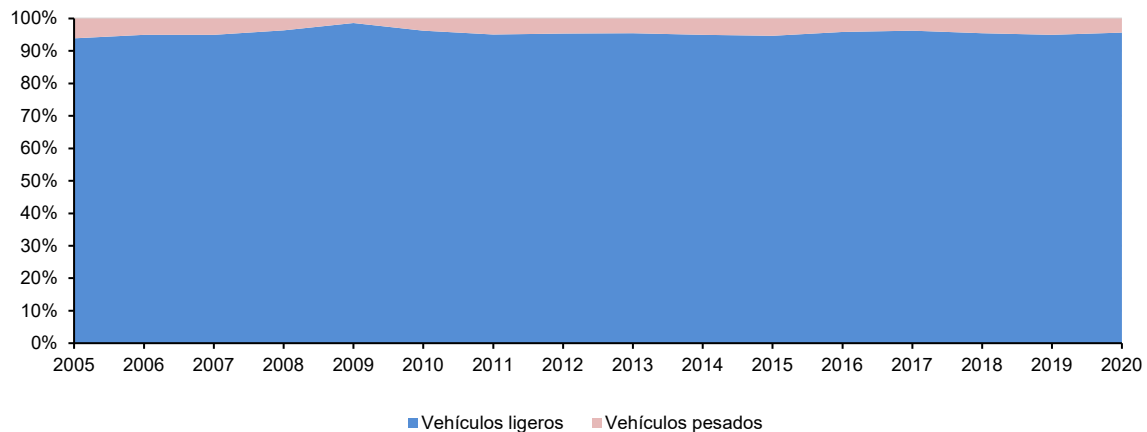
Con esta referencia, cabe destacar que, del total de unidades producidas en el país, en promedio, para el periodo de 2005 a 2020, el 96% lo constituyeron los vehículos ligeros y el 4% restante correspondió a vehículos pesados. Así, el mayor volumen de producción en el país se orienta a cubrir el perfil de consumo del sector de hogares, es decir, del consumo privado. Mientras que el volumen de producción de unidades pesadas es menor y se caracteriza por constituir un bien de capital para su comprador ya sea para el traslado de mercancías o bien de pasajeros.

Durante 2020 México se posicionó como el 5º productor de vehículos pesados de carga y como el 10º productor de autobuses en el mundo<sup>14</sup>, mientras que por su escala de mercado interno ocupó el segundo lugar a nivel latinoamericano, después de Brasil.

<sup>13</sup> Organización Internacional de Fabricantes de Automotores (OICA).

<sup>14</sup> Con información de OICA.

**Gráfico 5**  
**Estructura general de la producción de vehículos**  
*(En porcentajes de participación por tipo de vehículo)*



Fuente: Elaboración propia con información de INEGI.

En el ámbito de la exportación, durante 2020 se enviaron al exterior 2.8 millones de vehículos a un total de 115 países, sin embargo, en el periodo de quince años comprendido entre 2005 y 2020 sumaron 147 los destinos de exportación para unidades manufacturadas en México.

La exportación total de vehículos ha presentado un avance promedio anual de 2005 a 2019 de 6.0%, por encima del 4.5% registrado por la producción. Este importante desempeño, vinculado con la capacidad instalada localmente, así como con el crecimiento de los mercados a los que se orientan las exportaciones mexicanas, ha permitido que México se posicione a nivel global como el cuarto exportador de vehículos, respaldando el papel estratégico que tiene por su ubicación, así como por la amplia gama de tratados comerciales que lo han posicionado como una plataforma de exportación para el sector automotriz.

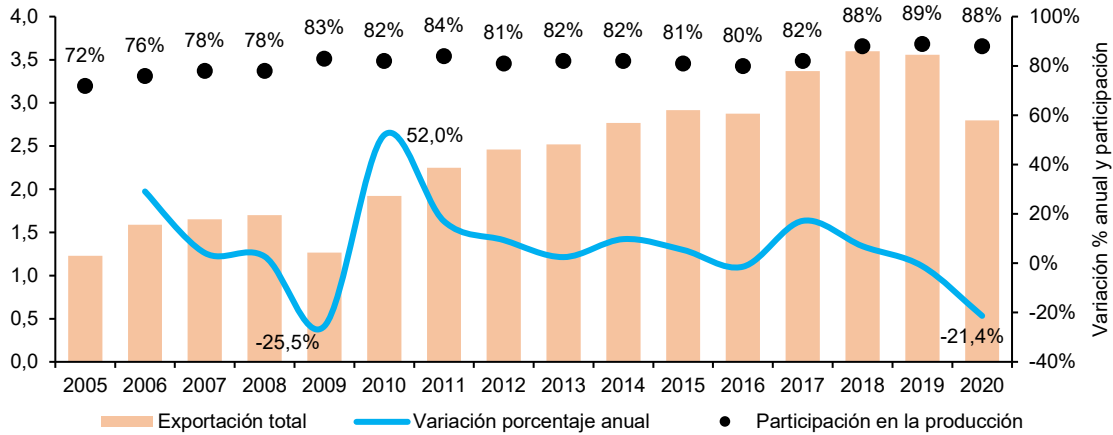
Las exportaciones de vehículos tuvieron una reducción de 21.4% en 2020 con respecto a 2019, esto implicó que se exportaran 759 mil unidades menos. Este desempeño se vinculó con la afectación que enfrentó la producción, reduciendo durante el mismo periodo un total de 834 mil unidades, lo que implicó una contracción anual de -20.8% en 2020.

La orientación exportadora de la producción es clara al observarse que la participación que han tenido las exportaciones como parte de la producción nacional se ha mantenido por encima del 70% desde 2005. De hecho, esta relación presenta una tendencia creciente, incluso manteniéndose en niveles altos en periodos de crisis como 2009 y 2020, alcanzando 83% y 88% respectivamente. Cabe destacar que el mayor nivel de exportación se alcanzó en 2018 con un récord de 3.6 millones de vehículos enviados a mercados externos.

Es importante destacar que el total de vehículos ligeros producidos en 2020 fue de 3 millones de unidades, des las cuales el 88% se orientó al mercado de exportación, mientras que en el caso de la producción de vehículos pesados, que registró un total de 137 mil unidades en 2020, el 84% fue dirigido hacia mercados externos.

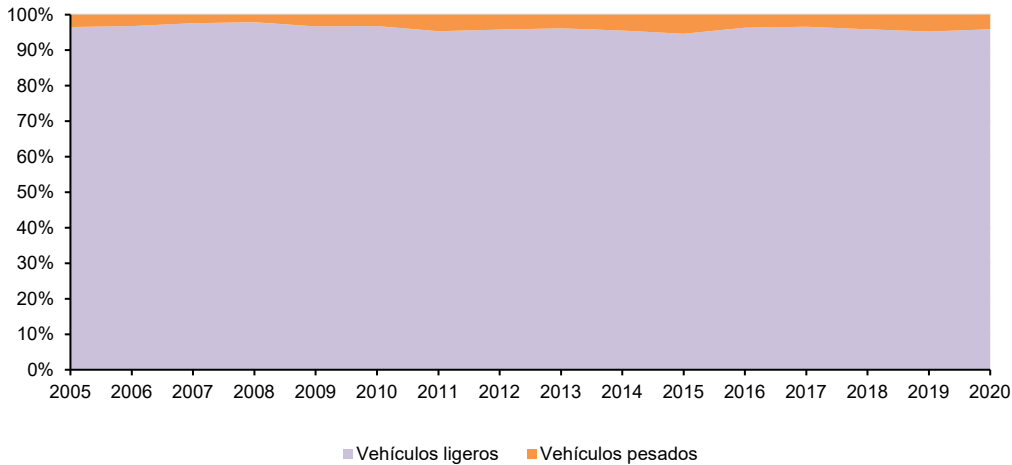
El volumen total de exportaciones se concentra principalmente en vehículos ligeros, con una participación de mercado de 96% en 2020, mientras que el 4% restante lo constituyen las exportaciones de vehículos pesados. Dicha estructura es similar a la presentada en la producción y se ha mantenido en los últimos 15 años.

**Gráfico 6**  
Orientación exportadora de la producción  
(Millones de unidades)



Fuente: Elaboración propia con información de INEGI.

**Gráfico 7**  
Estructura de las exportaciones por tipo  
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia con información de INEGI.

Los principales mercados a los que se exportan las unidades manufacturadas en México presentan como principal socio comercial a Estados Unidos, tanto en el ámbito de vehículos ligeros como vehículos pesados.

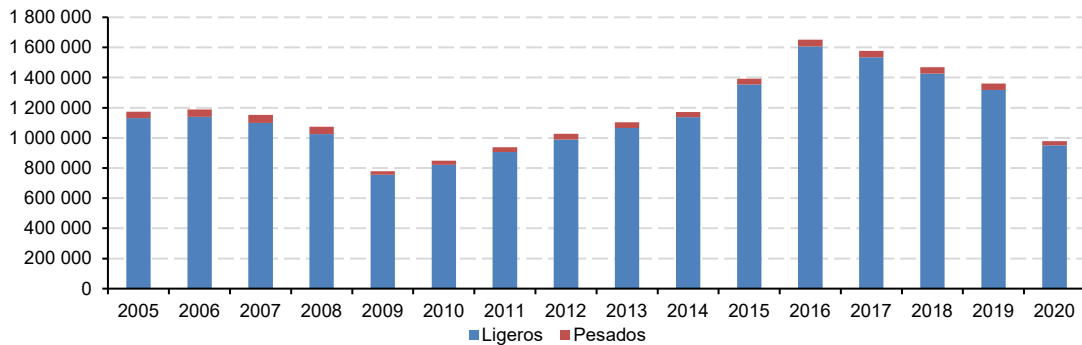
En este sentido, es importante también destacar la relevancia que tiene la exportación de vehículos pesados, toda vez que México es destacado en materia de exportación de tractocamiones a nivel global, posicionándose como primer lugar en 2020, año en que se exportaron 68 mil unidades hacia 13 países, representando el 59% del total de unidades exportadas.

Ahora bien, atendiendo el ámbito interno, puede considerarse que el mercado mexicano es uno de los más competidos a nivel global. Hace tres décadas se contaba con la participación de 10 marcas,

mientras que, en la actualidad, en 2020, sumaron un total de 60 las marcas que atienden la demanda de vehículos nuevos en el país, así como la de mercados internacionales<sup>15</sup>.

Al igual que la producción y la exportación, la venta interna de vehículos nuevos en México está concentrada de forma importante en la venta de vehículos ligeros con 97% de las ventas internas totales en 2020, mismas que alcanzaron un volumen de 977 mil unidades, mientras que el nivel máximo alcanzado en el mercado se obtuvo en 2016 con 1.65 millones de vehículos comercializados.

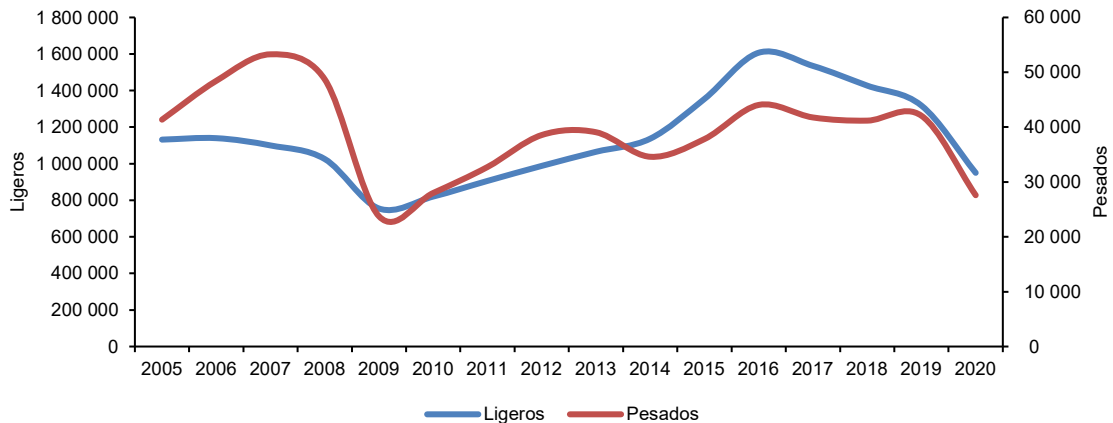
**Gráfico 8**  
México: venta de vehículos nuevos en mercado interno  
(Unidades)



Fuente: Elaboración propia con información de INEGI.

El desempeño anual de las ventas de vehículos ligeros y pesados reflejan trayectorias similares, aunque con diversa escala de mercado. En ambos casos se presentó contracción por efecto de la pandemia, haciendo retroceder un 28% la comercialización de vehículos ligeros en 2020, mientras que el mercado de vehículos pesados se contrajo un 34%.

**Gráfico 9**  
Ventas internas por tipo de vehículo  
(Unidades)



Fuente: Elaboración propia con información de INEGI y ANPACT.

<sup>15</sup> Información con base en AMDA. Anuarios estadísticos de la asociación, INEGI y Jato Dynamics.

La relevancia que tiene el sector de vehículos pesados en el desempeño interno tiene que ver con su vinculación con el movimiento de mercancías y pasajeros a través del autotransporte federal.

En 2020, el autotransporte federal se consolidó como el principal modo de transporte, ya que movilizó el 57% de la carga nacional y al 95% del total nacional de pasajeros<sup>16</sup>. Así mismo, su impacto económico implicó una ocupación de más de 2 millones de personas de forma directa, y representó el 5% del PIB Nacional.

Finalmente, es importante destacar la relevancia económica del eslabón de fabricación de autopartes<sup>17</sup>, que constituye una parte crucial del sector automotor por su aportación al empleo, así como a la balanza comercial de la industria, ya que impulsa la posición de México a nivel internacional con el 5º lugar como productor de autopartes y primer proveedor del mercado estadounidense.

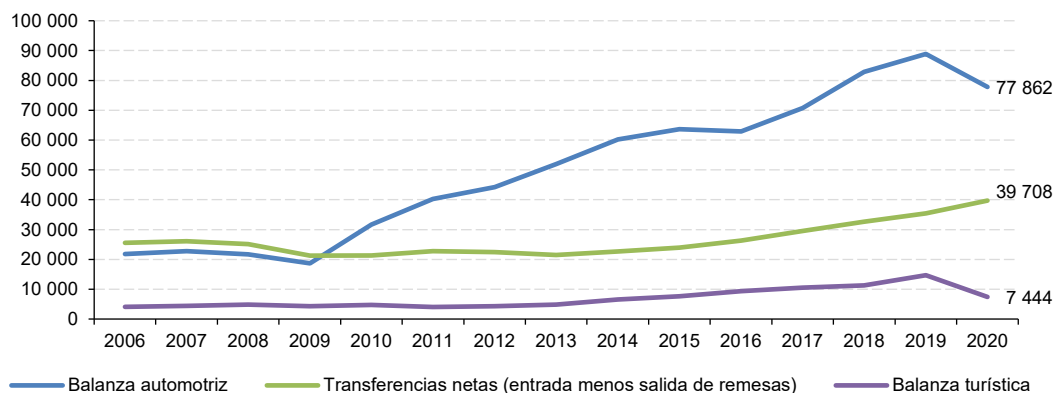
En 2020, la producción de autopartes en México fue equivalente a 78,884 millones de dólares, con una estructura que es primordialmente orientada al mercado de exportación, por lo que el 70% corresponde a envíos al exterior. Encabezan la lista como principales países destino de las exportaciones de autopartes: Estados Unidos y Canadá, que en conjunto explican poco más del 90% de las exportaciones seguidos de Brasil, China, Japón y Alemania.

En el ámbito de las importaciones, durante 2020 se registró un valor total por 21,822 millones de dólares, siendo Estados Unidos el principal país de origen, seguido por China, Japón, Corea del Sur, Alemania y Canadá. En conjunto estos países explican poco más del 80% de las importaciones de autopartes al mercado mexicano.

De acuerdo con estos datos es posible dimensionar, que la balanza comercial de autopartes para México es superavitaria, situación que ha impulsado el saldo positivo de la balanza automotriz a nivel nacional. En 2020, no obstante, las distorsiones que se tuvieron por la pandemia, el sector de autopartes logró cerrar en 77,862 millones de dólares, con lo que se constituyó como el principal rubro de ingresos del país, superando las transferencias netas de remesas y la balanza turística.

Con esto se constata la relevancia económica que posee el sector automotor en México en los diversos eslabones que conforman su cadena productiva y de distribución a nivel local y global.

**Gráfico 10**  
**Balanza comercial automotriz**  
(En millones de dólares)



Fuente: Elaboración con información de INEGI.

Nota: Incluye fabricación de vehículos ligeros, pesados y autopartes.

<sup>16</sup> SCT. Estadística Básica del Autotransporte Federal 2020.

<sup>17</sup> Información de autopartes con base en información de la Industria Nacional de Autopartes (INA).



## B. Principales indicadores: producción, exportación y comercialización en mercado interno

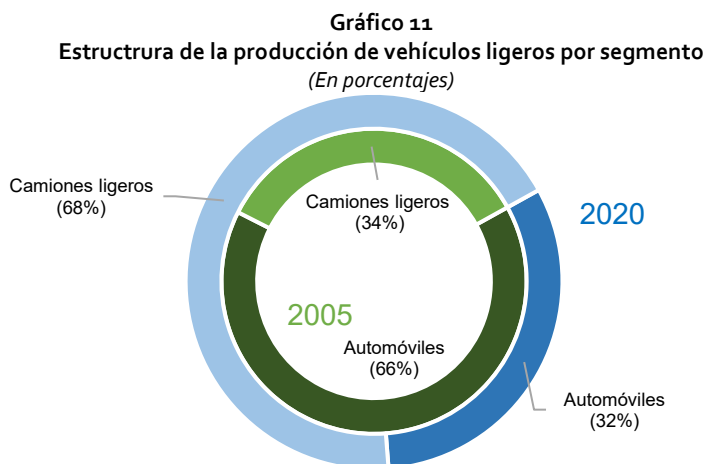
A continuación, se presenta un panorama general del sector automotor, destacando sus principales características a través de su estructura de mercado y desempeño atendiendo a las variables de producción, exportación y comercialización en mercado interno para vehículos ligeros y vehículos pesados.

### 1. Producción

#### Producción de vehículos ligeros

La estructura o segmentación que tienen los vehículos ligeros se integra por dos segmentos generales: automóviles y camiones ligeros. Los camiones ligeros están integrados a su vez por tres sub-segmentos que son los vehículos tipo pick ups, los SUV's y las minivans. Por su parte, el segmento de automóviles se compone por los vehículos tipo subcompactos, compactos, de lujo y deportivos.

Atendiendo la estructura que presenta la producción de vehículos ligeros en 2020, destaca que, del total de 3 millones de unidades producidas, el 68% lo constituye el segmento de camiones ligeros y el 32% restante el segmento de automóviles. Esta proporción enfrentó un cambio importante en comparación con las participaciones que presentaba la producción en 2005, ya que se reorientó la producción dejando atrás la participación mayoritaria que entonces registraba el segmento de automóviles con 66%, invirtiendo su importancia quince años después. Este viraje en la producción de vehículos ligeros por segmento atendió al cambio en la preferencia del consumidor final, reflejada también en la estructura de las exportaciones (ver gráfico 11).



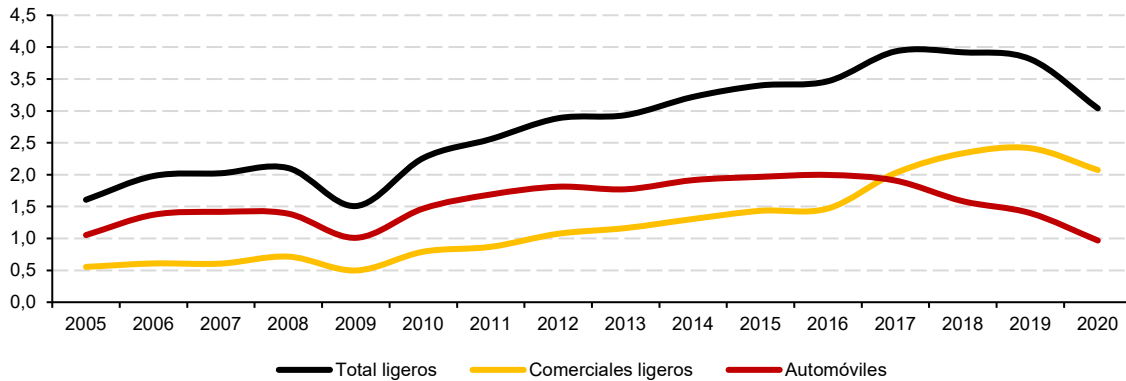
Fuente: Elaboración propia con información de INEGI.

A pesar del importante posicionamiento de los camiones ligeros dentro del total de producción de vehículos ligeros, con un nivel de 2,072,699 unidades producidas en 2020, el impacto por la llegada del SARS-COV2 lo llevó a una reducción con respecto de 2019 del orden de 14.1%. Esta disminución fue menor a la registrada por la producción nacional de vehículos ligeros que fue de 20.2%.

El segmento de vehículos ligeros más afectado fue el de automóviles, cuya reducción anual en 2020 alcanzó el 30.7%. Así pues, con un total de 967,479 unidades producidas, 2020 se posicionó como el año con el más bajo nivel registrado en dicho segmento desde 2005, incluso por debajo del periodo de crisis en 2009. Adicionalmente, reflejo del debilitamiento de la producción de automóviles, es el

desempeño promedio anual que tuvo durante 2005-2019, el cual si bien fue positivo apenas alcanzó el 2.0%, es decir, que fue cinco veces menor al desempeño del segmento de camiones ligeros en similar periodo.

**Gráfico 12**  
Producción de vehículos ligeros por segmento  
(En millones de unidades)



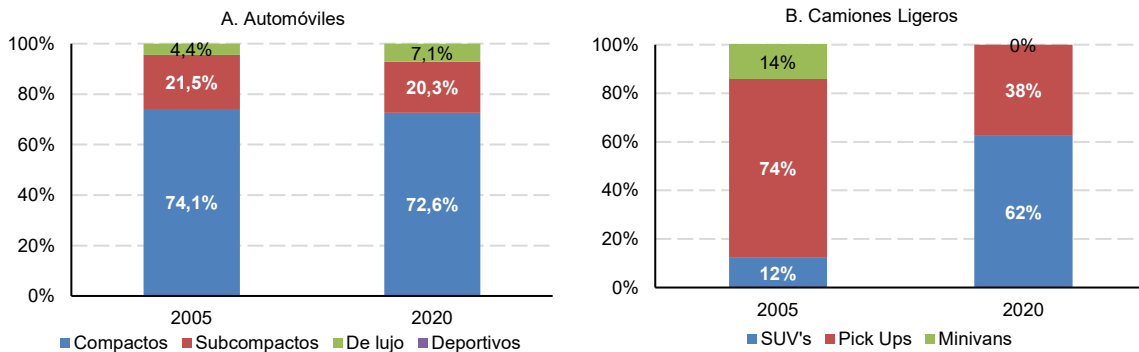
Fuente: Elaboración propia con información de INEGI.

Profundizar sobre la estructura de la producción de los segmentos de vehículos ligeros es de utilidad para identificar el tipo de vehículos que lideran la tendencia incremental, tal es el caso de los camiones ligeros.

La estructura del segmento de camiones ligeros está dominada por los vehículos SUV's<sup>18</sup> con 62% del total producido, seguida de las unidades tipo pick up con 38% del total. Destaca el cambio que se dio con respecto al esquema de concentración que predominaba en 2005, principalmente vinculado con la modificación en el tipo de unidades disponibles en el segmento de SUV'S, así como de las preferencias del consumo interno y de los principales mercados destino de la producción.

En el caso del segmento automóviles, es notable la producción de los segmentos de compactos y subcompactos que en conjunto concentran el 93% de la producción, mientras que el 7% representa la producción del sub-segmento de vehículos de lujos, con nulo registro de producción de vehículos deportivos.

**Gráfico 13**  
Estructura de producción de automóviles y camiones ligeros en 2005 y 2020  
(Participación por segmento)



Fuente: Elaboración propia con información de INEGI.

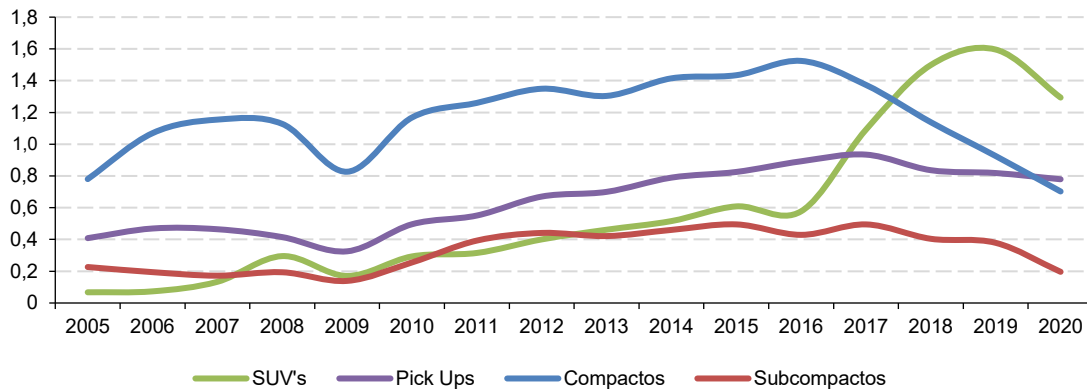
<sup>18</sup> Por sus siglas en inglés Sport Utility Vehicles.

El desempeño que han presentado los principales segmentos del mercado de camiones ligeros refleja por una parte el avance acelerado que han experimentado los vehículos SUV's con una tasa de crecimiento media anual para el periodo 2005-2019 de 25.4%, en segundo lugar, las pick ups avanzaron a un ritmo de 5.1% anual en similar lapso. Estos niveles de crecimiento permitieron que en 2019 se alcanzara una producción de 1,595,924 unidades en SUV's, el máximo nivel producido desde 2005 y de 818,332 unidades tipo pick ups. Si bien el desempeño negativo durante 2020 alcanzó también a las unidades tipo SUV's y a las pick ups, estos segmentos presentaron una reducción menor a la presentada por los automóviles, y fue del orden de -18.9% y -4.8% respectivamente en comparativa con 2019.

Por su parte, los vehículos subcompactos y compactos crecieron a un menor ritmo en el periodo 2005-2019, avanzando en promedio cada año un 3.7% y 1.2% respectivamente, llegando en 2019 a registrar niveles de producción de 379 mil y 925 mil unidades respectivamente. En cuanto al desempeño de 2020 con respecto a 2019, destaca que el sub-segmento de mercado más afectado fue el de subcompactos, reduciendo su nivel de producción hasta un 48.2%, seguido de la contracción en vehículos compactos del orden de 24.1%.

Cabe destacar como parte de uno de los elementos que se ponen al descubierto ante estas tendencias de estructura y desempeño es el hecho del posicionamiento de la producción de las SUV's a costa de la vertiginosa caída en la producción de vehículos compactos. Adicionalmente resalta que tanto la producción de SUV's como las pick up presentan una mayor orientación exportadora que los sub-segmentos de automóviles. En el caso de las SUV's en 2020 el 95% de producción se dedicó a mercados externos, mientras que en el caso de las pick ups las exportaciones representaron el 90% de la producción. Mientras tanto, de la producción de vehículos compactos, aún con una alta orientación exportadora, este indicador se posicionó en un 79%, mientras que en subcompactos fue del 61%.

**Gráfico 14**  
Producción de los principales segmentos de automóviles y camiones ligeros  
(Millones de unidades)



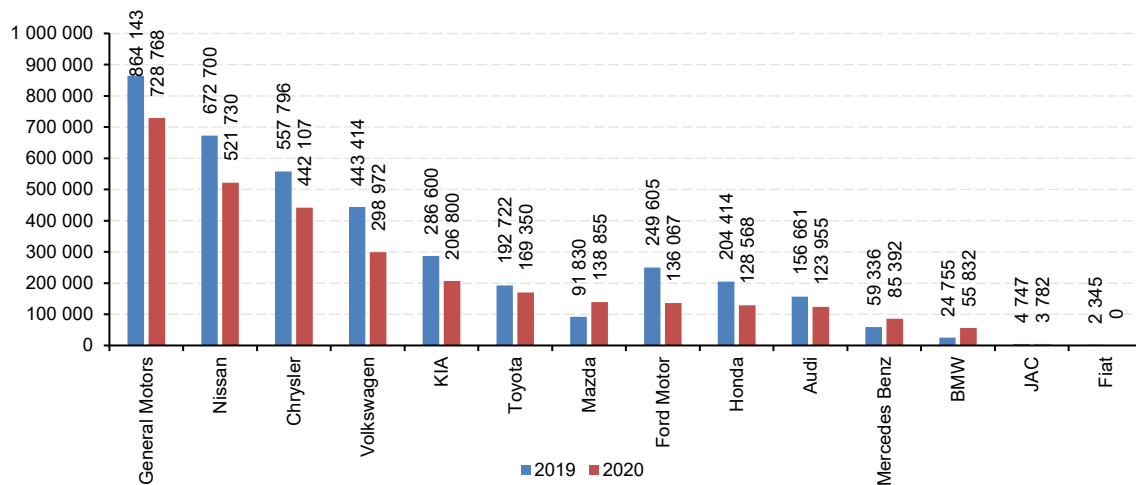
Fuente: Elaboración propia con información de INEGI.

Avanzando en la desagregación de estas tendencias, corresponde identificar a las marcas participantes en el ámbito de la producción de vehículos ligeros en el país y que son responsables de las tendencias generales apuntadas anteriormente a nivel segmento y sub-segmento. Al respecto es importante mencionar, que la producción de vehículos ligeros reportada entre 2005 y 2020 presenta

registros de producción para 15 marcas<sup>19</sup>. Cabe destacar que este total de marcas refieren a las plantas armadoras con producción en el país, más no corresponden con el total de marcas que atienden el mercado interno debido a que existen diversas marcas que al no contar con una planta de producción local, abastecen la demanda del mercado interno mexicano a partir de la importación de vehículos nuevos al país.

La principal marca participante en la producción de vehículos ligeros en México es General Motors, con una participación de mercado de 24%, seguida en segunda posición por Nissan con el 17.7% de la producción total y en el tercer sitio se coloca Chrysler con el 14.6%. En conjunto son siete las principales marcas con producción en el país, y en conjunto aglomeran el 82.4% de la producción de vehículos ligeros en México.

**Gráfico 15**  
Producción de vehículos ligeros por marca  
(Unidades)



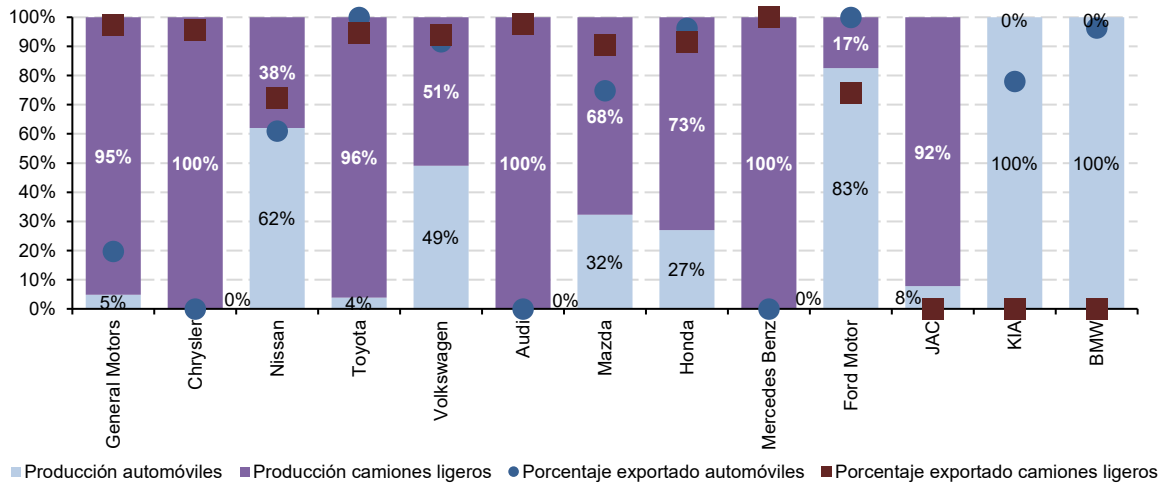
Fuente: Elaboración propia con información de INEGI.

Así mismo cabe destacar las diferencias en la estructura de la producción de cada marca, distinguiendo el segmento en el que se especializa su producción. En este sentido, se observa que existe orientación de las marcas a un segmento de mercado en específico. Por ejemplo, mientras marcas como Audi, Mercedes Benz y Chrysler producen exclusivamente camiones ligeros, en contraparte se observa la tendencia de marcas como KIA, BMW, General Motors y JAC que enfocan entre un 92% y un 100% de su nivel de producción al segmento de automóviles.

Cabe destacar además que la estructura especializada de las marcas en la producción tanto de camiones ligeros y automóviles presentan en lo general una alta orientación exportadora que se ha ido profundizando a través de los años y consolidándose en 2020. Sin embargo, dicha orientación exportadora por marca presenta para algunos casos en específico una menor proporción dirigida a cubrir mercados externos, ante el direccionamiento de cierto volumen de producción al abastecimiento del mercado interno ya sea de automóviles o camiones ligeros, como lo muestra el caso de General Motors, Nissan, Mazda, Ford y KIA como se aprecia en el siguiente gráfico.

<sup>19</sup> El registro administrativo de INEGI dispone de autorización de las 23 empresas afiliadas a la Asociación Mexicana de la Industria Automotriz, A.C. (AMIA), Giant Motors Latinoamérica S.A. de C.V. y Autos Orientales Picacho S.A. Promotora de Inversión, para publicar la información sobre el número de vehículos de cada una de las 35 marcas y modelos correspondientes que se producen y/o comercializan en México.

**Gráfico 16**  
**Producción de vehículos ligeros por marca y segmento y orientación exportadora 2020**  
*(En porcentajes)*



Fuente: Elaboración propia con información de INEGI.

En el caso de las marcas que manufacturan vehículos del segmento de automóviles cabe destacar que en el periodo 2005-2020 se cuentan con registros en total para 14 marcas de las cuales cuatro son de origen americano, seis de origen asiático y cuatro de origen europeo. De acuerdo con la información disponible, destaca el incremento en el número de marcas con registros de producción de automóviles, pasando de siete en 2005 a doce en 2020, en este contexto son cinco las marcas las que se integraron con producción en el segmento de automóviles: KIA (2016), BMW (2019), Mazda (2014), Toyota (2015) y JAC (2017).

En 2020 cuatro marcas fueron responsables del 82% de la producción de automóviles en México. En el primer sitio, Nissan concentró el 33.5% del total de automóviles producidos, el segundo lugar lo ocupó KIA con el 21.4%, Volkswagen el tercero con el 15.2% y el cuarto lugar Ford con 11.6%. Es importante mencionar que, del total de automóviles producidos en 2020, el 77% fue destinado al mercado de exportación, este indicador se sitúa por encima del nivel alcanzado en 2005, cuando el 69% de la producción de automóviles se enviaba a mercados internacionales, lo cual verifica la profundización de la orientación exportadora en este segmento de la producción.

En el segmento de camiones ligeros, destaca la participación de cinco marcas que en conjunto concentraron el 80% de la producción en 2020. En la primera posición se encuentra General Motors participa con el 33.4% del total, seguida de Chrysler con el 21.3%, Nissan con el 9.5%, Toyota con el 7.9% y Volkswagen con el 7.3%. Es importante destacar el segmento de camiones ligeros presenta una mayor proporción en cuanto a su orientación exportadora. En 2020 el 94% de los camiones ligeros producidos en el país fueron enviados al exterior, proporción mayor en 11 puntos porcentuales a la registrada en 2005, cuando el 82% de este tipo de vehículos era exportado.

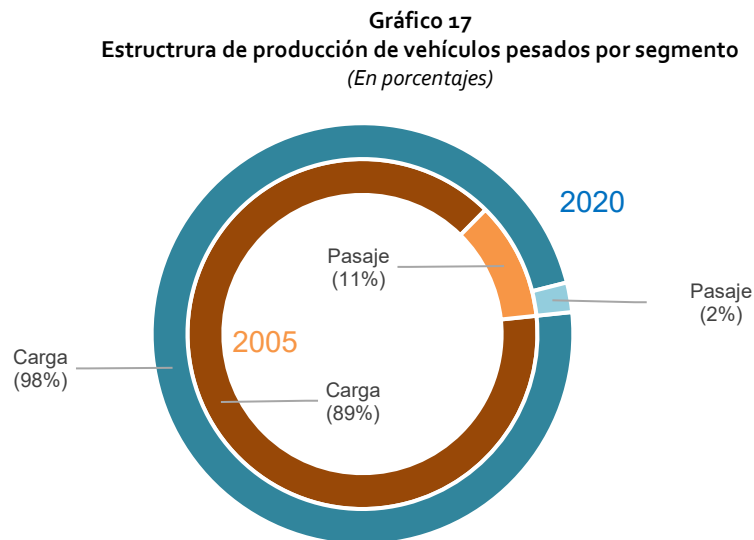
Con esta caracterización de la estructura y desempeño de la producción de vehículos ligeros es posible dimensionar la importancia que como conjunto representan este tipo de vehículos en la producción nacional total, abarcando ampliamente el volumen de producción. Así mismo, se destaca que como parte de los vehículos ligeros es el segmento de camiones ligeros los que destacan ser el tipo de vehículos mayormente producidos en México, con énfasis en el segmento de SUV's, hacia las cuales se han orientado los esfuerzos de las diversas marcas en cuanto a la cobertura de demanda externa e interna de este tipo de unidades.

## Producción de vehículos pesados: carga y pasaje

Ahora bien, dimensionando la estructura y desempeño de la producción de vehículos pesados, es importante distinguir dos grandes segmentos: carga y pasaje. La producción de vehículos pesados de carga está integrada por vehículos de carga de clase 4 a 8 y tractocamiones de quinta rueda, mientras que los autobuses de pasaje se integran por los autobuses de transporte foráneo y autobuses de pasaje urbano (Chasis Pasaje de clase 5 a 8)<sup>20</sup>.

Este tipo de unidades por su orientación de mercado resultan cruciales en el desempeño económico del país tanto por su función en el transporte de mercancías como de pasajeros.

De acuerdo con cifras de 2020, se registró un nivel de producción de 137 mil unidades pesadas en el país. Este total presenta una estructura dominada por vehículos pesados de carga con una participación de 98% del total, es decir, 133.9 mil unidades, mientras que el 2% restante corresponde al segmento de pasaje, equivalente a 3.1 mil unidades.



Fuente: Elaboración propia con información de INEGI.

Esta estructura dominada por el segmento de carga se ha intensificado en los últimos quince años, teniendo en contrapartida la importante reducción en la participación del segmento de pasaje que era de 11% en 2005 y en 2020 es tan solo del 2%, principalmente por el agudo impacto de la pandemia, así como a un importante debilitamiento registrado en los últimos años dada su estructura de operación.

La producción de vehículos pesados en México presentó una reducción de 32.2% en 2020. En ambos segmentos, tanto en vehículos pesados de carga como en autobuses de pasaje, los efectos de la pandemia se reflejaron en una contracción en la producción del orden de -31.5% y -53.2% respectivamente, alcanzando niveles cercanos a los registrados ocho años atrás en el caso de vehículos comerciales de carga, mientras que en el caso de autobuses de pasaje fue el segundo nivel más bajo de producción registrado desde 1996<sup>21</sup>.

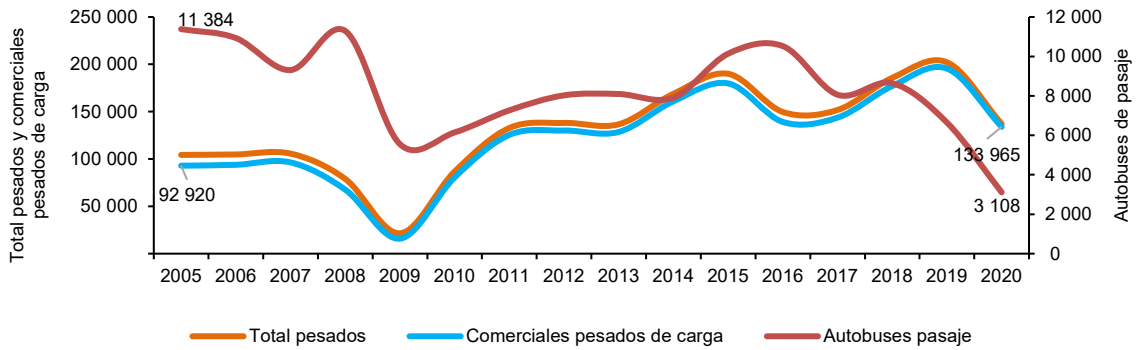
<sup>20</sup> INEGI clasifica el total de producción, exportación, importaciones y ventas de vehículos pesados en dos segmentos: carga y pasajeros. El segmento de carga a su vez se presenta integrado por dos clases: Tractocamiones y Carga resto (Clase 4 a 8). El segmento de pasajeros se integra por Autobuses foráneos y Autobuses Resto (Chasis Pasaje Clase 5-8).

<sup>21</sup> Con base en series históricas de boletines de ANPACT.

En cuanto al desempeño previo al impacto por COVID-19 destaca un desempeño promedio anual positivo para la producción total de vehículos pesados de 4.8% para el periodo de 2005 a 2019, similar al desempeño del segmento de vehículos pesados de carga que registraron en similar lapso un avance de 5.5%. En contraste, el segmento de autobuses de pasaje ya reflejaba un retroceso en su producción, con una caída promedio anual del orden de 3.8%.

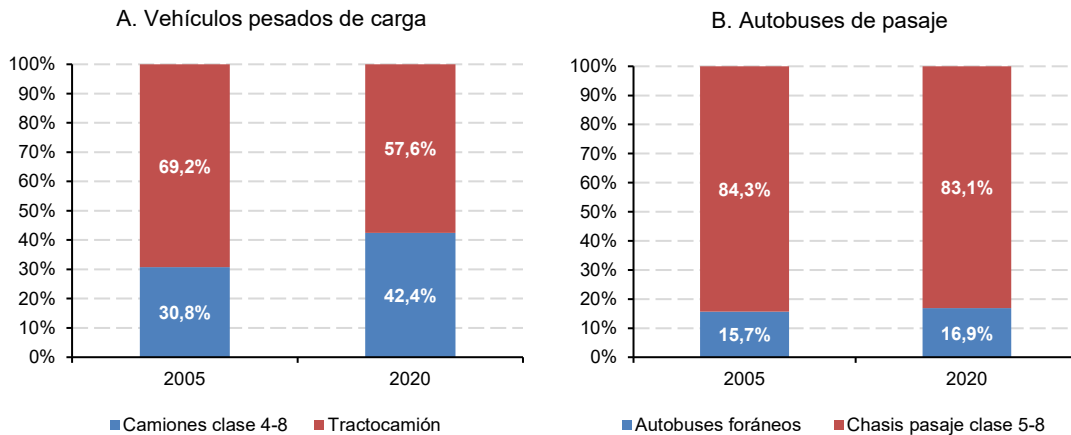
La estructura del segmento de vehículos pesados de carga está dominada por los tractocamiones con 57.6% del total producido, seguida del resto de unidades de carga, es decir, camiones de carga de la clase 4 a 8, con un 47.4% en 2020. Destaca el cambio que se dio con respecto al esquema de concentración que predominaba en 2005, principalmente vinculado al tipo de unidad requerida para la movilidad de las mercancías en los principales mercados de exportación como en el mercado interno. En el caso del segmento autobuses de pasaje, el segmento dominante es el de pasaje urbano que concentró un 83.1% del total, mientras que el 16.9% restante refiere a la producción de autobuses foráneos.

**Gráfico 18**  
Producción de vehículos pesados por segmentos  
(Unidades)



Fuente: Elaboración propia con información de INEGI.

**Gráfico 19**  
Producción de vehículos pesados por segmento y clase en 2020  
(Participación por segmento)

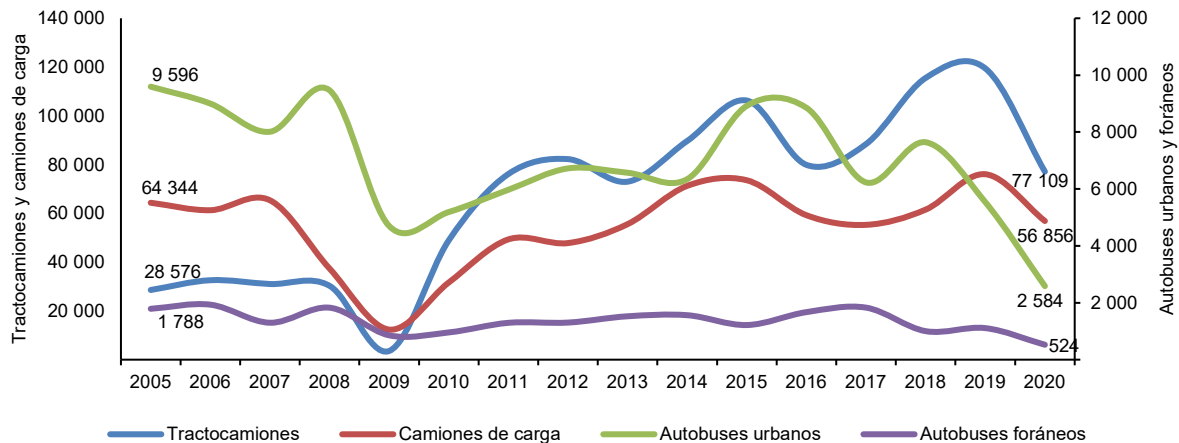


Fuente: Elaboración propia con información de INEGI.

El desempeño que han presentado los segmentos de mercado en la producción de vehículos pesados refleja diversos niveles de impacto en 2020. El mayor desplome fue registrado en el segmento de autobuses, con una disminución de 53.3% en autobuses urbanos y 52.8% en autobuses foráneos en 2020 con respecto a los niveles alcanzados en 2019. Por su parte los tractocamiones tuvieron un retroceso de 35.4% en 2020, mientras que los camiones de carga tuvieron también una contracción, aunque la menor registrada entre los segmentos de vehículos pesados con una caída anual 25.2%.

El menor nivel de actividad económica, así como las restricciones en la movilidad en general, fueron los principales elementos de impacto negativo en el sector, si bien en el caso del segmento de pasaje, las clases de autobuses tanto urbanos como foráneos ya presentaban previo al impacto de la pandemia una tasa media anual negativa para el periodo 2005-2019 del orden de 3.8% en autobuses urbanos y de 3.4% en autobuses foráneos.

**Gráfico 20**  
Producción de vehículos pesados por clase  
(En unidades)



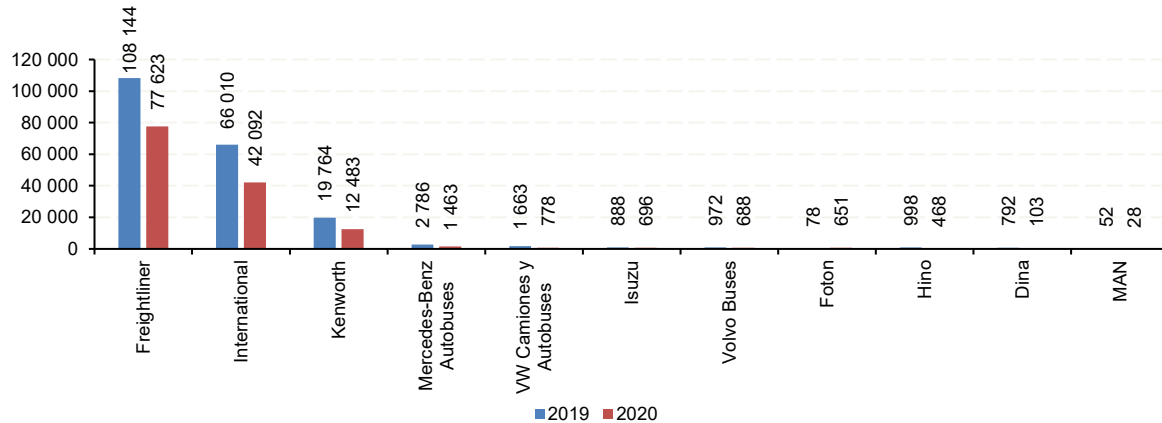
Fuente: Elaboración propia con información de INEGI.

En el caso de la de la producción por marca en 2020, se cuenta con 11 participantes en el mercado, de las cuales dos son de origen americano, tres asiáticas, cinco europeas y una mexicana.

La principal marca en producción de vehículos pesados es Freightliner del Grupo Daimler, con una participación de mercado en 2020 de 56.6%, seguida en segunda posición por International con el 30.7% de la producción total y en el tercer sitio se coloca Kenworth con el 9.1%. En conjunto estas tres marcas aglomeran el 96.4% de la producción de vehículos pesados en México. Al respecto del desempeño que tuvieron las marcas en cuanto a producción durante 2020, destaca la disminución registrada en la mayoría de ellas, sumando siete marcas con una reducción mayor a la registrada en la producción total que fue del 32.2: Dina (-87%), VW (-53.2%), Hino (-53.1%), Mercedes Benz Autobuses (-47.5%), Man (-46.2%), Kenworth (-36.8%) e International (-36.2%).



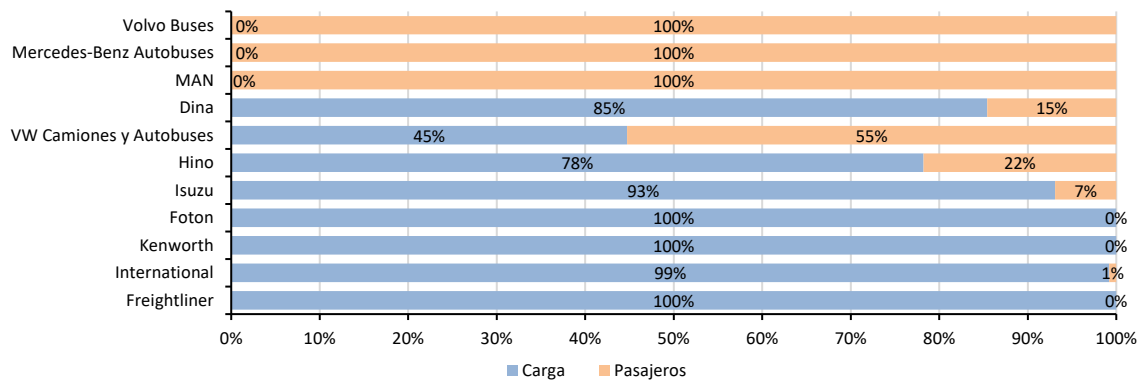
**Gráfico 21**  
**Producción de vehículos pesados por marca**  
*(En unidades)*



Fuente: Elaboración propia con información de INEGI.

Así mismo cabe destacar la estructura de la producción de cada marca y el segmento en el que se especializa su producción. En este sentido, se observa que existe orientación de las marcas a un segmento de mercado en específico. Por ejemplo, mientras marcas como Volvo, Mercedes Benz y MAN producen exclusivamente vehículos de pasaje, la tendencia de marcas como Foton, Kenworth, International y Freightliner enfocan entre el 99% y 100% de su nivel de producción al segmento de carga.

**Gráfico 22**  
**Producción de vehículos por marca y segmento, porcentaje de participación**  
*(Porcentaje de participación)*



Fuente: Elaboración propia con información de INEGI.

En 2020, tres marcas fueron responsables del 98.4% de la producción de vehículos pesados de carga en México. En el primer sitio, Freightliner concentró el 57.9% del total producido, el segundo lugar lo ocupó International con el 31.2% y Kenworth el tercero con el 9.3%. Es importante mencionar que, del total de vehículos de carga producidos en 2020, el 86% fue destinado al mercado de exportación, este indicador se sitúa por encima del nivel alcanzado en 2018, cuando el 84.2% de la producción de vehículos de carga se enviaba a mercados internacionales.

**Cuadro 1**  
**Producción de vehículos pesados: segmento de carga por marca**

Unidades	Tasa de crecimiento media anual				
	2018	2019	2020	2019-2018	2020-2019
Total general	177 074	195 499	133 965	10,4%	-31,5%
Freightliner	102 573	108 144	77 623	5,4%	-28,2%
International	54 841	64 577	41 758	17,8%	-35,3%
Kenworth	17 040	19 764	12 483	16,0%	-36,8%
Foton	-	78	651	-	734,6%
Isuzu	810	876	648	8,1%	-26,0%
Hino	1 115	984	366	-11,7%	-62,8%
Volkswagen Camiones y Autobuses	675	1 033	348	53,0%	-66,3%
Dina	20	43	88	115,0%	104,7%

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI.

Como resultado del impacto de la pandemia, la producción de vehículos de carga se vio afectada con una reducción de la producción de 31.5% en 2020, esto contrastando con el incremento registrado en 2019 del orden de 10.4%. En el caso del desempeño por marca, destaca la afectación generalizada, salvo el caso de dos marcas, Foton y Dina, cuya producción incrementó lejos de reducirse. El mayor impacto lo recibieron marcas como VW Camiones y Autobuses e Hino cuya disminución fue de -66.3% y -62.8% respectivamente. Adicionalmente, se observa que las marcas International y Kenworth presentaron una reducción de la producción en términos relativos, mayor a la presentada en el segmento de carga en su conjunto.

Por otra parte, las marcas que fabrican vehículos pesados del segmento de pasaje son en total ocho. Destaca la participación principal de cuatro marcas que en conjunto concentraron el 94% de la producción en 2020. En la primera posición Mercedes Benz Autobuses participa con el 47.1% del total producido, seguida de Volvo Buses con el 22.1%, VW Camiones y Autobuses con el 13.8% e International con el 10.7%. Es importante destacar, que, a diferencia de la orientación exportadora presente en el segmento de carga, el segmento de pasaje presenta una orientación a cubrir la demanda del mercado interno. En 2020, solo el 8.3% de los vehículos producidos en el segmento de pasaje fue enviado al exterior, proporción mayor en comparación con el 2.3% que representó la exportación en 2018.

**Cuadro 2**  
**Producción de vehículos pesados: segmento de pasaje por marca**

Unidades	Tasa de crecimiento media anual				
	2018	2019	2020	2019-2018	2020-2019
Total general	8 644	6 648	3 108	-23,1%	-53,2%
Mercedes-Benz Autobuses	3 015	2 786	1 463	-7,6%	-47,5%
Volvo Buses	833	972	688	16,7%	-29,2%
Volkswagen Camiones y Autobuses	830	630	430	-24,1%	-31,7%
International	2 399	1 433	334	-	-76,7%
Hino	325	14	102	-95,7%	628,6%
Isuzu	54	12	48	-77,8%	300,0%
MAN	-	52	28	-	-46,2%
Dina	1 188	749	15	-37,0%	-98,0%

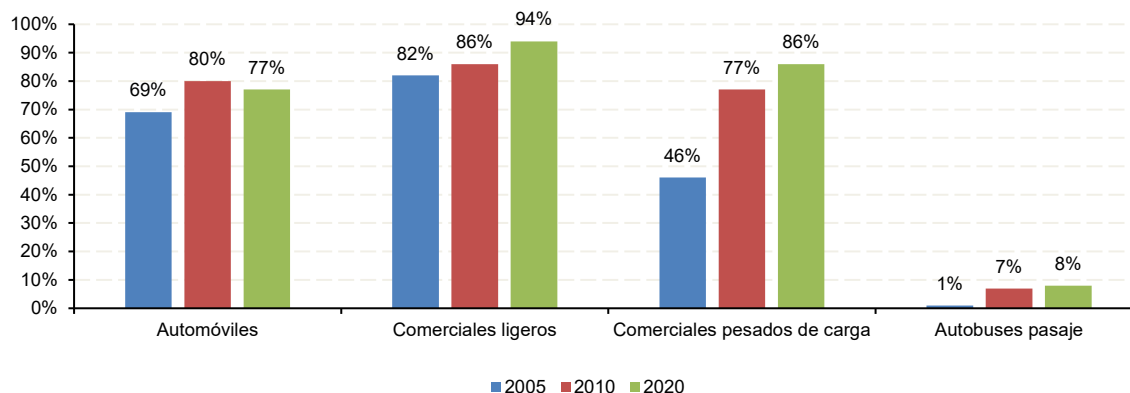
Fuente: Elaboración propia con información de INEGI.

Finalmente, en cuanto al desempeño del segmento de pasaje destaca por un fuerte impacto en la producción con el registro de una disminución de 53.2% en 2020, que se hiló con el retroceso que el segmento ya registraba desde 2019, del orden de -23.1%. El desempeño por marca en 2020 destaca por presentar un decrecimiento generalizado, salvo para el caso de dos marcas: Hino e Isuzu, siendo las únicas con registros de incremento de la producción en el segmento de pasaje durante 2020. El mayor impacto lo tuvieron Dina e International con una reducción del 98.0% y 76.7% respectivamente.

Como antesala al apartado de desempeño y estructura de la exportación es importante indicar que tanto de la producción de vehículos ligeros y pesados en México, de forma agregada constituyen una industria orientada primordialmente al abastecimiento de otros mercados. En el caso de la producción de vehículos ligeros es clara la vocación exportadora para el conjunto de sus segmentos.

En el caso particular de la producción de vehículos pesados, como se apuntó anteriormente, impera una orientación exportadora en el segmento de carga, mientras que el segmento de pasaje está orientado primordialmente a cubrir la demanda del mercado interno.

**Gráfico 23**  
Porcentaje de la producción de vehículos orientado a la exportación  
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia con información de INEGI y ANPACT.

Tal orientación de mercado resulta relevante para el caso del segmento de pasaje, dado que las variables que determinan su desempeño tanto en el ámbito productivo como de comercialización se asocian con indicadores de la economía local, como por ejemplo la movilidad interestatal y la urbana, el desempeño del sector turismo, el transporte privado de personal, así como de las condiciones imperantes en las normativas vigentes, entre otros elementos. En este rubro en particular, se anota como elemento de impacto negativo para el segmento y en general para la industria, la introducción de vehículos usados provenientes de Estados Unidos, los cuales implican el desplazamiento de unidades de producción nacional.

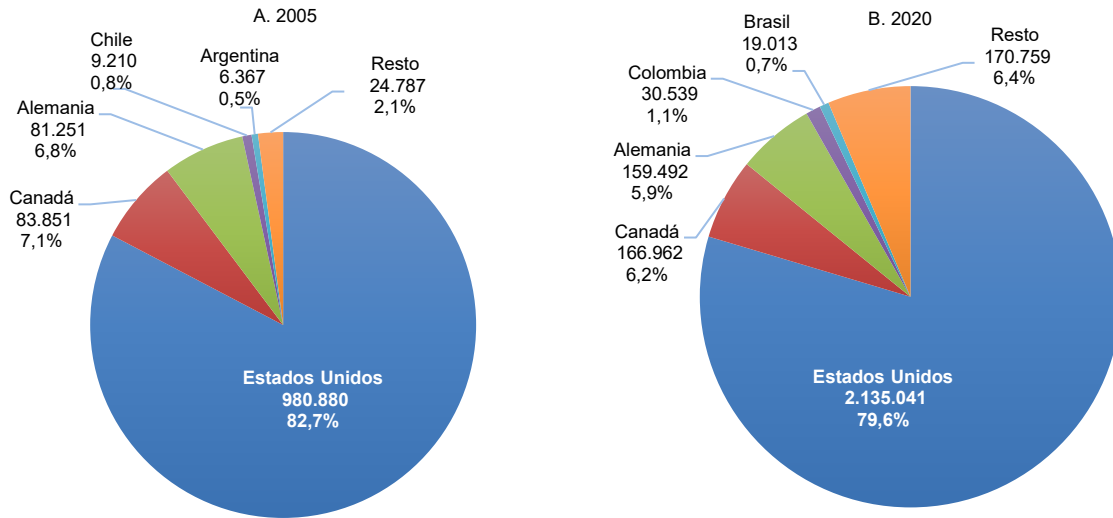
## 2. Exportación

### Exportación de vehículos ligeros

En 2020 se exportaron vehículos ligeros de 13 marcas a un total de 115 países, por un total de 2.7 millones de unidades.

Estados Unidos representa el 79.6% del total de exportaciones y Canadá el 6.2%. Por lo que, en conjunto, la mayor parte de la exportación de vehículos ligeros, esto es el 86%, se dirige hacia la región de Norteamérica, con Estados Unidos como el segundo consumidor de vehículos a nivel global, después de China, y Canadá posicionado como el doceavo mercado en el mundo (OICA, 2020).

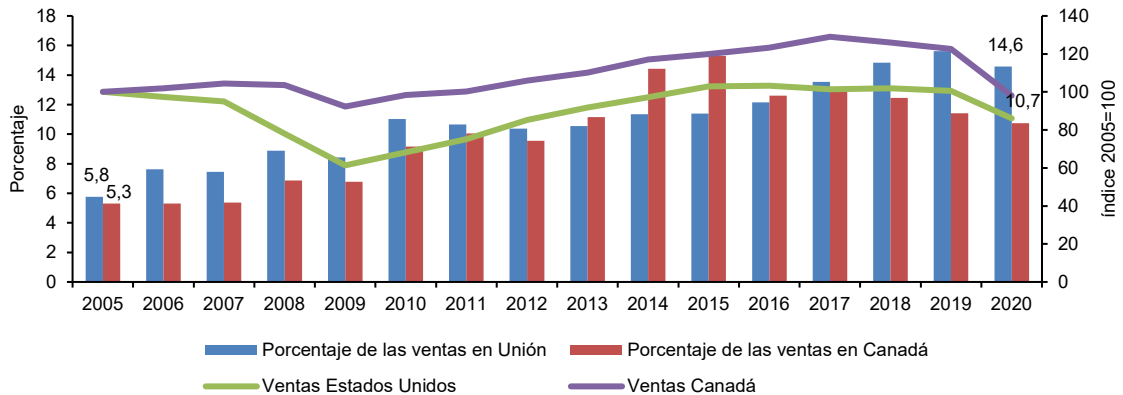
**Gráfico 24**  
**Estructura de las exportaciones**  
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia con información de INEGI.

De hecho, dando seguimiento al porcentaje del mercado interno estadounidense y canadiense que es cubierto por las exportaciones mexicanas, es posible dar cuenta de la importancia que ha ganado, ya que en 2005 solo el 5.8% de la venta en Estados Unidos la constituían vehículos de origen mexicano, mientras que en Canadá esta participación era de 5.3%. Actualmente, con cifras de 2020, el 15% de los vehículos comprados en Estados Unidos fueron manufacturados en México, mientras que en Canadá la proporción es del 11%.

**Gráfico 25**  
**Participación de exportaciones mexicanas de vehículos ligeros en mercados internos de Estados Unidos y Canadá y desempeño de ventas**

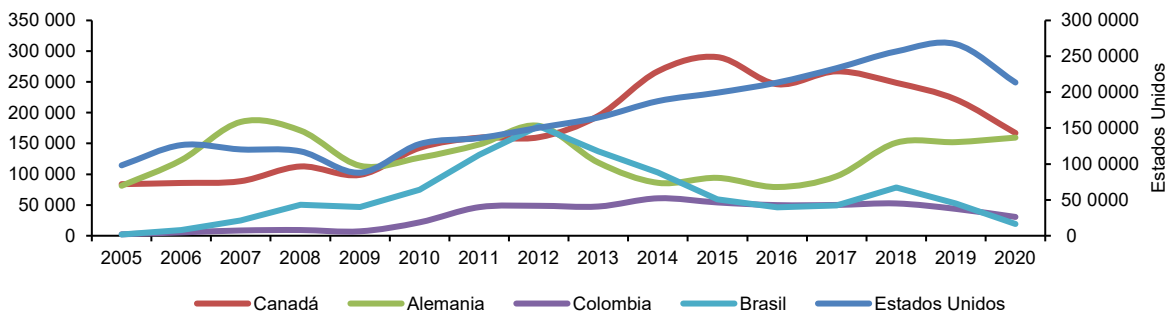


Fuente: Elaboración propia con información de Automotive News e INEGI.

Derivado de lo anterior es posible vincular el desempeño que han presentado las exportaciones por destino, en la mayoría de los casos, con el comportamiento que ha presentado el mercado interno de los socios comerciales.

En el caso de los principales mercados de exportación de vehículos ligeros, destaca una contracción de las exportaciones en 2020 con excepción de Alemania, que constituye el tercer mercado de destino de las exportaciones mexicanas, y cuyo avance anual con respecto a 2019 fue de 4.8%, mientras que Estados Unidos y Canadá presentaron un descenso de 20.0% y 24.6% respectivamente. En el caso de los envíos de vehículos ligeros a Colombia y Brasil, la reducción fue mayor, registrando una reducción de 30.0% y 63.7% respectivamente.

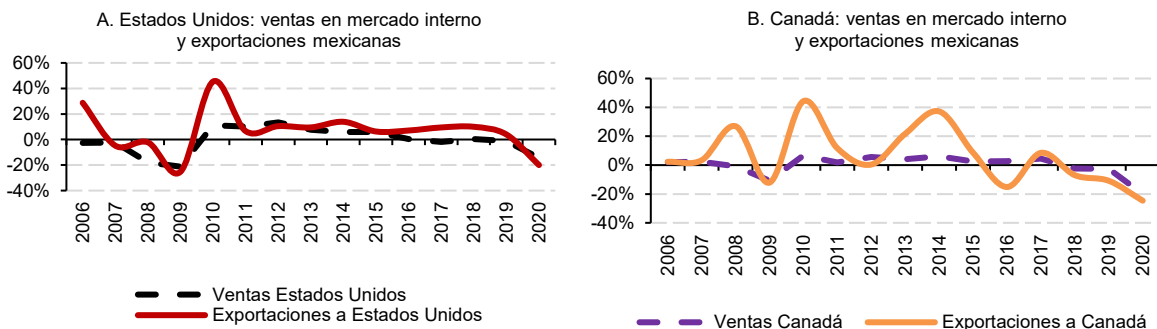
**Gráfico 26**  
Exportaciones de vehículos ligeros por países destinos  
(En unidades)



Fuente: Elaboración propia con información de INEGI.

En el caso de los dos principales mercados destino de las exportaciones mexicanas de vehículos ligeros, destaca la similitud en la trayectoria que han presentado las exportaciones en relación al avance de las ventas internas sobre todo con el mercado estadounidense con el que se tiene una vinculación mayor, así como una mayor participación en el abastecimiento de su demanda, orientada a la venta de vehículos comerciales ligeros, los cuales representaron 76% de sus ventas internas en 2020, mientras que para el mercado canadiense representaron el 79% en similar periodo.

**Gráfico 27**  
Ventas en mercado interno: Estados Unidos y Canadá  
(En porcentaje de variación anual)

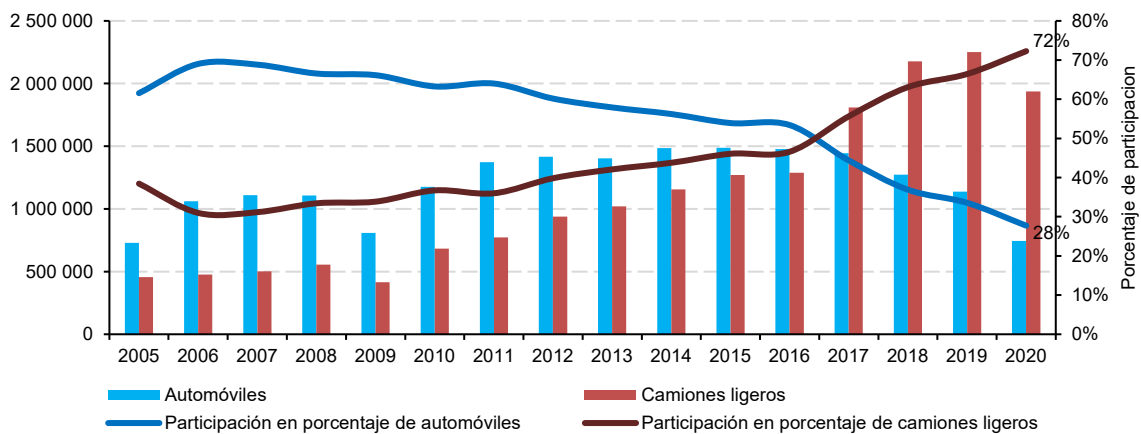


Fuente: Elaboración propia con información de Automotive News e INEGI.

Lo anterior cobra relevancia al profundizar la estructura de las exportaciones de vehículos ligeros.

A partir de 2017 se observa un cambio marcado por el dominio del segmento de camiones ligeros con una participación en las exportaciones que en 2020 alcanzó un 72%. Así mismo, se registró a partir de 2016 el declive consecutivo del segmento de automóviles, culminando con una contracción de -10.7% en 2019 como referencia de su desempeño previo a la pandemia, en contraste con el avance de 3.4% que registró en el segmento de camiones ligeros en 2019. Incluso durante 2020, los envíos al exterior de camiones ligeros con un retroceso de -13.9%, observaron una menor afectación que la presentada por los automóviles que fue de -34.6%.

**Gráfico 28**  
Exportaciones de vehículos ligeros por segmento  
(En unidades)



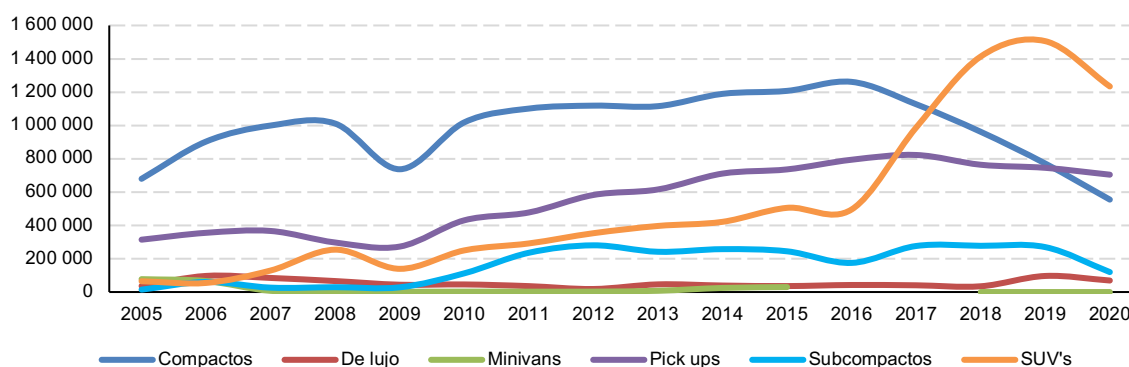
Fuente: Elaboración propia con información de INEGI.

Como parte del segmento de camiones ligeros, el cual tuvo un registro de 1.9 millones de unidades exportadas en 2020, destacan por su participación las unidades tipo SUV's con un 64% del total, mientras que las pick up aglomeran el 36% restante. Adicionalmente es relevante mencionar que el segmento de compactos participa con el 75% de las exportaciones del segmento automóviles.

En cuanto al desempeño por segmentos es notable el incremento presentado en la exportación de SUV's registrando un promedio de 1.1 millones de unidades exportadas por año en el periodo de 2016-2020 contrastando con el promedio anual registrado en el periodo de 2005 a 2020 que fue de 531 mil unidades. De hecho, el incremento presentado en 2017 con respecto a 2016 fue del 99.2%. En contraste con este repunte, desataca la contracción que experimentó justamente desde 2017 el segmento de compactos, hilando la cuarta caída anual consecutiva en 2020.

Con respecto al impacto negativo que tuvieron todos segmentos durante 2020, destaca que la mayor reducción la presentaron los segmentos de subcompactos con 55.6%, seguidos por el segmento de lujo con 28.4% y compactos con 28.1%. Finalmente, si bien los segmentos de SUV's y pick ups también registraron contracción en 2020, ésta fue menor: 18.1% y 5.5% respectivamente.

**Gráfico 29**  
Exportaciones de automóviles y camiones ligeros por segmento  
(En unidades)



Fuente: Elaboración propia con información de INEGI.

En el periodo de referencia, de 2005 a 2020 se cuenta con registros de exportaciones para 13 marcas. Sin embargo, durante 2020 solo doce de ellas tuvieron registros. Por marca, destacan como las principales exportadoras Nissan con el 26.6% del total de las exportaciones de automóviles, KIA en segunda posición con el 21.7%, Volkswagen representa 18.1% y Ford 15.1%. Estas cuatro marcas concentran el 81.6% del total de automóviles exportados. Destacan como marcas recién integradas a la plataforma de exportación de automóviles las marcas Premium BMW y Mercedes Benz.

**Cuadro 3**  
Exportación de vehículos ligeros: segmento de automóviles por marca

	Exportación (unidades)							Tasa de crecimiento media anual		Participación
	2005	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2005-2019	2020-2019	2020
Total general	730 174	1 487 576	1 478 576	1 443 863	1 273 631	1 137 102	743 546	3,0%	-34,6%	100%
Nissan	151 079	435 611	417 409	382 955	340 344	260 770	197 629	3,7%	-24,2%	26,6%
KIA			93 107	163 729	231 695	220 587	161 377	-	-26,8%	21,7%
Volkswagen	239 259	393 263	333 882	306 344	201 317	199 084	134 557	-1,2%	-32,4%	18,1%
Ford Motor	84 420	412 703	376 883	307 378	273 009	251 454	113 152	7,5%	-55,0%	15,2%
BMW						23 449	53 840	-	129,6%	7,2%
Mazda		154 166	140 456	147 933	137 463	61 986	33 530	-	-45,9%	4,5%
Honda	14 499	36 392	11 920	48 578	22 299	44 303	33 415	7,7%	-24,6%	4,5%
Toyota		18 763	37 752	41 109	32 517	24 186	7 045	-	-70,9%	0,9%
General Motors	86 886	6 845	54 781	35 898	28 741	6 279	7 022	-	11,8%	0,9%
Mercedes Benz					1 956	42 708	1 965	-	-95,4%	0,3%
Fiat		29 833	12 386	9 939	4 290	2 296	14	-	-99,4%	0,0%
Chrysler	153 708							-	-	-
Renault	323							-100,0%	-	-

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI.

En lo que corresponde al segmento de camiones ligeros el mercado de exportación está integrado por diez marcas participantes. Las exportaciones se encuentran concentradas en seis marcas principales que concentran el 86% del total, ocupando la primera posición General Motors con el 34.8%, Chrysler con en 21.9%, Toyota con 8%, Nissan y Volkswagen con similar participación de 7.4%, y Audi

en sexta posición con 6.2%. El desempeño en la exportación por marca en este segmento muestra una reducción generalizada, con excepción de Mercedes Benz y Mazda, marcas que lograron registrar en 2020 un avance a triple dígito.

**Cuadro 4**  
**Exportación de vehículos ligeros: segmento de camiones ligeros por marca**

Unidades							Tasa de crecimiento media anual		Participación	
	2005	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2005-2019	2020-2019	2020
Total general	456 172	1 271 320	1 289 692	1 809 996	2 177 526	2 251 203	1 938 260	11,2%	-13,9%	100%
General Motors	248 624	533 088	484 731	657 884	783 213	821 564	675 195	8,3%	-17,8%	34,8%
Chrysler	180 615	446 800	430 899	589 572	626 677	551 929	423 623	7,7%	-23,2%	21,9%
Toyota		82 328	97 314	107 021	155 052	167 483	154 386	-	-7,8%	8,0%
Nissan	5 326	83 078	82 979	86 361	155 989	181 478	143 499	26,5%	-20,9%	7,4%
Volkswagen			58	79 778	176 120	216 837	142 911	-	-34,1%	7,4%
Audi			3	150 781	172 232	156 127	121 090	-	-22,4%	6,2%
Mercedes Benz						12 011	88 721	-	638,7%	4,6%
Honda		126 026	193 708	138 599	108 243	134 871	85 976	-	-36,3%	4,4%
Mazda						8 903	85 261	-	857,7%	4,4%
Ford Motor	21 607						17 598	-100,0%	-	0,9%

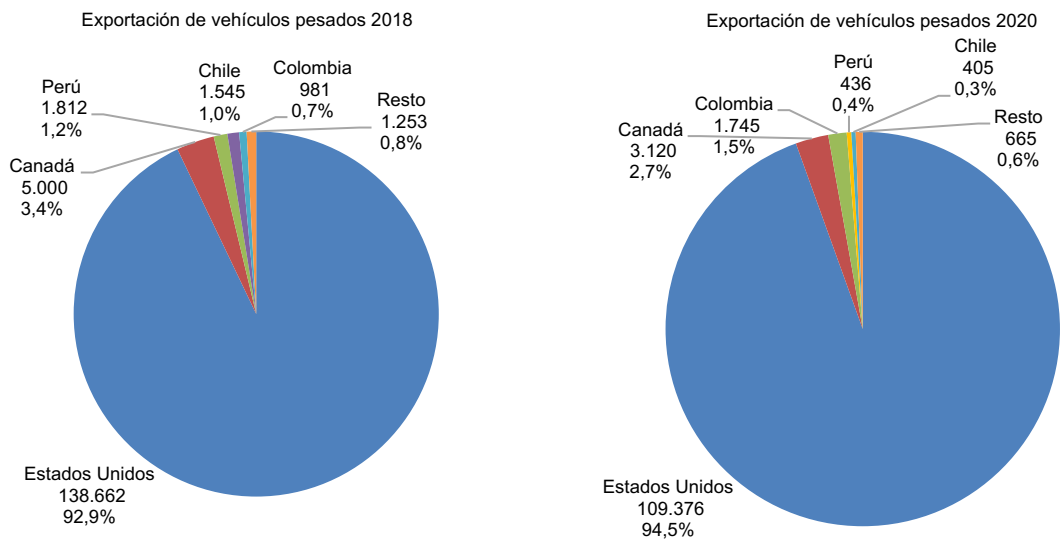
Fuente: Elaboración propia con información de INEGI.

**Exportación vehículos pesados: carga y pasaje**

Atendiendo al segmento de vehículos pesados, las unidades exportadas en el periodo de 2018 a 2020 han llegado a 47 países en total.

El total exportado en 2020 alcanzó las 115.7 mil unidades, de las cuales la mayor parte se dirigen a cubrir parte de la demanda de mercados de Estados Unidos y Canadá, y en conjunto dieron cuenta del 97.2% del total en 2020. Así mismo, destacan en los siguientes sitios de exportación países como Colombia, Perú y Chile, que en conjunto representan el 2.2% de las exportaciones de vehículos pesados.

**Gráfico 30**  
**Exportación de vehículos pesados por país destino**

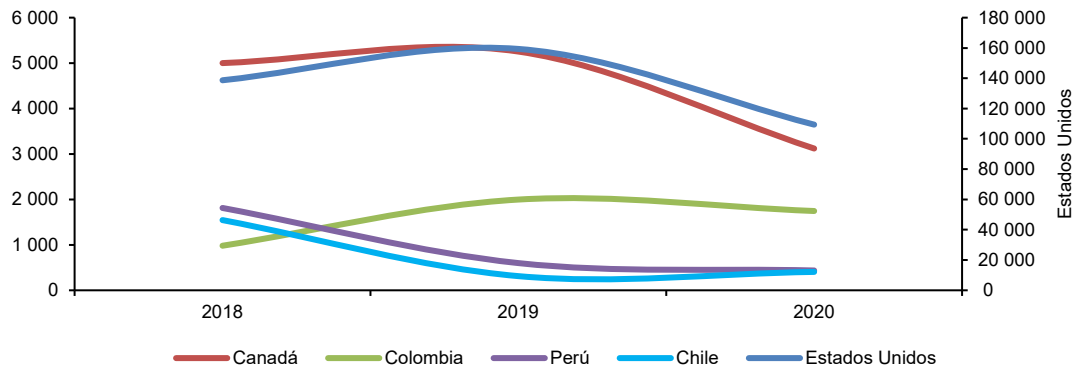


Fuente: Elaboración propia con información de INEGI.



En el desempeño de la exportación de vehículos pesados por país destino se puede identificar para el par de mercados mayoritarios de este tipo de vehículos una tendencia decreciente en el periodo 2018-2020, para el cual la tasa media anual apunta a una reducción de -11.2% para Estados Unidos y de -12.0% en el caso de Canadá. En vinculación con esta tendencia en la exportación de México hacia estos mercados, cabe destacar que el mercado interno de vehículos pesados se contrajo un 21.6% en 2020 en Estados Unidos, mientras que en Canadá también registró disminución, aunque menor, del orden de -14.1% (WARDS, 2021).

**Gráfico 31**  
Exportación de vehículos pesados por país  
(En unidades)

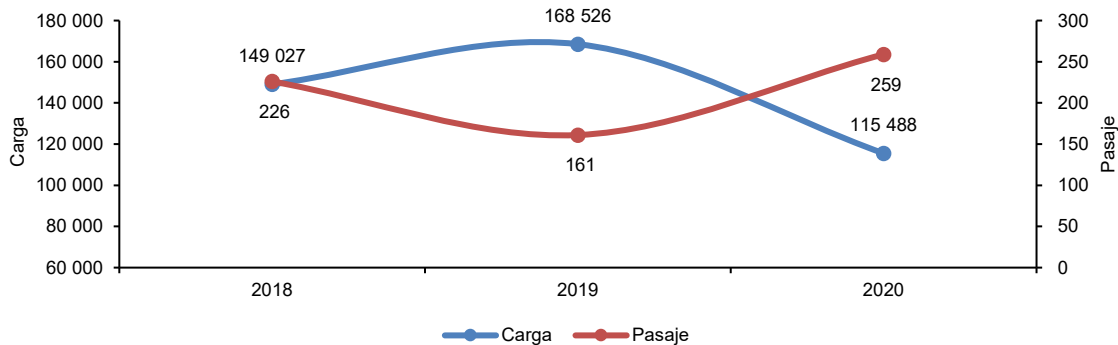


Fuente: Elaboración propia con información de INEGI.

En relación con la participación como proveedor del mercado interno tanto estadounidense como canadiense en el segmento de vehículos pesados, destaca que durante 2020 el 26.5% de las unidades vendidas fueron de origen mexicano en Estados Unidos, mientras que, en Canadá, las exportaciones mexicanas como proporción de la venta de vehículos pesados representaron un 7.0% en 2020.

Así mismo es importante destacar que el segmento de carga es el que domina las exportaciones de vehículos pesados con una proporción de 99.8% del total, mientras que el segmento de pasaje solo representa el 0.2% restante. Esto retoma la orientación al mercado interno que tiene este último segmento.

**Gráfico 32**  
Exportaciones de vehículos pesados por segmento  
(En unidades)



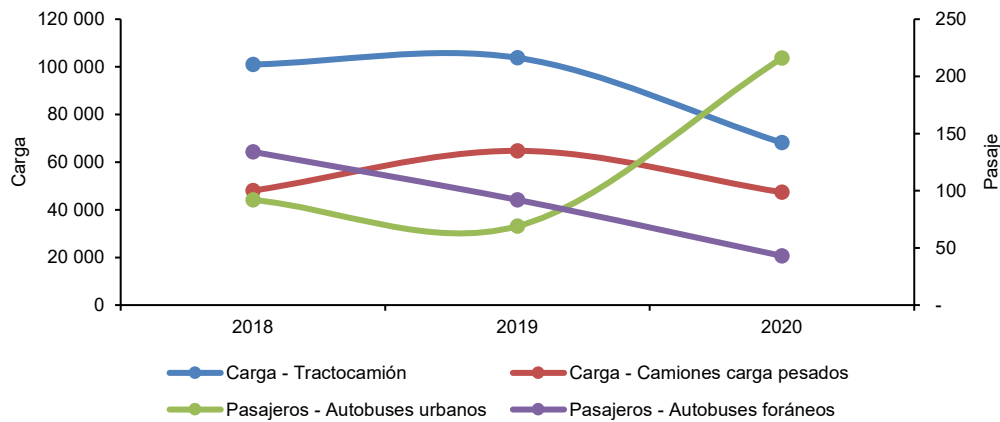
Fuente: Elaboración propia con información de INEGI.

Profundizando la importancia por clase, los tractocamiones representan el 59% de las exportaciones del segmento de carga, mientras que el 41% restante se atribuye al segmento de camiones pesados de carga. Para este conjunto de exportaciones, destaca una disminución de -34.3% y -26.9% para tractocamiones y camiones de carga respectivamente en 2020 con respecto a 2019.

Por otra parte, las clases de pasaje tienen un comportamiento diferenciado. Mientras que las exportaciones de autobuses foráneos observaron una contracción en 2020 de -53.3%, las exportaciones de autobuses urbanos crecieron a triple dígito, un 213% con respecto a 2019.

Cabe destacar que el conjunto de autobuses urbanos exportados representa el 83% del total de exportaciones del segmento de pasaje. Sin embargo, hay que recordar que de la producción del segmento de pasaje solo el 8% fue enviado al exterior en 2020. Al respecto de este nivel de orientación hacia el mercado de exportación, en el caso de los autobuses urbanos se observa que, de un total de 2,584 unidades producidas durante 2020, solo 216 se exportaron; mientras que en el caso de los autobuses foráneos, de las 524 unidades producidas, solo 43 fueron exportadas.

**Gráfico 33**  
Exportaciones de vehículos de carga y pasaje  
(En unidades)



Fuente: Elaboración propia con información de INEGI.

Para el conjunto de unidades exportadas por el segmento de carga, destacan cuatro marcas participantes, de las cuales Freightliner del Grupo Daimler representa el 62.1% de las exportaciones, mientras que le sigue en segunda posición la marca International con el 33.0%, Kenworth con 4.9% y Dina con apenas el 0.1% de las exportaciones del segmento, según su participación en 2020.

El avance logrado por las marcas participantes en la exportación del segmento de carga en 2019 fue revertido por la compleja situación de emergencia sanitaria acontecida en 2020 a nivel global y que repercutió en la caída anual de -31.5% del segmento, siendo la marca con mayor afectación Kenworth con un retroceso del 46.7%. En contraste, Dina, la única marca con desempeño positivo en 2020 para este bloque de exportaciones, presentó un importante incremento del orden del 100%.

**Cuadro 5**  
**Exportación de vehículos pesados: segmento de carga por marca**

Unidades				Tasa de crecimiento media anual		Participación
	2018	2019	2020	2019-2018	2020-2019	2020
Total general	149 027	168 526	115 488	13,1%	-31,5%	100,0%
Freightliner	91 299	98 638	71 667	8,0%	-27,3%	62,1%
International	49 624	59 328	38 131	19,6%	-35,7%	33,0%
Kenworth	8 084	10 518	5 606	30,1%	-46,7%	4,9%
Dina	20	42	84	110,0%	100,0%	0,1%

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI.

Finalmente, en lo que toca a la exportación de vehículos de pasaje, destaca la participación de tres marcas exportadoras. En este segmento la exportación es dominada por Volkswagen con una participación sobre el total de 62.9%, seguida de International con 20.5% y Volvo Buses con 16.6% del total.

**Cuadro 6**  
**Exportación de vehículos pesados: segmento de pasaje por marca**

Unidades				Tasa de crecimiento media anual		Participación
	2018	2019	2020	2019-2018	2020-2019	2020
Total general	226	161	259	-28,8%	60,9%	100,0%
VW Camiones y Autobuses			163	-	-	62,9%
International	92	69	53	-25,0%	-23,2%	20,5%
Volvo Buses	134	92	43	-31,3%	-53,3%	16,6%

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI.

Como parte fundamental para la comprensión de la estructura y dinámica del sector automotor en México, una vez abordados los agregados de producción y exportación, en este apartado se presentará la caracterización del mercado interno de vehículos nuevos, destacando sus tendencias generales.

### Mercado interno vehículos ligeros

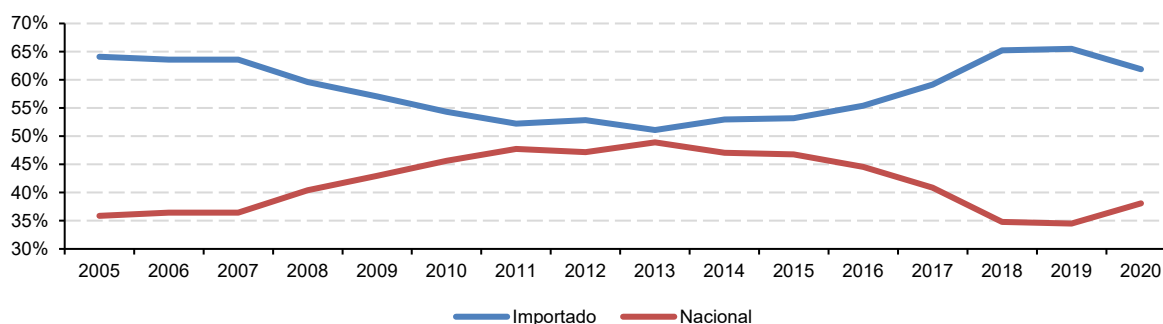
La venta de vehículos ligeros se ha enfrentado una caída consecutiva por cuatro años desde 2016, año en que se alcanzó el nivel récord de ventas con 1.6 millones de unidades, por lo que la llegada de los efectos de la pandemia agudizó la situación imperante en el mercado. Durante 2020, se tuvo una venta de 950 mil unidades, es decir, una disminución de 27.9% con respecto a 2019.

La estructura de mercado de vehículos ligeros está dominada por cuatro segmentos que juntos representan el 95% de las ventas del país, éstos son el segmento de subcompactos con 30% de la participación en ventas, compactos con un 27%, SUV's con el 22% y pick ups con 16%, conforme cifras de 2020. En el caso del mercado mexicano las ventas de los segmentos de alta gama presentan una participación de 4% del total, integrando al segmento de lujo y de vehículos deportivos, mientras que las ventas de minivans apenas representaron el 1% del total de unidades comercializadas.

Actualmente, la demanda del mercado interno mexicano es cubierta principalmente por productos importados, con una participación del 62% del total de vehículos ligeros vendidos en 2020. Esta estructura en el mercado interno de vehículos ligeros es la que ha predominado, con una mayor preferencia del consumidor por este tipo de unidades y se ha mantenido desde 2005, aunque con una

tendencia incremental desde 2013, asociada con modelos de origen importado que han llegado posicionarse a en los primeros lugares en venta, teniendo como países de origen India, Japón, Brasil, Estados Unidos y China, que en conjunto explican el 69% de las importaciones de vehículos para cubrir la demanda del mercado mexicano.

**Gráfico 34**  
**Venta de vehículos ligeros por origen**  
*(En porcentaje de participación)*



Fuente: Elaboración propia con información de INEGI.

Así, el crecimiento de la preferencia por vehículos importados ha sido atendida principalmente por estos países, cuya participación como origen de las importaciones no era aún relevante en 2005. Destaca el posicionamiento de India, que en quince años pasó de ocupar el décimo sitio en 2005 a ser el principal país del que se importan vehículos ligeros en el país. Así mismo, se observa la presencia de nuevos participantes en el listado, como el caso de China, con el 7% de las unidades ligeras importadas y quinto en el ranking de 2020, Tailandia en la sexta posición con el 6% e Indonesia con el 2% y en el décimo lugar.

**Cuadro 7**  
**Principales países origen de las importaciones de vehículos ligeros**

Ranking 2005	Participación	Ranking 2020	Participación
1. Estados Unidos	32%	1. India	20%
2. Brasil	30%	2. Japón	15%
3. Japón	8%	3. Brasil	14%
4. Corea del Sur	6%	4. Estados Unidos	13%
5. España	4%	5. China	7%
6. Canadá	4%	6. Tailandia	6%
7. Argentina	4%	7. Corea del Sur	4%
8. Alemania	3%	8. Alemania	4%
9. Francia	3%	9. España	3%
10. India	1%	10. Indonesia	2%
Resto	5%	Resto	11%

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI.

Las marcas que lideran el mercado de vehículos ligeros en México, se encuentran encabezadas por Nissan con el 20.5% del mercado nacional con base en cifras de venta de 2020, seguida por

General Motors 15.8%, Volkswagen 10.5%, Toyota 8.1%, KIA 7.7%, Honda 5.1% y Mazda 4.9% en las primeras siete posiciones. Cabe destacar que estas siete marcas dieron cuenta en conjunto del 73% de las ventas a nivel nacional.

Por modelo, destacan como los cinco vehículos más vendidos en el mercado mexicano el Versa de Nissan con el 7.2% de ventas, la pick up NP300 y el March ambos de Nissan, con un 4.7% y 4.0% de participación respectivamente y el Aveo y Beat de Chevrolet con un 3.3% y 3.0% de participación en el mercado nacional, durante 2020. Estos cinco vehículos representan poco más de una cuarta parte del mercado, que en conjunto contó con una oferta de más de mil modelos distintos de vehículos en el periodo de 2005-2020.

### **Mercado interno vehículos pesados**

En lo que corresponde al mercado de vehículos pesados cabe destacar que se tuvo un desempeño negativo por dos años consecutivos en 2017 y 2018, mientras que en 2019 el mercado logró un avance en ventas de 2.1%, con 42 mil unidades, principalmente derivado del anticipo de los compradores a cambios normativos en materia ambiental. Sin embargo, durante 2020, alcanzando una comercialización de sólo 27,587 unidades, el mercado interno enfrentó una fuerte contracción de 34.4%, alejándose de su potencial estimado en un rango de 61 mil y 67 mil unidades<sup>22</sup>. En cuanto al nivel máximo alcanzado en el mercado mexicano, éste se ubicó en 53 mil unidades vendidas, en el año 2007<sup>23</sup>.

De acuerdo con los segmentos que conforman el mercado interno, destaca por su elevada participación el segmento de carga que por sí solo da cuenta del 86.6% del total, mientras que el segmento de pasaje representa el 13.4% restante. Por clase, se observa que el conjunto de camiones de carga tuvo una participación en 2020 de 45.4% del total, mientras que los tractocamiones tuvieron una participación de 41.2%. Por su parte, los autobuses foráneos representaron el 2.0% y los autobuses urbanos el 11.4% del mercado total.

El desempeño de los segmentos y clases del mercado de vehículos pesados en México durante 2020 presentó una afectación generalizada, con una reducción importante en la venta en todas las clases: camiones de carga (-19.5%), tractocamiones (-38.4%), autobuses foráneos (-69.3%) y autobuses urbanos (-49.9%).

Cabe destacar que previo al impacto por la pandemia, el mercado interno de vehículos pesados durante 2019 había presentado avance, siendo la única clase que registró una disminución la de autobuses urbanos, mostrando ya desde entonces una importante reducción del 15.9% con respecto a 2018. Esta situación revela el deterioro que ya mostraba el mercado de transporte urbano de pasajeros, principalmente ligado a una estructura operativa deficiente de carácter estructural que ha inhibido el repunte de este segmento del mercado al estar estrechamente ligado al vaivén político, lo cual mina su adecuado funcionamiento, privilegiando valoraciones alejadas de la eficiencia económica<sup>24</sup>.

En cuanto a las marcas participantes, el mercado interno de vehículos pesados es liderado por cinco marcas que representaron el 83% de las ventas en 2020: Freightliner (28.4%), Kenworth (24.1%), International (16.9%), Hino (7.6%) y Mercedes Benz Autobuses (6.4%). En cuanto a la estructura que presenta la demanda interna de vehículos pesados es posible identificar que tiene una participación alta en cuanto al origen nacional de las unidades comercializadas en el país que en promedio se ubicó en 82% de 2018 a 2020, mientras que el 18% restante representaría la proporción de unidades comercializadas de origen importado.

---

<sup>22</sup> Estudio sobre el potencial del mercado de vehículos comerciales pesados. UNAM (2017).

<sup>23</sup> Anuario estadístico ANPACT.

<sup>24</sup> Referencia obtenida como parte de las entrevistas realizadas.

Los principales 5 países de los que se importan unidades pesadas son Japón con el 57% del total de unidades importadas, en segundo lugar, es ocupado por China, posicionándose con el 10% de las importaciones y en tercer sitio India con el 8% de unidades pesadas importadas.

**Cuadro 8**  
**Importaciones de vehículos pesados por país de origen**

	2018	2019	2020
Japón	3 026	2 707	1 932
Hino	1 655	1 162	862
Isuzu	1 071	1 102	770
Freightliner	300	443	300
China	71	440	343
Foton	37	405	342
International	34	35	1
India	593	496	257
Freightliner	593	496	257
Brasil	930	329	248
Volkswagen Camiones y Autobuses	929	329	237
MAN			10
Mercedes-Benz Autobuses			1
Dina			
International			
Scania	1	-	-
Estados Unidos	926	1 151	244
Volvo Trucks	677	790	212
Mack Trucks	184	314	28
Kenworth	5	2	3
Freightliner	1	5	1
Dina			
International			
Mercedes-Benz Autobuses	59	40	-
Scania			
Total - Resto	1 079	1 271	377
Total general	6 625	6 394	3 401

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI.

## C. Mercado interno: tecnologías convencionales y no convencionales

### 1. Tecnologías convencionales y no convencionales en la comercialización de vehículos

Como parte del seguimiento del mercado interno, en los últimos años y debido a disponibilidad de información al respecto, además del posicionamiento del tema en la agenda global ante los impactos ambientales por el cambio climático, se ha suscitado gran interés en el conocimiento de la participación de los vehículos disponibles en el mercado con nuevas tecnologías generadoras de menores emisiones contaminantes, tal es el caso de los vehículos híbridos, híbridos conectables y eléctricos.

En el caso de México, se ha logrado consolidar estadísticas que dan cuenta de la participación que tiene la venta de vehículos híbridos y eléctricos como parte del mercado total, de forma que es posible dimensionar su escala, así como el desempeño que ha presentado, tanto para el mercado de ligeros como de pesados, identificando las principales marcas que participan en este rubro, así como por su origen nacional o importado.

El total de vehículos híbridos y eléctricos vendidos en 2020 sumaron un total 24,659 unidades, de las cuales 24,405 fueron vehículos ligeros y 254 correspondieron a unidades pesadas. Este nivel alcanzado en el mercado en 2020 representó el 2.5% de total de ventas registradas ese año. Esta participación de mercado ha ido creciendo a través del tiempo, tan solo un par de años atrás, en 2018 era del 1.2%, situación que refleja el avance que han tenido este tipo de vehículos como opción para el consumidor, sobre todo concentrados en el mercado de vehículos ligeros.

**Cuadro 9**  
**México: comercialización de vehículos híbridos y eléctricos**  
(En unidades)

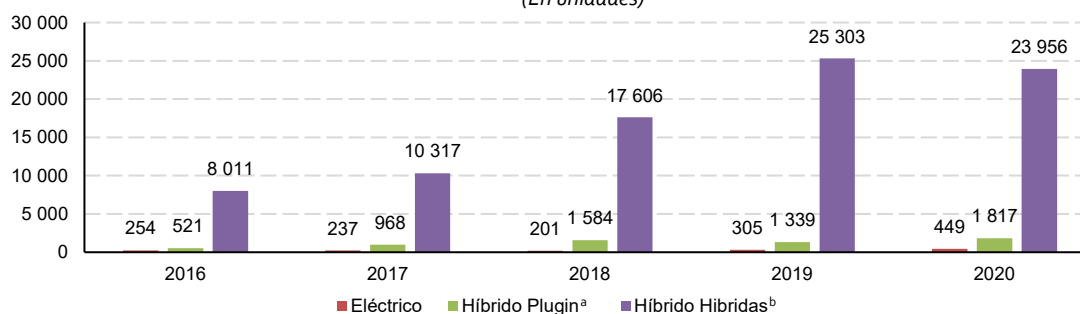
	2018	2019	2020
Total híbridos y eléctricos	17 851	25 856	24 659
Vehículos Pesados	44	248	254
Vehículos Ligeros	17 807	25 608	24 405
Participación en venta general total	1,2%	1,9%	2,5%

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI.

En el caso de los vehículos híbridos y eléctricos ligeros comercializados durante 2020, es decir, de las 24,405 unidades vendidas, destaca que el mayor porcentaje lo representan los vehículos híbridos con 91% de las ventas, mientras que los híbridos conectables representaron 7.4% y los vehículos eléctricos tan solo 1.8% en el año 2020.

Diversas marcas participan en el mercado de vehículos híbridos y eléctricos ligeros destacando el caso de Toyota cuyos modelos en versiones híbridas representan alrededor del 50% de las ventas de este tipo de vehículos. La gama de vehículos híbridos de Toyota incluye al Prius, Prius C, Rav 4 HV, Sienna, Camry HV y Corolla HV. Así mismo es importante mencionar que Nissan, KIA, Ford, Honda, Hyundai, JAC, Renault, Mitsubishi, Acura, Audi, Lincoln y BMW, entre otras marcas, cuentan como parte de su portafolio con modelos de este tipo.

**Gráfico 35**  
**Venta de vehículos híbridos y eléctricos ligeros**  
(En unidades)



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI.

<sup>a</sup> Refiere a unidades vehiculares híbridas conectables.

<sup>b</sup> Refiere a unidades vehiculares híbridas no conectables.

En cuanto al origen de las unidades híbridas y eléctricas ligeras, cabe destacar que alrededor del 80% se trata de vehículos importados, mientras que solo el 20% restante es de origen nacional. En este último punto destaca el caso del modelo Fusión Híbrido de Ford, MKZ de Lincoln y los modelos E Sei 1, 2 y 4 de JAC.

Para el conjunto de los vehículos pesados por fuente de energía, destaca que en 2020 se comercializaron 254 unidades híbridas, siendo el 100% de ellas comercializadas por la marca japonesa Hino en el segmento de carga. Para el segmento de pasaje no se cuentan con registros. En el caso de la estructura por el origen, destaca que el 100% de las unidades son importadas. Esta situación refleja que, en la actualidad, el mercado interno continúa dominado por unidades a Diésel que, en 2020, representaron el 98.8% de las ventas totales, mientras que las unidades a gas natural representaron el 0.3% y las unidades híbridas un 0.9% del mercado interno.

Es este punto en específico es relevante indicar que existen en el mercado mexicano empresas, principalmente de origen asiático que cuentan con presencia y vinculación directa con gobiernos locales y empresas de diversos sectores como proveedores de vehículos pesados eléctricos, tanto de carga como de pasaje. Sin embargo, la estadística oficial disponible no las contempla por lo que la indagación de sobre su participación de mercado se logra a través de comunicados de las propias empresas o bien de sus principales clientes. Al respecto se ha identificado en este rubro a empresas chinas como Yutong, Sunwin, King Long y BYD<sup>25</sup>.

## D. Geografía productiva del sector automotor

La fabricación de vehículos en México tuvo sus inicios con la llegada de la primera planta en establecerse en territorio nacional en el año 1925<sup>26</sup>. Desde entonces y hasta la actualidad la industria automotriz ha transitado por diversas etapas no exentas de dificultades para su desarrollo, siendo el impacto por la pandemia el más reciente evento que ha impuesto retos para su futuro desempeño, no solo en nuestro país sino a nivel global.

No obstante, el sector automotor en sus agregados de producción y ventas, tanto internas como al exterior, ha mostrado signos importantes de resiliencia sin menoscabo de los importantes desequilibrios que ha dejado la pandemia aún activa.

Reflejo de la fortaleza del sector automotor, lo constituye el gran número de participantes en la fabricación de vehículos instalados en México, haciendo posible que se cuente con un amplio complejo productivo de clase mundial, con un total con 43 plantas armadoras de vehículos y motores, con un enfoque primordial a la atención del mercado estadounidense, pero también con un importante despliegue en cuanto a la red de distribuidores que atienden el mercado interno con un universo de más de 2,500 puntos de venta y presencia en las 32 entidades federativas.

La importante escala del mercado mexicano, así como su posición estratégica con respecto al mercado estadounidense, permitió el arribo a México durante 2020 de una nueva marca competidora en el mercado interno, MG Motors, además de continuarse con el interés de entrada al mercado por parte de diversas marcas posicionadas globalmente.

Así, el mercado interno mexicano constituye uno de los mercados con mayor competencia en el mundo, contando con la oferta de 61 marcas de vehículos ligeros y pesados<sup>27</sup> y una amplia gama de productos disponibles con más de 400 modelos y más de 1200 versiones.

---

<sup>25</sup> En la sección IV, se especifica la participación de las marcas en algunos proyectos piloto a lo largo del país.

<sup>26</sup> Ford México. 95 años de historia.

<sup>27</sup> Los vehículos ligeros se integran por automóviles y camiones ligeros de las clases 1-3. Mientras que los vehículos pesados se integran por vehículos de carga y pasaje correspondientes a las clases 4-8, con peso bruto vehicular mayor a los 6,350 kg.

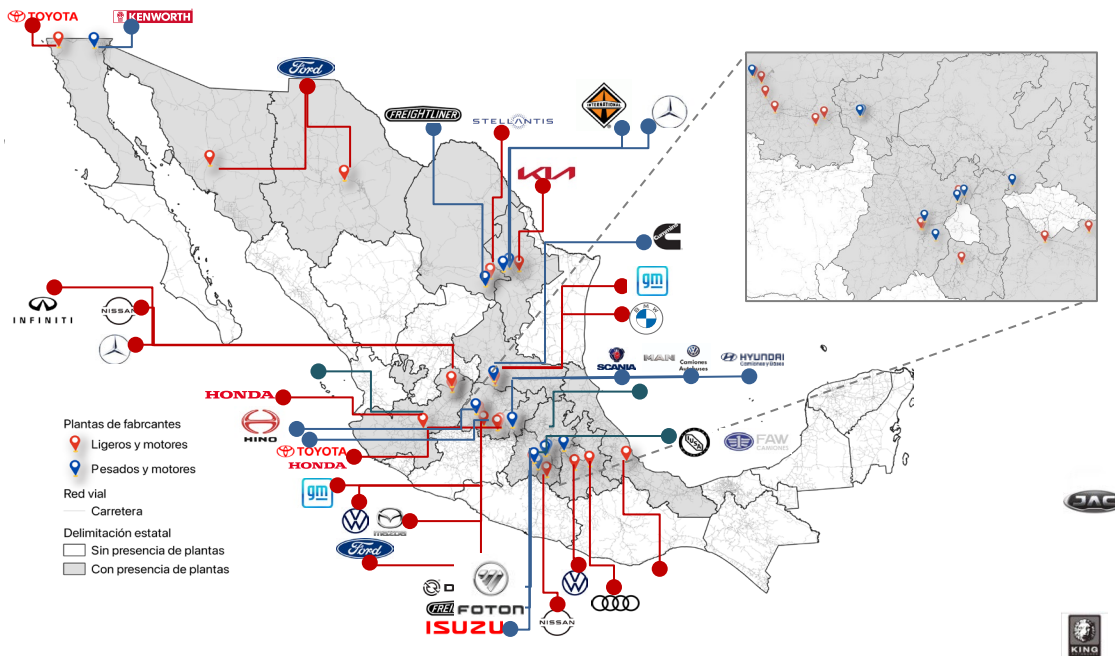


**Cuadro 10**  
**Plantas armadoras de vehículos y motores en México**

Vehículos ligeros	Vehículos pesados	Número de marcas disponibles en el mercado interno
26 complejos de producción de vehículos y motores	11 plantas de producción y 2 de remanufactura de motores a diésel	61 marcas

Fuente: AMIA, ANPACT, AMDA.

**Mapa 1**  
**Plantas armadoras de vehículos y motores**

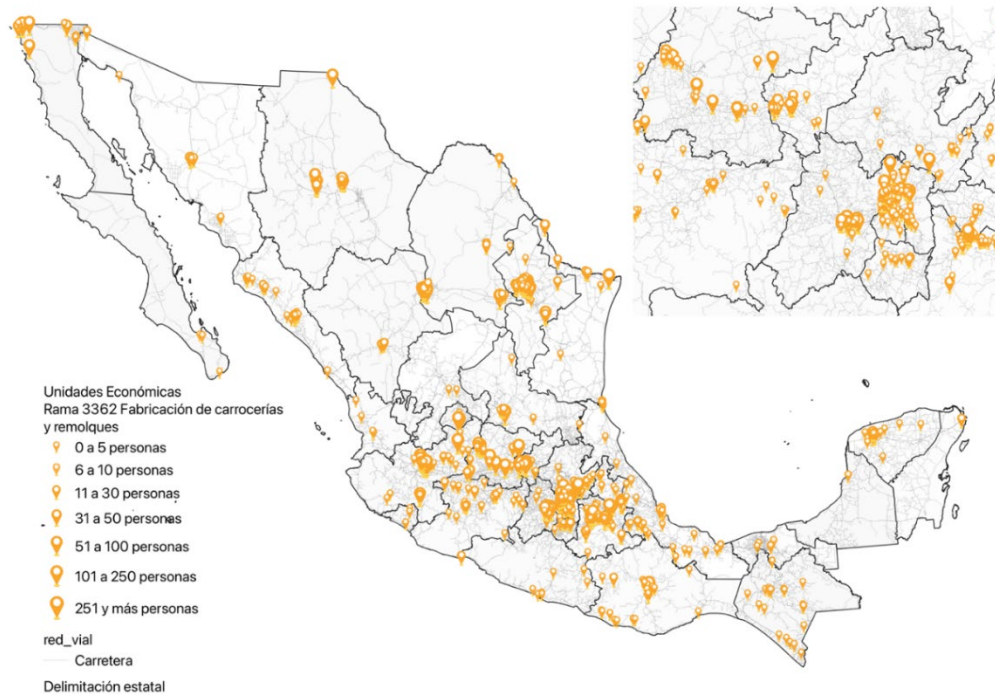


Fuente: Elaboración propia con base en información de Asociaciones del sector, AMIA, ANPACT e información de sitios oficiales de las marcas.

En cuanto al despliegue territorial de la industria automotriz en su rama de actividad vinculada con la fabricación de carrocerías y remolques se observa su presencia en prácticamente todo el territorio nacional con una mayor concentración en los estados donde se encuentran establecidas las armadoras de vehículos tanto ligeros como pesados.

De acuerdo con los registros del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) del INEGI, se cuenta con 919 unidades económicas clasificadas como fabricantes de carrocerías y remolques, de las cuales el 86% tienen un nivel de ocupación entre 5 y 30 personas, mientras que el 14% restante oscila entre 31 y más de 250 personas ocupadas. Tan solo el 3% se trata de empresas grandes con un nivel de empleo mayor a las 250 personas.

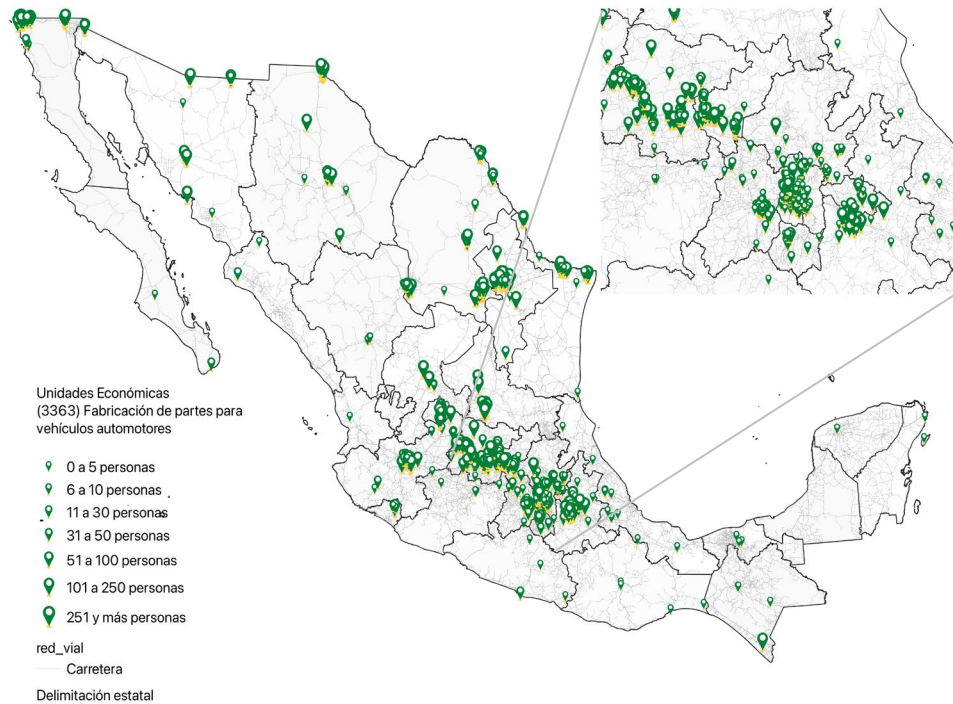
**Mapa 2**  
**Unidades económicas de fabricación de carrocerías y remolques**



Fuente: Elaboración propia con base en DENU. INEGI.

En lo que corresponde a los proveedores de autopartes, México cuenta con la presencia de una amplia gama de fabricantes de autopartes. De acuerdo con registros de DENU existen en el país alrededor de 2,152 unidades económicas dedicadas a la manufactura de partes para vehículos automotores, de las cuales 859 tienen un tamaño mayor a los 250 empleados, es decir, el 40% del total representarían a las empresas de mayor tamaño en el mercado de proveedores de autopartes.

**Mapa 3**  
**Unidades económicas de fabricación de partes para automotores**

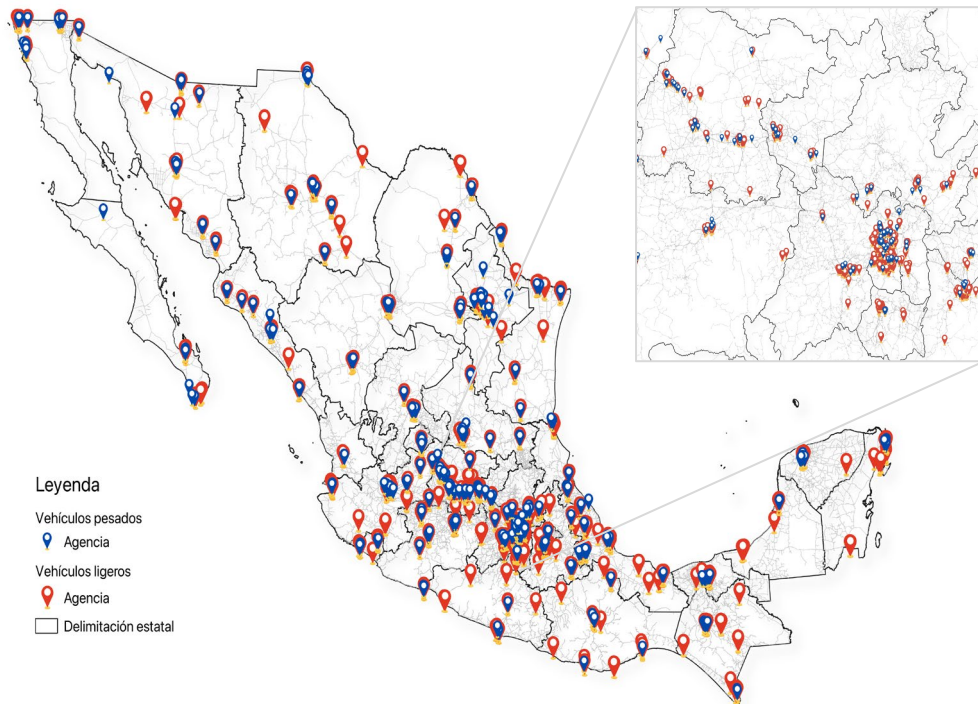


Fuente: Elaboración propia con base en DENU. INEGI.

El eslabón final en la cadena lo constituyen los distribuidores de vehículos, por lo que su vinculación con el cliente final es crucial. Ante tal responsabilidad, actualmente existe una red de distribuidores desplegada a lo largo del territorio, con cobertura para todos los estados, establecidos en las principales áreas urbanas. En 2020 se registraron un total de 2,575<sup>28</sup> distribuidores de vehículos nuevos en el país, de los cuales el 84% se distinguen como distribuidores de vehículos ligeros, mientras que el 16% están dedicados a la distribución de vehículos pesados.

<sup>28</sup> Con base en información de la Asociación Mexicana de Distribuidores de Automotores (AMDA).

**Mapa 4**  
**Puntos de distribución de vehículos en México**



Fuente: Elaboración propia con base en AMDA. Incluye matrices, sucursales, puntos de venta y centros de servicios y refacciones.

Por su forma de operación, la red de distribución de vehículos está en la mayoría de los casos integrada en sus instalaciones con los talleres avocados al servicio de mantenimiento de los vehículos, haciendo que la vinculación con los proveedores de partes y accesorios sea de gran relevancia en el desempeño del área postventa.

Como se ha podido constatar, la geografía productiva y de distribución del sector automotor posee un amplio alcance, con presencia en todas las entidades federativas, si bien, en el caso la fabricación de vehículos, tanto ligeros como pesados, así como de autopartes se observa una especial concentración de esta actividad económica en la región centro, centro occidente, centro norte primordialmente, así como en estados del norte del país.

**Cuadro 11**  
**Distribución por entidad federativa de distribuidores, fabricantes de carrocerías y de partes para vehículos. 2020**

Entidad	(3362) Fabricación de carrocerías y remolques	Porcentaje participación nacional	(3363) Fabricación de partes para vehículos automotores	Porcentaje participación nacional	Distribuidores	Porcentaje participación nacional
Aguascalientes	12	1,3	85	3,9	9	2,1
Baja California	27	2,9	59	2,7	18	4,2
Baja California Sur	3	0,3	2	0,1	8	1,9
Campeche	1	0,1		0,0	3	0,7
Chiapas	22	2,4	11	0,5	9	2,1
Chihuahua	23	2,5	180	8,4	20	4,7
Cdmx	18	2,0	128	5,9	14	3,3
Coahuila	25	2,7	215	10,0	18	4,2
Colima	6	0,7	4	0,2	9	2,1
Durango	7	0,8	28	1,3	13	3,1
Guanajuato	32	3,5	218	10,1	19	4,5
Guerrero	10	1,1	4	0,2	3	0,7
Hidalgo	14	1,5	29	1,3	8	1,9
Jalisco	69	7,5	106	4,9	28	6,6
México	104	11,3	210	9,8	38	9,0
Michoacan	46	5,0	4	0,2	20	4,7
Morelos	14	1,5	11	0,5	5	1,2
Nayarit	5	0,5	4	0,2	2	0,5
Nuevo León	84	9,1	196	9,1	17	4,0
Oaxaca	39	4,2	4	0,2	9	2,1
Puebla	172	18,7	120	5,6	10	2,4
Querétaro	17	1,8	152	7,1	9	2,1
Quintana Roo	2	0,2	2	0,1	8	1,9
San Luis Potosí	14	1,5	107	5,0	16	3,8
Sinaloa	22	2,4	11	0,5	16	3,8
Sonora	19	2,1	66	3,1	23	5,4
Tabasco	9	1,0	3	0,1	6	1,4
Tamaulipas	17	1,8	110	5,1	19	4,5
Tlaxcala	13	1,4	26	1,2	2	0,5
Veracruz	51	5,5	21	1,0	32	7,5
Yucatan	20	2,2	4	0,2	6	1,4
Zacatecas	2	0,2	32	1,5	7	1,7
<b>Total nacional</b>	<b>919</b>	<b>100,0</b>	<b>2 152</b>	<b>100,0</b>	<b>424</b>	<b>100,0</b>
Porcentaje acumulado		46,7		46,1		46,9

Fuente: Elaboración propia con base en DENUE, INEGI y AMDA.



## II. Industria de autobuses urbanos en México: estructura y desempeño

En este apartado se realiza una aproximación a la estructura y desempeño del mercado nacional de autobuses urbanos. Para ello, se inicia con la identificación de la cadena productiva asociada a la industria de autobuses urbanos, considerando grandes grupos de eslabones y empresas principales por cada uno de ellos. Esta cadena productiva tiene una forma particular, que se diferencia de la cadena asociada al resto de la industria automotriz, ya que el armado de los autobuses se realiza por etapas y por dos grupos de empresas principalmente: fabricantes de chasis y los fabricantes de carrocerías.

Posteriormente, se describen los mercados (nacionales e internacionales) para los autobuses de uso urbano fabricados en México empleando información de producción, importaciones, ventas internas y exportaciones. Por último, se presenta una descripción sintética del estado del arte sobre los incentivos para la fabricación de autobuses urbanos en México.

El sector de fabricación de autobuses urbanos es un segmento dentro de la industria automotriz que, si bien comparte algunas características con los restantes segmentos (proveedores, regulaciones, instituciones), posee una lógica de fabricación que le confiere una identidad particular.

### A. Cadena productiva de autobuses urbanos

Una cadena productiva se refiere al amplio rango de actividades involucradas en el diseño, producción y comercialización del producto (Gereffi, 2009). Este autor, indica teóricamente, que la cadena de valor específica de los autobuses está conformada por cuatro principales categorías:

- i) Insumos principales. Incluye insumos sin procesar como acero, arena, bronce, etc.
- ii) Productores de principales componentes, que se subdivide en:
  - Motores
  - Sistemas de transmisión
  - Suspensión

- Ejes
  - Sistema de combustible
  - Sistema de frenos
  - Llantas
- iii) Constructores de sistemas
- Chasis
  - Sistemas electrónicos
  - Cuerpo e interior (incluye asientos, ventanas, pisos, puertas y luces)
- iv) Fabricantes de equipos originales (OEM's) de autobuses líderes

Para efectos de este apartado, se identifica la cadena asociada a la fabricación de autobuses urbanos mediante dos aproximaciones. La primera es considerando el conocimiento sobre el desempeño de la industria y la información recabada durante entrevistas realizadas en este estudio a actores claves y la segunda considerando una aproximación técnica, identificando proveedores principales mediante el análisis de insumo producto<sup>29</sup>, con la finalidad de conocer las actividades económicas que proveen a la fabricación de autobuses. Esta última aproximación, se hace a través de la desagregación máxima con que se cuenta en INEGI, esto es, la rama de actividad 336120 fabricación de camiones y tractocamiones, que refiere a las "Unidades económicas dedicadas principalmente a la fabricación de autobuses y microbuses de pasajeros, camiones de carga, de volteo, camiones revolvedores de concreto, tracto camiones y chasises".

Por su parte, considerando la información recabada en entrevistas, así como el conocimiento del mercado de vehículos pesados y en específico el de la industria de autobuses urbanos, se puede delinear que la cadena productiva de autobuses urbanos en México, está formada por los siguientes eslabones principales:

- Manufactura
  - Insumos, partes y piezas
  - Chasis para autobuses urbanos
  - Carrocerías urbanas
- Venta y distribución
  - Venta de autobuses
  - Servicio postventa, refacciones y mantenimiento
- Servicio de transporte urbano de pasajeros

---

<sup>29</sup> Esta metodología se realiza con la información a nivel de agregación ramas económicas, por lo que, si bien no se puede llegar a un detalle más minucioso de desagregación, es una aproximación grosso modo. La matriz de insumo producto es publicada por INEGI. Esta técnica depende fundamentalmente de la existencia de Matrices de Insumo-Producto (MIP) que informan de la red de compra-venta de insumos intermedios, en el cual la organización de los establecimientos productivos se realiza con base en el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN). El nivel de detalle industrial de las matrices varía de acuerdo al año de publicación y su formato (industria por industria o producto por producto).<sup>29</sup> Para la MIP del 2013, el formato producto por producto permite una desagregación a 828 clases de actividad económica donde se puede localizar a la clase 336120 "Fabricación de camiones y tracto camiones".

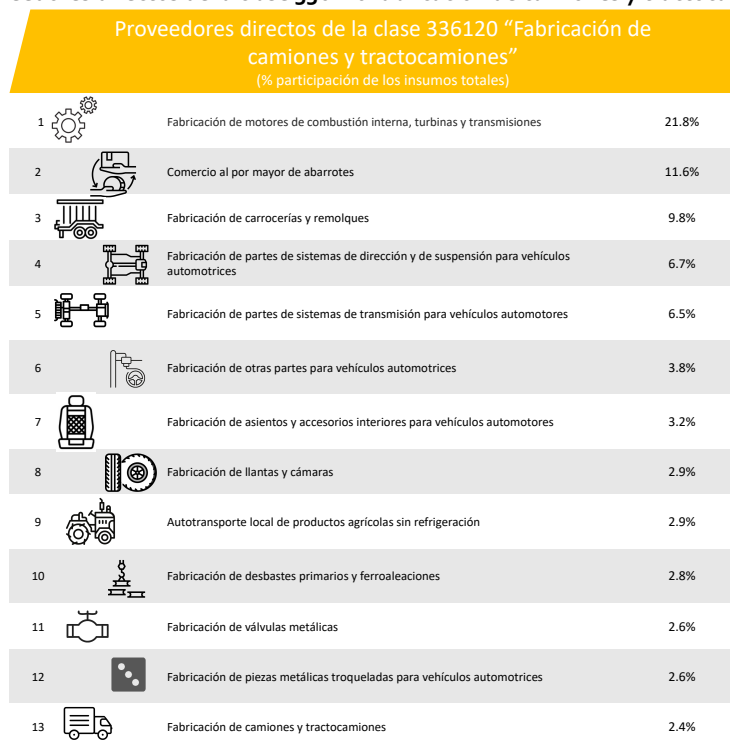


A través del análisis de Insumo-Producto, se toma información de cuentas nacionales y se construye modelos para estimar los requerimientos de producción directos e indirectos para satisfacer la demanda final de un sector. Con esta información se hace una aproximación la cadena productiva de los autobuses urbanos, identificando los proveedores directos y totales que emplea para la fabricación<sup>30</sup>.

De esta manera, la cadena estará conformada por aquellas actividades económicas que, a nivel de clase de actividad, proveen insumos de forma directa<sup>31</sup>. También se incorpora aquellas actividades que proveen insumos que pertenecen a las propias cadenas productivas de sus proveedores. Si se realiza la identificación de estas cadenas productivas, entonces es posible obtener las compras totales (es decir las directas más las indirectas) de insumos asociadas a la producción de una unidad dada de demanda final de la clase 336120 "Fabricación de camiones y tractocamiones".

Así, con los resultados del análisis anterior, podemos identificar a la cadena de proveeduría directa y total (directa más indirecta) de la "Fabricación de camiones y tracto camiones". Se observa que 13 actividades económicas proveen a esta industria con el 79.6% de sus insumos directos, por lo que se consideran como los insumos principales.

**Diagrama 1**  
**Proveedores directos de la clase 336120 fabricación de camiones y tractocamiones**



Fuente: Elaboración propia con base en la Matriz de Insumo Producto 2013, INEGI.

<sup>30</sup> La identificación de la cadena productiva, tanto por sus proveedores directos como totales, se llevan a cabo empleando el modelo de Leontief impulsado por la demanda. Sea  $A = \{a_{ij}\}$  la matriz de coeficientes técnicos, donde cada elemento  $a_{ij} \geq 0$  refleja las compras de insumos producida por la industria  $i$ -ésima por unidad monetaria de producción de la industria  $j$ -ésima. La matriz inversa de Leontief  $L$  o la matriz de coeficientes totales (directos más indirectos) se obtiene como  $L \equiv (I - A)^{-1}$ ,<sup>30</sup> donde  $I$  es la matriz identidad. (Blair, P., & Miller, R. 2009). Input) De forma tal que, al calcular la matriz de coeficientes técnicos para México en el 2013 y la matriz inversa de Leontief a partir de esta última, es posible conocer los proveedores tanto directos y totales asociados a la "Fabricación de automóviles y camiones" y "Fabricación de camiones y tracto camiones".

<sup>31</sup> Toda vez que se cuenta con el listado de 828 clases de actividad económica que proveen de insumos para producción, se utiliza el principio de Pareto, o criterio 80-20, con la finalidad de identificar a los principales eslabones de la cadena.

Por su parte, son 26 clases actividad económica las que proveen el 80.1% de los insumos totales que emplea para su producción, los cuales se indican en el siguiente cuadro.

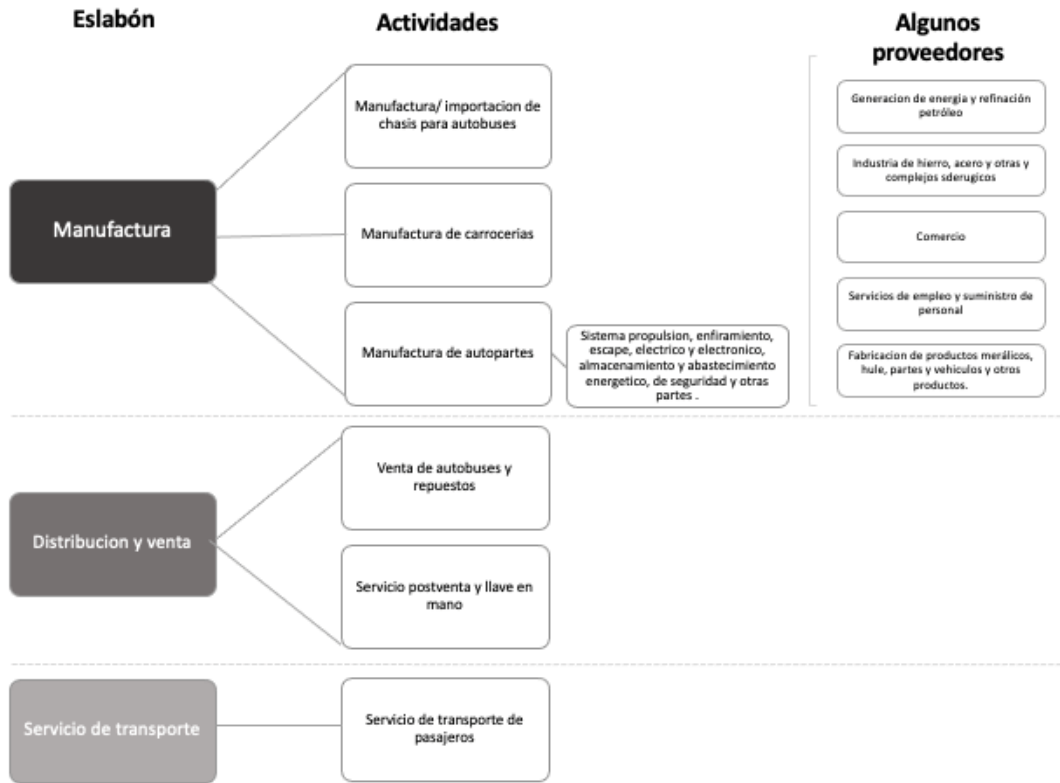
**Cuadro 12**  
**Proveedores totales de la clase 336120 fabricación de camiones y tractocamiones**

1	Fabricación de camiones y tractocamiones	35,8
2	Fabricación de motores de combustión interna, turbinas y transmisiones	7,9
3	Comercio al por mayor de abarrotes	6,4
4	Fabricación de carrocerías y remolques	2,8
5	Fabricación de partes de sistemas de transmisión para vehículos automotores	2,2
6	Fabricación de partes de sistemas de dirección y de suspensión para vehículos automotrices	2,0
7	Complejos siderúrgicos	1,9
8	Suministro de personal permanente	1,6
9	Refinación de petróleo	1,5
10	Fabricación de otras partes para vehículos automotrices	1,4
11	Autotransporte local de productos agrícolas sin refrigeración	1,4
12	Fabricación de otros productos de hierro y acero	1,3
13	Fabricación de desbastes primarios y ferroaleaciones	1,3
14	Comercio al por menor en tiendas de abarrotes, ultramarinos y misceláneas	1,2
15	Fabricación de componentes electrónicos	1,1
16	Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica	1,0
17	Fabricación de asientos y accesorios interiores para vehículos automotores	1,0
18	Extracción de petróleo y gas	0,9
19	Fabricación de válvulas metálicas	0,9
20	Fabricación de resinas sintéticas	0,9
21	Fabricación de llantas y cámaras	0,9
22	Fabricación de petroquímicos básicos del gas natural y del petróleo refinado	0,8
23	Industria básica del aluminio	0,8
24	Fabricación de otros productos metálicos	0,8
25	Fabricación de piezas metálicas troqueladas para vehículos automotrices	0,8
26	Fabricación de partes de sistemas de frenos para vehículos automotrices	0,7

Fuente: Elaboración propia con base en la Matriz de Insumo Producto 2013, INEGI.

Con la información obtenida desde ambas perspectivas, es posible delinear la cadena asociada a la fabricación de autobuses urbanos como la que se muestra en el diagrama a continuación, la cual sintetiza los proveedores directos e indirectos que se retoman de la identificación con el análisis insumo producto, así como los eslabones principales de manufactura, distribución y transporte identificados en las entrevistas a actores clave.

**Diagrama 2**  
Cadena asociada a la fabricación de autobuses urbanos



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se realiza una descripción general de las principales empresas<sup>32</sup> identificadas asociadas a la cadena, así como algunas características generales para conocer mejor estas unidades económicas.

En lo que toca al eslabón principal de la fabricación de autobuses y/o chasis de autobús de pasajeros urbanos en México, este eslabón está básicamente integrado por 12 marcas<sup>33</sup> establecidas en el país: Mercedes-Benz Autobuses, Volkswagen Camiones y Autobuses, International, Volvo Buses, Hino, Isuzu, Dina, Foton, Hyundai Buses & Trucks, IUSA y King Autobuses y FAW Camiones. Mientras que las marcas Yutong, BYD, Sunwin, King Long son importadoras. Como se muestra en el cuadro siguiente, estas empresas pueden clasificarse como fabricantes de tipo filial extranjera con presencia en territorio nacional (con planta establecida), fabricantes locales o nacionales (con planta establecida) y empresas extranjeras importadoras de autobuses urbanos a nuestro país (sin planta establecida).

<sup>32</sup> Este listado de principales empresas es construido mediante 5 fuentes principales: los datos que en las entrevistas a actores claves fueron compartidos, el INEGI, Automotive News, DENUE INEGI y los sitios web de fabricantes de autobuses urbanos. Este listado sin embargo no pretende ser exhaustivo si no ilustrativo de la cadena de producción y algunas de las principales empresas. En el caso del eslabón de fabricación de autobuses urbanos y de chasis, las empresas indicadas incluyen buena parte de las unidades económicas más relevantes, y las más mencionadas en entrevistas, sin embargo en el caso de la manufactura de carrocerías, autopartes y servicio postventa, este universo los listados no son exhaustivos.

<sup>33</sup> Cabe mencionar que estas marcas pertenecen a empresas afiliadas a la ANPACT (Asociación Nacional de Productores de Autobuses, Camiones y Tractocamiones A.C.). Esta asociación comparte registros administrativos a INEGI para su publicación, desde junio de 2020. Cabe mencionar, sin embargo, que existen otras marcas en el mercado que no figuran en dichos registros administrativos como: YUTONG, BYD, Sunwin, IUSA, Hyundai Buses and Trucks, FAW Camiones y King Long.

**Cuadro 13**  
**Principales empresas de fabricantes/importadores de autobuses urbanos**

Manufactura de chasis/autobuses		
Empresa	Origen	Tipo
1 Mercedes-Benz Autobuses	Alemania	Filial extranjera
2 International	E.U.A.	Filial extranjera
3 Dina	Nacional	Local
4 Volkswagen Camiones y Autobuses	Alemania	Filial extranjera
5 Volvo Buses	Suecia	Filial extranjera
6 Hino	Japón	Filial extranjera
7 Isuzu	Japón	Filial extranjera
8 BYD	China	Importador
9 Foton	China	Filial extranjera
10 Sunwin	China	Importador
11 Yutong	China	Importador
12 King Long	China	Importador
13 Hyundai Buses & Trucks	Corea	Filial extranjera
14 IUSA	Nacional	Local
15 FAW Camiones	China	Filial extranjera
16 King Autobuses	Nacional	Local

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, entrevistas a actores clave y sitios web de los fabricantes de autobuses urbanos.

Por su parte, en lo que toca al eslabón de manufactura de carrocerías, se identifican 10 empresas principales dedicadas a este rubro. En este eslabón cabe destacar que la mayoría de las empresas identificadas corresponden a empresas nacionales con operaciones en territorio nacional, a diferencia del caso de la manufactura de chasis, en donde predominan las filiales de empresas extranjeras establecidas en el país.

**Cuadro 14**  
**Principales empresas del eslabón manufactura de carrocería**

Manufactura de carrocerías		
Empresa	Origen	Tipo
Ayco	México	Local
Hidromex	México	Local
Reco Novacapre	México	Local
Marcopolo	Brasil	Filial extranjera
Beccar	México	Local
Godoy Industrias	México	Local
Irizar	España	Filial extranjera
Caver	México	Local
Reco	México	Local
Busscar	Colombia	Filial extranjera

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, entrevistas a actores clave y sitios web de los fabricantes de autobuses urbanos.

Por último, en el eslabón que corresponde a la manufactura de autopartes, se destacan 29 de las empresas principales con presencia en territorio nacional, destacando que a pesar de que la mayoría corresponden al tipo filial extranjera en México, hay varias que son empresas nacionales, y de hecho tienen presencia en el extranjero. Algunas de estas empresas, comparten fabricación de autopartes para vehículos ligeros y para pesados.

**Cuadro 15**  
**Principales empresas del eslabón manufactura de carrocería**

Manufactura de autopartes					
Empresa	Origen	Tipo	Productos	Plantas	
1	Adient	Estados Unidos	Filial extranjera en México	Fabricante de autopartes (asientos, cinturones y asociados).	Planta Acuña, Cd. Juárez, Lerma, Saltillo, Matamoros, Querétaro, Puebla.
2	APTIV	Estados Unidos	Filial extranjera en México	Servicios de conectividad de sistemas, movilidad eléctrica, sistemas de distribución eléctricos.	29 plantas en territorio nacional
3	Bocar Group	Multinacional	Filial extranjera en México	Fabricante de componentes de aluminio y plástico para sistemas de transmisión o propulsión de vehículos, chasis-cuerpo e interiores.	6 plantas en territorio nacional
4	Bosch	Alemania	Filial extranjera en México	Fabricante de repuestos para los locales postmercado y de reparación y soluciones de movilidad para vehículos comerciales congestión de aire, sensores, tren de poder, baterías, componentes electrónicos, etc.	14 plantas en territorio nacional
5	Conдумex	México	Local	Fabricante de alambres, cables, y mas materiales de aluminio, así como productos especializados.	6 plantas en territorio nacional
6	Eberspaecher Gruppe	Alemania	Filial extranjera en México	Fabricante de sistemas de aire y de calentamiento	Planta Ramos Arizpe y Monterrey
7	Faurecia	Francia	Filial extranjera en México	Fabricante de piezas de automóviles, de interiores de vehículos y tecnología de control de emisiones.	18 plantas en territorio nacional
8	Forza Global	México	Local	Fabricante de sistemas de protección.	Planta Morelos
9	Hitachi Astemo	Japón	Filial extranjera en México	Fabricante de bombas de agua, balanceadoras, cubiertas frontales, bobinas de ignición, válvulas de control de aceite, sensores de flujo de aire, pistones, amortiguadores, bombas de aceite y VDVP, partes de fundición inyectadas a presión balatas, calipers y computadoras automotrices.	Plantas de Lerma, Planta de Querétaro, Planta de San Juan del Río.
10	Hitachi Astemo	Japón	Filial extranjera en México	Bombas de agua, balanceadoras, cubiertas frontales, bobinas de ignición, válvulas de control de aceite, sensores de flujo de aire, pistones, amortiguadores, bombas de aceite y VDVP, partes de fundición inyectadas a presión balatas, calipers y computadoras automotrices (ECU).	10 plantas en territorio nacional
11	Hyundai Mobis	Corea	Filial extranjera en México	Productor de autopartes.	Planta Pesquería Nuevo León
12	Industrias Cazal	México	Local	Fabricante especializada en piezas con tolerancias muy pequeñas y dobles disparos.	Planta México y planta Querétaro
13	Infineon Technologies	Alemania	Filial extranjera en México	Fabricante de chips.	Planta Tijuana

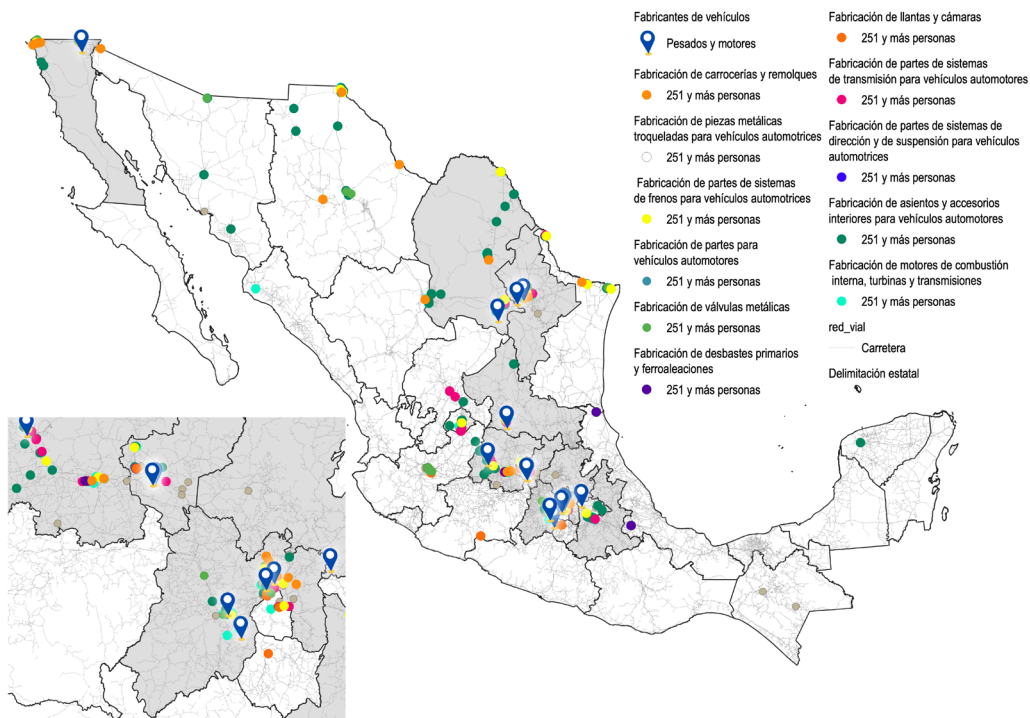
Empresa	Origen	Tipo	Productos	Plantas
14 Meritor	Estados Unidos	Filial extranjera en México	Fabricante de soluciones de tren motriz, movilidad, frenado, posventa y tren motriz eléctrico para vehículos comerciales y el mercado industrial.	Planta Monterrey
15 Metalsa	México	Local	Fabricante de estructuras metálicas para camiones pesados y livianos.	Planta Monterrey, Apodaca, Saltillo.
16 Nemak	México	Local	Fabricación de componentes de aluminio para tren motriz y estructuras.	Planta 1, 2 3 y 4 en Nuevo León
17 NGK	Japón	Filial extranjera en México	Fabricante y vendedor bujías y productos relacionados para motores de combustión interna, junto con cerámica y productos aplicables.	Planta Tlalnepantla
18 PPG	Estados Unidos	Filial extranjera en México	Proveedor de soluciones innovadoras para fabricantes de equipo original (recubrimientos, acabados).	Planta Naucalpan, Planta Tlalnepantla
19 Rassini	México	Local	Fabricante de componentes para suspensión de vehículos comerciales ligeros y de discos para freno verticalmente integrado.	Planta Piedras Negras, Xalostoc, San Juan del Río, San Martín y Ciudad de México
20 SAG	Estados Unidos	Filial extranjera en México	Fabricante de Depósitos de combustible e hidráulicos, depósitos de aire comprimido y depósitos de aire. Productos especiales y soluciones ligeras.	Planta México y Nuevo León
21 Schaeffler	Alemania	Filial extranjera en México	Sistemas de motor, chasis, transmisión, etc.	Planta Izcalli , Irapuato, y 2 Puebla
22 Sisamex	México	Local	Fabricante de componentes automotrices para vehículos comerciales: ejes, frenos, componentes relacionados y ensambles para camiones y tracto camiones (Clase 5 a 8), así como productos offhighway para la industria agrícola.	Planta Escobedo y Jalisco
23 Tenneco Inc./Federal Mogul	Estados Unidos	Filial extranjera en México	Fabricantes y comercializadores de productos automotrices para equipos originales y clientes del mercado de repuestos.	Tenneco Aguascalientes 1 y 2, Puebla 1 y Puebla 2
24 Valeo	Francia	Filial extranjera en México	Fabricantes sistemas para brisas para pesados.	10 plantas de producción
25 Visteon	Estados Unidos	Filial extranjera en México	Fabricante de componentes para la industria automovilística (electrónica de cabina).	Planta Querétaro
26 Vitro	México	Local	Fabricante de vidrio para productos automotrices.	8 plantas en territorio nacional
27 Wuling Industry	China	Importador	Motores; mini coches eléctricos; movedores de personas; camiones y autobuses; y partes de coche.	No se encuentra informción de plantas en Mexico
28 Yazaki	Japón	Filial extranjera en México	Fabricante de componentes automotrices: arneses de cables automotrices, medidores, componentes electrónicos y una serie de otros productos para uso automotriz.	6 plantas en territorio nacional
29 ZF Friedrichshafen	Alemania	Filial extranjera en México	Bolsas de aire, cinturones de seguridad, volantes, frenos, suspensión eléctrica, amortiguadores, dirección y suspensión, entre otros productos.	16 plantas en territorio nacional

Fuente: Elaboración propia con base en Top 100 suppliers Automotive News, DENUE, INEGI, y sitios web de los fabricantes de autobuses urbanos y de autopartes.

### 1. Geografía productiva de la industria de autobuses urbanos

La producción de autobuses urbanos en México está a cargo de 12 empresas: Dina, Hino, International, Isuzu, Mercedes Benz Autobuses, VW Camiones y Autobuses, Foton y Volvo Buses siendo las marcas con registros reportados a INEGI, mientras que cuatro empresas en el ramo: Hyundai Trucks & Buses, IUSA, King y Faw Camiones no cuentan en la actualidad con registros públicos. Estas empresas, que representan a marcas con posicionamiento global se encuentran ubicadas en 9 entidades federativas y se encuentran vinculadas con una amplia red de proveedores conforme la cadena previamente identificada.

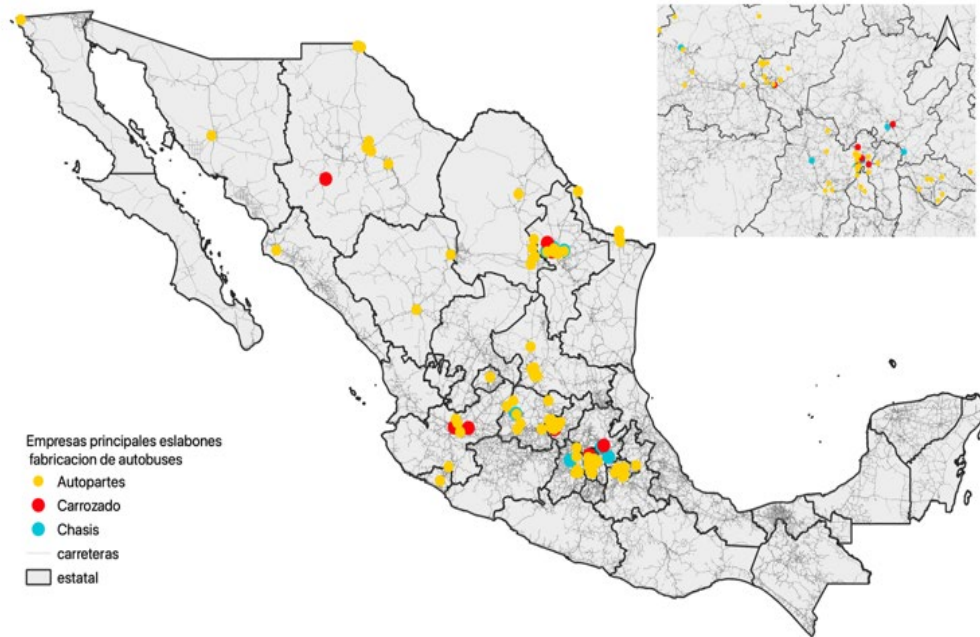
**Mapa 5**  
Fabricantes de autobuses urbanos y proveedores por clase de actividad



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI.

Derivado del análisis planteado en la parte inicial de este apartado, fue posible identificar con mayor precisión a las principales empresas proveedoras de autopartes y de carrocerías para los autobuses urbanos (chasis), como se muestra en el mapa a continuación.

**Mapa 6**  
**Fabricantes de autobuses urbanos y principales empresas proveedoras de autopartes y carrocerías**



Fuente: Elaboración propia.

Destaca como principal referencia, la concentración económica de la cadena los autobuses urbanos en la zona centro y norte del país con un énfasis importante en la región conocida como el Bajío, ampliamente conocida por su vocación económica automotriz, surgida como una de las regiones ganadoras a partir de la liberalización de la economía mexicana, en contrapartida de la desindustrialización de la capital del país.

La estructura espacial de la cadena de la industria de autobuses urbanos en México, encuentra coincidencia con los datos reportados por la Industria Nacional de Autopartes, que indican como regiones predominantes de la producción de autopartes a la región norte, con Coahuila, Chihuahua, Nuevo León y Tamaulipas como principales responsables del valor de producción generado en el sector de proveeduría, sumando en conjunto cerca de 50% del total en 2021. Así mismo, se destaca la región Bajío con Guanajuato y Querétaro como principales entidades aportando respectivamente el 11.0% y 6.6% del total producido.

Finalmente, cabe señalar que el conjunto de empresas representativas de la cadena de proveeduría de autopartes se enfocan a la especialización comercial de nuestro país reflejada en los principales productos de exportación (arneses, hilo y cables; partes troqueladas y partes para carrocerías; asientos y sus partes, cajas de cambio y sus partes; mecanismos de frenos, motores de combustión interna; aparatos de alumbrado y señalización visual, aparatos para aire acondicionado; ejes con diferencial y sus partes y bolsas de aire y cinturones de seguridad) e importación (partes troqueladas y accesorios para carrocerías, componentes para cajas de cambio, componentes para dispositivos de audio/video, motores de combustión interna, componentes para arneses, para frenos, para ejes, para bolsas de aire y cinturones de seguridad, para sistemas de dirección y para asientos)<sup>34</sup>.

<sup>34</sup> Con base en información de INA (2021). Refiere a las diez principales autopartes comercializadas.



## B. Impacto de la pandemia de COVID-19 en el sector de autobuses urbanos

La llegada de la enfermedad por COVID-19 a México, cuyo primer caso registrado fue en febrero de 2020<sup>35</sup> ha tenido múltiples impactos en la economía nacional, y en todos los sectores de actividad económica. Si bien fue en mayo del 2020 cuando se registró el primer pico de casos confirmados a nivel nacional (cuadro 16), entre marzo y abril 2020, comenzó a anunciarse y ejecutarse la suspensión temporal de las actividades de producción en múltiples plantas fabricantes de automóviles ligeros y pesados en México (El Economista, 2020).

**Cuadro 16**  
**Casos confirmados de-COVID 19 en México, anual**

Año	Mes	Casos mensuales	Casos acumulados
2020	Febrero	13 000	-
	Marzo	31 300	3 143
	Abril	29 593	32 723
	Mayo	92 356	121 949
	Junio	158 681	251 037
	Julio	212 096	370 777
	Agosto	170 682	382 778
	Septiembre	147 148	317 830
	Octubre	171 985	319 133
	Noviembre	205 800	377 785
	Diciembre	328 839	534 639
	2021	Enero	420 645
Febrero		194 100	614 745
Marzo		141 035	335 135
Abril		91 360	232 395
Mayo		64 381	155 741
Junio		105 530	169 911
Julio		337 613	443 143

Fuente: Elaboración propia con base en información de coronavirus.gob.mx.

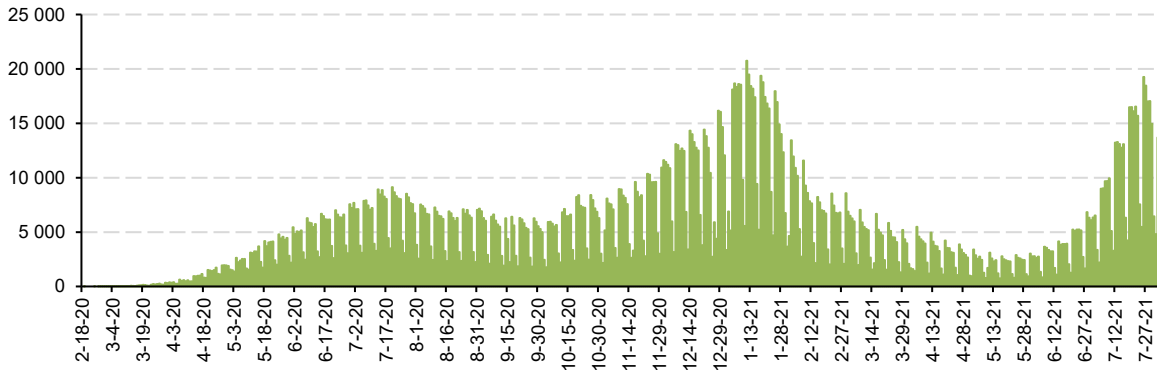
Como se puede observar en el gráfico 36, se han presentado tres momentos con mayores casos confirmados de COVID-19, el primero en julio 2020, el segundo en enero 2021 y el tercero en julio de 2021. En 2020, el país vivió un paro total de actividades económicas catalogadas como no esenciales<sup>36</sup>, dentro de las cuales solamente algunas de las actividades relacionadas con la industria del transporte pesado eran especificadas, pero no toda la cadena del autotransporte<sup>37</sup>.

<sup>35</sup> De acuerdo con información del sitio oficial de COVID-19 en México. <https://coronavirus.gob.mx/>.

<sup>36</sup> Listado disponible en el DENUÉ INEGI.

<sup>37</sup> El Economista. <https://www.economista.com.mx/empresas/Industria-de-camiones-pide-que-se-mantenga-su-actividad-202004-03-0037.html>.

**Gráfico 36**  
**Casos diarios confirmados de COVID-19 en México**  
*(Por cantidad de personas)*

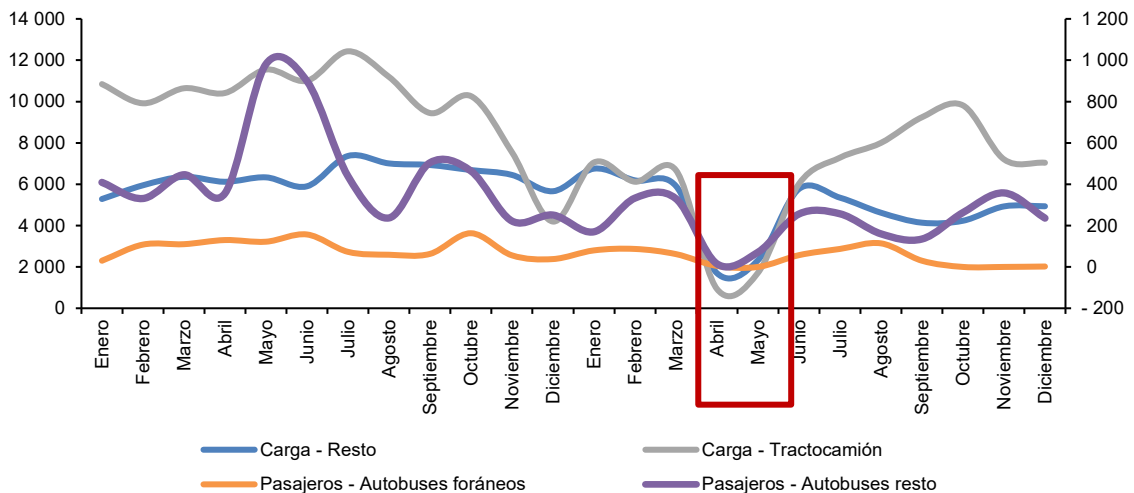


Fuente: Elaboración propia con base en la plataforma Coronavirus.gob.mx.

Los efectos del paro de actividades de plantas productoras, así como el paro de toda actividad económica clasificada como no esencial en México, tuvo un impacto negativo en los indicadores del mercado de autobuses urbanos, tanto en el ámbito de la producción, exportación, importaciones y ventas en mercado interno, particularmente en éste último rubro se ha registrado una aguda depresión ante la drástica modificación de los patrones de movilidad en las ciudades debido a las medidas de confinamiento establecidas para detener los contagios.

Entre los segmentos que conforman la industria de vehículos pesados en el rubro de pasaje, la producción de autobuses urbanos en 2020 fue la que registró una mayor contracción con un -53.3% con respecto a lo producido en 2019, seguido por autobuses foráneos con una caída similar de -52.8%. Así mismo, fue en los meses de abril y mayo de 2020 cuando registraron las caídas más fuertes de todo el año: 95.8% y 92.8% respectivamente comparado con los niveles producidos en los mismos meses de 2019.

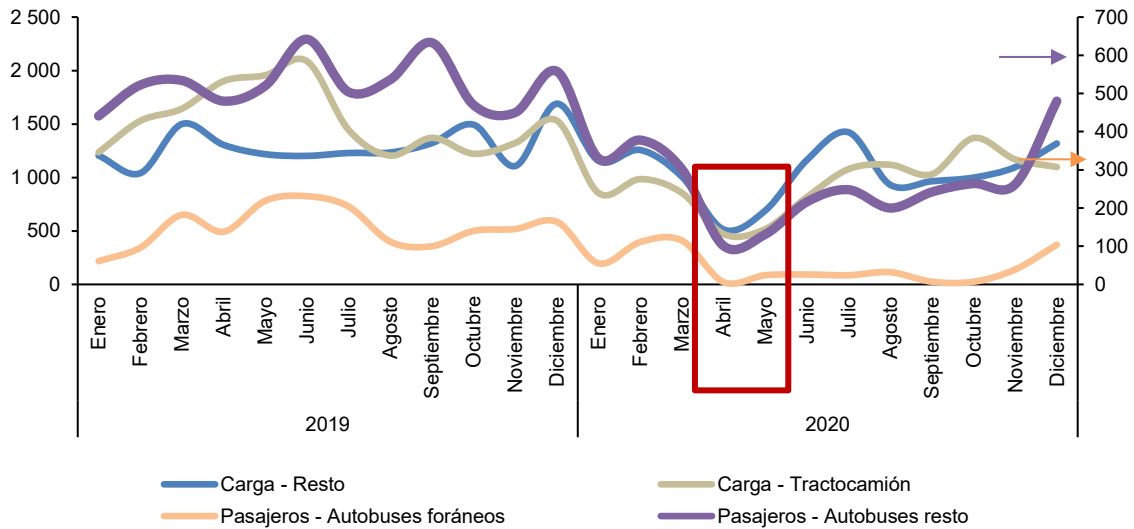
**Gráfico 37**  
**Impacto del COVID-19 en la producción de vehículos pesados**  
*(En unidades)*



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI.

La caída en ventas en el segmento de autobuses urbanos en 2020 fue la segunda más fuerte (-49.9%), solo después de la venta de autobuses foráneos (-69.3%) comparado con 2019. Sin embargo, cabe destacar que la mayor contracción se presentó en los meses de abril y mayo del 2020, con disminuciones de 79.0% y 74.8% respectivamente, contra los mismos meses de 2019, en el segmento de autobuses.

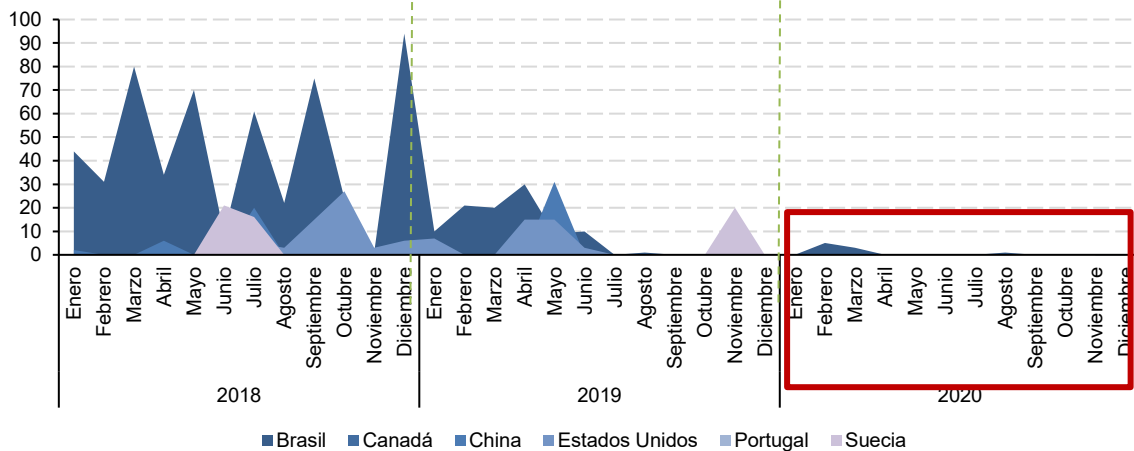
**Gráfico 38**  
Impacto del COVID-19 en las ventas de vehículos pesados  
(En unidades)



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI.

Por su parte, las importaciones de autobuses se vieron notablemente afectadas desde el mes de abril de 2020, hasta finales del 2020. El nivel de importaciones registrado en 2020 fue 95.3% menor con respecto a lo importado el año previo. Las importaciones provenientes de Brasil, Estados Unidos y China fueron las más afectadas debido al volumen de autobuses importados de dichos países.

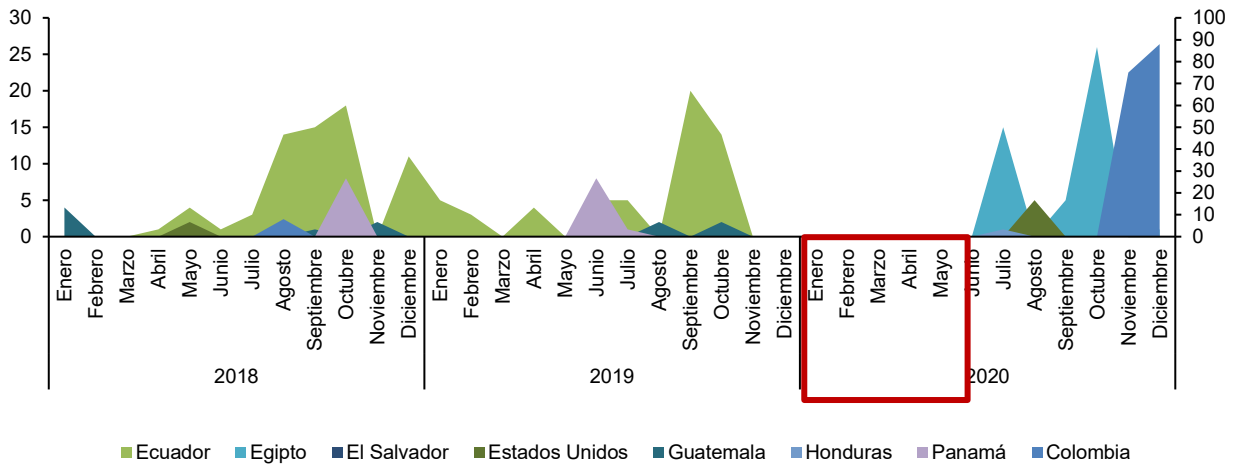
**Gráfico 39**  
Impacto del COVID-19 en las importaciones de autobuses  
(En unidades)



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI.

En cuanto al nivel de exportaciones, si bien en términos agregados se presentó un crecimiento total en el año 2020 con respecto a 2019, de 213%, al analizar el comportamiento mensual puede observarse que de diciembre de 2019 a mayo 2020 no se exportó una sola unidad a ninguno de los destinos exportadores. Fue hasta el mes de noviembre y diciembre 2020 que se registró un volumen de exportaciones hacia Colombia de importante magnitud (163 unidades en ambos meses).

**Gráfico 40**  
**Impacto del COVID-19 en las exportaciones de autobuses urbanos**  
 (En unidades)

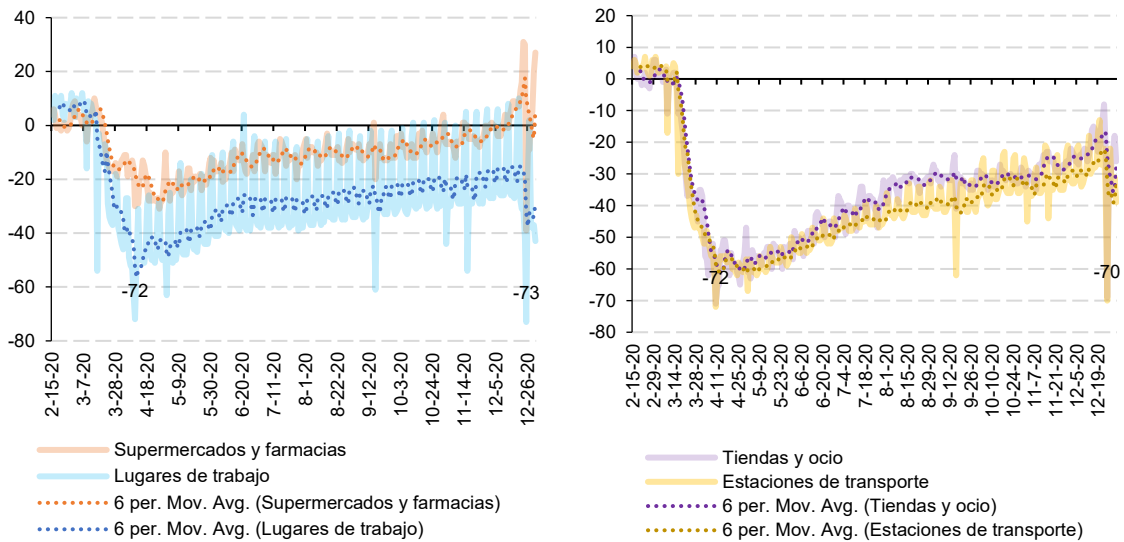


Fuente: Elaboración propia con base en INEGI.

Cabe mencionar que además de los efectos en producción y ventas nacionales e internacionales, es conocido que la pandemia de COVID-19 tuvo efectos drásticos el transporte público y por ende en el uso de autobuses, ya que, aunque catalogado como actividad esencial y tras permanecer prácticamente sin paro, es un medio potencial de propagación de COVID-19. Así mismo, el trabajo desde casa en diversos entornos laborales, tanto actividades gubernamentales como del sector privado, redujeron considerablemente los traslados hacia los sitios de trabajo.

De hecho, los indicadores de movilidad local de Google para el caso de nuestro país muestran con claridad la fuerte reducción en los niveles de movilidad en diversos espacios, entre los que destaca la contracción en la movilidad registrada en estaciones de transporte, así como la movilidad hacia lugares de trabajo, del orden de -72% en ambos casos en abril de 2020 y en similares niveles en diciembre de 2020.

**Gráfico 41**  
**México, indicadores de movilidad locales de Google**  
*(Variación porcentual con respecto a la línea base)<sup>a</sup>*



Fuente: Elaboración propia con información de Google.

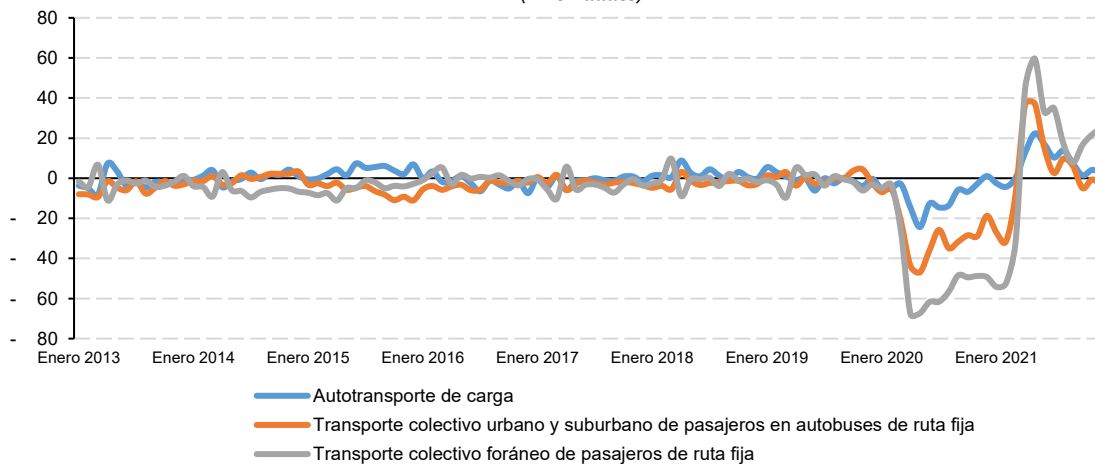
<sup>a</sup>Línea base refiere al valor de referencia. El día de referencia es el valor medio del periodo de 5 semanas comprendido entre el 3 de enero y el 6 de febrero del 2020.

Por parte de la industria de fabricantes, las afectaciones específicas al transporte público (el cual emplea autobuses urbanos de pasajeros), se han estimado en una caída de la demanda del servicio de transporte del orden de 60% durante la emergencia sanitaria en 2020, lo que implica un riesgo en la sostenibilidad de los sistemas de transporte públicos<sup>38</sup> y por ende en el nivel de demanda de nuevos autobuses, tanto por los requerimientos de nuevas rutas como por reemplazo de las flotas.

En sintonía con lo anterior, los impactos en los ingresos que percibidos por servicios de transporte registraron también una importante caída. De acuerdo con la encuesta mensual de servicios, los ingresos por servicio de transporte colectivo urbano y suburbano tuvieron su peor desempeño durante los meses de abril y mayo de 2021, con reducciones anuales de 43.7% y 43.9% respectivamente, siendo uno de los servicios más afectados, junto el transporte colectivo foráneo que cayó 67.8% y 67.3% en similar periodo.

<sup>38</sup> ANPACT <http://www.anpact.com.mx/index.php/comunicados/g1-otros/422-proponen-rescate-financiero-del-transporte-publico-por-impactos-de-covid-19>.

**Gráfico 42**  
**Índice de ingresos totales por suministro de servicios de transporte**  
 (En unidades)



Fuente: INEGI. Encuesta mensual de Servicios.

Sin duda, la pandemia exacerbó la situación de crisis en el sector en general. La industria de fabricación y distribución de vehículos pesados en el rubro de pasaje urbano, así como el sistema de transporte en México ya se encontraban en crisis antes de la pandemia dada la problemática estructural del sector vinculada con el esquema de operación imperante y dada la falta de organización y regulación.

Entre los elementos agravantes es posible citar los siguientes:

- Restricciones a la movilidad e impacto en niveles de demanda.
- Afectación directa a los ingresos de los transportistas.
- Efectos diferenciados en aquellos transportistas que no cuentan con apoyo del estado (transporte concesionado).
- Las personas buscaron otras opciones de movilidad sobre todo en grandes ciudades, como el transporte vía aplicaciones móviles ante la búsqueda de evitar espacios confinados y saturados.

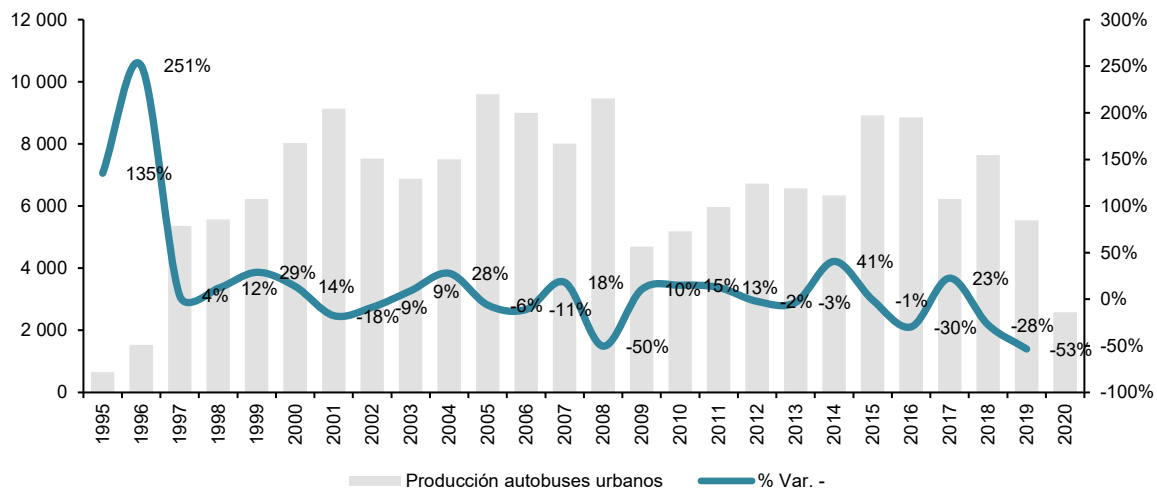
Es así que el impacto de la pandemia por la enfermedad COVID19 para la industria de autobuses urbanos en México fue aguda, presentando importantes contracciones en sus diversos indicadores tanto de producción, ventas nacionales e internacionales e importaciones, profundizando aún más su ya deteriorada situación previa a la pandemia. De hecho, desde el lado de la provisión de los servicios de transporte urbano, dada la drástica disminución de la demanda se redujeron casi en la misma proporción los ingresos del sector, deteriorando el estancamiento previo que ya enfrentaba en años anteriores, situación que complica la posible toma de decisiones en cuanto a la renovación de las unidades.

La perspectiva de recuperación de este sector en específico hacia los periodos siguientes es compleja, toda vez que la economía en general tuvo un gran impacto, traduciéndose en una importante pérdida de empleos, mientras que la incertidumbre por el surgimiento de nuevas variantes del virus SARS-COV-2 continúa constituyendo una amenaza ante posibles nuevas reducciones en la movilidad dependiendo del desempeño que presente la pandemia en las ciudades del país.

## C. Principales indicadores: producción, exportación y ventas de autobuses urbanos

La producción de autobuses urbanos en el país tuvo su nivel máximo en 2005 con la producción de 9,596 unidades. En 2020 se presentó la caída más aguda registrada, con la producción de 2,584 unidades y una tasa de variación con respecto a 2019 de -53.3%, esto principalmente por la afectación por las medidas implementadas ante la llegada del SARS COV2 al país.

**Gráfico 43**  
Producción de autobuses urbanos, serie 1995-2020  
(En unidades y porcentajes)

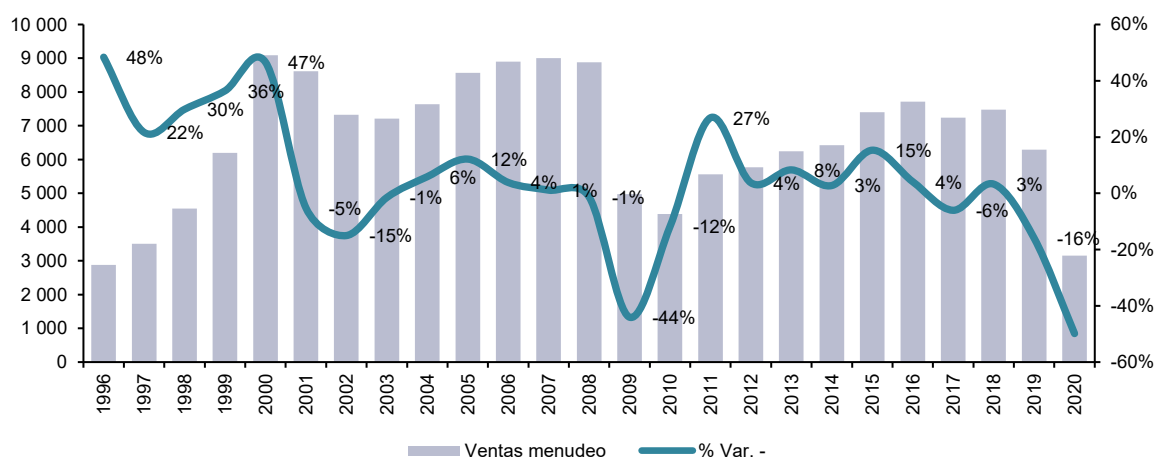


Fuente: Elaboración propia con base en ANPACT e INEGI.

Dicha producción, está destinada a satisfacer la demanda nacional, así como internacional de este tipo de vehículos. El caso de la producción registrada en 2020, solo el 8.4% es dirigido a la exportación, por lo que la mayor orientación es hacia cubrir la demanda interna de autobuses urbanos a lo largo del territorio.

El mercado interno de autobuses urbanos ha representado en promedio en los últimos 10 años, el 17% de las ventas totales de vehículos pesados. La venta de este segmento tuvo su máximo nivel en el año 2000, con 9,091 unidades comercializadas. Similares niveles de venta se pueden apreciar en los años 2006, 2007 y 2008 como se presenta en el gráfico 38. En el año 2020 se presentó una caída de 49.9% con respecto al nivel comercializado en 2019, como parte de los efectos de la pandemia. Los niveles de venta registrados en este año implican un nivel de ventas apenas similar al registrado en 1997.

**Gráfico 44**  
**Venta de autobuses urbanos en México 1995-2020**  
 (En unidades y porcentajes)



Fuente: Elaboración propia con base en ANPACT e INEGI.

Específicamente en los últimos tres años, la participación de autobuses urbanos en las ventas totales de vehículos pesados ha tenido una reducción importante en la participación de mercado, misma que ha sido ganada por los segmentos de carga. En 2019 la participación de autobuses urbanos fue de 14,9% mientras que en 2020 fue de 11,4%.

**Cuadro 17**  
**Participación de autobuses en las ventas de vehículos pesados**  
 (En unidades y porcentajes)

Segmento	2018	2019	2020	Porcentaje variable
Carga - Resto	15 366	15 545	12 520	-19,5%
Carga - Tractocamión	16 654	18 450	11 363	-38,4%
Pasajeros - Autobuses foráneos	1 686	1 792	550	-69,3%
Pasajeros - Autobuses resto	7 482	6 290	3 154	-49,9%
<b>Total</b>	<b>41 188</b>	<b>42 077</b>	<b>27 587</b>	<b>-34,4%</b>
<b>Participación</b>				
Carga - Resto	37,3%	36,9%	45,4%	
Carga - Tractocamión	40,4%	43,8%	41,2%	
Pasajeros - Autobuses foráneos	4,1%	4,3%	2,0%	
Pasajeros - Autobuses resto	18,2%	14,9%	11,4%	
<b>Total</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI.

Ocho marcas abastecen al mercado interno de ventas de autobuses urbanos. Tres marcas son responsables del 80% de las ventas a nivel nacional en 2020: Mercedes-Benz Autobuses, International y Dina. La marca Mercedes Benz es la que concentra el mayor porcentaje de las ventas entre 2018 y 2020, teniendo la mayor participación de mercado con 38%, 47% y 55% en cada año respectivamente. Le sigue la marca International con el 28%, 26% y 23% en similar periodo. Por último, Dina presentó una participación relevante en las ventas en 2020, pasando del 12 y 11% respectivamente en 2018 y 2019 al 2% en 2020.



**Cuadro 18**  
**Ventas de autobuses por marca**  
(En unidades y porcentajes)

Marca	2018	2019	2020	Acumulado	Porcentaje de variación 2019-2018	Porcentaje de variación 2020-2019
Mercedes-Benz autobuses	2 807	2 965	1 726	7 498	5,6%	-41,8%
International	2 067	1 610	729	4 406	-22,1%	-54,7%
Dina	894	695	66	1 655	-22,3%	-90,5%
Volkswagen camiones y autobuses	1 401	554	293	2 248	-60,5%	-47,1%
Volvo buses	51	223	178	452	337,3%	-20,2%
Hino	185	179	113	477	-3,2%	-36,9%
Isuzu	21	39	27	87	85,7%	-30,8%
Scania	56	25	22	103	-55,4%	-12,0%
<b>Total general</b>	<b>7 482</b>	<b>6 290</b>	<b>3 154</b>	<b>16 926</b>	<b>-15,9%</b>	<b>-49,9%</b>
<b>Participación</b>						
Mercedes-Benz autobuses	38%	47%	55%	44%		
International	28%	26%	23%	26%		
Dina	12%	11%	2%	10%		
Volkswagen camiones y autobuses	19%	9%	9%	13%		
Volvo buses	1%	4%	6%	3%		
Hino	2%	3%	4%	3%		
Isuzu	0%	1%	1%	1%		
Scania	1%	0%	1%	1%		
<b>Total general</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>		

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI.

Se puede observar que el mercado nacional de autobuses urbanos es abastecido en su gran mayoría por la producción nacional, ya que, del total de oferta, únicamente se ha importado en promedio de los últimos 3 años el 4.2%. En 2020, como parte de los efectos de la pandemia, las importaciones cayeron a un total registrado de 9 unidades, lo equivalente a 0.03% del total de vehículos comercializados.

Analizando a detalle los autobuses urbanos importados, en el 2018 se importaron en total 669 vehículos, provenientes principalmente de Brasil (81%), seguido por Estados Unidos (9%), Suecia (6%) y China (4%). Así mismo, en 2019 se mantuvo prácticamente la misma estructura, aunque incrementó la participación de China (5%) en contraste con la reducción de la participación de Suecia (3%). En 2020 se experimenta una fuerte caída en las importaciones, de 95.3% menos con respecto a 2019, pasando de 192 unidades en 2019 a únicamente 9 unidades en 2020.

**Cuadro 19**  
**Importaciones de autobuses, países de origen**  
(En unidades)

País	2018	2019	2020	Porcentaje variación
Brasil	545	101	9	-91,1%
China	28	31	0	-100,0%
Estados Unidos	59	40	0	-100,0%
Suecia	37	20	0	-100,0%
<b>Total general</b>	<b>669</b>	<b>192</b>	<b>9</b>	<b>-95,3%</b>

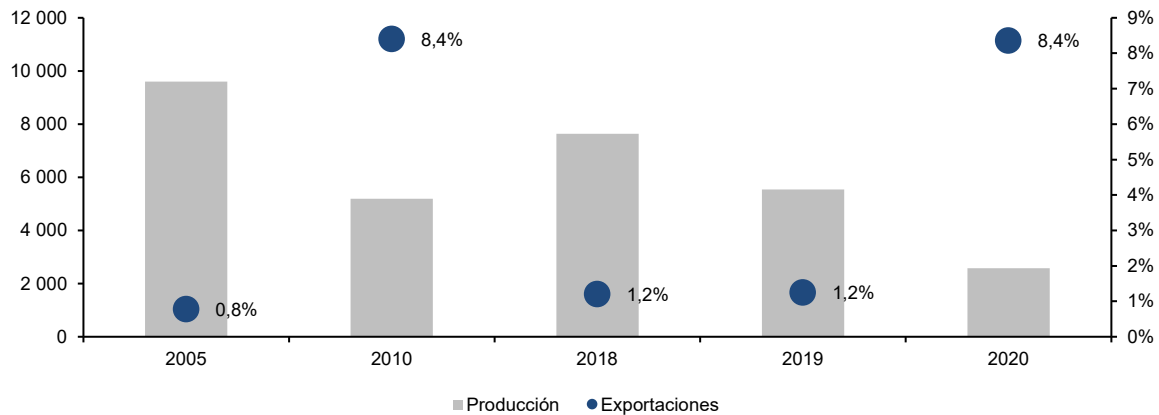
Fuente: Elaboración propia con base en INEGI.

Las unidades importadas de Brasil corresponden a la marca Volkswagen Camiones y Autobuses, mientras que las provenientes de E.U.A corresponden a Mercedes-Benz Autobuses. Por su parte, las provenientes de China y Suecia con de las marcas International y Scania respectivamente.

Por otra parte, las exportaciones de autobuses urbanos representaron en 2020 el 8.4% de la producción, mientras que en años anteriores su peso en el total fue de 1.2% en 2018 y 2019. Esta participación es bastante menor si se compara con las exportaciones de vehículos pesados de carga, así como los niveles de exportación de vehículos ligeros, que de hecho están volcados a la exportación, tal como se revisó en el apartado I.

En el caso de los autobuses urbanos, se ha exportado en promedio el 3.5% de lo producido para el periodo 2018-2020, no obstante, las exportaciones registraron un incremento en 2020, pasando de 1.2% del total de la producción en 2019 al 8.4% en 2020.

**Gráfico 45**  
**Porcentaje de la producción de autobuses que se exporta**  
*(En unidades y porcentajes)*



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI.

Las unidades de autobuses urbanos exportadas a los diferentes mercados internacionales ascendieron en 2020 a 216 unidades, 213% más que lo exportado en 2019 y con destino principalmente al mercado de Colombia: 75% de las unidades exportadas tuvieron este destino. En 2018 y 2019, Ecuador era el principal destino de autobuses urbanos, concentrando el 72.8% y 81.2% de las exportaciones en ambos años, sin embargo, en 2020 Colombia se posicionó como el principal mercado de exportación.

Es relevante destacar que la exportación se encuentra cubierta por dos marcas: International y Volkswagen. Para el periodo de 2018 a 2020, de las 377 unidades exportadas el 57% fue exportado por la primera marca referida mientras que el resto por la segunda marca. International ha mantenido una presencia diversificada y persistente en estos tres años: sus exportaciones abarcan siete países, siendo el principal mercado en 2020 Ecuador, con 123 unidades, seguido de Egipto con 47 unidades. Cabe destacar que Estados Unidos no figura dentro de los principales destinos de exportación en este segmento. Por su parte, Volkswagen ha concentrado sus exportaciones a un solo país en 2020: Colombia, con 163 unidades.

Esta información muestra que los meses de confinamiento 2020 no tuvieron un efecto drástico en las exportaciones, mientras que International disminuyó sus exportaciones marginalmente respecto a 2019, para Volkswagen 2020 significó una venta importante.

**Cuadro 20**  
**Exportaciones de autobuses urbanos, países destino**  
*(En unidades)*

Marca (mercado destino)	2018	2019	2020	Acumulado	Porcentaje acumulado	T.C. 2018-2019	T.C. 2019-2020
Internacional	92	69	53	214	57	-25,0%	-23,2%
Colombia	8	0	0	8	2	-100,0%	-
Ecuador	67	56	0	123	33	-16,4%	-100%
Egipto	0	0	47	47	12	-	-
Estados Unidos	2		5	7	2	-100,0%	-
Guatemala	7	4	0	11	3	-42,9%	-100%
Honduras	0	0	1	1	0	-	-
Panamá	8	9	0	17	5	12,5%	-100%
Volkswagen Camiones y Autobuses	0	0	163	163	43	-	-
Colombia	0	0	163	163	43	-	-
<b>Total</b>	<b>92</b>	<b>69</b>	<b>216</b>	<b>377</b>	<b>100</b>	<b>-25,0%</b>	<b>213%</b>
<b>Participación</b>							
Internacional	100,0%	100%	25%	57%			
Colombia	8,7%	0,0%	0,0%	2,1%			
Ecuador	72,8%	81,2%	0,0%	32,6%			
Egipto	0,0%	0,0%	21,8%	12,5%			
Estados Unidos	2,2%	0,0%	2,3%	1,9%			
Guatemala	7,6%	5,8%	0,0%	2,9%			
Honduras	0,0%	0,0%	0,5%	0,3%			
Panamá	8,7%	13,0%	0,0%	4,5%			
Volkswagen Camiones y Autobuses	0,0%	0,0%	75,5%	43,2%			
Colombia	0,0%	0,0%	75,5%	43,2%			
<b>Total</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>			

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI.

## D. Tecnologías convencionales y no convencionales en autobuses urbanos

La producción de vehículos pesados está volcada en su mayoría a vehículos que emplean diésel, gas natural vehicular y gasolina como fuente de energía. La producción de vehículos híbridos y eléctricos es prácticamente nula, y únicamente se produce en el segmento de vehículos pesados para carga. En 2018 y 2019 los vehículos pesados de carga eléctricos apenas representaron el 0.001% de los producido en dicho segmento. Por su parte, la producción de vehículos para pasajeros (incluye urbanos y foráneos) es tiene como única fuente de energía el diésel.

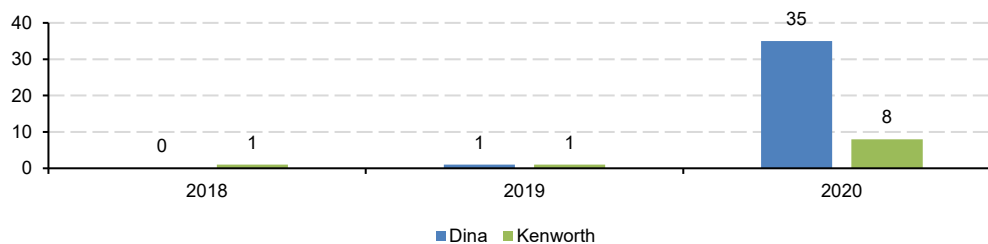
**Cuadro 21**  
**Producción de vehículos pesados por segmento y tipo de tecnología**

Tecnología	2018	2019	2020
Carga	177 074	195 499	133 965
Diésel	176 025	194 354	133 250
Eléctrico	1	2	43
Gas natural vehicular	1 028	1 101	619
Gasolina	20	42	53
Híbrido	0	0	0
Pasajeros	8 644	6 648	3 108
Diésel	8 644	6 648	3 108
Eléctrico	0	0	0
Gas natural vehicular	0	0	0
<b>Total general</b>	<b>185 718</b>	<b>202 147</b>	<b>137 073</b>
<b>Participación</b>			
Carga	100,0%	100,0%	100,0%
Diésel	99,4%	99,4%	99,5%
Eléctrico	0,001%	0,001%	0,032%
Gas natural vehicular	0,6%	0,6%	0,5%
Gasolina	0,0%	0,0%	0,0%
Híbrido	0,0%	0,0%	0,0%
Pasajeros	100,0%	100,0%	100,0%
Diésel	100,0%	100,0%	100,0%
Eléctrico	0,0%	0,0%	0,0%
Gas natural vehicular	0,0%	0,0%	0,0%

Fuente: Elaboración propia con base en información de INEGI.

De las marcas que producen vehículos pesados, son Dina y Kenworth son las responsables de la producción de vehículos de carga eléctricos. De los 43 vehículos producidos en 2020, 35 (81.4%) fueron producidos por Dina mientras que los 8 restantes por Kenworth.

**Gráfico 46**  
**Producción de vehículos de carga eléctricos**  
(En unidades)



Fuente: Elaboración propia con base en información de INEGI.

Incluso en la importación de vehículos pesados, es notable la baja participación de tecnologías alternativas, aunque en este caso, hay un número de unidades con tecnología híbrida considerable que se importa. Como se puede observar en el cuadro 19, en 2018 y 2019 se importaron en total 6,625 y 6,394 vehículos pesados, en tanto que en 2020 se presentó una baja considerable, importando únicamente 3,401 unidades (-46.8 %). De las unidades importadas, resalta que, en el caso de vehículos de carga, la tecnología híbrida ha ido incrementando su participación, de 1.2% en 2018, a 4.6% en 2019 y hasta 10.6% en 2020.

En el caso del segmento de pasajeros, únicamente se importaron unidades que emplean gas natural vehicular, con una participación en el total de importaciones de este segmento del 1.1% en 2020.

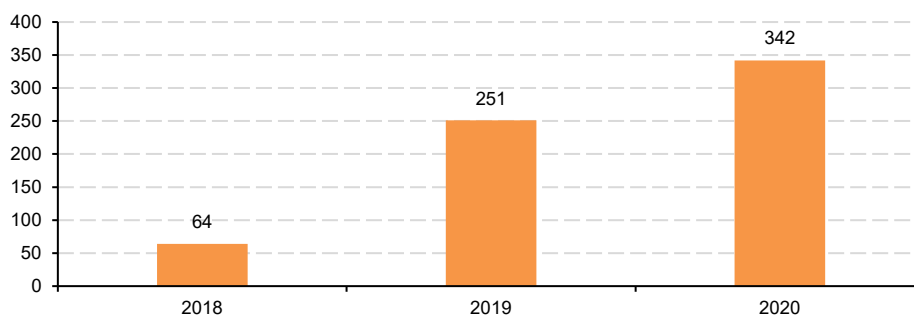
**Cuadro 22**  
**Importaciones de vehículos pesados por segmento y tipo de tecnología**  
(En unidades)

Tecnología	2018	2019	2020
Carga	5 157	5 404	3 223
Diésel	5 093	5 112	2 826
Gas natural vehicular	0	41	55
Híbrido	64	251	342
Pasajeros	1 468	990	178
Diésel	1 431	988	176
Gas natural vehicular	37	2	2
<b>Total general</b>	<b>6 625</b>	<b>6 394</b>	<b>3 401</b>
<b>Participación</b>			
Carga	5 157	5 404	3 223
Diésel	98,8%	94,6%	87,7%
Gas natural vehicular	0,0%	0,8%	1,7%
Híbrido	1,2%	4,6%	10,6%
Pasajeros	1,468	990	178
Diésel	97,5%	99,8%	98,9%
Gas natural vehicular	2,5%	0,2%	1,1%

Fuente: Elaboración propia con base en información de INEGI.

Como se revisó anteriormente, la única marca que importa vehículos pesados de carga híbridos es Hino, mientras que es la marca Scania de la cual se importan las unidades de pasajeros de gas natural. Si bien, es una mínima participación la de las importaciones de vehículos híbridos con respecto de las importaciones de otras tecnologías, cabe destacar que las unidades híbridas importadas van en aumento. De 2018 a 2019 se registró un crecimiento de 292.2% en tanto que de 2019 al 2020 un crecimiento de 36.3%. El país de origen de esta tecnología es Japón.

**Gráfico 47**  
**Importación de vehículos pesados de carga híbridos:Hino**  
(En unidades)



Fuente: Elaboración propia con base en información de INEGI.

En cuanto a los mercados nacionales e internacionales, los vehículos de carga eléctricos que se producen en el país por parte de Dina y Kenworth, tienen como destino la exportación los Estados Unidos; en el mercado nacional no se reportan ventas de esta tecnología.

Por su parte, las unidades híbridas importadas sí tienen como destino el mercado de ventas nacionales o mercado interno.

**Cuadro 23**  
 **Mercados nacionales e internacionales de vehículos pesados, por tipo de tecnología**

Exportaciones por tipo de tecnología			
Etiquetas de fila	2018	2019	2020
Carga	149 027	168 526	115 488
Diésel	148 003	167 476	114 788
Eléctrico	1	1	32
Gas natural vehicular	1 003	1 007	608
Gasolina	20	42	60
Pasajeros	226	161	259
Diésel	226	161	259
Eléctrico	0	0	0
Gas natural vehicular	0	0	0
<b>Total general</b>	<b>149 253</b>	<b>168 687</b>	<b>115 747</b>
Participación			
Carga	100,0%	100,0%	100,0%
Diésel	99,3%	99,4%	99,4%
Eléctrico	0,0%	0,0%	0,0%
Gas natural vehicular	0,7%	0,6%	0,5%
Gasolina	0,0%	0,0%	0,1%
Pasajeros	8,8%	26,1%	23,2%
Diésel	100,0%	100,0%	100,0%
Eléctrico	0,0%	0,0%	0,0%
Gas natural vehicular	0,0%	0,0%	0,0%
Ventas por tipo de tecnología			
Carga	32 020	33 995	23 883
Diésel	31 976	33 633	23 547
Eléctrico	0	0	0
Gas natural vehicular	0	114	82
Gasolina	0	0	0
Híbrido	44	248	254
Pasajeros	9 168	8 082	3 704
Diésel	9 131	8 074	3 704
Eléctrico	0	0	0
Gas natural vehicular	37	8	0
<b>Total general</b>	<b>41 188</b>	<b>42 077</b>	<b>27 587</b>
Participación			
Carga	100,0%	100,0%	100,0%
Diésel	99,9%	98,9%	98,6%
Eléctrico	0,0%	0,0%	0,0%
Gas natural vehicular	0,0%	0,3%	0,3%
Gasolina	0,0%	0,0%	0,0%
Híbrido	0,1%	0,7%	1,1%
Pasajeros	100,0%	100,0%	100,0%
Diésel	99,6%	99,9%	100,0%
Eléctrico	0,0%	0,0%	0,0%
Gas natural vehicular	0,4%	0,1%	0,0%

Fuente: Elaboración propia con base en información de INEGI.

Si bien México cuenta con diversos países destino de sus exportaciones en el rubro de vehículos pesados ésta se orienta principalmente al segmento de carga y no de pasaje, además de están principalmente concentrada en exportaciones de unidades cuya fuente de energía es el diésel. De acuerdo con los datos de producción de vehículos híbridos y eléctricos en el segmento de pasajeros, es notable el bajo nivel de participación que tiene este tipo de tecnologías tanto en la producción como en

el mercado interno y externo. Esta situación plantea la necesidad de profundizar en las causas diversas que han actuado como elementos restrictivos o de impulso para este nicho de mercado.

Es también importante mencionar que la información de mercado de híbridos y eléctricos conforme la estadística oficial no es completa, dado que no cubre a marcas chinas presentes en el mercado de vehículos pesados híbridos y eléctricos y que han estado presentes en el mercado mexicano en vinculación con diversas empresas del sector privado, así como proveedores de unidades pesadas del transporte público urbano en las principales ciudades del país.

## **E. Incentivos a la fabricación de autobuses urbanos**

En el ámbito de incentivos para la producción de autobuses urbanos con fuentes de energía alternativa (híbridos o eléctricos) destacan desde un ámbito general de política pública, algunos esquemas de financiamiento dirigidos al sector de transporte urbano, a través de programas específicos a nivel federal como es el Programa de Apoyo Federal al Transporte Masivo (PROTRAM), así como de algunos programas en el ámbito local como es el caso en la Ciudad de México del reciente Sistema de Actuación y Cooperación Granadas (SAC Granadas).

Es importante mencionar que las iniciativas anteriormente mencionadas se impulsan en el contexto de una incipiente producción en territorio nacional de autobuses híbridos o eléctricos, por lo que la orientación de los apoyos si bien ha estado enfocada a la renovación del parque vehicular del transporte público, mejorando la tecnología en las unidades; en el ámbito de la adquisición de flotas eléctricas en específico, se ha procedido más que al incentivo de la producción local, a la facilitación de la importación desde mercados externos, principalmente desde el continente asiático.

Es importante mencionar, que esta situación, se ha dado en un contexto de fuerte competencia en el ámbito del costo de las unidades, aparejado con la búsqueda de maximización de los recursos disponibles para atender el reto que constituye la transición hacia tecnologías libres de emisiones en el transporte público. Es así, que el apalancamiento del financiamiento es crucial, así como una política deliberada que oriente la planeación en materia de movilidad urbana del país, considerando las capacidades productivas actuales y su potencial de desarrollo futuro, de tal forma que la vía de transición hacia la electromovilidad sea capaz de detonar beneficios ambientales, así como oportunidades en la generación de efectos de derrama económica para la economía nacional.

### **1. Programa de Apoyo Federal al Transporte Masivo (PROTRAM)**

Como origen del programa PROTRAM, es necesario mencionar en principio la relevancia del Fideicomiso Fondo Nacional de Infraestructura (FONADIN), origen de los recursos que les son destinados. En este sentido, destaca que el FONADIN fue creado en 2008 como "vehículo de coordinación de la Administración Pública Federal para la inversión en infraestructura, principalmente en las áreas de comunicaciones, transportes, hidráulica, medio ambiente y turística; auxiliar en la planeación, fomento, construcción, conservación, operación y transferencia de proyectos de infraestructura con impacto social o rentabilidad económica, de acuerdo con los programas y los recursos presupuestados correspondientes"<sup>39</sup>.

Partiendo de tal objetivo, el FONADIN ha tenido a su cargo una importante función, en tanto apoyo fundamental para la ejecución del Programa Nacional de Infraestructura, así como facilitador de amplio espectro de la sinergia entre los sectores público, privado y social, para el desarrollo de infraestructura.

Como parte de dicha función facilitadora, en lo correspondiente a los sectores de transporte masivo, agua y manejo de residuos sólidos, se crearon programas sectoriales específicos. Es así que el

---

<sup>39</sup> Acerca de FONADIN. En <https://www.fonadin.gob.mx>.

PROTRAM surgió como programa de apoyo al transporte, mientras que para el agua surgió el Programa de Modernización de Organismos Operadores de Agua (PROMAGUA) y para residuos sólidos: Programa de Residuos Sólidos (PRORESOL).

El PROTRAM tiene como objetivos otorgar apoyos financieros a los gobiernos locales para realizar proyectos de transporte urbano masivo con participación de la iniciativa privada; y fortalecer la capacidad institucional de las autoridades locales responsables para la planeación y la regulación del transporte público, así como su organización empresarial. Dicho programa otorga apoyos para la realización de estudios, para invertir en equipos de transporte masivo, invertir en infraestructura y obra pública y en equipo de transporte, preferentemente en ciudades mayores a 500 mil habitantes.<sup>40</sup>

De acuerdo con los lineamientos del programa, las opciones tecnológicas susceptibles de recibir el apoyo son<sup>41</sup>:

- BRT'S (sistemas de autobuses rápidos troncales)
- Tranvías
- Trenes ligeros
- Metros
- Trenes Suburbanos
- Sistemas integrados de transporte público
- Terminales o centros de transferencia intermodal

Así mismo, en el marco del programa es posible otorgar apoyos para la inversión en proyectos de infraestructura de transporte masivo hasta por 50% de la inversión total del proyecto.<sup>42</sup> Así mismo el programa contempla apoyos en materia de elaboración de estudios y asesorías técnicas para la implementación de los proyectos.

Cabe destacar, que como parte de los lineamientos y condiciones para preparar y evaluar los proyectos susceptibles a ser apoyados en el marco del PROTRAM, se cuenta con un Grupo consultivo presidido por la Secretaría de Hacienda u Crédito Público (SHCP) con participación de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), Banco Nacional de Obras y Servicios (BANOBRAS), Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SERMANAT) y Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y urbano (SEDATU), encargados de evaluar los proyectos y emitir recomendaciones para la autorización de los proyectos.

De acuerdo con información de proyectos autorizados<sup>43</sup>, en el periodo de 2009 a 2020 suman un total de 27 proyectos clasificados en el sector de transporte urbano, con una inversión total para tal periodo por 78,826 millones de pesos, y una inversión de FONADIN del 17% de este monto. Estos proyectos autorizados han tenido para el periodo indicado una cobertura de 17 entidades federativas, aplicados, conforme al monto cubierto con recursos provenientes de FONADIN, principalmente y en orden descendente en: corredores de transporte, ferrocarril, metro y sistemas integrados de transporte.

---

<sup>40</sup> Idem.

<sup>41</sup> [https://www.fonadin.gob.mx/fniz/wp-content/uploads/sites/3/2021/07/Lineamientos\\_Programa\\_Apoyo\\_Federal\\_Transporte\\_Masivo.pdf](https://www.fonadin.gob.mx/fniz/wp-content/uploads/sites/3/2021/07/Lineamientos_Programa_Apoyo_Federal_Transporte_Masivo.pdf).

<sup>42</sup> Sin incluir IVA.

<sup>43</sup> Cabe mencionar que como parte de "Estudios y Asesorías", ámbitos también cubiertos por el PROTRAM, se tuvo en el lapso de 2012 a 2018 un total de 15 estudios, por un monto de 455 millones de pesos proveniente del FONADIN.



**Cuadro 24**  
**Inversión en programa sectorial de transporte urbano**  
*(En millones de pesos)*

Año	Inversión total	Inversión FONADIN	N° de proyectos	Tipo
2009	1 127	0	1	Corredor de Transporte
2010	1 579	443	2	Corredor de Transporte
2011	5 573	1 649	3	Sistema Integrado de Transporte y Corredor de Transporte
2012	5 757	1 175	3	Corredor de Transporte y Metro
2013	13 502	3 314	4	Corredor de Transporte y Metro
2014	2 882	748	2	Sistema Integrado de Transporte y Corredor de Transporte
2015	1 825	349	2	Corredor de Transporte
2016	3 007	462	1	Corredor de Transporte
2017	1 025	261	1	Corredor de Transporte
2019	38 840	3 904	4	Sistema Integrado de Transporte, Corredor de Transporte y Metro
2020	3 709	801	4	Sistema Integrado de Transporte
<b>Total 2009-2020</b>	<b>78 826</b>	<b>13 107</b>	<b>27</b>	

Fuente: Elaboración propia con información de FONADIN.

Así mismo es importante destacar que como parte de estos proyectos, aquellos en los que se involucran requerimientos de unidades de transporte público (autobuses) contemplan tanto unidades nuevas como usadas. Destaca en la mayoría de los casos, como característica de la fuente de energía, requerimientos de unidades a Diésel y Gas Natural, sin alguna especificación al respecto de unidades híbridas o eléctricas, conforme se puede apreciar en el siguiente cuadro, donde 12 de los 27 proyectos de inversión autorizados muestran referencias a la fuente de energía de las unidades de transporte.

**Cuadro 25**  
**Características de equipo de transporte requerido en proyectos de transporte urbano**

Año autorización	Proyecto	Requerimientos de unidades de transporte
2009	Corredor de Transporte Cd. Azteca-Tecámac (Mexibús I)	Flota de 63 autobuses articulados.
2010	Corredor de Transporte Mexicali Línea Express 1	Renovación de la flota privada.
2010	Corredor de Transporte Chihuahua 1 Norte-Sur	84 autobuses de 90 pasajeros para ruta troncal; 40 autobuses de 80 pasajeros para rutas alimentadoras.
2011	Sistema Integrado de Transporte Acapulco-Ciudad Renacimiento	135 autobuses nuevos (29 articulados, 49 patrón y 59 convencionales).
2011	Corredor de Transporte Monterrey Ecovia 1	80 autobuses en ECOVIA a GNC piso bajo de 100 pasajeros.
2011	Corredor de Transporte Puebla 1 Chachapa-Tlaxcalancingo	22 autobuses: 6 articulados de 150 pasajeros, 16 padrón de 100 pasajeros, y 7 alimentadoras de 40 pasajeros.
2012	Corredor de Transporte Tijuana	303 autobuses de 12 m nuevos a GNC; 258 midi-buses de 8 m a Diésel.
2012	Corredor de Transporte Chimalhuacán Pantitlán (Mexibús II)	77 buses articulados y 101 tipo padrón.
2012	Metro ampliación L-1 Guadalajara	No aplica.
2013	Corredor de Transporte Indios Verdes-Ecatepec (Mexibús 4)	135 autobuses articulados pendiente de adquirir.
2013	Corredor de Transporte Pachuca Centro-Télez	41 autobuses de 12m en rutas troncal y 41 unidades de 9m y 46 vagonetas en rutas alimentadoras.
2013	Metro Línea 3 Monterrey	3 Corredores BRT de autobuses Transmetros, con 84 autobuses a gas (GNC) y estación de recarga GNC.

Año autorización	Proyecto	Requerimientos de unidades de transporte
2013	Corredor de Transporte Puebla 2 Cuenca Norte-Sur	68 autobuses articulados, 180 autobuses de 12 m y 150 de 9 m.
2014	Corredor de Transporte de la Zona Metropolitana de La Laguna	Sin detalle.
2014	Sistema Integrado de Transporte Optibús León 3a y 4a etapa	90 autobuses troncales nuevos y renovación de flota auxiliar y alimentadora.
2015	Corredor de Transporte del Sistema Integrado de Transporte de Oaxaca 1a Etapa	160 autobuses nuevos.
2015	Corredor de Transporte San Luis Potosí	21 autobuses de 12 m entrada baja 100 pasajeros.
2016	Corredor de Transporte Línea 5 Metrobús Ciudad de México Etapa 2	Sin detalle.
2017	Corredor de Transporte Puebla 3 Valsequillo	72 autobuses a GNC: 12 articulados de 160 pasajeros. 25 autobuses padrón de 100 pasajeros y 35 convencionales de 60 pasajero.
2019	Sistema Integrado de Transporte de Aguascalientes	Flota: 455 autobuses (127 nuevos de 12 m a Gas Natural, 101 nuevos de 10 m Diésel y 227 autobuses Diésel con vida remanente) que sustituyen 700.
2019	Corredor de Transporte Línea 2 Ciudad Juárez	Flota: 834 autobuses (262 nuevos de 12 m a Gas Natural y 572 autobuses Diésel con vida remanente) que sustituyen 1,424 unidades.
2019	Corredor de Transporte Peribús, Guadalajara, Etapa 1	105 autobuses articulados 18 m para las rutas troncales a Gas Natural. 184 autobuses Padrón de 12 m para las rutas alimentadoras.
2019	Metro Línea 3 Guadalajara	No aplica.
2020	Sistema Integrado de Transporte Culiacán, Etapa 1	128 autobuses nuevos con motores Diésel.
2020	Sistema Integrado de Transporte Chihuahua 1ª Etapa, Extensión del Corredor 1	Flota optimizada 244 autobuses: Nuevos: 54 autobuses de 9 m a GNC. Usados: 62 de 12 m troncales y 128 de 8-10 m alimentadores.
2020	Sistema Integral de Transporte Mérida 1ª Etapa	Flota optimizada de 1,239 autobuses: Nuevos: 187 autobuses Diésel y 40 de 12 m para Circuito Periférico y 147 de 9 m para ejes radiales y circuitos. Usados: 1,052 unidades en buen estado.
2020	Sistema Integral de Transporte Zacatecas-Guadalupe 1ª Etapa	Flota optimizada 234 autobuses. Nuevos: 154 autobuses nuevos con motores Diésel. Usados: 80 unidades en buen estado.

Fuente: Elaboración propia con información de proyectos autorizados de FONADIN.

Esta consideración es relevante, al revelar que si bien existen como parte del programa, recursos orientados a la renovación de flota de transporte público, éstos se orientan en su mayoría hacia unidades a Diésel y Gas natural, sin contar con detalle al respecto del requerimiento de unidades híbridas o eléctricas para los proyectos previstos, lo cual indica una importante área de oportunidad, así como de análisis en evaluación de factibilidad financiera de los proyectos.

Análisis realizados por asesores técnicos<sup>44</sup> de proyectos vinculados con el PROTRAM, han identificado diversos elementos para su mejor desempeño, sobre todo en el contexto actual de avance hacia tecnologías de menores emisiones.

De acuerdo con Priego (2019)<sup>45</sup>, algunos de las problemáticas identificadas en las diversas fases de implementación del PROTRAM, dejan al descubierto diversas áreas de oportunidad para su adecuado funcionamiento, entre las que destacan la debilidad institucional para la evaluación inicial, gestión, seguimiento y evaluación de los resultados finales de los proyectos aprobados, la falta de una planeación estratégica en materia de movilidad urbana, ausencia de indicadores que apoyen la priorización de proyectos, entre otros que se detallan a continuación.

<sup>44</sup> WRI México es uno de los principales asesores técnico de PROTRAM a nivel operacional, financiero e institucional.

<sup>45</sup> En el marco de la presentación "El papel de la banca de desarrollo en la implementación del acuerdo de París: opciones de financiamiento para la movilidad urbana baja en emisiones" Euroclima. Costa Rica, marzo 2019.

**Cuadro 26**  
**Problemáticas identificadas en el marco del PROTRAM entre contrapartes involucradas**

Identificación	Preparación para la evaluación	Evaluación para la autorización	Implementación	Operación y Seguimiento	Evaluación de resultados
No existe un ejercicio de planeación estratégica en la movilidad urbana para los promotores de los proyectos.	No se precisa la definición del PIMUS en los lineamientos del PROTRAM.	La mayor parte de la evaluación de los proyectos se realiza por parte de los representantes de la SHCP.	Nula participación de PROTAM en fase más larga del ciclo de los proyectos.	No hay seguimiento por parte del PROTRAM a los proyectos.	
No se comprende la problemática del transporte público.	No hay coherencia entre los planes de desarrollo urbano de las ciudades.	Ausencia de especialización técnica en el proceso de evaluación.	Constantes luchas políticas locales.	No existe fase de evaluación de los resultados por parte del PROTRAM en las ciudades.	
Se carece de criterios en la elegibilidad de los proyectos que prioricen a las ciudades que requieran un mayor del apoyo del PROTRAM.	Solo se toma en cuenta el criterio de rentabilidad financiera en la viabilidad de los proyectos.	No existe unidad especializada en el Gobierno Federal encargada de la evaluación.	Problema de identificación del propietario del proyecto en los estados y municipios.		
	Relaciones políticas que se generan entre los concesionarios.		No hay una Secretaría fija que se encargue de la coordinación de los proyectos.		

Fuente: Priego, M. (2019). World Resources Institute México (WRI).

En este contexto, es pertinente contemplar la necesidad urgente de fortalecimiento institucional, requerida para poder contar con un instrumento eficaz para la planeación de la movilidad urbana. La tarea no es menor, sin embargo, partiendo de la experiencia documentada es posible reorientar la participación de los agentes (gobierno federal, gobiernos locales, transportistas, consultores) para la obtención de resultados exitosos en los proyectos implementados.

Adicionalmente es importante mencionar que, si bien el PROTRAM constituye un programa de apoyo relevante, es necesario situarlo en cuanto a su alcance, ya que por sí mismo no constituye una política nacional encaminada hacia la transformación y planeación del transporte público, ni tampoco un plan estratégico de transformación urbana. Dicha situación apunta hacia la necesidad de establecer una estrategia de orden nacional para la movilidad urbana, sin dejar de lado la diferenciación urbana y regional en su implementación.

Finalmente, es de destacar que del lado de actores gubernamentales el esfuerzo requeriría el establecimiento de una clara política pública cuyo objetivo final sea la mejora en el aprovisionamiento del servicio público de transporte, sobre todo en el contexto de cambio tecnológico que atravesamos a nivel global, y que cada vez con mayor impulso apunta a la urgente necesidad de reducción del impacto ambiental por parte de las actividades realizadas por la humanidad, entre ellas el transporte. Así mismo, desde el ámbito de las empresas de transporte, el componente de formalización es identificado como crucial, así como su profesionalización.

## 2. Sistema de Actuación y Cooperación Granadas (SAC Granadas) en Ciudad de México

El desarrollo inmobiliario tiene un importante efecto en la movilidad urbana a través de la modificación en las necesidades de transporte. Es por esta situación, que surgió como una medida de mitigación, el apoyo al transporte de la Ciudad de México, en este caso a través del SAC Granadas, constituyéndose como el primer programa de esta naturaleza.

Se trata de la colaboración entre empresas privadas y gobierno, para aportar recursos y apoyar al desarrollo y modernización del transporte público. Bajo este esquema convergen apoyos del sector privado, en vinculación con la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda (SEDUVI) y la Secretaría de Movilidad (SEMOVI). Cabe destacar que este programa constituye un paso adicional en la senda hacia

la electromovilidad promovida en la capital del país al contemplan la puesta en operación de 8 trolebuses que sustituirán unidades que datan de 1983 y 1984.

El SAC Granadas incluye una superficie de atención de 363 hectáreas y abarca total o parcialmente 12 colonias de la Delegación Miguel Hidalgo en la Ciudad de México<sup>46</sup>. El servicio de transporte que aportarán las unidades tipo trolebús de la marca china Youtong, beneficiará a la Línea 6 del trolebús, conectando El Rosario con Chapultepec beneficiando a la zona de Polanco, que se ha constituido como un destino laboral importante para personas que viajan diariamente desde otras zonas de la ciudad.

Cabe mencionar, que la flota de trolebuses, adquirida a la empresa Youtong, tuvieron un costo unitario aproximado de 7.5 millones de pesos y cuentan con una autonomía de 75 km sin conexión a la catenaria. Dichas unidades, año modelo 2022, cuentan entre sus beneficios el ser unidades silenciosas en su funcionamiento, así como estar provistos con entradas más accesibles para los usuarios (piso bajo), así como aditamentos de seguridad, como cámaras laterales.

Este tipo de esquema, recientemente implementado en la Ciudad de México si bien pudiera constituir a futuro una opción de incentivo a la producción local de unidades eléctricas; en la actualidad se ha enfocado a la adquisición de unidades procedentes del exterior, en parte explicado por el incipiente desarrollo en la producción local, así como de los elevados costos de este tipo de unidades.

### **3. Incentivos arancelarios para la importación de autobuses urbanos**

A inicios de septiembre de 2020, se publicó en el Diario Oficial, el decreto por el que se modifica la Tarifa de la Ley de los Impuestos Generales de Importación y Exportación, exentándose temporalmente el arancel de importación de tres fracciones arancelarias relativas a los vehículos automóviles eléctricos nuevos para el transporte de diez o más personas, los vehículos automóviles eléctricos ligeros nuevos y los vehículos automóviles eléctricos nuevos para el transporte de mercancías. Dicho decreto concluirá su vigencia el próximo 30 de septiembre de 2024.

Asimismo, y considerando que “la producción nacional de trolebuses es escasa y no tiene suficiente capacidad para producir las unidades requeridas para implementar una sustitución extensa como medio de transporte público”<sup>47</sup> el decreto citado fue modificado el 22/10/2020 incorporando la partida de Trolebuses excepto usados misma que quedó temporalmente (hasta septiembre de 2024) exenta del arancel previsto anteriormente que era del 15%.

En este sentido, esta extensión arancelaria, constituye un estímulo temporal que beneficia principalmente la fase de adquisición de unidades de este tipo y no implica un impulso para la producción local de esta clase de tecnologías. Por el contrario, está orientado a la facilitación de la importación de unidades eléctricas desde otros mercados.

Es así, que como parte de la revisión del régimen de incentivos para la fabricación de autobuses urbanos en el país, se observa que éstos son prácticamente nulos, considerando que los apoyos de facilitación se han orientado hacia la importación de unidades eléctricas desde otros mercados; mientras que los programas de apoyo al financiamiento de transporte urbano han privilegiado primordialmente la renovación hacia unidades que cuentan como fuente de energía al diésel y gas natural, más que opciones tecnológicas libres de emisiones.

Esta situación sin duda plantea una gran área de oportunidad para en el futuro inmediato, con el objetivo de poder orientar una estrategia nacional en ámbito de movilidad urbana en conexión con una estrategia nacional de electromovilidad, misma que hoy en día pareciera inexistente y desarticulada, más allá de casos específicos de implementación, primordialmente en ciudades principales del país.

---

<sup>46</sup> SEDUVI. SAC Granadas. En <http://seduvi.proyectosurbanos.cdmx.gob.mx/s.a.c./granadas.html#>.

<sup>47</sup> DOF 22/10/2020.

### III. Situación actual de la industria nacional y su potencial para avanzar en la transición desde autobuses convencionales a vehículos no contaminantes

#### A. Situación de la oferta y factores dinamizadores de la demanda

##### 1. Situación actual de la oferta de autobuses urbanos eléctricos en México

En México se encuentran establecidas importantes marcas de fabricantes de vehículos comerciales pesados posicionadas a nivel global. Con un total de 18 marcas participantes<sup>48</sup> establecidas con producción tanto para el mercado nacional como para mercados internacionales, la fabricación en su mayor parte se ha orientado a cubrir los requerimientos del exterior, esto específicamente en el segmento de carga, mientras que, en el segmento de pasajeros, la producción se orienta principalmente a cubrir el mercado interno.

**Cuadro 27**  
Producción de vehículos pesados orientada a la exportación: participación por segmento  
(En porcentajes)

	2018	2019	2020
Carga	84,2	86,2	86,2
Pasajeros	2,6	2,4	8,3
Total	80,4	83,4	84,4

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI.

<sup>48</sup> Ver mapa 1.

La producción y comercialización de autobuses de pasajeros en México presenta un panorama en el cual la participación de tecnologías libres de emisiones, en específico, de autobuses eléctricos es nula, ante el predominio de unidades cuya fuente de energía continúan siendo los combustibles, en específico, el diésel. En 2020 el 95% del total de vehículos pesados producidos en el país tuvieron como fuente de energía al diésel, mientras que en el segmento de pasajeros el 100% de lo producido correspondió a esta fuente de energía.

A continuación, se aprecia el nivel de producción por fuente de energía, así como la venta al menudeo e importaciones en similar clasificación.

**Cuadro 28**  
**Producción, ventas al menudeo, importaciones y exportaciones de vehículos pesados**  
*(En unidades)*

Producción				Venta al menudeo			
Diésel	184 669	201 002	136 358	Diésel	41 107	41 707	27 251
Carga	176 025	194 354	133 250	Carga	31 976	33 633	23 547
Pasajeros	8 644	6 648	3 108	Pasajeros	9 131	8 074	3 704
Eléctrico	1	2	43	Eléctrico	-	-	-
Carga	1	2	43	Carga	-	-	-
Pasajeros	-	-	-	Pasajeros	-	-	-
Gas natural	1 028	1 101	619	Gas natural	37	122	82
Carga	1 028	1 101	619	Carga	-	114	82
Pasajeros	-	-	-	Pasajeros	37	8	-
Gasolina	20	42	53	Gasolina	-	-	-
Carga	20	42	53	Carga	-	-	-
Pasajeros	-	-	-	Pasajeros	-	-	-
Híbrido	-	-	-	Híbrido	44	248	254
Carga	-	-	-	Carga	44	248	254
Pasajeros	-	-	-	Pasajeros	-	-	-
Importaciones				Exportaciones			
Diésel	6 524	6 100	3 002	Diésel	148 229	167 637	115 047
Carga	5 093	5 112	2 826	Carga	148 003	167 476	114 788
Pasajeros	1 431	988	176	Pasajeros	226	161	259
Eléctrico	-	-	-	Eléctrico	1	1	32
Carga	-	-	-	Carga	1	1	32
Pasajeros	-	-	-	Pasajeros	-	-	-
Gas natural	37	43	57	Gas natural	1 003	1 007	608
Carga	-	41	55	Carga	1 003	1 007	608
Pasajeros	37	2	2	Pasajeros	-	-	-
Gasolina	-	-	-	Gasolina	20	42	60
Carga	-	-	-	Carga	20	42	60
Pasajeros	-	-	-	Pasajeros	-	-	-
Híbrido	64	251	342	Híbrido	-	-	-
Carga	64	251	342	Carga	-	-	-
Pasajeros	-	-	-	Pasajeros	-	-	-

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI.

La información anterior hace posible dimensionar la participación de las unidades eléctricas e híbridas en nuestro país. Es clara la ausencia de registros tanto de producción, exportación, ventas menudeo e importaciones para la mayoría de las marcas establecidas localmente en los últimos tres años<sup>49</sup>.

Estos registros apuntan a un mercado incipiente del lado de oferta local actual en el ámbito de la electromovilidad del segmento de autobuses de pasajeros ya que las únicas unidades híbridas importadas y vendidas localmente para el periodo 2018-2020 se encuentran registradas en el segmento de carga, y han sido realizadas por la marca de origen japonés: Hino. Mientras que la producción de unidades híbridas y eléctricas en el segmento de carga, las llevan a cabo las marcas Dina y Kenworth y éstas han sido primordialmente orientadas a la exportación.

**Cuadro 29**  
**Producción de unidades híbridas y eléctricas en el segmento de carga**  
(En unidades)

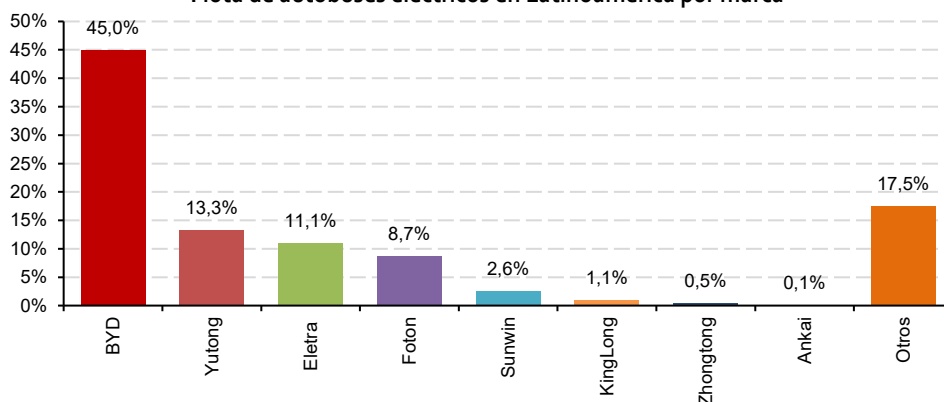
	2018	2019	2020	2021
Eléctrico	1	2	43	6
Dina	0	1	35	0
Kenworth	1	1	8	6
Híbrido	0	0	0	0
Hino	0	0	0	0
Total	1	2	43	6

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI.

Desde del ámbito de oferta proveniente del exterior, se han identificado una serie de empresas que han incursionado en el mercado mexicano como parte de su estrategia corporativa, principalmente a través del establecimiento de contactos tipo empresa a empresa (business to business), así como en pruebas piloto vinculadas al transporte público urbano en las principales ciudades del país.

En este sentido, no sorprende la presencia de empresas de origen chino, al estar posicionadas actualmente como parte de los principales productores a nivel global de este tipo de vehículos. En los mercados latinoamericanos destaca el posicionamiento de las empresas como BYD, Yutong, Eletra, Foton y Sunwin con el 80% de una flota total de 2,473 unidades de buses eléctricos en la región.

**Gráfico 48**  
**Flota de autobuses eléctricos en Latinoamérica por marca**



Fuente: Elaboración propia con base en E-Bus Raddar (Julio 2021). <https://www.ebusradar.org/en/>.

<sup>49</sup> El registro administrativo de INEGI contempla a 14 de las 17 marcas establecidas en el país y contempla información para el periodo 2018-2021. Cabe destacar que, para periodos anteriores, destaca en 2015 la producción de unidades eléctricas por la marca Dina con incursiones en el transporte público de Jalisco (trolebús).

Así mismo, como parte de las marcas participantes en pruebas piloto recientemente lanzadas en el país, destacan también empresas con presencia local y que como parte de su catálogo cuentan con la oferta de unidades totalmente eléctricas. A continuación, se presenta un cuadro con las empresas que han incursionado en México, así como la identificación del proyecto específico y algunas características de las unidades.

**Cuadro 30**  
**Empresas fabricantes con presencia en México, mediante negocio Business to Business**

Empresa	Origen	Tipo de vehículo	Unidades	Características	Anuncio	Proyecto	Estatus
YUTONG	China	Biarticulados	10	Unidades eléctricas, 160 pasajeros, batería de litio ferrosulfato, carga en 3.5 hrs., autonomía de 330 km.	Agosto 2021	Metrobús CDMX. Línea 3	
		Trolebuses <sup>a</sup>	63 (2019) 130 (2020)	En 2020, 80 trolebuses de 12m y 50 trolebuses de 18 metros.	2019-2020	Sistema de Transporte Eléctrico CDMX	1,729 mdp 2019-2020
SUNWIN	China	Autobús de pasajeros	38	Este autobús mide 8.6 metros de longitud y cuenta con accesibilidad universal, así como con un motor eléctrico alimentado con baterías, una autonomía de entre 200 y 350 km y una capacidad de hasta 58 pasajeros. Este tipo de unidades ya se usan en países como Pakistán, Taiwán, Arabia Saudita, Dubái, y en 16 ciudades de China, su país de origen.	Mayo-Junio 2021	Modelo Integrado de Movilidad en el Área Metropolitana de Guadalajara (Jalisco)	300 mdp
KARSAN	Turquía	Minibus	1	22 pasajeros, autonomía de 200km, banco de baterías de 88Kwh. Integrado por un motor canadiense y equipado con un sistema de baterías BMW. Colaboración con UNAM.	Agosto 2021	Microbusito	Prueba piloto
Volvo Buses	Suecia	Autobús eléctrico 7900E	1	12 metros de largo y con potenciador de 330 kW. 2.5 metros de ancho, 3.3 metros de alto. Reporta 45% menos peso que uno de dimensiones similares con tren motriz convencional.	Enero 2021	Metrobus: Línea 4	Prueba piloto
			1		Agosto 2021	León, Guanajuato	Prueba piloto
IUSA	México	Autobús	1	La carga del autobús se logra entre 4 y 6 horas, la unidad mide 8.5 metros de largo con capacidad para 23 pasajeros, de piso bajo, con mejor accesibilidad y sistema de vigilancia. Autonomía de 200 a 240 km.	Enero 2021	Mazatlán, Sinaloa	Prueba piloto




Fuente: Elaboración propia con base en comunicaciones emitidas los gobiernos de las entidades involucradas (CDMX, Guadalajara, Jalisco; León, Guanajuato y Mazatlán, Sinaloa) y ZEBRA Commitments 2020.

<sup>a</sup> Compromiso de 500 unidades nuevas de trolebús hacia 2024. Gobierno de la CDMX.

Ahora bien, conforme a los catálogos disponibles de las marcas con presencia a nivel local, destacan modelos de autobuses eléctricos para las marcas Dina, IUSA y Volvo Buses.



**Cuadro 31**  
**Algunas características de las unidades de tecnologías limpias que operan en México**

Marca	Modelo	Características
DINA	Runner E (trolebús)	Motor eléctrico Skoda de 4 polos. Tecnología IGBT. 12.4 metros de largo y altura de 3.7 metros. Para 38 pasajeros (sentados). PVB 19,000 kg.
		
VOLVO	Volvo 7900 eléctrico <sup>a</sup>	Unidad totalmente eléctrica cuenta con 12 metros de largo. Capacidad para 100 pasajeros. Capacidad de batería de hasta 200 kWh, configurado para carga nocturna. La unidad es de piso bajo en su totalidad.
		
IUSA	Balam	Vehículo de transporte público 100% eléctrico Largo, ancho y altura (mm): 8540 / 2440 / 3050 Dispositivo de almacenamiento de energía CATL: 177kWh Capacidad: 40 pasajeros Autonomía de hasta 200km Velocidad de hasta 100 km/hr. Frenado regenerativo.
		

Fuente: Elaboración propia con base en sitios web oficiales IUSA y DINA y \*Ficha técnica de Volvo Buses España. Esta unidad no está disponible aún en la página de Volvo Buses México.

<sup>a</sup> CATL es un fabricante chino de baterías de ion litio.

Adicional a la información referida anteriormente y atendiendo a la disponibilidad de tecnología híbrida-eléctrica pueden mencionarse los modelos híbridos de Volvo Buses.

Los datos anteriores, permiten identificar en el mercado mexicano la presencia de marcas que han incursionado tanto en periodos actuales como en el pasado reciente en la producción de autobuses de transporte urbano eléctricos, lo cual implica un antecedente importante que, si bien no se ha extendido de manera vigorosa, puede constituir una oportunidad hacia la viabilidad de contar con oferta local de este tipo de tecnologías.

## 2. Situación actual de la flota de transporte urbano en las principales ciudades del país

El transporte en las diversas ciudades del mundo constituye una necesidad primordial para la movilidad de la población, en especial, lo que corresponde al transporte público. Hoy en día la población a nivel global habita principalmente en ciudades.

De acuerdo con cifras del reporte de ciudades globales<sup>50</sup> UN-HABITAT, el nivel de urbanización global en 2020 fue de 56.2% y se espera que hacia 2035 alcance un 62.5%. Así mismo, destaca que en la región de América Latina y el Caribe, el nivel de urbanización alcanzó el 81.2% en 2020 y se proyecta que llegue a un 84.7% en los próximos quince años. Aunado a ello, la relevancia del ámbito urbano se destaca

<sup>50</sup> World Cities Report 2020. The value of Sustainable Urbanization. UN-HABITAT.

también por la importante concentración en la generación de ingreso. En este sentido, vale la pena destacar que la participación de sectores económicos de industria y servicios generada en entornos urbanos aporta un alto porcentaje del PIB en todas las regiones del mundo, siendo superior al 70%. En Latinoamérica y el Caribe, dichos sectores de orientación urbana constituyen el 85.4% del PIB de la región.

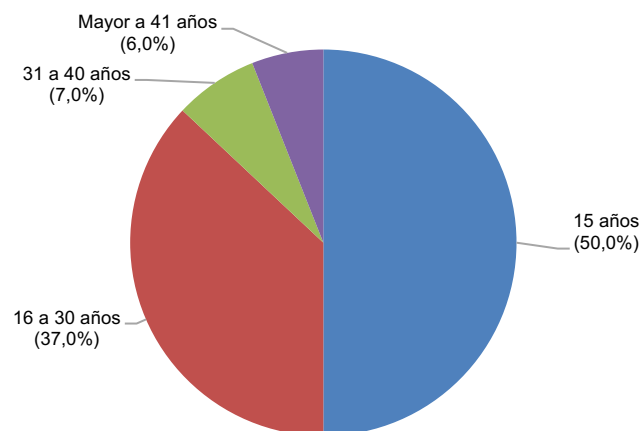
Esta situación implica ya en la actualidad retos importantes en lo que a movilidad urbana refiere, y de acuerdo con las tendencias apuntadas anteriormente, constituye un tema urgente de atención; en específico para el aprovisionamiento de transporte público, al ser uno de los principales modos de transporte de pasajeros en las principales ciudades de nuestro país atendiendo primordialmente traslados a los sitios de trabajo y de estudio. En este ámbito, la necesidad de generar alternativas de un transporte público con menores impactos ambientales es crucial.

En México, el tema del transporte urbano en las principales ciudades implica una gran complejidad debido a los esquemas bajo los que ha operado por largos periodos y que han configurado un sistema mayoritariamente fragmentado y de baja eficiencia.

De acuerdo con la Secretaría de Movilidad de la Ciudad de México "los altos costos económicos, sociales y medioambientales derivados de dicha situación resultan en una menor calidad de vida para la población en general. En particular, los crecientes tiempos de traslado y el porcentaje de ingresos del hogar destinados al transporte, implican un alto costo de oportunidad. Dicha situación se ha agravado por la falta de mantenimiento de la infraestructura y por la insuficiencia de los servicios de transporte"<sup>51</sup>.

De acuerdo con las estadísticas de vehículos registrados en circulación a nivel nacional en 2020 del total de 50.3 millones de unidades registradas a nivel nacional el 68% corresponde a automóviles, el 21% a camiones y camionetas de carga, 10% a motocicletas y el 1% restante a camiones para pasajeros. Éste último rubro implica un registro de 461 mil unidades, de las cuales los vehículos orientados al servicio público sumaron un total de 199 mil unidades, es decir, el 43% del segmento de camiones de pasajeros. Esta estructura, denota un parque vehicular integrado primordialmente por automóviles particulares, en los cuales la relación de cobertura con respecto a la población total indica una brecha importante con respecto al parque vehicular registrado en el rubro de camiones de pasajeros de servicio público.

**Gráfico 49**  
Vehículos de motor registrados en circulación 2020 por tipo de vehículo y servicio  
(En porcentajes)

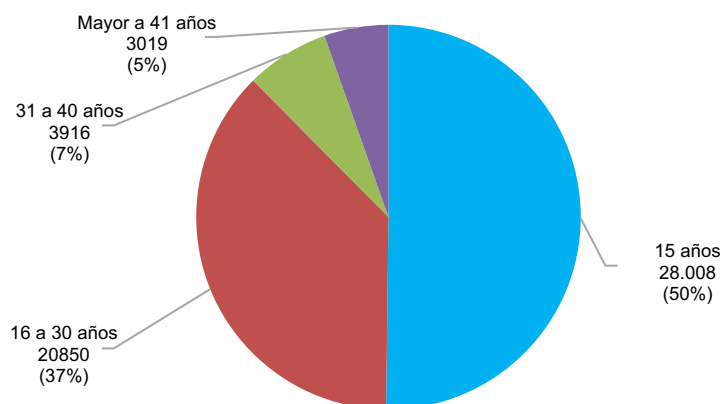


Fuente: Elaboración propia con información de INEGI.

<sup>51</sup> Programa Integral de Movilidad 2020-2024. Diagnóstico técnico. SEMOVI. Gobierno de la Ciudad de México.

Uno de los temas relevantes en el análisis del transporte público tiene que ver con la flota disponible y no solo en términos de su cantidad sino de la antigüedad con la que cuentan las unidades en operación. Al respecto, es de destacar la obsolescencia que presenta el parque vehicular de unidades pesadas dedicadas al transporte terrestre de pasajeros en el país, que en promedio fue de 17 años, de acuerdo con información 2020, con existencia de unidades con una edad máxima de 50 años de antigüedad. Este indicador sirve tan solo como una referencia general disponible para al ámbito de transporte de pasajeros en autobús vinculado al transporte en caminos federales.

**Gráfico 50**  
**Antigüedad de las unidades de transporte terrestre de pasajeros: autobús**  
*(En porcentajes)*



Fuente: Elaboración propia con información de SCT.

En el caso específico de la Ciudad de México, la edad del parque vehicular de transporte público en autobús es mayor a la referencia general que existe para el sector de transporte de pasajeros referida anteriormente, específicamente en el ámbito del sistema de transportes eléctricos Trolebús y para el transporte público concesionado (microbuses).

**Cuadro 32**  
**Edad promedio y estatus de la flota de algunas modalidades de transporte público en CDMX**

Modo de transporte	Flota 2020 (Unidades)	Edad promedio	Estatus
Trolebús	353	23 años	70% de la flota excede vida útil (20 años).
RTP	1,139	6 años	Modelos más antiguos 18 años. 52% de la flota de la RTP tiene menos de 5 años de vida útil remanente.
Metrobús	657	5 años	El promedio de antigüedad de los autobuses es de 5 años. La vida útil de la flota de metrobuses es de 10 años, excepto para los autobuses de doble piso cuya vida útil es de 15 años. Bajo esta consideración, el 13% de los autobuses tienen al menos 10 años en servicio (por lo que han rebasado su vida útil), mientras que en el transcurso de la presente administración, el 32% de la flota cumplirá su periodo de vida útil.
Corredores concesionados	1,899	5 años	Máximo 12 años de antigüedad.
Concesiones – Microbuses <sup>a</sup>	16,000	-	Elevada edad del parque vehicular, con unidades de hasta 30-35 años operando. Se prevé renovar 6 mil unidades hacia 2024 <sup>b</sup> .

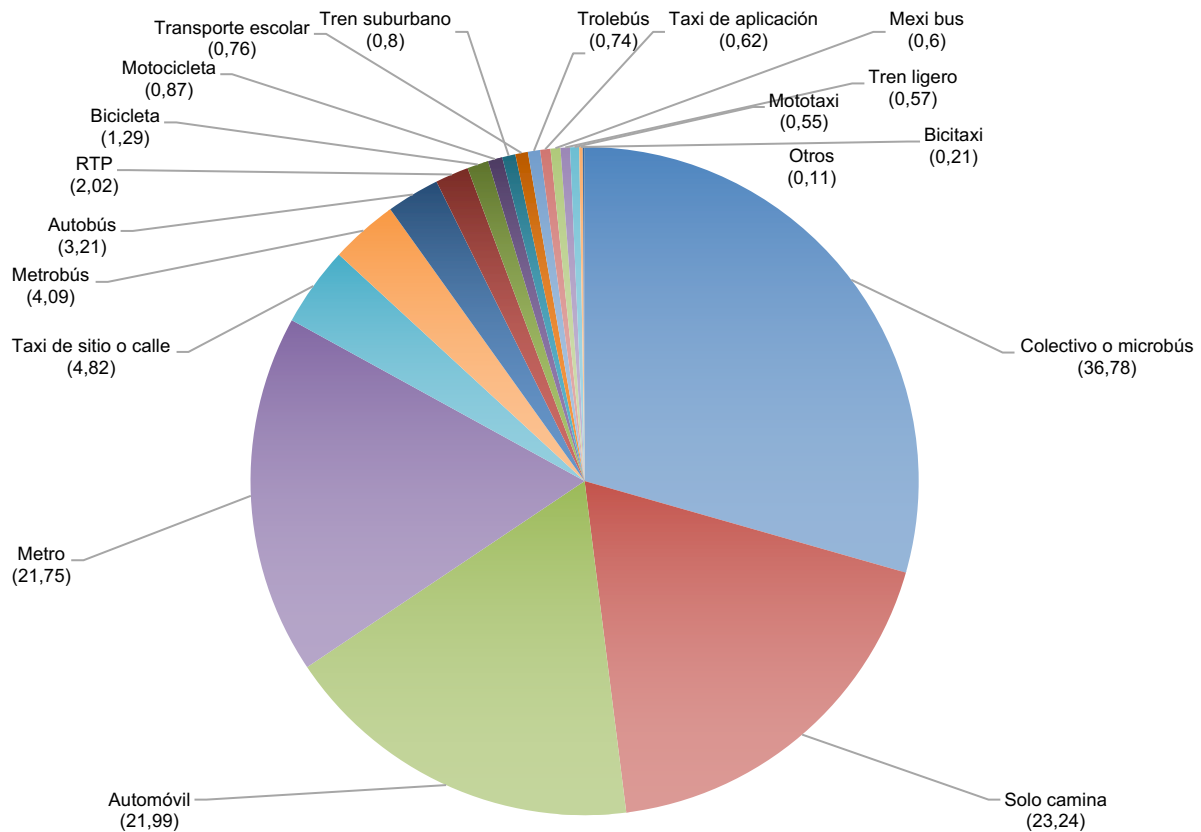
Fuente: Elaboración propias con base en SEMOVI (2020). Programa Integral de Movilidad de la Ciudad de México 2020-2024. Diagnóstico Técnico. Gobierno de la Ciudad de México.

<sup>a</sup> CTS EMBARQ (2015). Proyecto de Transformación del transporte público concesionado. Sistema Integrado de Transporte Público (SIT) México D.F.

<sup>b</sup> Dato recuperado de programa de renovación de unidades de transporte público concesionado 2021-2023.

De acuerdo con los patrones de viajes relacionados con la Ciudad de México es posible observar que de las 18 opciones como modo de viaje reportados en la encuesta origen destino de la Zona Metropolitana del Valle de México, 8 contemplan el uso de un autobús y en conjunto representan el 48% del total de los viajes, de los cuales 36.78% se llevan en colectivo o microbús, el 4.94% en Metrobús, 2.02% en RTP y 0.74% en Trolebús.

**Gráfico 51**  
**Ciudad de México. Reparto modal de viajes**  
*(En porcentajes)*



Fuente: Extracto de SEMOVI con base en EOD 2017.

A continuación, se presenta el panorama del transporte de pasajeros para las principales ciudades del país: Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey, con base en las unidades en operación y pasajeros transportados en los distintos sistemas de transporte disponibles en cada caso.

**Ciudad de México**

En la Ciudad de México se cuenta en 2021 con 1,551 autobuses y 214 trenes en operación (promedio mensual del mes de julio) para el transporte en promedio de 107.8 millones de personas. De este total, 33.9% es transportado a través de un autobús de metrobús, RTP o bien de trolebús, lo que refleja que los traslados en unidades tipo autobús tienen una participación importante, no obstante, destaca que el 66.1% restante de los pasajeros se mueven a partir de metro y tren ligero.

**Cuadro 33**  
**Total de pasajeros transportados en CDMX, anual**

Sistema de transporte de pasajeros <sup>a</sup>			
Año/Mes	Total Pasajeros transportados (En miles)	Total Pasajeros transportados en un autobús <sup>b</sup>	Porcentaje de pasajeros transportados en un autobús
2011/12	176 270	31 373	17,8%
2012/12	164 735	29 635	18,0%
2013/12	171 437	36 533	21,3%
2014/12	160 789	29 761	18,5%
2015/12	172 134	35 737	20,8%
2016/12	178 366	40 043	22,4%
2017/12	174 341	40 226	23,1%
2018/12	174 300	44 411	25,5%
2019/12	181 023	48 742	26,9%
2020/12	95 609	25 465	26,6%
2021/07	107 785	36 552	33,9%

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI.

Nota: 2011-2020 (cierre de año - diciembre) y 2021 refleja último dato disponible. Datos promedio del mes.

<sup>a</sup> Incluye Metrobús, RTP, Tren Ligero, Trolebús, SCT Metro.

<sup>b</sup> Incluye Metrobús, RTP y Trolebús.

En cuanto al desempeño del transporte de pasajeros en la Ciudad de México ante el impacto por la pandemia, es posible identificar que en 2020 se redujo drásticamente el número total de pasajeros transportados, con una reducción del 42.4% con respecto al total de pasajeros transportados en 2019, coincidente con la disminución en la movilidad de las personas ante el cierre de actividades económicas como parte de las medidas implementadas en la reducción de los contagios. Esta reducción fue similar a la observada en el conjunto de pasajeros transportados en autobús, con una disminución de -47.8% en 2020 con respecto a 2019.

Actualmente, el nivel de movimiento de pasajeros en el total de red disponible apunta a que aún no se han recuperado los niveles promedio de pasajeros trasladados, previos a la pandemia, no obstante, se observa una mejoría con respecto al cierre de 2020. Destaca en este sentido que el transporte de pasajeros que se realiza en un autobús ha incrementado un 43.5% en julio 2021 con respecto al total de pasajeros registrado a finales de 2020. Este indicador es relevante, dado que en el totalizado, incluyendo tanto el metro como tren ligero, el avance con corte a julio 2021 fue de 12.7%.

En cuanto al reparto por modo de transporte de pasajeros que son transportados por medio de un autobús, destaca la participación del metrobus con 23.2 millones de pasajeros trasladados en promedio mensual para 2021, seguido de la Red de Transporte de Pasajeros con 8.5 millones de pasajeros y el trolebús con 4.8 millones de pasajeros promedio al mes.

**Cuadro 34**  
**Características de la red de transporte de pasajeros: unidades en operación y pasajeros transportados 2011-2021**

Ciudad de México											
	Metrobús		Red de transporte de pasajeros (RTP) <sup>a</sup>			Tren Ligero		Trolebús		STC Metro	
Meses (cierre de año - diciembre) y 2021 refleja último dato disponible	Autobuses en operación Lunes a viernes (En número de unidades)	Pasajeros transportados Con boleto (En miles de pasajeros)	Pasajeros transportados De cortesía (En miles de pasajeros)	Autobuses en operación Lunes a viernes (En número de unidades)	Pasajeros transportados (En miles de pasajeros)	Unidades en operación (En número de unidades)	Pasajeros transportados (Miles de pasajeros)	Unidades en operación (En número de unidades)	Pasajeros transportados (En miles de pasajeros)	Trenes en servicio (En número de unidades)	Pasajeros transportados (En miles de pasajeros)
2011/12	243	14 293	1 363	576	10 481	16	2 234	231	5 236	258	142 662
2012/12	303	13 826	880	550	9 729	18	2 084	170	5 200	278	133 015
2013/12	335	16 722	1 531	640	11 770	18	2 537	192	6 510	278	132 367
2014/12	356	17 054	1 414	523	6 419	18	2 311	147	4 875	274	128 716
2015/12	364	19 598	1 516	566	8 938	20	2 617	175	5 685	275	133 780
2016/12	454	23 627	1 880	504	9 553	20	2 363	160	4 983	276	135 959
2017/12	457	23 970	1 972	587	10 129	18	2 766	154	4 155	275	131 348
2018/12	576	27 476	2 559	620	10 940	18	2 308	125	3 435	272	127 581
2019/12	565	31 217	2 238	689	11 873	14	1 862	121	3 414	278	130 420
2020/12	451	15 252	1 228	526	6 396	14	1 003	128	2 589	272	69 141
2021/07	639	21 431	1 747	720	8 533	14	1 411	192	4 841	200	69 822

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI.

<sup>a</sup> La información de la Red de transporte de Pasajeros incluye los servicios Ordinario Atenea Ecobús Expreso y Transporte escolar.

### Ciudad de Guadalajara

En la Ciudad de Guadalajara se cuenta en 2021 con 135 autobuses y 628 trenes en operación (promedio mensual del mes de julio) para el transporte en promedio de 14 millones de personas. De este total 24.2% es transportado a través de un autobús de macrobús o trolebús lo que refleja que los transportados en unidades tipo autobús tienen una participación importante no obstante destaca que el 75.8% restante de los pasajeros se mueven a partir de tren ligero y tren eléctrico urbano conforme a las estadísticas disponibles.

En cuanto al desempeño promedio del total pasajeros transportados en la Ciudad de Guadalajara destaca que ante el impacto de la pandemia en contraste con lo registrado en Ciudad de México se tuvo un incremento de 0.6% en el número promedio de pasajeros transportados con respecto a 2019 mientras que el conjunto de pasajeros transportados en autobús la contracción fue de 13.9% en 2020. No obstante con información a julio 2021 coincide para ambos rubros tanto el desempeño de pasajeros totales como solo los transportados en autobús una recuperación de 15.2% y 12.8% respectivamente.

**Cuadro 35**  
**Total de pasajeros transportados en Guadalajara anual**

Ciudad de Guadalajara			
Sistema de transporte de pasajeros <sup>a</sup>			
Año/Mes	Total Pasajeros transportados (en miles)	Total pasajeros transportados en un autobús <sup>b</sup>	Porcentaje de pasajeros transportados en un autobús
2011/12	9 176	2 407	26,2%
2012/12	10 547	3 156	29,9%
2013/12	11 813	3 849	32,6%
2014/12	11 702	3 927	33,6%
2015/12	12 904	4 160	32,2%
2016/12	13 320	4 369	32,8%
2017/12	13 312	4 578	34,4%
2018/12	13 771	4 625	33,6%
2019/12	12 072	3 490	28,9%
2020/12	12 146	3 007	24,8%
2021/07	13 996	3 393	24,2%

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI.

Nota: 2011-2020 (cierre de año - diciembre) y 2021 refleja último dato disponible. Datos promedio del mes.

<sup>a</sup> Incluye Macrobus Trolebus Tren Ligero y Tren eléctrico urbano.

<sup>b</sup> Macrobus (troncal y alimentador) y Trolebus.

En cuanto al reparto por modo de transporte de pasajeros que son transportados por medio de un autobús destaca la participación del Macrobus con 3.2 millones de pasajeros trasladados en promedio mensual para 2021 seguido del Trolebus con 193 mil pasajeros promedio mensual en 2021.

**Cuadro 36**  
**Características de la red de transporte de pasajeros: unidades en operación y pasajeros transportados 2011-2021**

Ciudad de Guadalajara										
Año/Mes	Tren eléctrico urbano		Trolebus		Macrobus troncal		Tren ligero		Macrobus alimentador	
	Pasajeros transportados (En miles de pasajeros mensuales)	Unidades en operación (Número de unidades mensuales)	Pasajeros transportados (En miles de pasajeros mensuales)	Unidades en operación (Número de unidades mensuales)	Pasajeros transportados Total (En miles de pasajeros mensuales)	Autobuses en operación (promedio mensual) Lunes a viernes (Número de unidades mensuales)	Pasajeros transportados Total (Miles mensual)	Trenes en operación (promedio mensual) Lunes a viernes (Número de unidades mensuales)	Pasajeros transportados Total (Pasajeros transportados mensuales)	Autobuses en operación (promedio mensual) > Lunes a viernes (Número de unidades)
2011/12	6 769	40	389	33	2 018	39				
2012/12	7 391	44	348	31	1 948	39			860	101
2013/12	7 842	46	313	37	2 637	39	122	19	899	101
2014/12	7 653	46	339	37	2 734	41	123	19	854	81
2015/12	8 374	44	254	37	2 925	39	371	36	980	81
2016/12	8 556	38	442	35	2 951	39	396	36	976	81
2017/12	8 335	46	376	31	3 367	40	400	38	834	78
2018/12	8 574	46	271	18	3 416	40	572	72	938	78
2019/12	8 182	41	252	16	2 637	40	400	51	601	80
2020/12	8 771	52	192	16	2 195	42	369	55	619	80
2021/07	10 028	53	193	9	2 499	43	575	50	700	83

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI.

Nota: 2011-2020 (cierre de año - diciembre) y 2021 refleja último dato disponible. Datos promedio del mes.

## Ciudad de Monterrey

En la Ciudad de Monterrey se cuenta en 2021 con 302 autobuses y 50 trenes en operación (promedio mensual del mes de julio 2021) para el transporte en promedio de 12 millones de personas. De este total 20.4% es transportado a través de un autobús de Metrobús o Transmetro lo que refleja que los traslados en unidades tipo autobús tienen una participación importante no obstante destaca que el 79.6% restante de los pasajeros se mueven a partir de tren ligero en el sistema de transporte colectivo Metrorrey.

**Cuadro 37**  
**Total de pasajeros transportados en Guadalajara anual**

Ciudad de Monterrey Sistema de transporte de pasajeros <sup>a</sup>			
Año/Mes	Total pasajeros transportados (En miles)	Total pasajeros transportados en un autobús <sup>b</sup>	Porcentaje de pasajeros transportados en un autobús
2011/12	16 989	4 334	25,5%
2012/12	17 000	4 258	25,0%
2013/12	17 847	4 067	22,8%
2014/12	19 414	4 255	21,9%
2015/12	19 059	4 108	21,6%
2016/12	18 651	3 981	21,3%
Año/Mes	Total pasajeros transportados (En miles)	Total pasajeros transportados en un autobús <sup>b</sup>	Porcentaje de pasajeros transportados en un autobús
2017/12	18 133	3 937	21,7%
2018/12	18 710	4 198	22,4%
2019/12	19 160	4 062	21,2%
2020/12	11 132	2 355	21,2%
2021/07	12 173	2 489	20,4%

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI.

Nota: 2011-2020 (cierre de año - diciembre) y 2021 refleja último dato disponible. Datos promedio del mes.

<sup>a</sup>Incluye Metrobús Transmetro y Metrorrey.

<sup>b</sup>Metrobús y Transmetro.

En cuanto al desempeño promedio del total pasajeros transportados en la Ciudad de Monterrey destaca que ante el impacto de la pandemia fue importante y en similar magnitud a lo registrado en la Ciudad de México. Se tuvo en 2020 una reducción de 41.9% en el número promedio de pasajeros transportados con respecto a 2019 mientras que el promedio de pasajeros transportados en autobús la contracción fue de 42.0% en similar periodo. No obstante con información a julio 2021 coincide para ambos rubros tanto en el desempeño de pasajeros totales como los transportados en autobús una recuperación de 9.3% y 5.7% respectivamente.

En cuanto al reparto por modo de transporte de pasajeros que son transportados por medio de un autobús destaca la participación del Transmetro con 1.6 millones de pasajeros trasladados en promedio mensual para 2021 seguido del Metrobús con 858 mil pasajeros promedio mensual en 2021.



**Cuadro 38**  
**Características de la red de transporte de pasajeros: unidades en operación y pasajeros transportados 2011-2021**

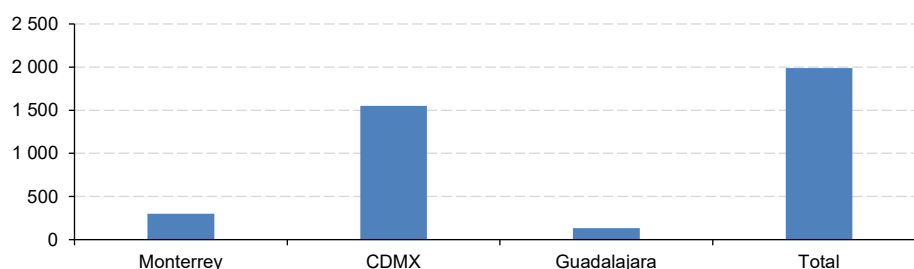
Mes/Año	Ciudad de Monterrey					
	Sistema de transporte metrobús		Sistema de transporte transmetro		Sistema de transporte colectivo Metrorrey	
	Autobuses en operación Lunes a viernes (En número de unidades)	Pasajeros transportados (En miles de pasajeros mensuales)	Autobuses en operación Lunes a viernes (En número de unidades mensuales)	Pasajeros transportados (En miles de pasajeros mensuales)	Trenes en servicio (En número de trenes en servicio mensuales)	Pasajeros transportados (En miles de pasajeros mensuales)
2011/12	412	1 109	83	3 226	40	12 655
2012/12	535	1 114	86	3 144	40	12 742
2013/12	535	1 109	86	2 959	40	13 780
2014/12	535	1 161	86	3 094	40	15 159
2015/12	535	1 080	86	3 028	40	14 951
2016/12	535	1 350	86	2 631	40	14 670
2017/12	535	1 358	86	2 579	40	14 196
2018/12	535	1 487	86	2 711	40	14 512
2019/12	535	1 400	86	2 662	40	15 098
2020/12	257	805	45	1 550	40	8 777
2021/07	257	858	45	1 631	50	9 684

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI.

Nota: 2011-2020 (cierre de año - diciembre) y 2021 refleja último dato disponible. Datos promedio del mes.

De acuerdo con los datos mostrados sobre la flota de autobuses en operación para las tres principales ciudades del país se cuenta con un promedio de 1 988 unidades tipo autobús como parte del sistema de transporte de pasajeros local. Cabe mencionar que esta información atiende a la estadística disponible y no contempla el universo total de unidades en operación y de pasajeros trasladados en transporte público.

**Gráfico 52**  
**Flota de autobuses<sup>a</sup> en operación por ciudad (promedio julio 2021)**  
*(En unidades)*



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI.

<sup>a</sup> Incluye Metrobús y Transmetro para Monterrey. Macrobus (troncal y alimentador) y Trolebus para Guadalajara. Incluye Metrobús RTP y Trolebus para Ciudad de México excluyendo el transporte público concesionado (Microbuses y corredores). De acuerdo con información de SEMOVI los corredores concesionados cuentan con 1 899 unidades como flota y las concesiones de microbús rondan las 16 mil unidades.

### 3. Factores dinamizadores de la demanda

#### Políticas públicas que favorezcan la renovación de las flotas de autobuses

El Plan Nacional de Desarrollo de México 2019-2024 contempla una visión de impulso a “un modelo de desarrollo respetuoso de los habitantes y del hábitat equitativo orientado a subsanar y no a agudizar las desigualdades defensor de la diversidad cultural y del ambiente natural sensible a las modalidades y singularidades económicas regionales y locales y consciente de las necesidades de los habitantes futuros del país a quienes no podemos heredar un territorio en ruinas.”

Ante ello y alineado a los compromisos internacionales en el combate al calentamiento global y sus efectos en el medio ambiente México contempla como parte de su agenda las acciones que permitan avanzar hacia el “compromiso no condicionado de reducir sus emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en un 22% y las de carbono negro en un 51% al 2030 de forma no condicionada<sup>52</sup>.”

Es así que en este contexto y en vinculación con los objetivos de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible aprobada por la ONU en 2015 se han implementado diversos programas que atienden la transición hacia tecnologías de menor impacto ambiental en lo que corresponde al transporte urbano. En específico se cuenta con una Estrategia Nacional de Electromovilidad y que como parte de las atribuciones de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales tiene como objetivo “establecer las bases sobre los requerimientos y las prioridades técnicas financieras legales institucionales y administrativas así como los esquemas de incentivos que permitan impulsar y posicionar a nivel nacional la movilidad eléctrica como una alternativa de movilidad viable y sostenible.”

De igual manera la estrategia identifica como parte de las iniciativas de apoyo existentes la exención de impuestos de importación y exportación así como la exención de impuestos de adquisición de todo tipo de vehículos híbridos y eléctricos a nivel nacional.

En el marco de dicha estrategia cabe destacar que hacia 2030 se contempla que en las diez ciudades responsables de las mayores emisiones GEI y contaminantes criterio a nivel nacional contarán al menos con un componente de transporte público con tecnología eléctrica.

En el caso de la Ciudad de México si bien no constituye la ciudad con mayores niveles de emisión sí está incluida en la lista de principales ciudades conforme a contaminantes criterio<sup>53</sup> y por lo tanto constituye un referente en cuanto a las acciones implementadas a través de programas y alianzas que favorecen la renovación de las flotas de autobuses que operan en el transporte público urbano hacia unidades libres de emisiones.

A continuación se enlistan algunos de los programas que ha presentado la CDMX enfocados a los esfuerzos que en la materia en la presente administración:

- Programa de Mejora Integral del Transporte Público Colectivo Concesionado de Ruta en la Ciudad de México.
- Programa de renovación de Sistema de Transporte Eléctrico “Trolebús”.
- Alianzas con organizaciones internacionales para el impulso a la renovación de la flota de transporte público de pasajeros.

---

<sup>52</sup> México ante el cambio climático. Sitio oficial del país. <https://cambioclimatico.gob.mx/consulta-nacional-en-el-marco-del-proceso-de-actualizacion-de-las-ndc/>.

<sup>53</sup> De acuerdo con el Air Quality Report 2020 (<https://www.iqair.com/>) Ciudad de México ocupa la posición 40 a nivel global con un nivel de 18.1 PM<sub>2.5</sub>, ciudades como Toluca, Tijuana, Puebla, Guadalajara, Monterrey, Minatitlan y Ciudad Juárez se posicionan por encima de tal nivel.

- La alianza ZEBRA (Zero Emission Bus Rapid-deployment Accelerator – Acelerador de despliegue rápido de buses cero emisiones) financiada y facilitada por P4G<sup>54</sup> y codirigida por el C4o Cities<sup>55</sup> y por el ICCT<sup>56</sup> tiene el propósito de acelerar la implementación de buses cero emisiones en las principales ciudades latinoamericanas.

Cabe destacar que contar con esquemas de financiamiento y fondos de apoyo para electromovilidad en el transporte urbano de pasajeros en las ciudades del país es un elemento crucial. Esto debido a los altos costos de las tecnologías que son amigables con el medio ambiente en su comparativa con aquellos de tecnologías basadas en combustibles fósiles que requieren fuertes inversiones iniciales. En este contexto es relevante citar la relevancia de la participación de la banca de desarrollo.

En este sentido de acuerdo con el informe anual 2019 de Nacional Financiera la institución registró 18 líneas de préstamos con diversos Organismos Financieros Internacionales lo cuales son: el Banco Alemán de Desarrollo (KfW) el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) el Banco Europeo de Inversiones (BEI) el Banco Mundial (BM) y el Banco Latinoamericano de Desarrollo (CAF).

De ellos destaca la línea de financiamiento concesional KfW por un monto de 100 millones de euros asignados por el gobierno alemán en el marco del año dual Alemania-México para un programa para la mitigación del cambio climático en el sector transporte en México. Los objetivos del programa son: 1. Apoyar al país en la consecución de sus metas en materia de cambio climático a través de la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y otros contaminantes como el carbono negro y las partículas en suspensión en el sector transporte y 2. Promover la renovación del parque vehicular a través de créditos a micro pequeñas y medianas empresas (MIPYME) de transporte público de pasajeros y de carga.

Actualmente se espera que la firma del contrato se lleve a cabo el segundo semestre de este año 2021. En el transcurso se ha avanzado en el proceso de asignación de recursos y de contratación de consultorías para atender diversos temas técnicos en el cumplimiento de los objetivos del programa<sup>57</sup>.

Finalmente cabe destacar que si bien se tiene como referencia general a la Estrategia Nacional de Electromovilidad ésta carece aún de relevancia en cuanto eje rector e integrador con otros programas de corte federal como queda de manifiesto en las área de oportunidad identificadas en el caso del PROTRAM<sup>58</sup> Así mismo se identifica como elemento a destacar la ausencia de una planeación estratégica que integre un plan nacional de movilidad urbana con las líneas generales planteadas como Estrategia Nacional de Electromovilidad y los compromisos establecidos internacionalmente lo que plantea un panorama de desarticulación en la política pública que sin duda genera esfuerzos aislados en la gestión para temas como la renovación de unidades de transporte público reflejando asimetrías en los avances que se tienen en las diversas ciudades del país a este respecto.

#### **4. Crecimiento de mercados externos: Estados Unidos como mercado potencial de autobuses eléctricos**

Uno de los principales mercados de vehículos pesados en el mundo lo constituye la demanda de los Estados Unidos. Parte de esta demanda es satisfecha a través de su producción doméstica y parte a través de importaciones.

---

<sup>54</sup> Partnering for the green growth and the global goals 2030.

<sup>55</sup> C4o Cities conecta a 97 de las principales ciudades del mundo comprometidas con la realización de acciones climáticas audaces para crear un futuro más saludable y sostenible para todos.

<sup>56</sup> El Consejo Internacional de Transporte Limpio (ICCT) es una organización no gubernamental independiente y sin fines de lucro fundada con el propósito de ofrecer investigación, análisis técnico y científico imparcial para los reguladores ambientales.

<sup>57</sup> Reporte anual de NAFIN 2020. Pág. 42.

<sup>58</sup> Ver página 87. Apartado sobre PROTRAM. FONADIN.

La importancia de este mercado se debe tanto a su tamaño como a su variedad. Para el caso de México un factor adicional es la proximidad geográfica. De esta manera el estudio de las importaciones de los Estados Unidos puede mostrar información relevante sobre las exportaciones actuales de México en estos productos así como potenciales exportaciones dado el mercado actual.

Adicionalmente se añade un factor relevante en el análisis de la situación actual en cuanto el comercio de autobuses en específico los autobuses eléctricos de transporte urbano ante el apoyo de la actual administración estadounidense a iniciativas en combate a los efectos del cambio climático entre ellas las relacionadas con el transporte para las cuales se han anunciado importantes montos de recursos públicos específicamente para programas de buses eléctricos<sup>59</sup>.

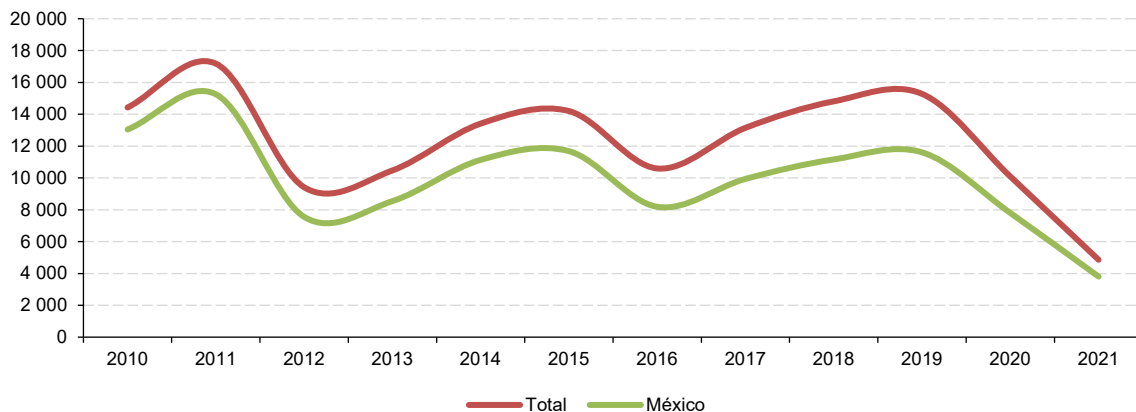
No obstante es importante mencionar la relevante participación de empresas de origen chino como proveedoras en Estados Unidos en este rubro.

El U.S. International Trade Commission (USITC) contiene información detallada de las importaciones y exportaciones de los E.U.A. de y hacia el resto del mundo<sup>60</sup>.

A continuación se utiliza parte de este universo de información para reportar el tamaño del mercado de importaciones de los Estados Unidos para ciertos códigos relacionados con vehículos pesados chasis y carrocerías<sup>61</sup>.

Los siguientes dos gráficos y el cuadro indican que del total de las importaciones de camiones pesados y chasis (clase 336120) aquellas exportadas de México tienen una participación relevante. La participación fluctuó entre 2010 y lo que va del 2021 entre 90 y 75%. Sin embargo en la clase 336211 de carrocerías la historia es diferente. Otros países como Alemania, Japón y Canadá están muy por encima de la participación de México la cual fluctuó entre 6 y 20%.

**Gráfico 53**  
**Importación de camiones pesados y chasis de Estados Unidos**  
(En millones de dólares)



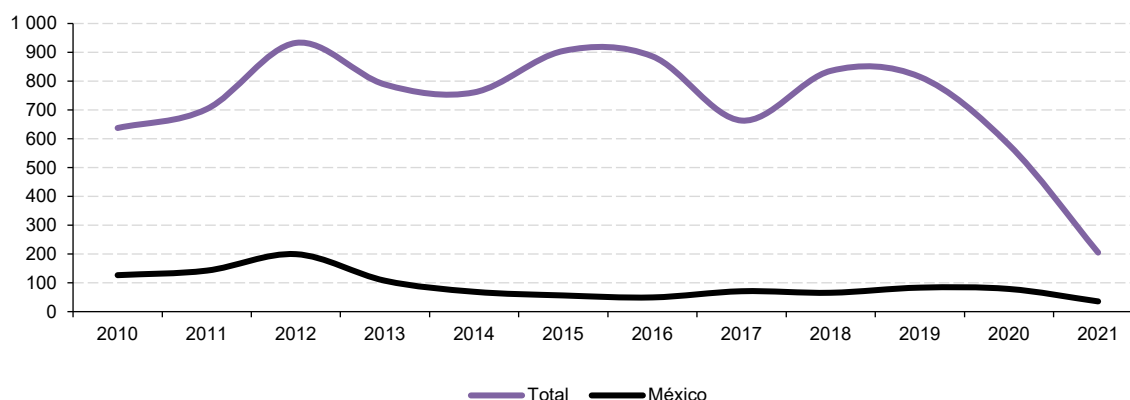
Fuente: Elaboración propia con base en datos de USITC. SCIAN (Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte).

<sup>59</sup> En el marco del programa de infraestructura dado a conocer por la Casa Blanca, que contempla 1.2 trillones de dólares, las iniciativas para buses eléctricos recibirán 7.5 billones de dólares en fondos, monto superior a los 130 millones de dólares gastados en 2020 por la Administración Federal de Tránsito en programas de buses eléctricos. (Reuters, junio 2021).

<sup>60</sup> Además del USITC, existen otras plataformas con estadísticas de exportaciones e importaciones utilizando el sistema HTS para varios países, como el COMTRADE, el cual es gratuito.

<sup>61</sup> Ver anexo cuadro A1.

**Gráfico 54**  
**Importación de carrocerías de vehículos de Estados Unidos**  
*(En millones de dólares)*



Fuente: Elaboración propia con base en datos de USITC. SCIAN (Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte).

**Cuadro 39**  
**Porcentajes de participación respecto al total (=100)**  
*(En porcentajes)*

Pais	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2010-2021
<b>336120 – Camiones de carga y chasis</b>													
México	90,4	88,8	80,2	81,6	83,0	82,3	77,3	75,6	75,4	76,0	77,3	78,3	80,9
Canadá	5,3	6,4	11,4	10,2	9,3	10,0	13,0	14,4	14,7	15,7	16,0	14,8	11,4
Japón	2,8	2,6	4,7	4,6	3,7	3,8	4,5	4,5	4,2	4,4	2,7	4,3	3,8
Alemania	0,5	0,6	0,8	1,2	1,3	1,3	1,5	2,0	2,1	1,7	1,5	1,4	1,3
Resto	1,1	1,7	2,9	2,4	2,7	2,7	3,7	3,5	3,7	2,3	2,5	1,3	2,6
<b>336211 - Carrocerías de vehículos de motor</b>													
Alemania	20,7	32,0	32,6	31,8	37,4	38,9	27,7	41,6	38,5	43,2	15,7	5,7	32,7
Canadá	51,2	39,3	33,6	37,7	38,0	36,9	38,2	21,6	19,8	19,9	22,5	31,2	32,6
Japón	0,9	6,4	9,7	15,2	13,4	11,7	17,3	15,3	20,5	12,7	12,1	19,8	12,7
México	19,9	20,3	21,4	13,6	9,1	6,2	5,6	10,7	7,8	10,2	13,6	17,3	12,4
España	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	8,6	6,5	8,3	9,5	31,8	23,0	6,0
Resto	7,3	2,0	2,8	1,7	2,2	3,3	2,6	4,4	5,1	4,4	4,3	3,0	3,5

Fuente: Elaboración propia con base en datos de USITC.

El sistema de clasificación de productos HTS permite ver con mayor detalle las exportaciones mexicanas a los E.U.A. de autobuses de pasajeros.

El siguiente cuadro presenta las importaciones estadounidenses de Vehículos Automotores para Transporte Público para 16 y más pasajeros incluidos el conductor diferenciados por el tipo de motor: motor de combustión interna exclusivo combinación combustión interna - motor eléctrico motor eléctrico exclusivo y otros (NESOI = Not elsewhere specified or indicated)<sup>62</sup>.

<sup>62</sup> Destaca que en 2017 operó una versión del HTS con un mayor nivel de detalle que las anteriores. Por esta razón los códigos 8702.10.3000 y 8702.90.3000, los cuales no distinguen el tipo de motor, fueron descontinuados.

**Cuadro 4o**  
**Importaciones de Estados Unidos de vehículos motorizados<sup>a</sup> más de 16 pasajeros por tecnología**  
*(En millones de dólares)*

Pais	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>8702.10.3000 – Con motor combinado interno de encendido (diesel o semi-diesel)</b>												
Total (mdd)	386	574	613	594	698	767	866					
México (mdd)	33	29	27	43	46	61	75					
México/Total %	8.6	5.1	4.4	7.2	6.6	7.9	8.7					
<b>8702.10.3100 - Con motor de piston interno de encendido (diesel o semi-diesel)</b>												
Total								985	1012	949	442	164
México								66	92	95	27	0
México/Total %								6.7	9.1	10.0	6.0	0.1
<b>8702.20.3100 - Con motor piston combinado interno de encendido (diesel o semi-diesel) y motor electrico</b>												
Total								85	145	88	52	6
México								0	0	0	0	0
México/Total %								0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>8702.30.3100 - Con motor de piston de combustión interna de encendido por chispas y motor eléctrico</b>												
Total								0	0	0	1	0
México								0	0	0	0	0
México/Total %											0,7	
<b>8702.40.3100 - Solo motor eléctrico</b>												
Total								2	50	69	30	17
México								0	0	0	0	0
México/Total %								0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>8702.90.3000 - Otros distintos de los de encendido completo</b>												
Total	30	29	28	39	51	56	62					
México	3	0	0	0	1	0	0					
México/Total %	9,3	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0					
<b>8702.90.3100 – No especificado ni incluido en otra parte</b>												
Total								111	88	123	116	70
México								0	0	2	0	0
México/Total %								0,0	0,0	1,4	0,0	0,0

Fuente: Elaboración propia con base en USITC.

<sup>a</sup>Se refiere a vehículos de pasajeros tipo transporte público, para el transporte de 16 o más personas incluido el conductor.

El cuadro muestra que por lo menos desde el 2017 las exportaciones de Automotores para Transporte Público para 16 y más pasajeros de México a los E.U.A. se concentran en la fracción 8702.10.3100 es decir con solo motor de pistón de combustión interna de encendido por compresión (diésel o semidiésel).

Entre 2017 y 2019 México exportó entre 95 y 66 millones de dólares en vehículos llegando a abarcar el 10% del mercado de importación en 2019. En el resto de los vehículos incluyendo unidades eléctricas las importaciones de los E.U.A. provenientes de México son nulas o prácticamente nulas.

Esta situación pone de manifiesto la nula relación comercial que en la actualidad prevalece entre México y Estados Unidos en el ámbito de autobuses eléctricos. Sin embargo retomando algunas perspectivas compartidas por actores clave en la industria es considerado como un nicho de negocio potencial en el corto y mediano plazo toda vez que a nivel internacional se privilegia la transición hacia este tipo de tecnologías y México como proveedor de este tipo de vehículos no es descartable no obstante el reto de reconfiguración productiva que significaría con respecto a la condición actual desde el lado de la oferta.

## B. Factibilidad sobre el retrofit<sup>63</sup> de autobuses convencionales a eléctricos

En este apartado se analiza de forma documental la viabilidad técnica y jurídica o normativa de las iniciativas de reacondicionamiento (conocido como retrofit) en vehículos de transporte público.

De acuerdo con la Asociación Latinoamericana de Movilidad Sostenible (ALAMOS) retrofit hace referencia a "...la aplicación de tecnologías de control de emisiones en motores "Diesel" tales como catalizadores y filtros de partículas que originalmente no fueron proyectados con esos sistemas." (ALAMOS 2021 p.2). También puede hacer referencia a "reemplazar la planta motriz de un vehículo equipado con un motor de combustión interna por un powertrain eléctrico" (ALAMOS 2021 p.3).

En la ZMVM en el año 2003 como parte de las medidas del Programa para Mejorar la Calidad del Aire de la Zona Metropolitana del Valle de México 2002 – 2010 se puso en marcha el proyecto de 'Adaptación de sistemas de control de emisiones a vehículos no equipados desde fábrica (RETROFIT)' en flota vehicular para transporte de pasajeros en el cual 20 autobuses fueron seleccionados para aplicar algunas tecnologías retrofit (filtros de partículas (DPF) y convertidores oxidativos (DOC). En este proyecto "Se retroadaptaron 20 autobuses de la Red de Transporte de Pasajeros del Distrito Federal (RTP) con convertidores oxidativos (diesel oxidation catalysts DOC's) o filtros de partículas (diesel particulate filters DPF's) y fueron abastecidos con diésel de ultra bajo contenido de azufre (ultra-low sulfur diesel ULSD)"<sup>64</sup>.

En el programa se menciona como una de las recomendaciones para enfrentar los problemas relacionados con las emisiones del sector transporte específicamente en las flotas que hace falta desarrollar y aplicar efectivamente nuevas políticas públicas como el "Establecimiento de incentivos para estimular la retroadaptación ("retrofitting") de tecnologías de control de emisiones en camiones a diésel". (CAME p. 349). Es por ello que el retrofit es un tema importante a analizar en el marco de un proceso de transición al uso de tecnologías más limpias.

De acuerdo al reporte de resultados de este programa "Los resultados muestran que es posible reducir hasta entre un 80 y 92% la concentración de partículas incluso las ultrafinas de fracción sólida emitidas por los autobuses a diésel utilizando filtros de partículas (DPF's) y combustible de ultra bajo contenido de azufre (<15 ppm)." (AIRE CDMX 2021. P. 26) Sin embargo a pesar de los resultados no se encuentran evidencias de proyectos similares de retrofit. El costo total de la readaptación fue equivalente a \$704 888 (64 081 dólares) de los cuales "el 90% correspondió a la adquisición de los dispositivos de control de contaminantes (8 DOC's y 12 DPF's); el 8.6% fue causado por el acondicionamiento de la estación de suministro" (AIRE CDMX 2021. P. 30).

Por su parte el Centro de Ciencias de la Atmosfera de la UNAM presento en 2019 un estudio sobre la modernización de la flota de vehículos pesados a diésel vía retrofit (adaptación de sistemas de control de emisiones) considerando tres tipos de tecnologías: catalizador de oxidación de diésel (DOC); el filtro de partículas de diésel con regeneración activa (DPF-a); y el filtro de partículas de diésel con regeneración pasiva (DPF-p).

En este proyecto encontraron que "...la estrategia de retrofit con las tecnologías evaluadas es costo-efectiva para todos los autobuses camiones de carga y tractocamiones. De llevar a cabo esta estrategia en todos los vehículos pesados que circulan en la Ciudad de México se podrían reducir 950 toneladas de emisiones de PM<sub>2.5</sub> reducir las concentraciones de PM<sub>2.5</sub> en alrededor de 1 µg/m<sup>3</sup> y salvar cerca de 100 vidas / año. El costo anual sería de menos de 93 millones de dólares mientras que los

<sup>63</sup> Retrofit significa adaptación o reacondicionamiento.

<sup>64</sup> Documento recuperado en la web, con nombre "informefinal\_proyecto\_piloto\_retrofit" de la siguiente página del gobierno de la CDMX: [http://www.aire.cdmx.gob.mx/descargas/publicaciones/gestion-ambiental-aire-memoria-documental-2001-2006/descargar/informefinal\\_proyecto\\_piloto\\_retrofit.pdf](http://www.aire.cdmx.gob.mx/descargas/publicaciones/gestion-ambiental-aire-memoria-documental-2001-2006/descargar/informefinal_proyecto_piloto_retrofit.pdf).

beneficios en salud representarían cerca de 250 millones de dólares al año<sup>65</sup>. Con estos resultados recomendaban a la Ciudad de México a considerar avanzar con el diseño e implementación de un programa de esta naturaleza.

Sin embargo existen algunas barreras que complejizan la implementación de estrategias e incentivos al retrofit. Por ejemplo de acuerdo con la Asociación Nacional de Productores de Autobuses Camiones y Tractocamiones. (ANPACT) en México "...aún no existe un Marco Normativo ni algún tipo de lineamiento que brinde certeza jurídica del cumplimiento de la implementación de un retrofit de DPF para vehículos en circulación"<sup>66</sup>.

Más aun las medidas o normativas que se han propuesto como las Medidas Prioritarias (Medida 8.1) Propuestas por la Comisión Ambiental de la Megalópolis (CAME) el gobierno del Estado de México el gobierno de la Ciudad de México y la SEMARNAT para la reducción de las emisiones contaminantes pueden tener de hecho efectos indeseables contrarios a sus objetivos buscados en mejora ambiental ya que la medida carece de criterios homogéneos no se cuenta con un marco jurídico que de certeza de su implementación y seguimiento y por tanto evitar riesgos al implementar estas medidas. Además al estar enfocadas en un tipo de contaminantes corre el riesgo de enfocarse solo en esos contaminantes y no ver de forma integral una reducción de contaminantes generados.

Específicamente indican que las Medidas Prioritarias (Medida 8.1) tienen como principal componente la implementación del "retrofit" de vehículos pesados con el denominado Filtro de Material Particulado y beneficios y exenciones otorgados por igual a vehículos nuevos con las últimas tecnologías para el cumplimiento de la normatividad mexicana vigente y a los vehículos más antiguos que incorporen el DPF sin tener algún marco normativo de referencia que justifique el otorgamiento de estos beneficios lo cual implica un enfoque en detrimento de las iniciativas de renovación vehicular y restando relevancia a otro tipo de contaminantes que no pertenecen a material particulado. (ANPACT 2020 p.4).

Entre algunos de los retos técnicos además de los normativos compartidos por la ANPACT 2020 se encuentran:

- Verificar que el Filtro de Material Particulado no cambie los valores de los rangos.
- de los parámetros de operación para lo cual hay que obtener información de condiciones de operación por parte del fabricante del vehículo.
- Hay que verificar la existencia de compatibilidad e intercambio de información entre el OBD (Sistema de diagnóstico a bordo) y sistema del filtro.
- Se debe hacer un análisis minucioso sobre dónde y cómo colocar los filtros ya que existe la limitante de espacio disponible y distribución del tren motriz.
- La implementación de los filtros tiene diversas fases requeridas para realizarlo de forma adecuada y evitar riesgos siendo necesarios aproximadamente 4 meses.
- El mantenimiento adecuado y oportuno es de vital importancia para que un procedimiento de retrofit evite riesgos como crear condiciones de riesgo por incendios así como el aumento en el uso de combustibles y por tanto la generación de contaminantes.
- Considerar que este tipo de conversiones en las etapas de mantenimiento y sustitución de filtros genera residuos peligrosos que deben disponerse de forma adecuada de acuerdo a la normativa aplicable.

---

<sup>65</sup> <https://www.atmosfera.unam.mx/panorama-2019-programa/#lunes-12>.

<sup>66</sup> Nota emitida en 2020.



- No existe un ente que certifique la implementación de retrofits de filtros de material particulado.
- No existe un Marco Normativo ni lineamientos o reglamentos que brinden certeza jurídica del cumplimiento de la implementación de un retrofit de DPF para vehículos en circulación por tanto la realización de estos procedimientos puede implicar riesgos de no ser implementados de forma técnicamente correcta en todas sus fases (evaluación diseño instalación mantenimiento y vigilancia).

En entrevistas actores clave comparten la perspectiva de que en algunos casos se ha intentado realizar e implementar modificaciones que es técnicamente posible sin embargo no se ha generalizado por las problemáticas derivadas como son la incompatibilidad con la normativa actual y los costos derivados de ello por lo que se han implementado primordialmente en calidad de pruebas sobre todo. Así mismo otro entrevistado indica que esta estrategia no es viable debido a que la estrategia debe ser renovar flotas nuevas para asegurar la calidad y funcionamiento adecuados durante la vida útil de las unidades el aumentar la edad promedio de la flota no es una solución de raíz ni de largo plazo y de hecho se corre el riesgo de empeorar la calidad del aire relacionada con dichos contaminantes y con los que no están considerados con las medidas. Por último otro actor clave compartió que el retrofit parece no ser algo tan viable por los costos que implica además de la postura de los fabricantes acerca de las garantías frente a la aplicación de modificaciones a vehículos.



## **IV. Factibilidad de una transición de sistemas de tracción convencional a otros no contaminantes**

### **A. Diagnóstico de capacidades actuales y restricciones**

#### **1. Principales elementos restrictivos en algunos países**

En la experiencia internacional hay múltiples proyectos sobre la puesta en marcha de proyectos para la difusión de tecnologías para transporte urbano con menores emisiones o incluso cero emisiones como es el caso de la tecnología eléctrica. Derivado de dichos proyectos se han identificado múltiples aspectos que permiten acelerar la difusión de tecnologías motrices y también elementos que representan restricciones a dicha difusión.

En este sentido a continuación se muestran aquellos elementos que han acelerado la difusión y aquellos que representan restricciones tanto para el caso de algunas experiencias internacionales de algunos países latinoamericanos y europeos con la finalidad de contar con un panorama comprensivo de dichas restricciones considerando que los elementos cambian y se ajustan acorde a la experiencia particular de cada país.

Así mismo se presenta una matriz de restricciones a la difusión de nuevas tecnologías en transporte urbano en México resultado del análisis FODA logrado a partir de la realización de varias entrevistas con actores clave de la industria para el caso específico de México.

A continuación se presentan los elementos restrictivos principales identificados en el caso de experiencias internacionales al momento de desarrollar y/o implementar políticas de transición a transporte público urbano principalmente de tecnología eléctrica.

**Cuadro 41**  
**Algunos elementos restrictivos para la difusión de nuevas tecnologías motrices, algunos países**

País	Categoría	Retos
Brasil (noviembre 2018)	Infraestructura y regulación de energía eléctrica	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Unificar el sistema de recargas.</li> <li>2. Definir modelo de negocio asociado a la recarga.</li> <li>3. Entrenamiento técnico y académico.</li> <li>4. Tarifas diferenciadas para subsanar la red de recarga.</li> </ol>
	Balance económico-financiero	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Altos costos de baterías y estaciones de recargas.</li> <li>2. Insostenibilidad en el modelo de remuneración adoptado por concesiones. Depreciación acelerada y altos costes de mantenimiento (no siempre transparentes ni verificables).</li> <li>3. Volatilidad de los tipos de cambio que afecta al valor de las importaciones.</li> </ol>
	Tecnología y capacidad instalada	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desafíos asociados a toda la cadena productiva. Proceso tecnológico de desarrollo de baterías así como temas relacionados a su desecho.</li> <li>2. Nuevos modelos de negocio para enfrentar los costos de baterías como el leasing.</li> <li>3. Estaciones de carga rápida y la capacidad e impactos de la red eléctrica.</li> </ol>
Euro Zona (2020)	Oferta de combustibles	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Falta de una red de reabastecimiento / recarga (particularmente relevante para ciertos combustibles e-combustibles, hidrógeno limpio y biogás).</li> </ol>
	Infraestructura	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Falta de una red adecuada de la infraestructura de recarga; no existe un número apropiado de estaciones en todos los estados miembro.</li> </ol>
	Otros incentivos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Impulsar la contratación pública puede desempeñar un papel clave en aquellos segmentos como autobuses y flotas donde representa una parte importante del mercado. Ejemplo: adquisición conjunta de varias ciudades de flotas y apoyo financiero infraestructura y reequipamiento de vehículos.</li> </ol>
Chile (2018)	Sin categorización	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Altos precios.</li> <li>2. Falta de infraestructura de carga.</li> <li>3. La electromovilidad a través del transporte público requiere de una</li> <li>4. normativa clara que no existe.</li> <li>5. Falta de concretización de iniciativas (compromisos y metas claras).</li> <li>6. Falta de capacidades locales para la industria de electromovilidad.</li> <li>7. Falta de claridad en roles de gobierno.</li> <li>8. Falta de claridad en lo que ocurre con las baterías una vez que finaliza vida útil.</li> <li>9. No hay ningún programa que apoye el desarrollo de conocimiento y de tecnologías.</li> </ol>
Colombia (2019)	Sin categorización	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Altos costos de inversión que estas requieren.</li> <li>2. Falta de disponibilidad de dichas tecnologías en el mercado.</li> <li>3. Falta de entendimiento y cuantificación de los impactos financieros sobre el recaudo de impuestos y tasas sobre la extracción y consumo de combustibles fósiles.</li> <li>4. Falta de productos financieros especializados para la promoción de tecnologías de cero y bajas emisiones.</li> <li>5. Falta de esquemas de aseguramiento para las unidades vehiculares.</li> <li>6. Falta de instrumentos técnicos y claridad en las condiciones bajo un marco técnico y legal consistente.</li> <li>7. Obsolescencia e ineficiencia de la flota vehicular colombiana que obedece a factores como barreras culturales al cambio tecnológico altos costos de tecnologías modernas y falta de esquemas que viabilicen la adquisición de tecnologías más modernas y más limpias.</li> <li>8. Falta de modelos de negocio claros alrededor de la instalación y prestación de servicios en estaciones de carga entre otros.</li> </ol>

Fuente: Elaboración propia con base en Slowik et. al. (2018) European Commission 2020 EBP Chile (2018) Estudio de Movilidad eléctrica en Chile Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Colombia (2019).

## 2. Identificación de restricciones - análisis de entrevistas con actores clave

Con las entrevistas realizadas es posible identificar una serie de aspectos o grandes temas que los actores claves comparten como elementos esenciales al momento de considerar o evaluar la factibilidad de transitar a tecnologías más limpias en el transporte público urbano.

Así derivado de las entrevistas se identifican 7 grandes aspectos:

- i) Político
- ii) Económico Financiero
- iii) Tecnológico
- iv) Normativo - Regulatorio
- v) Organizacionales-Estratégicos
- vi) Medio Ambiental
- vii) Capacidades industriales

Cada uno de estos aspectos aunque evaluado desde cada una de sus perspectivas (fabricantes asociaciones o sector público) presentan elementos en común. A continuación como parte de los aspectos relevantes se presentan las principales restricciones comentadas de forma transversal por los actores claves entrevistados<sup>67</sup>.

En el caso de México acorde a las entrevistas realizadas pueden encontrarse las siguientes restricciones catalogadas en las grandes categorías presentadas anteriormente.

De forma general todos los actores entrevistados coinciden en la falta de planificación y regulación transversal que incluya todos los temas asociados con una transición a uso de vehículos de menores emisiones en el transporte urbano (matriz energética estaciones de recarga especificaciones técnicas esquemas de financiamiento organización del gremio de transportistas entre otros).

Así mismo los altos costos de inversión inicial para la adquisición de vehículos de menores emisiones así como la falta de una estructura del sector transportista mejor organizada y con personal más capacitado es un tema que mencionan como los retos más importantes.

**Cuadro 42**  
**Principales restricciones a la transición hacia un transporte urbano con nuevas tecnologías**  
**motrices- actores clave entrevistados**

Categoría de restricción	Restricción
Políticas	1. Falta de una planeación transversal (regulación en los diferentes niveles de gobierno estudios técnicos para determinar la factibilidad técnica y económica de una transición considerando factores de oferta y demanda así como planes para la absorción de mano de obra susceptible a ser reubicada determinación de matriz energética necesaria para la transición etc.)
Tecnológicas	1. Altos costos de baterías y de estaciones de carga 2. Falta de una red de proveeduría lista para la transición y sus impactos; proveedores nacionales de servicio "llave en mano" 3. Falta de normas técnicas y su implementación
Económicas-Financieras	1. Altos costos de inversión inicial 2. Falta de inversión pública planificada que detone la demanda de vehículos de menores emisiones
Organizacionales-Estratégicas	1. Falta de organización y administración en sector de transporte urbano concesionado. Transporte concesionado organizado acorde a intereses electorales.
Regulación y normatividad	1. Falta de una regulación nacional sobre el transporte urbano que organice la operación y funcionamiento del sistema de transporte urbano así como todos los aspectos técnicos relacionados.
Ambientales-Energéticas	1. Matriz energética basada en combustibles fósiles contrarresta el beneficio ambiental potencialmente obtenido vía la mejora tecnológica del transporte. 2. Capacidad de red eléctrica para sustentar una transición de amplia escala por lo que dimensionar los alcances actuales de tal transición es relevante.
Capacidades de la industria	1. Capacidad instalada suficiente sin embargo se observa un reto relevante en el desarrollo de cadenas de proveeduría especializadas en unidades de baja o cero emisiones.

Fuente: Elaboración propia con base en entrevistas realizadas a actores clave.

<sup>67</sup> En el anexo 2, puede encontrarse las respuestas a diversas preguntas por tema para mayor detalle.

En general lo que se ha observado es que existen varios elementos restrictivos coincidentes con varios elementos restrictivos que han sido identificados por otros países. Es importante mencionar que las restricciones mencionadas están relacionadas al nivel de desarrollo económico y social de los países y particularmente al desarrollo en políticas y estrategias de transición a energías más sostenibles particularmente electromovilidad.

Un factor mencionado y analizado en otros países que no se abordó de forma contundente ni transversal es el hecho de que se requiere una base sólida de capital humano y de conocimiento y tecnología que pueda sustentar una estrategia nacional de transición.

## B. Entrevistas: actores aspectos claves y restricciones en la industria para llevar adelante una transición

### 1. Actores clave en la difusión de las nuevas tecnologías motrices

De acuerdo con la revisión de la literatura la introducción de nuevas tecnologías para el transporte urbano requiere de considerar una serie de actores o facilitadores clave cuya actuación y participación permite que una implementación se lleve a cabo de forma exitosa y más rápida. Se considera que la falta de previsión e inclusión de dichos actores tiene un impacto directo en la difusión; este elemento puede deberse a la falta de planes estratégicos que consideren actores y elementos claves para detonar la implementación y difusión de nuevas tecnologías que es en sí un elemento restrictivo relevante.

Diagrama 3  
Actores clave en la difusión de nuevas tecnologías motrices



Fuente: Elaboración propia con base en Word Bank 2019 y Slowik et. al. (2018).

Dentro de estos actores clave queda claro que el papel del sector público es crucial para la difusión de tecnologías nuevas con menores emisiones ya que se vuelve un actor transversal para la generación e implementación de planes estratégicos políticas incentivos e infraestructura.

Derivado de los actores claves identificados diversas experiencias internacionales se han llevado a cabo sea para comprender las restricciones y oportunidades de la movilidad con vehículos de menores emisiones o incluso de su implementación.

## C. Análisis FODA

Para el presente estudio y considerando sus objetivos se llevan a cabo una serie de entrevistas a actores clave en la industria de vehículos de transporte urbano con la finalidad de indagar sobre la factibilidad de una transición a transporte urbano de menores emisiones. Así mismo se retoma información relevante de otras fuentes como foros y ponencias varias.

Se llevan adelante las siguientes etapas de análisis:

- Definición de actores clave en la industria ejecución y transcripción de entrevistas en formato virtual.
- Identificación y clasificación de “grandes temas transversales” mencionados en las entrevistas.
- Identificación de elementos percibidos como restrictivos importantes.
- Análisis FODA con la información recopilada de entrevistas.
- Análisis FODA con la información recopilada de otras fuentes.
- Asignación de puntaje respecto a grandes criterios de clasificación de la información recopilada en entrevistas.
- Desarrollo de Matriz de Escenarios (con base en análisis de puntos antes referidos).

A continuación se describen brevemente los elementos más relevantes de las etapas del análisis:

### 1. Identificación de actores clave

Se realizó una selección de actores claves para realizar entrevistas con énfasis en la industria de vehículos pesados que incluye fabricantes y distribuidores de autobuses de pasajeros así como personajes de la esfera pública que han tenido experiencia en la implementación de proyectos de transición a sistemas de transporte urbano de menores emisiones.

A continuación se enlistan los actores clave que participaron en las entrevistas:

**Cuadro 43**  
**Actores clave para la difusión de nuevas tecnologías en transporte urbano en México**

Sector	Institución	Puesto
Fabricantes de vehículos pesados: autobuses urbanos de pasajeros	Marcas: 1. Scania 2. Dina 3. Isuzu 4. Mercedes Benz (fabricante) 5. Mercedes Benz (distribuidor)	Directivos/Directivos comerciales de las marcas
Asociaciones de la industria automotriz	1. Asociación Mexicana de Distribuidores de Automotores (AMDA) 2. Industria Nacional de Autopartes (INA)	Directivos/Gerentes
Sector público	Secretarías de Movilidad	Subsecretaría de planificación de movilidad de la Ciudad de México. Dirección de Movilidad de León Guanajuato
Otros organismos internacionales <sup>a</sup>	MOVE -ONU (Movilidad Eléctrica en América Latina y el Caribe) <sup>b</sup>	Líder de MOVE- ONU

Fuente: Elaboración propia.

<sup>a</sup> Información se retoma de ponencia presentada en el Foro de Electromovilidad 2021.

<sup>b</sup> Información se retoma de entrevista de Scania México a Jone Orbea “Movilidad urbana eléctrica” el 29 de septiembre 2021.

## 2. Análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas)

Derivado de las entrevistas así como de la consulta de otras fuentes como son entrevistas realizadas por otras instituciones y foros<sup>68</sup> se analiza la información y se estructura una matriz de fortalezas y oportunidades (elementos internos) y debilidades y amenazas (elementos externos) sobre la capacidad del ecosistema de la fabricación de autobuses urbanos (fabricantes sector gobierno asociaciones distribuidores y organismos internacionales) para avanzar en la transición desde autobuses convencionales a vehículos no contaminantes.

**Cuadro 44**  
**Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas recopiladas**

Fortalezas	Oportunidades
<p>Existe interés en la transición. En los últimos años se han estado realizando pruebas piloto e implementando proyectos de uso de vehículos eléctricos en ciudades como CDMX y Guadalajara. Se cuenta con una visión a favor de la transición hacia electromovilidad aunque de forma fragmentada.</p> <p>A nivel global todas las marcas que compiten en mercado mexicano tienen disponibles vehículos de pasajeros equipados con gas natural eléctricos que están circulando en otros países. Se tiene experiencia.</p>	<p>México se encuentra asociado a diversas alianzas internacionales en pro de la incorporación de proyectos de buses cero emisiones como ZEBRA (Zero Emission Bus Rapid-Deployment Accelerator).</p> <p>Los efectos en la cadena de proveeduría asociada a la fabricación y servicio postventa ante una transición requieren ser evaluados y prever impactos para detonar nuevas actividades económicas que absorban la mano de obra y capacidad instalada. Hay una oportunidad en dinamizar la economía por otras vías que actualmente no se han analizado</p>
<p>El uso de transportes inteligentes que emplean sistemas de seguimiento y permiten tener indicadores y dar un seguimiento concienzudo están incorporándose poco a poco. Mayor tecnología en transporte es igual a mejores resultados.</p> <p>México cuenta con bases sólidas para fabricación de vehículos pesados y de autobuses por lo que la industria podría hacer una transición de líneas de producción relativamente sencilla (6 meses a 1 año).</p> <p>México cuenta con relaciones comerciales sólidas con países del T-MEC y otros de Latinoamérica con los que ya se han comerciado unidades vehiculares eléctricas.</p>	<p>La competencia e incentivos en otros países como los mercados chinos para desarrollar tecnologías eficientes y económicos permite que los costos vayan bajando constituyendo una importante competencia en el sector.</p> <p>Los costos de mantenimiento y uso de combustible son tan benéficos a mediano y largo plazo que por mucho sobrepasan la inversión inicial que implica su compra.</p> <p>Es necesario el desarrollo de proveedores de autobuses que ofrezca un paquete llave en mano bus recarga y servicio postventa así como la administración integral de las flotas.</p>
<p>Las plantas cuentan con mano de obra barata y calificada (aunque tal vez más requiera ser más especializada)</p> <p>Los proyectos que se tienen en el país en materia de electrificación del transporte público se han incrementado en los últimos años y permiten aprender varias lecciones para un momento de transición más rápido.</p>	<p>Las armadoras tienen que desarrollar proveedores que puedan producir los componentes necesarios. Puede que se desarrollen proveedores ya pero puede que lleguen otros proveedores también. Necesitan volúmenes asegurados para transitar a producción de los nuevos componentes.</p> <p>La facilidad de ensamblado y menor necesidad de componentes que requieren tecnologías como las eléctricas permitiría que las plantas obtengan una capacidad mayor a la que se tiene actualmente las líneas de producción pueden hacerse mas cortas y permitiría tener líneas adicionales o crecer áreas adicionales.</p>
<p>La región de LATAM se encuentra muy avanzada a nivel global en términos de implementación de proyectos piloto; la experiencia de la región es una fortaleza por las capacidades y aprendizajes que se han tenido.</p> <p>El sector automotriz en México es muy fuerte emplea a muchas personas y tiene que aprovechar esa capacidad. Tiene que transitar para no perder la posición en el sector automotriz tan robusta que tiene.</p>	<p>Los productores deben desarrollar ingeniería local para la producción de componentes eléctricos.</p> <p>México como principal país con reservas de gas natural.</p>

<sup>68</sup> Ponencias de diversos actores de gobierno en el Foro de Electromovilidad (Secretaría de Economía, Unidad de Inteligencia Económica Global y Secretariado Ejecutivo del Consejo Nacional de la Agenda 2030) el 19 de noviembre 2021; Ponencias de diversos fabricantes y asociaciones de productores del Encuentro Virtual Expo Transporte ANPACT 2021 del 4 al 8 de octubre 2021; entrevista de Scania México a Jone Orbea, "Movilidad urbana eléctrica" el 29 de septiembre 2021.



Fortalezas	Oportunidades
<p>México es un protagonista en el mercado global de vehículos; para continuar con este papel es fundamental una transición de la industria hacia la electromovilidad.</p> <p>Cada vez hay esfuerzos más transversales como la Alianza por la Electromovilidad en México para reunir a los actores principales dentro de una transición a electromovilidad sin embargo se requiere tener una visión macro y un organismo orquestador (gobierno).</p>	<p>Hace falta contar con un ente regulador suficientemente robusto que tenga las capacidades técnicas e institucionales para comandar los proyectos de transición a la movilidad eléctrica. Este ente debe tener un liderazgo innovador sin temor a probar proyectos.</p> <p>Se puede diversificar los riesgos en términos de financiamiento para generar formas innovadoras de inversión y financiamiento.</p> <p>La política en materia medioambiental de la nueva administración de E.U.A es muy clara y fuerte en materia de electrificación de la movilidad urbana por lo que existe una clara oportunidad del país para producir nuevas tecnologías y que esta capacidad se traslade internamente.</p>
Debilidades	Amenazas
<p>Problemas estructurales sobre la regulación de tarifas deben ser autorizadas por gobiernos locales que responden regularmente a intereses políticos.</p> <p>Modelo de negocio inexistente en el segmento de hombres-camión y pequeños flotilleros que operan con niveles muy elementales de administración y resulta casi imposible realizar mejoras renovación de flota profesionalización de choferes etc. El 60% del transporte pertenece a este rubro actualmente en ciudades como CDMX.</p> <p>Prevalecen los cotos de poder y las relaciones corporativas (corporativismo político) vinculando control de transportistas a beneficios electorales de vínculos con el grupo en el poder.</p> <p>Falta de incentivos y esquemas de recompensas y castigos para la renovación de la flota vehicular.</p> <p>Carencia de una NOM de elementos de seguridad y características para el transporte de autobuses. Hay algunos esfuerzos aislados en ciertas ciudades del país por generar lineamientos técnicos.</p> <p>Actualmente en ciudades como CMDX no todas las rutas son susceptibles de tener eléctricos a menos que el gobierno esté dispuesto a subsidiar totalmente.</p> <p>Las empresas fabricantes buscan un sistema de incentivos liderado por el gobierno para entrar a la transición hacia producción de vehículos eléctricos o de menores emisiones. Si no se cuenta con contratos hechos de flotas relevantes es muy difícil poder producir.</p> <p>Los fabricantes deben hacer pruebas de unidades sin embargo se necesitan tener lineamientos técnicos muy específicos para que estas pruebas se puedan realizar no se cuenta con ellos.</p> <p>No se cuentan con esquemas de financiamiento que apoyen una transición.</p> <p>La edad promedio de la Flota Vehicular es de aproximadamente 18 años.</p> <p>Actualmente no existe una cadena de proveeduría amplia para la producción de vehículos pesados eléctricos se encuentra aún en vías de desarrollo.</p> <p>La situación actual de disponibilidad de DUBA genera que las empresas no tengan incentivos a renovar flotas e incluso puede fomentar la importación camiones usados de Estados Unidos.</p> <p>Incrementar los requerimientos de demanda eléctrica sin planeación puede presionar el sistema de generación de energía e incluso generarla de forma más sucia teniendo un resultado contrario a lo esperado en términos medioambientales.</p> <p>Las políticas más fuertes en materia de energía actualmente están enfocadas a la generación de combustible fósil.</p>	<p>La pandemia por SARS-COV 2 ha trastocado en muchos aspectos al sector y sus efectos aún se vislumbran; no se ha logrado recuperar niveles de actividad económica en el sector transportista. La incertidumbre impuesta por la pandemia dificulta para planificar inversiones futuras en el gobierno.</p> <p>Nuevas formas de teletrabajo y home office que ya se practican en otras latitudes han sido probados como efecto de la pandemia y plantean retos importantes a la movilidad y al sector del transporte urbano.</p> <p>La Matriz Energética actual depende en buena medida de los combustibles fósiles lo que trae consigo beneficios importantes a los ingresos nacionales por la venta al extranjero.</p> <p>La brecha en cuanto al avance a la transición a movilidad urbana con energías más limpias es amplia con respecto a otros países; hay poco tiempo y mucha competencia que dificulta algunos factores para la transición.</p> <p>Se carecen de cadenas regionales de valor que impulsen a la región como si lo tienen países asiáticos líderes en la fabricación y venta de autobuses eléctricos.</p>

Debilidades	Amenazas
<p>Una transición plantea el desarrollo de un plan integral de movilidad y planeación urbana que existe actualmente de forma fragmentada en algunas ciudades del país. Se requiere un plan integral que considere temas como: energía infraestructuras de carga estudios de factibilidad que midan y muestren los beneficios tangibles financiamientos y subsidios etc.</p> <p>Existen incentivos para importación e incursión de marcas chinas y de otros países en materia de autobuses eléctricos que son percibidas como peligrosas por parte de fabricantes nacionales de autobuses que no cuentan con incentivos para competir en condiciones similares de beneficios fiscales.</p> <p>Falta de políticas y planes nacionales que protejan los mercados de producción nacional de plantas y marcas con operaciones en el país que generan empleos y derramas locales. No existen políticas integradoras transversales ejemplo las de corte medioambiental sustentable y movilidad que trabajen de la mano y estas políticas al interior de hecho son más bien fragmentadas y desalineadas (DINA). No hay un claro enfoque ambiental pero también de calidad y eficiencia.</p> <p>Las metodologías para medición de emisiones en general únicamente consideran las emisiones que salen del escape cuando deben considerar todo el ciclo del autobús desde su producción la obtención de insumos y materias hasta la disposición de las baterías al término de su vida útil.</p>	
<p>El sector eléctrico y sus empresas deben estar convencidas del cambio y la transición; debe estar en el filo de los procesos de innovación eléctrica; innovar en su cartera de servicios.</p> <p>El involucramiento del sector gobierno es crucial generar una coordinación y una visión más global de lo que la transición significa para el país. Se requiere una articulación y coordinación nacional que mueva las sinergias positivas. Faltan regulaciones a nivel nacional que generen mayor oferta de la tecnología eléctrica por parte del gobierno.</p>	
Falta de disponibilidad del Diésel UBA	
<p>México no está listo para hacer un cambio hacia la generación de energía eléctrica para movilidad urbana eléctrica por medio de energías renovables en el corto plazo. Hay una amplia dependencia de combustibles fósiles no se cuenta con un marco regulatorio estable ni con infraestructura adecuada para almacenamiento eficiente.</p>	

Fuente: Elaboración propia con base en entrevistas realizadas a actores clave y otras fuentes.

Nota: Información sombreada en gris pertenece a conclusiones derivadas del análisis documental de fuentes secundarias como entrevistas disponibles en medios digitales artículos y notas periodísticas: Carrillo Jorge et. Al. (2020); Scania Talks. Entrevista de Scania México a Jone Orbea "Movilidad urbana eléctrica" el 29 de septiembre 2021; SEMOVI. Secretaria de movilidad de la CDMX.

Como se puede observar predominan en la opinión y percepción de los participantes múltiples aspectos evaluados como debilidades y oportunidades para que una transición al uso de tecnologías de menores emisiones en el sector transporte urbano en México pueda ocurrir. Dichos elementos están muy encaminados a aspectos políticos así como a la organización del sector transportista y su forma de administración actual.

Desde la perspectiva de fabricantes la falta de certidumbre ante la ausencia de planes de gobierno y programas transversales sobre inversiones en flotas así como la consideración de otros factores muy relevantes como la forma actual de obtener energía eléctrica son algunos de los problemas que se consideran más relevantes.

Considerando los elementos del FODA presentado anteriormente así como las clasificaciones de los grandes temas derivados del análisis de las entrevistas y diversas fuentes se realiza un puntaje por cada tema a modo tal de poder presentar de forma gráfica cuales son los temas predominantes en las menciones por parte de los diversos actores entrevistados.

Considerando los elementos FO- Fortalezas (elementos internos) y Oportunidades (elementos externos) que representan elementos de potencialidades en torno a la transición sea porque son fortalezas o porque trabajando en ellos el ecosistema involucrado en la transición pueden convertirse en fortalezas de forma potencial y ser aprovechados hay 23 menciones por parte de los diversos actores durante las entrevistas y de otras fuentes. De dichos elementos la clasificación de elementos Organizacionales-Estratégicos son los que presentan más menciones (39.1%) seguido por los elementos Tecnológicos (13.0%).

**Cuadro 45**  
**Relevancia de los elementos mencionados en fortalezas y debilidades por gran clasificación**

Clasificación	Puntaje	Porcentaje de participación
Organizacionales-Estratégicos	9	39,1%
Tecnológico	3	13,0%
Económico-financiero	2	8,7%
Político	1	4,3%
Tecnológico	1	4,3%
Suma total	23	100,0%

Fuente: Elaboración propia con base en entrevistas realizadas a actores clave y otras fuentes.

Por su parte considerando los elementos considerados como limitantes DA- Debilidades (internos) y Amenazas (externos) estos suman 28 menciones por parte de los diversos actores. De dichos elementos la clasificación de elementos Organizacionales-Estratégicos son los que presentan más menciones (39.3%) seguido por los elementos Políticos (21.4%) y los Medio Ambientales o relacionados con el aspecto Energético (21.4%).

**Cuadro 46**  
**Relevancia de los elementos mencionados en debilidades y amenazas por gran clasificación**

Clasificación	Puntaje	Porcentaje de participación
Organizacionales-Estratégicos	11	39,3%
Político	6	21,4%
Medio ambiente-Energía	6	21,4%
Normativo-Regulatorio	2	7,1%
Económico-financiero	2	7,1%
Tecnológico	1	3,6%
Suma total	28	100,0%

Fuente: Elaboración propia con base en entrevistas realizadas a actores clave y otras fuentes.

## D. Escenarios prospectivos

Derivado de las entrevistas e información de otras fuentes así como el análisis FODA se identifican los siguientes escenarios de factibilidad de transición en los próximos años hacia tecnologías de menores emisiones en el transporte público de autobuses urbanos.

Cuadro 47

### Escenarios de transición hacia el uso de tecnologías de menores emisiones en el transporte urbano de pasajeros

Actor clave	Escenario a 2025	Escenario a 2030	Escenario a 2050
Fabricantes	Transición débil e inercial a tecnologías eléctricas si no se cuenta con una estrategia agresiva de corte nacional por parte del gobierno.		
Sector público CDMX	Transición a menores emisiones agresiva con flotas renovadas con tecnología EURO V y EURO VI.	Transición débil e inercial a tecnologías eléctricas si los problemas organizacionales continúan.	La electromovilidad será bastante más generalizada en un horizonte de largo plazo (2050). Sin embargo hay que considerar que aunque las tecnologías se encuentren disponibles con menores niveles de inversión el factor organizacional continuará siendo una restricción a menos que se transite a esquemas organizativos más eficientes.
Asociaciones	Transición débil e inercial a tecnologías eléctricas explicado principalmente por los costos menores de estas tecnologías y el impulso internacional pero no por intervenciones planificadas.		
Distribuidores	Transición débil e inercial a tecnologías eléctricas si no se cuenta con una estrategia agresiva de corte nacional por parte del gobierno.	No hay vuelta atrás en cuanto a electromovilidad. Se prevé una mayor penetración de estas tecnologías.	

Fuente: Elaboración propia con base en entrevistas realizadas a actores clave.

Los escenarios de aquí al 2030 derivados de las entrevistas indican que existe una falta de estrategias nacionales integradoras que impulsen por todas las vías necesarias la implementación y transición de nuevas tecnologías lo cual se percibe como sumamente relevante para impulsar a que los fabricantes tengan incentivos para poder realizar dicha transición.

Si bien se comprende que la dinámica de la tecnología proveniente de otros países tendrá un efecto en los próximos 5 a 10 años se admite que la transición que ello permitirá será una inercial no planificada ni fuerte lo que supondría problemas relevantes en varios aspectos como son la generación de energía de forma limpias y sostenibles verdaderamente la pérdida de empleo y de producción en sectores económicos actualmente fuertes sin contar con alternativas orientadas al desarrollo regional.

## V. Conclusiones

La producción de autobuses urbanos es una actividad presente en nuestro país y forma parte del sector automotor uno de los principales generadores de empleo e ingreso en la economía. Dicho segmento del sector de vehículos pesados tiene amplia tradición en el país y muestra de ello son las plantas armadoras que están establecidas en territorio nacional datando las primeras incursiones de mediados del siglo XX.

El sector de autobuses urbanos de pasaje tiene ciertas especificidades que lo hace requerir de un análisis especializado. Un vehículo de este tipo es manufacturado en general en cuatro etapas generales de las cuales dos son las principales la primera consiste en la fabricación del chasis a cargo de las plantas armadoras establecidas en el país y la segunda en el ensamble o carrozado a cargo de empresas especializadas en la fabricación de carrocerías; mientras que las dos fases finales refieren a la etapa de pintura y pruebas.

Las dos etapas iniciales pueden existir bajo un esquema de armadora integral que contemplan el chasis y la carrocería como parte un mismo modelo de producción o bien por separado y en vinculación con empresas especializadas que carrozan las unidades; en ambos casos se trata de unidades que son configurables conforme a los requerimientos del cliente final. Por lo tanto el desarrollo de esta actividad de manufactura contempla múltiples vinculaciones ante el requerimiento de insumos por parte de otros participantes tanto del ya mencionado de carrocerías como el de autopartes.

En tal sentido es importante dimensionar que el tamaño en términos de la producción exportación y ventas internas le confiere un espacio minoritario al momento de compararlo con otros segmentos como el de camiones de carga o tractocamiones no obstante ello no actúa en detrimento de la vital función que cumple en la movilidad de las ciudades haciendo posible el traslado de la mayor parte de los pasajeros en los entornos urbanos. En nivel de producción de autobuses urbanos fue en promedio de 6 600 unidades anuales previo a la pandemia mientras que posteriormente se redujo a 2 900 unidades un drástico retroceso que conforma un reto adicional para el sector.

Es por ello que el análisis realizado como parte de este estudio resulta relevante al dimensionar no solo su importancia actual sino su potencial de transitar hacia tecnologías libres de emisiones ante el

contexto global actual de combate al impacto ambiental que tiene el sector transporte en el medio ambiente. En este sentido resulta necesario anotar algunas de las conclusiones principales del estudio sobre todo para conocer dadas las condiciones observadas actualmente los retos y oportunidades principales que se imponen en el futuro así como algunas líneas de orientación sobre temas de atención prioritaria para el desarrollo de capacidades locales de la industria.

En el ámbito productivo se observa una situación de incipiente manufactura en el caso de autobuses urbanos de bajas emisiones (híbridos) o libres de emisiones (eléctricos). De hecho en general la producción de vehículos pesados está volcada en su mayoría a vehículos que emplean diésel gas natural vehicular y gasolina como fuentes de energía. La producción de vehículos híbridos y eléctricos es prácticamente nula y únicamente se produce en el segmento de vehículos pesados de carga. En 2018 y 2019 los vehículos pesados de carga eléctricos apenas representaron el 0.001% de los producido en dicho segmento. Por su parte la producción de autobuses foráneos y urbanos eléctricos fue nula es decir que la producción de estos segmentos tiene como única fuente de energía el diésel. Este mismo perfil de participación incipiente de tecnologías bajas en emisiones está presente en el ámbito de las ventas tanto internacionales como nacionales.

Es importante anotar que conforme a la estadística oficial no es posible visualizar el nivel de importaciones de unidades de participantes de origen chino que han incursionado en el mercado mexicano desde hace algunos años. De hecho en este rubro y conforme a estadísticas de diversas fuentes es posible dimensionar la importancia de marcas chinas importadoras de autobuses eléctricos a nuestro país. De acuerdo con datos de E-bus radar se tiene registro de 556 autobuses eléctricos teniendo como proveedores principales a las marcas chinas Yutong y Sunwin contemplando primordialmente trolebuses autobuses de 8-11 metros y autobuses articulados mayores a 18 metros. Esta situación es muestra de la necesidad real de contar con este tipo de productos mismos que están actualmente siendo provistos por empresas importadoras de origen chino. De hecho la autoridad ha planteado como elementos de sustento a la liberación temporal de los aranceles para trolebuses que “la producción nacional de trolebuses es escasa y no tiene suficiente capacidad para producir las unidades requeridas para implementar una sustitución extensa como medio de transporte público<sup>69</sup>.”

De acuerdo con la perspectiva compartida por actores de la industria esta situación plantea la oportunidad para desarrollar la producción de autobuses eléctricos localmente. Sin embargo es necesario dimensionar los requerimientos para concretarlo entre ellos se anotan como cruciales el contar con un nivel de demanda garantizada que permita establecer planeación a la industria y que dado las condiciones actuales aún con elevados requerimientos iniciales de inversión para un proyecto de esta naturaleza deben ir acompañados con apoyo deliberado del sector público a través de programas de financiamiento que permitan apalancar dichas iniciativas. En este contexto los programas de apoyo por parte de instituciones internacionales son cruciales así como de la banca de desarrollo nacional. Es importante y crucial contar una estrategia integral de carácter nacional con capacidades de ejecución regional que logre establecer la sinergia de todos los actores involucrados.

La transición hacia la fabricación de tecnologías con menores emisiones es un reto para resolver los problemas de movilidad y transporte desde la perspectiva ambiental y también para abonar a la calidad de vida y salud de las personas. Su realización es inminente en muchos países del globo y no pone en duda la urgente justificación de su realización. Sin embargo puede considerársele como un proyecto altamente complejo y por ende en el cual existen múltiples riesgos asociados. Por ello se requiere de la participación integrada de actores que conforman el ecosistema asociado la generación de un plan rector a nivel nacional y el papel de un ente rector que orqueste el cambio y la transición de

---

<sup>69</sup> DOF 9 septiembre 2020.

la forma más alineada posible a los objetivos considerando y teniendo un papel activo más que reactivo a los posibles riesgos y retos que implica una transición de dicho calibre.

El sector de fabricación de autobuses urbanos como el mismo sector automotor en general vive actualmente una crisis resultado de múltiples frentes siendo el más reciente la pandemia de SARS COV 2. Este estado de crisis sumado a la propia complejidad de la identidad de este sector y a la falta de planeación así como el dimensionamiento de los alcances para llevar adelante una transición (lo que incluye falta de incentivos adecuados) representa un reto enorme sobre el cual debe ponerse atención hoy mismo.

La transición global hacia movilidades más sostenibles es evidente coinciden en esto los participantes del ecosistema asociado a la fabricación de autobuses por lo que la entrada del país a dicha transición también es inminente y de hecho ya esta no solo en gestación sino en operación en algunas ciudades al día de hoy.

Sin embargo sin contar con un marco de planeación congruente asociado a la transición el país puede vivir procesos de reconfiguración con consecuencias desastrosas al contar con una alta especialización en la industria automotriz bajo las características actuales del mercado sin embargo los cambios que se avecinan sin un rumbo claro y deliberado desde la política pública podría acarrear efectos adversos como por ejemplo pérdida de empleos cierres de unidades económicas entre otros.

Es relevante anotar que como parte de la investigación con actores clave sobre la factibilidad de una transición directa hacia la electromovilidad se encontraron apreciaciones diversas lo cual pone de manifiesto la necesidad de focalizar el alcance de una transición de esta naturaleza. Primero es de notar que se coincide en que la transición hacia un transporte público libre de emisiones no es viable de forma extensa ni inmediata o de corto plazo sobre todo por las características de funcionamiento y operación de los transportistas el cual aún enfrenta una estructura fragmentada que impide la implementación de este tipo de proyectos. Es por ello que la focalización de este tipo de iniciativas debe ser orientadas de manera cuidadosa hacia sistemas de mayor viabilidad como por ejemplo en sistemas que contemplan carril confinado.

En cuanto a la apreciación sobre la factibilidad de hacer una transición directa desde las tecnologías convencionales a tecnologías libres de emisiones hay sobre todo desde el ámbito de decisión público una visión de mayor factibilidad a una transición directa mientras que desde la industria predomina una visión de transición escalonada que podría contemplar otro tipo de tecnologías como pasos intermedios antes de llegar a una transición total hacia unidades eléctricas como por ejemplo el uso de tecnologías híbridas o incluso el uso de unidades a gas natural.

Dentro de los retos o restricciones para llevar adelante una transición hacia el uso de tecnologías de menores emisiones se pueden encontrar tres puntos que son considerados por múltiples actores del ecosistema: 1. Falta de planificación y regulación transversal liderada por el sector gobierno que incluya todos los temas asociados con una transición a uso de vehículos de menores emisiones en el transporte urbano (matriz energética estaciones de recarga especificaciones técnicas esquemas de financiamiento organización del gremio de transportistas etc). 2. Los altos costos de inversión inicial para la adquisición de vehículos de menores emisiones asociada a la falta de apoyos e incentivos por parte del gobierno como barrera de gran peso 3. La falta de una estructura del sector transportista mejor organizada y con personal más capacitado y 4. Falta de infraestructura y esquemas de financiamiento ad hoc para este tipo de proyectos.

Considerando el análisis FODA realizado con las entrevistas a actores clave así como la información documental de organismos internacionales y nacionales que juegan un papel relevante en la transición se puede concluir que la capacidad de respuesta del ecosistema completo esto es sector gobierno fabricantes distribuidores etc. es mayoritariamente débil para hacer frente a una transición

hacia la electromovilidad y movilidad de menores emisiones en el corto plazo. Se visualiza mayoritariamente una viabilidad de más largo plazo de contar con las políticas necesarias que guíen y apoyen tal proceso. Las fortalezas y debilidades del ecosistema son múltiples y variadas sin embargo se ven limitadas o sobrepasadas por las oportunidades y amenazas a las que se enfrenta habiendo algunas que son de capital relevancia para una transición sostenida a largo plazo y bien planificada.

A continuación se puntualizan algunos de los temas prioritarios que podrían constituir orientaciones generales de política al respecto del tema estudiado:

- Diseño de una estrategia integral y de alcance nacional en materia de movilidad urbana que contemple el tema de transición a la electromovilidad y considere a todos los actores claves involucrados en el ecosistema lo que permita obtener una visión completa de primera mano sobre los retos oportunidades y necesidades.
- Diseño de una política de desarrollo regional que apoye a detonar la capacidad productiva de la industria local y contemple la reconfiguración económica que plantea las tendencias internacionales a la electromovilidad.
- Integración y articulación de los programas de apoyo disponibles actualmente para el transporte urbano con la estrategia nacional que se desarrolle.
- Definición de instituciones responsables en el seguimiento ejecución y evaluación de la estrategia.
- Focalización de los proyectos viables para la transición a la electromovilidad en el transporte público alineados a metas específicas de acuerdo a las características particulares de cada región.
- Apoyo al fortalecimiento en los esquemas de operación del servicio de transporte público propiciando su formalización así como su profesionalización.



## Bibliografía

- AIRE CDMX (2021), en [http://www.aire.cdmx.gob.mx/descargas/publicaciones/gestion-ambiental-aire-memoria-documental-2001-2006/descargas/informefinal\\_proyecto\\_piloto\\_retrofit.pdf](http://www.aire.cdmx.gob.mx/descargas/publicaciones/gestion-ambiental-aire-memoria-documental-2001-2006/descargas/informefinal_proyecto_piloto_retrofit.pdf) consultado en noviembre de 2021.
- ANPACT (2020), Uso eficiente de filtros de material particulado (retrofit) para la reducción de emisiones provenientes de vehículos pesados en circulación.
- Blair P. & Miller R. (2009), *Input Output Analysis Foundations and Extensions*. New York: Cambridge University Press.
- Bloomberg New Energy Finance (2018), *Electric buses in cities. Driving towards cleaner air and lower CO<sub>2</sub>*. <https://assets.bbhub.io/professional/sites/24/2018/05/Electric-Buses-in-Cities-Report-BNEF-C40-Citi.pdf>.
- Business Wire (2021), "Electric Bus Market Research Report 2021" Dublin. November 10 2021. <https://www.businesswire.com/news/home/20211110006075/en/Electric-Bus-Market-Research-Report-2021---Global-Industry-Analysis-and-Growth-Forecast-to-2026---ResearchAndMarkets.com>.
- Carrillo J. et. Al. (2020), *Hacia una electromovilidad pública en México* CEPAL. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/46060-electromovilidad-publica-mexico>.
- CTS EMBARQ (2015), *Proyecto de Transformación del transporte público concesionado. Sistema Integrado de Transporte Público (SIT) México D.F.*
- EBP Chile (2018), *Estudio de Movilidad eléctrica en Chile*. <https://www.ebpchile.cl/es/proyectos/estudio-de-movilidad-electrica-en-chile>.
- European Commission (2020), *Sustainable and Smart Mobility Strategy – putting European transport on track for the future*. <https://ec.europa.eu/transport/sites/default/files/legislation/com20200789.pdf>.
- Fortune Business Insights. (2020), *Electric Bus Market. Summary*. <https://www.fortunebusinessinsights.com/electric-bus-market-102021>.
- Gereffi G. (2009), *Las cadenas productivas como marco analítico para la globalización. Problemas Del Desarrollo. Revista Latinoamericana De Economía* 32(125). <https://doi.org/10.22201/iiiec.20078951e.2001.125.7389>.
- INEGI (2017), *Resultados de la Encuesta Origen Destino en los Hogares de la Zona Metropolitana del Valle de México (EOD)*.

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Colombia (2019), [https://www1.upme.gov.co/Demanda Energetica/ENME.pdf](https://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/ENME.pdf).
- Nacional Financiera (2020), Informe anual.
- Ocegueda Hernández J.M. (2007), "Apertura comercial y crecimiento económico en las regiones de México." Investigación Económica LXVI no. 262. 89-137. Redalyc. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=60126203>.
- Priego M. (2019), "El papel de la banca de desarrollo en la implementación del acuerdo de París: opciones de financiamiento para la movilidad urbana baja en emisiones" Euroclima. Costa Rica.
- Slowik P. et. al. (2018), International Evaluation of Public Policies for Electromobility in Urban Fleets. Projeto Sistemas de Propulsão Eficiente -PROMOB-e. [https://theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT\\_Brazil-Electromobility-EN-01112018.pdf](https://theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT_Brazil-Electromobility-EN-01112018.pdf).
- SEMOVI (2020), Programa Integral de Movilidad de la Ciudad de México 2020-2024. Diagnóstico Técnico. Gobierno de la Ciudad de México. <https://www.semovi.cdmx.gob.mx/storage/app/media/uploaded-files/diagnostico-tecnico-de-movilidad-pim.pdf>.
- Tello Carlos (2010), Estado y Desarrollo Económico: México 1920-2006. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Economía. Cap. VII. 628.
- UN-HABITAT (2020), World Cities Report 2020. The value of Sustainable Urbanization.

## **Anexos**

## Anexo 1

**Cuadro A1**  
**Información relativa a vehículos pesados-International Trade Commission**

Clasificación	Código	Descripción (Inglés/Español)	Periodos disponibles
SCIAN	336120	Heavy duty trucks & chassis (camiones de trabajo pesado y chasis).	1997 -2021
SCIAN	336211	Motor vehicle bodies (partes de motor del vehículo).	1997 - 2021
HTS	8702.10.3000	Pub-trnspt type pass mtr veh with a comp-ign internal comb engine (diesel or semi-diesel) designed for transpt of 16 or more persons incl driver (vehículo de pasajeros del tipo de transporte público con motor combinado interno de encendido (diesel o semi-diesel) diseñado para el transporte de 16 o más personas incluido el conductor).	1994-2016
HTS	8702.10.3100	Pub-trnspt type pass mtr veh with only comp-ign internal comb piston engine (diesel or semi-diesel) and electric motor designed for transpt of 16 or more persons incl (vehículo de pasajeros del tipo de transporte público con motor de piston interno de encendido (diesel o semi-diesel) diseñado para el transporte de 16 o más personas incluido el conductor).	2017-2021
HTS	8702.20.3100	Pub-trnspt type pass mtr veh with comp-ign internal comb piston engine (diesel or semi-diesel) and electric motor designed for transpt of 16 or more. (vehículo de pasajeros del tipo de transporte público con motor piston combinado interno de encendido (diesel o semi-diesel) y motor electrico diseñado para el transporte de 16 o más personas incluido el conductor).	2017-2021
HTS	8702.30.3100	Public transport type passenger motor vehicles with spark-ignition internal combustion piston engine and electric motor for 16 or more persons. (vehículos automóviles tipo transporte público de pasajeros con motor de pistón de combustión interna de encendido por chispas y motor eléctrico para 16 o más personas).	2017-2021
HTS	8702.40.3100	Public-transport type passenger motor vehicles w/ electric motor only for transport of 16 or more persons including driver (vehículos motorizados tipo transporte público de pasajeros sólo con motor eléctrico para el transporte de 16 o más personas incluyendo el conductor).	2017-2021
HTS	8702.90.3000	Public-transport type passenger motor vehicles other than compre ignition for transport of 16 or more persons including driver (vehículos motorizados de pasajeros tipo transporte público distintos de los de encendido completo para el transporte de 16 o más personas incluido el conductor).	1994-2016
HTS	8702.90.3100	Public transport type passenger motor vehicles for 16 or more persons including driver nesoi (vehículos motorizados tipo transporte público de pasajeros para 16 o más personas incluido conductor no especificado ni incluido en otra parte).	2017-2021
HTS	8706.00.0520	Chassis fitted with engines for road tractors for semi-trailers (8701.20) (chasis equipados con motores para tractores de carretera para semirremolques).	1994-2021
HTS	8706.00.0540	Chassis fitted with engines for public-transport type passenger motor vehicles (8702) (chasis equipados con motores para vehículos automotores tipo transporte público de pasajeros).	1994-2021
HTS	8706.00.0575	Chassis fitted with engines for vehicles for the transport of goods (8704) (chasis equipados con motores para vehículos para el transporte de mercancías).	1994-2021

Fuente: Elaboración propia con base en USITC.

## Anexo 2

### Preguntas y respuestas de actores clave: viabilidad de transitar hacia la producción local de tecnologías más limpias

Tema: Viabilidad de transitar hacia la producción local de tecnologías más limpias

Pregunta 1	¿Sabe si hay intenciones o planes concretos actuales o a futuro para producir autobuses híbridos y eléctricos en México por parte de su marca?
Pregunta 2	¿Qué tan factible considera la transición de la estructura productiva actual hacia la fabricación de unidades de transporte urbano híbridas y/o eléctricos? ¿por qué?
Pregunta 3	¿Qué fortalezas y oportunidades vislumbra para la transición?
Pregunta 4	¿Qué barreras considera son las principales para la transición?
Pregunta 5	¿Considera Estados Unidos como un mercado potencial de vehículos con estas tecnologías?
Pregunta 6	¿Qué programas/alianzas para incentivar la electromovilidad del transporte público urbano y de menores emisiones conoce?
Pregunta 7	De considerar viable una transición al uso de autobuses urbanos eléctricos ¿qué escenario vislumbra hacia 2035?

---

Fabricantes    Respuestas

Marca fabricante 1	<p>P1 Produce 1 vehículo eléctrico (trolebús) el cual fue adaptado para satisfacer los requerimientos del usuario; actualmente se prepara uno como prototipo para la Ciudad de México. Ya tiene planes para desarrollar 2 autobuses más para mercado local y posteriormente exportación. Son unidades de 10 y 12 mts respectivamente producidas con 2 socios 100% mexicanos y se ha sumado un fabricante de baterías que proveerá la fórmula completa de negocio. Se espera que estas unidades estén listas a mediados de 2022. También está en planes fabricar una unidad trolebús de 12 mts. A futuro existe mucho potencial para producir pero existen muchos factores que no están del lado del privado resolver. Se detallan en la pregunta 3 y 4.</p> <hr/> <p>P2 Se considera factible desde el punto de vista del fabricante ya que se cuenta con los elementos para poder producir este tipo de vehículos recursos humanos técnicos existe el potencial sin embargo una transición hacia el uso de tecnologías más limpias no sólo está del lado del fabricante el papel del gobierno es clave como generador y promotor de un plan nacional integral al respecto de una estrategia de movilidad integral y sustentable.</p> <hr/> <p>P3 Los autobuses y vehículos fabricados son 100% fabricados en México desde las partes hasta la entrega y el servicio postventa. En este sentido la rapidez con que pueden atender cambios es relativamente rápidos. Vislumbran como oportunidad que el sector gobierno pueda impulsar una transición pero considerando la oferta nacional que se tiene de productos eléctricos o de tecnologías más limpias.</p> <hr/> <p>P4 Buena parte de las barreras que podrían convertirse en oportunidades están del lado del gobierno no se cuenta con un plan nacional de electrificación más limpia así como un plan nacional integral que considere resolver los problemas de infraestructura de carga; cada estado decide lo que cree que es lo mejor en esta materia cuando debería existir un plan nacional que permita contar con inversión bajar costos regular tarifas que permita crear un entorno donde se incentive el desarrollo de tecnología en México. No existe una política pública que de certeza y certidumbre con visión a largo plazo. Falta política federal en materia sustentable no hay visión de largo plazo para crear puente entre capacidades y visiones y objetivos la autoridad federal es quien tiene que tender este puente donde se pueda ir migrando a diferentes tecnologías. Se considera que dentro de los planes debe existir una perspectiva para proteger el mercado local y aprovechar sus potencialidades antes de recurrir a proveedores fuera del país que no representan otras oportunidades para el país por ejemplo en términos de empleo.</p> <hr/> <p>P5 Si contundente. Con la política de Joe Biden se va a incrementar la demanda de eléctricos tanto individuales eléctricos como para transporte público en general. Por ello ya se está trabajando en vehículos para estos mercados con configuraciones particulares exigentes en regulación de impacto ambiental y seguridad conforme la demanda de este país.</p> <hr/> <p>P6 NO APLICA</p> <hr/> <p>P7 Con todos los elementos compartidos anteriormente se vislumbra una transición débil y no planificada de continuar con la falta de incentivos y planes integrales y transversales de carácter federal en el país. En California por ejemplo hicieron primer esfuerzo de política pública para electrificar para el 2025 y se ha modificado de acuerdo a la capacidad de distribución de energía entre otros factores moviéndolos recientemente hacia el 2032. Con todo y que cuentan con una política clara y enfocada hacia este objetivo de electrificación. En los próximos 20 años no se espera que se tenga ese panorama para el caso de México. En Latinoamérica Chile es un ejemplo de políticas claras hacia transición pero este país siempre ha sido vanguardista en cuanto a las políticas y su implementación.</p>
--------------------	--

---

Fabricantes	Respuestas
Marca fabricante 2	P1 Esta dentro de los planes de la marca realizar pruebas en enero-febrero 2022 con un vehículo al cual se le están haciendo ya modificaciones necesarias para que se adecue a las necesidades de la CDMX. Será un vehículo con soporte local y proveeduría local. La idea es ya con la unidad aquí invitar a gobiernos locales interesados para que conozcan la unidad y la operación.
	P2 En LATAM se está más adelantado en electrificación que en otras latitudes medido como el número de proyectos eléctricos que se tienen. Si bien en otros continentes se está más adelantado en el tema actualmente se está trabajando para hacer una agenda con miras a la electrificación. Hay varias cosas aún por definir y aprender sin embargo ya se está en ese camino.
	P3 NO APLICA
	P4 La transición se debe hacer en ecosistema armadoras gobierno etc.; aunque ya estén los vehículos hay muchos aspectos que considerar y accionar en infraestructura para ponerse de acuerdo porque ya hay nuevos jugadores. El proveedor de la infraestructura es un jugador muy relevante se busca proveeduría de solución completa. Esta también el papel que va a jugar la CFE en términos de la matriz eléctrica. La medida para la electrificación y su impacto ambiental es la vida total del vehículo por lo que no solo es suficiente centrarse en las emisiones del escape hay que ver todo el ciclo desde la extracción de los insumos para fabricación hasta la disposición final el tipo de energía que se usa etc.
	P5 NO APLICA
	P6 PENDIENTE
	P7 Cuando pensamos en electromovilidad se piensa que en pocos años todos los vehículos se podrán mover a través de energía eléctrica pero no es cierto mientras más pequeño y menos carga arrastre es más factible actualmente se tienen vehículos pequeños y de distribución de última milla y se empiezan a tener vehículos de pasajeros pero para que estemos pensando en vehículos de larga distancia con una carga importante todavía van a pasar algunos años se consideran 10 años más o menos porque las baterías están en investigación va a aumentar la potencia la autonomía; aún hay una transición para llegar a la totalidad de oferta de vehículos. En los próximos 2 o 3 años en México enfocados en transporte pasajero urbano considera que se va a dar un salto se verán proyectos hechos realidad si va a haber ejemplos muy concretos como los que hay hoy en día (caso Metrobus). Se irán replicando estos ejemplos en otros estados siendo las primeras experiencias de prueba y error en temas de financiamiento e infraestructura pero sin duda se va a dar. En Latinoamérica no se tiene un recorrido tan constante como en Europa. Se busca llegar una paridad tecnológica con otros países como Europa dadas las condiciones climáticas actuales.
Marca fabricante 3	P1 La marca lanzó un modelo hace unos años que ha roto récords de producción en otros continentes pero un producto de esas características requiere mucho subsidio para traerse a México; sin embargo ya en LATAM la marca ya lanzó un chasis eléctrico que estará disponible muy pronto en México para demostraciones presentaciones y proyectos. Este chasis será el vehículo que adapta mejor a condiciones de demanda en mercado mexicano tiene infraestructura eléctrica y electrónica en su infraestructura para ofrecer la mejor experiencia al operador también con mejor telemática para definir el tiempo de carga. Esperan esté disponible en 2022.
	P2 La transformación se ha tenido en fases poco a poco para darle el éxito que se busca si hoy se quisiera hacer cambio más rápido sería un reto en operación las ciudades no tienen el mismo sistema de carga y no están preparadas de la misma forma. La factibilidad sin embargo está para el camino de la electrificación se va. ¿Como y cuándo? cuando se tengan sistemas integrales de movilidad diseño e infraestructura de carga y logística.
	P3 NO APLICA
	P4 La infraestructura de carga sin duda es un reto hoy en día; la administración de las flotas también así como el manejo de la energía. La obtención y disposición de las baterías son asuntos también de suma relevancia que hoy en día representan un reto. Se requiere consultoría y asesoría para esta transición y en el país pocos estados cuentan con ese tipo de respaldo.
	P5 NO APLICA
	P6 En algunos estados hay proyectos por parte de gobierno con intención de renovar; sin embargo no solo es la renovación si no ofrecer un sistema integrado de transporte que puedan ofrecer seguridad conectividad etc. incluyendo el aspecto de cuidado medioambiental.
	P7 En 2035 seguirá operando el diésel y otras tecnologías es un hecho. Actualmente el 2.5% de la flota aprox. es eléctrica si se proyecta a mediano plazo considerando que la tendencia va en incremento en términos de vehículos articulados podría ser hasta un 20% de la flota.
Marca fabricante 4	P1 La marca como tal no produce actualmente autobuses híbridos o eléctricos de pasaje. En varios países se están corriendo pruebas en México se está iniciando apenas pero otros países están mucho más adelantados como marca podría ser en 2025 cuando se empiecen a ver productos de línea eléctricos (de carga) en el país. Vehículos de pasaje sería más fácil de desarrollar dado que una de las limitantes es baterías pero además el peso. En un vehículo de carga se busca que sea lo más ligero posible y ahora las baterías son demasiado pesadas como para que resulten atractivos. Cuando se resuelva esto en carga será más fácil en pasaje.

Fabricantes	Respuestas
	<p>P2 Considera que la capacidad instalada es un tema menor. La afectación sería más bien a proveedores un vehículo híbrido o eléctrico es mucho más fácil de hacer por el número de partes muchos componentes mecánicos serían reemplazados a nivel de armadoras no serían problema habría que hacer algunas inversiones en cuanto a grúas para mover las baterías. A nivel de proveedores no sabe que pasaría con ellos y las armadoras tienen que desarrollar proveedores que tengan los componentes necesarios. Puede que se desarrollen proveedores ya pero puede que lleguen otros proveedores.</p> <p>De hecho al ser más fácil ensamble y -componentes las plantas quedarían con una capacidad mayor a la que se tiene actualmente las líneas de producción pueden hacerse más cortas porque se instalan menos componente y permitiría poner una línea adicional. Del lado de las empresas estarían listas para iniciar la transición más bien son elementos de oportunidad del lado de incentivos de gobiernos financiamiento etc.</p>
	<p>P3 NO APLICA</p>
	<p>P4 Hay temas económicos que se tendrían que resolver para que una transición ocurra; sería indispensable que haya un sistema de incentivos atractivo para clientes que decidan moverse a esas tecnologías. En la medida en que existan esquemas más agresivos a la par de que el costo de vehículos baje puede pensarse en una transición.</p>
	<p>P5 Sí definitivamente. EUA el departamento de transporte requiere muchos elementos de seguridad que no se requieren en México. La razón por la que no se venden muchos productos de este tipo a mercado americano es que serían autobuses distintos pero por ejemplo autobuses escolares si se pueden hacer en México están limitados por la diferencia normativa en término de emisiones. Quitando este asunto daría más flexibilidad para exportar a EUA se tendría ventaja mano de obra; no se hace de la noche a la mañana pero si aumentarían los incentivos para que las marcas exporten.</p>
	<p>P6 NO APLICA</p>
	<p>P7 Ve la transición hacia diésel más limpio por el costo porque no es posible modernizarlos a todos y en transporte genera muchas distorsiones imaginemos que una empresa tiene vehículos eléctricos y tiene que competir con vehículo diésel y sin embargo los dos están regulados en cuanto a la tarifa no pueden huir del costo de pasaje aquellos con eléctricos no les van a salir los números y los que no se modernicen tienen una ventaja relevante. Ve un diésel más limpio y al ir pasando el tiempo se irán integrando híbridos y eléctricos cree que la tecnología es un poco temprano para decir si será la solución. Personalmente piensa que dentro de 20 años pueden ser celdas de hidrogeno están de moda los eléctricos hay problema de desecho de baterías porque al final requieren de una labor intensiva para desagregar los componentes contaminantes y no se debe olvidar que vehículos eléctricos son amigables con medio ambiente en la medida que la energía sea limpia si se usan combustibles fósiles más contaminante que los combustibles de vehículos sería un sin sentido no se estarían reduciendo las emisiones se estarían cambiando de ciudad a donde están plantas y las termoeléctricas funcionan con combustible de menor calidad.</p>
Distribuidor 1	<p>P1 NO APLICA</p>
	<p>P2 Yo creo que no estamos preparados al 100% primero mentalmente y luego el eléctrico no hay fuentes de abastecimiento lo cual es un problema el costo de la energía eléctrica aun elevado y mientras no haya fuentes de abastecimiento (eólicas o de otro tipo) eso también será caro. Se ve una transición a largo plazo.</p>
	<p>P3 México tiene todo para poder producir mano de obra calificada y barata además de uno de los principales socios comerciales.</p>
	<p>P4 El abastecimiento de energía eléctrica además faltan incentivos cada estado tiene su legislación en cuanto a transporte de pasajeros debería haber a nivel federal una cúpula que ponga las normas en seguridad ecológicas rutas en paradores creo que debe haber un modelo integral; una vez se intentó para hacer todo un planteamiento para todos los estados y que todo estuviese regido para un buen servicio de transporte urbano lógicamente beneficiados serían usuarios pero también esquema 'ganar ganar' para transportista con renovación constante con una tarifa aceptable. No hay legislación a nivel nacional cada estado hace lo que quieren hay personal con falta de profesionalización. La falta de administración de las flotas también es un problema por resolver.</p>
	<p>P5 Definitivamente es un mercado potencial el problema de E.U.A. es que casi no consume autobuses urbanos porque tiene vialidades brutales la gente accede a vehículos particulares pero si consumen. Un tema es que México está restringido en EUA es el DOT regulaciones (seguridad en camiones urbanos turísticos y foráneos); México exporta si a algunos países de Centroamérica pero tiene más potencial para producir.</p>
	<p>P6 NO APLICA</p>
	<p>P7 Creo que no hay vuelta atrás se va hacia la electromovilidad es un hecho pero estamos a unos 8 años en el mundo y en México va a tardar más el transporte urbano se seguirá usando pero dependerá de las autoridades que haya renovación constante; por otra parte el financiamiento es clave para el transporte urbano ya que es un servicio que cobra por adelantado el problema es la mala administración muchos son flotilleros y hombre camión hoy en día el chofer es socio del transportista y él se queda con parte de los ingresos porque aún se maneja el efectivo es algo que debería cambiar de forma obligada por tarjetas prepagadas con beneficios. La segunda fuga relevante es que no hay formalización de los gastos operativos.</p>

## Fabricantes Respuestas

## Asociación 1 P1 NO APLICA

P2 Tendría que ser una transición escalonada. Una transición tiene que anticipar que existen efectos en la cadena de proveeduría no considerarlo generaría un choque de oferta muy importante que pondría en peligro de desaparición líneas de manufacturas con los impactos en términos de empleo desarrollo regional y no se está haciendo nada para contrarrestar en términos de planeación. Enfrentamos carencia de un programa de desarrollo integral de movilidad y aun más allá falta de un programa de planeación urbana ya que no existe. Partiendo de ese enfoque habría que evaluar las condiciones de cada polo de desarrollo urbano sea ZM o ciudad media o pequeña porque los trazos de la ciudad son totalmente distintos esto nos lleva a la ausencia de planeación la falta de trazo que hace mucho más costosa la movilidad porque no hay ejes que recorran la cd de norte a sur este a oeste etc. lo que hace más complicada la introducción de sistemas de BTR. Se tendría que enfocar a poder tener una serie de recomendaciones incentivos restricciones castigos para trazar las rutas de transporte troncales que determinen cuales son las características del vehículo más adecuadas en cada uno de los tramos para tener una eficiencia de la movilidad en ese espacio urbano; ello lleva necesariamente a empezar a introducir a pequeña escala vehículos híbridos y eléctricos en áreas que lo permitan pero por los requerimientos y falta de recursos lo que ocurre es que tiene más eficiencia y rentabilidad invertir en la renovación de autobuses a diésel (resolviendo primero la disponibilidad de UBA). Sin embargo si hablamos de que no se tiene capacidad para de inversión para adquirir un autobús nuevo a diésel convencional por la ineficiencia en la administración (problema de fijación de tarifas número de vehículos etc.) mucho menos se va a poder comprar un vehículo híbrido o eléctrico.

P3 Se puede decir que las empresas están listas para una transición ya que a nivel global todas las marcas que compiten en mercado mexicano tienen disponibles vehículos de pasajeros equipados con gas natural eléctricos híbridos que están circulando en otros países E.U.A. Asia Latinoamérica que pudieran ofertarse en México la limitante es que el mercado mexicano no ha dado ese paso por múltiples razones.

P4 Existe carencia de un programa de desarrollo integral de movilidad y de planeación urbana. Cuando el desarrollo tecnológico permita bajar los costos y sea una decisión neutra ente si compro vehículo eléctrico o compro vehículo diésel (en términos de quien va a hacer la inversión) en términos de política pública es un reto que debe ir acompañado con la generación de electricidad no solo la parte de carga y recarga de las baterías eléctricas sino también la propia generación de electricidad con base a combustible carbón; si voy a incrementar los requerimientos de demanda eléctrica y presionar el sistema de generación (generar de forma más sucia) es probable que aunque disminuyan de un lado se traslada a la generación de electricidad por lo que tiene que ser un plan nacional transversal y que pasa aterrizado de forma local con estos estudios de planeación muy locales. Por otra parte hay barreras a la competencia no hay competencia abierta porque en varios casos concretos los líderes transportistas se oponen porque hay compromisos políticos que mueven a la gente hay una mafia de corrupción que impide que pueda haber mejoras. Los transportistas siguen mantenimiento un sistema de vinculación al poder mientras no haya cambio de mentalidad hay mucha deficiencia. La administración de flotas no tiene un plan de negocios.

## P5 NO APLICA

P6 Hay proyectos (pocos) a partir de marcas chinas como Sunwin. Es flota de 40 y tantos que circularan en CDMX pero no tengo noticias de introducción de autobuses híbridos o eléctricos mayor es muy incipiente por el momento. He visto a nivel de prueba ya circulando autobuses híbridos en otras ciudades como Sao Paolo, Bogotá y Panamá. En México en mi opinión este tipo de pruebas o proyectos tiene más que ver con un posicionamiento político de imagen pública que una planeación estratégica de desarrollo urbano. No viene a resolver nada el punto en el que nos encontramos es la carencia de un programa de desarrollo integral de movilidad.

P7 Sobre el escenario a 10-15 años considero que haya un escenario débil-inercial considerando lo antes mencionado. En el corto plazo se ve un avance inercial (6 años) condicionado mayormente por avance tecnológico por parte de fabricantes y posibilidades de disminuir precios de venta de los autobuses eléctricos más que cambio o aceleración por autoridades y transportistas también está condicionado a que los fabricantes puedan tener una mejor oferta en términos de precios.

## Asociación 2 P1 NO APLICA

P2 Se están desarrollando una red de proveeduría en el país; las mismas empresas van diversificando varias de ellas se están preparando para poder surtir baterías soporte etc. en materia de eléctricos. Están en fase de desarrollo aún. En la parte de recuperación de la inversión en autobuses cambia mucho la forma de llevarla a cabo. Hay usuarios que lo utilizan el tema es como se manejara con el gobierno la infraestructura y los incentivos.

P3 En transporte pesado el beneficio está en el consumo interno de la parte gubernamental. Desde la proveeduría hay un nivel de desarrollo ya importante para mejorar la cadena en pesados. En la manufactura de un camión no hay una gran transición de tradicional a híbrido y eléctrico todos usan llantas vidrios etc. Es un cambio más bien de motorización que es la que impactara en las importaciones pero se podría llegar a establecer en la región sin inconvenientes.

P4 En el caso de empresa proveedoras para que se suban a la transición hace falta materia prima de donde puedan obtener la batería la tecnología no es tanto el problema pero si la materia prima para fabricar por ejemplo las baterías de litio o estado solido.

## P5 NO APLICA

## P6 NO APLICA

P7 Una transición nacional sería débil porque la tecnología la hay puede llegar el vehículo pero se tiene que ver bien cuál será el nicho de mercado nacional o exportación. Nacionalmente estamos 20 años atrás. Creo que la transición será paulatina pasando de convencionales por normativa internacional y se tendrá que atar a políticas internas del país para hacer dicha transición.



## Anexo 3

### Preguntas y respuestas de actores clave: el impacto de la pandemia por SARS-COV 2 en la producción de autopartes y la industria

Tema: ¿Cómo evalúa el impacto de la pandemia por SARS-COV 2 en la producción de auto partes y la industria?

Fabricantes	Respuestas
Marca 1	<p>En todos los segmentos de la familia de autobuses se recibió impacto. La realidad es que 2020 tuvo un impacto enorme para el movimiento de personas más de 55% de contracción. Para muchos de los inversionistas transportistas grandes pequeños y medianos tuvieron 80% de flota parada o 80% de menos pasajeros. El mayor impacto ocurrió en autobuses de larga distancia turismo que a la fecha aún esta contraído. La contracción a nivel de fabricantes llegará hasta 2024 con el nivel de recuperación.</p> <p>El mercado lleva en 2021 recuperación de 35% con respecto a 2020 llegar a niveles 2019 será difícil si no hay impulso en promover a través de incentivos de renovación de chatarrización.</p>
Marca 2	<p>El transporte público y de pasajeros en general urbano y foráneo fue sumamente golpeado por la pandemia se disminuyó casi en 70% la demanda siendo que el 0% de la población se mueve en autobús.</p>
Marca 3	<p>Con la pandemia el transporte urbano bajó mucho se aclara que la marca tiene poco volumen de autobuses y principalmente está orientado a transporte de personal el segmento transporte urbano desafortunadamente depende de las relaciones que se tienen con autoridades gubernamentales y por ello se mantienen al margen funcionando con la parte corporativa pero aun así la pandemia fue un gran golpe. Han notado una recuperación en segmento carga pero en segmento pasaje aún lo perciben deprimido y no ven signos de recuperación normalmente cuando va a haber movimiento se empiezan a solicitar cotizaciones ahora no existe eso.</p>
Marca 4	<p>Impactó de forma drástica se piensa que la recuperación no se dará en menos de 5 años ya que se conjuntaron varias cosas. Desde el cambio de gobierno implicó cambio en políticas públicas y la visión que se tenía con respecto a apoyos de gobiernos con respecto a renovación vehicular. La pandemia paró actividades hoy en día aún hay ciudades que no han vuelto 100%; se tiene transporte público con afectación gasta en 50% respecto a la cantidad de usuarios; aun en muchas ciudades los transportistas no han recuperado los aforos previos a la pandemia. No se ha permitido el incremento tarifario del transporte público lo que ha hecho difícil que los transportistas adquieran autobuses. El segmento de carga se está recuperando mucho más rápido. Hoy hay un tema complejo sobre cómo se solucionará el transporte urbano sin apoyos la política pública no está apostando por ponerle dinero al privado y se requiere hacerlo bajo la rectoría del estado; han impulsado otros modelos como transporte empresarial que ha tenido un crecimiento importante pero el apoyo ha sido limitado a empresas que ofrecen el servicio dentro de servicios a sus empleados. Es necesaria la rectoría del estado mediante regulación normatividad e incentivos para apoyar la recuperación.</p>
Distribuidor 1	<p>Fueron dos segmentos lo que tuvieron un impacto muy fuerte: urbano y turismo. De por si cuando es temporada de vacaciones se cae el segmento urbano en verano es caída brutal. Ahora el efecto fue exponencial porque no había alumnos amas de casa y los trabajadores tampoco por el home office. Muchas empresas al día de hoy metieron transporte de personal o contrataron empresas de terceros para transportar. Transporte urbano fue de lo más afectado en algunos lugares llegó al 10% de su capacidad normal los lapsos en paradas fueron más prolongadas etc. La mayoría de los autobuses o camiones comerciales son financiados y muchos transportistas a nivel nacional tomaron las reestructuras que daban los bancos; algunas que tomaron plazos de gracias de 3 a 6 meses tuvieron que reestructurar de nuevo al no ser suficientes por el grave impacto.</p> <p>La venta de autobuses ya venía en declive la mayoría de concesiones dependen de gobiernos estatales y municipales y desgraciadamente en algunas épocas las concesiones de autobuses urbanos y taxis era la mejor forma de vender o comprar votos para los gobiernos en turno porque con una hoja daban una concesión pero eso era mentira no daban patrimonio daban un papel y aun tenían que comprar el vehículo lo cual generó mucho caos a nivel nacional en algunas ciudades donde se "prostituyó" el transporte urbano con exceso de rutas camiones etc. Todo esto estaba presente antes de la pandemia el hombre camión fue absorbido por el flotillero o medio flotillero y la pandemia vino a pegar a todos.</p>
Sector gobierno/ Asociación 1	<p>Se dio un impacto en toda Latinoamérica en el sentido de una baja drástica en la demanda que se ha demorado bastante en recuperar de hecho más allá de que mucha actividad ya se reincorporó tenemos aproximadamente funcionando el 60 y 65% de la demanda que se tenía a marzo 2020 eso impacta los aspectos económico- financiero particularmente en aquellos servicios que no cuentan con apoyo del estado transporte concesionado que viven exclusivamente del cobro e tarifa (pequeños empresarios) que han tenido que reducir la programación de flota y tener mayores intervalos de frecuencias por lo que se empobrece la cantidad de servicios; que tengan menos "caja" para iniciar procesos de renovación de flota. En el caso de los organismos gestionados por la ciudad implica aumento de subsidios costos fijos que hay que tener implica también reducción en la programación de flotas. Todo esto también tiene 2 derivaciones: incertidumbre sobre el futuro (como caso concreto esta semana se volvió a clases pero la demanda sigue igual que semana pasada) lo que hace ver que la recuperación de demanda va a tomar mucho tiempo probablemente exista un grupo de personas que no se recuperen por teletrabajo o diversas modalidades. Existe por tanto una gran dificultad para planificar inversiones futuras porque hoy todos los estudios que puedas hacer están distorsionados por lo que se ha estado aplicando mecanismos de corrección viendo que va a pasar jugando un poco a adivinanzas porque los cálculos de demanda futura son inciertos.</p>

Fabricantes	Respuestas
Sector gobierno/ Asociación 2	<p>La pandemia agravó la crisis que tenemos en la venta de vehículos urbanos y suburbanos debido a las restricciones a la movilidad que impuso la propia pandemia y que ocasionó para los transportistas. Se pararon unidades y restringieron vehículos en circulación la posterior renovación de la movilidad no ha logrado alcanzar los índices de viajes previos a la pandemia dependiendo de la ciudad o zona. No ha sido hasta 2021 cuando se están retomando estos indicadores previos a pandemia sin embargo si hubo impacto en términos de ingresos y rentabilidad de transportistas.</p> <p>Esta circunstancia agravó lo que de por si es una infraestructura deficiente del transporte público sustentada en problemas estructurales de diseños en términos de la fijación de las tarifas sujetas a autorización por parte de los gobiernos locales/estatales que tienen a su vez como sustento un análisis político no un análisis de rentabilidad. Dando un paso hacia atrás debe analizarse la forma en que se otorgan las concesiones que no se sustentan en modelo de viabilidad técnica financiera de la prestación de los servicios y ha venido siendo una práctica en la que prevalecen los cotos de poder las relaciones corporativas (corporativismo político) vinculando control de transportistas en beneficio electoral y vínculos con el grupo en el poder y todo tiene como consecuencia que no tengamos la operación del sistema de transporte público con base a un modelo empresarial si no que esta llevado por caos y desorden que es lo que trae como consecuencia que los transportistas operen en niveles muy básicos de administración o de hecho carecen de ella tienen pocas unidades 1 -7 que aunque sea una ruta y tengan una organización responden más a grupos de política. Eso imposibilita la renovación vehicular o que no les da para comprar un vehículo nuevo y por estas ineficiencias se incrementa con la fijación de las tarifas: se tiene una cadena ineficiente y por otro lado ante un monopolio no se puede incrementar costos porque el gobierno no les autoriza; no hay incentivos para la eficiencia porque no hay castigos ni premios y no se tienen elementos reales para que puedan adquirir vehículos nuevos (hablando de tradicionales) es un problema estructural que la pandemia exacerbó.</p>
Sector gobierno/ Asociación 3	<p>El impacto en la industria fue muy marcado la producción a nivel nacional con el COVID-19 en 2020 fue de 78 billones de dólares y si se proyecta al cierre de 2021 la recuperación es apenas de un 15% contemplando que sea de 94 billones; pero esta cantidad va entorno más a vehículos ligeros el mercado de pesados de transporte es muy poco; el mercado es un 80% hacia ligeros. Al ser el principal exportador de vehículos pesados en México se tendrá que estar recuperando en los próximos años.</p>

## Anexo 4

### Preguntas y respuestas de actores clave: viabilidad de transitar hacia la producción local de tecnologías más limpias

Tema: Viabilidad de transitar hacia la producción local de tecnologías más limpias

Pregunta 1	¿Cuáles son las políticas actuales que impulsa la institución en materia de transporte público urbano eléctrico/híbrido o de menores emisiones?
Pregunta 2	¿Se cuenta con una estrategia de transición al uso de transporte público eléctrico/híbrido o de menores emisiones en la ciudad X? ¿En qué consiste?
Pregunta 3	¿El gobierno se ha puesto en contacto con algún fabricante local (empresa nacional o extranjera) de autobuses para identificar la capacidad de respuesta que poseen para abastecer las necesidades presentes y futuras de nuevos vehículos para el reemplazo de las flotas actuales?
Pregunta 4	¿Cuáles considera como elementos restrictivos que inhiben la rápida difusión de las nuevas tecnologías limpias en términos de transporte urbano?
Pregunta 5	¿Con que tecnología o de qué forma sería la transición con la cual se pueden migrar los vehículos de transporte público urbano que conforman actualmente la flota?

Actor	Respuestas
Actor gobierno 1	<p>P1 Hay dos cosas. Primero en aquellos organismos gestionados por la ciudad lo que se está haciendo básicamente es renovar flota y recuperar lo que ya se tenía. Otra cosa es el transporte concesionado. Primer caso una flota que era muy antigua y en muy malas condiciones (trolebuses por ejemplo) la flota era de 300 y solo funcionaban 150 circulaban y ellas con fallas a cada rato y una operación desastrosa impactando la demanda negativamente también. El trole de eje central línea 1 había tenido un descenso significativo de su demanda antes de COVID cuando se le dio mantenimiento a principio de Ebrard luego tuvo un periodo de decadencia sin mantenimiento y lo que afectó significativamente frecuencia e intervalos a final de 2018 y 2019 se tenía servicio que bajo su afluencia porque era muy poco confiable llegabas y no tenías idea cuanto esperarías de 1 hora la gente empezó a abandonarlo por falta de confianza cuando entran nuevos troles en enero 2020 se renueva y se da confianza a los usuarios y eso se tradujo en aumento de demanda. Hubo una recuperación en ese sentido saludable. Lo mismo pasa con los problemas del RTP una cosa es la mala calidad del material rodante pero también lo que hay es que en muchos casos hay problemas de programación por contar con pocas unidades porque no sabes cuándo pasaría. Por tanto hay un compromiso político en que se tienen que tener 500 unidades al año 2024 porque se tenía una red abandonada hay que recuperar lo que la ciudad ya tenía. En donde hay más incertidumbre es transporte concesionado no tiene apoyo más allá de bonos de chatarrización no hay apoyo a tarifa excepto por bonos de combustible para subir el descenso de la demanda y que no tengan que subir el pasaje pero en muchos casos son problemas organizacionales donde es imposible hacer cambio de flota no son altamente profesionalizadas hay que hacer un proceso de guía y por ejemplo se tenía un estándar que se quería imponer y se ha tenido que ir bajando se siguen con los mismos buses de gama alta querían que fuera euro 6 se dejaron euro 5 claro entre tener euro 0 y 5 se tiene 5 que es mejor pero se han tenido un par de años de transición que probablemente se extenderá el próximo año por un tema de recursos.</p> <p>P2 Si y si se ha transitado lo que pasa que a veces gustaría que fuera más rápida la transición pero sí ha habido avance y es claro. RTP ya establecen un piso que es tecnología Euro 6 se compraron el año pasado los últimos euro 5 que se tenía que ejercer presupuesto. Hoy lo último comprado es Euro 6 para arriba. En RTP todavía se va a demorar un poco porque es una empresa con costos operacionales altos y altamente subsidiada que seguramente se demorará un poco pero se transmitirá a ser eléctricos. Creo que en general no pasaría por híbridos porque tienen varios problemas si tienen menores emisiones pero es un vehículo de mantenimiento caro y complejo que resulta más caro que diésel prefieren pasar a eléctricos. En lo que están haciendo las ciudades latinoamericanas (Santiago Bogotá por mencionar algunas) si se consideran otras como gas natural comprimido pero híbridos no. Por el contrario en eléctricos el costo de mantenimiento y operación es muy bajo. En el caso de MB la flota ya tiene un estándar mínimo de euro 6 y hay avance rápido e importante de avanzar eléctricos con esquemas de financiamiento. En eléctricos los problemas no son técnicos son 100% financieros por el alto costo y el costo de las centrales de carga ese es el gran problema lo que obliga a hacer mecanismos financieros ingeniosos que bajen los altos costos de capital que es la barrera para las empresas acercarse a esto. Costos operacionales bajos experiencias exitosas pero no se tiene el capital para adquirirlo lo que obliga a hacer mecanismos ingeniosos para bajar costos. También es cierto que hoy no todas las rutas son susceptibles de tener eléctricos a menos que uno esté dispuesto a subsidiar muchísimo por lo que prefiere aguantar un tiempo más de vehículo a diésel pero que sean de mejor tecnología siempre se ha peleado por ser euro 6 pero la industria ponen miles de barreras de entrada por lo que se tendrá que transitar en obsesionado de una forma más lenta y se tiene que decir okey a un euro 5. El problema es organizacional ¿por qué MB puede hacer esto? porque tiene empresas operadoras profesionalizadas con contratos con claridad en esquema de remuneración que hay un subsidio están dadas condiciones para avanzar en proceso de renovación de flota más rápido y orientado a mejores tecnologías uno tiene que primero decir tengo que romper con círculo de hombre-camión ya que con eso no llegamos a ninguna parte somos incapaces de hacer un recambio de flota se es incapaz de dar mantenimiento adecuado primero se rompe ese círculo. Primero tiene que convertirse en empresa. Se debe considerar que el 50% a 60% es transporte concesionado.</p>

Actor	Respuestas
	<p>P3 Cuando asumimos el cargo se puso el firme objetivo de ampliar lo más posibles oferentes y hubiese real competencia entre todas las marcas con todas las que ha habido contacto y acercamiento para manifestar deseo de participar con sus modelos las licitaciones han sido abierta no restringida etc.</p> <p>Por otro lado se ha trabajado haciendo repositorios para que las marcas registren sus unidades y empresas puedan conocer que hay en el mercado esto se hizo con trolebuses que se producen con marcas no tradicionales. Se busca hacer un directorio por si eres privado se pueda ver que hay. Los chinos ganaron la licitación por presentar la mejor oferta técnica y financiera y ganaron. No hay restricción a la participación. En caso de buses chinos parte del arreglo que se hace proveedor armando un paquete que es llave en mano donde se incluye red de recarga y los buses entonces ha sido un poco la experiencia en otros países como Chile donde las compras son con un privado no es que haya preferencia pero han sido muy agresivos han presentado buenas ofertas y el resultado es bueno hay servicio postventa cumplimiento de compromisos etc. La experiencia hablando con empresas en Chile que compraron buses chinos dijeron que compraron buses debían tener en el 1 de marzo llegan ingenieros chinos y ha habido compromisos y servicio postventa muy serio; lo mismo ha sido con los trolebuses cuando se compraron primeras unidades antes de pandemia el compromiso se cumplió religiosamente quiere ser claro las puertas están abiertas para todo el mundo. Metrobús tiene Volvo eléctrico operando línea 4 y el microbusito es un turco si mañana llega un MB con gas a hidrógeno y están dispuestos a que opere. Las puertas están abiertas para participar y cuando hay compras hechas con estado gana el más competitivo y cuando lo compra un privado es libre de elegir siempre y cuando cumpla con las características específicas.</p>
	<p>P4 Yo creo que hay 3 componentes: técnico financiero y organizacional. Acceso a recursos y respaldo financiero de la ciudad es más fácil acceder.</p> <p>Problema técnico hay que entender que para que funcione y sea atractivo hay que crear mecanismos para que se ofrezca un paquete llave en mano bus recarga y servicio postventa tiene que estar todo metido en conjunto para que la propuesta sea atractiva. Vender un bus solo no soluciona el problema y no resulta atractivo. La mayoría ofrece de esta forma el desafío acá es entender que tiene que ser hecho como 1 solo paquete. Todo eso alineado y se tiene un esquema organizacional más adecuado que dé certidumbre que haya control de la operación será más factible tener unidades eléctricas.</p>
	<p>P5 Una cosa es transición a menores emisiones y otra electromovilidad. Menores emisiones serán agresivas en el sentido que si hay trabajo fuerte y sostenido por mejorar estándares tecnológicos de las unidades esto implica que durante un tiempo se tendrán diésel.</p> <p>Si se habla de electromovilidad es una política orientada a mediano y largo plazo no tiene los niveles de penetración que tiene Santiago o Bogotá porque son realidades distintas Santiago tiene un sistema 100% integrado con una empresa operadora grande con un sistema de seguimiento subsidios etc. lo que favorece notoriamente la penetración de eléctricos. En el caso de CDMX se tiene que entender que el camino a la electromovilidad está más bien dado por trolebús. Se han comprado 193 unidades que son flexibles que pueden andar sin estar conectados que no se parece nada al de hace 20 años y que son iguales a una unidad eléctrica pero andan colgando. El concesionario se tomará más tiempo es un hecho. Entonces la electromovilidad es un proyecto a largo plazo en reducción de emisiones es a corto plazo pero que parte en gran medida en diésel de mejores estándares que el que se tiene hoy en día.</p> <p>Por el hecho de ser euro 6 reduce significativamente el número de emisiones no es tan limpio como un eléctrico pero tampoco hay punto de comparación contra la chatarra que circula hoy en día.</p> <p>La electromovilidad es un medio no un fin el fin es bajar emisiones y tener un sistema de transporte público eficiente cómodo con cobertura y que resuelva la necesidad de movilidad de las personas con un marco financiero escaso entonces a veces es mejor entre tener 100 eléctricos y resto chatarra o 1000 diésel euro 5 o 6 que anden mejor a lo mejor es mejor diésel por esa vía. Hagamos escala con una tecnología de menor escala si no los recursos no nos dan pueden tener proyectos fantásticos a una escala reducida. La flota tiene 18 años en promedio más del 80% de flota ya cumplió su vida útil; hoy hay que renovar flota y reducir emisiones.</p>
Actor gobierno 2 <sup>a</sup>	<p>P1 El reglamento de Movilidad señala que el parque vehicular destinado al transporte urbano no puede exceder los 10 años de edad asimismo cada 6 meses los autobuses deben aprobar la revisión físico -mecánica.</p>
	<p>P2 No se cuenta actualmente con un programa "cero emisiones". Los concesionarios de transporte urbano actualmente están realizando pruebas a un autobús eléctrico.</p>
	<p>P3 NO APLICA</p>
	<p>P4 NO APLICA</p>
	<p>P5 NO APLICA</p>

<sup>a</sup>El actor proporciona las respuestas presentadas por correo electrónico ya que no autoriza realizar una entrevista online. Las respuestas con leyenda "NO APLICA" no fueron abordadas específicamente.

## **Anexo 5**

### **Fuentes consultadas para la elaboración de este documento**

- AMDA. Asociación Mexicana de Distribuidores Automotores.
- AMIA. Asociación Mexicana de la Industria Automotriz.
- ANPACT. Asociación Nacional de Productores de Autobuses Camiones y Tracto camiones. AMDA AMIA ANPACT e INA (2018). Diálogos con la industria automotriz 2018-2024.
- Automotive News Data Center. En <https://www.autonews.com>.
- Banco de Desarrollo de América Latina.
- Banco Mundial. En <https://www.bancomundial.org>.
- Colliers. Mexico's Industrial & Logistic Guide 2018.
- Foro de Electromovilidad (Secretaría de Economía Unidad de Inteligencia Económica Global y Secretariado Ejecutivo del Consejo Nacional de la Agenda 2030) el 19 de noviembre 2021.
- Ford México. En <https://www.ford.mx/blog/legado/historia-95-aniversario-mexico-jul2020/>.
- FONADIN. <https://www.fonadin.gob.mx>.
- INA. Industria Nacional de Autopartes.
- INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas.
- Censos Económicos.
- Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera.
- Registros Administrativos de la Industria Automotriz de Vehículos Ligeros y Pesados.
- Sistema de Cuentas Nacionales.
- Transporte Urbano de Pasajeros.
- Vehículos registrados en circulación.
- IMSS. Instituto Mexicano del Seguro Social.
- OICA. Organización Internacional de Fabricantes de Automotores.
- USITC. U.S. International Trade Commission.
- SEMOVI. Secretaría de movilidad de la CDMX.
- SUN-CONAPO. Sistema Urbano Nacional-Consejo Nacional de Población.
- Scania Talks. Entrevista de Scania Mexico a Jone Orbea "Movilidad urbana eléctrica" el 29 de septiembre 2021.
- Subsecretaría de Transporte. Estadística Básica del Autotransporte Federal 2020. Dirección General de Autotransporte Federal.



El transporte constituye un elemento fundamental para el desarrollo de las ciudades. Tanto a nivel mundial como nacional, las urbes destacan por su importancia poblacional y económica. Es reconocido que las ciudades, además de generar externalidades positivas, provocan importantes impactos ambientales. Así, en la búsqueda de soluciones de movilidad urbana, sobre todo relacionadas con el transporte público, es necesario analizar el estado actual de la industria mexicana de autobuses, identificando las ventajas y retos en materia de la fabricación de unidades libres de emisiones.

En este estudio se explora la viabilidad de apostar a un transporte público libre de emisiones, así como las implicaciones de un cambio de tal naturaleza para la industria local. Se prevé que esta tendencia sea progresiva y de largo plazo, y se consideran como elementos fundamentales el liderazgo del Gobierno y su coordinación con la industria para la generación de oportunidades locales ante los elevados requerimientos de inversión y financiamiento.