

ANÁLISIS DE IMPACTO NORMATIVO PROTECCIÓN A PEATONES

Agencia Nacional de Seguridad Vial

Dirección De Infraestructura y Vehículos

Diciembre de 2022

Contenido

1.	Introducción.....	8
2.	Marco conceptual.....	9
3.	Antecedentes.....	13
3.1	Antecedentes internacionales.....	13
3.2	Antecedentes de siniestralidad.....	15
3.3	Antecedentes nacionales.....	18
3.3.1	<i>Antecedentes sociales.....</i>	<i>18</i>
3.3.2	<i>Antecedentes técnicos.....</i>	<i>20</i>
3.3.3	<i>Antecedentes económicos.....</i>	<i>20</i>
4	Definición del problema.....	25
4.1	Problema principal: Comercialización de vehículos livianos de cuatro o más ruedas (M1 y N1) sin características técnicas enfocadas en reducir riesgos a la vida e integridad de los peatones ante un atropellamiento en un siniestro vial.	26
4.2	Causas del problema.....	27
4.2.1	<i>Ausencia de requisitos técnicos de obligatorio cumplimiento enfocados la protección de peatones en caso de atropellamiento.....</i>	<i>27</i>
4.2.2	<i>Consumidores no priorizan la seguridad vehicular en sus decisiones de compra.</i>	<i>28</i>
4.2.3	<i>Desconocimiento del consumidor respecto a los riesgos del peatón en caso de atropellamiento por vehículos sin características de protección de peatones.....</i>	<i>29</i>
4.3	Consecuencias.....	29
4.3.1	<i>Actores viales fallecidos y con lesiones graves.....</i>	<i>29</i>
4.3.2	<i>Afectación de calidad de vida y pérdida de productividad de los ciudadanos ...</i>	<i>32</i>
4.3.3	<i>Aumento de la demanda de servicios de salud.....</i>	<i>33</i>
5	Definición de objetivos.....	34
5.1	Objetivo principal: Aumentar los niveles de seguridad de los vehículos de vehículos de cuatro o más ruedas (M1 y N1) comercializados en Colombia en relación con	

características técnicas enfocadas en reducir riesgos a la vida e integridad de los peatones ante un atropellamiento en un siniestro vial.....	35
5.2 Objetivos específicos	35
5.2.1 <i>Establecer requisitos técnicos de obligatorio cumplimiento enfocados en la protección a peatones en caso de atropellamiento</i>	35
5.2.2 <i>Promover la priorización de la seguridad vehicular por parte de los consumidores al momento de adquirir un vehículo.</i>	36
5.2.3 <i>Fortalecer los procesos de información a consumidores frente a la importancia de contar con vehículos que brinden mayor protección a peatones en caso de atropellamiento.</i>	36
5.3 Objetivo general	36
5.3.1 <i>Reducir el número de personas con lesiones graves o fatales de los peatones en caso de un atropellamiento en las vías del país de vehículos M1 y N1 y protección de la vida y productividad.</i>	36
6 Actores o grupos de interés involucrados.....	37
7 Bibliografía	40
8 Anexos	44
8.1 Antecedentes Nacionales.....	44
8.1.1 <i>Antecedentes Económicos</i>	44
8.2 Antecedentes Internacionales	57
8.2.1 <i>Antecedentes técnicos</i>	57
8.2.3 <i>Antecedentes sociales.....</i>	58
8.2.3 <i>Antecedentes Económicos</i>	61

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 Diferencia chasis y carrocería ((Tuteorica, 2021)).....	10
Ilustración 2 Protección a peatones (ASTOTEC, 2021)	11
Ilustración 3 Paragolpes y capó.(TESLA, 2022) Editada por la ANSV	11
Ilustración 4 Funcionamiento de Capó Activo (Europa Auto Escuela, 2021)	12
Ilustración 5. Espuma de absorción de energía frontal (ScienceDirect, 2022).....	13
Ilustración 6 Peatones fallecidos en siniestros viales (Eurostat, 2022).....	16
Ilustración 7 Total de siniestros viales en Colombia (Registro Nacional de Accidentes de Tránsito, 2022).....	19
Ilustración 8 Total siniestros viales con peatón (Registro Nacional de Accidentes de Tránsito, 2022).....	19
Ilustración 9 Relación total de siniestros vs total siniestros con peatón (Registro Nacional de Accidentes de Tránsito, 2022).....	20
Ilustración 10 Fabricación y comercialización de vehículos como porcentaje del PIB (DANE , 2021)	21
Ilustración 11 Cantidades de vehículos M1 y N1 importados y exportados en Colombia .	21
Ilustración 12 Venta de vehículos por tipología (ANDI, FENALCO, 2021).....	23
Ilustración 13 Matriz de Colisión fallecidos, año 2021 (Agencia Nacional de Seguridad vial, 2022)	29
Ilustración 14 Víctimas Fallecidas en siniestros viales (Medicina legal, 2022)	30
Ilustración 15 Víctimas lesionadas en siniestros viales (Medicina legal, 2022)	30
Ilustración 16 Total niños peatones fallecidos menores 15 años (Agencia Nacional de Seguridad vial, 2022).....	32
Ilustración 17 Tasa de crecimiento del PIB por producción y PIB per cápita (Banco de la República de Colombia) (p) provisional (pr) preliminar.....	44
Ilustración 18 Patrón de lesiones a peatones, Registro de Trauma de Rhon 1996 - 2007	59
Ilustración 19 Línea de producción de vehículos (El Pais, n.d.)	61
Ilustración 20 Producción mundial de vehículos (OICA, 2021).....	61

Ilustración 21 Producción mundial de vehículos por tipología (OICA, 2021).	62
Ilustración 22 Producción de automóviles en países líderes en los años 2000, 2010 y 2020 (OICA, 2021).	62
Ilustración 23 Producción de vehículos ligeros en países líderes en los años 2000, 2010 y 2020	63
Ilustración 24 Ventas mundiales de vehículos para los años 2019 y 2020 (OICA, 2021) .	63
Ilustración 25 Ventas mundiales de vehículos para los años 2019 y 2020 (OICA, 2021) .	64
Ilustración 26 Marcas de SAIC motor (SAIC MOTOR, 2019)	64
Ilustración 27 Marcas de SAIC Motor (SAIC MOTOR, 2019).	65
Ilustración 28 Producción de vehículos de SAIC Motor en los años 2018 y 2019. (SAIC MOTOR, 2019).	65
Ilustración 29 Ventas de vehículos SAIC Motor en los años 2018 y 2019 (SAIC MOTOR, 2019).	66
Ilustración 30 Exportación de vehículos a países con TLC con USA en el año 2019 (AIADA, 2020).....	68
Ilustración 31 Línea de ensamble de Volkswagen en el año 1973 (Wikipedia).....	69
Ilustración 32 Exportaciones de los sectores representativos en Alemania para el año 2018 (Transeop, 2021).	69
Ilustración 33 Unidades producidas de vehículos ligeros, marcas más representativas en México (INEGI, 2021).	70
Ilustración 34 Unidades producidas de vehículos ligeros, marcas más representativas en México (INEGI, 2021)	72
Ilustración 35 Miles de empleos del sector Automotriz entre 2019 y 2020 (El Financiero, 2021).	73

Índice de tablas

Tabla 1. Número de personas salvadas (UNECE, Global Technical Regulation No.9 (Pedestrian safety), 2009).....	17
Tabla 2. Costos estimados al aplicar la reglamentación.....	18
Tabla 3 Relación acuerdos y reglamentación protección a peatones.....	22
Tabla 4. Beneficios arancelarios para los vehículos propulsión alternativa, (Revista Forbes, 2021)	23
Tabla 5 Peatones lesionados y fallecidos por edad (Medicina legal, 2022).....	31
Tabla 6 Cantidades importadas por año y subpartida arancelaria de chasis y carrocería, (SICEX)	45
Tabla 7 Cantidades importadas por año y subpartida arancelaria vehicular M1 (SICEX). ..	46
Tabla 8 Cantidades importadas de los tres países de origen más representativo y Estados Unidos- vehículos M1 (SICEX).	48
Tabla 9 Cantidades importadas por año y subpartida arancelaria vehículos N1 (SICEX). ..	49
Tabla 10 Cantidades Importadas de los tres países de origen más representativos y Estados Unidos - Vehículos N1 (SICEX).....	50
Tabla 11 Porcentaje arancel por partida arancelaria del año 2020.....	51
Tabla 12 Categoría automóvil (Revista Motor, 2021)	51
Tabla 13 Categoría 4x4 (Revista Motor, 2021).....	51
Tabla 14 Categoría Deportivos 4x2 y 4x4	52
Tabla 15 Categoría Pick Ups 4x2 y 4x4	52
Tabla 16 Categoría taxis (Revista Motor, 2021)	53
Tabla 17 Categoría Híbridos y Eléctricos (Revista Motor, 2021)	53
Tabla 18 Cantidades Exportadas por año y Subpartida Arancelaria Vehículos M1 (SICEX)	54
Tabla 19 Cantidades Exportadas de vehículos M1 a los tres países de destino más representativos (SICEX)	56
Tabla 20 Cantidades Exportadas por año y Subpartida Arancelaria Vehículos N1. (SICEX).	57

Tabla 21 Cantidades Exportadas de vehículos M1 a los tres países de destino más representativos (SICEX)	57
Tabla 22 Severidad en lesiones de peatones en relación con la edad (National Library of Medicine, 2011)	59
Tabla 23 Región del cuerpo lesionada entre peatones afectados de más de 2 años. Registro de Trauma de Rhon 1996 - 2007	60
Tabla 24 Empresas automotrices de México de vehículos ligeros a febrero de 2017 (ProLocker, 2017)	71
Tabla 25 Cantidades Exportadas de México a Colombia en el año 2020 por marca (INEGI, 2021)	72

1. Introducción

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, los traumatismos debido a los siniestros viales son actualmente la principal causa de muerte entre los niños y los adultos jóvenes de 5 a 29 años, según el último Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial.

En virtud de esta problemática y de las buenas prácticas internacionales, el Gobierno nacional adoptó el enfoque de Sistema Seguro, también adoptado en el mundo, a través del cual se centran los esfuerzos en el cuidado del ser humano, quien no debe perder la vida o sufrir lesiones graves por causa de un siniestro vial. De esta manera, el Gobierno nacional ha establecido programas y proyectos enmarcados en los siguientes principios (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2022):

- El ser humano comete errores que pueden generar siniestros viales
- El ser humano tiene una capacidad limitada para tolerar las energías liberadas en un siniestro vial.
- La seguridad vial es una responsabilidad compartida entre el sector público, privado, academia, y actores viales en general
- La seguridad vial es prioritaria y debe involucrar a todos los corresponsables para participar en la planeación e implementación del enfoque de sistema seguro.

En virtud de estos principios, el enfoque sistema seguro exhorta a los países a planificar e implementar acciones integrales que protejan la vida de los actores viales, acciones que suelen tener consideraciones especiales para los actores viales más vulnerables de las vías, entre los que se encuentran motociclistas, ciclistas y peatones. Con relación a estos últimos, el riesgo al que se exponen los peatones es un problema que afecta a toda la población, pues sin importar quienes seamos o dónde vivamos, todos somos peatones en al menos una parte de nuestros desplazamientos.

Frente a este riesgo, es necesario visibilizar que en los últimos 10 años han fallecido 16.233 peatones en Colombia. De esta cifra, el 28.4% perdieron la vida por causa de atropellamientos por parte de automóviles, de acuerdo con información del observatorio de la Agencia Nacional de Seguridad Vial. Al respecto, los peatones no cuentan con elementos de protección que puedan disipar la energía ante un atropellamiento dado que la anatomía humana no está diseñada para soportar la fuerza ejercida por un vehículo en el momento de un impacto entre ambos actores viales.

Por lo anterior, el presente análisis de impacto normativo tiene como propósito caracterizar esta problemática a la que nos exponemos como peatones e identificar e implementar una solución que permita mitigar las afectaciones al derecho a la vida y salud que nos asiste a todas las personas a través de la evaluación de alternativas desde el enfoque de la seguridad vehicular. La alternativa de solución que se seleccione será aquella que más le favorezca al país para proteger a los actores más vulnerables, en este caso los peatones, y reducir el riesgo de lesiones de gravedad y de fatalidades en el evento de un atropellamiento.

En este sentido, es importante precisar que el presente documento aborda los riesgos a los que se ven expuestos los peatones al ser atropellados por un automóvil, sin que para este

estudio sean determinantes los aspectos comportamentales que generaron el atropellamiento. Lo anterior, dado que el enfoque Sistema Seguro adoptado por Colombia reconoce que los siniestros viales siempre van a ocurrir dado que es inviable que los actores viales no cometan errores durante sus desplazamientos, sin embargo, las consecuencias graves y fatales de dichos siniestros sí se pueden y se deben evitar a partir un diseño y operación de un sistema de movilidad seguro cuyos vehículos, entre otros componentes, estén diseñados y fabricados para perdonar el error humano.

Dado que, aunado a la seguridad vehicular es necesario trabajar en otras áreas de acción para gestionar la seguridad vial desde todos los factores de riesgo, los aspectos referentes a comportamiento humano, infraestructura vial, gestión de la velocidad, vigilancia y control y atención integral a víctimas son abordados por la Agencia Nacional de Seguridad Vial a través de otras actuaciones que pueden ser consultadas en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022 – 2031.

2. Marco conceptual

De acuerdo con información de siniestros viales con peatones, se ha identificado que velocidades de impacto de hasta 40 km/h pueden estar relacionadas con más del 75 % de total de todas las lesiones de un peatón (UNECE, Global Technical Regulation No.9 (Pedestrian safety), 2009).

Para mitigar estos riesgos, se han diseñado los sistemas de protección a peatones, los cuales son sistemas inteligentes de prevención que en caso de una colisión con un peatón, crean una superficie segura para que los puntos más vulnerables de la anatomía del peatón sean protegidas y evitar lesiones graves o fatales (Science Direct, 2022).

Para mitigar estos riesgos, se han diseñado los sistemas de protección a peatones, los cuales son sistemas inteligentes de prevención que en caso de una colisión con un peatón, crean una superficie “segura” para que los puntos más vulnerables de la anatomía del peatón sean protegidas y evitar lesiones graves o fatales. (Science Direct, 2022)

En general, estos sistemas de protección a peatones se encuentran integrados en la carrocería del vehículo, a diferencia de otros sistemas de seguridad pasiva que se integran al chasis del vehículo. Los sistemas en la carrocería generan zonas de disipación de la energía para mitigar las lesiones a los peatones en caso de impacto.

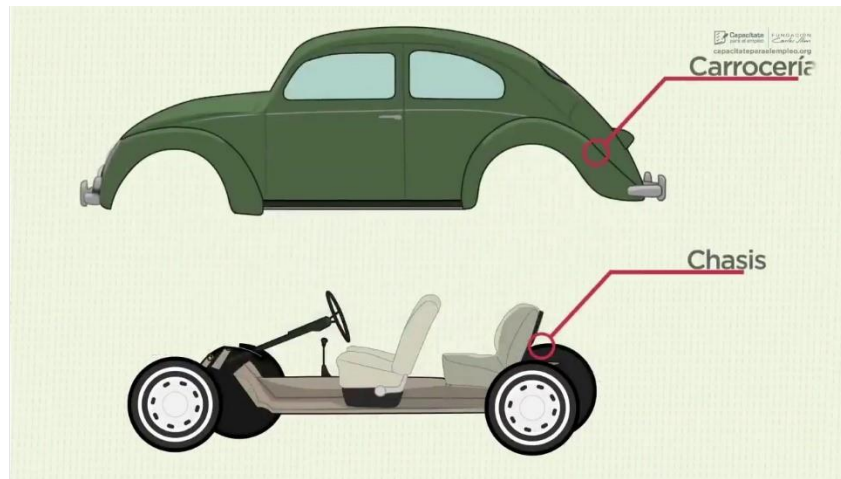


Ilustración 1 Diferencia chasis y carrocería (Tuteorica, 2021))

La carrocería de un vehículo es la estructura soportada sobre el chasis (ver Ilustración 1) en cuyo interior encontraremos a los ocupantes del vehículo (tanto pasajeros como el propio conductor), la carga del vehículo y diferentes elementos mecánicos como el motor. Es un elemento del vehículo que tiene una relación muy estrecha con el confort, seguridad y coste de este. (ARTAL, 2020)

En la parte delantera del vehículo se encuentra el parachoques delantero y capó, los cuales hacen parte de la carrocería del vehículo (ver ilustración 3) y protegen al peatón en el evento de un impacto.

Al respecto, el capó o cofre, es la cubierta con bisagras que protege el compartimiento de motor. Por su parte, el parachoques, paragolpes o defensa, es una pieza que absorbe los golpes en la parte delantera y trasera de los vehículos, reduciendo los daños en caso de un pequeño impacto, a velocidades bajas. Existen muchos tipos de materiales para su fabricación, como por ejemplo el aluminio, los plásticos o el acero (Helloauto, 2022).

El capó y parachoques son de vital importancia en la operación de los sistemas de protección a peatones. en el caso del capó, por ejemplo, encontramos la tecnología de capó activo que se describe a continuación:



Ilustración 2 Protección a peatones (ASTOTEC, 2021)

El capó activo es un sistema de protección de peatones diseñado para reducir las lesiones en la cabeza de los peatones o ciclistas en una colisión frontal. Los sensores de la parte delantera del vehículo están diseñados para detectar el impacto con un peatón cuando el vehículo circula a aproximadamente entre 20 y 50 km/h, y elevar automáticamente la parte posterior del capó unos 80 mm. De este modo se incrementa el espacio entre el capó y los componentes que hay debajo de él, reduciendo así la posibilidad de lesiones graves.

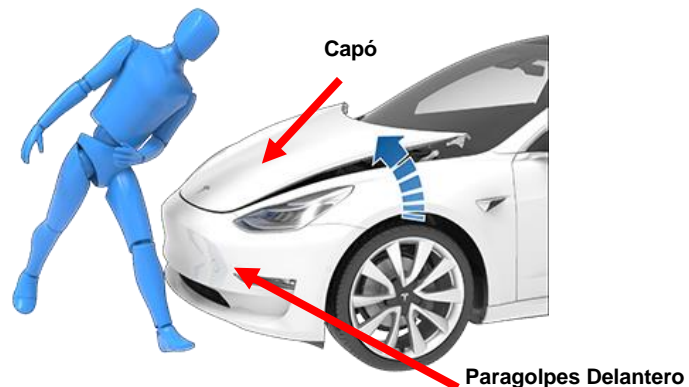


Ilustración 3 Paragolpes y capó.(TESLA, 2022) Editada por la ANSV

La elevación del capó genera un efecto de colchón o superficie de amortiguación, la cual disipa la energía cinética que podría llegar al cráneo del peatón si este llegará a impactar contra el capó del vehículo.

Para que se genere esta elevación, los sensores que detectan la colisión del vehículo contra el peatón se encuentran ubicados en el paragolpes frontal del vehículo. Una vez el sensor detecta la colisión inminente con el peatón, este le envía una señal al vehículo, para que despliegue las bisagras que elevarán el capó a la distancia necesaria en cuestión de milésimas de segundos. Una vez el cráneo del peatón impacte contra la superficie del capó, la distancia generada por el despliegue de las bisagras funcionará como un colchón, amortiguando el impacto contra el peatón.



Ilustración 4 Funcionamiento de Capó Activo (Europa Auto Escuela, 2021)

Los elementos involucrados en la activación del capó activo son los siguientes:

- Sensor de parachoques: Sensor que al detectar una colisión con el peatón envía señal a la unidad de mando de seguridad del vehículo.
- Fulminante de capó: Elemento pirotécnico que eleva el capó a gran velocidad.
- Unidad de mando de seguridad del vehículo: Unidad de control interna del vehículo que se encarga de enviar la señal de despliegue los fulminantes del capó en caso de detectar condiciones de impacto con un peatón.

Una vez desplegado el sistema de capó activo, este debe sustituirse, puesto que su uso se encuentra diseñado para una sola vez, al igual que los airbags de los vehículos.

Teniendo en cuenta que la mayoría de las lesiones en peatones en el momento de un impacto frontal con el vehículo se producen en las piernas del peatón debido al contacto directo con el paragolpes frontal del vehículo, los sistemas de protección utilizan paragolpes delanteros blandos para amortiguar los impactos al aumentar el área de contacto entre la pierna del peatón y el paragolpes delantero.

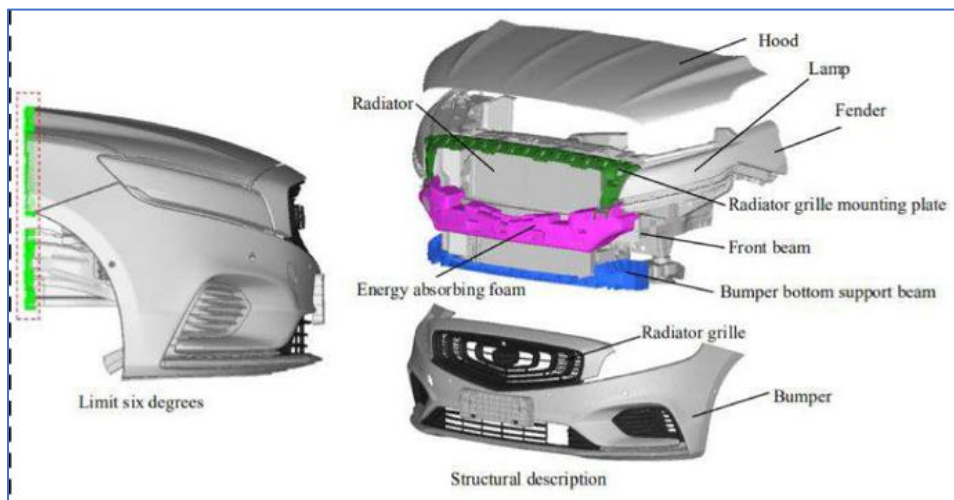


Ilustración 5. Espuma de absorción de energía frontal (ScienceDirect, 2022)

En la imagen anterior, se puede observar que, en los vehículos que están equipados con el sistema de protección a peatones, se instala una espuma de absorción de energía detrás de la parte del paragolpes frontal, con el fin de amortiguar el impacto de las piernas del peatón contra la parte frontal del vehículo.

3. Antecedentes

3.1 Antecedentes internacionales

Antecedentes técnicos:

Mediante la solicitud de la Asamblea de las Naciones Unidas, la 3ª Conferencia Ministerial Mundial sobre seguridad vial organizada por el Gobierno de Suecia, en colaboración con la Organización Mundial de la Salud, convocó cerca de 140 países, y contó con la participación de ministros, viceministros y jefes de agencias internacionales, organizaciones de la sociedad civil, fundaciones y empresas privadas con el propósito de “Alcanzar los Objetivos Globales 2030”, y en particular definir acciones para reducir las muertes y lesiones por siniestros viales en un 50 % para 2030..

Uno de los compromisos de esta conferencia fue la inclusión de la seguridad vial y el enfoque de sistema seguro como elemento integral mediante el fortalecimiento de la capacidad institucional de las leyes seguridad vial, mejora de la infraestructura, transporte público, atención después de siniestros viales, gestión de datos y seguridad de los vehículos (Organización Panamericana de la Salud, 2020).

En este sentido, la Organización Mundial de la Salud y las Comisiones Regionales de las Naciones Unidas, en cooperación con los asociados del Grupo de Colaboración de las Naciones Unidas para la Seguridad Vial, desarrollaron el Plan Mundial - Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2021- 2030. Este documento establece como meta la reducción de muertes y traumatismos en siniestros viales por lo menos en un 50 % y, además, hace un llamado a los diferentes gobiernos a aplicar el enfoque de sistema seguro.

El enfoque sistema seguro visualiza el transporte por carretera como un sistema complejo que tiene la seguridad como pilar fundamental y por lo tanto la interacción entre los seres humanos, los vehículos y la infraestructura debe contar con un alto nivel de seguridad. Así, un sistema seguro debe anticipar y considerar el error humano, por lo que, en lo que concierne a los vehículos, estos deben ser diseñados y fabricados de manera que puedan reducir la fuerza de impacto tanto de sus ocupantes como de otros actores viales para mitigar la severidad de las lesiones y prevenir fatalidades.

De acuerdo con el Plan Mundial para la Seguridad del Vehículo, el vehículo debe estar equipado con sistemas de seguridad activa y pasiva, y, por lo tanto, es necesario la aplicación uniforme de una serie mínima de normas asociada al diseño, tecnología y al desempeño de seguridad. Entre esta serie de normas se incluyen una variedad de sistemas relacionados con la estructura del vehículo, los cinturones de seguridad, los asientos y sus anclajes, vidrios, llantas, sistemas avanzados de frenado, sistema de dirección, iluminación y dispositivos de señalización y la protección de peatones para reducir la gravedad de la colisión en caso de atropellamiento, aspecto del que trata este documento. Estas normas deben mantenerse armonizadas y ser de alta calidad durante todo el ciclo de vida del vehículo (Organización Mundial de la Salud y las Comisiones, 2021).

Entre esta normatividad se resaltan las siguientes a nivel mundial:

- Reglamento ONU R127 del Acuerdo de 1958 las Naciones Unidas. Disposiciones uniformes relativas a la homologación de los vehículos de motor por lo que se refiere a la seguridad de los peatones, tiene aplicabilidad a los vehículos de categoría M1 (vehículo para transporte de pasajeros que no contenga más de 8 asientos además del asiento del conductor) y N1 (vehículos para transporte de carga con un peso máximo que no exceda las 3.5 toneladas).

Este reglamento establece las especificaciones y ensayos a los que deben someterse los vehículos M1 y N1 para evaluar el grado de afectación a un peatón en el evento de un atropellamiento. Mediante estos ensayos se lleva a cabo la simulación del impacto de la pierna, muslo y cadera del peatón con el parachoques y la simulación de impacto de una cabeza de un peatón adulto y de un peatón niño con el capó de un vehículo. El cumplimiento de estos ensayos permite que un vehículo incorpore un diseño frontal de resistencia a impactos en los componentes que interactúan con los peatones (parachoques, capó) haciéndolos más suaves, sin afectar la integridad estructural del automotor y reduciendo la severidad de la lesión del peatón.

La serie de enmiendas 02 de este reglamento debe ser cumplida en la Unión Europea por los fabricantes de vehículos M1 y N1 desde el 06 de julio del 2022. Después de esta fecha, no se pueden matricular ni introducir en el mercado europeo, vehículos que incumplan con las disposiciones técnicas de este reglamento.

- Regulación Técnica Global GTR No. 9 del Acuerdo de 1998 de las Naciones Unidas. Es aplicable a vehículos livianos y camionetas tipo SUV (*sport utility vehicle*) y vehículos comerciales ligeros y está enfocada en incrementar la seguridad del

peatón mediante el equipamiento de capó y parachoques capaces de absorber la energía de forma más eficiente ante el impacto con un peatón a una velocidad aproximada de 40 km/h.

- Resolución CONTRAN 752 de 2019 del Gobierno de Brasil, la cual establece los requisitos de protección al peatón en caso de atropellamiento que deben incorporar los vehículos. Las disposiciones de esta resolución aplican a partir del 1 de enero de 2025 para nuevos proyectos de vehículos y a partir del 1 de enero de 2030 para los demás vehículos que no corresponden a nuevos proyectos.
- El estándar GB/T 24550-2009 del Gobierno de la República de China, el cual especifica los requerimientos técnicos y métodos de ensayo para la protección de peatones en caso de impacto.
- El estándar KMVSS Art 102-2 (2023) de Corea del Sur que establece los requerimientos para protección del peatón.
- La regulación del Gobierno Japonés, TRIAS 18-J099 (2018 / 2019) y TRIAS 18-R127-01 armonizada con la regulación ONU R127, verificación de la protección de la cabeza y piernas del peatón, con aplicación desde 2005 para nuevos modelos de vehículos y de 2010 para modelos de vehículos existentes.

Adicional a la anterior reglamentación, a nivel internacional se desarrollan investigaciones para fortalecer las medidas de protección a peatones como se mencionan a continuación.

- Canadá y Estados Unidos investigan los efectos del diseño del parachoques en diferentes dispositivos de pruebas de colisiones en piernas. Estados Unidos ha establecido programas de investigación asociados a la forma en que los vehículos podrían ser modificados para reducir la severidad de impacto en la cabeza y piernas de los peatones.
- El IHRA (International Harmonized Research Activities, por sus siglas en inglés), es una iniciativa intergubernamental que tiene como propósito facilitar las políticas de seguridad vehicular y entre sus países miembros, a través del grupo de trabajo creado para la seguridad del peatón, ha desarrollado estudios de gestión de información de peatones, así como del área frontal de vehículos y modelos de simulación de la masa de la cabeza de niños y adultos en el atropellamiento de peatones. Esto ha permitido la creación de procedimientos y de dispositivos pruebas para la protección de la cabeza de niños adultos y piernas para adultos.
- La Organización internacionales de Estandarización (ISO) creó el grupo de trabajo de protección de peatones (ISO/TC22/SC10/WG2) en 1987 para reducir la severidad de las lesiones en caso de atropellamiento.

3.2 Antecedentes de siniestralidad

La Organización Mundial de la salud, con el fin de que las vías sean más seguras a nivel mundial, recomendó tomar acciones relacionadas con las normas de seguridad de los

vehículos para proteger a los peatones como los parachoques más blandos y modificar la parte frontal rígida y así reducir la gravedad del impacto, acompañado de políticas eficaces en cuanto a velocidad e infraestructura segura para este actor vial.

Dicha Organización realizó un estudio en el cual evaluó la aplicabilidad de algunos reglamentos ONU, entre esos la protección a peatones en algunos países de América Latina, y se estimó que se salvarían 40.000 vidas y se evitarían 400.000 traumatismos graves para el año 2030 (Organización Mundial de la Salud, 2017).

Europa

Cada año, miles de peatones son atropellados por vehículos a motor. Muchos de estos siniestros ocurren en áreas urbanas con fatalidades o lesiones de seriedad, particularmente en 13 **Tabla 21 Cantidades Exportadas de vehículos M1 a los tres países de destino más representativos (SICEX)**

Antecedentes Internacionales niños y a una velocidad relativamente baja.

En relación con esta realidad, Europa ha experimentado una disminución del número de peatones fallecidos en siniestros viales en los últimos años en gran parte de los países de Europa como se observa en la siguiente gráfica. Los tres países en los cuales se presentó la mayor disminución promedio de peatones fallecidos son Alemania (9 %), España (8 %) y en Polonia (6 %):

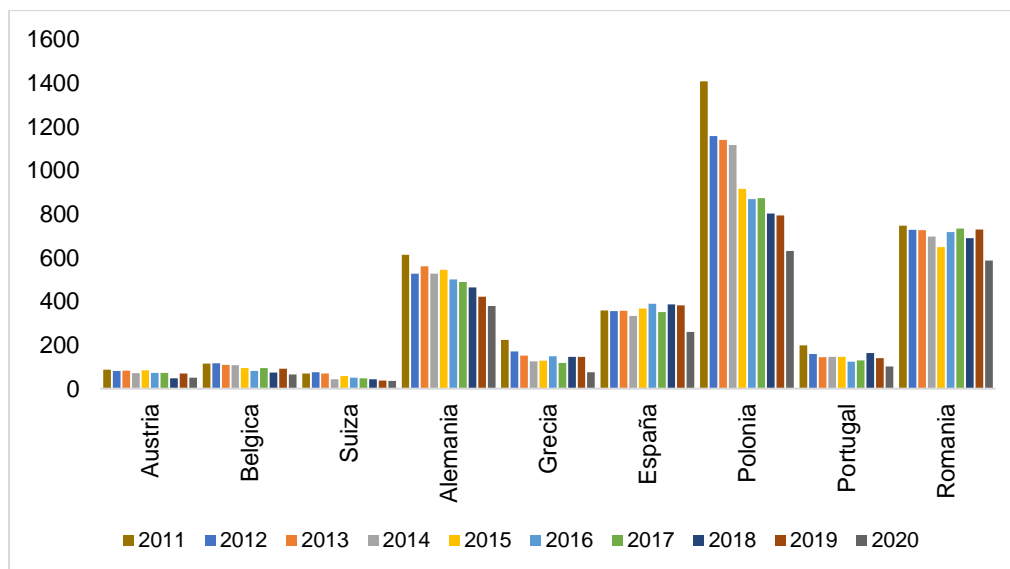


Ilustración 6 Peatones fallecidos en siniestros viales (Eurostat, 2022)

La relación de los sistemas de seguridad pasiva incorporados en los vehículos y la reducción en las cifras de peatones fallecidos ha sido analizada en Diversos estudios evidencian como el diseño frontal de los vehículos de categorías M1 y N1 contribuye a la reducción de siniestros con peatones:

- El estudio Reglamentación de las Naciones Unidas relativa a los vehículos para la seguridad vial: metodología costo-beneficio de la CEPE, se enfoca en el efecto de las reglamentaciones de las Naciones Unidas en mejora de la seguridad de los vehículos. El estudio presenta un análisis bibliográfico donde se registra la contribución de tecnologías de seguridad activa y pasiva.

Dicho estudio presenta ejemplos de análisis de costo beneficio en tres países mediante la adopción de diferentes regulaciones, entre ellas el Reglamento ONU 127 y el GTR no. 9 de Naciones Unidas, calculando la reducción potencial de víctimas mortales y lesiones.

Las cifras indican que estos reglamentos tienen una eficacia de reducción del 3.9 % de víctimas fatales y del 11.8% para lesiones graves. El resultado del análisis se presenta en combinación del sistema de protección de peatones con el sistema de frenado autónomo de emergencia para vehículos de categoría M1 y N1 y estima que su penetración en el parque automotor mediante su aplicación para 2030 podría evitar 2.252 muertes en los tres países objeto de estudio. (Publications, 2021).

- El estudio del Banco Interamericano de Desarrollo a través la adopción de Reglamentos ONU y sistemas de información al consumidor establece la importancia del diseño frontal de los vehículos de categoría M1 y N1 por la cantidad de siniestros con peatones en países de la región mencionada y estima una reducción de 7.100 muertes al año mediante el equipamiento del sistema. Particularmente para Colombia, se estima una reducción anual del 3.4 % de víctimas fatales equivalente a 232 muertes menos(Banco Interamericano de Desarrollo, 2019)
- Con relación a la implementación del GTR nro. 9 (UNECE, Global Technical Regulation No.9 (Pedestrian safety), 2009), se realizó un análisis de impacto de esta regulación y se estimó una disminución entre el 1% y 5% en las muertes de peatones dependiendo de la región. De igual forma se estimó el número de personas fallecidas que se podrían salvar con la implementación del reglamento.

País	Número de personas salvadas
Unión Europea	320
República Corea	175
Japón	111
Estados Unidos	61-92

Tabla 1. Número de personas salvadas (UNECE, Global Technical Regulation No.9 (Pedestrian safety), 2009)

En el mismo estudio, se analizó la disminución de personas lesionadas, para lo cual se estimó una reducción entre 68.016 y 160.504 aproximadamente. Un aspecto relevante en este estudio es que se estiman los costos de la implementación de la regulación por vehículo:



Estilo del Vehículo	Costo por vehículo euros
Super mini	45,98
Carro familiar pequeño	27,76
Carro familiar grande	36,93
Carro ejecutivo	37,64
Carro deportivo	85,77
Van pequeña	30,80
Van grande	34,53
Vehículo todoterreno	47,41

Tabla 2. Costos estimados al aplicar la reglamentación

Es importante precisar que este tipo de reglamentos enfocados en proteger la vida de los peatones también puede tener beneficios adicionales relacionados con la protección de la vida de los ciclistas ante un impacto frontal contra un automóvil (UNECE, Global Technical Regulation No.9 (Pedestrian safety), 2009).

3.3 Antecedentes nacionales

El parque automotor en Colombia ascendió a finales de diciembre de 2021 a 16.758.228 millones de vehículos, de los cuales el 61 % corresponde a motocicletas, mototriciclos, cuatrimotos, entre otros (10.214.760) en cuanto a automóviles, camioneta y camperos, tipologías de enfoque del presente análisis (M1 y N1), corresponden al 35,5 % (5.952.300) y el restante 3.5 % (591.168) corresponde a camiones, buses y busetas, entre otros (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2022).

De acuerdo con lo anterior, los vehículos objeto de este análisis corresponden a la segunda tipología con mayor participación en el parque automotor.

3.3.1 Antecedentes sociales

Los siniestros viales en el país, para los años 2016 y 2017 fueron aproximadamente 135 mil para cada año; para el 2018 y 2019, disminuyeron a una tasa cercana del 3% y en el 2021, los siniestros aumentaron alrededor del 23%; sin embargo, en contraste con el 2019, se presentó un descenso de aproximadamente un 19 %, como se evidencia en la siguiente gráfica:

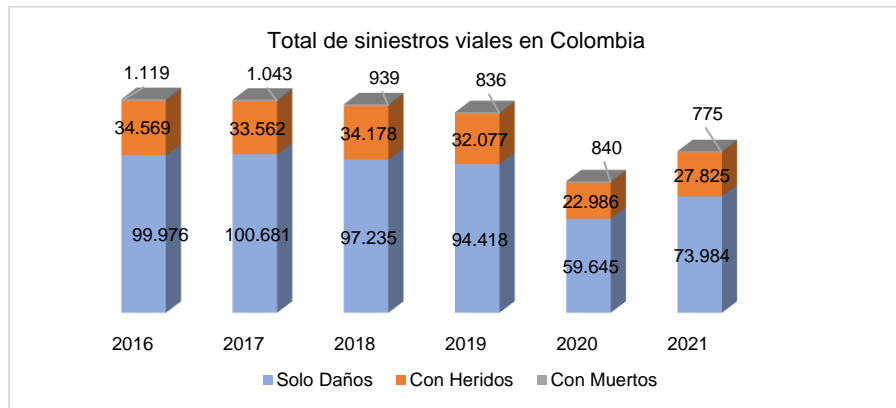


Ilustración 7 Total de siniestros viales en Colombia (Registro Nacional de Accidentes de Tránsito, 2022)

Al analizar los datos de siniestros relacionados con peatones, en las tres clases de siniestros (solo daños, con heridos y muertos), los siniestros con heridos presentaron una disminución promedio cercana al 6 % y en cuanto a los siniestros con muertos han disminuido en promedio cerca del 10 %.



Ilustración 8 Total siniestros viales con peatón (Registro Nacional de Accidentes de Tránsito, 2022)

Así mismo, se evidencia que los fallecimientos son la consecuencia que tiene mayor representación en los siniestros en los que se ven involucrados peatones, como se observa en la gráfica. Al respecto, en el año 2021, el 21 % del total de siniestros con peatón ocurridos en el país derivó en muerte de este actor vial.

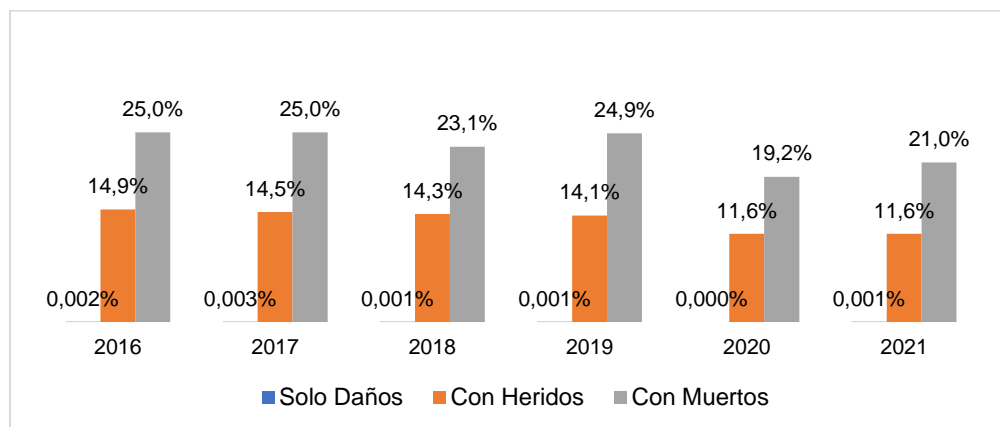


Ilustración 9 Relación total de siniestros vs total siniestros con peatón (Registro Nacional de Accidentes de Tránsito, 2022)

3.3.2 Antecedentes técnicos

El Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031 establece como objetivo “Ascender hacia tecnologías y procesos de alto reconocimiento internacional en seguridad vial para los vehículos nuevos que se comercialicen en el país”

Para ello, uno de los objetivos específicos del PNSV 2022-2031 es generar condiciones para mejorar la seguridad de los vehículos nuevos a partir del desempeño de los siguientes componentes o sistemas, en donde se mencionan los “Sistemas vehiculares de protección a peatones”. Todo esto con el fin de reducir las fatalidades en la vía de los actores viales más vulnerables: los peatones.

No obstante, el citado documento fue adoptado en el año 2022, por lo que en la actualidad no existe reglamentación o normas técnicas vigentes exigibles en el territorio nacional enfocadas en la protección del peatón frente a atropellamientos. A pesar de lo anterior, existen vehículos de diferentes marcas que cuentan con estos sistemas de seguridad para mitigar la severidad de las lesiones en los peatones en el evento de una colisión.

3.3.3 Antecedentes económicos

A lo largo del periodo 2015 al 2019 se presentó un crecimiento económico sostenido, reflejado en tasas de crecimiento anuales del producto interno bruto PIB por producción y per cápita del 7,7 % y 5,6 % (Ver anexo 8.1.1). Este crecimiento del PIB viene jalonado por varios sectores, entre ellos el sector automotriz, viéndose reflejado en el poder adquisitivo de las personas, lo que genera una mayor demanda en los sectores en general.

Para el presente análisis se identificaron dos rubros importantes del PIB: el rubro de *Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques y otro tipo de equipos de transportes* que corresponde al ensamble de los vehículos en el país y el rubro *comercio al por menor, al por mayor, comercio de vehículos y motocicletas, piezas y accesorios* que hace referencia a la comercialización de vehículos para el análisis. En el siguiente gráfico, se presenta el porcentaje de cada rubro sobre el PIB:

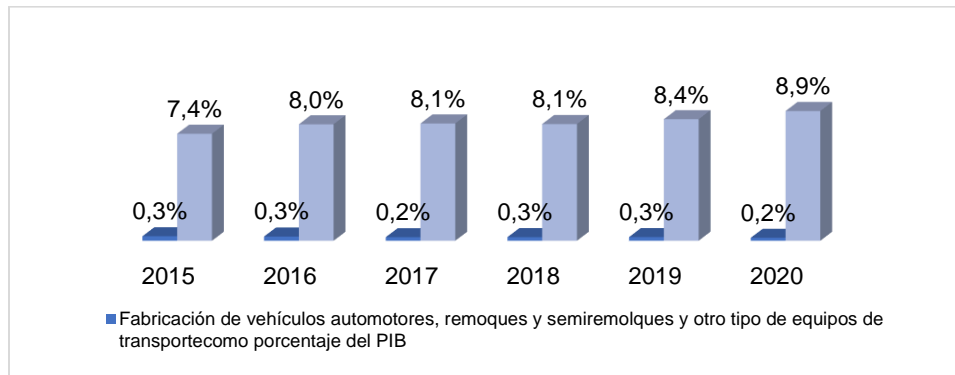


Ilustración 10 Fabricación y comercialización de vehículos como porcentaje del PIB (DANE , 2021)

El mercado de vehículos M1 y N1 en el país está compuesto por ensambladores e importadores. Aproximadamente entre los años 2018 al 2020 se han ensamblado en el país 159.000 vehículos (de los cuales una proporción es exportada a otros países de la región, (ver Tabla 18y Tabla 20) e importado 513.000 vehículos M1 y N1 como se expone a continuación (para mayor detalle ver anexo 8.1.1):

Cantidades de Vehículos Importados en Colombia M1 y N1			
Por Partida Arancelaria	Año		
	2018	2019	2020
Partida 87.03	148.014	202.146	107.506
Partida 87.04	18.452	22.860	14.525

Cantidades de Vehículos ensamblados en Colombia M1 y N1			
Por Ensambladora	Año		
	2018	2019	2020
General Motors	29.389	18.228	7.264
Sofasa- Renault	No data	65.649	38.632

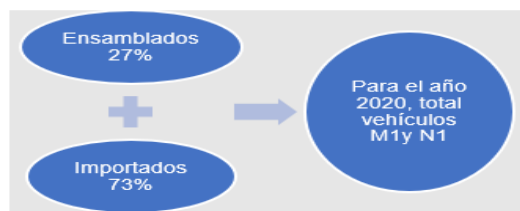


Ilustración 11 Cantidades de vehículos M1 y N1 importados y exportados en Colombia ¹.

A lo largo de los años, Colombia ha celebrado acuerdos comerciales con diferentes países, ya que tiene beneficios relacionados con la integración de mercados, acceso a mercados internacionales, eliminación de barreras arancelarias, la mejora de la competitividad de las empresas y promover de las exportaciones generando mayor empleo, entre otros.

¹ Los valores de vehículos ensamblados en Colombia por Sofasa los remitió el Ministerio de Industria y Comercio, desde 2019 ellos se encargan de este registro, por lo que no cuentan con información de años atrás

Por lo anterior, los importadores de vehículos han logrado obtener ciertos beneficios arancelarios, por lo que el arancel, para el año 2020, dependiendo de la partida arancelaria y el país, varía entre 0 % y 35 % (ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**)

En la siguiente tabla se realizó un análisis de los países y regiones con los cuales Colombia tiene acuerdos comerciales y se identificó si estos países o regiones han implementado regulaciones (incluyendo año de entrada en vigencia, reglamentación y su respectivo nombre) relacionadas con la protección a peatones en caso de un choque frontal con algún vehículo M1 y N1:

País/Región	Reglamentación	Fecha de entrada en Vigencia	Nombre de reglamento
Estados Unidos	No establecida	No aplica	En desarrollo proyecto de investigación y desarrollo de sistemas de protección de peatones
Mercosur	No establecida	No aplica	No está establecida
Corea del Sur	KMVSS	2023	Protección del peatón
Unión Europea	Reglamento 127 ONU. Exigido de conformidad con lo indicado en el Reglamento 2019/2144 del Parlamento Europeo y del Consejo (05.09.2022)	Protección de piernas y cabeza de peatones R127): Julio 2022 Ampliación de la zona de impacto en la cabeza: Enero 2026 ² ; julio 2034 ³	Sistemas de protección delantera para turismos y vehículos comerciales ligeros

Tabla 3 Relación acuerdos y reglamentación protección a peatones

Con relación a la oferta de vehículos, en el mercado colombiano se ofrecen vehículos M1 y N1 importados y ensamblados, de diferentes marcas y precios (ver Anexo 8.1.1). Estos precios dependerán en gran medida de la tasa representativa del mercado del dólar que se establezca en su momento.

En la actualidad los vehículos eléctricos, eléctricos puros (BEV), híbridos enchufables (PHEV) e híbridos (HEV), están marcando tendencia en los mercados del mundo entero, y de igual forma teniendo una excelente acogida en el mercado nacional, siendo Colombia el

² Fecha de denegación de la homologación de tipo UE:

³ Fecha de prohibición de la matriculación de vehículos

país líder de la región en vehículos eléctricos. El Gobierno con el fin de incentivar la movilidad sostenible implementó los siguientes beneficios para carros eléctricos:

Beneficio/ Vehículo	Eléctrico	Gas Natural	Híbrido
Incentivo Tributario	0% arancel	5% arancel	5% arancel
Descuento Soat	-10%		-10%
Impuesto Vehicular	1%		1%

Tabla 4. Beneficios arancelarios para los vehículos propulsión alternativa, (Revista Forbes, 2021)

Es importante, aclarar que, a pesar de tener una excelente acogida en el mercado, su precio puede ser hasta un 80 % mayor frente al precio promedio de los vehículos de combustión interna de gama media baja que se comercializan en mayor medida en el mercado local.

En relación con las ventas de vehículos, según reportes de la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia ANDI, las empresas ensambladoras e importadoras en el país, reportaron que en el periodo del 2017 al 2021, los automóviles fueron las tipologías más vendidas, seguidas de los utilitarios, pick ups, taxis y camionetas.

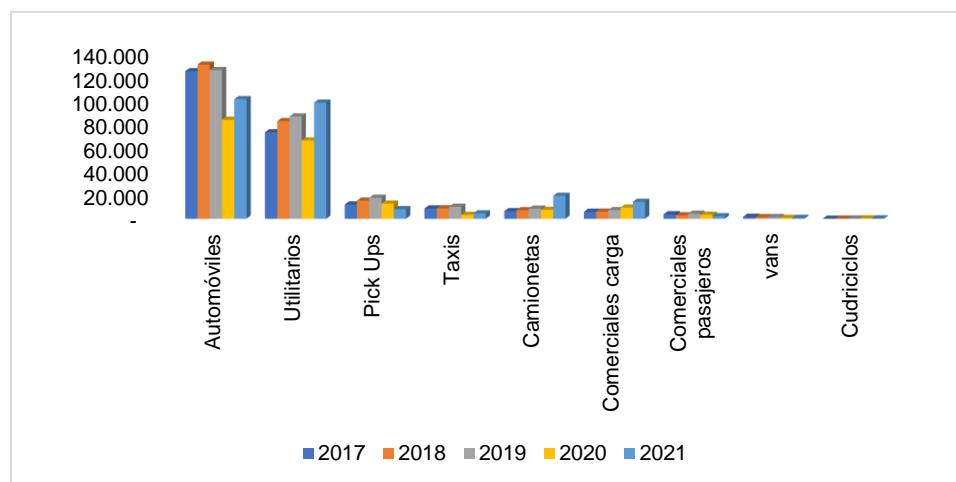


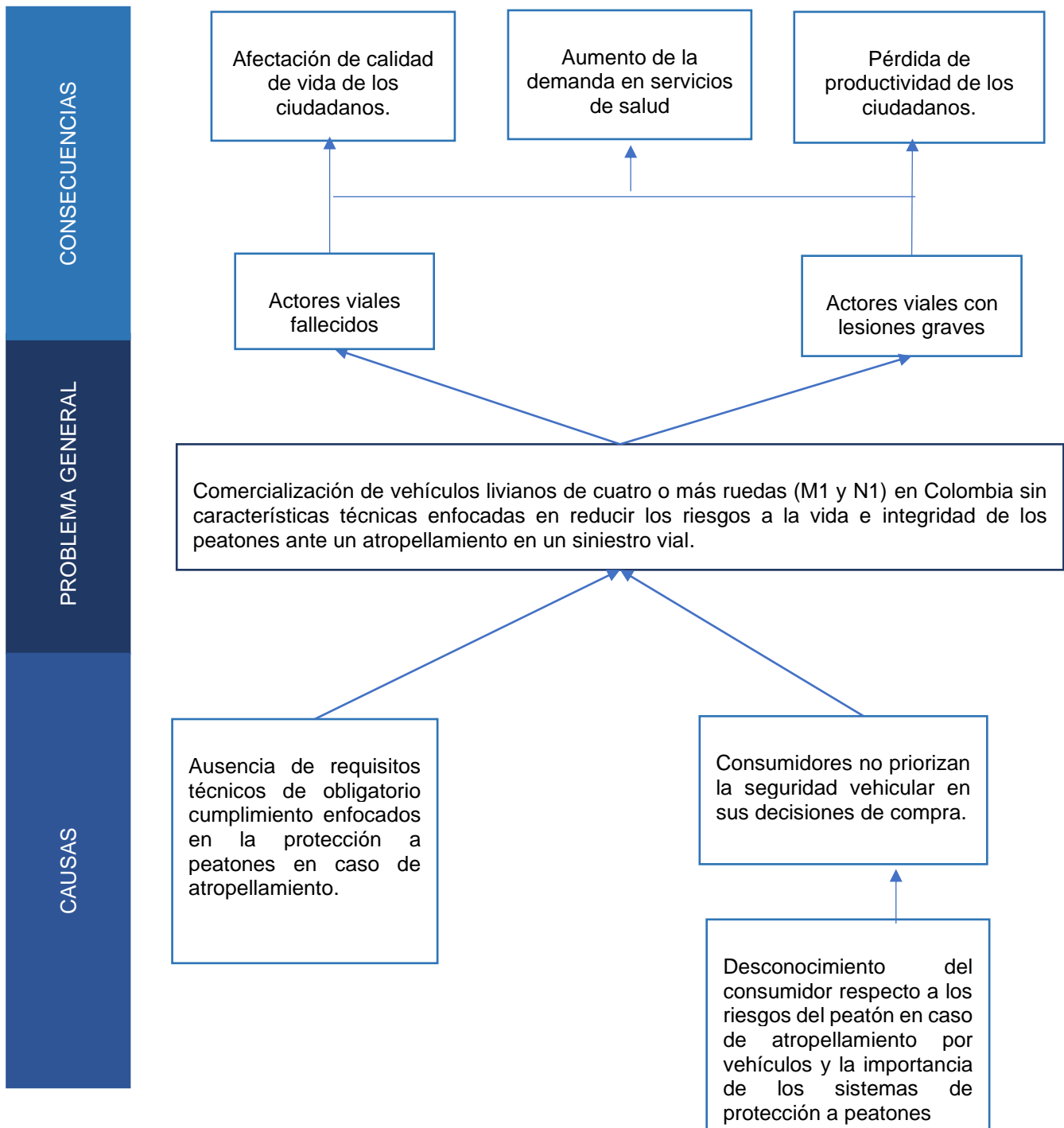
Ilustración 12 Venta de vehículos por tipología (ANDI, FENALCO, 2021).

Para el año 2017, el total de ventas de vehículos fue de 219.000 de las cuales los automóviles representaron el 53 %, seguido de los utilitarios con el 31 % y las Pick Ups con 5,1 %, taxis 3,7 % y camionetas en 2,7 %. Para los años 2018 y 2019 los porcentajes de las ventas se mantuvieron en las mismas posiciones, mientras en el año 2020 representaron un 45 %, los utilitarios un 35%, pick ups 6,8 %, taxis en 1,7 % y camionetas un 4 % del total de ventas anual.

Posteriormente, las ventas en el sector automotriz presentaron un mayor crecimiento, con ventas aproximadas de 188.000 y 250.000 vehículos en total para los años 2020 y 2021 respectivamente. Al realizar la comparación de estos dos años de las tipologías M1 y N1 analizadas en el presente AIN, se incrementaron las ventas de los utilitarios en un 39 %, taxis aumentaron un 1,8 %, en el caso de los automóviles reportaron un aumento del 41 % y pick ups 3,2 %.



4 Definición del problema



4.1 Problema principal: Comercialización de vehículos livianos de cuatro o más ruedas (M1 y N1) sin características técnicas enfocadas en reducir riesgos a la vida e integridad de los peatones ante un atropellamiento en un siniestro vial.

Todas las personas, en algún momento de nuestras vidas ejercemos el rol de peatones, ya que esta es la forma natural de desplazarnos. Incluso, si utilizamos otros medios de transporte como el público o el particular, es probable que debamos caminar hasta la estación del bus o desde el parqueadero hasta nuestro lugar de destino.

En ese sentido, debido a la vulnerabilidad del peatón es de vital importancia considerar los riesgos a los que se ven expuestos los peatones ante un atropellamiento. Así las cosas, en caso de una colisión, se encuentran desprotegidos de tal forma que su cuerpo recibirá el impacto completo, lo cual puede causar traumas con secuelas graves e incluso la muerte del peatón. Incluso, si los atropellamientos se dan a velocidades bajas, pueden generar lesiones de gravedad o fatales, especialmente cuando se trata de niños.

Generalmente, cuando un peatón es atropellado, la primera área de colisión ocurre en el área de las rodillas contra el bómper del vehículo. Así, el cuerpo del peatón experimenta una rotación y se genera una aceleración, la cual es producto de la velocidad con que el vehículo golpea al peatón. La segunda área de colisión ocurre entre la parte superior de la rejilla o la parte inferior del capo del vehículo con el área pélvica del peatón. En este punto las piernas y la pelvis del peatón alcanzan la velocidad del vehículo, mientras que la parte superior de su cuerpo, tanto tórax como cabeza continúa rotando. La tercera área involucra el impacto de la cabeza y el tórax con el capó a una velocidad cercana a la velocidad inicial de impacto del vehículo. Diferentes estudios han demostrado que tanto las piernas como la cabeza son las zonas del cuerpo más afectadas en un impacto y que las zonas del bómper, parte superior del capo y el área del panorámico son las zonas de mayor potencial de contacto.

Es importante resaltar que, por lo general, los niños pueden carecer de la prudencia y cautela que pueden tener los adultos al transitar por las vías. Adicionalmente, ante un atropellamiento, los niños no tienen el mismo nivel de desarrollo óseo y muscular que un adulto lo que puede causar lesiones de mayor gravedad. De igual forma, la población de la tercera edad puede tener mayor exposición a un atropellamiento y su vez, mayor riesgo de sufrir lesiones graves y fatales.

Lo anterior permite visibilizar la problemática definida en este documento, pues si bien es cierto que los atropellamientos pueden ser causados por diferentes factores ajenos al vehículo, como por ejemplo el comportamiento de los actores viales, el enfoque sistema seguro requiere que todos los elementos del sistema de movilidad, incluidos los vehículos, tengan las condiciones adecuadas y suficientes para perdonar el error humano, más aún, cuando se trata de actores viales con mayor grado de vulnerabilidad como la población infantil y de la tercera edad.

Así las cosas, la comercialización de vehículos sin características técnicas enfocadas en reducir riesgos a la vida e integridad de los peatones ante un atropellamiento en un siniestro vial es un problema, pues ello implica que algunos vehículos se apartan de la concepción perdonadora del enfoque sistema seguro, de tal forma que ante un error humano, se podría estar pagando dicho error con la vida o salud del peatón.

En este sentido, en el evento de un atropellamiento, los vehículos con ausencia de sistemas de protección de peatones no contarán con un diseño enfocado en la protección de la zona de impacto de las piernas de adultos y la zona de impacto de la cabeza, tanto de niños como de adultos. Al no existir estos sistemas, el vehículo será incapaz de absorber parte de la energía dirigida al peatón en el momento de la colisión.

4.2 Causas del problema

Identificar las causas por las cuales en Colombia se comercializan vehículos cuyas condiciones o características pueden resultar insuficientes o inadecuadas para prevenir las consecuencias graves de un atropellamiento es determinante para poder analizar las posibles alternativas de actuación para el tratamiento de dicha problemática.

Así las cosas, de forma principal se han identificado dos causas: una primera, relacionada con la ausencia de requisitos técnicos enfocados en la protección de peatones y una segunda, referente a la importancia que los consumidores dan a los sistemas de seguridad vehicular, la cual puede ser causada por el desconocimiento de los impactos positivos de este tipo de tecnologías

4.2.1 Ausencia de requisitos técnicos de obligatorio cumplimiento enfocados la protección de peatones en caso de atropellamiento.

El diseño de la parte frontal de los vehículos en el caso de una colisión frontal de un vehículo de categoría M1 y N1 es determinante en la severidad de las lesiones que se pueden generar al peatón. Los componentes de contacto con el peatón tales como el parachoques y el capó pueden desarrollarse más suaves de manera que tengan una mayor capacidad de absorción de energía, tal y como se expuso en el marco conceptual del presente documento.

No obstante, en Colombia no es obligatorio incorporar en los vehículos M1 y N1 sistemas de protección de peatones de estas tipologías. Así, ante la falta de exigencia de la incorporación de un diseño frontal de resistencia al impacto, los componentes que impactan a un peatón no tienen la suficiente capacidad de absorber energía y por lo tanto el grado de afectación puede conllevar a una lesión de mayor gravedad o de muerte.

Esta ausencia de requisitos obligatorios para los vehículos en Colombia es determinante en la generación de la problemática identificada, dado que la industria se acoge a las disposiciones normativas que en la materia son definidas por el país o región al que van a comercializar sus vehículos.

Así las cosas, todos los vehículos que se comercializan en Europa están equipados con sistemas de protección al peatón, dado que es un requisito técnico obligatorio que ha sido establecido por la Unión Europea. En los países en los cuales este requisito es ausente, es posible encontrar referencias vehiculares que incorporen estos sistemas y también es posible que los diseños de los vehículos tengan una mayor consideración de la vulnerabilidad de los peatones en contraste a los diseños de años anteriores; no obstante, los sistemas de protección a peatones no son incorporados en todas las referencias vehiculares o los diseños pueden estar desactualizados frente a requisitos de desempeño recientes.

A partir de los sondeos realizados por parte de la Agencia Nacional de Seguridad Vial a ensambladores e importadores de vehículos M1 y N1, se resaltan los siguientes resultados:

- El 75 % de las empresas sondeadas respondió que ningún vehículo M1 de su portafolio cumple con alguna norma técnica internacional relacionada con la protección a peatones en caso de atropellamiento frontal.
- El 75 % de las empresas sondeadas respondió que ningún vehículo N1 de su portafolio, cumple con alguna norma técnica internacional relacionada con la protección a peatones en caso de atropellamiento frontal.
- El 100 % de los encuestados conocen la norma internacional ONU 127 relacionada con la protección a peatones en caso de atropellamiento.

Si bien, existen sistemas de protección a peatones para mitigar la severidad del impacto en caso de atropellamiento, las categorías vehiculares M1 y N1 comercializadas en Colombia no suelen incorporar un diseño frontal de resistencia al impacto de un vehículo con un peatón.

De esta manera, la no exigencia de requisitos técnicos hace que la incorporación de un diseño vehicular seguro para el peatón sea voluntaria y por lo tanto, que se comercialicen vehículos en el país sin estas especificaciones técnicas.

4.2.2 Consumidores no priorizan la seguridad vehicular en sus decisiones de compra.

En el estudio realizado por la Universidad Javeriana “Promoción de Estándares de Seguridad Vial Vehicular para Colombia” (Instituto de Salud Pública de la Universidad Javeriana, 2020), los consumidores de vehículos en Colombia consideran la seguridad del vehículo importante; pero no tienen conocimiento sobre los estándares de los sistemas de seguridad y en muchos casos se consideran accesorios prescindibles.

En el momento de la compra de un vehículo, el consumidor no prioriza en su decisión de compra, el equipamiento de sistemas de seguridad, como el sistema de protección a peatones.

Al respecto, en los sondeos realizados por parte de la Agencia Nacional de Seguridad Vial a consumidores de vehículos M1 y N1, se resaltan los siguientes resultados:

- El 75% de las personas sondeadas no tiene conocimiento sobre lo que significa la protección a peatones ante un atropellamiento frontal de un vehículo (M1 y N1).
- El 84% de las personas sondeadas al momento de comprar un vehículo no pregunta si el capó y el bómper poseen algún tipo de protección para los peatones en caso de un atropellamiento.
- El 95% de las personas sondeadas afirmó que estaría dispuesto a pagar más por un vehículo con una mayor protección a los peatones ante un atropellamiento.

Es importante aclarar que las exigencias del consumidor al momento de la compra son determinantes en el ascenso tecnológico vehicular del país. Consumidores desinformados seguirán adquiriendo vehículos con insuficientes características de seguridad activa y

pasiva, lo cual, ante la ausencia de requisitos técnicos obligatorios, es determinante en la oferta de vehículos que se comercializan en el país.

El considerar que los elementos de seguridad vehicular son prescindibles puede deberse al desconocimiento del consumidor respecto a los riesgos del peatón en caso de atropellamiento por vehículos y la importancia de los sistemas de protección a peatones.

4.2.3 Desconocimiento del consumidor respecto a los riesgos del peatón en caso de atropellamiento por vehículos sin características de protección de peatones

Al respecto, en los sondeos realizados por parte de la Agencia Nacional de Seguridad Vial a consumidores de vehículos M1 y N1 se obtuvieron los siguientes resultados.

- El 73% de los encuestados no tiene conocimiento que la protección a peatones ante un atropellamiento frontal de un vehículo (M1 y N1), puede variar entre adultos y niños.
- En una escala de 1 a 5, donde 1 es inseguro y 5 supremamente seguro con respecto a la percepción que tiene un consumidor al hacer uso de los vehículos particulares en Colombia frente a la protección a peatones, el 50% seleccionó la opción 1, el 16% la opción 2, el 14% la opción 3, el 16% la opción 4 y el 5% la opción 5.

4.3 Consecuencias

4.3.1 Actores viales fallecidos y con lesiones graves

En el año 2021, se presentaron un total de 1.552 peatones fallecidos en siniestros viales, de los cuales el 31,76 % fueron atropellados por vehículos de transporte individual, es decir, los vehículos objeto de análisis, y por vehículos de pasajeros y transporte de carga 5,54 % y 12,89 % respectivamente, como se evidencia a continuación:

Matriz Colisión											
UsuarioVia	Bicicleta	Maq. agrícola	Maq. industrial	Motocicleta	No aplica	Objeto fijo	Otros	Sin info.	Transporte de carga	Transporte de pasajeros	Transporte individual
Peatón	11	1	7	604			7	143	200	86	493
Sin Información				1	3	1		26		1	
Usuario de bicicleta	4			89	52	34		22	97	39	129
Usuario de moto	13	9	3	673	613	994	74	210	751	176	808
Usuario de vehículo	2	1	1	21	388	160	1	9	129	38	104
Usuario otros				1	3	2		2			2
Total	30	11	11	1.389	1.059	1.191	82	412	1.177	340	1.536

Ilustración 13 Matriz de Colisión fallecidos, año 2021 (Agencia Nacional de Seguridad vial, 2022)

En las siguientes ilustraciones, se realizó un análisis histórico entre los años 2016- 2021, de las cifras del total de víctimas fallecidas y lesionados en las diferentes vías de Colombia y por otro lado las víctimas fallecidas peatones, para vehículos M1 y N1

En cuanto a las cifras de fallecidos, se analizaron el total de víctimas fallecidas y la cantidad de víctimas fallecidas que corresponden a peatones. Se evidenció que para el año 2016, el número de peatones fallecidos atropellados por automóviles, camionetas y camperos fueron 593 (38,8 % frente al total de víctimas fallecidas).

Para el periodo del 2017 al 2019, la tasa promedio de peatones fallecidos sobre el total de víctimas fallecidas en siniestros viales fue alrededor de 36,4%. En relación con el año 2020 se presentó una relación de 31,7% frente al total de víctimas fallecidas y para el año 2021, se evidencia un aumento en el total de víctimas fallecidas y de igual forma en los peatones fallecidos. En la siguiente gráfica se evidencian las cifras analizadas:

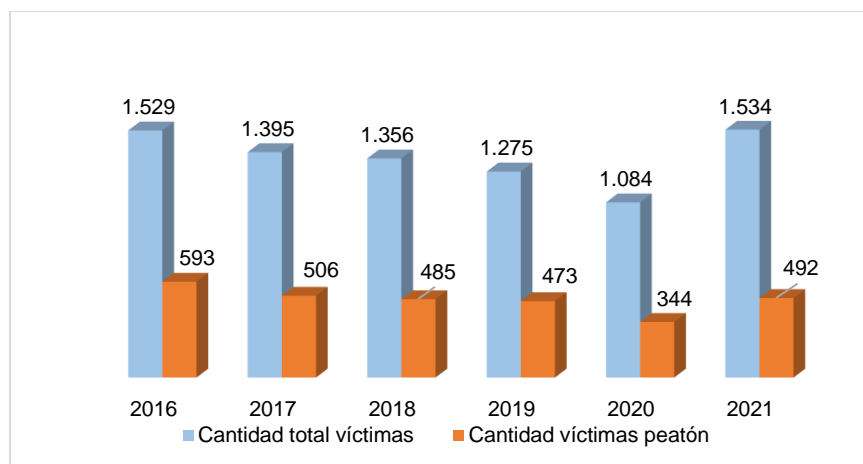


Ilustración 14 Víctimas Fallecidas en siniestros viales (Medicina legal, 2022)

En cuanto a los peatones lesionados, se han presentado alrededor de 2.305 víctimas anuales en el periodo 2016 al 2019. Para el año 2020 disminuyó la proporción total de víctimas sobre víctimas lesionadas por causa de los confinamientos estrictos de la pandemia en 3,2 % respecto al año anterior. En el año 2021 se presentó una relación alrededor del 12,8 % de peatones lesionados frente al total de víctimas en siniestros viales, como se detalla a continuación:

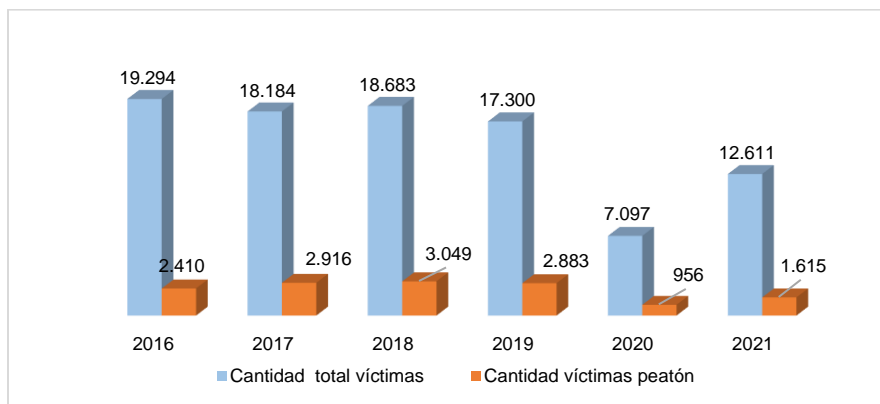


Ilustración 15 Víctimas lesionadas en siniestros viales (Medicina legal, 2022)



Aunado a lo anterior, es importante analizar las edades en las que se presentan las lesiones y fallecimientos de peatones en siniestros viales por atropellamientos por vehículos M1 y N1. Para el caso de los peatones lesionados se presentan con mayor frecuencia en la edad de 20 a 35 años y entre los 50 y 55 años. En cuanto a los peatones fallecidos se presentan en los 35, 65 y 70 años, presentándose en los años que las personas están en su edad más productiva, como se detalla en el siguiente cuadro:

Edad víctimas lesionadas	Cantidad víctimas peatón	Edad víctima fallecidas	Cantidad víctimas peatón
[00,05)	34	[00,05)	10
[05,10)	51	[05,10)	8
[10,15)	59	[10,15)	6
[15,20)	78	[15,20)	21
[20,25)	154	[20,25)	33
[25,30)	155	[25,30)	31
[30,35)	130	[30,35)	23
[35,40)	119	[35,40)	42
[40,45)	129	[40,45)	35
[45,50)	113	[45,50)	37
[50,55)	128	[50,55)	28
[55,60)	118	[55,60)	36
[60,65)	112	[60,65)	46
[65,70)	94	[65,70)	40
[70,75)	70	[70,75)	31
[75,80)	38	[75,80)	26
[80,85)	19	[80,85)	21
[85,90)	10	[85,90)	10
[90,95)	3	[90,95)	6
[95,100]	1	[95,100]	2

Tabla 5 Peatones lesionados y fallecidos por edad (Medicina legal, 2022)

Desde el año 2010 al 2021 se reportaron 456 niños fallecidos menores de 15 años, a pesar de que desde el año 2017 las cifras de peatones fallecidos menores de edad han disminuido, se deben tomar medidas para mitigarla, en la siguiente gráfica se ilustran estos datos:

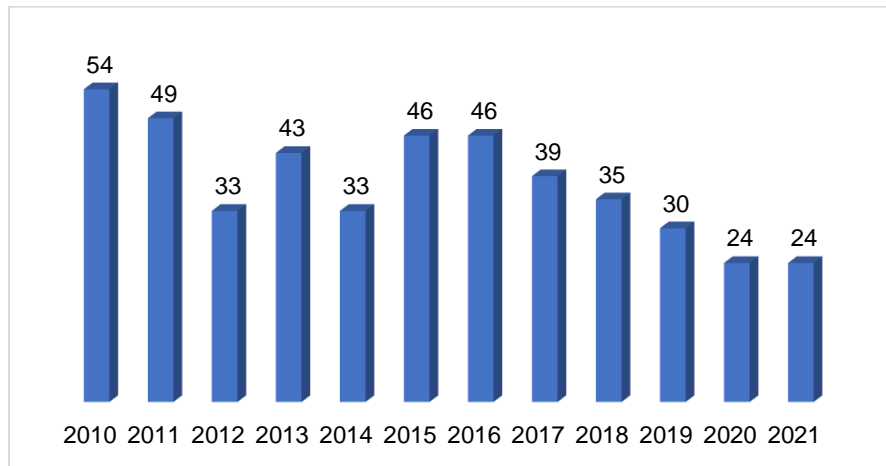


Ilustración 16 Total niños peatones fallecidos menores 15 años (Agencia Nacional de Seguridad vial, 2022)

Con el análisis anterior podemos evidenciar que se están presentando gran cantidad de los peatones que son víctimas en las diferentes vías del país, relacionados con siniestros viales de vehículos M1 y N1, con graves lesiones y con la muerte.

Es importante precisar que las cifras de peatones fallecidos y con lesiones graves después de sufrir un atropellamiento pudiesen ser menores si los vehículos hubiesen estado equipados con sistemas de protección a peatones. Esta hipótesis será profundizada en la siguiente etapa del estudio, en la cual se analizan los impactos que esta tecnología puede tener en la protección de la vida e integridad de estos actores viales.

4.3.2 Afectación de calidad de vida y pérdida de productividad de los ciudadanos

Los peatones, víctimas por atropellamiento en siniestros viales, pueden presentar afectaciones físicas y psicológicas como causa del siniestro. Por ejemplo, pueden experimentar limitaciones o discapacidades, perder sus trabajos o sus respectivas fuentes de ingreso, lo cual puede derivar en traumas psicológicos como frustraciones, depresiones, alteraciones en su estado ánimo, estrés e impotencia al enfrentar su vida con los limitantes que causó el siniestro vial afectando drásticamente su calidad de vida.

Por ende, su núcleo familiar se ve afectado por su condición de discapacidad, ya que puede llegar a perder su empleo, requerir gastos adicionales por los servicios de salud, pasar a depender totalmente de otra persona por su condición de invalidez, mayores gastos y complicaciones en el momento de desplazarse, afectando su nivel de vida y el de los miembros de su familia.

Las víctimas fallecidas y lesionadas de estos siniestros viales, puede llegar a afectar la productividad del país, ya que como hemos observado anteriormente las edades de estas víctimas se han caracterizado por estar en las edades más productivas del ser humano, dejando de aportar su trabajo. También es importante tener en cuenta que se presentan otros gastos para el gobierno con relación a los daños ocasionados en la infraestructura vial del país.

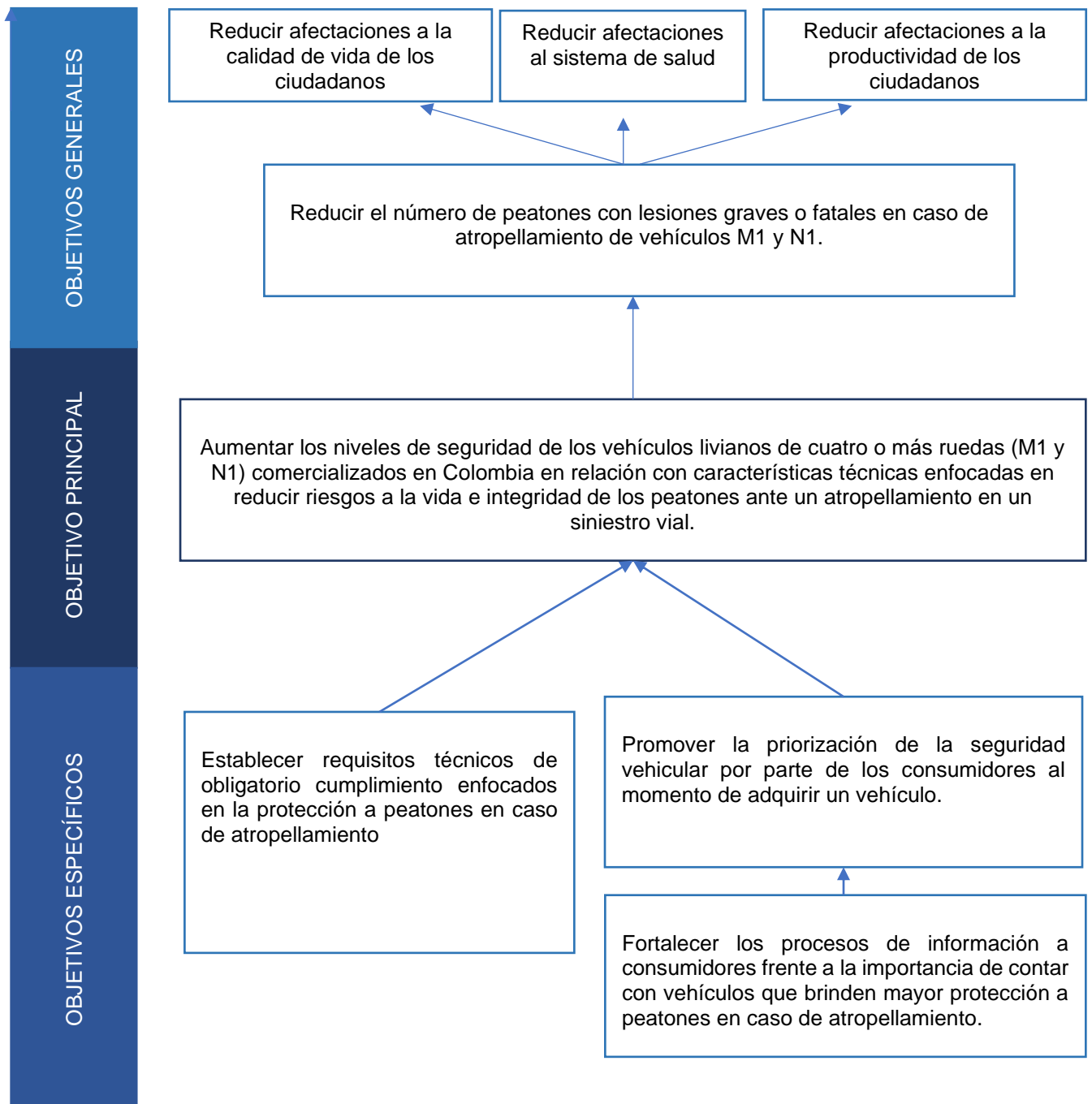


4.3.3 Aumento de la demanda de servicios de salud

Las personas fallecidas y lesionadas al enfrentarse a un siniestro vial generan una mayor demanda de servicios de salud como terapias de rehabilitación, citas médicas y traslados con especialistas y medicamentos. En el caso de personas que no se encuentran afiliadas a una EPS, el Gobierno entra a jugar un papel importante con el sistema subsidiado de salud, el cual debe cubrir los gastos clínicos de estas víctimas de siniestros viales.



5 Definición de objetivos



5.1 Objetivo principal: Aumentar los niveles de seguridad de los vehículos de vehículos de cuatro o más ruedas (M1 y N1) comercializados en Colombia en relación con características técnicas enfocadas en reducir riesgos a la vida e integridad de los peatones ante un atropellamiento en un siniestro vial.

En atención al principio de seguridad que rige el transporte, el cual se encuentra establecido en la Ley 105 de 1993 y la Ley 336 de 1996, el objetivo principal de la intervención refleja la transformación de la situación planteada como problemática, es decir, la comercialización de vehículos de cuatro o más ruedas (M1 y N1) en Colombia sin características técnicas enfocadas en reducir riesgos a la vida e integridad de los peatones ante un atropellamiento en un siniestro vial.

Así las cosas, el objetivo principal, responde al enfoque perdonador del sistema seguro, de tal forma que aumentar los niveles de seguridad de los vehículos de vehículos de cuatro o más ruedas (M1 y N1) comercializados en Colombia en relación con características técnicas enfocadas en reducir riesgos a la vida e integridad de los peatones ante un atropellamiento en un siniestro vial, reconoce que al materializarse el siniestro, todos los elementos del sistema de movilidad deben actuar para evitar la lesión grave o fatal, independiente de la causa de dicho atropellamiento.

Este objetivo se plantea en atención al deber del estado de proteger la vida, de seguir el principio de seguridad que rige el transporte y avanzar en la política establecida en el PNSV enmarcada en el enfoque sistema seguro: ninguna muerte en la vía es aceptable, todas las muertes se pueden prevenir a partir de la implementación de un sistema perdonador que reconoce que todos cometemos errores, pero que la vida y salud son precios demasiado altos por esos errores.

5.2 Objetivos específicos

5.2.1 Establecer requisitos técnicos de obligatorio cumplimiento enfocados en la protección a peatones en caso de atropellamiento

Establecer requisitos técnicos para vehículos de categorías M1 y N1 relacionados con la protección de peatones genera el equipamiento obligatorio de sistemas de protección de peatones con lo cual se aumenta la seguridad de los vehículos comercializados en Colombia. Esto implica que en el evento de un atropellamiento se evite:

- Lesiones severas y fatales ante el impacto de la cabeza de un niño o peatón con el capo del vehículo
- Lesiones severas ante el impacto de las piernas de un adulto con el parachoques del vehículo.

El cumplimiento de requisitos técnicos obligatorios implica que los vehículos cuenten con un capó y un parachoques que absorba la energía de una forma eficiente cuando son impactados por un peatón. Para ello existen parámetros incorporados en reglamentación técnica internacional que permiten evaluar el grado de lesión que se puede generar en la cabeza tanto de un niño como de un adulto. De manera similar, existen límites con respecto

la fuerza de impacto en las piernas y determinar el grado de afectación que se puede generar sobre ellas.

5.2.2 Promover la priorización de la seguridad vehicular por parte de los consumidores al momento de adquirir un vehículo.

Al momento de adquirir un vehículo en el mercado nacional, es importante que los consumidores prioricen los requisitos relacionados con la protección a peatones en caso de atropellamiento. Esta exigencia acelera el ingreso al mercado de vehículos con mayores condiciones de seguridad vehicular por lo que le demanda a los comercializadores de vehículos M1 y N1, la venta de esta clase de vehículos con requerimientos de seguridad vial internacionalmente requeridos.

Esta exigencia por parte de los consumidores tendería a promover un mercado de vehículos con estándares relacionados con sistemas de protección a peatones con equipamiento de serie y cumplimiento de requisitos de desempeño y así aumentar los niveles de seguridad para esta tipología de vehículos.

5.2.3 Fortalecer los procesos de información a consumidores frente a la importancia de contar con vehículos que brinden mayor protección a peatones en caso de atropellamiento.

Fortalecer los procesos de información de los consumidores genera un pensamiento crítico sobre lo importante de contar con vehículos que protejan adecuadamente a los peatones. En la medida en que se cuente con consumidores informados, la demanda del mercado será más exigente y la industria deberá ofrecer gradualmente, productos que brinden un mayor nivel de protección a los peatones ante un atropellamiento.

5.3 Objetivo general

5.3.1 Reducir el número de personas con lesiones graves o fatales de los peatones en caso de un atropellamiento en las vías del país de vehículos M1 y N1 y protección de la vida y productividad.

Este objetivo se plantea como respuesta al deber del estado de proteger la vida, del principio de seguridad que rige el transporte, establecido en la Ley 105 de 1993 y la Ley 336 de 1996 y en cumplimiento de la política establecida en el PNSV enmarcada en el enfoque sistema seguro donde se establece que ninguna muerte en la vía es aceptable y que todas las muertes se pueden prevenir a partir de la implementación de un sistema perdonador que reconoce que todos cometemos errores.

Este tipo de políticas de reducción de las cifras de peatones lesionados y fallecidos en caso de atropellamiento pretende salvaguardar la vida de estos actores viales disminuyendo el riesgo de fallecimiento o lesiones graves. Estas medidas también ayudan mitigar situaciones en los que los peatones no enfrenten a diferentes tipos de discapacidades y así afecte su trabajo y la productividad de cada individual y del país.

6 Actores o grupos de interés involucrados

A continuación, se identifican los actores afectados desde el ámbito público y privado, como se detalla a continuación:

Sector	Actor	Rol
Público	Ministerio de Transporte	<p>El rol de esta entidad del orden nacional es la formulación y adopción de las políticas, planes, programas, proyectos y regulación económica en materia de transporte, tránsito e infraestructura de los modos de transporte y la regulación técnica en materia de transporte.</p> <p>En relación con la temática de análisis, sería la entidad encargada de adoptar las medidas necesarias para reducir las afectaciones a los peatones, en caso de que sea la alternativa seleccionada.</p>
	Agencia Nacional de Seguridad vial	<p>El rol de esta entidad del orden nacional se caracteriza por ser la máxima autoridad para la aplicación de las políticas y medidas de seguridad vial nacional cuyo objetivo es planificar y gestionar la seguridad vial del país. Dentro de sus funciones se encuentra la evaluación de la efectividad de las normas reglamentarias asociadas con la seguridad vial, así como la promoción de su modificación o derogación cuando corresponda.</p> <p>En relación con la temática de análisis, es la entidad encargada de proponer al Ministerio de Transporte las medidas que se deben implementar para la protección de los peatones y una vez implementadas, realizar seguimiento y evaluar su efectividad.</p>
	Superintendencia de Industria y Comercio	<p>El rol de este organismo de carácter técnico es velar por el cumplimiento de las normas sobre protección al consumidor, protección de la libre competencia y vigilar el cumplimiento de los reglamentos técnicos.</p> <p>En relación con la temática de análisis es la entidad encargada de velar por la protección al consumidor, libre competencia y cumplimiento de los requisitos con respecto a la protección a peatones.</p>

Sector	Actor	Rol
	Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales	<p>El rol de la entidad es garantizar la seguridad fiscal del Estado colombiano y la protección del orden público económico nacional, mediante la administración y control al debido cumplimiento de las obligaciones tributarias, aduaneras, cambiarias y la facilitación de las operaciones de comercio exterior en condiciones de equidad, transparencia y legalidad.</p> <p>En relación con la temática de análisis, la DIAN tendría que realizar una inspección para verificar el cumplimiento de todas las formalidades aduaneras, así como el requisito del reglamento técnico, si aplica, al que estén obligados los vehículos objeto de importación.</p>
Privado	Organismo Nacional de Acreditación de Colombia	<p>Esta entidad es la encargada de acreditar la competencia técnica de los organismos de evaluación de la conformidad. Su rol es proveer los servicios de acreditación a los organismos de evaluación de la conformidad, con sujeción a las normas nacionales e internacionales en materia de acreditación, con alcance en reglamentos técnicos, normas técnicas y otros documentos normativos y es la única fuente oficial de información sobre la acreditación en el país.</p> <p>En relación con la temática de análisis, de acuerdo con la normatividad vigente, esta entidad tendría a su cargo la acreditación de organismos de evaluación de la conformidad encargados de desarrollar diferentes actividades necesarias para la demostración de la conformidad con respecto a la protección a peatones.</p>
	Importadores vehículos M1 y N1	El rol de este actor es ingresar al mercado nacional los vehículos que cumplen con los estándares exigidos por el Gobierno nacional.
	Ensambladores vehículos M1 y N1	El rol de este actor es ensamblar vehículos en el territorio nacional cumpliendo con los estándares exigidos por el Gobierno nacional.
	Comercializadores de vehículos M1 y N1	Estos actores son los agentes de mercado que interactúan directamente con el consumidor final. Estos deben asegurar que los vehículos que entregan a sus clientes cumplan con los requisitos de seguridad exigidos, en caso de que esta sea la medida adoptada. Por lo tanto, los comercializadores deben solicitar a sus proveedores de vehículos, ya sean importadores, ensambladores o fabricantes, el cumplimiento de los estándares requeridos.

Sector	Actor	Rol
	Organismos de Evaluación de la conformidad	De acuerdo con la normatividad vigente, el rol de estas entidades acreditadas es realizar las actividades necesarias para la emisión del certificado de conformidad que acredita el cumplimiento de la reglamentación técnica exigida a los vehículos.
	Laboratorios de ensayo o pruebas	Ente que posee la competencia necesaria para llevar a cabo la verificación de requisitos y características técnicas, desarrollo y verificación de ensayos, personal con aptitudes y conocimiento de los parámetros de los productos referenciados en los reglamentos técnicos exigidos.
	Consumidores o Usuarios de vehículos M1 y N1	Los consumidores son las personas naturales o jurídicas que adquieren vehículos en el mercado nacional. Estos agentes deben estar adecuadamente informados sobre los estándares establecidos que deberían cumplir los vehículos en cuando a la protección a los peatones en caso de un siniestro vial.
	Peatón	Usuario vulnerable que utiliza las diferentes vías y siempre está expuesto al riesgo de ser atropellado por algún vehículo M1y N1. En términos de esta temática, reduciría el riesgo de severidad de lesión o muerte de este actor ante un atropellamiento.

7 Bibliografía

Agencia Nacional de Seguridad Vial. (2022). Bogotá D.C.

Agencia Nacional de Seguridad Vial. (2022). *Documento técnico de soporte Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031*. Obtenido de https://ansv.gov.co/sites/default/files/22.08.19%20-%20Documento%20te%20CC%81cnico%20de%20soporte%20-%20PNSV_1.pdf

Agencia Nacional de Seguridad vial, O. (4 de Julio de 2022). *Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses*.

AIADA. (2020). *International Automakers and Dealers in America*. Obtenido de 2020 Economic Impact Report: <https://www.aiada.org/our-impact/redefining-the-american-auto-industry>

ANDI, FENALCO. (2021). *Informe sector automotriz de la ANDI y FENALCO*.

ARTAL. (24 de agosto de 2020). *ARTAL*. Obtenido de <https://artalcarroceria.com/que-es-la-carroceria-de-un-coche-y-que-partes-tiene-sabes-que-tipo-de-carroceria-lleva-tu-coche>

ASTOTEC. (2021). *ASTOTEC automotive*. Obtenido de ASTOTEC automotive: <https://automotive.astotec.com/en/product-overview/pedestrian-protection/>

Automakers, A. (2021). *American Automakers Produce More Vehicles Domestically*. Obtenido de <https://www.americanautomakers.org/domestic-consumption-production>

Banco de la Republica de Colombia. (s.f.). *Datos Banco de la Republica de Colombia*.

Banco Interamericano de Desarrollo. (2019). *Mejora de los estándares de seguridad de los vehículos de América Latina y el Caribe*. Obtenido de <https://contralaviolenciavial.org/actualidad/bid-mejoras-en-estandares-de-seguridad-vehicular/gmx-niv44-con841.htm>

DANE . (2021). *Departamento Administrativo Nacional de Estadística*.

Departamento of infraestructura, transport, desarrollo regional, comunicacion y arte ARDD. (Julio de 2022). Obtenido de https://www.bitre.gov.au/statistics/safety/fatal_road_crash_database

DW. (8 de 1 de 2021). *2020, un año negro para la industria automovilística alemana*. Obtenido de <https://www.dw.com/es/2020-un-a%C3%B1o-negro-para-la-industria-automovil%C3%ADstica-alemana/a-56175630>

- El Financiero. (21 de 1 de 2021). *La industria automotriz recupera el 76% de los empleos perdidos*. Obtenido de <https://www.elfinanciero.com.mx/empresas/la-industria-automotriz-recupera-el-76-de-los-empleos-perdidos/>
- El Pais. (s.f.). *La fábrica de Ford en Valencia parará 20 días por el desabastecimiento de un microchip*. Obtenido de https://www.google.com/search?q=fabricacion+vehiculos+a%C3%B1os+2020&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwiF0YrT1trvAhWITDABHYepCWAQ_AUoAXoECAEQAw&biw=1366&bih=657#imgsrc=rUkidjXpsj8J6M
- Europa Auto Escuela. (14 de Mayo de 2021). *europaautoescuela*. Obtenido de europaautoescuela: <https://europaautoescuela.com/capo-activo-que-es-y-como-funciona>
- Eurostat. (Julio de 2022). Obtenido de https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/explore/all/transp?lang=en&subtheme=tran.n.tran_sf.tran_sf_road&display=list&sort=category
- Helloauto. (2022). *Helloauto*. Obtenido de Helloauto: <https://helloauto.com/glosario/parachoques>
- INEGI. (2021). *Registro administrativo de la industria automotriz de vehículos ligeros*. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/datosprimarios/iavl/>
- Medicina legal. (4 de Julio de 2022).
- MedlinePlus. (07 de 08 de 2020). *Anatomía esquelética de la pierna*. Obtenido de https://medlineplus.gov/spanish/ency/esp_imagepages/8844.htm
- Mundo Motor. (s.f.). *Mundo Motor*. Obtenido de Lista de Marcas de Coches Americanos: <https://www.mundodelmotor.net/lista-de-marcas-de-coches-americanos/>
- National Library of Medicine. (octubre de 2011). *National Library of Medicine*. Obtenido de National Library of Medicine: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3256841/>
- OICA. (2021). *GLOBAL SALES STATISTICS 2019 – 2020*. Obtenido de <https://www.oica.net/category/sales-statistics/>
- Organización Mundial de la Salud. (2017). *Salve vida*.
- Organización Mundial de la Salud y las Comisiones. (20 de Octubre de 2021). *Plan mundial para el decenio de acción para la seguridad vial 2021-2030*. Obtenido de <https://www.who.int/es/publications/m/item/global-plan-for-the-decade-of-action-for-road-safety-2021-2030>

- Organización Panamericana de la Salud. (3 de Marzo de 2020). *3ª Conferencia Ministerial Mundial sobre Seguridad Vial*. Obtenido de <https://www.paho.org/es/noticias/3-3-2020-3a-conferencia-ministerial-mundial-sobre-seguridad-vial>
- ProLocker. (2017). *Empresas automotrices en México (y dónde localizarlas): Vehículos ligeros*. Obtenido de <https://prolocker.mx/industria-automotriz-en-mexico-donde-localizarla-vehiculos-ligeros/>
- Publications, U. -V. (01 de Marzo de 2021). *Reglamentación de las Naciones Unidas relativa a los vehículos para la seguridad vial: metodología costo-beneficio*. Obtenido de <https://unece.org/es/info/Transport/Vehicle-Regulations/pub/359447>
- Registro Nacional de Accidentes de Tránsito. (4 de Julio de 2022). Bogotá.
- Revista Forbes. (2021). *Revista Forbes*.
- Revista Motor. (2021). PRECIOS DE VEHÍCULOS MOTOR NUEVOS. *Revista Motor*, 1-4.
- SAIC MOTOR. (2019). *ANNUAL REPORT*. Obtenido de SAIC MOTOR CORPORATION LIMITED Annual Report 2019: https://www.saicmotor.com/english/images/investor_relations/annual_report/2020/6/15/E5D6D513866B41DE8157089E21BF1F3B.pdf
- Science Direct*. (2022). Obtenido de ScienceDirect: <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/pedestrian-protection>
- ScienceDirect. (2022). *Science Direct*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science>
- SICEX. (s.f.). *Base de datos SICEX*.
- TESLA. (2022). Obtenido de https://www.tesla.com/ownersmanual/model3/en_cn/GUID-FCD87BBA-BA45-4955-8E3A-2FEBBA7DE9FA.html
- Transeop. (23 de Julio de 2021). *¿Qué productos exporta Alemania?* Obtenido de <https://www.transeop.com/blog/que-exporta-alemania/520/>
- Tuteorica. (march de 2021). *tu teorica*. Obtenido de tu teorica: <https://tuteorica.com/material-complementario>
- UNECE. (26 de Enero de 2009). *Global Technical Regulation No.9 (Pedestrian safety)*. Obtenido de UNECE: <https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/global-technical-regulations-gtrs>

UNECE. (s.f.). *Addenda to the 1958 Agreement (Regulations 121-140)*. Obtenido de <https://unece.org/transport/vehicle-regulations-wp29/standards/addenda-1958-agreement-regulations-121-140>

Unidas, N. (2008). *Regulación técnica global No 9 Protección peatón*.

Universidad de Cuenca. (2010). *Tesis de Pregrado*. Obtenido de Características de las lesiones de los ocupantes de los vehículos livianos en accidentes de tránsito en los servicios de emergencia del Hospital Vicente Corral Moscoso en la ciudad de Cuenca en el período julio-diciembre del 2009: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/3465>

Wikipedia. (s.f.). *Línea de ensamblaje de Volkswagen en 1973*. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Industria_automotriz_en_Alemania#/media/Archivo:Bundesarchiv_B_145_Bild-F038788-0020,_Wolfsburg,_VW_Autowerk,_K%C3%A4fer.jpg

8 Anexos

8.1 Antecedentes Nacionales

8.1.1 Antecedentes Económicos

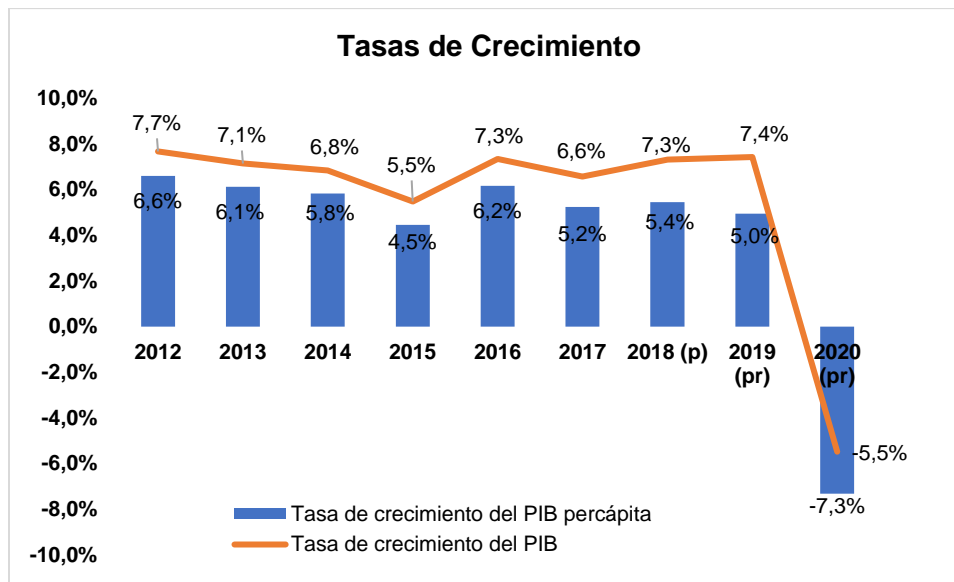


Ilustración 17 Tasa de crecimiento del PIB por producción y PIB per cápita (Banco de la República de Colombia) (p) provisional (pr) preliminar

En el país existen dos empresas ensambladoras, General Motors GM-Colmotores y Renault Sofasa, estas empresas además de ensamblar también importan vehículos terminados de diferentes partes del mundo.

Al respecto, General Motors Colmotores tiene una capacidad de producción alrededor de 129 mil unidades anuales de producción y genera alrededor de 965 empleos especializados, además de jalona la industria de autopartes¹. En el año 2013 se creó Zoficol, la zona franca de Colmotores, donde se realizan subensambles y estampados que son componentes para el ensamble de los vehículos². Los vehículos ensamblados por General Motors tienen algunas partes que son de producción nacional y otras partes que son importadas. Estas partes ingresan al país por el régimen de transformación y ensamble⁴ por medio de importación temporal (mientras se lleva a cabo el proceso de ensamble del vehículo), y culmina con la nacionalización del producto.

Por otra parte, Sofasa-Renault ha ensamblado y comercializado 1,5 millones de vehículos desde el año 1969 y genera aproximadamente 1.290 empleos. En los últimos 4 años ha invertido alrededor de 52 millones de euros con el fin de ensamblar nuevos modelos⁵. En cuanto al proceso de ensamble de los vehículos, algunas de las partes son importadas, proceso que se lleva a cabo por medio del programa de Fomento para la Industria Automotriz PROFIA⁶ el cual se caracteriza por tener ciertos beneficios arancelarios.



En el proceso de ensamble, dos de las piezas más importantes son las carrocerías y el chasis, por lo que a continuación se relaciona los datos de importación al país:

Cantidades Importadas por año y Subpartida Arancelaria de Chasis y Carrocerías					
Subpartida Arancelaria ^s			Año		
			2018	2019	2020
Chasis de vehículos automóviles de las partidas 87.01 a 87.05, equipados con su motor, <u>87.06</u>	De vehículos de la partida 87.03	8706.00.10.00	No data	1	No data
	Los demás	8706.00.99.90	24	18	79
Carrocerías de vehículos automóviles de las partidas 87.01 a 87.05, incluidas las cabinas, <u>87.07</u> :	De vehículos de la partida 87.03	8707.10.00.00	4	20	No data

Tabla 6 Cantidades importadas por año y subpartida arancelaria de chasis y carrocería, (SICEX)

Por otro lado, se encuentran las empresas importadoras de automóviles y camionetas, como son las Comercializadoras Nissan, Porsche Colombia, Automotores Toyota Colombia, Ssanyong Motor Colombia, Mazda Colombia, Ford Motor Colombia, Autogermana, Skberge Colombia, Automotores comerciales Autocom, Nedhyunday Hyundai Colombia, Jaguar Land Rover Colombia. A continuación, se registran las cantidades de vehículos importados en los años 2018 al 2020, clasificados por subpartida arancelaria:

Cantidades Importadas por año y Subpartida Arancelaria Vehículos M1						
Subpartida Arancelaria				Año		
				2018	2019	2020
Automóviles de turismo y demás vehículos concebidos principalmente para transporte de	Los demás vehículos, únicamente con motor de émbolo (pistón) alternativo, de encendido por chispa:	De cilindrada inferior o igual a 1.000 cm ³ , los demás.	87.03.21.00.90	4.961	14.943	19.624
		De cilindrada superior a 1.000 cm ³ pero inferior o igual a 1.500 cm ³ .	87.03.22	42.772	48.244	25.816
		De cilindrada superior a 1.500 cm ³ pero inferior o igual a 3.000 cm ³ .	87.03.23	87.429	85.341	49.138
		De cilindrada superior a 3.000 cm ³ .	87.03.24	4.059	6.324	2.723
	Los demás vehículos, únicamente con motor de émbolo (pistón), de encendido por	De cilindrada inferior o igual a 1.500 cm ³	87.03.31	1	1	2
		De cilindrada superior a 1.500 cm ³ pero inferior o igual a 2.500 cm ³	87.03.32	2.645	2.977	1.776
		De cilindrada superior a 2.500 cm ³	87.03.33	4.372	4.188	2.383



Cantidades Importadas por año y Subpartida Arancelaria Vehículos M1						
Subpartida Arancelaria				Año		
				2018	2019	2020
personas (excepto los de la partida 87.02), incluidos los del tipo familiar («break» o «station wagon») y los de carreras. 87.03	compresión (diésel o semi- diésel)	Los demás vehículos, equipados para la propulsión con motor de émbolo (pistón) alternativo, de encendido por chispa y con motor eléctrico, excepto los que se puedan cargar mediante conexión a una fuente externa de alimentación eléctrica	87.03.40	904	38.399	4.142
		Los demás vehículos, equipados para la propulsión con motor de émbolo (pistón), de encendido por compresión (diésel o semi-diésel) y con motor eléctrico, excepto los que se puedan cargar mediante conexión a una fuente externa de alimentación eléctrica	87.03.50	1	522	436
		Los demás vehículos, equipados para la propulsión con motor de émbolo (pistón) alternativo, de encendido por chispa y con motor eléctrico, que se puedan cargar mediante conexión a una fuente externa de alimentación eléctrica.	87.03.60	332	408	462
		Los demás vehículos, propulsados únicamente con motor eléctrico.	87.03.80	537	798	1.004
		Los demás	87.03.90	1	1	-

Tabla 7 Cantidades importadas por año y subpartida arancelaria vehicular M1 (SICEX).

Con relación al país de origen de estos bienes, aspecto que permite identificar los lineamientos técnicos o reglamentaciones bajo los cuales se fabrican estos vehículos, se presentan a continuación los porcentajes de vehículos importados, bajo la partida arancelaria 87.03, por país de origen (los tres más representativos de la vigencia analizada y EE. UU):

Cantidades Importadas de los tres países de origen más representativos y Estados Unidos - Vehículos M1						
Subpartida Arancelaria	Año	Cantidades por país de Origen				
8703.21.00.90	2018	Corea del Sur	India	México	USA	Total
		62,85%	31,26%	3,04%	0,26%	4.961
	2019	Brasil	Corea del Sur	India	USA	Total
		69,57%	17,78%	9,76%	0,15%	14.943
	2020	Brasil	México	Corea del Sur	USA	Total
		67,22%	18,15%	8,50%	0,01%	19.624
87.03.22	2018	México	Corea del Sur	Brasil	USA	Total
		34,32%	20,26%	21,06%	0,03%	42.772
	2019	Brasil	México	Corea del Sur	USA	Total
		30,75%	29,06%	15,42%	0,01%	48.244



Cantidades Importadas de los tres países de origen más representativos y Estados Unidos - Vehículos M1						
Subpartida Arancelaria	Año	Cantidades por país de Origen				
	2020	México	Brasil	Corea del Sur	USA	Total
		29,96%	21,62%	16,88%	0,01%	25.816
87.03.23	2018	México	Brasil	Japón	USA	Total
		38,15%	16,93%	13,95%	2,30%	87.429
	2019	México	Brasil	Japón	USA	Total
		28,64%	23,19%	15,49%	2,86%	85.341
	2020	México	Brasil	Japón	USA	Total
		37,80%	22,63%	8,20%	3,67%	49.138
87.03.24	2018	USA	Japón	Alemania	Brasil	Total
		58,27%	38,46%	1,21%	0,71%	4.059
	2019	USA	Japón	México	Brasil	Total
		64,25%	23,96%	4,93%	4,54%	6.324
	2020	Japón	USA	México	Brasil	Total
		38,45%	37,24%	12,71%	8,37%	2.723
87.03.31	2018	Paraguay	USA			Total
		100%	0%			1
	2019	España	USA			Total
		100%	0%			1
	2020	USA	Republica Checa			Total
		50%	50%			2
87.03.32	2018	Argentina	USA	Alemania	Tailandia	Total
		31,57%	22,53%	14,63%	10,17%	2.645
	2019	Argentina	USA	Tailandia	República Checa	Total
		66,11%	6,68%	6,32%	5,64%	2.977
	2020	Argentina	Francia	Tailandia	USA	Total
		73,70%	7,94%	7,43%	1,24%	1.776
87.03.33	2018	Japón	Argentina	USA	Brasil	Total
		80,08%	9,45%	4,85%	4,67%	4.372
	2019	Japón	Argentina	Brasil	USA	Total
		77,70%	10,65%	6,52%	3,99%	4.188
	2020	Japón	Argentina	Brasil	USA	Total
		80,40%	11,33%	6,08%	1,89%	2.383
87.03.40	2018	Corea del Sur	Eslovaquia	USA	México	Total
		91,81%	7,96%	0,11%	0,11%	904



Cantidades Importadas de los tres países de origen más representativos y Estados Unidos - Vehículos M1						
Subpartida Arancelaria	Año	Cantidades por país de Origen				
	2019	Corea del Sur	Brasil	USA	México	Total
		97,20%	1,53%	0,74%	0,11%	38.399
	2020	Brasil	USA	Japón	Corea del Sur	Total
		50,97%	28,56%	11,54%	6,47%	4.142
87.03.50	2018	España	USA			Total
		100%	0%			1
	2019	Eslovaquia	USA			Total
		100%	0%			522
	2020	Eslovaquia	USA			Total
		100%	0%			436
87.03.60	2018	Alemania	Holanda	USA	Suecia	Total
		48,49%	21,69%	14,76%	9,04%	332
	2019	Alemania	Holanda	Suecia	USA	Total
		53,43%	18,14%	11,03%	8,58%	408
	2020	Alemania	Holanda	USA	Suecia	Total
		47,84%	18,83%	12,77%	9,74%	462
87.03.70	2018	España	Francia	Alemania	USA	Total
		36,69%	29,24%	22,72%	0,19%	537
	2019	Alemania	Reino Unido	Francia	USA	Total
		34,59%	19,92%	19,30%	0,88%	798
	2020	China	Alemania	Corea del Sur	USA	Total
		58,27%	15,24%	11,35%	1,20%	1.004
87.03.80	2018	España	Francia	Alemania	USA	Total
		36,69%	29,24%	22,72%	0,19%	537
	2019	Alemania	Reino Unido	Francia	USA	Total
		34,59%	19,92%	19,30%	0,88%	798
	2020	China	Alemania	Corea del Sur	USA	Total
		58,27%	15,24%	11,35%	1,20%	1.004
87.03.90	2018	China	USA			Total
		100%	0%			1
	2019	China	USA			Total
		100%	0%			1

Tabla 8 Cantidades importadas de los tres países de origen más representativo y Estados Unidos- vehículos M1 (SICEX).



Bajo la subpartida 87.03, la mayoría de los vehículos que se comercializan en el país vienen de países como Corea del Sur, Brasil, México, Japón, China, España, Argentina, Alemania, Holanda y Francia, entre otros y cada uno de estos países se caracteriza por tener un amplio desarrollo automotriz. En cuanto a la subpartida arancelaria 87.04 también es importante analizar ya que corresponde a los vehículos de clasificación N1. En el siguiente cuadro se detallan las unidades por subpartida, del año 2018 al 2020:

Cantidades Importadas por año y Subpartida Arancelaria Vehículos N1							
Subpartida Arancelaria					Año		
					2018	2019	2020
Vehículos automóviles para transporte de mercancías <u>87.04</u>	Los demás vehículos, únicamente con motor de émbolo (pistón), de encendido por compresión (diésel o semi- diésel)	De peso total con carga máxima inferior o igual a 5t	Inferior o igual a 4,5371	87.04.21.10.00	12.482	13.736	8.464
	Los demás con motor de émbolo (pistón), de encendido de chispa		Inferior o igual a 4,5371, con motor de funcionamiento exclusivo con gas natural.	87.04.31.10.10	No data	No data	96
			Los demás	87.04.31.10.90	5.909	9.065	5.900
	Vehículos equipados para la propulsión con motor de émbolo (pistón) alternativo, de encendido por chispa y con motor eléctrico, excepto los que se puedan cargar mediante conexión a una fuente externa de alimentación eléctrica.	De peso total con carga máxima inferior o igual a 4,5371		87.04.90.11.00	No data	No data	48
	Vehículos, propulsados únicamente con motor eléctrico:	De peso total con carga máxima inferior o igual a 4,537t		87.04.90.51.00	61	59	17

Tabla 9 Cantidades importadas por año y subpartida arancelaria vehículos N1 (SICEX).

En relación con los países de origen de esta subpartida 87.04 de vehículos de clasificación N1, se evidencia que los países de donde importan mayores unidades de vehículos son Argentina, México, Ecuador, Italia, China, Brasil y Francia, como se ilustra en el siguiente cuadro:



Cantidades Importadas de los tres países de origen más representativos y Estados Unidos - Vehículos N1						
Partida Arancelaria	Año	Cantidades por país de Origen				
87.04.21.10.00	2018	Argentina	México	Ecuador	USA	Total
		47,54%	28,23%	11,99%	0,10%	12.482
	2019	Argentina	México	Ecuador	USA	Total
		47,50%	28,87%	11,88%	0,13%	13.736
	2020	Argentina	México	Ecuador	USA	Total
		49,75%	24,04%	11,91%	0,05%	8.464
87.04.31.10.10	2020	Italia	USA			Total
		100%	0%			96
87.04.31.10.90	2018	China	México	Brasil	USA	Total
		28,77%	26,16%	26,13%	7,82%	5.909
	2019	Brasil	China	Argentina	USA	Total
		38,49%	26,85%	12,65%	6,20%	9.065
	2020	China	Brasil	México	USA	Total
		35,31%	31,83%	13,85%	4,00%	5.900
87.04.90.11.00	2020	USA				Total
		100%				48
87.04.90.51.00	2018	Francia	USA			Total
		100%	0%			61
	2019	Francia	USA			Total
		100%	0%			59
	2020	Francia	China	USA		Total
		82,35%	17,65%	0%		17

Tabla 10 Cantidades Importadas de los tres países de origen más representativos y Estados Unidos - Vehículos N1 (SICEX).

Aranceles:

Subpartida Arancelaria	Arancel diciembre 31/2020	Subpartida Arancelaria	Arancel diciembre 31/2020	Subpartida Arancelaria	Arancel diciembre 31/2020
8703210090	35,0	8703311000	35,0	8703709000	5,0
8703221020	5,0	8703319000	35,0	8703801000	0,0
8703221090	35,0	8703321000	35,0	8703809000	0,0
8703229030	5,0	8703329000	35,0	8703900000	35,0
8703229090	35,0	8703331000	35,0	8704211000	35,0
8703231020	5,0	8703339000	35,0	8704311010	5,0
8703231090	35,0	8703401000	5,0	8704311090	35,0
8703239030	5,0	8703409000	5,0	8704901100	5,0
8703239090	35,0	8703501000	5,0	8704902100	5,0
8703241020	5,0	8703509000	5,0	8704903100	5,0
8703241090	35,0	8703601000	5,0	8704904100	5,0
8703249030	5,0	8703609000	5,0	8704905100	0,0



Subpartida Arancelaria	Arancel diciembre 31/2020	Subpartida Arancelaria	Arancel diciembre 31/2020	Subpartida Arancelaria	Arancel diciembre 31/2020
8703249090	35,0	8703701000	5,0	8704909100	35,0

Tabla 11 Porcentaje arancel por partida arancelaria del año 2020

Precios de vehículos M1 y N1 ofertados en el país:

En el mercado colombiano se ofrecen vehículos M1 y N1 importados y ensamblados en el país, de diferentes marcas y precios, este último dependerá del precio del dólar que se establezca en su momento, a continuación, se relaciona el valor mínimo y máximo y el promedio de los precios de los vehículos por categorías (Revista Motor, 2021):

Categoría de vehículo	Marca	Precios de los Vehículos	
		Mínimo	Máximo
Automóvil	BMW	125.000.000	780.000.000
	CHEVROLET	38.000.000	185.000.000
	CITROEN	61.200.000	85.200.000
	FIAT	46.000.000	56.000.000
	FORD	195.000.000	235.000.000
	HONDA	96.000.000	99.500.000
	HYUNDAI	53.500.000	69.000.000
	JAGUAR	450.000.000	450.000.000
	KIA	42.000.000	92.500.000
	MASERATI	592.000.000	1.276.000.000
	MAZDA	64.400.000	137.600.000
	MERCEDES BENZ	134.000.000	530.000.000
	MINI	164.000.000	164.000.000
	NISSAN	57.500.000	130.000.000
	PORSCHE	608.000.000	608.000.000
	RENAULT	39.300.000	70.000.000
	SEAT	79.000.000	79.000.000
	SUBARU	140.000.000	200.000.000
	SUZUKI	36.600.000	65.700.000
	TOYOTA	55.000.000	95.200.000
	VOLKSWAGEN	44.500.000	71.000.000

Tabla 12 Categoría automóvil (Revista Motor, 2021)

Categoría de vehículo	Marca	Precios de los Vehículos	
		Mínimo	Máximo
4X4	FORD	133.000.000	165.000.000
	JEEP	200.000.000	227.000.000
	LAND ROVER	268.000.000	890.000.000
	MITSUBISHI	189.000.000	235.000.000
	NISSAN	373.000.000	373.000.000
	SSANGYONG	111.000.000	111.000.000
	SUZUKI	90.200.000	95.200.000
	TOYOTA	159.200.000	443.000.000

Tabla 13 Categoría 4x4 (Revista Motor, 2021).

Categoría de vehículo	Marca	Precios de los Vehículos	
		Mínimo	Máximo
	AUDI	128.000.000	183.000.000
	BMW	145.000.000	650.000.000
	CHANGAN	70.000.000	98.000.000



Utilitarios Deportivos 4X2 / 4X4	CHEVROLET	77.000.000	290.000.000
	CITROEN	82.200.000	143.200.000
	DFSK	80.000.000	80.000.000
	DODGE	185.000.000	185.000.000
	DS	129.000.000	182.000.000
	FORD	115.000.000	300.000.000
	HONDA	74.000.000	225.000.000
	HYUNDAI	78.500.000	120.000.000
	JAC	58.000.000	94.000.000
	JEEP	80.000.000	200.000.000
	KIA	85.000.000	143.800.000
	MASERATI	455.000.000	870.000.000
	MAZDA	88.200.000	191.500.000
	MERCEDES BENZ	161.000.000	345.000.000
	MG	70.000.000	90.000.000
	MINI	121.000.000	180.000.000
	MITSUBISHI	112.500.000	156.000.000
	NISSAN	86.000.000	179.000.000
	OPEL	86.000.000	126.000.000
	PEUGEOT	79.000.000	153.000.000
	PORSCHE	307.000.000	441.000.000
	RENAULT	76.500.000	140.500.000
	SEAT	75.000.000	136.000.000
	SSANGYONG	73.000.000	164.000.000
	SUBARU	107.000.000	196.000.000
	SUZUKI	75.200.000	101.800.000
	TOYOTA	87.400.000	162.500.000
	VOLKSWAGEN	74.000.000	102.000.000
	VOLVO	169.000.000	290.000.000

Tabla 14 Categoría Deportivos 4x2 y 4x4

Categoría de vehículo	Marca	Precios de los Vehículos	
		Mínimo	Máximo
PICK UPS 4X2 / 4X4	CHANGAN	56.500.000	56.500.000
	CHANGHE	48.000.000	48.000.000
	CHEVROLET	99.000.000	171.000.000
	DFSK	48.000.000	56.000.000
	FORD	112.000.000	330.000.000
	FOTON	70.000.000	81.000.000
	JAC	93.000.000	128.000.000
	JEEP	290.000.000	290.000.000
	KARRY	51.000.000	51.000.000
	MAHINDRA	118.000.000	118.000.000
	MITSUBISHI	148.000.000	175.000.000
	NISSAN	91.000.000	197.000.000
	RAM	110.000.000	110.000.000
	RENAULT	74.700.000	164.000.000
	SSANGYONG	127.000.000	145.000.000
	TOYOTA	144.300.000	195.800.000
	VOLKSWAGEN	51.500.000	195.000.000

Tabla 15 Categoría Pick Ups 4x2 y 4x4

Categoría de vehículo	Marca	Precios de los Vehículos	
		Mínimo	Máximo
Taxis	CHEVROLET	56.500.000	56.500.000
	FAW	68.000.000	76.000.000
	HYUNDAI	65.000.000	65.000.000

Categoría de vehículo	Marca	Precios de los Vehículos	
		Mínimo	Máximo
	JAC	66.000.000	66.000.000
	KIA	55.000.000	57.300.000

Tabla 16 Categoría taxis (Revista Motor, 2021)

Categoría de vehículo	Marca	Precios de los Vehículos	
		Mínimo	Máximo
Híbridos y eléctricos	AUDI	160.000.000	340.000.000
	BYD	87.000.000	280.000.000
	BMW	173.000.000	400.000.000
	CHANGAN	76.000.000	76.000.000
	FORD	133.000.000	165.000.000
	JAC	114.000.000	114.000.000
	JAGUAR	314.000.000	490.000.000
	KIA	83.500.000	123.000.000
	LAND ROVER	256.000.000	530.000.000
	MASERATI	360.000.000	434.000.000
	MERCEDES-BENZ	221.000.000	687.000.000
	MG	135.000.000	135.000.000
	MINI	156.000.000	165.000.000
	MITSUBISHI	240.000.000	240.000.000
	NISSAN	152.000.000	152.000.000
	PORSCHE	569.000.000	824.000.000
	RAM	203.000.000	203.000.000
	RENAULT	49.500.000	133.500.000
	SUBARU	149.000.000	159.000.000
	SUZUKI	66.500.000	66.500.000
	TESLA	245.000.000	285.300.000
	TOYOTA	87.000.000	148.600.000
	VOLVO	203.000.000	330.000.000

Tabla 17 Categoría Híbridos y Eléctricos (Revista Motor, 2021)

Exportaciones:

Desde Colombia, también se realizan exportaciones de vehículos M1 a diferentes países de la región bajo la subpartida 87.03. A continuación, se relaciona las cantidades exportadas por año:

Cantidades Exportadas por año y Subpartida Arancelaria Vehículos M1						
Subpartida Arancelaria				Año		
				2018	2019	2020
	Los demás vehículos, únicamente con motor de émbolo	De cilindrada inferior o igual a 1.000 cm³, los demás.	87.03.21.00.90	2.165	221	2
		De cilindrada superior a 1.000 cm³ pero	87.03.22	9.363	15.285	5.005



Cantidades Exportadas por año y Subpartida Arancelaria Vehículos M1						
Subpartida Arancelaria				Año		
				2018	2019	2020
Automóviles de turismo y demás vehículos automóviles concebidos principalmente para transporte de personas (excepto los de la partida 87.02), incluidos los del tipo familiar («break» o «station wagón») y los de carreras. <u>87.03</u>	(pistón) alternativo, de encendido por chispa:	inferior o igual a 1.500 cm ³ .				
		De cilindrada superior a 1.500 cm ³ pero inferior o igual a 3.000 cm ³ .	87.03.23	28.946	28.030	14.562
		De cilindrada superior a 3.000 cm ³	87.03.24	232	192	144
	Los demás vehículos, únicamente con motor de émbolo (pistón), de encendido por compresión (diésel o semi-diésel)	De cilindrada inferior o igual a 1.500 cm ³	87.03.31	No data	No data	1
		De cilindrada superior a 1.500 cm ³ pero inferior o igual a 2.500 cm ³	87.03.32	11	7	4
		De cilindrada superior a 2.500 cm ³	87.03.33	18	16	19
		Los demás vehículos, equipados para la propulsión con motor de émbolo (pistón) alternativo, de encendido por chispa y con motor eléctrico, excepto los que se puedan cargar mediante conexión a una fuente externa de alimentación eléctrica	87.03.40	10	4	10
		Los demás vehículos, equipados para la propulsión con motor de émbolo (pistón) alternativo, de encendido por chispa y con motor eléctrico, que se puedan cargar mediante conexión a una fuente externa de alimentación eléctrica.	87.03.60	No data	2	No data
		Los demás vehículos, propulsados únicamente con motor eléctrico.	87.03.80	4	9	11
		Los demás	87.03.90	1	No data	No data

Tabla 18 Cantidades Exportadas por año y Subpartida Arancelaria Vehículos M1 (SICEX)

Según las cifras, los automóviles con motor de embolo (pistón) alternativo con encendido de chispa de cilindra superior a 1.000 cm³ hasta 3.000 cm³ corresponden a la categoría de vehículos que se exportan en mayor cantidad. Es interesante también analizar a que mercados se envían estos vehículos, es decir, el país de destino, los cuales se relacionan en la siguiente tabla:

Cantidades Exportadas de vehículos M1 a los tres países de destino más representativos					
Subpartida Arancelaria	Año	Cantidades por país de Destino			
87.03.21.00.90	2018	Ecuador	USA	Reino Unido	Total
		99,7%	0,2%	0,0%	2.165
	2019	Ecuador	USA	Aruba	Total
		97,3%	1,4%	0,9%	221
	2020	USA			Total
		100%			2
87.03.22	2018	Ecuador	Bolivia	USA	Total
		98,4%	1,3%	0,1%	9.363
	2019	Ecuador	Bolivia	Panamá	Total
		98,4%	0,7%	0,7%	15.285
	2020	Ecuador	Bolivia	USA	Total
		97,4%	2,0%	0,3%	5.005
87.03.22	2018	México	Argentina	Chile	Total
		45,8%	19,8%	13,8%	28.946
	2019	México	Chile	Argentina	Total
		42,8%	13,0%	20,6%	28.030
	2020	México	Argentina	Ecuador	Total
		37,1%	29,4%	19,8%	14.562
87.03.24	2018	USA	Panamá	España	Total
		83,2%	2,6%	2,2%	232
	2019	USA	Alemania	Puerto Rico	Total
		80,7%	4,2%	2,6%	192
	2020	USA	Perú	México	Total
		84,7%	2,1%	1,4%	144
87.03.31	2020	Suiza			Total
		100%			1
87.03.32	2018	Paraguay	USA	México	Total
		45,5%	9,1%	9,1%	11
	2019	Reino Unido	España	USA	Total
		42,9%	28,6%	14,3%	7
	2020	Portugal	USA	España	Total
		50,0%	25,0%	25,0%	4
87.03.33	2018	Costa Rica	Canadá	USA	Total
		44,4%	22,2%	11,1%	18
	2019	USA	Canadá	Ecuador	Total
		37,5%	31,3%	18,8%	16

Cantidades Exportadas de vehículos M1 a los tres países de destino más representativos					
Subpartida Arancelaria	Año	Cantidades por país de Destino			
87.03.40	2020	Brasil	USA	Argentina	Total
		73,7%	10,5%	5,3%	19
	2018	Holanda			Total
		100%			10
	2019	Holanda	USA	Costa Rica	Total
		50,0%	25,0%	25,0%	4
	2020	Holanda	USA	Canadá	Total
		40,0%	30,0%	20,0%	10
87.03.60	2019	Puerto Rico			Total
		100%			2
87.03.80	2018	USA	Francia	Ecuador	Total
		25,0%	25,0%	25,0%	4
	2019	Costa Rica	Ecuador	Chile	Total
		44,4%	33,3%	22,2%	9
	2020	Brasil	Ecuador	Bélgica	Total
		63,6%	18,2%	18,2%	11
87.03.90	2018	USA			Total
		100%			1

Tabla 19 Cantidades Exportadas de vehículos M1 a los tres países de destino más representativos (SICEX)

Los países destino a los cuales se realiza el proceso de exportación de los vehículos M1 son Argentina, México, Chile y Ecuador, siendo los más representativos. En cuanto a los vehículos de clasificación N1 también se exportan, aunque en menor cantidad en comparación con los vehículos de clasificación M1. En el siguiente cuadro se registran, las cantidades exportadas:

Cantidades Exportadas por año y Subpartida Arancelaria Vehículos N1							
Subpartida Arancelaria					Año		
					2018	2019	2020
Vehículos automóviles para transporte de mercancías 87.04	Los demás vehículos, únicamente con motor de émbolo (pistón), de encendido por compresión (diésel o semi- diésel).	De peso total con carga máxima inferior o igual a 5t	Inferior o igual a 4,537t	87.04.21.10.00	11	9	2
	Los demás con motor de émbolo (pistón), de encendido de chispa.		Los demás	87.04.31.10.90	18	11	11
	Vehículos, propulsados únicamente con motor eléctrico:	De peso total con carga máxima inferior o igual a 4,537t		87.04.90.51.00	2	4	7

Tabla 20 Cantidades Exportadas por año y Subpartida Arancelaria Vehículos N1. (SICEX).

Estos vehículos N1 abarcan mercados de países como Ecuador, Brasil, Estados Unidos, Panamá entre otros, como se presenta en la siguiente tabla:

Cantidades Exportadas de vehículos M1 a los tres países de destino más representativos					
Subpartida Arancelaria	Año	Cantidades por país de Destino			
87.04.21.10.00	2018	Ecuador	Perú	Brasil	Total
		36,4%	27,3%	18,2%	11
	2019	USA	Panamá	Guatemala	Total
		53,3%	20,0%	13,3%	9
	2020	USA	México		Total
		50,0%	50,0%		2
87.04.31.10.90	2018	USA	Brasil	España	Total
		77,8%	11,1%	11,1%	18
	2019	USA	España	Panamá	Total
		72,7%	18,2%	9,1%	11
	2020	USA	Panamá	Chile	Total
		72,7%	18,2%	9,1%	11
87.04.90.51.00	2018	Chile			Total
		100,0%			2
	2019	Costa Rica	Guatemala	Panamá	Total
		50,0%	25,0%	25,0%	4
	2020	Brasil			Total
		100,0%			7

Tabla 21 Cantidades Exportadas de vehículos M1 a los tres países de destino más representativos (SICEX)

8.2 Antecedentes Internacionales

8.2.1 Antecedentes técnicos

Europa ha venido trabajando en la obligatoriedad de requisitos relacionados con sistemas de protección de peatones como se describe a continuación.

- La Directiva 2003/102/EC de 17 de noviembre de 2003, aplicable a las superficies delanteras de los vehículos con el objeto de reducir las lesiones de los peatones y otros usuarios vulnerables de la vía pública víctimas de impactos de las superficies delanteras de los vehículos. Esta directiva establece que, a partir del 1 de enero de 2004, ningún Estado miembro podrá prohibir la matriculación, la venta o la puesta en circulación de un vehículo (M1& N1), si este cumple con las disposiciones técnicas establecida en la mencionada Directiva. Así mismo establece para septiembre de 2010 que los estados miembros no podrán conceder una homologación a ningún vehículo que no cumpla con las disposiciones técnicas. Finalmente, para septiembre de 2012 y septiembre de 2015

se prohíbe la matriculación, venta y la puesta en circulación de los vehículos nuevos que no cumplan conforme a lo establecido en los anexos técnicos de la directiva.

- La anterior directiva fue derogada por el Reglamento (CE) No 78/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo de 14 de enero de 2009 en la cual se establece los requisitos para la fabricación y el funcionamiento de los vehículos (M1 & N1) y los sistemas de protección delantera para reducir el número y la gravedad de las lesiones que sufren los peatones y otros usuarios vulnerables de la vía pública que son golpeados por la parte delantera de un vehículo y de evitar tales colisiones. Establece reglamento establece un calendario para la denegación de la concesión de la homologación de protección de peatones en 2011, 2013, 2015 y 2016 de acuerdo con las disposiciones técnicas establecidas. Finalmente, para agosto de 2019, se prohíbe la matriculación, venta y puesta en circulación de vehículos incumpliendo las disposiciones técnicas.
- El anterior reglamento fue derogado por el Reglamento (UE) 2019/2144 del Parlamento Europeo y del Consejo. Este reglamento establece requisitos para la homologación de tipo de vehículos y de los sistemas, componentes y unidades técnicas independientes diseñados y contruidos para dichos vehículos, en lo que respecta a sus características generales y su seguridad, así como a la protección y la seguridad de los ocupantes de los vehículos y de los usuarios vulnerables de la vía pública. Específicamente, establece que los sistemas de protección delantera, instalados como equipo de serie en vehículos (M1 & N1) o comercializados como unidades técnicas independientes de estos deben cumplir con los requisitos y especificaciones técnicas de dicho reglamento. El reglamento establece dos calendarios para su aplicación. Uno correspondiente a la protección de peatones bajo los requisitos del Reglamento ONU 127, con fecha de denegación de la homologación de tipo UE para julio de 2022 y con fecha de prohibición de la matriculación de vehículos y de la introducción en el mercado y puesta en servicio de componentes y unidades técnicas independientes para julio de 2024. El segundo corresponde a unos requisitos del Reglamento ONU 127 en cuanto a la ampliación de la zona de impacto de la cabeza, con fecha de denegación de la homologación de tipo UE para enero de 2026 y con fecha de prohibición de la matriculación de vehículos para julio de 2034.

8.2.3 Antecedentes sociales

En caso de presentarse un siniestro con vehículos M1 y N1, el peatón está expuesto a diferentes lesiones. Entre las más comunes se encuentran las siguientes.

Un estudio del registro de Rhone (National Library of Medicine, 2011), arroja un total de 115,501 damnificados con lesiones de tránsito entre 1996 y 2007. Los peatones son el cuarto grupo más grande con un 9.3% de las lesiones.

La ilustración 15 muestra los damnificados con al menos una lesión en la región del cuerpo en cuestión. Estas lesiones se distinguen entre AIS (Abbreviated Injury Scale) por sus siglas en inglés o Escala Abreviada de Lesiones AIS 1, 2, 3 y 4 o más. Las lesiones a peatones más comunes son en las extremidades bajas y en segundo lugar las lesiones a la cabeza. Las lesiones más severas (AIS 4+) ocurren en la cabeza y tórax para todo tipo de actor vial.

Sin embargo, los peatones se ven el doble de afectados en la cantidad de lesiones severas a la cabeza y tórax.

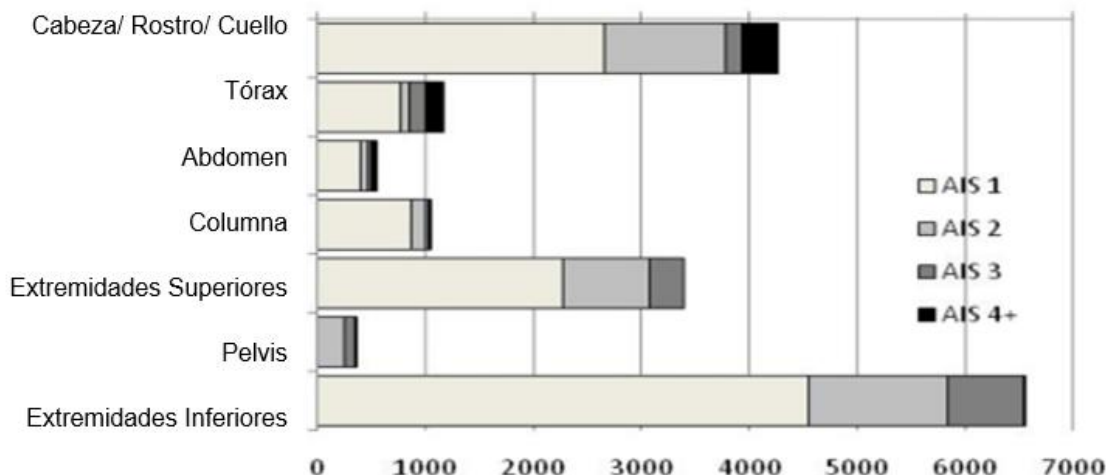


Ilustración 18 Patrón de lesiones a peatones, Registro de Trauma de Rhon 1996 – 2007 a partir de (National Library of Medicine, 2011)

Para los peatones el rango de edad más afectado fue el grupo de 5 – 14 años para el género masculino y el grupo de 10 – 19 años para el género femenino. Nos damos cuenta de que los peatones lesionados fueron predominantemente jóvenes y con mayor frecuencia varones.

La tabla a continuación muestra que la severidad en las lesiones en peatones incrementa con la edad, particularmente después de los 64 años en términos de letalidad y también en el porcentaje de afectados con lesiones AIS 2+.

Edad	Número	Porcentaje	Letalidad	AIS 2+ (%)
0 -1	47	0.5	2.1	23.4
2 - 4	419	4.9	1.2	28.2
5 - 10	1062	12.4	0.4	33.9
11 - 16	1195	14.0	0.4	34.1
17 - 39	2740	32.0	0.6	30.3
40 - 64	1751	20.4	2.2	44.3
> 64	1352	15.8	5.7	59.1
Total	8566	100	1.7	38.5

Tabla 22 Severidad en lesiones de peatones en relación con la edad (National Library of Medicine, 2011)

Como se puede ver en la siguiente tabla, la región del cuerpo más afectada fueron las extremidades bajas con un 50%, la zona de cabeza/rostro/ cuello con un 38% y las extremidades superiores con un 27%.



Región del Cuerpo Lesionada		Número de afectados con al menos una lesión AIS 2+	% de víctimas
Cabeza, rostro o cuello		1252	38,03
	Pérdida de la conciencia	839	25,51
	cráneo	171	5,2
	Intracraneal	267	8,12
	Cuello	6	0,18
	Cuero cabelludo, rostro, ojos	178	5,41
Tórax		281	8,54
	Caja Torácica	196	5,96
	Esternón	19	0,58
	Diafragma	2	0,06
	Vías Respiratorias	99	3,01
	Sistema Circulatorio	8	0,24
	Esófago	2	0,06
Abdomen		98	4,23
	Sistema genital-urinario	30	1,52
	Sistema digestivo	39	1,43
	Bazo	36	1,67
Extremidades superiores		289	8,79
Extremidades Inferiores		1630	49,56
	Cadera	84	2,55
	Muslos	117	3,56
	Otro (cadera/muslo)	36	1,09
	Rodilla	463	14,08
	Pierna	657	19,98
	Tobillo	282	8,57
	Pie	159	4,83

Tabla 23 Región del cuerpo lesionada entre peatones afectados de más de 2 años. Registro de Trauma de Rhon 1996 - 2007

Las zonas más frecuentemente lesionadas de las extremidades inferiores fueron las piernas 20% y rodillas con un 14%. Pérdida de la conciencia fue la lesión a la cabeza más común con un 25%.

Como podemos observar los siniestros en vehículos M1 y N1 siguen siendo significativos sumado al alto riesgo que pueden presentar estos vehículos para los peatones, causándoles múltiples traumatismos hasta el punto de causar su muerte o quedar lesionados para el resto de sus vidas.

8.2.3 Antecedentes Económicos

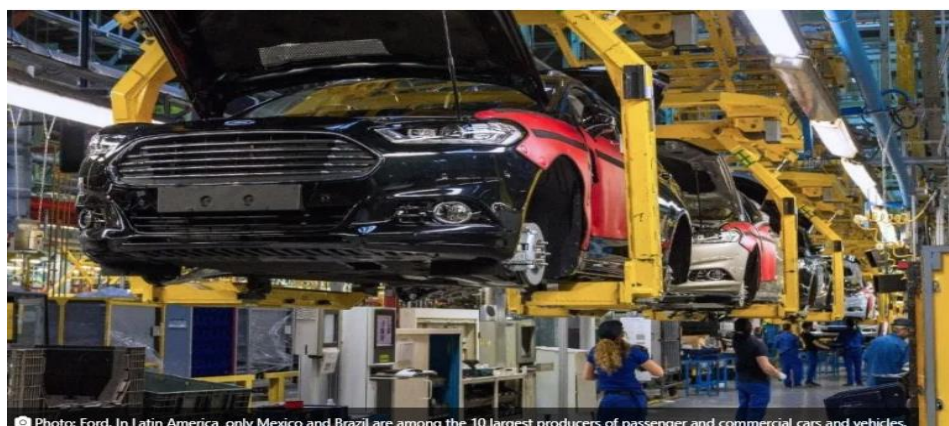


Ilustración 19 Línea de producción de vehículos (El Pais, n.d.)

La producción mundial de vehículos en el año 2019 fue de alrededor de 92 mil unidades, Asia y Oceanía representan el 53,5% de la producción total, seguida del continente europeo y americano con 23,4% y 21,9% respectivamente, y por último África representa el 1,2% del total producido. En cuanto al año 2020 la producción de vehículos disminuyó en 15,8% frente al año anterior, la producción de Asia y Oceanía sigue siendo mayor respecto al resto del mundo, en todos los continentes disminuyeron las unidades de vehículos producidos, hecho que se les atribuye a los cierres de las fábricas por el virus COVID 19.

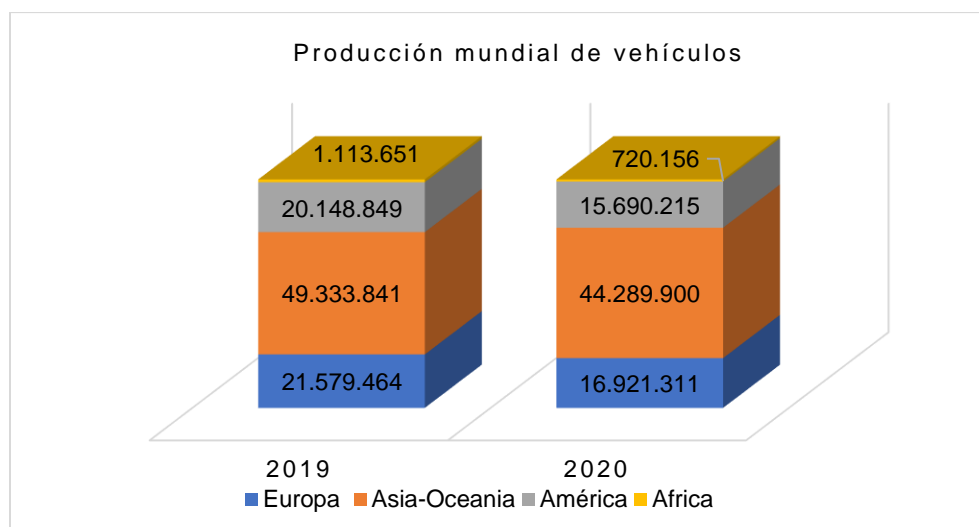


Ilustración 20 Producción mundial de vehículos (OICA, 2021).

También es importante analizar la producción de vehículos por tipologías en los años 2019 y 2020. Se evidencia que los automóviles representan alrededor del 70% de la producción total de vehículos, seguido de los vehículos comerciales ligeros que están alrededor del 22% y camiones pesados y buses un promedio de 5,3%:

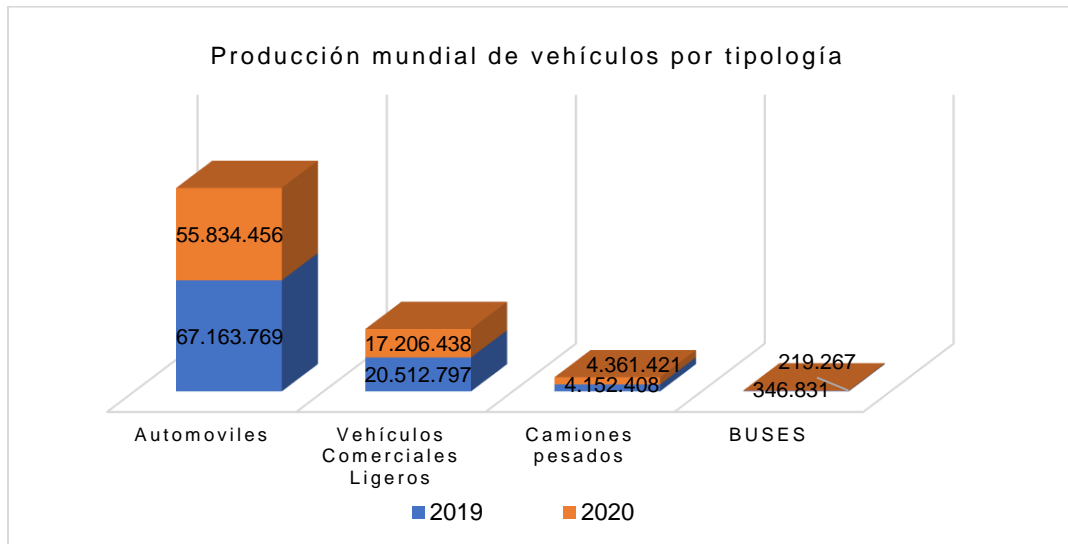


Ilustración 21 Producción mundial de vehículos por tipología (OICA, 2021).

Los principales países productores de automóviles en el mundo en el año 2000 fueron Japón y Estados Unidos con 8,4 y 5,5 millones de unidades, diez años después China se posesionó como el líder en producción de estos vehículos seguido de Japón y Alemania, y para el año 2020, sigue liderando China con aproximadamente 20 millones de unidades, le sigue Japón con 7 millones de unidades e India con 2,9 millones de unidades. Como se especifica a continuación:

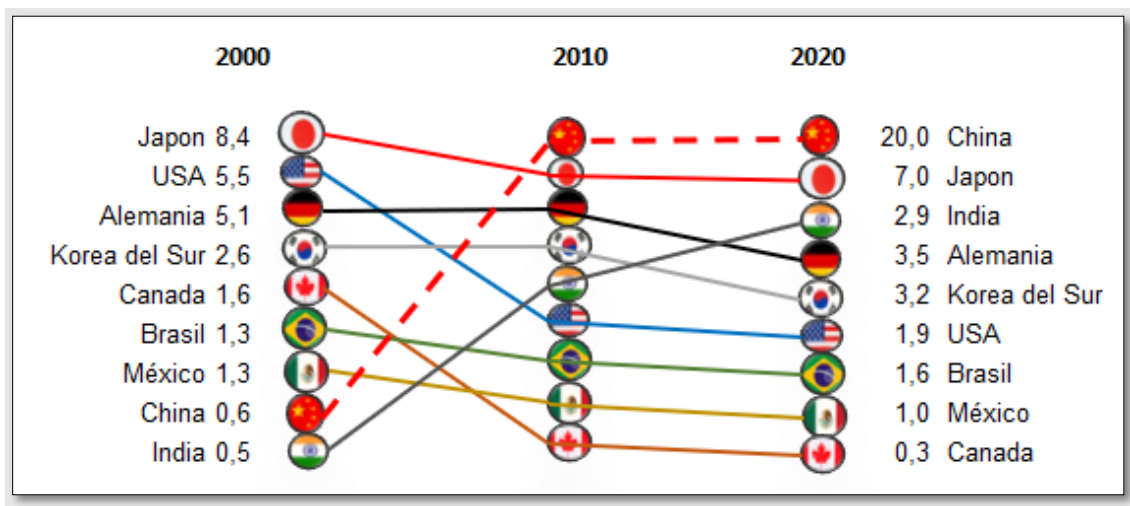


Ilustración 22 Producción de automóviles en países líderes en los años 2000, 2010 y 2020 (OICA, 2021).

En cuanto a los productores de vehículos ligeros, se destacan Estados Unidos y China, los cuales lideran el mercado desde hace 20 años. En el caso de países como Canadá y Japón han disminuido su participación en el mercado a lo largo de estos años, en cambio México y Tailandia aumentaron y mejoraron su posición en el mercado, según el siguiente gráfico:

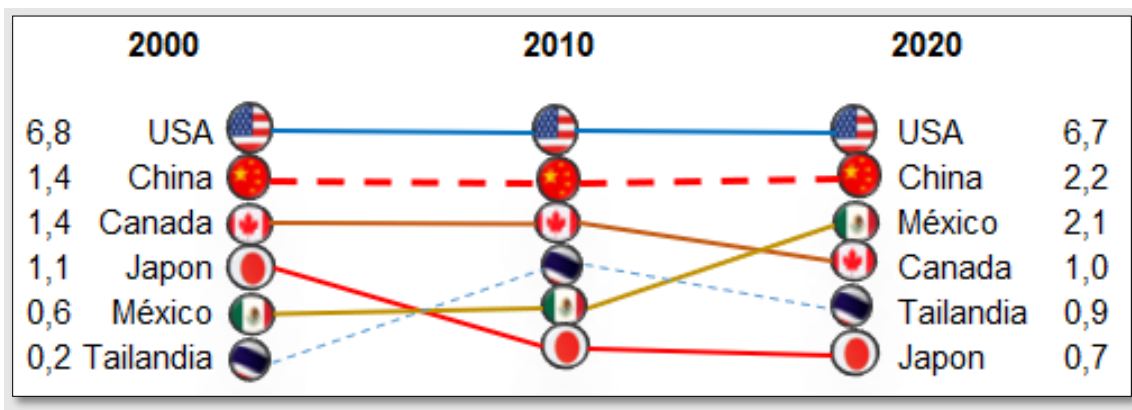


Ilustración 23 Producción de vehículos ligeros en países líderes en los años 2000, 2010 y 2020

Como se puede observar el mercado automotriz debe enfrentar cambios en cuanto a las relaciones comerciales, ya que los líderes de producción pueden variar a lo largo del tiempo, dependiendo de las condiciones económicas y desarrollo de cada país.

Por otro lado, es importante analizar cuántos de estos vehículos producidos se están vendiendo, en el siguiente gráfico se referencia los datos de ventas a nivel mundial por continente:

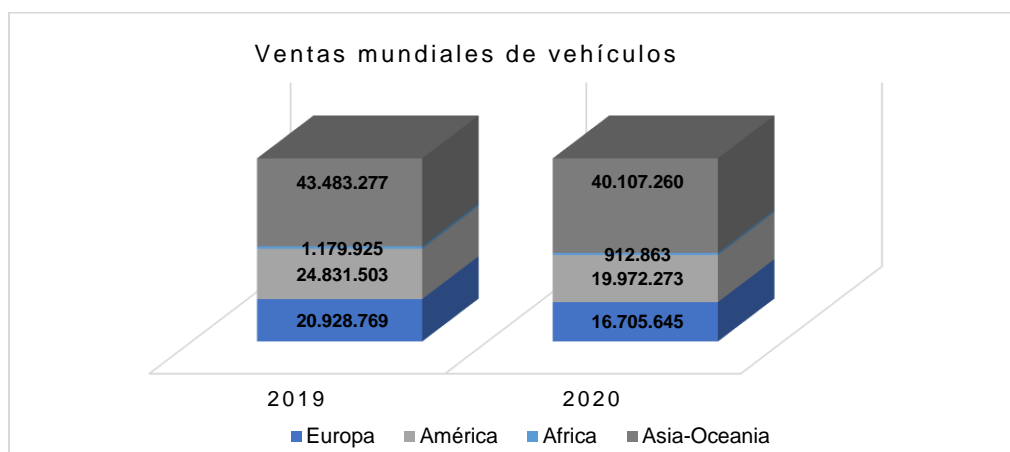


Ilustración 24 Ventas mundiales de vehículos para los años 2019 y 2020 (OICA, 2021)

En los dos últimos años, el continente de Asia y Oceanía lidera con ventas de alrededor de 43 y 40 millones de vehículos en el año 2019 y 2020 respectivamente. Seguido de las Américas con 24 millones de unidades en 2019 y 19 millones de unidades en 2020. Luego el continente europeo se caracteriza con ventas entre 20 y 16 millones de unidades en cada año y por último África alrededor de 1.900 unidades vendidas en estos mismos años.

Las ventas de automóviles esencialmente se encuentran concentradas en China aproximadamente en 20 millones de unidades anuales. Del año 2019 al 2020 se presentó

una disminución de las ventas en la gran mayoría de países. España, Reino Unido y Brasil disminuyeron alrededor de 29%, seguido de Italia y Estados Unidos con una disminución del 28%, Alemania e India en -18% en promedio y Rusia, Japón y Corea del Sur en disminuyeron en 9%, 8% y 11% respectivamente y por último China fue el país que menos disminución presentó en sus ventas de automóviles con un 6%, como se evidencia en la gráfica:

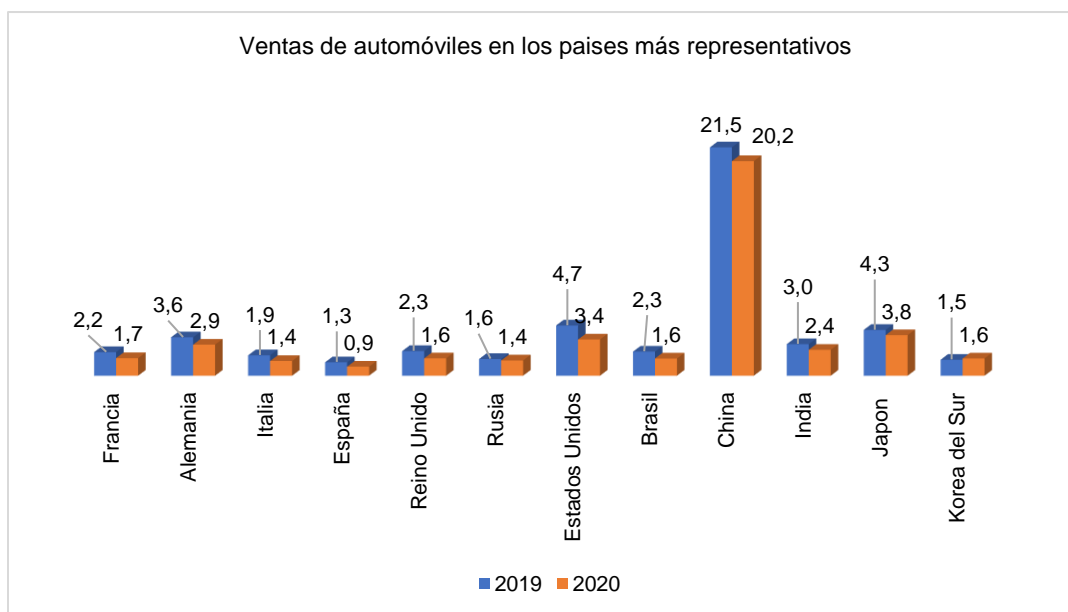


Ilustración 25 Ventas mundiales de vehículos para los años 2019 y 2020 (OICA, 2021)

Para el año 2020 la industria automotriz a nivel mundial sufrió impactos considerables provocados por el coronavirus, en total las ventas de los vehículos disminuyeron aproximadamente en 16% según los datos de OICA respecto al año 2019, esta situación se debe a problemas en la producción que se les atribuyen a los confinamientos en los diferentes países y a la disminución en la demanda de los vehículos por parte de los consumidores.



Ilustración 26 Marcas de SAIC motor (SAIC MOTOR, 2019)

Como podemos observar China es el país líder en la producción y venta de vehículos en el mundo, así como uno de los mayores fabricantes de automóviles. Empresas líderes del sector automotriz han realizado inversiones de capital para el desarrollo y producción de vehículos en China. Por ejemplo, en el siguiente diagrama se encuentran las marcas que comprende una de estas empresas:



Ilustración 27 Marcas de SAIC Motor (SAIC MOTOR, 2019).

Una de estas empresas del año 2018 al 2019 disminuyó su producción en general, en cuanto a los automóviles básicos se redujeron en 17,7%, vehículos deportivos utilitarios SUV en -9,4% y camionetas o vehículos todo terreno en - 7,9% siendo los más representativos, como se evidencia en la gráfica:

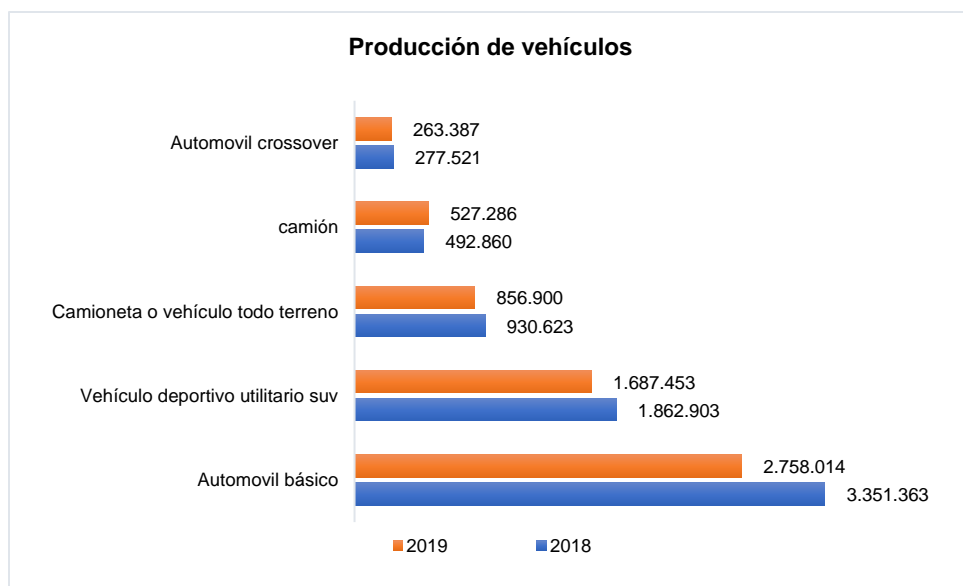


Ilustración 28 Producción de vehículos de SAIC Motor en los años 2018 y 2019. (SAIC MOTOR, 2019).

En cuanto a las ventas, los automóviles básicos y crossover tuvieron una caída en 15,7% y 14,3% respectivamente. Respecto a las camionetas todo terreno las ventas cayeron en 11,8% al igual que el resto de las tipologías, pero en menor proporción, como se especifica:

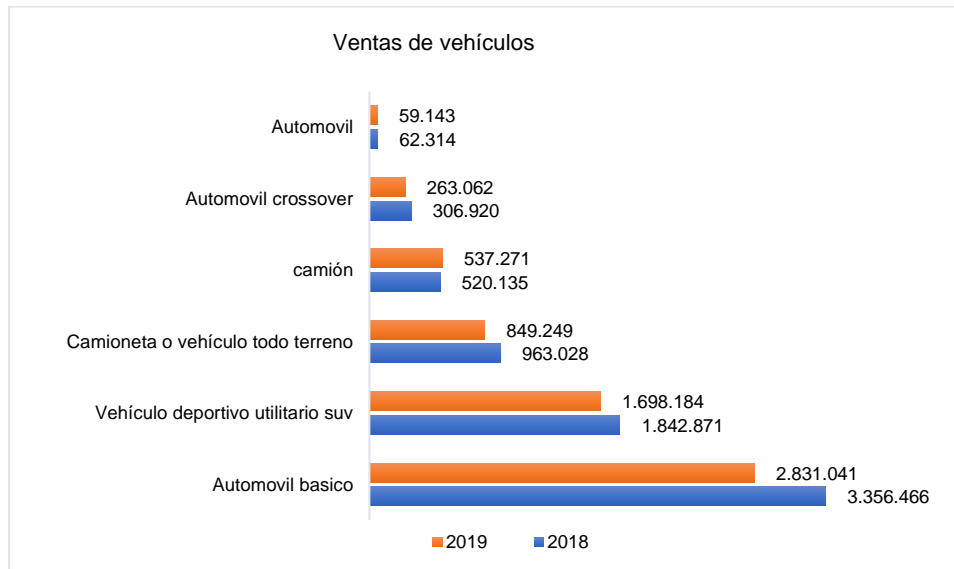


Ilustración 29 Ventas de vehículos SAIC Motor en los años 2018 y 2019 (SAIC MOTOR, 2019).

La disminución en la producción y ventas de los vehículos se debió al contexto por el cual estaba pasando la economía China, se presentó una desaceleración debido a una situación en el comercio internacional con mucha incertidumbre. El presidente de ese momento presentó un plan “Made in China 2025” con el fin de incentivar el desarrollo en tecnologías especialmente sectores como aviación, inteligencia artificial y la industria del transporte.

Esta economía presenta una disminución en el crecimiento en diferentes sectores, por ejemplo, el mercado automotriz presenta su primer descenso en cuanto a sus ventas desde hace más de 5 o 6 años atrás. Sumado a esto el aumento de la deuda pública y privada y la guerra comercial con Estados Unidos imponiendo mayores aranceles que inicio el expresidente Donal Trump, siendo factores que afectan las decisiones de inversión. Por otro lado, impulsaron la “Nueva ruta de la seda”, tiene como principal objetivo conectar a 70 países y así facilitar y fortalecer el comercio internacional.

Industria Automotriz Estados Unidos:

La industria automotriz estadounidense está compuesta de compañías productoras, ensambladoras e importadoras de vehículos, se han caracterizado por involucrar diseño, desarrollo, fabricación, comercialización y ventas, siendo uno de los mercados más grandes del mundo.

Existen tres grandes empresas de origen estadounidense que se dedican a la fabricación de vehículos, una de ellas es Ford Motor Company, otra es General Motors Company y Chrysler Corporation, caracterizándose por poseer una gran participación en este mercado y por utilizar la gran mayoría de los componentes de origen nacional aproximadamente más

del 50%⁴. Hoy en día, General Motor tiene aproximadamente 400 instalaciones alrededor del mundo, siendo la casa matriz de marcas como Cadillac, Buick, GMC y Chevrolet, y se destacan por su tecnología y seguridad. Por otro lado, Ford Motor Company abarca marcas como Escape, La Serie F, Explorer, Fusión, entre otros. Sus operaciones las desempeñan además de estados unidos también en países como Australia, Alemania, Reino Unido, Argentina, Brasil, China, Canadá y otros países. Y Chrysler Corporation siendo la casa matriz de marcas como Plymouth o Dodge (Mundo Motor, n.d.).

Y En cuanto a fabricantes internacionales en ese país existen marcas como Toyota, Volkswagen, Nissan, Volvo, Mercedes Benz, BMW, Honda, Subaru, Kia y Hyundai, entre otras. Según el informe International Automakers and Dealers in América 2020, desde hace muchos años los fabricantes y comercializadores se han dedicado a investigar, desarrollar, invertir en las plantas y equipos para construir automóviles y camionetas para venderlos y dar servicio a estos vehículos, al llevar a cabo cada uno de los procesos generan miles de empleos basándose en los principios de economías abiertas que genera inversión, competencia e innovación.

Para el año 2019 los fabricantes de automóviles internacionales han invertido alrededor de 92 mil millones en Estados Unidos, se caracterizan por tener una fuerza laboral altamente calificada generando 2,5 millones de empleos y el 60% de empleos se le atribuye a la fabricación de vehículos, sumando los diferentes aspectos este sector automotriz contribuye en 290 mil millones de dólares al Producto Interno Bruto del país.

Estos fabricantes incursionan en otros mercados, exportando sus vehículos a diferentes países, como se ilustra a continuación:

⁴ Estas partes de los vehículos se fabrican bajo estándares de la American Automobile Labeling Act (AALA) (Automakers, 2021)

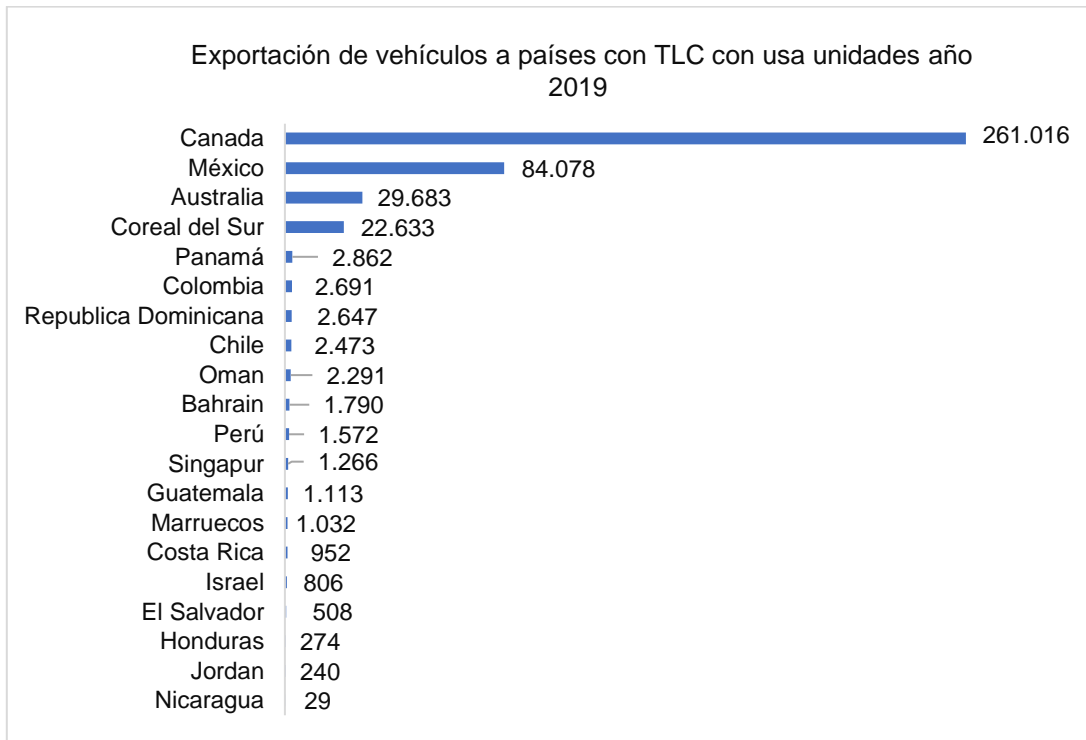


Ilustración 30 Exportación de vehículos a países con TLC con USA en el año 2019 (AIADA, 2020).

La gran mayoría de exportaciones en el año 2019, son para países como Canadá, México, Australia y Corea del Sur abarcando alrededor del 95% de vehículos exportados de las marcas de fabricantes internacionales.

El sector automotriz estadounidense se vio afectado por la pandemia, la propagación del virus Covid-19 provocó temporalmente el cierre de fábricas y concesionarios. Por ejemplo, varias empresas presentaron reducciones significativas en sus ventas en el año 2020, General Motor reportó -11,8%, Crysler -17% entre otras.

Aunque la única empresa que reportó aumento significativo de 36% en sus ventas fue Tesla empresa de vehículos eléctricos en el mundo para el año 2020. Ante la disminución de las ventas el Gobierno implementó ayudas para apoyar la demanda de vehículos, y bajo estrictas medidas sanitarias reabrieron las fábricas. Y para final del año se presentó una recuperación de las ventas de GM y Toyota de 4,8% y 9,4% respectivamente. La recuperación en las ventas se enfocó en dos segmentos de automóviles, las pickups y las camionetas urbanas 4x4 SUV. Se espera que con el sistema de vacunación se permita a empresas y consumidores volver a un nivel de vida más normal aumentando la confianza del consumidor y por ende la demanda de vehículos¹⁶

Industria Automotriz en Alemania



Ilustración 31 Línea de ensamble de Volkswagen en el año 1973 (Wikipedia).

Alemania es una de las grandes potencias del continente europeo y es uno de los países con mayor nivel de exportaciones de diferentes productos a nivel mundial. En el siguiente gráfico se evidencian el 70% de los rubros de exportación con mayor representatividad en la economía alemana, donde se evidencia que la exportación de vehículos tiene una alta representatividad en dicha economía:

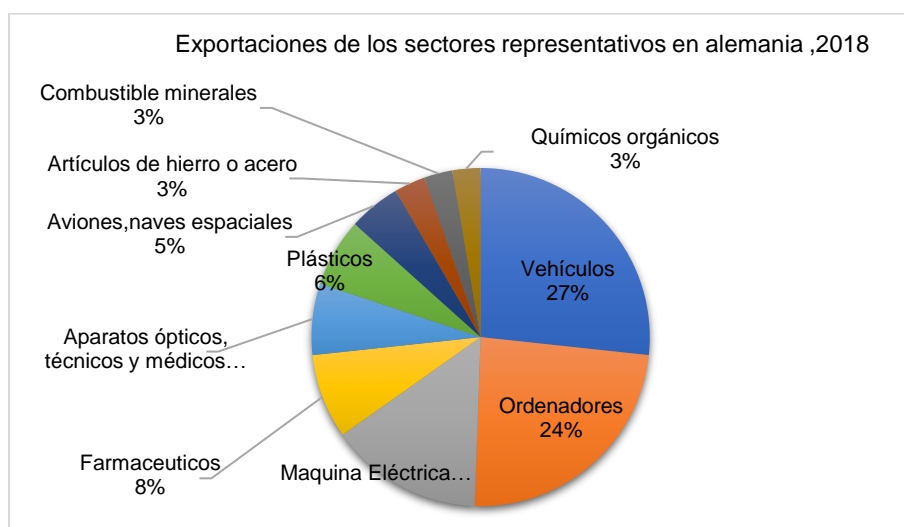


Ilustración 32 Exportaciones de los sectores representativos en Alemania para el año 2018 (Transeop, 2021).

Como se observa el rubro de vehículos exportados en la economía alemana es muy importante, estas unidades tienen destino países como Reino Unido, Estados Unidos, China, Francia e Italia. Aunque es importante resaltar que hace cuatro años la industria automotriz ha mostrado un descenso por la transición a vehículos eléctricos que ha tenido que enfrentar la industria y sumado a la pandemia del año 2020 con el cierre temporal de fábricas y puntos de venta, se produjo una situación negativa para la industria. Aunque cabe resaltar que el mercado de vehículos eléctricos se caracterizó por tener incentivos lo que se vio reflejado en el aumento de la demanda (DW, 2021).

Industria Automotriz en México

México es uno de los países líderes de Latinoamérica en el sector automotriz, a nivel local es uno de los sectores más importantes del país, tiene el privilegio de contar con una ubicación privilegiada, justo al lado de Estados Unidos con un alto nivel de consumo, mano de obra calificada y acceso a transferencia de tecnología con altos estándares.

La producción de vehículos ligeros en México ha tenido un gran desarrollo, en la siguiente gráfica se evidencia las marcas más representativas como General Motor y Nissan, quienes tienen una gran participación en comparación con las marcas como Chrysler, Ford, Mazda, Toyota, Honda y Volkswagen en el mercado:

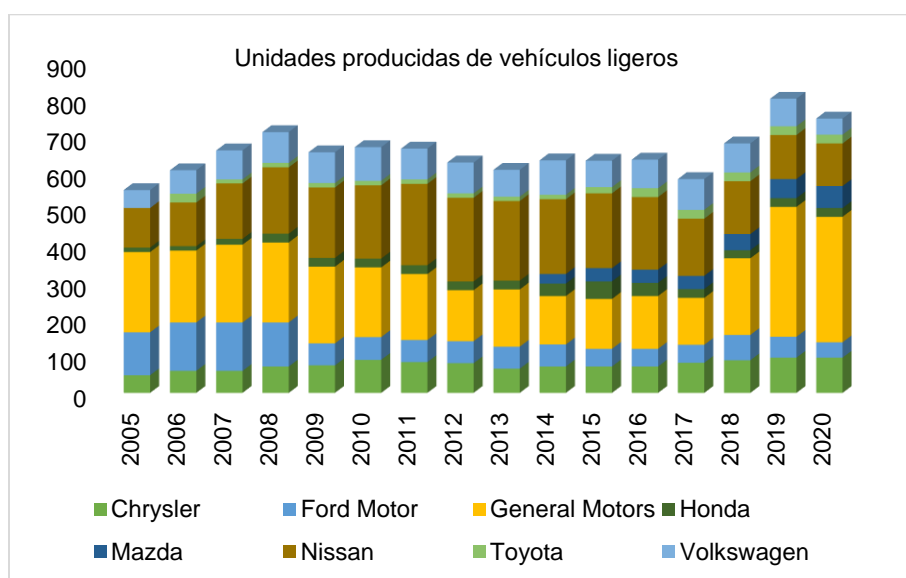


Ilustración 33 Unidades producidas de vehículos ligeros, marcas más representativas en México (INEGI, 2021).

Desde el año 2005 la producción de vehículos se fue incrementando hasta el año 2008 en un promedio del 8.7%, en los próximos años fue estable, y para el año 2018 y 2019 aumento significativamente en promedio alrededor del 17%, aunque en el último año 2020 por la pandemia decayó la producción en 6,7%.

Existen aspectos para resaltar como la clase de vehículos que cada marca produce, por ejemplo, en el año 2017 estas marcas producían las siguientes líneas de vehículos:



MARCA	CLASE DE VEHÍCULO	MARCA	CLASE DE VEHÍCULO
NISSAN	Nissan Tiida HB, Nissan Tsuru (De venta sólo en el mercado mexicano), Nissan NP300, Nissan NV200 New York Taxi, Nissan Versa, Nissan Tiida sedán, Nissan Sentra, Nissan March, Nissan Note, Nissan Frontier NP300, Nissan Kicks y Motores varios.	HONDA	Produce vehículos tipo sedán, SUV, Motocicletas, Auto Partes.
TOYOTA	Tacoma	MAZDA	Producción De Sedanes, SUV, Roadsters.
FORD	Ford Fiesta, Ford Fusion, Motores, Chasis.	KIA:	Vehículos Tipo Sedan.
GENERAL MOTORS	Automóviles tipo sedán en su mayoría de la marca Chevrolet.	VOLKSWAGEN	Jetta, Beetle, Gol, Vento.
BMW	X5 Security y X5 Security Plus.	AUDI:	Vehículos Compactos, Ejecutivos, SUV, Coupes.

Tabla 24 Empresas automotrices de México de vehículos ligeros a febrero de 2017 (ProLocker, 2017)

Es importante resaltar que en el año 2019 la producción de vehículos en México tiene una mayor proporción de vehículos Full-Frame concentrados en marcas como GM, Chrysler y Toyota.

Respecto a las ventas de vehículos ligeros para el año 2020, evidencian las preferencias de los consumidores por los vehículos estadounidenses, seguido de los vehículos mexicanos siendo los países que lideran las ventas en ese país, países como Japón y Alemania también tienen un porcentaje alto en las ventas, siendo los más representativos como se evidencia a continuación:

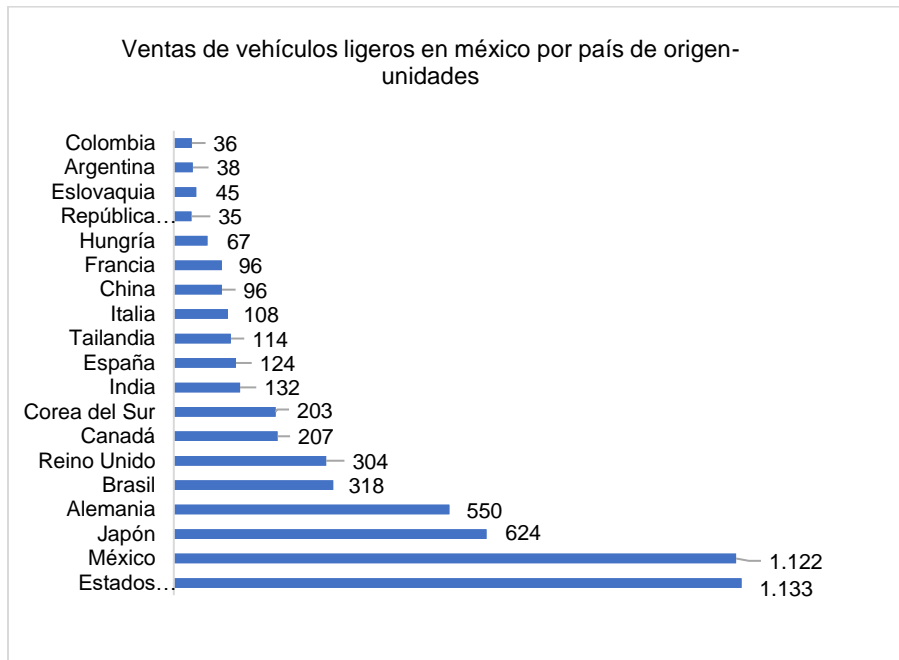


Ilustración 34 Unidades producidas de vehículos ligeros, marcas más representativas en México (INEGI, 2021)

En cuanto a las exportaciones de México a Colombia para el año 2020, se evidencia una mayor proporción de exportaciones de la marca General Motor con 120 unidades, Nissan con 72 unidades, Mazda con 60 unidades, Volkswagen con 57, y otras como Audi, Chrysler, Fiat, Ford, Kia, Mercedes Benz, como se especifica en el siguiente cuadro:

Marca	Cantidad
Audi	5
Chrysler	48
FIAT	5
Ford Motor	5
General Motor	120
Kia	36
Mazda	60
Mercedes Benz	10
Nissan	72
Volkswagen	57

Tabla 25 Cantidades Exportadas de México a Colombia en el año 2020 por marca (INEGI, 2021)

En el periodo del 2019 al 2020, por la situación de la pandemia, el empleo se vio afectado por los cierres de la fabricas y las diferentes medidas sanitarias que se implementaron teniendo impactos negativos mes a mes se perdieron empleos afectando a miles de familias, esta disminución se puede observar en la siguiente gráfica:

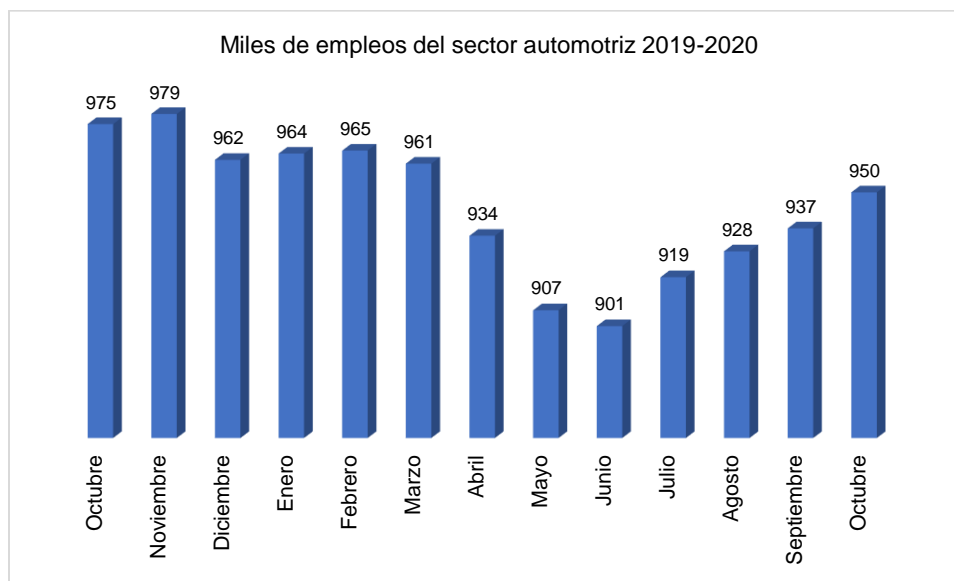


Ilustración 35 Miles de empleos del sector Automotriz entre 2019 y 2020 (El Financiero, 2021).

Como podemos observar, todos los países líderes en producción de vehículos tuvieron afectaciones negativas en sus fábricas como disminución de la producción, sus ventas y por ende implicaciones negativas como el despido de muchas personas que laboran en el sector a nivel mundial, se espera que desde el año 2021 se inicie la recuperación del sector a nivel mundial proceso que ira junto con los procesos de vacunación que implemente cada país.