

Programa Ciudades Inclusivas, Sostenibles e inteligentes (CISI)

Dinámica y perspectivas de la industria colombiana de autobuses libres de emisiones

Juan Pablo Bocarejo



NACIONES UNIDAS

CEPAL



cooperación
alemana

DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Gracias por su interés en esta publicación de la CEPAL



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

 www.cepal.org/es/publications

 www.cepal.org/apps

Documentos de Proyectos

Dinámica y perspectivas de la industria colombiana de autobuses libres de emisiones

Juan Pablo Bocarejo



NACIONES UNIDAS

CEPAL



cooperación
alemana

DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Este documento fue preparado por Juan Pablo Bocarejo, Consultor de la División de Desarrollo Productivo y Empresarial de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), bajo la coordinación de Álvaro Calderón, Jefe de la Unidad de Innovación y Nuevas Tecnologías de dicha División. El estudio se realiza como parte de las actividades del proyecto “Ciudades inclusivas, sostenibles e inteligentes en el marco de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible en América Latina y el Caribe”, clúster 3 Política Industrial, ejecutado por la CEPAL en conjunto con la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) y financiado por el Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) de Alemania. El proyecto forma parte del programa de cooperación CEPAL/BMZ-GIZ.

El autor agradece a Luis Felipe Urrego por su colaboración y aportes como asistente de investigación.

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

Publicación de las Naciones Unidas
LC/TS.2022/120
Distribución: L
Copyright © Naciones Unidas, 2022
Todos los derechos reservados
Impreso en Naciones Unidas, Santiago
S.22-00551

Esta publicación debe citarse como: J. P. Bocarejo, “Dinámica y perspectivas de la industria colombiana de autobuses libres de emisiones”, *Documentos de Proyectos* (LC/TS.2022/120), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2022.

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

Índice

Introducción	5
I. La industria automotriz en Colombia	7
II. Regulación y política pública de movilidad urbana en torno a la industria de buses	15
A. Proyectos de transporte masivo	15
B. Regulación técnica de buses.....	16
C. Movilidad sostenible	16
D. Regulación ambiental buses.....	17
III. La industria de autobuses en Colombia	19
A. Dinámica de los chasis de autobuses en el país	20
B. Dinámica de las carrocerías de autobuses en el país, el caso de Busscar	21
C. El mercado del transporte público	22
D. Penetración de tecnologías de bajas emisiones.....	25
E. Industria nacional vs importaciones.....	26
F. Exportaciones de la industria.....	28
IV. Prospectiva: la visión de los industriales	31
V. Conclusiones	35
Bibliografía	37

Cuadros

Cuadro 1	Exportaciones de la industria por sector	10
Cuadro 2	Origen de las exportaciones de la industria por sector	11
Cuadro 3	Empleos generados por la industria	12
Cuadro 4	Composición del parque automotor	13
Cuadro 5	Composición del parque automotor por tipo de combustible	14
Cuadro 6	Resumen de las regulaciones claves para los autobuses en los próximos años	18
Cuadro 7	Resumen dinámica de producción de chasises	21
Cuadro 8	Composición del parque de buses por tipología	24
Cuadro 9	Distribución de buses matriculados por departamentos de 2018 a julio de 2021	23
Cuadro 10	Principales marcas del segmento de microbuses	24
Cuadro 11	Principales marcas del segmento de busetas	24
Cuadro 12	Principales marcas de resto de segmentos de buses	24
Cuadro 13	Tipo de combustibles por tipología de buses	25
Cuadro 14	Serie histórica de importaciones de autobuses Diesel por marcas	26
Cuadro 15	Serie histórica de importaciones de autobuses bajas emisiones.....	27
Cuadro 16	Origen histórico de importación de autobuses Diesel	27
Cuadro 17	Origen histórico de importación de chasises.....	28
Cuadro 18	Origen histórico de importación de carrocería	28
Cuadro 19	Unidades de autobuses aproximadas exportadas desde 2011 hasta mayo de 2021	28
Cuadro 20	Destino de exportaciones de autobuses desde 2011 hasta mayo de 2021	29
Cuadro 21	Origen de exportaciones de autobuses desde 2011 hasta mayo de 2021.....	29
Cuadro 22	Destino histórico de exportaciones de carrocería.....	30
Cuadro 23	Origen histórico de exportaciones de carrocería	30
Cuadro 24	Resumen hallazgos industria de autobuses.....	35

Gráficos

Gráfico 1	Producción de la industria automotriz	10
Gráfico 2	Tasa de motorización por cada 1.000 habitantes	13

Diagramas

Diagrama 1	Producción de la industria automotriz	8
Diagrama 2	Metas nacionales para la adquisición de vehículos cero emisiones en flotas de sistemas de transporte público	17

Mapa

Mapa 1	Geografía productiva de la industria automotriz colombiana.....	12
--------	---	----

Introducción

El cambio climático es uno de los mayores retos que ha enfrentado la humanidad en los últimos siglos, ya que requiere de una fuerte cooperación internacional para reducir drásticamente las emisiones de carbono y evitar así el aumento de las temperaturas en el planeta. En 2015 en la COP21 de París, se logró alcanzar un acuerdo para evitar el aumento de la temperatura mundial por debajo de los 2 grados centígrados durante este siglo (UNFCCC, 2021). En Latinoamérica se estima que el 15% de las emisiones de gases de efecto invernadero provienen del sector transporte, por ello muchos países han priorizado los esfuerzos en el sector, para reducir su aporte en emisiones (UNEP, 2021). Haciendo especial énfasis en el transporte urbano, dado que cerca del 80% de la población de la región vive en ciudades, y es la región con el mayor uso de buses per cápita del mundo, lo que genera una oportunidad para la priorización de buses eléctricos (PNUMA, 2021).

La incursión de los buses eléctricos ha llevado al desarrollo de novedosos modelos de adquisición de vehículos, modificando la estructura, responsabilidades y remuneración tradicional de los actores de los sistemas de transporte público. Uno es el modelo de arrendamiento operativo, donde las empresas de energía adquieren los vehículos y los arriendan a los operadores (BID, 2020). Por otro lado, existe un proveedor de flota, otro de operación y la empresa de energía provee el lugar de carga (el caso de Bogotá). También existe la posibilidad del “battery leasing”, que separa el vehículo de la batería, para que una empresa especializada ofrezca la carga y gestión de las baterías, reduciendo el costo de adquisición de los vehículos para los operadores (el caso de Sao Pablo) (BNEF, 2018). Estos modelos de negocio, permiten suplir la falta de capital de las ciudades y operadores, reduciendo los riesgos financieros y fortaleciendo la sostenibilidad de los sistemas (PNUMA, 2021).

De acuerdo con el cuarto informe de movilidad eléctrica del PNUMA, Santiago de Chile, Bogotá y Ciudad de México, son las ciudades que se destacan por su mayor avance en la electrificación de los buses de transporte público, y se espera que a partir de 2025 se estarán desplegando más de 5.000 autobuses eléctricos al año en las ciudades de la región, una demanda que quizás pueda ser abordada por su propia industria. México y Brasil, lideran la industria regional de producción de vehículos, aportando cerca del 10% de la producción mundial; en el caso de autobuses, Brasil y Colombia

lideran en la producción en la región. En 2020 BYD inauguró su tercera fábrica en Brasil y Marcopolo produjo el primer chasis de bus eléctrico articulado, empresa que también cuenta con planta de producción en Colombia (PNUMA, 2021).

Este documento tiene como objetivo, elaborar un panorama comprensivo de la industria de vehículos para el transporte público de pasajeros en Colombia para evaluar la factibilidad de una transición de sistemas convencionales a no contaminantes. Para ello se evaluará la capacidad actual de la industria local, la penetración de las tecnologías limpias y el contexto regulatorio y de política pública, que permita construir una prospectiva de oportunidad para el sector productivo local.

I. La industria automotriz en Colombia

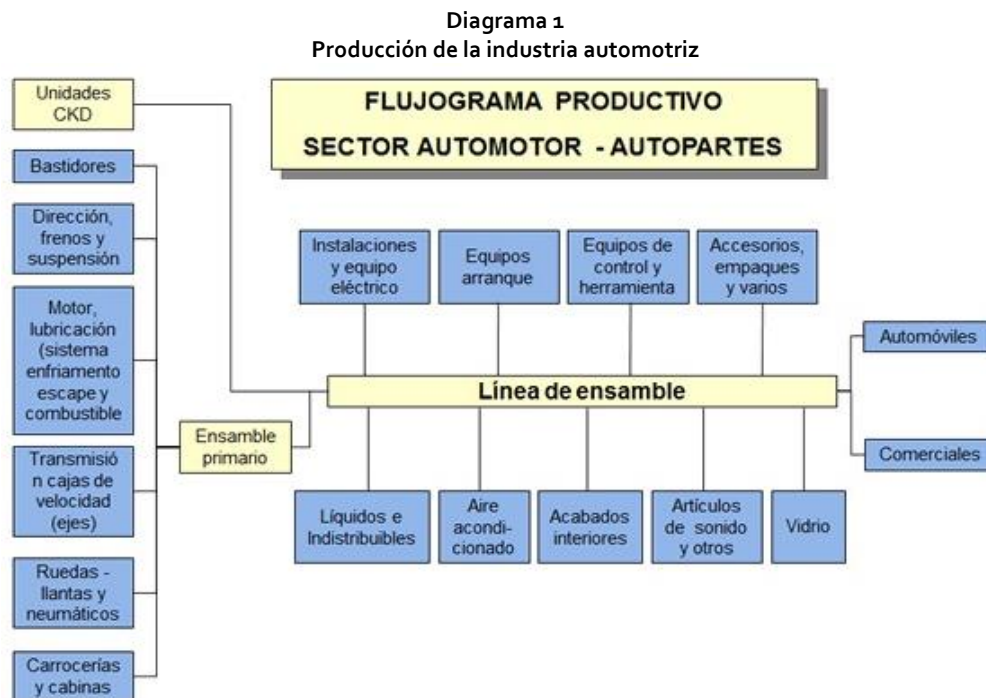
Como parte de la expansión industrial y modernización de la infraestructura del país a mediados del siglo XX, se impulsó la creación de la industria automotriz local con la apertura de la ensambladora de General Motors en 1962, y 1969 con la ensambladora de SOFASA (Renault y Toyota); en las cuales se comenzaron a desarrollar principalmente vehículos, camperos, camiones y algunos microbuses (Quiroga, Munar, & Peña, 2012). Durante la segunda mitad del siglo XX, el país contaba con una política proteccionista, que llevaban a tener aranceles mucho mayores que países industrializados, llegando en el caso de los automóviles a ser de hasta el 200%, generando poco dinamismo en el sector (Quiroga, Munar, & Peña, 2012). Luego, durante el proceso de liberación comercial entre 1990 y 1998, se redujeron las barreras comerciales, brindando la posibilidad de una participación del mercado internacional y aumento de la competencia, ampliando la oferta.

No obstante, con la puesta en marcha de tratados de libre comercio desde el 2011 con países como México o Corea del sur, se ha tenido un impacto negativo en la producción industrial de vehículos y autopartes, porque no se han acompañado con políticas que impulsen el desarrollo competitivo y nivele los avances en ciencia y tecnología de los otros países (Torres-Castellar & Mendoza-Álvarez, 2017). Esto ha llevado, a una contracción económica en el sector y pérdida de competitividad frente a otros mercados, por lo que el gobierno nacional implementó los programas de Plan de Impulso a la Productividad y el Empleo (PIPE) y el Programa de Fomento para la Industria Automotriz (PROFIA). El primero prevé algunas medidas tributarias, reducción de sobretasas en energía, mejora en infraestructura vial, líneas de crédito para inyección de capital de trabajo, reconversión industrial, entre otros. Por su parte PROFIA, busca equilibrar la importación de productos de insumos para el ensamblaje que no pueden ser producidos en Colombia, que pueden ser importados con 0% de arancel, para impulsar la competitividad del ensamblaje en el país (Colombia Productiva, 2019).

En la actualidad, de acuerdo con la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI), Colombia se ubica como el cuarto mayor fabricante de vehículos en América Latina, cuenta con cerca de 200 empresas en toda la cadena productiva, que permite tener una producción anual cercana de 260,000 vehículos y un millón de motocicletas (ProColombia, 2019). En el caso de la producción de

motocicletas, se ubica luego de Brasil como el segundo mayor productor de motocicletas en Latinoamérica, con la operación activa de 6 ensambladoras, AKT, AUTEKO, FANALCA, HERO MOTORS, INCOLMOTOS y SUZUKI. Este mercado de las motocicletas, se ha ido consolidando de manera importante en el país dado el fuerte crecimiento en demanda de los últimos años, donde se paso de cerca de un millón de motos matriculadas en 1998 a en 2016 superar los 7,2 y hoy estar cerca de los 10 millones. Esto ha sido jalonado principalmente por los sectores económicos de menores ingresos, dado que es una alternativa accesible para transportarse en el día a día para estas poblaciones donde la calidad del transporte público es baja en términos de accesibilidad a oportunidades (ANDI, 2017). En la actualidad el 94% de las motocicletas del mercado son ensambladas en el país, con una producción cercana a las 600,000 unidades al año, sin embargo, tan solo cerca del 2% son exportadas a otros mercados.

Por otro lado, Colombia cuenta con un amplio portafolio de autopartes dentro de la línea de producción (diagrama 1) en: sistemas de suspensión, dirección, escape, transmisión y refrigeración; así como partes eléctricas, productos químicos, rines, llantas, filtros, lubricantes y combustibles, tapicerías, vidrios, entre otros. De las cuales las principales exportaciones se centran en baterías, neumáticos y vidrio, donde en 2019 representaron cerca de 328 millones de dólares (Invest in Colombia).



Fuente: ANDI – Cámara automotriz.

En general los vehículos ensamblados en el país son *Completely Knock Down* (CKD), donde gran parte de los insumos son importados y ensamblados localmente, con participación de la industria local durante la línea de ensamblaje en los acabados finales. Actualmente operan de manera activa las siguientes ensambladoras de vehículos:

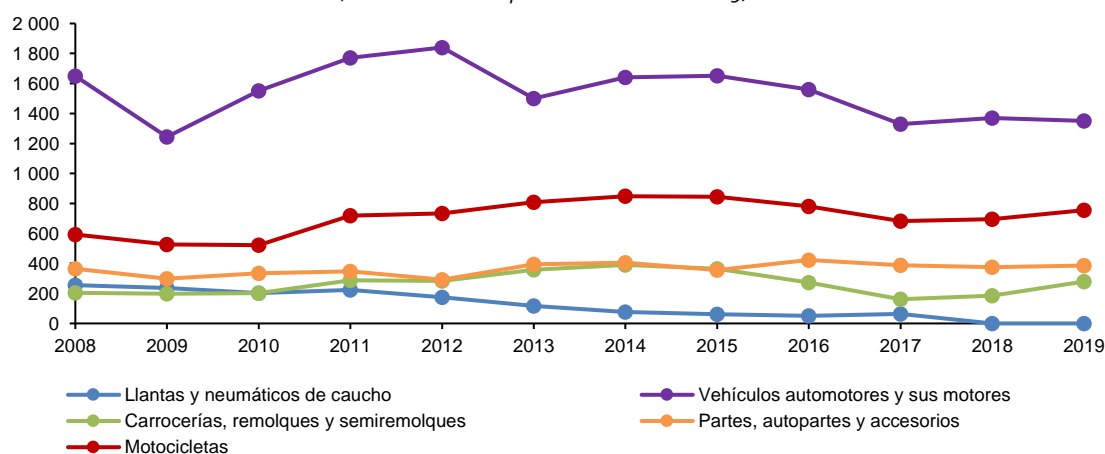
- **General Motors – Colmotores:** Produce automóviles, chasis de buses y camiones bajo las marcas Isuzu, Volvo y Chevrolet. Esta fábrica tiene una capacidad anual de 129,316 unidades, sin embargo, en 2018 produjo 38,500 unidades, de las cuales el 33% fue exportado a Ecuador, Venezuela, Chile, Bolivia y Perú. A la fecha se han producido mas de 1,2 millones

de vehículos en la planta con uno de los portafolios más amplios del mercado. Para la línea de comerciales produce los modelos NHR, NPR, NQR y NKR.

- **Sofasa:** Produce automóviles bajo la marca Renault, teniendo a la fecha más de 1,5 millones de vehículos producidos. Tiene una capacidad de producción anual de 80,000 unidades, en 2018 produjo 69,253 unidades, de las cuales el 42% fue exportado a México, Argentina, Ecuador, Bolivia, Perú, Chile y Centroamérica.
- **Hino Motors Manufacturing S.A. - Grupo Toyota:** Produce chasis de buses y camiones desde 2008 con las series 300 y 500. Tiene una capacidad de producción anual de 8,000 unidades, en 2018 produjo 6,000 unidades, de las cuales el 60% fue exportado a Ecuador, Perú y Argentina.
- **AGA autobuses:** Fabricación y ensamble de buses intermunicipales.
- **Busscar:** Diseño y fábrica de carrocería de buses para sistemas de transporte masivo y otros vehículos para transporte de pasajeros.
- **Marcopolo - Superpolo:** Diseño y fábrica de carrocería de vehículos de pasajeros.
- **Fotón:** Producción de camiones.
- **Compañía de auto ensamble Nissan:** Productora de chasis de vehículos de transporte de pasajeros.
- **Daimler:** Vehículos comerciales Mercedes Benz.

En el gráfico 1, se presenta la producción en millones de dólares en precios constantes de 2019, donde en este caso lidera la producción de vehículos con cerca del 49%, seguido por la de motocicletas con el 27%. Se puede también observar cómo durante los últimos años perdió participación el segmento de neumáticos, debido al cierre de las plantas de Goodyear y Michelin causado en parte por la apertura económica que provocó el ingreso de importaciones de marcas chinas, sin embargo, Goodyear continua con la producción solo para el segmento de buses y camiones (Motor, 2019). En el caso de las motocicletas han aumentado su importancia si se compara con el inicio de la serie en 2008, con un crecimiento del 27%, debido principalmente al aumento de su demanda en la creciente motorización del país. Un caso similar se presenta con el segmento de carrocerías, que tuvo un auge entre 2012 y 2017, periodos que coinciden con el aumento en demanda de autobuses por la introducción de los sistemas de transporte urbanos en muchas ciudades del país, y en 2019 con la renovación de la flota en Bogotá; ya que los autobuses son en su gran mayoría carrozados en el país.

Gráfico 1
Producción de la industria automotriz
 (Millones de USD - precios corrientes de 2019)



Fuente: Cálculos a partir de datos de Colombia Productiva.

Ahora bien, el mercado de industria automotriz aporta cerca del 2% de las exportaciones del país en términos de dólares FOB y el 8% dentro del sector de las manufacturas de acuerdo con los datos del DANE. En el cuadro 1 se presentan los principales destinos de exportación de los últimos 11 años para cada uno de los sectores que componen la industria, como la suma de toneladas exportadas desde 2010 hasta mayo de 2021.

Cuadro 1
Exportaciones de la industria por sector
 (Miles de toneladas)

	Carrocerías, remolques y semirremolques	Llantas y neumáticos de caucho	Motocicletas	Partes, autopartes y accesorios	Vehículos automotores y sus motores	Total
Ecuador	1 798	19 082	8 347	59 763	175 693	264 684
México	715	17 659	464	2 715	176 903	198 456
Estados Unidos	351	24 241	50	46 564	4 945	76 151
Brasil	58	64 174	2	2 135	262	66 631
Chile	3 405	10 325	175	2 203	38 378	54 487
Argentina	15	4 024	6	758	46 160	50 964
Perú	366	7 476	236	1 911	34 245	44 234
Venezuela (República Bolivariana de)	1 192	2 693	749	13 575	1 322	19 531
Panamá	946	1 048	368	1 310	14 769	18 441
Guatemala	360	754	827	922	4 004	6 867
Zonas Francas	8 204			29	1 012	9 245
República Dominicana	367	430	258	275	749	2 079
Singapur	1 090			25		1 115
Honduras	145	292	206	450	19	1 112
Malasia	611					612
Otros	778	3 307	1 014	2 331	7 955	15 385
Total	20 402	155 506	12 704	134 967	506 417	829 996

Fuente: Cálculos a partir de datos de Colombia Productiva.

Nota: Valores totales en miles de toneladas netas desde 2010 hasta mayo del 2021.

En términos generales Ecuador y México han sido el principal destino de las exportaciones durante los últimos años aportando el 32% y el 24% respectivamente, seguidos luego por EEUU y Brasil con una participación cada uno de cerca del 8%. El principal sector es el de la fabricación de vehículos que aporta el 61%, seguido de los sectores de neumáticos y autopartes que participan con cerca del 17% cada uno. En general, las exportaciones se centran en países de la región, en el caso de Venezuela pasó de un aporte promedio del 2% al 0.1% en 2019; resaltan países asiáticos como Singapur y Malasia con una participación en el sector de carrocerías.

En el cuadro 2 se presentan los orígenes de las exportaciones por cada sector de la industria, al igual que con el cuadro anterior, tomando la suma histórica desde 2010. Con esto se puede conocer la geografía productiva del país, donde Antioquia sobresale con el 44%, seguido por Bogotá región (incluye Cundinamarca) con el 29%, y Valle del Cauca con el 18%. Estas tres regiones contienen a las tres ciudades más grandes del país, Bogotá, Medellín y Cali, que producen cerca del 76% del PIB Nacional. En vehículos automotores Antioquia y Bogotá lideran por la presencia de las principales ensambladoras del país, en términos de carrocerías Risaralda es introducido por la presencia de Busscar, una de las carroceras de buses más importantes del país. Los neumáticos lideran Valle del Cauca por la presencia de Goodyear en Yumbo para fabricación de llantas para buses y camiones. En el mapa 1 se presenta la ubicación geográfica en el país de los tres principales departamentos productores, resaltando también la ubicación de los puertos más importantes.

Cuadro 2
Origen de las exportaciones de la industria por sector
(Valores totales en miles de toneladas netas desde 2010 hasta mayo de 2021)

	Carrocerías, remolques y semirremolques	Llantas y neumáticos de caucho	Motocicletas	Partes, autopartes y accesorios	Vehículos automotores y sus motores	Total
Antioquia	877	567	2 155	33 854	328 673	366 126
Valle del Cauca	2 038	148 071	56	7 174	289	157 628
Bogotá D.C.	3 229	4 587	1 598	51 406	75 261	136 082
Cundinamarca	9 106	187	747	9 615	90 315	109 970
Risaralda	2 751	18	7 835	132	6 383	17 119
Caldas	259	246	150	16 267	23	16 945
Santander	38	28	46	11 209	31	11 352
Atlántico	463	1 388	13	4 295	2 167	8 326
Bolívar	720	210	40	323	2 623	3 916
Boyacá	650			2	13	665
Magdalena	137			232	119	489
Otros	135	202	64	458	520	1 378
Total	20 402	155 506	12 704	134 967	506 417	829 996

Fuente: Cálculos a partir de datos de Colombia Productiva.

Mapa 1
Geografía productiva de la industria automotriz colombiana



Fuente: Elaboración propia.

Nota: Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

Se calcula que la industria automotriz representa cerca del 6.2% del PIB industrial, y genera cerca de 40 mil empleos como se puede observar en el cuadro 3. En general el segmento de las autopartes es el más intensivo en mano de obra aportando en promedio el 37% de los empleos que se generan en la industria, seguido por las carrocerías que genera cerca del 22%, mostrando la importancia de estos dos segmentos dentro del aparato productivo del país. Es importante resaltar el impacto del COVID-19 en el empleo, que, si se tiene en cuenta el promedio de los últimos años con el indicador del 2020, muestra una pérdida de cerca de cuatro mil empleos o el 11%; incluso durante el primer semestre del 2020 la pérdida alcanzó el 21%.

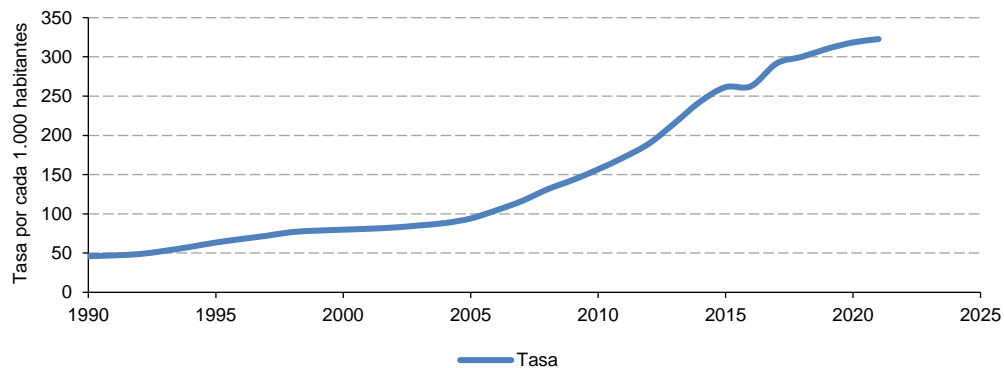
Cuadro 3
Empleos generados por la industria
(Número de empleos)

	Promedio 2015/2019	2020	Enero-mayo 2020	Enero-mayo 2021
Partes, autopartes y accesorios	14 918	13 291	12 393	7 804
Carrocerías, remolques y semirremolques	9 017	7 349	4 807	7 683
Vehículos automotores y sus motores	7 424	5 956	5 827	6 511
Motocicletas	7 014	8 040	7 291	12 423
Llantas y neumáticos de caucho	2 116	1 547	1 554	724
Total	40 489	36 183	31 872	35 144

Fuente: Cálculos a partir de datos de Colombia Productiva.

Esta dinámica de la industria automotriz se ha visto en parte impulsada por la creciente demanda de vehículos en el país, de la mano con el crecimiento económico de los últimos años, que ha generado un aumento en la motorización (gráfico 2), que duplicó los indicadores que se tenían al inicio de la década. Donde como se mencionaba anteriormente, la motocicleta ha jugado un papel importante donde incluso en la actualidad supera el número de unidades de vehículos livianos (cuadro 4).

Gráfico 2
Tasa de motorización por cada 1.000 habitantes
(Vehículos por mil habitantes)



Fuente: Cálculos a partir de datos del DANE y RUNT.

Cuadro 4
Composición del parque automotor

	Motocicletas	Vehículos livianos	Vehículos de pasajeros	Carga
Cantidad	9 867 957	5 903 262	201 731	392 713
Edad promedio (años)	9,5	16,3	19,2	23,2

Fuente: Cálculos a partir de datos del RUNT.

Nota: Corte julio 2021.

En una investigación realizada en 2009 por profesores de la Universidad de Los Andes titulada "el transporte como soporte al desarrollo de Colombia, una visión al 2040", se establecía una proyección para 2020 de 4.6 millones de automóviles y de 5.9 millones de motocicletas (Acevedo, et al., 2009). Sin embargo, como se observa las proyecciones fueron ampliamente superadas en casi 24% para los automóviles y 56% para motocicletas, lo que reafirma el fortalecimiento de este segmento en la motorización por sus reducidos costos.

Es importante mencionar la antigüedad del parque automotor de vehículos pesados de pasajeros y de carga, cercano a los 20 años, que repercute en los niveles de emisiones de gases contaminantes que afectan la salud. Adicionalmente, el parque automotor, presenta una baja penetración de tecnologías limpias, como se puede observar en el cuadro 5. Sin embargo, la cifra de vehículos eléctricos o híbridos registrados en los últimos años ha aumentado considerablemente, pasando de 244 en 2014, a 929 en 2018 y 6004 en 2020; mostrando el creciente mercado que hay hacia este tipo de vehículos en el país.

Cuadro 5
Composición del parque automotor por tipo de combustible
(En porcentajes)

	Motocicletas	Vehículos livianos	Vehículos de pasajeros	Carga
Gasolina	98,42	88,39	14,35	19,57
Diésel		7,56	82,16	79,43
Gas		0,10	1,79	
Gas/Gasolina		2,06		
Eléctrico	0,01	0,03	0,14	
Otros	1,57	1,86	1,56	1,00

Fuente: Cálculos a partir de datos del RUNT.

Nota: Corte agosto 2020.

II. Regulación y política pública de movilidad urbana en torno a la industria de buses

A. Proyectos de transporte masivo

Los autobuses han jugado un papel importante para el transporte público en el país, en Bogotá, por ejemplo, tomó un lugar predominante en 1956 con la eliminación del sistema de tranvías que funcionaba en la ciudad y la creación de la Empresa de Buses de Bogotá (Castro, Crosby, & Díaz, 2017). Un sistema que fue creciendo de la mano de la explosión demográfica que entre 1951 pasó de cerca de setecientos mil habitantes a en 1985 sobrepasar los cuatro millones y hoy más de siete millones. Sin embargo, por su estructura semi regulada el sistema llegó a una crisis a mediados de los 80 con una sobreoferta de vehículos que llevó a la denominada guerra del centavo que deterioró las condiciones de movilidad, seguridad y ambiental que requería una intervención urgente por parte de las autoridades, un fenómeno común en la mayoría de las ciudades principales del país. Como parte de la solución a los problemas del transporte público, en 1999 nació Transmilenio con el primer sistema BRT del país, marcando el inicio de una nueva etapa del transporte público masivo, que se complementó en 2012 con la integración de todo el sistema de buses de la ciudad, elevando la estandarización, seguridad y niveles de servicio del sistema.

Actualmente Colombia cuenta con siete Sistemas Integrados de Transporte Masivo (SITM) en las grandes ciudades y ocho Sistemas Estratégicos de Transporte Público (SETP) en ciudades medianas, como parte de una política nacional de la mejora de la prestación del servicio de transporte público urbano con los CONPES 3167 de 2002, 3260 de 2003 y 3368 de 2005, y el decreto 3422 de 2009, que establecen los lineamientos para la estructuración de proyectos y la participación de los actores, buscando apoyar e incentivar a las ciudades en la implementación de estos sistemas. Los SITM que actualmente operan en el país son los de Bogotá, Barranquilla, Bucaramanga, Cali, Cartagena, Pereira, Medellín, y actualmente en estructuración Cúcuta. En cuanto a los SETP se encuentran en implementación en Popayán, Pasto, Santa Marta, Armenia, Neiva, Valledupar, Sincelejo, Montería; y en estructuración Ibagué, Tunja, Manizales, Villavicencio y Buenaventura.

Estos proyectos se caracterizan por tener unas flotas de buses estandarizadas con niveles de servicio y seguridad claramente establecidos, lo que ha llevado a un incremento de la demanda de autobuses en el país, reemplazando los autobuses en operación que tienen bajas condiciones de seguridad, servicio y que por su edad cuentan con malos estándares de emisión.

B. Regulación técnica de buses

De acuerdo con la resolución 3753 del 2015 y 4200 del 2016 del Ministerio de Transporte, se expidió un reglamento técnico para vehículos destinados al servicio público de transporte de pasajeros, discriminando los requerimientos dependiendo del tipo de vehículo. Para los buses articulados rige la norma técnica colombiana NTC 4901-1:2009 y NTC 4901-2:2009, para el resto de los vehículos urbanos de pasajeros rige la NTC 5701:2009, NTC 4901-3:2007. Estas establecen diferentes estándares de seguridad, resistencia, configuración y accesibilidad para personas con movilidad o comunicación reducida, que son compatibles con los estándares internacionales que se trabajan en la actualidad. Esto permite que los autobuses producidos en el país puedan ser exportados más fácilmente a otros países sin mayores variaciones, así misma mejora la eficiencia en producción por la estandarización de los vehículos.

Por otro lado, para la reposición de vehículos, en la Ley 276 de 1996 se estableció *“la vida útil máxima de los vehículos terrestres de servicio público de pasajeros y/o mixto será de veinte años”*. Sin embargo, en el caso del sistema integrado de transporte público de Bogotá y de la mayoría de estos sistemas en el país, se establecieron en los contratos de concesión que la vida útil de los autobuses es de 12 años, prorrogable a 14 años de acuerdo con el cumplimiento de los manuales de operaciones. Por ello luego de cumplido este tiempo, los vehículos deben ser entrar al programa de chatarrización para su desintegración total, lo que establece un panorama claro para la industria del ciclo de reposición de vehículos y con ello la estimación del mercado futuro.

C. Movilidad sostenible

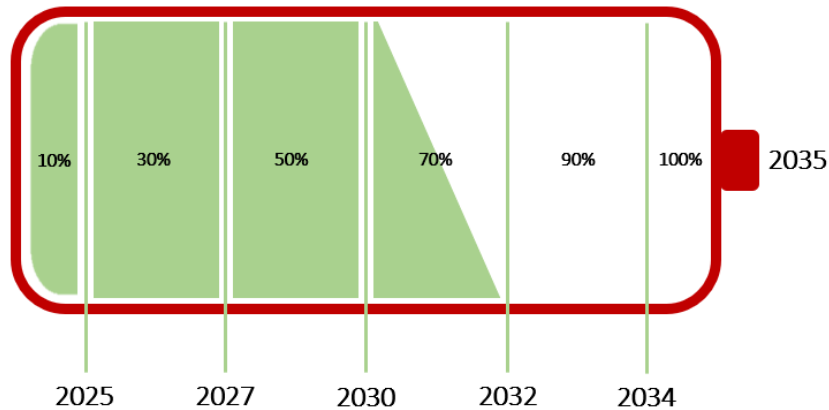
En Colombia, el sector transporte aporta cerca del 12% de gases de efecto invernadero, donde el 90% corresponde al transporte terrestre del cual el 15% pertenece al transporte público urbano de pasajeros (Ministerio de Transporte, 2015). Por ello, en el marco de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC), se establecieron unos objetivos de desarrollo sectoriales para la priorización de políticas, donde entre otras cosas se estableció como una acción prioritaria la sustitución de la flota de transporte público con tecnología eléctrica, para reducir cerca de 14 millones de toneladas de CO₂ año.

En el documento CONPES 3943 de 2018 se determinó la política para el mejoramiento de la calidad del aire, estableciendo objetivos y metas, entre los que se encuentran la reducción de contaminantes de fuentes móviles. Para los sistemas de transporte masivo, se estableció aumentar las flotas de vehículos eléctricos y dedicados a gas natural, llegando al 43% en 2024 y al 100% en 2028, teniendo en cuenta que para 2018 ya se alcanzaba el 29%. En 2019 se promulgó la ley 1964 que tiene como objetivo la promoción al uso de vehículos eléctricos y de cero emisiones, estableciendo específicamente que:

“Las ciudades que cuenten con Sistemas de Transporte Masivo deberán implementar políticas públicas y acciones tendientes a garantizar que un porcentaje de los vehículos utilizados para la operación de las flotas, sean eléctricos o de cero emisiones contaminantes cuando se pretenda aumentar la capacidad transportadora de los sistemas, cuando se requiera reemplazar un vehículo por destrucción total o parcial que imposibilite su utilización o reparación y cuando finalice su vida útil y requiera reemplazarse”

Empezando en el año 2025 con mínimo el 10% de los vehículos adquiridos, creciendo la meta cada dos años en 20% hasta alcanzar en 2035 el 100% de los vehículos adquiridos, como lo ilustra el diagrama 2.

Diagrama 2
Metas nacionales para la adquisición de vehículos cero emisiones en flotas de sistemas de transporte público



Fuente: Elaboración propia.

D. Regulación ambiental buses

De acuerdo con la Ley 1205 de 2008, se estableció un cronograma progresivo de mejoramiento de la calidad del Diesel, que a su vez permitía definir nuevos estándares de emisión y con ello la introducción de tecnologías vehiculares menos contaminantes. Se estableció que para el 1 de julio de 2008, el combustible tendría un máximo de 50ppm de azufre y para el 1 enero de 2010 debía reducirse a menos de 50ppm. Por ello el Ministerio de Ambiente emitió la resolución 910 de 2008, donde se establecieron los niveles permisibles de emisión, equivalente a la norma Euro II. Luego con la resolución 1111 de 2013, la cual entró en vigencia en 2015, se establecieron los niveles a la norma Euro IV. Finalmente, con la Ley 1972 de 2019 se establece que, a partir del 1 de enero de 2023, los vehículos Diesel fabricados, ensamblados o importados deben cumplir con los estándares Euro VI. Para ello disminuye nuevamente la cantidad máxima permitida de azufre a 15 ppm para 2023 y a 10ppm para 2025.

En el caso específico de la ciudad de Bogotá, y de acuerdo con su Plan Decenal de Descontaminación del Aire de 2011, se estableció la meta que para 2020 se reducirían en un 60% las emisiones de material particulado registradas en el inventario de emisiones de 2008 y se mantendrían los demás contaminantes dentro de los límites fijados en la norma. Por ello con la resolución 1304 de 2012 se estableció que a partir del 1 de junio de 2013 los vehículos que ingresen al sistema de transporte masivo deben cumplir con los estándares de emisión Euro V. Adoptando una norma mucho más estricta que la nacional que aún permite el estándar Euro IV. Adicionalmente, gracias al acuerdo 790 de 2020 de Bogotá, se declara la emergencia climática en la ciudad, convirtiéndose en la primera ciudad que establece estrategias tangibles a corto plazo, adelantándose trece años a las metas nacionales de vehículos cero emisiones en los sistemas de transporte masivo. Estableciendo la reducción del 50% de las emisiones de gases efecto invernadero para 2030 y conversión a carbono neutral para 2050, y a partir del 1 de enero de 2022 no se podrán adquirir vehículos con uso de combustibles fósiles para el sistema de transporte masivo.

Estas normas y planes planteados en distintos niveles de gobierno han permitido plantear una hoja de ruta ajustando los niveles de emisiones para tener una movilidad cada vez más limpia, exigiendo a la industria un ajuste en sus tecnologías para cumplir con los estándares. Incluso con normas como la de Bogotá, que exige una rápida transición hacia la movilidad cero emisiones, llevará a la industria a desarrollar nuevas estrategias para suplir la demanda. En el cuadro 6 se presenta un resumen con las metas que establecen las distintas regulaciones presentadas en el presente capítulo.

Cuadro 6
Resumen de las regulaciones claves para los autobuses en los próximos años

	Legislación Nacional	Legislación Bogotá
Chatarrización de buses	Luego de cumplir la vida útil de 20 años	En el sistema de transporte masivo, luego de cumplir la vida útil de 12 años prorrogable a 14 años
Reposición de buses	100% de los vehículos de los sistemas de transporte masivo en 2035 deben cero emisiones	A partir de 2022 no se podrán adquirir vehículos con uso de combustibles fósiles para el sistema de transporte masivo
Nivel de emisiones	A partir de 2023 los buses matriculados deben cumplir mínimo la norma Euro VI	Desde 2013 los vehículos del sistema de transporte masivo deben cumplir mínimo con la norma Euro V

Fuente: Elaboración propia.

III. La industria de autobuses en Colombia

La industria de autobuses ha ganado importancia en los últimos años, por la estructuración y puesta en funcionamiento de distintos sistemas de transporte público de pasajeros, desde el año 2000 con la puesta en funcionamiento del sistema BRT Transmilenio en Bogotá. Para su producción se cuenta con dos actores principales que son claves en su proceso de fabricación: Por un lado, los proveedores de chasis que entregan las bases del vehículo o bastidores con los demás elementos básicos para el funcionamiento como el motor, sistemas de transmisión, frenos, entre otros. Y por el otro las carroceras para la terminación final del autobús donde se le introduce la estructura exterior, puertas, ventanas y demás accesorios internos que interactúan con los usuarios. En términos generales estos dos actores no se relacionan directamente entre sí, ya que los clientes eligen por separado el chasis que desean (la marca de motor que desean) y luego los acabados que requieran del autobús que son coordinados directamente con las empresas carroceras.

En el caso de los chasis, Colombia no los produce, solo cuenta con algunas plantas ensambladoras como General Motors y Hino, que importan gran parte de los elementos y son terminados localmente. Sin embargo, los chasis completamente importados juegan también un papel importante, sobre todo para los buses articulados que no tienen ensamble local, donde entran los grandes productores internacionales como Mercedes Benz, Volvo, Scania que tienen fábricas importantes en Brasil o BYD, proveniente de China. Como parte de esta investigación se condujeron una serie de entrevistas con actores clave en los dos eslabones principales de la cadena de producción, para los chasis, ejecutivos de General Motors, Hino y Scania, compartieron sus experiencias; en el caso de las carrocerías el caso de Busscar, uno de los principales líderes en el mercado, será presentado¹.

¹ La lista de los entrevistados para la elaboración del trabajo se encuentra al final del documento.

A. Dinámica de los chasises de autobuses en el país

General Motors

De acuerdo con uno de los entrevistados la producción de la planta de General Motors en Colombia se divide principalmente en dos líneas de producción automóbiles que es el mercado principal, y luego camiones y buses. La fábrica tiene una capacidad de producción de 100,000 para el caso de vehículos donde actualmente solo se hace uso del 30%, y en la parte de buses y camiones la capacidad es cercana a los 30,000, pero la producción actual es mucho menor; generando cerca de 800 empleos directos. Anualmente se producen cerca de 45,000 vehículos y cerca de 9,000 buses y camiones, donde se ensamblan únicamente los chasises, siendo en el caso de buses los de tipología buseta y busetón, las líneas más vendidas. Aproximadamente entre el 18% y 20% de la producción se abastece del mercado local con partes como el frame, bastidor, frenos, herrajes, tuberías, hidráulica, alambros, rines, tanques de combustible, entre otros. Se resalta también que la fábrica de ensamblaje de GMC en Colombia es la única que produce buses por un *Join Venture* con Isuzu en Japón, a pesar de que hay ensambladoras en Brasil, Argentina, Ecuador y México. Actualmente se producen motores Diesel Euro IV y Euro V para Colombia y se tienen exportaciones para abastecer los mercados de Ecuador principalmente de vehículos, sin embargo, en caso de buses Chile también es un destino principal.

Hino Motors

Hino Motors parte del grupo Toyota, es otro de los principales productores de chasises de buses en el país. Su planta de ensamble en el país, la única en Latinoamérica, se encuentra ubicada desde 2007 en el municipio de Cota a las afueras de Bogotá, que emplea a cerca de 320 personas para la producción de buses y camiones (70% carga, 30% buses), para atender los mercados de Colombia, Ecuador, Perú solo en el tema de buses y algunas exportaciones a Argentina. Inicialmente la planta fue diseñada para los mercados de Colombia y Ecuador, luego ingresó Perú y finalmente Argentina por tratados de libre comercio de los últimos años.

En términos de producción, de acuerdo con los lineamientos de la Comunidad Andina CAN, el 18% de la integración es de producción local, que está compuesto por las llantas, rines, ejes, rieles del bastidor, arneses eléctricos, baterías (plomo-ácido), algunos soportes y ballestas de la suspensión, amortiguadores, campanas de frenos y tanques de aire y combustible; el resto de los elementos provienen de Japón. Todos sus buses para Colombia son fabricados desde 2018 con el estándar de emisión Euro V, *"para poder atender el mercado del sistema de transporte público de Bogotá"*, y actualmente se encuentran adecuando su producción para poder cumplir con la regulación nacional de estándar Euro VI en 2023. Sin embargo, los estándares de emisión de los vehículos producidos varían dependiendo del mercado, a Ecuador se exportan con estándar Euro III, Perú euro IV y Euro V.

Scania

Uno de los entrevistados declaró que la normativa colombiana ha ido incentivando a las empresas productoras a actualizarse e incursionar en productos más innovadores y ambientalmente amigables. Desde hace 5 años, Scania solo comercializa buses con funcionamiento a gas Euro VI, principalmente para los segmentos más grandes de buses como padrón, articulado y biarticulado, no obstante ha incursionado en el mercado colombiano con buses más pequeños de 9m para suplir el mercado en ciudades intermedias y pequeñas. Sus principales plantas se encuentran en Europa, sin embargo, para el mercado latinoamericano se produce en Brasil y toda la carrocería se hace localmente en el país. Incluso Scania ha tenido proyectos de exportación desde Colombia con la carrocería a países como Chile y México, lo que muestra la competitividad y calidad de la industria colombiana.

En el caso de tecnologías cero emisiones, a pesar de que Scania ya cuenta con la tecnología para buses eléctricos e híbridos, considera que la mejor tecnología para hacer una transición hacia los buses

eléctricos, son los buses con funcionamiento a gas. Ya que, aún sigue siendo muy costoso para algunas ciudades lograr adquirir buses cero emisiones. De acuerdo con Ospina, los buses que produce Scania e importa a Colombia no solo cumplen con la norma Euro VI, sino incluso sus emisiones de material particulado son mucho menores al estándar planteado por la norma. Por ello, cree que puede ser empleado como una tecnología de transición que sigue cumpliendo con la mejora de las condiciones de salud pública a costos más accesibles para las ciudades. Adicionalmente, tienen la capacidad para que puedan ser luego utilizados con biogás sin necesidad de actualizar la tecnología, logrando mejores resultados en materia de emisiones.

Tanto los representantes de Hino como Scania, aseguraron que el impacto del COVID-19 se ha visto reflejado en términos de demanda y producción. Por un lado, por la reducción significativa de la demanda y número de ventas, donde los efectos se mantienen durante lo que va corrido del año se mantienen. Al igual que por retrasos en los tiempos de producción por la escasez de semiconductores y componentes eléctricos, que han llevado a un aumento en tiempos de más del 100% en el caso de Scania.

La información obtenida a través de las entrevistas puede resumirse de la siguiente forma:

Cuadro 7
Resumen dinámica de producción de chasises

	General Motors	Hino	Scania
Producción local	18% - 20% del total del vehículo con partes como el frame, bastidor, frenos, herrajes, tuberías, hidráulica, alambrados, rines, tanques de combustible, entre otros	18% del total del vehículo con partes como llantas, rines, ejes, rieles del bastidor, arneses eléctricos, baterías (plomo-ácido), algunos soportes y ballestas de la suspensión, amortiguadores, campanas de frenos y tanques de aire y combustible	Completamente importado
Tecnología de emisión	Diesel Euro IV y Euro V	Diesel Euro V en Colombia, Ecuador Euro III, y Perú desde Euro IV	Gas Euro VI
Exportaciones	Ecuador principalmente y Chile	Ecuador y Perú	

Fuente: Elaboración propia.

B. Dinámica de las carrocerías de autobuses en el país, el caso de Busscar

Gracias a la demanda generada por la implementación de los sistemas de transporte desde el año 2000, la industria carrocera se ha ido fortaleciendo y ubicándose en los primeros lugares en la región, luego de Brasil, líder de la industria de autobuses latinoamericanos que jugó un papel importante para el posicionamiento de la industria local. Este el caso de Superpolo, líderes del mercado local, con más de 17 mil unidades vendidas y una fábrica con una capacidad de 3,300 unidades anuales. Su historia junto con Transmilenio en el 2000 cuando carrocerías Superior Colombia se alió con Marcopolo Brasil para proveer las primeras carrocerías para este sistema y en 2001 se comenzarían a producir los primeros buses con materiales y proveedores locales con la fusión de las dos organizaciones bajo el nombre Superpolo (Castro C., 2013). De igual forma Carrocerías de Occidente y Busscar Onibus, originaria de Brasil se fusionaron en 2002 para entrar en la participación de la producción de buses de los nacientes sistemas de transporte, en 2014 Busscar de Colombia compró la participación de su homóloga brasilera y se convirtió en una empresa 100% colombiana que ha producido cerca de diez mil unidades para los sistemas de transporte masivo (Semana, 2016).

La presencia de Colombia en el mercado latinoamericano de producción de carrocería automotriz, más específicamente de buses, ha tenido enorme relevancia ubicándose en el segundo lugar junto con México, luego de Brasil que es el principal productor. BUSSCAR, cuenta con una planta de 88000 m2 ubicada en la ciudad de Pereira (Risaralda) promueve alrededor de 1,800 empleos directos,

con capacidad para producir cerca de 20 unidades por día. Adicionalmente, cerca del 80% de las partes empleadas son provenientes de la industria nacional, siendo la excepción algunos aceros de gran calibre provenientes de Brasil, componentes electrónicos provenientes de China y maquinaria para los buses a gas proveniente de Italia. De igual forma, la industria carrocera es muy intensiva en mano de obra, que es difícil de automatizar, ya que depende mucho de los requerimientos del cliente; por lo que es una industria que aporta de manera importante a la generación de empleo directo e indirecto. Incluso, durante el 2020, a pesar de las dificultades del COVID-19, Risaralda fue uno de los departamentos con mayor crecimiento industrial en el cual Busscar tuvo un papel clave, para lograr aumentar los indicadores y disminuir el desempleo en la zona.

Por otro lado, los buses de Busscar también cuentan con diseño colombiano, con un equipo de cerca de 70 diseñadores, que ha ido fortaleciéndose en los últimos años. En los inicios de la compañía, el proceso de diseño dependía mucho de Brasil, por lo que prácticamente se hacía localmente era un proceso de “maquila”. No obstante, en la actualidad, se ha logrado que el diseño se haga completamente en el país, solo con algunas asesorías externas en las líneas de los buses. Esto también ha llevado a posicionar a Colombia como productor de buses de alta gama, diferenciándolo de la producción mexicana, y posicionando su competitividad. En los últimos años sus exportaciones han crecido, representando actualmente cerca del 30% de sus ingresos, con exportaciones a más de 12 países de la región, donde resalta México, Ecuador, Perú, Chile y Panamá. Adicionalmente, para el 2022 BUSSCAR estará incursionando por primera vez en el mercado de buses en África, gracias a la calidad y durabilidad del producto, mostrando la proyección que posee la industria colombiana.

C. El mercado del transporte público

En el país, el parque automotor está compuesto por diferentes tipologías que varían en tamaño y capacidad de pasajeros. Microbús que tiene una capacidad de entre 10 y 19 pasajeros, Buseta y Bus/Busetón de entre 20 y 30 pasajeros, Padrón de entre 80 y 120 pasajeros, Articulado y Biarticulado que tienen varios vagones para una alta capacidad. En el cuadro 8 se presenta la distribución del parque de buses entre sus tipologías.

Cuadro 8
Composición del parque de buses por tipología
(En número de unidades y porcentajes)

	Microbús	Buseta	Bus/Busetón	Padrón	Articulado	Biarticulado
Cantidad	77 536	61 537	31 938	1 092	1 540	1 336
Porcentaje	44,3	35,2	18,3	0,6	0,9	0,8

Fuente: Cálculos a partir de datos del RUNT.

Nota: Con corte agosto 2020.

Estas tipologías varían su participación en el mercado dependiendo de la región en el país, donde en general para las regiones con menos población hay una mayor predominancia de buses pequeños a comparación de grandes ciudades como Bogotá, así mismo el mercado en general está concentrado en algunas regiones por el tamaño de sus sistemas de transporte. En el cuadro 9, se presentan la proporción por tipología de unidades matriculadas desde el 2018 para las principales regiones.

Cuadro 9
Distribución de buses matriculados por departamentos de 2018 a julio de 2021
(Número de unidades)

	Microbuses	Busetas	Otros	Matriculados
Bogotá D.C	4	1	96	29,5
Cundinamarca	38	14	48	22,8
Antioquia	22	12	66	15,0
Atlántico	9	2	89	7,2
Valle del Cauca	34	20	46	4,5
Boyacá	42	13	45	4,0
Santander	28	13	59	2,8
Bolívar	36	19	45	1,9
Caldas	24	27	49	1,8
Magdalena	19	19	63	1,8
Huila	66	5	29	1,5
Nariño	32	15	53	1,5
Meta	61	16	23	0,9
Risaralda	19	12	69	0,9
Tolima	25	6	69	0,8
Quindío	31	9	61	0,8
Córdoba	38	5	57	0,5
Cesar	44	5	51	0,5
Norte de Santander	56	17	27	0,4
Otros	38	36	26	1,1
Total	21	9	70	100

Fuente: Cálculos a partir de datos de ANDI-Fenalco.

En general, Bogotá región que incluye Cundinamarca, agrupó cerca del 52% de todos los vehículos matriculados en el país, seguido por Antioquia (departamento de Medellín) con el 15%, Atlántico (departamento de Barranquilla) con el 7% y Valle del Cauca (departamento de Cali) con el 5%. Sin embargo, la composición del mercado por tipología varía en los departamentos con algunas ciudades con una mayor adquisición de ciertos tipos más que el promedio nacional. Bogotá y Atlántico superan ampliamente el número de buses de las tipologías más grandes, mientras Huila, Meta y Norte de Santander tienen una mayor predominancia de microbuses. Sin embargo, para el resto de departamentos, en la mayoría de los casos sigue siendo superior el porcentaje de buses de mayor tamaño, solo que con una participación importante de otra tipología.

Ahora bien, dentro de este parque automotor hay una variedad de marcas que lideran en cada segmento. En el cuadro 10, se presentan las principales marcas para el segmento de microbús, en el cuadro 11 para el segmento de Busetas, y en el cuadro 12 el restante de tipologías. Por cuestiones de disponibilidad de datos, desde el 2014 a 2018 solo se presentan las unidades matriculadas para las 5 principales marcas, por lo que se desconoce la participación del resto; de 2019 a 2021 (julio), se discriminan las unidades para todas las marcas.

Cuadro 10
Principales marcas del segmento de microbuses
(Número de unidades)

	2014 ^a	2015 ^a	2016 ^a	2017 ^a	2018 ^a	2019	2020	2021	Total
Chevrolet	546	570	1,054	327	222	245	108	35	3 107
Renault	370	288	478	265	310	390	226	93	2 420
Mercedes Benz	...	40	105	211	124	290	96	35	901
Volkswagen	277	221	92	...	...	1	...	...	591
Nissan	451	...	...	...	...	...	...	...	451
Kia	...	108	84	...	...	...	...	...	192
Golden dragon	...	...	...	38	22	57	29	9	155
Iveco	...	...	...	24	39	31	16	...	110
Hyundai	...	...	...	...	...	10	1	1	12
Hino	...	...	...	...	...	1	3	...	4
Agrale	...	...	...	...	...	...	2	...	2
Otros	1 562	955	496	198	34	14	10	3	...
Total	3 206	2 182	2 309	1 063	751	1 039	491	176	11 217

Fuente: Cálculos a partir de datos de ANDI-Fenalco a partir de 2019, de 2014-2018 con datos de Andemos.

^a Desde el 2014 a 2018 solo se presentan las unidades matriculadas para las 5 principales marcas, por lo que se desconoce la participación del resto. Los datos de 2021 son con corte a julio.

Cuadro 11
Principales marcas del segmento de busetas
(Número de unidades)

	2014 ^a	2015 ^a	2016 ^a	2017 ^a	2018 ^a	2019	2020	2021	Total
Chevrolet	246	302	279	244	144	215	79	34	1 543
Hino	141	97	105	43	61	81	48	23	599
Hyundai	238	83	46	26	19	17	4	...	433
Volkswagen	...	...	...	51	32	39	12	2	136
Non Plus Ultra	111	...	...	...	...	10	1	1	123
Mercedes Benz	...	...	...	46	28	24	6	11	115
Iveco	...	4	37	...	...	...	...	...	41
Yutong	17	...	...	...	...	11	8	1	37
Agrale	...	...	...	...	...	2	1	...	3
Otros	111	147	52	56	27	11	28	10	...
Total	864	633	519	466	311	410	187	82	3 472

Fuente: Cálculos a partir de datos de ANDI-Fenalco a partir de 2019, de 2014-2018 con datos de Andemos.

^a Desde el 2014 a 2018 solo se presentan las unidades matriculadas para las 5 principales marcas, por lo que se desconoce la participación del resto. Los datos de 2021 son con corte a julio.

Cuadro 12
Principales marcas de resto de segmentos de buses
(Número de unidades)

	2014 ^a	2015 ^a	2016 ^a	2017 ^a	2018 ^a	2019	2020	2021	Total
Chevrolet	1 787	1 230	857	846	631	663	346	137	6 497
Hino	650	547	746	619	460	558	296	110	3 986
Scania	277	195	231	169	321	639	1 169	152	3 153
Volvo	728	496	172	47	84	614	340	53	2 534
Mercedes Benz	...	...	...	311	347	85	50	81	874
Byd	...	...	...	...	...	64	387	92	543
Agrale	...	32	133	...	...	14	10	1	190
Volkswagen	...	...	...	...	...	21	20	35	76
Yutong	...	...	...	...	...	51	12	1	64
Sunwin	...	...	...	...	...	48	12	...	60
Hyundai	...	...	...	...	...	15	...	...	15
Marcopolo	...	...	...	...	...	...	13	...	13
Non Plus Ultra	...	...	...	...	...	...	1	2	3
Otros	1 296	349	323	208	181	28	6	1	...
Total	4 738	2 849	2 462	2 200	2 024	2 800	2 662	665	20 400

Fuente: Cálculos a partir de datos de ANDI-Fenalco a partir de 2019, de 2014-2018 con datos de Andemos.

^a Desde el 2014 a 2018 solo se presentan las unidades matriculadas para las 5 principales marcas, por lo que se desconoce la participación del resto. Los datos de 2021 son con corte a julio.

A pesar de la falta de datos entre 2014 y 2018, revisando el total de datos que se encuentran discriminados versus el total general, la representatividad en el caso de microbuses es del 71%, para busetas del 87% y finalmente en el resto de los segmentos del 88%, por lo que de todas formas las marcas presentadas representan la mayoría de los buses matriculados.

En todos los cuadros se puede observar que el líder general del mercado es Chevrolet (GMC), que ocupa la primera posición en todos los segmentos con cerca del 32% del mercado en general, seguido por Hino con el 13%, Scania con el 9% y Volvo con el 7%. Sin embargo, dependiendo de la tipología participan diferentes marcas en el mercado. En el caso de microbuses marcas como Renault, Golden Dragon o Iveco solo tienen participación en esa tipología; y en el caso del resto de tipologías Scania y Volvo tienen una alta participación sobre todo por ser los principales proveedores de buses de gran tamaño como articulados y biarticulados.

Teniendo en cuenta los datos presentados anteriormente de buses matriculados en el país, se puede decir que aproximadamente el 45% de los chasis de buses han sido ensamblados en el país, lo que muestra la importancia de la industria local dentro de la industria de autobuses.

D. Penetración de tecnologías de bajas emisiones

El parque automotor de buses en el país está compuesto principalmente por buses de una alta edad, por lo que el principal combustible del parque es el Diesel, sin embargo, al analizar la composición por tipología de vehículo se puede evidenciar la penetración de tecnologías de bajas emisiones. En el cuadro 13 se presenta la participación de combustibles para las distintas tipologías de buses.

Cuadro 13
Tipo de combustibles por tipología de buses
(En porcentajes)

	Microbús	Buseta	Bus	Buseton	Padrón	Articulado	Biarticulado
Diesel	78	85	82	91	90	77	58
Gasolina	19	13	8	7		2	
GNV ^a	1	1	5	1	9	20	42
Otros	2	1	5	1	1	1	0

Fuente: Cálculos a partir de datos del RUNT.

Nota: Corte agosto 2020.

^a GNV (Gas natural Vehicular).

Se puede observar que para el caso de las tipologías de mayor tamaño como articulados y biarticulados tienen una importante penetración de gas natural, principalmente por su corta edad y motivado por la regulación exigente de emisiones para los vehículos de los sistemas de transporte masivos en las ciudades, lo cual se explorará a profundidad en el capítulo 3. Por otro lado, si se analiza las tecnologías de emisiones del parque, de acuerdo con las estadísticas del parque automotor Diesel en el RUNT, en 2019 cerca del 25% del parque está constituido por tecnologías Pre-Euro, el 60% corresponden a Euro II y tan solo el 15% cumple con la regulación actual de emisiones de estándares Euro IV (Minambiente, 2020). No obstante, desde 2018 de los buses matriculados, cerca del 52% son de tecnología Euro V o Euro VI, lo que reafirma el importante papel que ha jugado la regulación local de autobuses para los sistemas de transporte masivo en la mejora de los estándares de emisión.

Por otro lado, en el caso de los buses eléctricos e híbridos, su introducción ha sido reciente, limitado entre algunas marcas y con participación solo en las grandes ciudades. Desde 2016, cerca del 81% de los buses han sido matriculados en Bogotá, el 12% en Medellín y el 5% en Cali. En el caso de las marcas el 74% lo aporta BYD, el 9% STARK y el 8% Volvo. La serie de datos se puede ver con mayor profundidad en el cuadro 15.

E. Industria nacional vs importaciones

Este mercado del transporte público en país en el caso de las carrocerías se ha abastecido principalmente por la industria local, sin embargo, en los chasis, hay una importante participación del mercado exterior como se mostró anteriormente. Por ello en el cuadro 12 se presentan las principales marcas y cifras de importaciones de autobuses en el país para aquellos con funcionamiento a base de combustible Diesel. En el cuadro 14 se presentan las demás tecnologías presentes en el país. Para la construcción de los cuadros se tomaron los registros de importaciones, para las partidas arancelarias del capítulo 87 concerniente a "Vehículos automóviles, tractores, velocípedos y demás vehículos terrestres, sus partes y accesorios" específicamente para el código 02 que se refiere a "Vehículos automóviles para transporte de diez o más personas, incluido el conductor" de acuerdo con la DIAN. Sin embargo, puede que algunas importaciones se hayan registrado bajo otra partida y adicionalmente por disponibilidad de datos, algunas marcas no eran posibles de identificar por el nombre del importador. De acuerdo con esto puede que algunas marcas tengan cifras menores a las reales, por lo que los datos deben ser tomados como indicativos; así como no es directamente comparable con las cifras de matrículas de los cuadros 10-12, ya que no necesariamente todas las unidades importadas se matriculan el mismo año.

Cuadro 14
Serie histórica de importaciones de autobuses Diesel por marcas
(Número de unidades)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
Hyundai	619	602	931	887	586	638	62	...	...	...	...	...	...	4 325
Renault	2	90	114	178	477	84	48	449	144	493	671	337	73	3 160
Mercedes Benz	253	314	341	192	483	561	202	152	109	165	329	26	30	3 157
Nissan	...	459	879	701	410	545	...	...	...	...	...	...	...	2 994
Kia	270	357	692	708	371	292	29	18	4	...	...	...	...	2 741
Non Plus Ultra	226	153	261	239	174	240	...	4	11	12	10	1	...	1 331
Kenworth	56	56	33	31	107	214	5	20	8	87	40	26	5	688
Scania	...	...	...	...	...	...	23	1	3	19	76	...	...	122
Otros	1 611	1 013	1 165	1 608	1 987	2 331	1 140	776	483	191	214	116	12	...
Total	3 037	3 044	4 416	4 544	4 595	4 905	1 509	1 420	762	967	1 340	506	120	31 165

Fuente: Cálculos a partir de datos de registros de importaciones DIAN.

Se puede observar que en toda la serie la principal marca importadora fue Hyundai con una participación del 14%, seguida por Renault, Mercedes Benz y NISSAN con cerca del 10% cada una. Es importante resaltar como han cambiado la participación de las marcas durante los años, reduciendo el número de jugadores en los últimos años. Renault resalta por la importación de su línea de microbuses que se mostró en el cuadro 10.

Adicionalmente, se resalta como entre 2010 y 2016 se tuvieron los niveles máximos importaciones, lo cual es confirmado con el número de buses matriculados presentados en los cuadros 10 a 12, donde se observa que para 2014 se matricularon cerca de 8,800 buses y para 2015 y 2016 cerca de 5,400 cada año. Todo esto está impulsado por el inicio de la implementación del sistema integrado de transporte público de Bogotá y de otros sistemas como en Cali, Bucaramanga, Barranquilla, etc.

Por otro lado, en el caso de tecnologías de bajas emisiones, en gas resalta Scania que importó el 77% de los buses y Busscar el 2%; en eléctricos BYD es el líder y Volvo para los híbridos. En el caso de estos últimos, solo fueron empleados para operar en una zona de Bogotá en la Fase III de Transmilenio. Se resalta como estas tecnologías bajas emisiones han ganado participación en el mercado a ser predominantes en los últimos años con el cambio de flota del sistema de Bogotá.

Cuadro 15
Serie histórica de importaciones de autobuses bajas emisiones
(Número de unidades desde 2009 hasta mayo de 2021)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
Gas	2	2	21	1	158	52	42	140	1	134	258	603	137	1 551
Eléctrico	...	...	...	...	...	1	1	2	...	5	93	508	1	611
Híbrido	...	...	...	...	5	11	76	...	...	...	...	...	...	92
Total	2	2	21	1	163	64	119	142	1	139	351	¹ 111	138	2 254

Fuente: Cálculos a partir de datos de registros de importaciones DIAN.

Ahora bien, este mercado de importaciones de autobuses en el país, tiene una parte importante de su origen en la región. En el cuadro 16, se presentan los principales orígenes de las importaciones de buses Diesel. China lidera como origen de los buses Diesel con el 15%, seguido por Bélgica, Corea del Sur y Brasil con una participación cercana al 13% cada uno. Nuevamente resalta como en los últimos años se redujeron los países originadores, centrándose en países de la región como Brasil. En el caso de buses de bajas emisiones no se cuentan con los datos de origen, ya que cerca del 75% provenían de zonas francas en el país.

Cuadro 16
Origen histórico de importación de autobuses Diesel
(Número de unidades)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
China	186	229	429	769	846	1,245	183	284	54	160	115	39	7	4 546
Bélgica	907	600	...	484	573	545	195	409	113	261	203	1	...	4 291
República de Corea	658	591	...	919	764	784	167	121	27	19	39	1	...	4 090
Brasil	63	148	203	237	235	339	462	270	394	267	536	336	73	3 563
Argentina	253	316	341	205	462	538	177	98	40	165	327	1	...	2 923
Ecuador	196	310	659	649	360	292	...	...	...	...	...	...	...	2 466
Japón	269	454	...	81	509	609	44	17	94	60	20	94	10	2 261
México	...	58	883	711	351	3	94	1	...	2	3	1	...	2 107
España	245	89	...	149	447	406	25	...	...	...	...	...	...	1 361
Alemania	72	2	24	...	...	1	8	22	...	...	2	25	30	186
Suecia	...	...	...	...	...	...	72	...	...	...	...	...	...	72
Otros	188	247	1,877	340	48	143	82	198	40	33	95	8	0	...
Total	3 037	3 044	4 416	4 544	4 595	4 905	1 509	1 420	762	967	1 340	506	120	31 165

Fuente: Cálculos a partir de datos de registros de importaciones DIAN.

En el caso de chasises y carrocerías importadas al país, se tomó el código 87.06.00.9920 de las partidas arancelarias para el caso de chasises, y el código 87.07.90 para el caso de carrocerías. Se destaca en ambos casos Brasil como originador principal (cuadro 16 y 17), el cual exportó el 90% de los chasises empleados en Colombia con cerca de 6 mil toneladas y 4 mil toneladas para el caso de carrocerías.

Cuadro 17
Origen histórico de importación de chasises
(Número de toneladas desde 2017 hasta mayo de 2021)

Chasis	2017	2018	2019	2020	2021
China	6	142	...	...	...
Brasil	...	...	4 556	1 362	115
Bélgica	...	...	2	...	...
Zona Franca	...	...	467	...	...
Total	6	142	5 025	1 362	115

Fuente: Cálculos a partir de datos de registros de importaciones DIAN.

Cuadro 18
Origen histórico de importación de carrocería
(Número de toneladas desde 2017 hasta mayo de 2021)

Carrocería	2017	2018	2019	2020	2021
Brasil	3 995	...	76
China	6	...	35
Estados Unidos	12	...	...
Italia	311	...	150
Alemania	2
Zona Franca	47	...	...
Total	0	0	4 385	0	262

Fuente: Cálculos a partir de datos de registros de importaciones DIAN.

F. Exportaciones de la industria

Ahora bien, la producción de la industria local también ha tenido impacto dentro del consumo regional, sin embargo, ha sido mucho menor frente a la cantidad de importaciones. En el cuadro 19, se presentan el número de unidades de autobuses exportados con bases en unas aproximaciones calculadas con datos de toneladas netas exportadas. Para ello, se tomó el número de toneladas promedio que pesa una unidad con la base de datos de importaciones en cada año por tecnología, para luego con los datos de toneladas exportadas, calcular un número promedio de unidades. De acuerdo con esto, los datos presentados en los siguientes cuadros representan una aproximación y el número exacto de unidades reales puede variar.

Cuadro 19
Unidades de autobuses aproximadas exportadas desde 2011 hasta mayo de 2021

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
Diésel	3 499	668	94	142	181	992	343	276	291	66	10	6 562
Gas	...	...	...	...	...	...	1	...	...	1	...	2
Total	3 499	668	94	142	181	992	343	276	291	67	10	6 564

Fuente: Cálculos aproximados a partir de datos de registros de importaciones DIAN y exportaciones de Colombia Productiva.

Se observa una reducción importante en los últimos años de unidades exportadas, siendo 2011 un año atípico en producción por la entrada en operación del sistema de buses de Panamá Metrobús. De acuerdo con esto, el principal destino de exportaciones de buses Diesel fue Panamá con cerca del 63% (cuadro 20), seguido por Ecuador y México con cerca del 14% cada uno. Para el caso de los autobuses a gas, la unidad exportada en 2017 fue hacia Perú, y en 2020 para México.

Cuadro 20
Destino de exportaciones de autobuses desde 2011 hasta mayo de 2021
(Número de unidades)

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
Panamá	3 427	552	...	...	12	17	71	17	...	3	...	4 100
Ecuador	72	117	90	16	118	572	...	...	7	...	...	992
México	5	...	186	132	175	227	63	10	799
Zonas francas	75	14	168	10	...	2	...	...	268
Chile	4	...	1	41	60	76	55	...	...	236
Guatemala	4	2	2	27	4	...	...	...	40
Bolivia (Estado Plurinacional de)	26	9	...	...	...	...	...	...	35
República Dominicana	2	...	28	4	...	...	...	34
Perú	9	...	...	12	...	...	...	...	21
Venezuela (República Bolivariana de)	16	...	...	...	...	...	...	16
El Salvador	7	4	...	...	...	...	...	...	11
Costa Rica	4	...	...	...	...	...	4
Curazao	2	...	...	...	...	...	...	2
Italia	1	...	...	...	...	...	1
Total	3 499	668	94	142	181	992	341	276	291	66	10	6 559

Fuente: Cálculos aproximados a partir de datos de registros de importaciones DIAN y exportaciones de Colombia Productiva.

Estas exportaciones tuvieron origen en las mismas regiones líderes en la fabricación dentro de la industria que se mencionó anteriormente. En el cuadro 21 se observa que Bogotá Región lideró la producción de autobuses con el 75%, donde hacen presencia los principales ensambladores de chasis y la fábrica de carrocerías de Superpolo - Marcopolo. En segundo lugar, se encuentra Risaralda con el 24%, donde se encuentra la fábrica de carrocerías de Busscar Colombia.

Cuadro 21
Origen de exportaciones de autobuses desde 2011 hasta mayo de 2021
(Número de unidades)

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
Bogotá, D.C.	3 318	552	4	1	5	5	27	4	...	...	...	3 915
Risaralda	...	...	...	93	141	427	310	272	291	67	10	1 612
Cundinamarca	181	117	90	49	36	557	...	...	...	...	...	1 028
Caldas	...	...	...	...	...	...	6	...	...	...	...	6
Boyacá	...	...	...	...	...	2	...	...	...	...	...	2
Total	3 499	668	94	142	181	992	343	276	291	67	10	6 564

Fuente: Cálculos aproximados a partir de datos de registros de importaciones DIAN y exportaciones de Colombia Productiva.

En el caso particular de las carrocerías, solo se puede identificar Chile con el 28% de las toneladas exportadas, el otro 70% fue registrado en Zonas Francas por lo que no se puede identificar el destino final (cuadro 22). Sin embargo, con los datos de origen de las carrocerías en el cuadro 23, se puede calcular la distribución del mercado entre los dos principales carroceros del país, donde Superpolo - Marcopolo (Cundinamarca) se lleva el 74% y Busscar Colombia (Risaralda) el 24%.

Cuadro 22
Destino histórico de exportaciones de carrocería
(Número de toneladas desde 2010 hasta mayo de 2021)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
Bolivia (Estado Plurinacional de)	...	39,6	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	39,6
Chile	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	3 256,8	...	3 256,8
Ecuador	1,7	1,0	2,4	...	...	...	...	...	...	23,8	...	...	28,9
Estados Unidos	...	...	...	...	...	...	...	0,1	...	...	...	...	0,1
Italia	...	...	...	...	...	...	0,9	...	...	...	...	...	0,9
Panamá	...	1,9	...	...	...	0,4	...	...	...	...	...	...	2,2
Venezuela (República Bolivariana de)	...	...	...	...	119,4	...	...	...	...	...	...	...	119,4
Zonas Francas	...	...	...	...	617,0	2 730,6	850,9	63,3	1 193,5	1 026,2	1 610,6	33,3	8 125,6
Total	1,7	42,5	2,4	0	736,5	2 731,0	851,8	63,4	1 193,5	1 050,0	4 867,3	33,3	11 573,5

Fuente: Cálculos a partir de datos de Colombia Productiva.

Cuadro 23
Origen histórico de exportaciones de carrocería
(Número de toneladas desde 2010 hasta mayo de 2021)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
Cundinamarca	1,1	40,6	2,4	...	714,4	1 615,8	...	63,3	166,7	1 050,0	4 867,3	...	8 521,6
Risaralda	...	...	...	...	...	864,6	819,9	...	1 026,9	...	...	33,3	2 744,8
Caldas	...	...	...	...	...	239,9	19,0	...	...	...	...	...	258,9
Bogotá, D.C.	0,6	0,5	...	...	22,1	10,7	...	0,1	...	...	...	...	34,0
Santander	...	...	...	...	...	...	12,0	...	...	...	...	...	12,0
Antioquia	...	1,4	...	...	...	...	0,9	...	...	...	...	...	2,2
Total	1,7	42,5	2,4	0,0	736,5	2 731,0	851,8	63,4	1 193,5	1 050,0	4 867,3	33,3	11 573,5

Fuente: Cálculos a partir de datos de Colombia Productiva.

IV. Prospectiva: la visión de los industriales

Como parte de esta investigación se condujeron una serie de entrevistas con los actores clave dentro de la cadena de producción, con el fin de conocer su visión y posturas sobre el futuro de la industria de autobuses en el país y su transición hacia las energías renovables y cero emisiones. Cada uno aportó con importantes recomendaciones que pueden servir como base para los reguladores y tomadores de decisión, para potenciar y propiciar mejores oportunidades para el fortalecimiento de la industria en el país.

Busscar

A pesar de la fortaleza de Brasil dentro de la industria de los autobuses, Colombia puede tener oportunidad de crecimiento por su eficiencia en mano de obra y los extensos tratados de libre comercio y de integración regional como la Alianza del Pacífico, que puede convertirla en un HUB en la región para los principales mercados como México, Perú, Chile y Argentina. Sin embargo, el país debe mejorar en los costos de logística de exportación y precios de materia prima, para mejorar aún más la competitividad frente a otros mercados

En el tema de los buses cero emisiones, la principal barrera actualmente es el costo, ya que la producción de un bus de 80 pasajeros a Diesel tiene un costo de aproximadamente \$130,000 USD, \$180,000 USD para el caso del motor con funcionamiento a gas y, cerca de \$290.000 USD en el caso de los buses eléctricos. Sin embargo, actualmente la brecha de costos entre la producción de buses a Diesel y eléctricos se ha venido reduciendo del 150% al 130% en los últimos años gracias al aumento en la cantidad y calidad de fabricantes de motores eléctricos y baterías en la zona, principalmente en México y Brasil. Al igual, que por las exigencias en mejoras de estándares de emisión Euro VI que tienen valores muy altos, se ha acercado a los rango de valores de los buses eléctricos. Por ello es necesario, el apoyo y subsidio de los gobiernos nacionales, a los gobiernos locales para que puedan cubrir los costos de estas tecnologías.

Por otro lado, esta transición hacia los buses eléctricos, puede generar un cambio en la industria productivas de buses, donde se aumentan las posibilidades para que más compañías pueden desarrollar buses integralmente eléctricos. Ya que, generalmente para los buses tradicionales sus motores son desarrollados por las grandes compañías como Mercedes Benz que los venden en conjunto con sus

chasis, cerrando el mercado productivo a ciertos actores. Sin embargo, para el caso de los buses eléctricos, hay una mayor variedad de productores de motores eléctricos y otros de baterías, que permite adquirir los elementos por separado y generar autobuses integralmente en la región, permitiendo una mayor “democratización” de la producción donde más compañías podrían entrar a competir. Adicionalmente, en la actualidad, Brasil y México, tienen producción competitiva de motores eléctricos, y a pesar que sigue muy limitada la producción de baterías en Asia, hay compañías en la región que están incursionando en la producción local. Por lo que, si se dan las condiciones e incentivos, es posible que en un futuro se pueda producir un autobús integralmente latinoamericano.

Scania

Las principales barreras de la introducción de tecnologías cero emisiones son los costos y la financiación de estos programas. Ya que actualmente estas tecnologías tienen un costo muy superior para el mercado actual, y más para las ciudades intermedias y pequeñas que no tienen la capacidad económica para la transición. Sumado a esto, en el país hay una problemática con la financiación de adquisición de buses, debido a que por los problemas financieros que han tenido operadores de distintos sistemas de transporte, se han presentado incumplimientos de pagos a la banca, por lo que se ha restringido el crédito. Todo esto presenta un reto para que se puedan consolidar masivamente la adquisición de estas tecnologías en el país, por ello considera que es necesario mayor apoyo gubernamental y de tecnologías de transición mientras se dan las condiciones para el salto tecnológico e innovaciones en la estructuración financiera. Por otro lado, considera muy difícil que se creen nuevos centros de producción de buses por parte de los grandes productores en otros países de la región diferentes a Brasil, dadas las altas inversiones que en los últimos años se han realizado. Así como también, las condiciones impositivas y la amplitud del mercado que se ha ido consolidando, lo hacen altamente competitivo frente a otros países de la región. No obstante, Colombia puede seguir jugando un papel relevante en la carrocería de estos vehículos.

General Motors

Para que Colombia se pueda convertir en el Hub de producción de Latinoamérica tiene que convertirse en el primer país en la producción de buses cero emisiones, y generar un encadenamiento de proveedores robusto, como lo hizo México en el mercado automotriz convencional. Para ello, el país debe aprovechar el liderazgo temporal que se tiene en penetración de vehículos eléctricos, para que esto puede incentivar a construir el encadenamiento productivo, y volver atractivo para hacer inversiones que cubran el creciente mercado. Sin embargo, hay mucho camino por recorrer para crear la industria, y fortalecer el tejido productivo que se ha debilitado en los últimos años, con el cierre de fábricas y disminución de productores. En este sentido se requieren de políticas públicas y proyectos claros para incentivar a grandes proveedores mundiales a que se asienten en Colombia, para fortalecer el ensamblaje, la producción de piezas, y se genere un tejido productivo robusto que pueda satisfacer las necesidades de la industria, como en el caso de Brasil que puede llegar a niveles de integración del 80% con industria local. En el caso de vehículos eléctricos, se tiene una ventaja por la menor variedad en partes que se requieren a diferencia de los vehículos convencionales, lo que hace más fácil enfocarse en ciertos segmentos, donde ya hay experiencia en el país, y que solo requieren fortalecerlos.

Adicionalmente, es vital que el país trace una política y visión clara de la tecnología a implementar para la transición a buses cero emisiones, para marcar un horizonte claro para los inversionistas y se puedan realizar las inversiones. Ya que actualmente, no es claro si los vehículos a gas van a marcar la agenda nacional en los próximos 15 años, o si se va a desarrollar el salto inmediato a los vehículos eléctricos. Sumado a esto, solo las grandes ciudades tienen la capacidad económica para la transición a eléctricos, pero no es claro cómo va a ser para el resto de las ciudades y como va a ser la estrategia de financiación y cual va a ser la tecnología más conveniente. Por su parte GMC a nivel de casa matriz ya cuenta con la tecnología para los buses a gas, y el tema eléctrico se está desarrollando, pero se requiere

que se manden mensajes claros para el mercado para poder marcar las estrategias. Al igual que incentivos y beneficios para que la producción se haga localmente y no se importe.

Por otro lado, es necesario considerar la diferencia y los retos que marcan las distintas tipologías de buses. Ya que quizás, es más factible lograr la inclusión de estas tecnologías en los grandes sistemas de transporte urbano del país, porque la logística de operación y mantenimiento está mucho más organizada; sin embargo, en el mercado de buses intermedios y pequeños (segmento clave de GMC) que se mueve en ciudades más pequeñas, no hay aún un esquema tan organizado. Para ello se requieren de programas gubernamentales para el desarrollo de la infraestructura, la red de distribución y la definición de la estrategia a seguir focalizándose en las diferencias en territorio.

Hino Motors

En el tema de tecnologías limpias, el grupo Toyota cuenta con la tecnología necesaria, incluso actualmente es líder mundial en el desarrollo de vehículos con celda de hidrógeno, lo que le permitirá hacer la transición cuando el mercado lo demande. Sin embargo, hay preocupación con la regulación, ya que no se han dado las condiciones para una efectiva transición en la industria local para que se produzca localmente autobuses cero emisiones. Por un lado, ya que, en los vehículos de estas tecnologías como la eléctrica, el componente de la batería en términos económicos se lleva gran parte del porcentaje del vehículo y al no haber la capacidad local para producirlo, es muy difícil conseguir el 18% de integración local que es exigido por la Comunidad Andina o del 30% exigido en Argentina para realizar exportaciones. Adicionalmente, el esquema tributario desfortalece la competitividad de la industria local de ensamblaje, frente a los importadores que cuentan con privilegios de exención arancelaria.

De acuerdo con el estatuto tributario en el artículo 464, los vehículos eléctricos no pagan aranceles, los vehículos híbridos y de gas pagan el 5% hasta el 2027, y no el 15% como el resto de los vehículos comerciales. En el caso del IVA todos los vehículos a excepción de los de funcionamiento con gas, están gravados con el 5% y no del 19%. No obstante, los insumos de la cadena de producción que deben ser importados para el ensamblaje local, no tienen los descuentos en impuesto y aranceles. Esto hace que sea más rentable importar el chasis completo con cero aranceles, que ensamblarlo localmente con sus partes siendo gravadas con aranceles. Lo que genera un cuello de botella que no permite que los ensambladores nacionales hagan la producción local y les resta competitividad frente al resto del mercado.

Adicionalmente, con este esquema y falta de certidumbre frente a la mejora de condiciones para la producción local, no hacen que el país sea atractivo para realizar inversiones de mejoramiento de producción para la inclusión de estas tecnologías. Se menciona que actualmente las casas matrices están asignando mundialmente proyectos para el ensamblaje de estos vehículos de tecnologías limpias, y países como México o Brasil están resultando más atractivos, desviando toda la inversión que podría estar llegando a Colombia. Adicionalmente, en el esquema de licitaciones y compras públicas no hay un esquema que privilegie la compra de vehículos nacionales. Por ello, se requiere de una intervención por parte del estado para la protección de la industria nacional, para que la producción de estos vehículos cero emisiones sea viable en el país.

Por otro lado, la Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV), está actualizando la reglamentación técnica que van a requerir los buses, y se está buscando igualar el nivel de reglamentación al de las Naciones Unidas. Sin embargo, ningún país en la región, incluido Brasil, tiene la capacidad para producir el tipo de equipamientos que se requerirían para los vehículos, por lo que se requiere de un tiempo prudencial para poder hacer las adaptaciones en las fábricas, mayor a los 12-18 meses que plantea la ANSV, para introducir equipamientos como el frenado autónomo de emergencia o el control electrónico de estabilidad. Esto también va a generar que se aumenten los costos de producción de los vehículos, que sumado ya a los costos que implican las tecnologías de baja emisión, va a generar que se ralentice el mercado, alargando los tiempos para el retorno de la inversión en las fábricas.

V. Conclusiones

De acuerdo con las opiniones y visiones de los actores que hacen parte de la cadena productiva de autobuses en el país, se pueden entender los problemas y retos actuales a los que se enfrenta la industria. Al igual que una aproximación a las intervenciones que son requeridas por parte del estado para el fomento y desarrollo de la producción local. En el cuadro 24, se presenta un resumen de las principales conclusiones que arroja esta investigación.

Cuadro 24
Resumen hallazgos industria de autobuses

Tema	Hallazgos
Ventaja competitiva de Colombia	Eficiencia en mano de obra. Extensos tratados de libre comercio y de integración regional. Ubicación estratégica en la región.
Retos generales	Disminuir costos en logística de exportación. Disminuir costos de materia prima.
Transición a energías limpias barreras	El costo de los vehículos con este tipo de tecnología es muy alto y dificulta la comercialización. Países como Brasil o México tienen un encadenamiento productivo y condiciones industriales muy competitivas y superiores a las colombianas.
Transición a energías limpias avances	La exigencia en normatividad de mejorar los niveles de emisiones jalona la transformación de la industria. Colombia es líder en la fabricación de carrocería y es competitiva frente a otros actores regionales. Colombia es líder en la comercialización de vehículos con tecnologías limpias, por lo que hay una demanda potencial importante en el país.
Transición a energías limpias Retos	Subsidios o mejores esquemas de financiación para que las ciudades puedan acceder a las tecnologías. Articulación por capacidades industriales entre los países de la región para lograr la producción de autobuses integralmente latinoamericanos. Generar políticas que fortalezcan el encadenamiento y tejido productivo en el país con la atracción de inversión transversalmente en el sector para aumentar los niveles de integración local dentro del ensamblaje. Trazar una política clara de transición tecnológica en el país que trace el camino a seguir en los próximos años, entendiendo las particularidades de los territorios, que logre brindar certidumbre para los inversionistas. Ajustes en el esquema tributario para incentivar la producción local de los vehículos, equilibrando las exenciones existentes para aquellos importados. Ajustes en licitaciones y compras públicas que privilegien la adquisición de vehículos producidos localmente.

Fuente: Elaboración propia.

Colombia, en los últimos años, gracias a su política de formalización y organización de los sistemas de transporte urbanos en el país, ha logrado consolidar una industria importante en torno a la producción de buses. Esto no solo para satisfacer su creciente demanda local, sino también ha permitido comenzar a cubrir la demanda de otros países de la región, gracias a la calidad y fortaleza de su industria. Sin embargo, como concuerdan varios de los actores claves entrevistados, para que el país se convierta en un Hub de producción en la región, se requiere de un mayor involucramiento del gobierno, para que se fomente y fortalezca la producción local, para hacerla competitiva frente a los grandes productores que ya se han consolidado en Brasil o México. De igual forma, con una visión de país y política clara en torno a la producción de buses cero emisiones, Colombia puede convertirse en uno de los pioneros de la región, brindando certidumbre a inversionistas y haciendo atractivo al país. Para ello, también se requiere apoyo a las distintas ciudades para que sea viable la adquisición de estas tecnologías, y con ello comience a crecer la demanda de estas tecnologías y esto apoye a la adaptación y crecimiento de la industria productiva.

Bibliografía

- Acevedo, J., Bocarejo, J. P., Echeverry, J. C., Lleras, G., Ospina, G., & Rodríguez, Á. (2009), El transporte como soporte al desarrollo de Colombia. Una visión al 2040. Bogotá: Universidad de los Andes.
- ANDI (2017), Las motocicletas en Colombia: aliadas del desarrollo del país. Obtenido de ANDI: <http://www.andi.com.co/Uploads/LasMotocicletasEnColombia.pdf>.
- BID (2020), Análisis y diseño de modelos de negocio y mecanismos de financiación para buses eléctricos en Lima, Perú. Obtenido de BID: <https://publications.iadb.org/es/an%C3%A1lisis-y-diseno-de-modelos-de-negocio-y-mecanismos-de-financiacion-para-buses-electricos-en-lima-peru>.
- BNEF (2018), Electric Buses in Cities. Driving towards cleaner air and lower CO₂. Obtenido de BNEF: <https://assets.bbhub.io/professional/sites/24/2018/05/Electric-Buses-in-Cities-Report-BNEF-C40-Citi.pdf>.
- Castro, C. (2013), De Brasil para el mundo. Obtenido de Revista Semana: <https://www.semana.com/la-historia-marcopolo-superpolo/185627/>.
- Castro, L., Crosby, C., & Díaz, D. (2017), Transporte público masivo en Bogotá, del tranvía al Transmilenio. Obtenido de Plaza Capital: <https://plazacapital.co/webs/produccion5/Transporte-publico-bogota/historia/Transporte.html>.
- Colombia Productiva (5 de Julio de 2019), Gobierno simplifica trámites para importar con 0% de arancel insumos para fabricar autopartes y ensamblar automóviles. Obtenido de Colombia Productiva: <https://www.colombiaproductiva.com/ptp-comunica/noticias/gobierno-simplifica-tramites-para-importar-con-0-d>.
- Minambiente (2020), Norma nacional de emisiones generadas por fuentes móviles terrestres. Obtenido de Análisis de impacto normativo: https://www.minambiente.gov.co/images/Atencion_y_participacion_al_ciudadano/consultas_publicas_2020/AINProblema%CC%81ticaPreliminar.pdf.
- Ministerio de Transporte (2015), Plan de acción sectorial de mitigación (PAS) Sector Transporte. Obtenido de Ministerio de Ambiente: <https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=470:plantilla-cambio-climatico-26>.
- Motor (2019), Vistazo al mercado de llantas en Colombia. Obtenido de Revista Motor: <https://www.motor.com.co/actualidad/industria/funciona-mercado-llantas-colombia-panorama/32387>.
- PNUMA (2021), Movilidad eléctrica: avances en América Latina y el Caribe 4ta edición. Obtenido de PNUMA: <https://movelatam.org/4ta-edicion/>.

- ProColombia (2019), Catálogo de capacidades Industria Automotriz Colombiana. Obtenido de ProColombia: <http://www.andi.com.co/Uploads/CATALOGO-ESPANOL.pdf>.
- Quiroga, J., Munar, L., & Peña, M. (septiembre de 2012), Análisis estratégico del sector automotriz en Colombia. Obtenido de Universidad del Rosario: <https://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/3955/1020727693-2012.pdf?sequence=3>.
- Semana (2016), Buses 'made in' Pereira conquistan el mercado latinoamericano. Obtenido de Revista Semana: <https://www.semana.com/emprendimiento/articulo/busscar-fabrica-la-carroceria-de-buses-de-transporte-masivo-para-america-latina/224538/>.
- Torres-Castellar, R. C., & Mendoza-Álvarez, J. A. (2017), La industria automotriz colombiana y sus retos competitivos frente al entorno económico. *Libre Empresa*, 133-146.
- UNEP (2021), Movilidad eléctrica avanza en América Latina y el Caribe en el contexto de la pandemia – nuevo informe del PNUMA. Obtenido de UNEP: <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/comunicado-de-prensa/movilidad-electrica-avanza-en-america-latina-y-el-caribe>.
- UNFCCC (2021), The Paris Agreement. Obtenido de United Nations Climate Change: <https://unfccc.int/es/process-and-meetings/the-paris-agreement/que-es-el-acuerdo-de-paris>.

Entrevistados para la elaboración del trabajo

Maria Juliana Rico, Directora Ejecutiva de la Cámara de la Industria Automotriz, Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI).

Karol García, Gerente de Asuntos Gubernamentales, Federación Nacional de Comerciantes Empresarios, FENALCO.

Dorys Trujillo, Asesor Económico, FENALCO Alejandro Robledo, Gerente Comercial, BUSSCAR

Efraín Ospina, Gerente Comercial, Scania.

Elkin Espitia, Supervisor de Regulaciones, General Motors.

Sara Nagai, Gerente de Desarrollo Corporativo, Hino Motors.

Martin García, Coordinador de Planeación de Producto, Hino Motors.

Jessica Rueda, Relaciones Públicas, Hino Motors.



En Colombia, el transporte público en las principales ciudades es predominantemente motorizado. Las necesidades del mercado interno han llevado a los fabricantes de autobuses a ofrecer una gama de productos innovadores en términos de diseño de chasis y carrocerías. En los últimos años, en el país se han adoptado medidas encaminadas a la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero y se han creado incentivos tributarios para el uso de vehículos limpios. La existencia de mecanismos innovadores para la renovación de la flota en ciudades como Bogotá ha facilitado el financiamiento de las inversiones en ese ámbito. El sector local ha sabido responder a estas condiciones favorables, consolidándose como un importante productor de autobuses modernos, aunque aún no libres de emisiones. A través de entrevistas con representantes del sector, se definen desafíos importantes para avanzar hacia el empleo de autobuses libres de emisiones, como el mejoramiento de la logística de exportación y la integración del sector en los clústeres. Se destaca la necesidad de que el Gobierno nacional mejore la formulación de incentivos, especialmente para la producción local.