



AMPLIANDO EL ACCESO A FINANCIAMIENTO PARA CAMIONES DE CERO EMISIONES EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Noviembre 2023

AUTORES

CALSTART

Ricardo García Coyne

Grupo Emobilitas

Gustavo Jiménez Vera

Miriam Monterrubio

Josemaría Jiménez

Aldo Cerezo

Tomás Garduño

AGRADECIMIENTOS

Este informe fue financiado por la Fundación ClimateWorks. Los autores desean agradecer a Jeremy Croes y Ruthlyn Lindor (Aruba), Erick Collado y Alexandra Cedeno (República Dominicana), Miguel Deweever y Jessica Rogers (Sint Marteen), Tilly Pikerie y Dwigno Puriel (Curazao), Marcelo Padilla y Armando Pérez (Chile), Lionel Franceschi (AFD), Luis Abalo (KfW), Amado Crotte (BID), Andrés Alcalá (CAF), Sergio Martínez (BEI), Jone Orbea (PNUMA), Francisco Cabeza (anteriormente en Element Fleet Management), Jorge Cernadas (Enel X), Margaret Boelter (Zeem Solutions), Rebecca Saletta (Zeti, Inc), Sita Holtslag, Stephanie Kodish, Owen MacDonnell, Brian Rand y Michael Joseph (CALSTART), y el Consejo de Inversores de CALSTART por su valiosa aportación. Las conclusiones, recomendaciones y errores son propios de los autores.

Ninguna parte de este documento puede ser reproducida o transmitida en cualquier forma o por cualquier medio electrónico, mecánico, fotocopia, grabación o de otra manera, sin el permiso previo por escrito de CALSTART. Las solicitudes de permiso o información adicional deben dirigirse a CALSTART, 48 S. Chester Ave, Pasadena, CA 91106 o Publications@CALSTART.org.

© Derechos de autor 2023 CALSTART

Global Commercial Vehicle Drive to Zero

www.globaldrivetozero.org

@TeamDriveToZero

CALSTART

www.calstart.org

@calstart

TABLA DE CONTENIDOS

AUTORES Y AGRADECIMIENTOS	iii
ACRÓNIMOS	2
RESUMEN EJECUTIVO	3
INTRODUCCIÓN	6
1. EL SECTOR DE CARGA EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE	7
1.1 COMPOSICIÓN DE LA FLOTA	7
1.2 EDAD MEDIA DE LA FLOTA	8
1.3 PERFIL DE LAS EMPRESAS OPERADORAS DE TRANSPORTE	9
1.4 EMISIONES DEL TRANSPORTE DE CARGA	10
1.5 SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD EN ALC	11
2. TRANSPORTE DE CARGA DE CERO EMISIONES EN LOS MERCADOS DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE	13
2.1 LA OPORTUNIDAD MEDIOAMBIENTAL	13
2.2 LA OPORTUNIDAD ECONÓMICA	13
2.3 PREPARACIÓN TECNOLÓGICA	14
2.4 OBJETIVOS DE MOVILIDAD ELÉCTRICA	16
2.5 EJEMPLOS DE IMPLEMENTACIONES DE ZETs EN AMÉRICA LATINA	17
2.6 RESUMEN DEL ESTADO ACTUAL EN ALC Y EL POTENCIAL DE DESCARBONIZACIÓN	18
3. EL PAPEL DEL FINANCIAMIENTO PARA ACELERAR LA ADOPCIÓN DE ZETs	20
3.1 MODELOS ACTUALES DE ADQUISICIÓN DE OPERADORES DE TRANSPORTE	20
3.2 ARQUETIPOS DE INSTRUMENTOS FINANCIEROS	21
3.3 FINANCIAMIENTO DEL SECTOR PRIVADO	23
3.4 FUNCIONES DE LAS IFDIs Y PROCESOS DE ASIGNACIÓN DE FONDOS	25
3.5 PROGRAMAS Y POTENCIAL DE LAS IFDIs	27
3.6 SOLUCIONES DE FINANCIAMIENTO PARA ZETs	31
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	35
ANEXO	39
REFERENCIAS	42

ACRÓNIMOS

AFD	Agencia Francesa de Desarrollo
ALC	América Latina y el Caribe
BDAN	Banco de Desarrollo de América del Norte (NAD Bank)
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CAF	Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe
CAPEX	Gastos de capital
CDB	Banco de Desarrollo del Caribe
CO ₂	Dióxido de carbono
CTP	Costo Total de Propiedad
ENME	Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica
GCF	Fondo Verde para el Clima
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GFDT	Mecanismo Mundial para la Descarbonización del Transporte
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit
ICE	Motor de combustión interna (Internal Combustion Engine)
IFC	Corporación Financiera Internacional
IFD	Institución Financiera de Desarrollo
IFDI	Institución Financiera de Desarrollo Internacional
KfW	Banco Alemán de Desarrollo
kW	Kilovatio
kWh	Kilovatio-hora
MHDV	Vehículo mediano y pesado (medium- and heavy-duty vehicle)
NDC	Contribuciones nacionales determinadas
NOx	Óxidos de nitrógeno
ONG	Organización no gubernamental
OPEX	Gastos operativos
PHEV	Vehículo eléctrico híbrido enchufable (plug-in hybrid electric vehicle)
PM	Material Particulado
ZE-MHDV	Vehículo mediano y pesado de cero emisiones (zero-emission medium- and heavy-duty vehicle)
ZET	Camión de cero emisiones (zero emission trucks)
ZEV	Vehículo de cero emisiones (zero-emission vehicle)

RESUMEN EJECUTIVO

El transporte de carga juega un papel importante en el desarrollo económico de los países en América Latina y el Caribe (ALC), pero también es una fuente crítica de emisiones. El sector del transporte de carga por carretera contribuye entre el 3 y el 4 por ciento al presupuesto interno bruto de los países en la región. Asimismo, es un sector crítico para descarbonizar, dado que los camiones de carga contribuyen desproporcionadamente a la contaminación del aire y al cambio climático. Si bien representan menos del 4 por ciento de la flota en carretera, son responsables de cerca del 27 por ciento de las emisiones de gases de efecto invernadero en carretera, emitiendo más del 60 por ciento de los óxidos de nitrógeno y más de la mitad de las emisiones de material particulado, que tienen graves impactos en la salud humana.

Los camiones de cero emisiones (Zero-Emission Trucks, ZETs) son necesarios para mantener y hacer crecer la economía del transporte de carga por carretera, al tiempo que mitigan sus impactos climáticos y comunitarios. Los gobiernos y las empresas coinciden en gran medida en que el futuro del transporte es cero emisiones, y la región Latinoamericana necesita asegurarse de que su industria, flotas y comunidades no se queden atrás. Regulaciones que establezcan metas y plazos claros serán fundamentales para asegurar una transición gradual. Se espera que el mercado global vea alrededor de 9 millones de nuevos empleos y un gasto anual promedio de \$3.5 mil millones de dólares hasta 2050 en vehículos de cero emisiones e infraestructura de carga; ALC necesita ser parte de este crecimiento. Además, con los ZETs, el transporte ya no depende de la externalización de costos hacia las comunidades. Las emisiones en el ciclo de vida de los ZETs son 61 - 92 por ciento más bajas en comparación con los camiones de diésel, y al tener cero emisiones en el escape, eliminan el impacto de la contaminación del aire en la salud humana (valorada en más de \$5 mil millones de dólares anuales, solo en los Estados Unidos).

La región de ALC tiene ambiciosos líderes en descarbonización que están acelerando la adopción de camiones y autobuses de cero emisiones. Seis países de la región (Chile, Uruguay, Aruba, Curazao, San Martín y República Dominicana) han firmado el Memorándum de Entendimiento Global sobre Vehículos Medianos y Pesados de Cero Emisiones, comprometiéndose a trabajar juntos para lograr el 100 por ciento de nuevas ventas de camiones y autobuses de cero emisiones para 2040, con un objetivo intermedio del 30 por ciento para 2030. Del mismo modo, Colombia apunta a que todas las ventas de autobuses nuevos sean cero emisiones para 2035, mientras que Barbados apunta a ser 100 por ciento libre de combustibles fósiles para 2030. En términos de adopción, a fines de 2023, Chile tendrá más de 2,000 autobuses eléctricos en operación y Colombia más de 1,500. En 2022, México vio cerca de 1,700 órdenes de compra de camiones y camionetas de cero emisiones, y flotas como Grupo Bimbo y Anheuser-Busch están demostrando que un futuro de vehículos de carga cero emisiones no solo es posible, sino deseable.

A pesar de los avances incipientes, el alto costo inicial de los vehículos y la infraestructura de carga se encuentra entre las mayores barreras que limitan la adopción a mayor escala. Con el financiamiento adecuado, algunos segmentos de vehículos ya pueden ofrecer ahorros en comparación con sus homólogos a diésel; sin embargo, las incertidumbres relacionadas con la disponibilidad de infraestructura, los valores residuales, la preparación tecnológica y el cronograma de transición aumentan el riesgo percibido de las inversiones, lo que limita el acceso generalizado a financiamiento de bajo costo. Además, la falta de profesionalización y la informalidad empresarial generalizada entre las micro y pequeñas flotas (que controlan más del 50 por ciento del mercado en los países analizados), limita severamente el número de flotas que pueden acceder a productos financieros.

Las Instituciones Financieras de Desarrollo Internacional (IFDIs) están desempeñando un papel clave en desbloquear el acceso a capital para los autobuses de cero emisiones y deberían desempeñar un papel similar para los ZETs. El éxito que los autobuses de cero emisiones han tenido en la región es en gran parte el resultado de la innovación financiera y la estrecha colaboración entre los gobiernos y las IFDIs, como el Banco de Desarrollo Alemán, el Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo. De entre todos los programas de transporte de cero emisiones realizados en los países analizados, solo uno estaba destinado íntegramente a ZETs, y representó el 0.08 por ciento de la inversión total en transporte cero emisiones. Además, la inversión asignada al transporte de cero emisiones en los países analizados fue de aproximadamente 2 mil millones de dólares, mientras que la inversión en carreteras en ALC solo por parte del BID ascendió a \$ 16.5 mil millones de dólares. Se necesita movilizar mucho más capital para apoyar los despliegues de ZETs.

Este análisis muestra que las IFDIs pueden acelerar la adopción de ZETs desbloqueando financiamiento asequible a través de cuatro acciones clave:

- 1. Expandir la asignación de recursos concesionales para ZETs e infraestructura de carga, aprovechando las lecciones aprendidas de los proyectos de autobuses eléctricos.** ALC es un líder mundial en el despliegue de autobuses de cero emisiones, en gran parte debido a proyectos que han desplegado con éxito fondos concesionales para estructurar proyectos financiables y reducir el riesgo de la inversión privada en la electrificación de autobuses. El segmento de camiones de carga necesita un apoyo similar. Del mismo modo, las IFDIs deben evitar el uso de fondos concesionales para proyectos basados en combustibles fósiles en segmentos donde las tecnologías de cero emisiones ofrecen una alternativa viable. Invertir en combustibles fósiles desvía recursos necesarios para una descarbonización acelerada y envía señales mixtas al mercado.
- 2. Acelerar la electrificación de grandes flotas a través de soluciones integrales, garantías de valor residual y facilitación de adquisiciones a escala.** Las garantías de valor residual podrían ayudar a los proveedores financieros y a las empresas de arrendamiento a mitigar parcialmente el riesgo de valores inciertos al final del plazo del arrendamiento y, por lo tanto, reducir el costo del arrendamiento. La agregación de la demanda puede reducir el costo de adquisición de vehículos a través de economías de escala, desbloquear el potencial de la infraestructura de carga compartida y enviar una fuerte señal de mercado a los fabricantes. Las soluciones integrales (que incluyen costos de capital y operacionales de vehículos e infraestructura) pueden facilitarse mediante préstamos a largo plazo que pueden transferirse a los clientes, permitiéndoles firmar contratos a largo plazo que maximicen los ahorros operativos y, por lo tanto, reduzcan el costo total de propiedad.
- 3. Garantizar que las nuevas inversiones en autopistas y expansión de la infraestructura de la red eléctrica estén diseñadas para satisfacer las demandas futuras del transporte eléctrico.** La flota del futuro será en gran medida eléctrica y de baterías. Como tal, requerirá una red eléctrica sólida y libre de carbono, y acceso confiable a infraestructura de carga. Las IFDIs invierten considerablemente en la expansión de carreteras y redes eléctricas, lo que presenta una oportunidad para garantizar que estas inversiones reflejen las necesidades futuras de carga de vehículos eléctricos. A través de una evaluación estandarizada de las inversiones en nuevas carreteras, las IFDIs podrían promover la construcción de estaciones de carga a intervalos apropiados, garantizando que todas las nuevas carreteras sean compatibles con el uso de vehículos de cero emisiones. A través de evaluaciones similares, basadas en planes de infraestructura de red a largo plazo desarrollados conjuntamente por empresas de electricidad y gobiernos, las IFDIs pueden garantizar que los nuevos proyectos de expansión de la red eléctrica tengan el tamaño correcto y sean capaces de satisfacer la demanda de electricidad para el transporte a largo plazo, incluyendo estaciones de carga de acceso público y privado.
- 4. Apoyar la inclusión financiera de las micro y pequeñas flotas con soluciones de financiamiento a su medida.** Es probable que se necesiten incentivos no reembolsables junto con préstamos subsidiados para ofrecer una solución de adquisición basada en la propiedad que sea atractiva para los operadores de flotas pequeñas, ya que están acostumbrados a comprar camiones de diésel usados. Las soluciones financieras integrales en conjunto con la agregación de la demanda pueden ofrecer los mismos beneficios de flujo de efectivo a las flotas pequeñas que a las grandes flotas, y los modelos de negocio como servicio (as-a-service), como los utilizados por Zeem Solutions y Fluid

Truck en los Estados Unidos, pueden ser respaldados por el financiamiento a largo plazo de IFDIs para electrificar este segmento.

Con el mismo fin, los **gobiernos nacionales** pueden facilitar el acceso a financiamiento asequible a través de tres intervenciones clave:

- 1. Reducir las incertidumbres del mercado a través de regulación, recopilación de datos estandarizados, y planificación para dar forma al mercado a mediano y largo plazo.** Requisitos regulatorios que establezcan expectativas para la industria son fundamentales para informar el comportamiento del mercado. Mandatos de ventas (como la Regulación Avanzada de Camiones Limpios de California) son una herramienta altamente efectiva para asegurar la adopción y crear certeza en el mercado a mediano y largo plazo. Por otro lado, los gobiernos deben priorizar la recopilación de datos completos y de alta calidad sobre el sector de transporte de carga, así como la planeación de infraestructura a largo plazo. La falta de datos confiables aumenta los riesgos de inversión y con ello el costo del financiamiento. La identificación de los factores que crean incertidumbre en el mercado debe ser un proceso continuo que involucre a los inversores del sector privado y permita a los gobiernos nacionales abordar sus preocupaciones.
- 2. Asegurar la inclusión de los ZETs en las negociaciones estratégicas del país con los bancos de desarrollo y los fondos globales.** Los gobiernos nacionales que reciben apoyo de las IFDIs tienen un alto grado de influencia en la determinación de las áreas de enfoque de ese apoyo. Garantizar que se incluya el transporte de carga permitirá a los países reservar fondos concesionales para estimular la inversión privada y acelerar la adopción de ZETs. Al mismo tiempo, las necesidades de los ZETs deben integrarse en otras carteras relevantes, incluida la generación de energía renovable, la expansión de la red, la expansión de carreteras y los sectores económicos que dependen de los camiones para las operaciones diarias.
- 3. Profesionalizar el sector del transporte de carga.** Los gobiernos deben colaborar con las micro y pequeñas flotas y las empresas que contratan sus servicios para promover la formalización empresarial. Los esfuerzos de profesionalización deben priorizar la mejora de las prácticas operativas y la capacitación financiera, así como el desarrollo de nuevos contratos de adquisición que apoyen a los ZET al incluir períodos de servicio más largos y bonificaciones por la reducción de la huella de carbono y el posicionamiento de la marca. Los gobiernos pueden incentivar la profesionalización proporcionando asistencia técnica a los propietarios de pequeñas empresas, junto con préstamos de crédito preferenciales e incentivos para la transición a ZET.

INTRODUCCIÓN

El transporte de carga en América Latina y el Caribe (ALC) juega un papel importante en el desarrollo económico de los países, contribuyendo entre el 3 y el 4 por ciento al presupuesto interno bruto de los países de la región [1]. Al mismo tiempo, es un sector crítico para descarbonizar dado que el transporte por carretera (autotransporte) representa el 17 por ciento de las emisiones totales a nivel mundial [2]. Los camiones de carga, en particular, contribuyen desproporcionadamente a estas emisiones; si bien representan menos del 4 por ciento del autotransporte, son responsables de cerca del 27 por ciento de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) del transporte por carretera, emitiendo más del 60 por ciento de óxidos de nitrógeno (NOX) y más de la mitad de las emisiones de partículas (PM2.5), emisiones con graves repercusiones en la salud humana [3].

Los camiones de cero emisiones (ZETs) son una solución probada para mitigar estos impactos. Para este estudio, los vehículos cero emisiones son aquellos vehículos eléctricos de batería y de pilas de combustible de hidrógeno, con cero emisiones en el tubo de escape. La disponibilidad de modelos está creciendo en todos los segmentos de vehículos, y gestores de flotas están ganando experiencia práctica, con apoyo de regulaciones como la columna vertebral de la transición. Sin embargo, el número de operadores de transporte que han adoptado ZETs en ALC sigue siendo pequeño. Uno de los desafíos más grandes que limitan la adopción a escala es el costo inicial de los ZETs, que puede ser hasta tres veces mayor que el de los vehículos con motor de combustión interna (ICE). A pesar de que los costos operativos de los ZETs son más bajos y se espera una paridad del costo total de propiedad (CTP) dentro de esta década en muchos segmentos vehiculares, el acceso limitado a financiamiento corre el riesgo de dejar atrás a muchas flotas y ralentizar el ritmo de la transición [4].

Este reporte evalúa los principales riesgos e incertidumbres que impiden el acceso generalizado a productos y servicios financieros para las y los operadores de transporte que buscan adoptar ZETs y propone estrategias para superar estos desafíos a través de acciones específicas y colaboración con instituciones financieras de desarrollo. El documento se centra en los países de ALC con fuertes compromisos con la transición a ZETs, tales como Chile, Uruguay, Colombia, México, República Dominicana, Curazao, Aruba, San Martín (Sint Maarten) y Barbados. Seis de estos países se encuentran entre los pioneros mundiales que han firmado el Memorandum de Entendimiento Global sobre Vehículos Medianos y Pesados de Cero Emisiones (Global MOU) [5], una iniciativa codirigida por el Gobierno de los Países Bajos y el programa Drive to Zero de CALSTART, a través de la cual 27 naciones se han comprometido a trabajar juntas con el objetivo de lograr el 100 por ciento de nuevas ventas de vehículos medianos y pesados de cero emisiones para 2040, con un objetivo intermedio de 30 por ciento de ventas para el 2030.

CAPÍTULO 1

1. EL SECTOR DE CARGA EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

1.1 COMPOSICIÓN DE LA FLOTA

El territorio y la población de cada país desempeñan un papel importante en la definición de los modos e intensidad del transporte de carga. Los países con grandes territorios como México, Chile y Colombia tienen mayor necesidad de vehículos medianos y pesados, que permitan a los operadores mover mercancías a través de grandes distancias. Las zonas urbanas y los países más pequeños tienden a depender de vehículos más ligeros, mejor posicionados para mover mercancías rápidamente en distancias más cortas. La Tabla 1 ilustra la superficie del territorio y la población de los países analizados.

Tabla 1. Territorio del país y población

País/Región	América Latina				Caribe				
	Colombia	Chile	Uruguay	México	República Dominicana	Barbados	Curazao	Aruba	San Martín
Superficie del territorio (km2, miles)	1,141.75	756.10	176.22	1,964.38	48.44	0.43	0.44	0.18	0.03
Población (miles)	52,215	19,960	3,416	129,875	10,790	279	162	119	35

Fuente: Elaboración de E-Mobilitas con diferentes censos de información por país.

Si bien no hay datos precisos sobre la división modal entre los países de ALC, se estima que, en promedio, más del 70 por ciento de la carga en la región se mueve en camiones [6]. En la Tabla 2 se describe la participación modal del movimiento de carga en los países en los que se dispone de información. El volumen de carga movida por carreteras oscila entre el 73 por ciento y el 93 por ciento, siendo Uruguay el que más depende de las carreteras, mientras que Colombia y México los más bajos, debido a su mayor uso de vías ferroviarias.

Tabla 2. Reparto modal del transporte de carga en países seleccionados

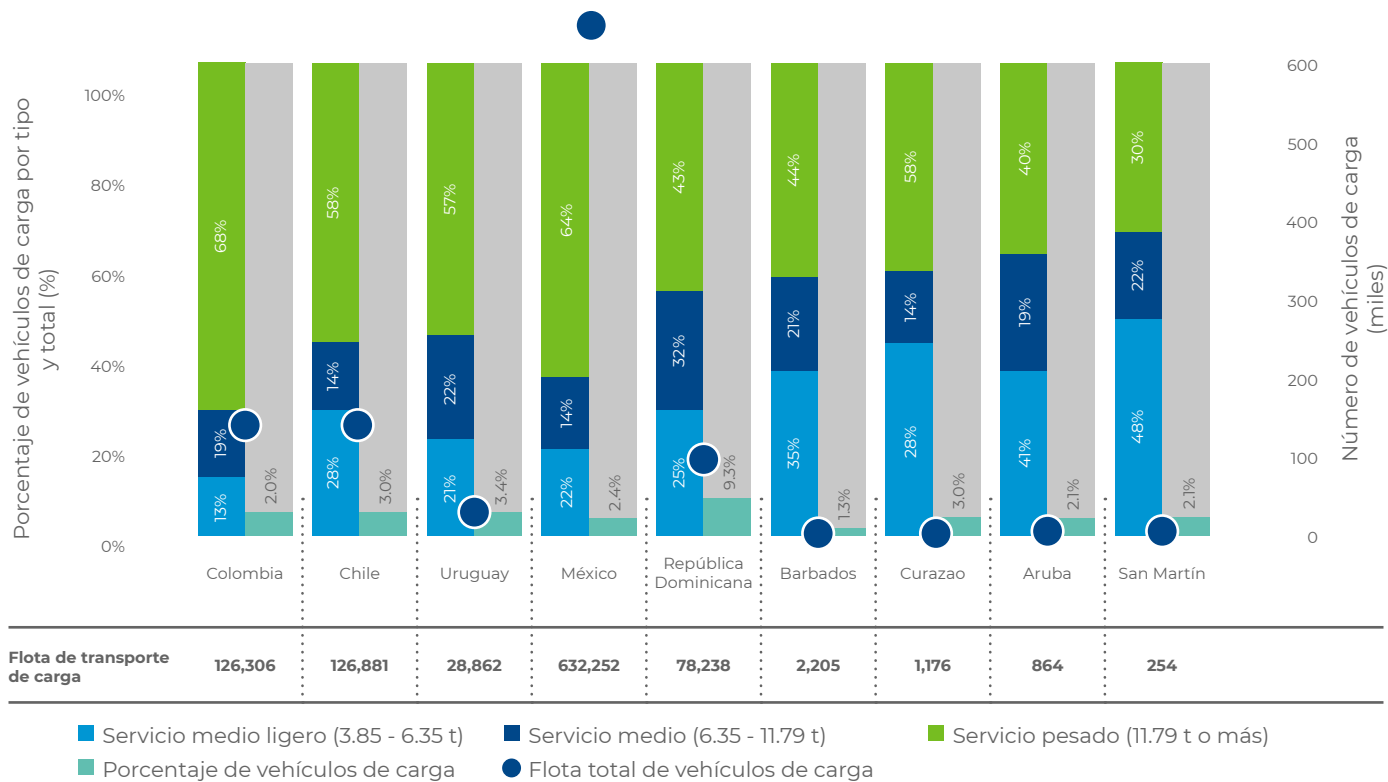
País/Region	Modo			
	Autotransporte	Ferrovial	Marítimo	Otros
Chile[1]	93.0%	4.0%	3.0%	N/I
Colombia [7]	73.2%	25.5%	0.99%	1.04%
México [1]	73.0%	13.0%	4.0%	10.0%
Uruguay [8]	97.0%	3.0%	N/I	N/I

Nota: "N/I" – No hay información disponible. Datos redondeados.

Fuentes: Banco Interamericano de Desarrollo (BID) [1]; Unidad de Planeación Minería-Energía – UMPE [7]; y Cooperación Técnica CAF | DNE – MIEM [8].

A pesar del alto volumen de carga transportada por camiones, estos vehículos representan un pequeño porcentaje (en la mayoría de los casos menos del 5 por ciento) del total de vehículos en la carretera. Los camiones de dos ejes y los remolques de tres ejes representan la mayoría de los vehículos del sector, como se muestra en la Figura 1. El impacto desproporcionado que estos vehículos tienen sobre el medio ambiente y la salud de las personas enfatiza la necesidad de esfuerzos de descarbonización rápidos y específicos.

Figura 1. Porcentaje de vehículos de carga con respecto a la flota total por país

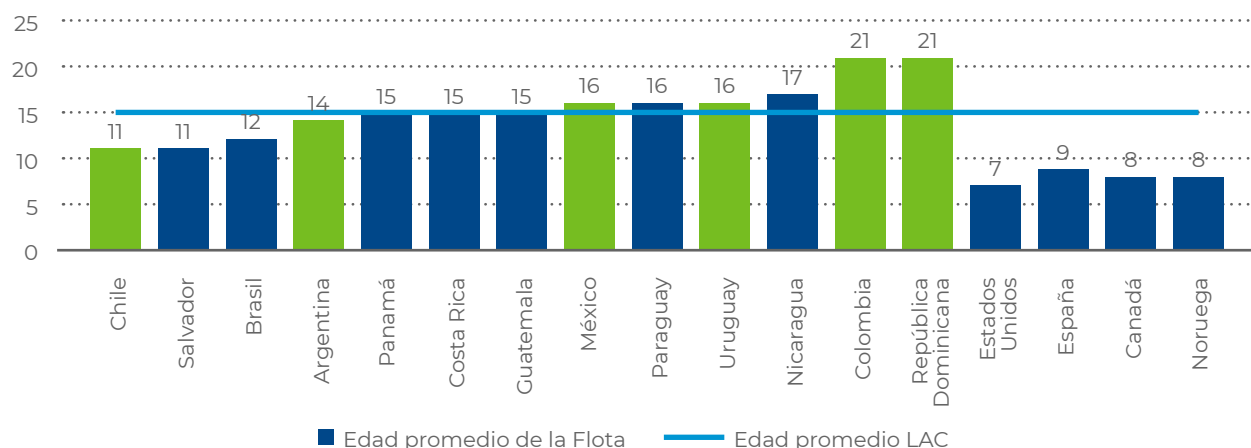


Fuentes: Unidad de Planificación Minero Energética – UPME [7], Registro Nacional de Información de Despacho de Carga (RNDC) [9], Instituto Nacional de Estadísticas de Chile [10], Cooperación Técnica CAF, DNE – MIEM [8], Información del Parque Vehicular Nacional de México [11] y Parque Vehicular República Dominicana, 2021 [12].

1.2 EDAD MEDIA DE LA FLOTA

Los camiones en ALC tienden a ser mucho más antiguos que sus contrapartes en los mercados desarrollados, debido a las mayores tasas de compra del mercado secundario, la falta de estándares estrictos de emisiones y los ciclos de renovación más lentos derivados del acceso limitado al financiamiento. En Colombia y República Dominicana, la edad de la flota de camiones es en promedio de más de 20 años. En contraste, en economías desarrolladas como Estados Unidos, Canadá y Noruega, la edad promedio de la flota de camiones es inferior a 10 años. La prevalencia de camiones más viejos tiene graves impactos negativos en el clima y la salud, dado que un camión vendido en 2002 emite 20 veces más PM2.5 y cuatro veces más NOx que un camión vendido hoy [13].

Figura 2. Edad media de la flota de transporte de carga



Fuente: El transporte automotor de carga en América Latina y el Caribe [14].

Además, la importación de camiones de combustión interna usados agrava este problema y pone a los países en riesgo de terminar con modelos contaminantes antiguos que ya no cumplen con los estándares para operar en otros mercados. Colombia, Chile y Uruguay se encuentran entre los países con una prohibición estricta de las importaciones de vehículos usados [15], [16], [17]. Barbados controla el mercado de vehículos usados limitando el kilometraje y la antigüedad de los camiones que pueden ser importados y aplicando impuestos sustanciales [18]. México, por el contrario, tiene controles débiles sobre el segmento y ha visto aumentos considerables en las importaciones de vehículos “chocolate” como efecto secundario de la pandemia de COVID-19, derivado de la necesidad de los operadores de minimizar sus gastos [19].

1.3 PERFIL DE LAS EMPRESAS OPERADORAS DE TRANSPORTE

El panorama de las empresas de transporte de carga en ALC está muy fragmentado. Si bien las categorizaciones del tamaño de las empresas varían según el país, en los mercados analizados, alrededor del 97 por ciento de los proveedores de servicios de carga son micro y pequeñas empresas, que controlan más de la mitad de la flota de camiones con promedios de entre dos y trece camiones por empresa. Las grandes empresas, que representan menos del 1 por ciento de las empresas en el sector, controlan el 28 por ciento de la flota, con promedios que oscilan entre 77 y 293 camiones por empresa (ver Tabla 3). El tamaño de la empresa es un factor clave que influye en gran medida en los ciclos de renovación de la flota y el potencial de electrificación. Mientras que las grandes empresas operan en el mercado formal, tienden a tener acceso a capital y utilizan sistemas robustos de monitoreo de vehículos, las micro y pequeñas empresas no comparten estas características. Esta desigualdad crea una estructura en la que los vehículos más antiguos y contaminantes son al mismo tiempo los más difíciles de reemplazar.

Tabla 3. Número de empresas por tamaño

País	Tamaño	Número de empresas	Número de vehículos	Promedio vehículos por empresa
Colombia [20]	Micro	15,374	64,060	4.17
	Pequeña	3,064	37,568	12.26
	Mediana	399	13,428	33.65
	Grande	123	11,250	91.46
Chile [21]	Micro	15,192	53,972	3.5
	Pequeña	890	11,819	13.3
	Mediana	366	11,313	30.9
	Grande	380	29,311	77.1

País	Tamaño	Número de empresas	Número de vehículos	Promedio vehículos por empresa
Uruguay [22]	Micro	1,703	12,121	7.1
	Pequeña	507	7,733	15.3
	Mediana	208	7,402	35.6
	Grande	20	1,606	80.3
México [23]	Micro	160,773	295,253	1.8
	Pequeña	32,040	369,844	11.5
	Mediana	4,173	211,103	50.6
	Grande	1,280	376,820	293.0

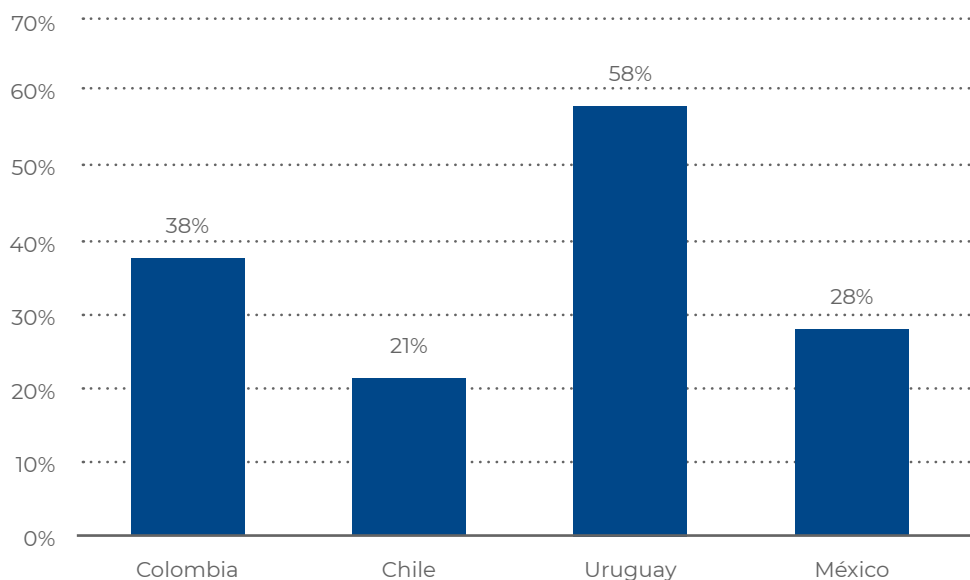
Fuentes: Cuántas empresas hay en Colombia [20], Diagnóstico del Sector Transporte de Carga por Carretera APL [21], El sector de transporte de carga por carretera mercado del transporte en Uruguay [22], y Estadísticas Básicas SICT, Mexico 2022 [23]. Nota: Para Colombia, las cifras fueron estimadas por los autores, con base en la flota total en Colombia y el número de empresas del sector.

1.4 EMISIONES DEL TRANSPORTE DE CARGA

Como se indicó anteriormente, el sector del transporte desempeña un papel importante en la emisión de GEI y contaminantes nocivos, donde los camiones de carga representan cerca del 27 por ciento de las emisiones de GEI, 60 por ciento de las de NOx y más de la mitad de las de PM2.5 del autotransporte a nivel mundial [3].

Los países de ALC tienen una mayor proporción de emisiones (31 por ciento) [24] del sector transporte que el promedio mundial (17 por ciento) [2]. Además, las emisiones del transporte de ALC en relación con la producción económica son las más altas del mundo exceptuando África, con 0.98 toneladas de dióxido de carbono (CO2) por cada \$ 10,000 USD.

Figura 3. Porcentaje de emisiones de GEI del autotransporte



Fuentes: Inventario Nacional y Departamental de Gases de Efecto Invernadero – Colombia [25], Categorías Vehiculares [26], Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero – Uruguay 1990-2019 [27], e Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (INEGyCEI) [28].

Las emisiones de NOx y PM2.5 merecen especial atención dados los graves impactos que tienen en la salud humana, incluidas enfermedades pulmonares y cardíacas, asma, deterioro cognitivo y muerte prematura. En 2015, más de 180,000 muertes prematuras se atribuyeron a las emisiones de vehículos de diésel [29]. En la Tabla 4 se ilustran los efectos de los vehículos medianos y pesados en la contaminación atmosférica en comparación con los vehículos ligeros.

Tabla 4. Emisiones contaminantes por tipo de vehículo en un año de operación (toneladas)

Camión / Emisión de gases	CO _{2e}	CN	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COT	COV	NH ₃	Toxico	CH ₄	NMV OC	NO ₂
Medianos ligeros 3,85 - 6,35 t (vehículo base)														
Valor cuantitativo	30.24	0.02	0.04	0.03	0.00	0.17	0.15	0.71	0.14	0.00	0.03	0.001	0.04	0.002
Valor en porcentaje	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Medianos 6,35 - 11,79 t														
Valor cuantitativo	57.24	0.03	0.08	0.05	0.00	0.57	0.62	0.32	0.26	0.00	0.05	0.000	0.12	0.003
Valor en porcentaje	189%	197%	177%	185%	176%	331%	407%	185%	182%	185%	181%	60%	288%	125%
Pesados 11,79 t o más														
Valor cuantitativo	83.16	0.04	0.12	0.07	0.00	0.97	1.08	0.49	0.42	0.01	0.09	0.006	0.21	0.003
Valor en porcentaje	275%	271%	280%	240%	275%	563%	714%	280%	295%	270%	300%	1200%	475%	150%

Fuente: Datos de un análisis de emisiones de GEI en la Subcategoría Transporte del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) y del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), México [100].

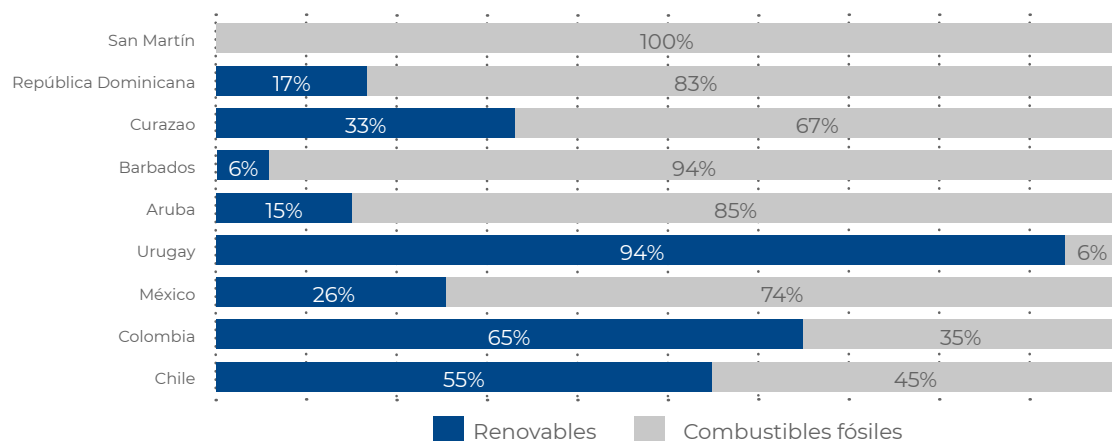
Nota: Esta tabla considera un promedio de 108,000 kilómetros recorridos al año.

La cantidad de emisiones está estrechamente ligada a las condiciones únicas que prevalecen en cada país. Factores como la edad del vehículo, los hábitos de conducción, el peso, el tamaño, la capacidad de carga, las prácticas de mantenimiento y las fuentes de combustible, e incluso las condiciones climáticas pueden afectar significativamente los niveles de emisiones. Como resultado, las emisiones pueden diferir entre los países de ALC. No obstante, la tendencia general de que los vehículos más pesados contribuyen desproporcionadamente a la contaminación del aire es una constante en toda la región.

1.5 SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD EN ALC

Centro y Sudamérica son líderes en generación de electricidad renovable, que representa más del 70 por ciento de su suministro eléctrico (la energía hidroeléctrica representa cerca del 80 por ciento de esto) [30]. Esta matriz energética de bajas emisiones es prometedora no solo para cargar vehículos eléctricos, sino también aumentar las actividades de fabricación intensivas en energía que pueden reducir aún más las emisiones del ciclo de vida de los vehículos. Sin embargo, dentro de la región hay casos extremos en el uso de energía renovable. Por ejemplo, Paraguay y Uruguay tienen más del 94 por ciento de la generación de electricidad libre de emisiones. Por otro lado, San Martín depende de los combustibles fósiles para el 100 por ciento de su generación de electricidad, seguido de Barbados con el 94 por ciento, como se muestra en la siguiente figura. Esta situación puede influir en la voluntad de los fabricantes para desplegar ZETs en dichos países, ya que la generación de electricidad barata de fuentes renovables maximiza la reducción de las emisiones y la competitividad de costos.

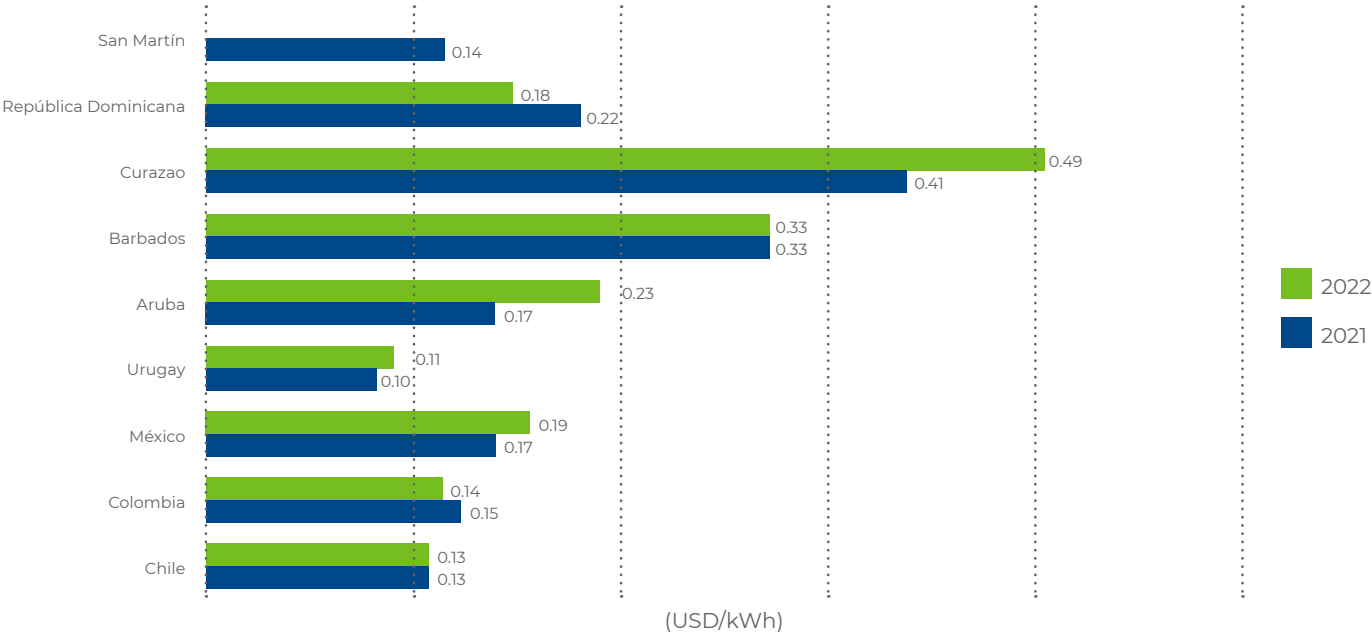
Figura 4. Perfil de la matriz eléctrica



Fuentes: Perfiles energéticos para diferentes países: Aruba, Barbados y Colombia: Agencia Internacional de Energías Renovables [31], Curazao: Laboratorio Nacional de Energías Renovables "Energy Snapshot" [32], Boletín de Gestión y Generación de Energía [33], Sint Maarten, Energy Snapshot [34], Informe de actualización de antecedentes 2022 [35], Balance Energético Nacional 2020 [36] y Energías Renovables en Uruguay [37].

El costo de la electricidad es un factor importante en el caso económico de los ZETs y depende en gran medida de las fuentes de energía utilizadas para crearla y de cómo se obtienen. Además del costo por kilovatio-hora (kWh), las empresas de servicios públicos tienden a aplicar costos adicionales como cargos por demanda y por servicio, que dependen de la capacidad total en kilovatios (kW) que está disponible en una ubicación específica. Estos costos varían mucho por ubicación y, por lo tanto, son difíciles de aproximar, pero siguen siendo una pieza crítica en los esquemas de precios que deben tenerse en cuenta y que se puede ajustar para mejorar el caso comercial para el transporte de cero emisiones.

Figura 5. Precio promedio de la electricidad en países seleccionados de América Latina en 2021 y 2022



Fuentes: Países del Caribe 2021: Precios mundiales de la electricidad, costo de energía por kilómetro en 230 países [38], Aruba 2022: Aruba precios de la energía [39], Barbados 2022: Precios de la energía en Barbados [40], Curazao 2022: Gobierno de Curazao [41], República Dominicana 2022: Precios de la energía en República Dominicana [42].

Además de Colombia y Chile, donde hay más de tres empresas eléctricas que operan en todo su territorio, el resto de los países analizados tienen una sola entidad responsable de la generación, transmisión y distribución de electricidad. Esto ofrece una oportunidad importante para ampliar las soluciones dirigidas por los servicios públicos y coordinar la distribución de electricidad a nivel nacional. En países como Colombia [43], Chile [44], Uruguay [45], México [46] y Aruba [47], las empresas de servicios públicos han comenzado a implementar iniciativas para promover la adopción de vehículos eléctricos, incluyendo guías y lineamientos de electrificación, tarifas especiales y despliegue de estaciones de carga. La empresa de generación y distribución de electricidad Enel ha ampliado sus actividades a través de Enel X para incluir ofertas integrales para apoyar la adopción de vehículos eléctricos, incluido el financiamiento de vehículos, la provisión e instalación de estaciones de carga, la operación, el mantenimiento y la venta de energía a los usuarios finales. Otras empresas de electricidad alrededor del mundo están adoptando estos nuevos roles y desempeñarán un papel determinante en la aceleración de la transición.

La planificación a largo plazo de la infraestructura de la red eléctrica para satisfacer las necesidades de carga de vehículos será fundamental para garantizar que la transición a vehículos de cero emisiones (ZEVs) sea exitosa. Esta visión a largo plazo todavía falta en la mayoría de los mercados y requiere atención inmediata, dado que las nuevas líneas de transmisión o subestaciones pueden tardar más de cuatro años en completarse. Una buena práctica para abordar este problema es la realizada por el estado de Nueva York, en donde en junio de 2023, la Asamblea de Nueva York aprobó el proyecto de ley A5052 que requiere que las agencias gubernamentales estatales y las empresas de electricidad colaboren para identificar las mejoras de la red eléctrica necesarias para satisfacer las necesidades de carga de vehículos eléctricos a largo plazo [48]. Regulación de este tipo será necesaria en ALC para garantizar la disponibilidad de carga y administrar efectivamente los costos de las mejoras de la red eléctrica.

2. TRANSPORTE DE CARGA DE CERO EMISIONES EN LOS MERCADOS DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

2.1 LA OPORTUNIDAD MEDIOAMBIENTAL

Reemplazar los camiones ICE tradicionales con ZETs desempeñará un papel fundamental en la descarbonización del transporte de carga. Mientras que los camiones de diésel son la mayor fuente de contaminación del aire en carretera (NOx y PM), los ZETs tienen cero emisiones en el tubo de escape. Por tanto, eliminan graves impactos en la salud que el transporte tiene en la vida de las personas. Considerando a Estados Unidos como ejemplo, un estudio de 2021 encontró que con una red eléctrica renovable del 80 por ciento (que algunos países de ALC ya tienen), el valor monetizado de los daños climáticos y de salud evitados como resultado del transporte por carretera electrificado podría superar los \$5 mil millones de dólares anuales. Desde el punto de vista de la salud pública, los beneficios de los ZETs son claros [49].

Los ZETs siguen siendo responsables de las emisiones generadas durante los procesos de fabricación de vehículos, extracción de materias primas y generación de electricidad; sin embargo, al considerar las emisiones del ciclo de vida de los ZETs y los camiones de diésel, los ZETs superan considerablemente a otras tecnologías. Los camiones eléctricos de batería (modelo 2021, Europa) producen 61 por ciento menos de emisiones en toda su vida que sus homólogos a diésel. Además, si la red estuviera alimentada completamente por energías renovables, las emisiones serían un 92 por ciento más bajas que el diésel. Con el hidrógeno disponible comercialmente que se produce a partir de gas natural, los camiones eléctricos de pila de combustible ofrecen reducciones de emisiones del 15-33 por ciento en comparación con el diésel. Con el hidrógeno producido exclusivamente a partir de energías renovables (que será clave para descarbonizar sectores difíciles de aminorar como la aviación, el marítimo y la fabricación de acero sustentable), las emisiones serían hasta un 89 por ciento más bajas que las del diésel [50]. Desde el punto de vista climático, los beneficios de los ZETs también están bien establecidos.

2.2 LA OPORTUNIDAD ECONÓMICA

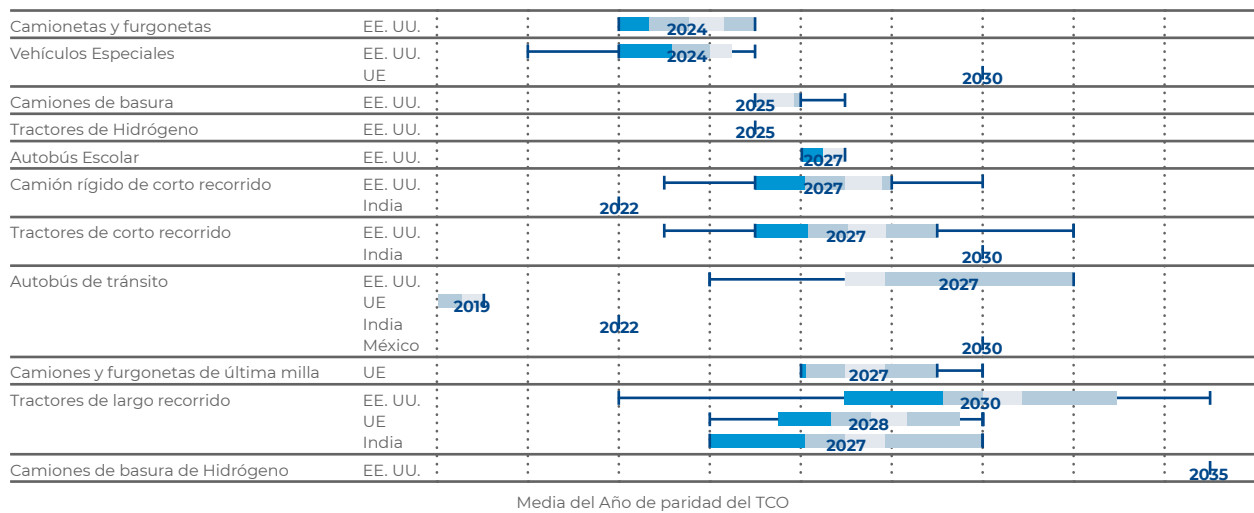
La oportunidad económica de los ZETs no puede ser subestimada. Para las empresas manufactureras y los gobiernos, una transición acelerada a ZEVs les permitirá capturar parte de los \$3.5 billones de dólares al año que se estima se gastarán en vehículos e infraestructura de carga entre 2021 y 2050 [51]. A medida que la fabricación de ICE comienza a desaparecer lentamente, se espera que los trabajos directos en operaciones y mantenimiento para la fabricación ZEVs creen alrededor de nueve millones de empleos [52]. Atraer una parte sustancial de estos empleos será fundamental para la región y, en particular, para los países que actualmente desempeñan un papel importante en la cadena de suministro y producción de ICE, como lo son México y Brasil.

Los costos asociados con la adquisición de un vehículo ICE difieren de diversas maneras con los vehículos eléctricos. Los vehículos eléctricos tienen un mayor costo de capital inicial (CAPEX) al ser vehículos más caros y requerir infraestructura de carga. Por ejemplo, en México la versión eléctrica del modelo JAC X350 cuesta 133 por ciento más que su versión a diésel [53]. La vagoneta de carga de 1,5 toneladas, en su versión eléctrica, es un 88 por ciento más cara que su contraparte de combustión [54]. Por otro lado, la infraestructura requerida para cargar los vehículos agrega un costo adicional. El costo de un cargador de 30kW oscila entre \$15,000 y \$25,000 USD en México, dependiendo del tipo de conector utilizado. Como resultado, el CAPEX para proyectos de electromovilidad tiende a ser notablemente mayor en comparación con los vehículos convencionales.

Sin embargo, los ZETs compensan un mayor CAPEX con la reducción en gastos operativos (OPEX), derivados de menores costos de mantenimiento y reabastecimiento de combustibles. Cuando los productos de financiamiento adecuados están disponibles, los operadores de flotas basan las decisiones de compra en el costo total de propiedad (CTP) de los vehículos, donde se consideran todos los costos CAPEX y OPEX durante la vida útil de un vehículo.

La paridad de CTP entre los camiones ZET e ICE ya se ha logrado en algunos mercados, particularmente para vagonetas de reparto y autobuses de transporte público. Como se muestra en la Figura 7, los análisis hasta la fecha muestran que se espera la paridad del CTP en la mayoría de los segmentos y mercados antes del 2030. Después de lograr la paridad del CTP, los ZETs se convierten en la alternativa más rentable para las flotas, generando beneficios económicos para transportistas, empresas y clientes.

Figura 6. Mediana del año de paridad del CTP entre vehículos medianos y pesados de cero emisiones e ICE en la literatura, por mercado y segmento vehicular

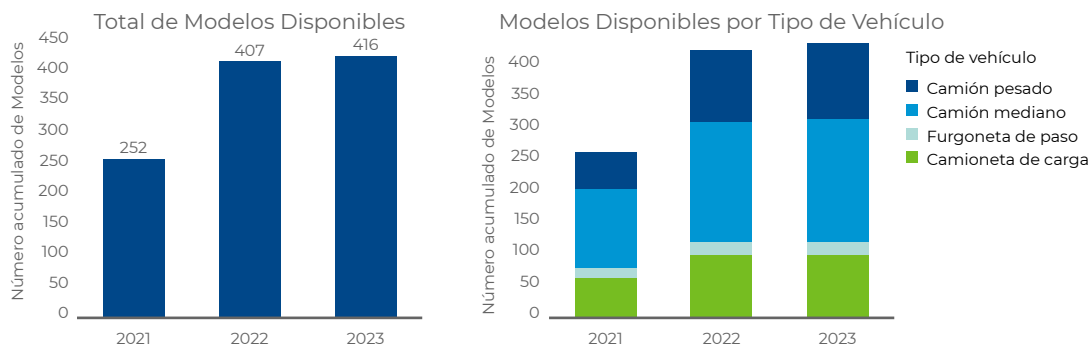


Fuente: International Council on Clean Transportation (ICCT) [55]. Bajo licencia internacional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0. Alteraciones de diseño hechas por e-Mobilitas.

2.3 PREPARACIÓN TECNOLÓGICA

La falta de modelos de vehículos eléctricos disponibles para satisfacer las necesidades de los transportistas muy a menudo se cita como una barrera para la adopción. Si bien este puede ser todavía el caso en algunos mercados incipientes en ALC, el número de modelos disponibles comercialmente ha aumentado drásticamente en el mercado internacional en los últimos cinco años. En 2023, más de 400 modelos de camiones y furgonetas de cero emisiones están disponibles comercialmente en todo el mundo (Figura 9).

Figura 7. Modelos de camiones y furgonetas de cero emisiones disponibles en todo el mundo



Fuente: Explorador de datos de inventario de tecnología de cero emisiones de Drive to Zero [56].

En la región de ALC, la disponibilidad de modelos varía según los países, en estrecha relación con la demanda de vehículos. El mayor número de fabricantes con ofertas de ZETs se identificó en México, Colombia y Chile. La disponibilidad actualmente es muy limitada en el Caribe, con la notable excepción de Barbados. La tabla 5 ilustra la oferta de ZETs que están disponibles comercialmente en los países analizados, así como el potencial de disponibilidad a corto plazo dada la presencia de distribuidores de las marcas fabricantes en cada país. Los modelos que pueden estar disponibles a través de importadores “bajo demanda” (sin distribuidores autorizados) no se reflejan en la tabla, aunque estas ofertas pueden desempeñar un papel fundamental para impulsar el mercado.

Tabla 5. Ofertas de ZET en los países analizados

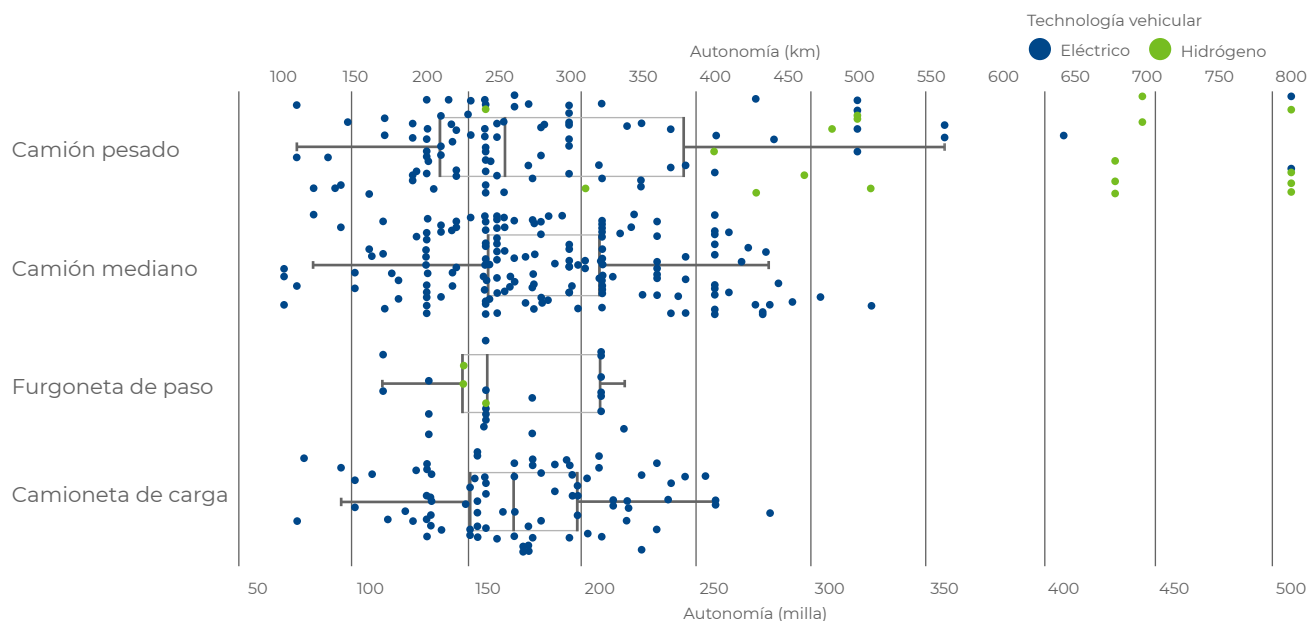
Marca	Modelo	Aruba	Barbados	Curazao	República Dominicana	San Martín	Chile	Colombia	México	Uruguay
BYD	T3		✓				✓	✓	✓	✓
BYD	T45		✓				✓	✓	✓	✓
BYD	T5		✓				✓	✓	✓	✓
BYD	T6		✓				✓	✓	✓	✓
BYD	T7		✓				✓	✓	✓	✓
BYD	T8		✓				✓	✓	✓	✓
BYD	T9		✓				✓	✓	✓	✓
BYD	T10		✓				✓	✓	✓	✓
BYD	Q1		✓				✓	✓	✓	✓
Dayun	E3								✓	
Dayun	E7								✓	
FAW	6003 Electric								✓	
FAW	J6F 5T								✓	
Foton	TM3 EV								✓	
Foton	View EV								✓	
Foton	Aumark S3 EV								✓	
Ford	e-transit						✓		✓	
Freightliner	e-cascadia									
Freightliner	eM2									
Hyundai	Hyzon									
International	EMV								✓	
Isuzu	NRR EV								✓	
Iveco	eDaily								✓	
JAC	E10XCargo	✓					✓	✓	✓	✓
JAC	E Sunray City	✓					✓	✓	✓	✓
JAC	E Sunray	✓					✓	✓	✓	✓
JAC	E X350	✓					✓	✓	✓	✓
Kenworth	T680E								✓	
Kenworth	K270E/K370E									
Kenworth	T680 FCEV									
KingLong	KT610									
Maxus	eDeliver 3			✓			✓	✓	✓	✓
Maxus	eDeliver 9			✓			✓	✓	✓	✓
MegaFlux									✓	
Mercedes-Benz	eActros									
Renault	Kangoo E-tech			✓				✓		
Scania	25P							✓	✓	
Volvo	FH Electric									
Volvo	FM Electric									
Volvo	FMX Electric									
Volvo	FE Electric									
Volvo	FL Electric									
VW	e-Delivery									
VW	e-Crafter									

✓ Model Available in the Country
 Dealer Available

Fuente: Elaboración de E-Mobilitas con base en información disponible públicamente en sitios web de OEM y distribuidores.

Otra preocupación clave que se cita a menudo es la ansiedad por la autonomía: la incapacidad de los ZEVs para satisfacer las necesidades de autonomía requerida por los transportistas. Sin embargo, los datos del mercado demuestran que los ZETs ya pueden satisfacer la mayoría de las necesidades de las flotas, ofreciendo rangos entre 110 y 800 kilómetros (km). El panorama de ZETs está dominado por los vehículos eléctricos de batería, no obstante, la disponibilidad de camiones de celdas de hidrógeno (FCEV) está creciendo para algunos usos específicos, principalmente en los segmentos de larga distancia.

Figura 8. Autonomía de camiones de cero emisiones



Fuente: CALSTART, explorador de datos de inventario de tecnología de cero emisiones de Drive to Zero [56].

2.4 OBJETIVOS DE MOVILIDAD ELÉCTRICA

La adopción de la movilidad eléctrica ha ganado una atención significativa en la región de ALC a medida que los países apuntan a cumplir sus compromisos ambientales, reducir las emisiones de GEI, mejorar la calidad del aire y fomentar sistemas de transporte sostenibles. Chile, Uruguay, Aruba, Curazao, San Martín y República Dominicana han firmado el Memorándum de Entendimiento Global sobre Vehículos Medianos y Pesados de Cero Emisiones (Global MOU), comprometiéndose a trabajar juntos para lograr el 100 por ciento de ventas de vehículos medianos y pesados de cero emisiones para 2040, con un objetivo intermedio del 30 por ciento para 2030 [5]. Se han establecido objetivos adicionales a nivel nacional para aumentar gradualmente la adopción de ZEVs [57]:

- **Colombia:** para 2025, se espera que el 10 por ciento de las ventas de autobuses urbanos sean ZEV, aumentando al 100 por ciento para 2035. Para 2030, Colombia busca tener una flota de 600,000 vehículos eléctricos en todos los segmentos de vehículos [58].
- **Chile:** para el 2035 se busca tener el 100 por ciento de nuevas ventas de vehículos livianos, autobuses urbanos y taxis eléctricos. Además, para 2045 el país apunta a que el 100 por ciento de las nuevas ventas de vehículos para el transporte de carga y autobuses interurbanos sean eléctricos también.
- **México:** las metas propuestas en México por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) a través de la Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica (ENME), aún no aprobada, incluyen que el 50 por ciento de las ventas totales de vehículos sean vehículos eléctricos o híbridos enchufables (PHEV) para 2030; el 100 por ciento de las ventas de vehículos de pasajeros ligeros y pesados sean eléctricos o PHEV para 2040; y el 100 por ciento de las ventas de vehículos de pasajeros ligeros y pesados sean eléctricas para 2050. La ENME, aún por aprobar, no establece objetivos para los vehículos pesados de carga [59].
- **Uruguay:** el objetivo es que los vehículos de carga ligera sean 100 por ciento cero emisiones para 2040 y todos los vehículos de carga para 2045.

Los objetivos del gobierno son un paso crítico para alinear las ambiciones del sector público y del privado, al tiempo que brindan orientación a largo plazo a la industria. Los gobiernos deben traducir los objetivos en regulaciones vinculantes que garanticen la adopción de ZEVs. Si bien se han logrado avances en algunos frentes, el panorama regulatorio en la mayoría de los países aún carece de estándares o mandatos que escalen las ofertas de ZEVs y reduzcan los costos de la tecnología; incentivos fiscales que fortalezcan el caso de negocio hasta que se logre la paridad del CTP; y regulaciones que garanticen el suministro de electricidad limpia y a costos competitivos para satisfacer las demandas de las flotas.

2.5 EJEMPLOS DE IMPLEMENTACIONES DE ZETs EN AMÉRICA LATINA

A pesar de los desafíos que existen en mercados incipientes, varias empresas en ALC ya han comenzado a adoptar ZETs. A continuación, se destacan tres ejemplos ilustrativos:

A) GRUPO BIMBO

Grupo Bimbo, la empresa panificadora más grande del mundo, con sede en México, ha logrado avances significativos en la integración de vehículos eléctricos de reparto en su flota en México. En 2022 Bimbo anunció la adquisición de 1,001 vehículos eléctricos de reparto para la distribución de productos en México. Los vehículos, llamados Vekstar Estelar, se desarrollan y ensamblan en México y han estado en producción desde 2013. Con esta adquisición, Grupo Bimbo se convirtió en la compañía con el mayor número de vehículos eléctricos en América Latina, alcanzando un tamaño total de flota de cero emisiones de más de 2,300 unidades. Los vehículos eléctricos Vekstar Stellar ofrecen un alcance de 130 km y una capacidad de carga de 1.3 toneladas. Cada unidad evita la emisión de 5 toneladas de CO₂e a la atmósfera anualmente [60].

B) GRUPO MODELO

Grupo Modelo (Anheuser-Busch InBev) es la empresa líder en producción, distribución y venta de cerveza en México. En colaboración con Megaflux y Element Fleet Management, ha dado pasos significativos hacia el transporte de cero emisiones en México. La compañía desplegó la primera flota de camiones eléctricos pesados en México en 2021 y en 2023, inauguró la primera estación de carga para vehículos eléctricos pesados en la Ciudad de México, con una inversión de \$400,000 USD.

El centro de carga permite que la flota de camiones de Grupo Modelo, que actualmente cuenta con 132 unidades, se cargue en dos horas. La capacidad inicial es para 16 camiones de reparto, pero la estación tiene el potencial de acomodar hasta 32 camiones de 21 toneladas. Los vehículos tienen un alcance de 160 km y a través del innovador modelo de arrendamiento ofrecido por Element, los camiones eléctricos se han ofrecido a un precio similar al de los vehículos de diésel tradicionales.

Grupo Modelo tiene como objetivo expandir la infraestructura de carga a otros lugares, como el estado de Monterrey, y planea tener 200 unidades eléctricas para fines de 2023, 500 para 2025 y neutralidad de carbono para 2040 [62].

C) EXPERIENCIA EN LA ELECTROLOGÍSTICA

El Programa de Electrologística en Chile es una iniciativa público-privada que promueve el uso de vehículos eléctricos para la logística urbana a la vez que genera y proporciona datos para facilitar la toma de decisiones a las empresas interesadas en adoptar la electromovilidad. Liderado por la Fundación Conecta Logística, con el apoyo de Corfo, la Agencia de Sustentabilidad Energética y el Programa de Desarrollo Logístico del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, este programa demuestra las oportunidades generadas a través de la cooperación público-privada.

La iniciativa, conocida como la “Experiencia de Electrologística”, permite a las empresas transportistas de logística urbana explorar tecnologías de movilidad eléctrica, acceder a información, realizar pruebas y experimentar los beneficios de la movilidad eléctrica. El programa involucra a empresas proveedoras de vehículos eléctricos de distribución urbana, compañías de energía, municipios, compañías de telemetría y compañías de infraestructura de carga eléctrica.

Varias empresas contribuyen a la iniciativa proporcionando vehículos e infraestructura de carga. Andes Motor suministra vehículos de Maxus y Foton, Dercomaq proporciona vehículos JAC, SCK ofrece vehículos JMC e Indumotora proporciona camiones Hyundai. La infraestructura de carga es compatible con A3E, Vivipra, Copec Voltex, Enel X y ENEX e-Pro. Las empresas de telemetría como ETrans, Geotab y Movia proporcionan sensores para supervisar los datos operativos.

Adicionalmente, las municipalidades de Santiago y Providencia han designado áreas de estacionamiento prioritarias para vehículos eléctricos de distribución urbana para analizar los efectos logísticos del acceso preferencial a áreas comerciales centrales [64].

2.6 RESUMEN DEL ESTADO ACTUAL EN ALC Y EL POTENCIAL DE DESCARBONIZACIÓN

La descarbonización del transporte de carga es urgente. Los ZETs ofrecen el potencial de reducir las emisiones de GEI, mejorar la calidad del aire y la salud, reducir los costos operativos de las flotas y crear empleos sostenibles a largo plazo. Los ZETs están disponibles comercialmente, su costo está disminuyendo y las implementaciones exitosas en la región de ALC ya están mostrando los beneficios y las posibles vías para ampliar la adopción.

Los pequeños estados insulares del Caribe tienen un gran potencial para acelerar la electrificación de camiones. Los camiones tienden a viajar distancias más cortas, por lo que la autonomía no es una barrera. Los camiones más ligeros, con precios más bajos y más opciones de modelos en el mercado, representan una mayor parte de la flota total. El combustible es caro debido a la necesidad de importación marítima, mientras que el potencial de generación de energía renovable puede ofrecer energía de bajas emisiones y bajo costo para satisfacer las necesidades de carga del vehículo. Finalmente, los gobiernos de los países analizados han adoptado ambiciosos objetivos de descarbonización, sentando las bases para el desarrollo de marcos regulatorios que den certidumbre al mercado y catalicen su potencial. Se necesitan mejoras en la generación y el análisis de datos de carga que puedan informar el desarrollo de la regulación y ayudar a materializar la oportunidad económica que ofrecen los ZETs.

Los países más grandes analizados tienen sistemas de transporte más extensos, rutas más largas, un mayor número de flotas pequeñas y una necesidad más diversa de clases de vehículos. Sin embargo, también tienen un mayor número de modelos de cero emisiones disponibles comercialmente, un historial creciente de implementaciones exitosas, operaciones logísticas y soluciones financieras más sofisticadas y marcos normativos más desarrollados. En términos de objetivos ambiciosos de descarbonización y generación de electricidad renovable, la región tiene líderes mundiales (Chile, Uruguay), así como otros países (como México) que necesitan mejoras en algunas áreas, pero tienen el potencial de convertirse en actores centrales de la transición global hacia ZETs.

Desafíos como los altos costos iniciales de adquisición de camiones, la falta de profesionalización y la alta dependencia en una flota de vehículos antiguos prevalecen en todos los países analizados. Regulaciones vinculantes que establezcan plazos claros para la sustitución tecnológica serán necesarias para crear certidumbre en el mercado. La siguiente pirámide describe los principales desafíos que enfrenta el sector, comenzando con la mayor barrera, el alto costo inicial de adquisición de camiones.

El alto costo inicial de los ZETs es una de las mayores barreras que limitan la adopción a escala. Crea la necesidad de tener productos financieros que permitan a los propietarios de flotas equilibrar los flujos de efectivo y compensar las altas inversiones iniciales con los ahorros operativos que ofrecen los ZETs. Tanto en las grandes economías latinoamericanas, como en las islas más pequeñas del Caribe, el financiamiento es la principal forma de adquirir nuevas unidades, ya que muy pocos operadores de transporte tienen el capital inicial para realizar compras directas.

Figura 9. Principales desafíos



Nota: Escala: 1 – no es un problema; 3 – es un problema.

Sin embargo, el número de flotas que pueden acceder al financiamiento tiende a limitarse a las empresas formales. La falta de profesionalización y la informalidad generalizada limitan severamente el número de flotas que pueden acceder a productos financieros, dado que las empresas que operan en el sector informal tienden a tener puntajes crediticios bajos, o inexistentes, y no pueden proporcionar garantías. La formalización y adopción de esquemas de gestión profesionalizados, como los utilizados por las grandes flotas, puede permitir a los pequeños propietarios obtener calificaciones positivas y aumentar el acceso al capital.

La falta de información completa sobre el transporte por carretera en los países de ALC plantea desafíos para comprender con precisión el sector y formular políticas públicas efectivas. Además, tiene impactos negativos en la facilitación de las inversiones, ya que dificulta la evaluación comparativa a nivel internacional (en otras palabras, no permite a las partes interesadas comparar con precisión una oportunidad de inversión en estos mercados con las de otros mercados) y aumenta el perfil de riesgo de las transacciones dado que los inversores necesitan tomar decisiones con un mayor número de incógnitas. Los perfiles de riesgo más altos aumentan el costo de financiamiento y limitan el acceso.

La regulación que proporciona certeza en torno al ritmo y la escala de la adopción de ZETs es fundamental para crear un entorno de apoyo a nivel nacional que fomente la inversión. Los ejemplos líderes en esta área son la normativa Advanced Clean Trucks de California y los estándares de CO2 para vehículos pesados de la Comisión Europea (actualmente en revisión), ya que aseguran que los fabricantes de vehículos aumenten la producción a la escala y el ritmo requeridos por la crisis climática. Estas regulaciones alinean a todos los actores del mercado en torno a un objetivo y un cronograma común, dando certeza a la transición, lo que a su vez puede reducir el perfil de riesgo de las inversiones y reducir el costo del financiamiento. Los mandatos de ventas son una herramienta crítica que los gobiernos de ALC deberían promulgar para desarrollar un ecosistema que permita que los ZETs prosperen.

CAPÍTULO 3

3. EL PAPEL DEL FINANCIAMIENTO PARA ACELERAR LA ADOPCIÓN DE ZETs

3.1 MODELOS ACTUALES DE ADQUISICIÓN DE OPERADORES DE TRANSPORTE

Dado el alto costo inicial de los ZETs, el acceso generalizado a soluciones de financiamiento asequibles será determinante para ampliar la adopción. Sin embargo, la necesidad de financiamiento no es exclusiva de los ZETs, ya que la adquisición de camiones ICE ya depende en gran medida de los préstamos y, en menor medida de los arrendamientos, particularmente entre empresas formales (véase Tabla 6).

Tabla 6. Penetración del modelo de adquisición de camiones por país para el sector formal

Modelo de Adquisiciones / Países	Colombia	Chile	Uruguay	México	Caribe
Compra en efectivo Pago total del coste unitario	2	2	3	2	2
Préstamo Pago a plazos con intereses	4	4	4	4	4
Cooperación internacional Financiamiento con bancos internacionales	3	4	2	3	1
Arrendamiento Uso temporal de vehículos bajo contrato	4	2	2	3	2

Nota: Los números describen el nivel de penetración del tipo de modelo de negocio, donde 1 es nula y 5 es alta.

□ 1 Penetración nula □ 2 Poca penetración □ 3 Penetración media □ 4 Alta penetración

Fuente: Elaboración de E-Mobilitas, a partir de entrevistas en los diferentes países de ALC.

El gobierno nacional de Colombia ha implementado una política de renovación de flota [66] para el transporte de carga, estipulando una edad máxima de operación de 20 a 25 años, después del cual el vehículo debe ser retirado del servicio. En este país, los contratos de arrendamiento son comúnmente preferidos sobre las compras de vehículos debido a las importantes ventajas fiscales que ofrecen: permiten a las empresas deducir una parte de sus pagos de arrendamiento como gastos comerciales, aligerando la carga fiscal. Además, requieren pagos iniciales más bajos, liberando capital para otras inversiones. Los pagos mensuales fijos bajo un contrato de arrendamiento facilitan el presupuesto y son ideales para aquellos que buscan actualizar con frecuencia los vehículos sin preocuparse por la depreciación de los activos. Para las micro y pequeñas empresas que buscan comprar un vehículo en Colombia, Bancóldex ofrece préstamos de hasta 600 millones de pesos colombianos (\$152,000 USD) para vehículos que pesen al menos 10.5 toneladas, con plazos de pago de hasta siete años. El programa espera apoyar la chatarrización de hasta 30,000 vehículos. Para este programa de Bancóldex, la adquisición de nuevos camiones está supeditada al retiro de unidades más antiguas, con el requisito de que los nuevos camiones posean una capacidad de carga similar [67].

En Chile, el modelo más recurrente para las empresas de transporte y los operadores individuales de transporte de carga es la adquisición de nuevos camiones a través de financiamiento con tasas de interés más bajas para las empresas establecidas. Crédito Transporte de BancoEstado es una iniciativa que busca incentivar y apoyar el financiamiento para la renovación o aumento de la flota de camiones con pagos mensuales, bimestrales, semestrales o anuales para propietarios de pequeñas empresas. Este programa contiene requisitos flexibles, entre los que se encuentran: ser una pequeña empresa con un ingreso de hasta UF 5,000 por año (\$202,000 USD); tener un año de antigüedad como persona natural con actividad comercial, o ser una empresa legal con al menos dos años en operación. El programa solo está abierto para nacionales chilenos (BancoEstado, 2022).

En México, la práctica más común para que las empresas formales adquieran un camión nuevo es un préstamo a cinco años. Para micro y pequeñas empresas que no pueden acceder a las alternativas de financiamiento tradicionales, la renovación de la flota ocurre predominantemente a través de la importación de vehículos usados de los Estados Unidos, generalmente con un periodo de uso promedio de 8 a 10 años. Estas unidades usadas se adquieren a un valor equivalente al 30 por ciento o 40 por ciento del costo de una unidad nueva [14] y tienden a ser respaldadas por préstamos con altas tasas de interés que no están diseñados específicamente para el sector del transporte. Nacional Financiera (NAFIN), el Banco Nacional de Desarrollo de México enfocado en pequeñas y medianas empresas, desarrolló un programa para apoyar a las micro y pequeñas empresas de transporte formales con flotas de 1 a 30 vehículos motorizados con financiamiento para la compra de unidades nuevas y seminuevas a través de intermediarios financieros especializados [67]. El programa apoya la adquisición de vehículos diésel (Euro V y Euro VI), gas natural comprimido, híbridos eléctricos y vehículos eléctricos de batería. El programa actualmente no ofrece términos preferenciales para ZETs, y su capacidad para fomentar la adopción de ZET sobre alternativas de ICE más asequibles aún está por verse. Sin embargo, un nuevo programa entre el Banco de Desarrollo Alemán (KfW) y NAFIN se está desarrollando, que proporcionará tasas de interés preferenciales a los operadores de transporte que decidan migrar hacia flotas eléctricas.

El análisis de los modelos de adquisición tradicionales muestra que las compras en efectivo son relativamente raras en los países de ALC. La mayoría de los propietarios de flotas dependen de algún tipo de financiamiento para adquirir nuevos vehículos. Las flotas formales más grandes pueden acceder a productos más especializados y tasas de interés más bajas. Las flotas más pequeñas e informales enfrentan mayores barreras de entrada y reciben peores términos, ya que muchas carecen de buenos puntajes de crédito, no pueden ofrecer garantías, enfrentan un riesgo de sobreendeudamiento debido a la falta de capacitación financiera, tienen bajos márgenes de ganancia y gastos operativos inciertos. Además, dado que estas flotas suelen comprar vehículos usados, la diferencia de costos con un nuevo ZET es sustancial. A pesar de que se han desarrollado programas específicos para apoyar a las pequeñas empresas con sus reemplazos de flota, la informalidad sigue siendo una barrera de entrada. Adicionalmente, las pequeñas empresas transportistas que fueron entrevistadas para este estudio indicaron que la posibilidad de acceder a financiamiento no es lo suficientemente atractiva como para avanzar hacia la formalización; ellas buscan tasas de interés inferiores al promedio y subsidios gubernamentales que puedan aumentar los beneficios económicos.

Para fomentar la adopción de ZETs dentro de los modelos de adquisición tradicionales, el análisis resaltó dos aspectos: 1) los productos financieros que actualmente facilitan las compras de ICE no solo deben incluir ZETs, sino que también deben diseñarse de manera que mejoren su caso de negocio al aprovechar sus menores costos operativos (como periodos de reembolso más largos y tasas de interés más bajas); 2) Las flotas informales necesitan un mayor apoyo e incentivos para avanzar hacia el sector formal y permitirles acceder a productos financieros más convenientes.

3.2 ARQUETIPOS DE INSTRUMENTOS FINANCIEROS

Las soluciones financieras que utilizan las flotas de camiones para la adquisición de vehículos suelen ser proporcionadas por diferentes tipos de organizaciones:

Figura 10. Organizaciones Financieras

Bancos comerciales	Instituciones financieras del sector privado que aceptan depósitos, ofrecen cuentas corrientes y de ahorro a individuos y empresas, y redistribuyen este capital a través de préstamos y productos financieros básicos.
Compañías financieras cautivas	Subsidiarias propiedad de fabricantes de automóviles que brindan préstamos y servicios financieros para los clientes de esos fabricantes, como préstamos vehiculares de varios años.
Empresas de arrendamiento	Empresas del sector privado que ofrecen vehículos para que las empresas los utilicen a cambio de una tarifa fija o variable.
IFDNs	Bancos de desarrollo especializados de propiedad gubernamental destinados a apoyar el desarrollo del sector privado en sus propios países.
IFDIs	Bancos u organizaciones de desarrollo especializados destinados a apoyar el desarrollo de los sectores público y privado en países en desarrollo (Las IFDIs incluyen bancos multilaterales de desarrollo que reúnen fondos de múltiples países donantes, así como bancos bilaterales de desarrollo capitalizados por un solo gobierno para apoyar el desarrollo en otros países. Algunas IFDIs se establecen con un enfoque exclusivo en entidades del sector público o privado como su principal cliente.)

Las instituciones financieras tienen a su disposición una amplia gama de instrumentos financieros para acelerar las inversiones. La siguiente tabla ofrece una visión general de los instrumentos de financiamiento tradicionales utilizados por los proveedores de financiamiento en ALC [68].

Tabla 7. Arquetipos de instrumentos financieros

Instrumento y descripción	Bancos comerciales	Compañías financieras cautivas	Empresas de arrendamiento	IFDIs	IFDNs
Subvenciones estándar Fondos no reembolsables para reducir los costos de los vehículos o proporcionar asistencia técnica				✓	
Préstamos estándar Préstamos con una tasa de interés fija y pagos mensuales nivelados durante su periodo de amortización	✓	✓		✓	✓
Subvenciones reembolsables Subvenciones que pueden tener que ser reembolsadas al proveedor si el programa finalmente obtiene un préstamo, ya sea del propio proveedor o de otra fuente				✓	
Bonos Verdes Instrumento de renta fija destinado a recaudar dinero para inversiones ambientales. Por lo general, están vinculados a activos y respaldados por el balance de la entidad emisora, por lo que generalmente tienen la misma calificación crediticia que las otras obligaciones de deuda de sus emisores	✓	✓	✓	✓	✓
Garantías Instrumentos que buscan mejorar las condiciones de financiamiento de los proyectos para atraer inversiones, protegiendo a los inversores privados contra riesgos que normalmente no están preparados para evaluar o gestionar				✓	✓
Préstamos subordinados Préstamos que se pagan después de que se atienden todas las demás formas de deuda				✓	
Arrendamiento de vehículos El arrendamiento de vehículos ofrece a las empresas el derecho a utilizar un vehículo a cambio de una tarifa		✓	✓		

Fuente: Elaboración de E-Mobilitas con base a entrevistas e investigación documental.

3.3 FINANCIAMIENTO DEL SECTOR PRIVADO

Las instituciones financieras del sector privado están empezando a reconocer la necesidad de ampliar sus ofertas tradicionales a los ZEVs. Las compañías financieras tradicionales están expandiendo su cartera a medida que sus fabricantes de automóviles autorizados incorporan ZEVs a sus ofertas, y algunas de estas compañías expanden el financiamiento tradicional de vehículos para incluir también estaciones de carga.

Los bancos comerciales y las empresas de arrendamiento están explorando asociaciones en las que están surgiendo productos financieros innovadores para facilitar la transición a tecnologías de cero emisiones. Algunas de estas innovaciones incluyen la emisión de bonos verdes, ofreciendo plazos de amortización más largos y tasas de interés con descuento, y creando ofertas de arrendamiento a medida para vehículos eléctricos donde se proporciona "dinero inteligente" (ofreciendo servicios de consultoría en el desarrollo de sus proyectos de movilidad eléctrica, en conjunto con el financiamiento para lograr el proyecto).

Las siguientes iniciativas han sido desarrolladas por el sector privado para fomentar la transición y ser un socio estratégico de los gobiernos en la sustitución de vehículos convencionales por flotas eléctricas.

Tabla 8. Ejemplos de ofertas de electrificación del transporte del sector privado

País	Organización	Ejemplo
Chile	BancoEstado	BancoEstado ofrece un contrato de crédito con la marca Be-Electric para financiar bicicletas, motocicletas y automóviles. Ofrece una tarifa mensual preferencial, financiamiento del 100 por ciento del valor del vehículo, plazo de hasta 60 meses y periodo de gracia de 90 días para el pago de la primera cuota. Además, BancoEstado ofrece créditos verdes generales para personas físicas y morales, que pueden ser utilizados para adquirir scooters, bicicletas, motocicletas, triciclos, autos híbridos y eléctricos con un financiamiento del 100 por ciento del valor del vehículo y hasta un plazo de reembolso de 60 meses.
	Arval BNP Paribas	Arval BNP Paribas ofrece soluciones de electrificación integrales que incluyen vehículos eléctricos, infraestructura de carga y gestión de flotas.
	ALD Automotive	ALD Automotive ofrece arrendamiento de vehículos eléctricos de dos ruedas en plazos de 12 y 24 meses, que incluyen mantenimiento, seguro y kit de seguridad para el conductor.
	Grandleasing	Grandleasing ofrece arrendamiento operativo de autobuses eléctricos, camiones, furgonetas y equipos todoterreno.
Colombia	Renting Colombia	Renting Colombia ofrece arrendamiento sin pago inicial, a partir de 60 meses, y apoyo para vender el vehículo ICE actual de la flota que el ZEV reemplazará. Renting también ofrece cuatriciclos a través de una asociación con Muverang.
	Banco Occidente Bancolombia Finandina	Banco Occidente, Bancolombia y Finandina ofrecen financiamiento y arrendamiento con opción de compra del 100 por ciento para autos eléctricos, con plazos de hasta 84 meses y tasas de interés descontadas.
	BBVA	BBVA ofrece el 90 por ciento para motos eléctricas con plazos de hasta 72 meses.
	Banco de Bogotá	Banco de Bogotá ofrece financiamiento de hasta el 110 por ciento (100 por ciento del vehículo más 10 por ciento en accesorios), con plazos a 84 meses y tasas de interés reducidas.
	Enel X	Enel X ofrece carga como servicio (charging-as-a-service) para empresas interesadas en electrificar.

País	Organización	Ejemplo
República Dominicana	Banco Popular	Banco Popular ofrece financiamiento del 90 por ciento para autos eléctricos con plazos de hasta 84 meses y una tasa fija por tres años.
	Banreservas	Banreservas financia el 80 por ciento del valor para vehículos personales y el 70 por ciento para vehículos comerciales.
	BanFondesa	BanFondesa ofrece préstamos sostenibles para una amplia gama de tecnologías de ahorro energético, incluidos vehículos eléctricos, con plazos de amortización y tipos de interés variables.
México	VEMO	Vemo ofrece flota como servicio (fleet-as-a-service) y carga como servicio (charging-as-a-service) para furgonetas y camiones de reparto de última milla, carga regional (hasta 200 km) y automóviles de pasajeros.
	Element Fleet Management	Element Fleet Management ofrece servicios de arrendamiento operativo a grandes empresas de transporte, incluidos servicios de diseño de proyectos y financiamiento para la infraestructura de carga asociada.
	ALD Automotive	ALD Automotive ofrece arrendamiento integral y asesoramiento sobre electrificación con servicios de carga prestados en colaboración con VEMO.
	Santander/BYD	Santander ofrece hasta un 90 por ciento de financiamiento con un plazo de 72 meses y una comisión de originación del 0 por ciento para adquirir vehículos de pasajeros marca BYD.
	BBVA	BBVA ofrece financiamiento de hasta el 65 por ciento con tasa de interés fija del 11 por ciento y plazos de hasta 60 meses para vehículos híbridos y eléctricos.
	BBVA/SOLAREVER	BBVA y SOLAREVER (marca SEV) ofrecen hasta un 95 por ciento de financiamiento para adquirir vehículos de pasajeros marca SEV.
	HSBC	HSBC ofrece hasta un 90 por ciento de financiamiento con una tasa de interés fija del 12 por ciento y una comisión de originación del 1 por ciento.
Uruguay	BBVA	BBVA ofrece un plazo máximo de financiamiento de 60 meses que incluye un paquete de cuenta sin costo.
	ITAÚ	El Banco Itaú ofrece un préstamo en 36 pagos en unidades indexadas ("UI", una unidad monetaria ajustada diariamente por inflación pasada) que incluye seguro, servicio de mantenimiento de marca y la posibilidad de entregar la unidad al final del préstamo y tomar un vehículo nuevo.
	HSBC Santander	HSBC y Santander apoyaron a la empresa CUTCSA (operador de transporte público de la capital uruguaya) en la compra de los primeros 10 buses eléctricos, en el marco del subsidio de reemplazo de flota.

Fuente: Elaboración de E-Mobilitas y CALSTART con base en entrevistas e investigaciones de productos financieros de ALC.

Este compendio de ofertas del sector privado muestra que el número de alternativas de financiamiento para ZEVs en ALC está creciendo. México, Colombia y Chile tienen el mayor número de ofertas y también incluyen ofertas específicas para ZETs. Estas experiencias pueden proporcionar un ejemplo para otras empresas y alentar a los gobiernos a dialogar con ellas y explorar el marco regulatorio necesario para atraer una mayor inversión y expandir sus ofertas a segmentos más difíciles de alcanzar (como las micro y pequeñas empresas). Con la excepción de República Dominicana, en todas las islas caribeñas analizadas en este estudio solo se encontraron oferta de alquiler de vehículos eléctricos a corto plazo, dirigidos a turistas.

La electrificación como servicio (electrification-as-a-service) y algunos acuerdos de arrendamiento tienen un enorme potencial para llevar la adopción a escala, como lo demuestra la enorme penetración de mercado que Enel X y Element Fleet Management han tenido en América Latina. Estos productos pueden acelerar la curva de aprendizaje para las flotas al proporcionar soluciones llave en mano; pueden

estructurarse en torno a contratos a largo plazo que maximicen los ahorros operativos; y pueden reducir los riesgos para las empresas transportistas, tal como el valor residual incierto del vehículo.

Fuera de la región de ALC, las empresas están desarrollando otros modelos de negocios innovadores que aprovechan las ventajas de los ZETs y pueden proporcionar un camino para la replicación. Zeem Solutions (Estados Unidos) ofrece a las empresas un paquete de arrendamiento que incluye planificación de proyectos, vehículos, mantenimiento, inspecciones y servicios de limpieza, así como acceso a estacionamiento y carga en un depósito compartido propiedad de Zeem. Al eliminar de la ecuación la complejidad de la instalación de infraestructura de carga, Zeem simplifica el proceso, acelera los plazos de implementación y puede ofrecer soluciones a flotas con acceso limitado a estacionamiento. Zeti, Inc. (Reino Unido, Estados Unidos) es una empresa fintech única que conecta inversores y flotas para acelerar la transición. Su plataforma permite a los proveedores de capital invertir en ZEVs como una nueva clase de activos, con transparencia y rendimientos ajustados al riesgo, similar a lo que se ha hecho anteriormente con las inversiones en energía renovable. Para las flotas, les permite acceder a ZETs utilizando un esquema de pago por milla que elimina la barrera de costos iniciales y optimiza los flujos de efectivo. Un último ejemplo útil proviene de la asociación de IKEA con Fluid Truck (Estados Unidos). Fluid proporciona ZETs como alquileres a corto plazo a contratistas que entregan para IKEA, lo que les permite acceder a ZETs sin el costo inicial. IKEA garantiza que los transportistas alquilen vehículos de Fluid, lo que le da a Fluid la certeza de demanda necesaria para comprar los vehículos. Estos ejemplos ilustran enfoques alternativos que podrían informar la expansión de las ofertas financieras en ALC para ZET, al tiempo que muestran posibles vías para incluir a los pequeños operadores propietarios en la transición.

3.4 FUNCIONES DE LAS IFDIs Y PROCESOS DE ASIGNACIÓN DE FONDOS

El sistema de desarrollo bilateral y multilateral no sólo es un aliado del desarrollo, sino también una fuerza innovadora en el ámbito financiero. Las organizaciones de desarrollo proporcionan una amplia gama de instrumentos financieros que pueden personalizarse para satisfacer las necesidades únicas de los países y segmentos económicos en diversas etapas de desarrollo. Algunas experiencias, como la provocada por la pandemia del COVID-19, han demostrado que los bancos de desarrollo tienen la capacidad de seguir operando los mercados internos a pesar de las adversidades económicas, y son críticos para la construcción y desarrollo de capacidades productivas en los países. Las IFDIs están en una posición única para cubrir las brechas de financiamiento que la función pública no puede; atender a segmentos de la población que no están debidamente cubiertos por el sector financiero privado; acelerar la madurez del mercado donde las inversiones del sector privado son limitadas y movilizar otras fuentes de financiamiento público y privado.

Hay dos tipos principales de IFDIs: a) enfocadas en el sector público y b) enfocadas en el sector privado.

- a. Las IFDIs centradas en el sector público son aquellas que contratan directamente con agencias gubernamentales en países receptores, como el Banco Mundial, el Banco Interamericano de Desarrollo, el Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe (CAF) y KfW. Los proyectos que financian también pueden apoyar el desarrollo del sector privado, pero tienden a hacerlo a través de agencias públicas (por ejemplo, emitiendo un préstamo soberano a un banco nacional de desarrollo, que luego ofrece préstamos más pequeños al sector privado).
- b. Las ramas del sector privado de las IFDIs, como BID Invest (Grupo BID), IFC (Grupo del Banco Mundial) y Proparco (AFD), son IFDIs comprometidas con la promoción del desarrollo económico mediante la contratación directa con empresas del sector privado o asociaciones público-privadas. Estos bancos financian actividades del sector privado en países y sectores donde las condiciones no son propicias para la inversión privada. Ayudan a las empresas de estos países a obtener financiamiento en los mercados de capitales y proporcionan asistencia técnica para fortalecer sus perspectivas económicas. The typical process followed by international DFIs to execute a project is summarized in Figure 11.

El proceso típico seguido por las IFDIs para ejecutar un proyecto se resume en la Figura 10.

Figura 10. Proceso típico de asignación de fondos de las IFDI



Fuentes: IFC, Banco Mundial, BID [69], [70], [71]

Los pasos descritos anteriormente, que tradicionalmente son empleados por los bancos multilaterales de desarrollo para asignar recursos financieros, sirven para mitigar diversos riesgos, particularmente mediante la incorporación de la evaluación ambiental y social de proyectos para prevenir o minimizar el daño potencial al medio ambiente y las comunidades. En respuesta, los bancos locales de desarrollo han establecido sus propios sistemas de gestión ambiental y social para cumplir con estos requisitos y asegurar el financiamiento.

Sin embargo, la situación es diferente para las instituciones financieras del sector privado y las empresas del sector del transporte. Para estas, las evaluaciones especializadas para proyectos pueden desalentar las solicitudes de crédito e impedir el desarrollo de nuevos mercados, ya que crean una percepción de mayor carga de trabajo y costos financieros para las partes solicitantes. Por lo tanto, es crucial que las IFDs consideren las limitaciones que las partes solicitantes pueden tener y se comprometan a trabajar con ellas para comprender, adoptar y desarrollar su propio Sistema de Gestión de Riesgos Ambientales y Sociales (SARAS) como una herramienta de mitigación.

Los análisis ambientales y sociales establecidos por los bancos multilaterales de desarrollo se ven reforzados por las salvaguardas, que representan un conjunto especializado de regulaciones empleadas por los bancos que los países prestatarios deben cumplir al utilizar los recursos asignados para un proyecto de desarrollo. Estas regulaciones, que van más allá de las leyes y regulaciones de los países prestatarios, tienen como objetivo mitigar y atender cualquier impacto adverso que el proyecto pueda tener en el medio ambiente o en los grupos sociales vulnerables. Todos los proyectos planificados en países en desarrollo y economías emergentes, así como la exportación y el financiamiento de proyectos, están sujetos a una Evaluación de Impacto Ambiental y Social, siguiendo estándares internacionales como los Estándares Ambientales y Sociales del Banco Mundial o, en ciertos casos, los Principios de Ecuador (un conjunto de directrices para los bancos comerciales que apoyan la gestión de cuestiones sociales y ambientales en relación con el financiamiento de proyectos de desarrollo).

3.5 PROGRAMAS Y POTENCIAL DE LAS IFDIS

En la región de ALC los bancos de desarrollo están mostrando un creciente interés en la transición a la movilidad eléctrica y están buscando alinear capital para estimular la adopción. Esto es particularmente notable en el segmento de transporte público, con esfuerzos integrales dirigidos a acelerar la adopción de autobuses de cero emisiones. La siguiente tabla muestra todos los proyectos identificados que apoyan la adopción de ZEVs en los países analizados. La investigación incluyó bases de datos de proyectos y sitios web del Fondo Verde para el Clima (GCF, por sus siglas en inglés), el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por sus siglas en inglés), el Banco Mundial, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), BID Invest, KfW, el Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe (CAF), el Banco de Desarrollo de América del Norte (BDAN), el Banco de Desarrollo del Caribe (CDB), la Agencia Francesa de Desarrollo (AFD) y la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) en conjunto con KfW.

Tabla 9. Ofertas de electrificación del transporte de IFDs

País	Banco	Ejemplo
Regional	BID / GCF	El "Programa de Movilidad Eléctrica para Ciudades Sostenibles en América Latina y el Caribe" es el primer fondo regional para promover la movilidad eléctrica y el uso del hidrógeno verde en América Latina y el Caribe. El fondo está proporcionando USD \$450 millones en préstamos concesionales y subvenciones a nueve países (Barbados, Chile, Colombia, Costa Rica, Jamaica, Panamá, Paraguay, República Dominicana y Uruguay), para evaluar la viabilidad del hidrógeno y las tecnologías de vehículo a red para aumentar la resiliencia de la red eléctrica; desplegar 470 autobuses eléctricos, 250 taxis eléctricos, y fortalecer el desarrollo de políticas, entre otras actividades [72].
	CAF / GCF	El programa "E-Motion: E-Mobility and Low Carbon Transportation" fue desarrollado para apoyar a los gobiernos de Panamá, Paraguay y Uruguay a promover la adopción de autobuses eléctricos y automóviles de pasajeros. El valor total del proyecto es de USD \$231 millones a través de subvenciones, préstamos, inversiones de capital y cofinanciamiento en especie . Incluye tres componentes principales: 1) asistencia técnica para establecer un marco favorable de negocios y políticas públicas para la adopción generalizada de vehículos eléctricos; 2) financiamiento para la adquisición de flotas de autobuses eléctricos a gran escala; y 3) despliegue amplio de infraestructura de carga rápida un plan de acción de género [73].

País	Banco	Ejemplo
Chile	BID Invest / IFC	BID Invest e IFC emitieron préstamos totales por USD \$304 millones para la compra, operación y mantenimiento de 992 buses eléctricos por parte de Suministradora de Buses K Cuatro Spa, una empresa conjunta entre Inversiones Kaufmann y Enel X. Los buses operarán con una concesión de 14 años en el sistema de transporte público de Santiago. A través de este proyecto, Chile logró el hito de tener la mayor flota de buses eléctricos del mundo fuera de China [74], [75].
	GEF / PNUMA	"Acelerando la adopción de la movilidad eléctrica en Chile" es un proyecto para apoyar la participación de actores, un proyecto piloto de seis taxis de ruta fija, el desarrollo de instrumentos financieros y modelos de negocios para apoyar la electrificación de taxis de ruta fija, y la capacitación para empresas de residuos sobre la reutilización, el reciclaje y la eliminación de vehículos usados y baterías. El proyecto se estableció con USD \$1.8 millones en subvenciones de GEF, con USD \$18.5 millones en cofinanciamiento a través de capital, subvenciones y contribuciones en especie [76].
	GEF / CAF	El proyecto "Apoyo a la Estrategia Chilena de Transporte Público Sostenible" (CLETS, por sus siglas en inglés) desplegó USD \$2.9 millones en apoyo financiero no reembolsable de GEF y USD \$37.6 millones en efectivo y cofinanciamiento en especie para fortalecer la estrategia y regulación del transporte cero emisiones, para así desplegar autobuses y taxis cero emisiones y mejorar la infraestructura peatonal y ciclista [77].
	GIZ / BMUV	El proyecto de asistencia técnica "Moving Chile: Upscaling electric mobility in Chile" apoya el desarrollo de mecanismos de financiamiento para promover la adopción de autobuses y taxis eléctricos en Chile, incluyendo el desarrollo de capacidades y los despliegues de proyectos piloto (monto de la subvención no identificado) [78].
Colombia	BID Invest	BID Invest, Enel X e InfraBridge ejecutaron un proyecto para promover la movilidad eléctrica en la ciudad de Bogotá, Colombia. El financiamiento consiste en dos préstamos senior otorgados a empresas especialmente creadas para el proyecto (sociedad instrumental, o SPV) por ENEL X, una línea de negocios de Enel Colombia, e InfraBridge. Los préstamos sumaron USD \$134 millones, cofinanciados por BID Invest, UK SIP y BNP Paribas, y se utilizaron para financiar 401 autobuses eléctricos [79].
	BID Invest	A través de transacciones separadas utilizando préstamos sindicados y garantías , BID Invest ha financiado proyectos de adquisición de autobuses eléctricos: 259 vehículos para Electribús Bogotá USME (USD \$26 millones), 229 autobuses e infraestructura de carga por Usme ZE (USD \$28 millones), y 172 autobuses e infraestructura de carga por Fontibón ZE (USD \$25 millones) [80].
	BID Invest / Bladex	BID Invest, ILX y Bladex desarrollaron un paquete financiero con dos desembolsos: préstamo de USD \$25 millones por BID Invest y otro de USD \$35 millones a ser financiados a través de la venta de acciones a bancos privados. El beneficiario, Finanzauto S.A. BIC, ampliará su oferta de financiamiento a micro, pequeñas y medianas empresas, destinándose entre el 7 y el 10 por ciento de este monto a la electromovilidad [81].
México	IFC	IFC invirtió USD \$400 millones en forma de préstamos senior para apoyar a ALD Automotive, una empresa líder a nivel global en arrendamiento de vehículos y subsidiaria de Societé Générale. Se espera que la inversión agregue 15,000 vehículos de bajas emisiones (híbridos, híbridos enchufables y eléctricos de batería) a la flota de ALD en México, Turquía, India, Serbia, Rumania, Bulgaria y Croacia.
	IFC	IFC proporcionó USD \$116.5 millones como préstamo a largo plazo a BBVA Leasing para proporcionar ofertas de arrendamiento y financiamiento verde a pequeñas y medianas empresas en México. El programa ofrece financiamiento para vehículos diésel Euro V y VI, gas natural comprimido y eléctricos de batería [82].
	GIZ / IKI / BMWK	El Programa "Transición hacia un Sistema de Transporte Público Integrado, Accesible e Inteligente en México (TranSIT)" apoya el desarrollo de sistemas de transporte inteligentes, inclusivos y amigables con el clima, incluyendo, pero no limitados al despliegue de autobuses eléctricos, con subvenciones y asistencia técnica valorado en cerca de USD \$6 millones [83].

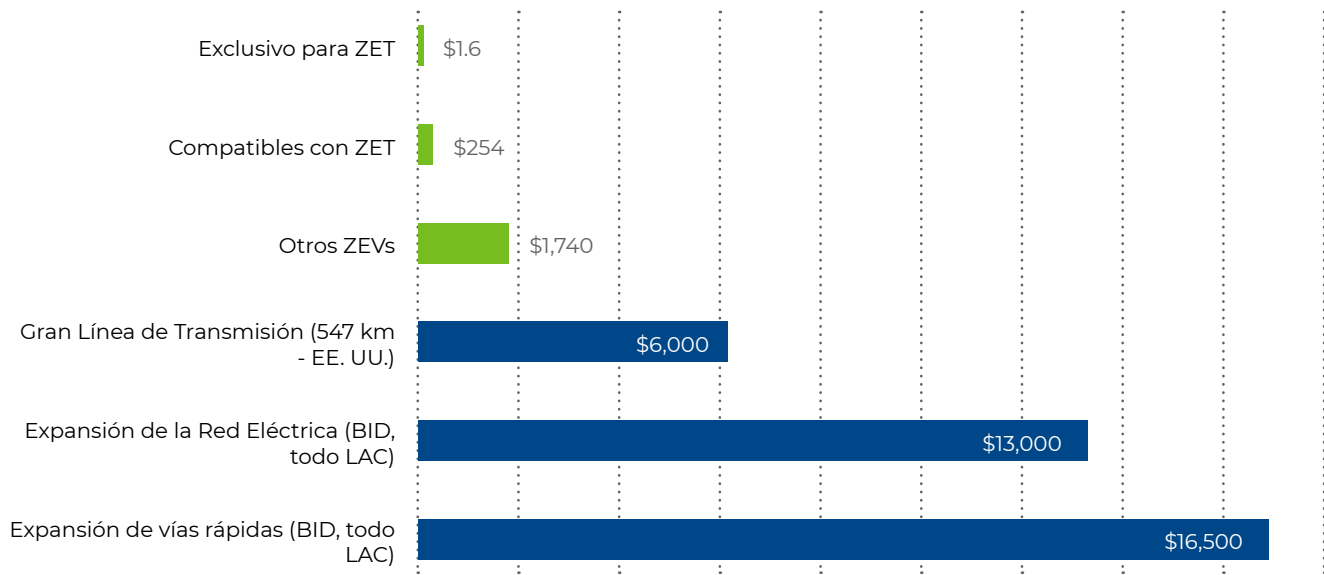
País	Banco	Ejemplo
	BDAN	BDAN y los gobiernos de Arizona y Sonora están desarrollando un proyecto piloto conjunto de electrificación transfronteriza de camiones, el primero de su tipo, para conectar ambos Nogales (Estados Unidos y México). El alcance del proyecto incluye tres camiones eléctricos de acarreo e infraestructura de carga en ambos lados de la frontera, respaldados por una contribución inicial de \$350,000 USD en capital semilla por BDAN y una solicitud de subvención de USD \$1.5 millones por la Autoridad Portuaria de Nogales [84].
	BDAN	BDAN emitió una línea de crédito de USD \$20 millones a Liquidez Corporativa, una institución financiera mexicana, para financiar operaciones de préstamo a micro, pequeñas y medianas empresas para proyectos verdes ubicados dentro de los 300 kilómetros de la frontera entre Estados Unidos y México, incluidas inversiones en vehículos eléctricos y vehículos de alta eficiencia de combustible [85].
	NAFIN / KfW	A través de su Fondo de Sustentabilidad, KfW está apoyando al banco nacional de desarrollo de México NAFIN a través de un préstamo por USD \$100 millones una subvención por USD \$10 millones para apoyar a pequeñas y medianas empresas para que sustituyan sus vehículos por modelos más limpios. Las ofertas de NAFIN incluyen un bono de chatarrización (utilizando los fondos de la subvención) y un préstamo a largo plazo. El proyecto apoya la adquisición de taxis, camionetas y camiones de hasta 5 toneladas. Los vehículos pueden ser eléctricos, híbridos o diésel (Euro V y Euro VI) [86], [87]. La implementación varía por estados, y la versión del proyecto para la Ciudad de México, que se centra específicamente en los taxis y buses, tiene como objetivo restringir la elegibilidad de bonificación a los vehículos eléctricos e híbridos, elegibles para bonificaciones de aproximadamente \$10,000 USD y \$8,000 USD para taxis, respectivamente [88].
República Dominicana	BID	El proyecto "Eco-Delivery: movilidad eléctrica, medio ambiente e inteligencia" tenía como objetivo reducir la contaminación del aire, la contaminación acústica y la tasa de accidentes mediante la sustitución de 260 vehículos de dos ruedas con motor de combustión por eléctricos a través de un modelo de negocio que permite a las empresas reducir los costos operativos en un 75 por ciento, junto con sistemas de capacitación y monitoreo. El proyecto está valorado en USD \$1.5 millones, con el 50 por ciento proporcionado como cooperación técnica y 50 por ciento en cofinanciamiento del gobierno [89].
Uruguay	PNUD	Proyecto "MOVÉS - Hacia un Sistema de movilidad urbana sostenible y eficiente en Uruguay" destinado a fortalecer la capacidad institucional y la regulación para el transporte de bajas emisiones, mejorar el monitoreo y la comunicación, y lanzar despliegues piloto de autobuses y furgonetas eléctricas bajo nuevos modelos de negocios. El proyecto resultó en la adopción de 32 autobuses eléctricos, con un financiamiento total de USD \$21 millones en subvenciones y cofinanciamiento del Gobierno nacional [90].

Fuente: Elaborado por E-Mobilitas y CALSTART basado en múltiples fuentes de información.

Nota: En la tabla solo se incluyeron proyectos que han resultado en el financiamiento y despliegue de vehículos eléctricos. Otros proyectos desarrollados por IFDIs centrados específicamente en la asistencia técnica y el intercambio de conocimientos son: Promoción de un enfoque regional de la movilidad eléctrica en América Latina (PNUMA, GCF); Facilitar el desarrollo de acciones ambiciosas de mitigación del transporte – TRANSfer (GIZ, IKI, BMWK); Acelerando la implementación de NDC – Desbloqueando buses limpios en ALC (BID); Misión E-Bus de la Iniciativa de Movilidad Urbana Transformadora (BMZ/GIZ y socios implementadores); NAMA Orientada al Tránsito (KfW), Transporte de cambio climático en Colombia: intermodalidad y nuevas tecnologías (BID); Implementación de la Movilidad Sostenible en las Ciudades Colombianas (BID); Transporte Urbano Sostenible en las Ciudades Colombianas (BID); y Programa de apoyo al transporte público regional y la seguridad vial en Chile (BID).

La siguiente figura muestra el orden de magnitud de las inversiones en vehículos cero emisiones en los últimos cinco años, con base en los últimos informes publicados por los bancos multilaterales de desarrollo con mayor presencia en la región (Banco Mundial, BID, BID Invest, CAF) [81], [91], [92], [93]. Para poner la magnitud de la inversión en perspectiva, las inversiones en ZEVs se comparan con otras inversiones en sectores relacionados.

Figura 12. Inversiones en ZETs, ZEVs y sectores relacionados (2018-2023)



Fuente: Elaborado por E-Mobilitas y CALSTART basado en múltiples fuentes de información.

Nota metodológica: Las estimaciones de inversión en carreteras y redes del BID se basan en el "Monto Comprometido (USD)" para proyectos aprobados entre 2019 y 2023, como se muestra en la hoja de cálculo descargable de Información del Proyecto del BID. Las inversiones en expansión de la red incluyen los siguientes subsectores de proyectos: nuevos proyectos de distribución y transmisión de energía; electrificación rural; e integración energética. Las inversiones en carreteras incluyen los siguientes subsectores del proyecto: carreteras principales, mantenimiento de carreteras, seguridad vial, caminos rurales y carreteras secundarias. La gran línea de transmisión se refiere a la línea Champlain Hudson Power Express que conecta Quebec, Canadá, con la ciudad de Nueva York, Estados Unidos.

La principal conclusión que sacamos de esta evaluación es que los ZETs están considerablemente subrepresentados en las inversiones de IFDIs. Como se evidencia tanto en la tabla como en el gráfico anterior, las IFDIs están desempeñando un rol fundamental en la aceleración de la adopción de tecnologías de cero emisiones en vehículos de pasajeros, con un enfoque en el transporte público. Sin embargo, de todos los proyectos identificados, solo uno (por el BDAN) incluyó un despliegue directo de ZETs, y cuatro más (NAFIN/KfW; IFC; BID Invest/Bladex (10 por ciento); y GEF/PNUD) estaban abiertos al financiamiento de ZETs, pero también de otros vehículos (tres de ellos incluyen apoyo para camiones ICE, lo que plantea dudas sobre su capacidad para fomentar la adopción de ZETs sin un trato preferencial sustancial). La inversión destinada a ZETs representó el 0.08 por ciento de la inversión total en ZEVs y el 0.001 por ciento de la inversión en carreteras. El hecho de que los ZETs estén siendo adoptados en ALC sin un apoyo sustancial de las IFDIs habla del potencial del mercado y del apetito del sector privado por migrar hacia esta tecnología, que puede acelerarse enormemente si la experiencia que las IFDIs han adquirido en el segmento del transporte público se expande efectivamente al segmento de carga.

Además, las inversiones en movilidad de cero emisiones siguen siendo un área de inversión relativamente pequeña para la mayoría de las IFDIs. Como se muestra en el gráfico anterior, en su conjunto los proyectos de transporte de cero emisiones identificados ascienden a USD \$1,996 millones en inversión total movilizada. Esto representa una fracción de la inversión total dirigida a otros sectores relacionados, como las carreteras y la expansión de la infraestructura de la red eléctrica. Usando al BID como ejemplo, el financiamiento comprometido solo por el BID en el mantenimiento y expansión de carreteras y caminos en los últimos cinco años ascendió a más de USD \$16,500 millones en ALC. Del mismo modo, las inversiones del BID en la expansión de la red (a través de la integración energética, la electrificación rural y los nuevos proyectos de distribución y transmisión de energía) representaron más de USD \$13,000 millones [94]. Estas inversiones ofrecen una oportunidad única para apoyar la adopción de ZEVs, ya que los ZEV requerirán infraestructura de carga disponible públicamente a lo largo de las autopistas e infraestructura de red con capacidad suficiente para satisfacer sus necesidades de carga, tanto en estaciones de carga públicas como en depósitos. Las IFDIs están en condiciones de garantizar que las inversiones en expansión de carreteras y redes tengan en cuenta las necesidades de los ZEVs y sean planeadas para las necesidades futuras, a fin de evitar gastos a fondo perdido más adelante.

Si bien actualmente no apoya proyectos de implementación en los países analizados, el Fondo Mundial para Descarbonizar el Transporte (GFDT, por sus siglas en inglés) [95] merece atención como una iniciativa prometedora del Banco Mundial para acelerar la descarbonización en el escenario mundial. Anunciado durante la COP26 (2021), el GFDT reúne recursos de los países donantes para poner a prueba nuevos enfoques innovadores para financiar la transición. El fondo de financiamiento aún es pequeño, con sus primeras adjudicaciones por un total de USD \$3.5 millones para siete proyectos y un objetivo inicial para movilizar USD \$200 millones para apoyar a economías emergentes. En contraste, el estado de California por sí solo ha invertido más de USD \$800 millones para facilitar las adquisiciones de vehículos de cero y bajas emisiones a través de su Programa de Incentivos de Vales de Camiones y Autobuses Híbridos y de Cero Emisiones (HVIP, por sus siglas en inglés). Con el apoyo adecuado, el GFDT podría actuar como un programa marco para financiar la descarbonización del transporte. La experiencia de los Estados Unidos con los programas de incentivos de ZEVs ha demostrado que el uso de fondos reservados y la oferta de incentivos ampliados para segmentos incipientes (como el transporte de larga distancia y los proyectos de electrificación de flotas pequeñas) pueden ser formas efectivas de garantizar que se logre el progreso en todas las áreas prioritarias. Un enfoque similar puede ser útil para garantizar que los ZETs reciban apoyo por parte de las IFDIs, como complemento de las inversiones actuales en autobuses de pasajeros.

3.6 SOLUCIONES DE FINANCIAMIENTO PARA ZETs

Los mercados avanzados como Estados Unidos, China y varios países europeos están liderando la transición a los ZETs utilizando el gasto público para reducir el costo de la adopción tecnológica. Los grandes programas para desplegar infraestructura de carga pública, ofrecer incentivos de vales para cubrir los altos costos de los vehículos, y subsidiar la producción de vehículos han sido efectivos en estos mercados. En la región de ALC, donde el gasto público es más limitado, los bancos de desarrollo pueden canalizar de manera efectiva recursos concesionales para mitigar riesgos y movilizar inversiones privadas para lograr algunos de los mismos resultados.

La siguiente tabla compila una selección de soluciones de financiamiento y programas gubernamentales que podrían implementarse en la región a través de asociaciones entre IFDIs e IFDNs o entidades del sector privado para superar la barrera que representa el elevado costo inicial de los ZETs. Cada solución está calificada en términos de 1) su eficacia para operar con un nivel limitado de financiamiento concesional; 2) la compatibilidad de esta solución con inversiones anteriores realizadas por IFDIs; y 3) el grado de alineación que tiene con la superación de la barrera del costo inicial. Varias de estas soluciones han sido tomadas de un análisis realizado por el Green Finance Institute [96] y adaptadas al contexto de los ZETs en ALC.

Tabla 10. Soluciones de financiamiento y programas gubernamentales

Solución	Visión General	Eficacia	Compatibilidad	Alineación
Préstamos subsidiados	Préstamos de bajo costo para ZETs, respaldados a través de préstamos concesionales de IFDIs a bancos comerciales o IFDNs, que a su vez otorgan préstamos a propietarios finales de las flotas. Los préstamos a los usuarios finales pueden ofrecer períodos de reembolso más largos y pueden incluir costos de infraestructura.	Alto	Alto	Alto
Préstamos subsidiados focalizados	Préstamos de bajo costo para ZETs usados, dirigidos a grupos de bajos ingresos y flotas informales, en conjunto con apoyo para la formalización y campañas de divulgación focalizadas.	Medio	Bajo	Medio

Solución	Visión General	Eficacia	Compatibilidad	Alineación
Garantías de valor residual	Un mecanismo que establece un valor garantizado al final del arrendamiento de un vehículo, proporcionando así un valor mínimo al que el vehículo se deprecia. En virtud de este mecanismo, el financiamiento sólo se desembolsa en los casos en que el valor real es inferior al establecido en la garantía. El precio de la batería y el chasis vendidos por separado pueden proporcionar una base para el valor residual mínimo que una garantía conservadora debería cubrir.	Alto	Medio	Medio
Garantías de incumplimiento de préstamos	Un mecanismo que cubre pérdidas potenciales para un prestamista en caso de que el prestatario no pueda pagar el préstamo. Al centrarse en las micro y pequeñas empresas con dificultades para acceder a financiamiento, estas garantías pueden incentivar a los prestamistas del sector privado a prestar a un público más amplio y/u ofrecer condiciones preferenciales debido a la reducción del riesgo.	Alto	Medio	Alto
Estandarización de análisis de necesidades futuras de ZEVs en toda la cartera de inversiones	Modificación de los procesos estándar de revisión de proyectos para garantizar que todos los proyectos de IFDIs relacionados con la expansión de infraestructura carreteras y redes eléctricas consideren las necesidades futuras de los ZEVs. Esto permitiría, por ejemplo, construir nuevas autopistas con estaciones de carga cada 50 millas, o que las nuevas líneas de transmisión eléctrica tengan el tamaño adecuado para satisfacer la demanda futura de ZEVs.	Alto	Alto	Medio
Integración de ZEVs en toda la cartera de inversiones	Modificación de los procesos estándar de revisión de proyectos para garantizar que todos los proyectos de IFDIs que conduzcan a la adquisición de vehículos solo apoyen la adopción de vehículos ICE si no es viable una alternativa de cero emisiones. Esto aseguraría, por ejemplo, que un préstamo para ampliar las instalaciones aeroportuarias incluya la adquisición de autobuses eléctricos en lugar de autobuses ICE (concepto propuesto por el Centro de Información Bancaria).	Alto	Alto	Bajo
Recopilación de datos y mejora de la investigación	La falta de disponibilidad de datos aumenta el riesgo de inversión y, por lo tanto, el costo del financiamiento. Al garantizar que haya datos disponibles sobre las operaciones de las flotas, la suficiencia de la red eléctrica y los planes de adopción a largo plazo, los gobiernos y las IFDs pueden ayudar a los inversores a estimar mejor el riesgo y ponerle un precio adecuado, al tiempo que brindan a las empresas del sector privado una mejor manera de estimar el potencial de expansión del mercado.	Medio	Alto	Medio
Soluciones financieras integrales	Préstamos de bajo costo, inversiones en capital o emisión de bonos verdes para respaldar paquetes de financiamiento integrales que incluyan vehículos e infraestructura, y que permitan a las flotas realizar un solo pago mensual por vehículos, estaciones de carga, consumo de energía y uso de infraestructura asociada (como paneles solares y almacenamiento en sitio).	Alto	Alto	Medio
Fondo de financiamiento del transporte	Creación de un fondo público-privado para reducir el riesgo de la inversión en infraestructura de carga y adquisición de ZEVs donde persista una falla del mercado. El fondo incluye garantías o financiamiento base de agencias públicas o IFDIs que movilicen efectivamente capital privado para aumentar la escala de inversión.	Medio	Alto	Medio
Herramientas de implementación y asesoramiento	Marcos de mejores prácticas, herramientas y asistencia técnica personalizada para ayudar a las flotas a navegar el proceso de electrificación y acceder a las soluciones financieras disponibles en el mercado. La concesionalidad puede reducirse mediante tarifas aplicables según los ingresos base de los destinatarios de los servicios prestados.	Bajo	Alto	Medio

Solución	Visión General	Eficacia	Compatibilidad	Alineación
Agregación de demanda	Marco de adquisiciones que permite a las flotas agregar la demanda y licitar adquisiciones de infraestructura de carga y ZETs a escala, obteniendo así precios preferenciales debido a las economías de escala, y permitiendo la instalación de infraestructura de carga de depósito de uso compartido.	Alto	Medio	Medio
Inversiones Municipales Comunitarias	Enfoque de crowdfunding para crear una fuente de financiamiento eficiente, escalable y rentable para que las autoridades locales financien los gastos de capital en infraestructura de carga local.	Medio	Bajo	Bajo
Préstamos vinculados a la utilización	Préstamos para operadores de estaciones de carga, autoridades locales y pequeñas empresas, cuyo reembolso se realiza en función de la utilización. De manera similar a los préstamos estudiantiles, los reembolsos no comenzarían hasta que se lograra una utilización básica, que probablemente sería más tarde para las estaciones de carga en áreas rurales.	Medio	Bajo	Bajo
Financiamiento vinculado a la propiedad	El financiamiento vinculado a la propiedad permite a los propietarios de edificios acceder al 100 por ciento del financiamiento inicial para instalar estaciones de carga a través del financiamiento adjunto a la propiedad. La responsabilidad de los reembolsos sigue siendo de la propiedad y se transfiere a los propietarios posteriores que se benefician de las estaciones de carga. Este modelo se basa en el éxito del programa de financiamiento de energía renovable PACE en los Estados Unidos.	Alto	Bajo	Medio
Escaparate para inversores	Un centro de conocimiento interactivo para ayudar a conectar a las empresas que buscan inversión con inversores expertos que buscan oportunidades de inversión.	Medio	Medio	Medio
Bonos Municipales	Los bonos municipales son instrumentos de deuda emitidos por entidades públicas etiquetados para la electrificación de vehículos medianos y pesados que dan derecho a los acreedores a pagos de "cupones" de intereses. Esto puede permitir a las entidades públicas recaudar capital para financiar grandes costos iniciales para proyectos municipales.	Medio	Medio	Bajo
Subvenciones	Las subvenciones son transferencias directas a flotas o propietarios que reducen el precio de compra de nuevos vehículos y/o infraestructura al cubrir parte del costo de capital de los nuevos activos. Las subvenciones directas se han utilizado con frecuencia en el pasado, pero agotan el capital público rápidamente, por lo que se utilizan mejor de manera específica para priorizar los despliegues en comunidades prioritarias y apoyar la inversión cuando otros enfoques de financiamiento no están disponibles o no son prácticos.	Alto	Alto	Alto
Construcción de mercados secundarios	La creación de mercados secundarios para vehículos y baterías, mediante compromisos de compra de activos o la provisión de otros incentivos para el sector privado, reduciría la incertidumbre y el riesgo en torno a los valores residuales de los activos.	Bajo	Bajo	Bajo
Programas de salud de la batería	Programas que monitorean el estado de la batería, rectifican problemas de rendimiento y / o reemplazan baterías defectuosas o de bajo rendimiento, reducen la incertidumbre y el riesgo en torno al rendimiento de la batería y los valores residuales de los activos.	Medio	Medio	Medio

Fuente: Análisis y adaptación de estudios realizados por el Green Finance Institute (GFI) y el Environmental Defense Fund (EDF). [97].

Nota metodológica:

- **Eficacia:** *baja* (depende de grandes subvenciones para establecerse y continuar operando), *media* (depende de las subvenciones que se establecerán, pero una vez establecida es financieramente autosostenible), *alta* (depende de términos de endeudamiento preferenciales y reducción de riesgos con concesionalidad limitada)
- **Compatibilidad:** *baja* (no se han identificado esfuerzos similares en las bases de datos de IFDIs), *media* (las IFDIs han utilizado una solución similar para un sector que no es de transporte), *alta* (las IFDIs han utilizado una solución similar para el sector del transporte)
- **Alineación:** *baja* (la solución fortalece el ecosistema pero no aborda directamente la barrera del costo inicial); *media* (la solución aumenta el acceso al financiamiento o reduce su costo); *alta* (la solución aumenta el acceso a financiamiento y reduce su costo).

La evaluación de posibles soluciones de financiamiento muestra una gran cantidad de alternativas para acelerar el mercado, varias de las cuales ofrecen rendimientos prometedores al uso de fondos concesionales sin dejar de ser compatibles con las prácticas de inversión tradicionales de las IFDIs. *Las garantías de incumplimiento de préstamos y los préstamos subsidiados focalizados* son prometedoras como soluciones para aumentar el acceso a financiamiento asequible para las micro y pequeñas empresas que generalmente están excluidas debido a la falta de historial crediticio y la informalidad. *La agregación de la demanda y un fondo de financiamiento del transporte* tienen el potencial de movilizar capital del sector privado para apoyar grandes proyectos de primeros usuarios, como empresas internacionales con compromisos ambientales, sociales y de gobernanza (ESG) ambiciosos. También pueden ayudar a las flotas pequeñas y a los países pequeños a lograr una escala de demanda que atraiga la atención de los fabricantes y les ayude a acceder a los beneficios de la adquisición con descuento. *Las garantías de valor residual* parecen particularmente prometedoras cuando se combinan con *soluciones financieras integrales* o servicios de arrendamiento, ya que mitigan la incertidumbre del valor de un vehículo después de su primera vida útil, lo que lleva a una menor cantidad del vehículo que necesita ser financiada y, por lo tanto, a un precio más bajo en el arrendamiento.

El análisis también planteó dos oportunidades para garantizar que la adopción de ZEVs sea respaldada en todas las carteras IFDIs, en lugar de solo como parte de las inversiones en transporte. Al fortalecer las prácticas de evaluación de proyectos existentes e identificar sistemáticamente oportunidades para planear infraestructura carretera y redes eléctricas preparadas para el futuro, las IFDIs pueden ayudar a los gobiernos y a las empresas eléctricas a evitar costo a fondo perdido y garantizar que la infraestructura de carga no sea una barrera para la adopción futura.

En conclusión, la búsqueda y adopción de nuevas alternativas para promover el financiamiento de ZETs es esencial para lograr una transición más rápida y efectiva hacia una movilidad más sostenible. Las oportunidades que presentan los instrumentos financieros innovadores no sólo alivian las preocupaciones financieras iniciales, sino que también reducen los riesgos percibidos y fomentan la inversión en tecnologías menos contaminantes. Aprovechar estas opciones desbloquea un flujo crucial de capital que puede acelerar la electrificación de las flotas de camiones, beneficiando al medio ambiente al reducir las emisiones contaminantes y mejorar la calidad del aire, desbloqueando ahorros a largo plazo en términos de costos de operación y mantenimiento, e impulsando la innovación en el sector del transporte.

Es fundamental trabajar en colaboración, reuniendo a gobiernos, instituciones financieras, fabricantes de vehículos y actores del sector privado para diseñar y ejecutar estrategias que hagan accesible el financiamiento para ZETs. Invertir en estas alternativas no solo construye un futuro más sostenible y resiliente, sino que también fomenta la creación de empleo, impulsa la competitividad y sienta las bases para una industria del transporte más eficiente y menos dependiente de los combustibles fósiles.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El sector del transporte en ALC desempeña un papel vital en el desarrollo económico, pero también plantea desafíos significativos en términos de emisiones e impacto ambiental. Ayudar a las flotas a hacer la transición a ZETs presenta una solución convincente para mitigar la huella ambiental del sector al tiempo que crea oportunidades para el crecimiento económico, la resiliencia y la creación de empleo. A pesar de los beneficios comprobados y los ejemplos exitosos de implementaciones de ZETs en la región, las barreras de costos y financiamiento han obstaculizado la adopción masiva.

Este análisis ha identificado algunos de los desafíos clave que deben superarse para ampliar el acceso al financiamiento para los ZETs en la región, incluida la infraestructura insuficiente de las redes de transmisión y distribución en los países de ALC, la prevalencia de la informalidad en el sector transporte, las deficiencias en los datos de transporte de carga, y más importante aún, la falta de regulaciones que aseguren un cronograma para la transición hacia ZET. Superar estos desafíos requerirá una estrecha cooperación entre IFDs, gobiernos, instituciones financieras del sector privado, flotas y fabricantes. Al adoptar regulaciones vinculantes que aseguren la transición a ZETs, los gobiernos pueden establecer un cronograma fijo que moviliza a todos los actores clave y asegura que la colaboración se dé a la velocidad requerida.

Debido a las limitaciones de recursos y a un mayor conjunto de necesidades de desarrollo, es posible que los gobiernos de ALC no puedan ofrecer el mismo nivel de incentivos que los gobiernos de las economías desarrolladas están utilizando para acelerar el mercado. Las IFDs están bien posicionadas para ayudar a superar este desafío mediante el despliegue estratégico de fondos concesionales que pueden hacer que la electrificación sea más asequible e inclusiva en toda ALC.

Para acelerar la adopción de ZETs al desbloquear el acceso a productos de financiamiento asequibles, las y los autores proponen las siguientes recomendaciones a las IFDs:

- 1. Aumentar el financiamiento concesional para ZETs e infraestructura de carga, aprovechando las lecciones aprendidas de los proyectos de autobuses eléctricos.** ALC es un líder mundial en el despliegue de autobuses de cero emisiones, en gran parte debido a proyectos que han desplegado con éxito fondos concesionales para estructurar proyectos financiados y reducir el riesgo de la inversión privada en la electrificación de autobuses. El segmento de camiones necesita un apoyo similar. Si bien es posible que sea necesario adaptar algunos mecanismos para dar servicio al mercado de carga, muchos proyectos de autobuses ya se enfocan en empresas del sector privado y asociaciones público-privadas, lo que permite una mayor transferibilidad al segmento de carga. El "Programa de Movilidad Eléctrica para Ciudades Sostenibles en América Latina y el Caribe" y el "E-Motion: E-Movilidad y Transporte Bajo en Carbono" pueden servir como plantillas para la expansión o replicación en el segmento de camiones. Además, el GFDT puede aumentar su enfoque en el segmento de camiones, ayudar a establecer fondos regionales y lanzar proyectos demostrativos en mercados emergentes. El aumento de las inversiones en ZETs debe ir acompañado de la eliminación del uso de fondos concesionales para despliegues basados en combustibles fósiles, en segmentos donde tecnologías de cero emisiones pueden ofrecer una alternativa viable.
- 2. Acelerar la electrificación de grandes flotas a través de soluciones integrales, garantías de valor residual y facilitación de adquisiciones a escala.** En los países de ALC analizados, las grandes flotas representan el 1 por ciento de las empresas que controlan el 28 por ciento de los vehículos en la

carretera. Estas empresas tienden a tener acceso a productos comerciales de financiamiento, y muchas tienen compromisos ESG, lo que las posiciona como potenciales adoptantes tempranos de ZETs. Las IFDIs pueden acelerar la electrificación de estas flotas mejorando el caso comercial de los ZETs. Este análisis destacó tres posibles soluciones de financiamiento a considerar:

- a. **Garantías de valor residual:** Dada la falta de datos sobre los valores residuales de los ZETs, los proveedores de arrendamiento con aversión al riesgo tienden a asumir que los vehículos valdrán muy poco después de su plazo de arrendamiento, y como resultado asignan valores conservadores, lo que aumenta el costo del arrendamiento para las flotas. La experiencia de IFDIs con garantías podría ayudar a los proveedores financieros cautivos y a las compañías de arrendamiento a mitigar parcialmente este riesgo y asegurar valores residuales más positivos que reduzcan el costo del arrendamiento. El mercado secundario de baterías está creciendo, y los precios establecidos de segunda vida para estos componentes, en conjunto con los precios de chasis que ya están establecidos, pueden proporcionar una línea base para el valor residual mínimo que se puede esperar que tengan los ZETs. La intensidad de capital y la concesionalidad de este enfoque pueden ser bajas, y los desembolsos solo se realizan si los vehículos se deprecian más allá del monto cubierto por la garantía.
- b. **Agregación de demanda:** Las adquisiciones pequeñas y fragmentadas son más caras para las flotas y, a menudo, pueden no cumplir con el tamaño de transacción requerido por muchas IFDIs e inversores privados. Al facilitar los esfuerzos de agregación de la demanda, las IFDIs pueden reducir el costo de adquisición de vehículos a través de economías de escala, aumentar el grupo de posibles proveedores de financiamiento, desbloquear el potencial de la infraestructura de carga compartida alrededor de clústeres empresariales, permitir que las empresas eléctricas dimensionen correctamente la expansión de la infraestructura de la red y enviar una fuerte señal de mercado a los fabricantes de que se necesita una producción acelerada. La intensidad de capital de este enfoque es baja y puede apoyarse mediante ofertas de asistencia técnica.
- c. **Soluciones financieras integrales:** Los modelos de negocio como servicio que agrupan todos los costos de la electrificación, incluidos CAPEX y OPEX de vehículos e infraestructura, han demostrado ser el modelo de electrificación preferido para muchas grandes flotas en ALC. Dado que los ZETs son más baratos de operar que los camiones ICE, una mayor utilización generalmente mejora su caso de negocio. Las IFDIs pueden apoyar a las empresas que proporcionan soluciones integrales a través de préstamos a largo plazo que puedan ser transferidos a los clientes, lo que les permite celebrar acuerdos a largo plazo que maximicen los ahorros operativos y, por lo tanto, reduzcan el CTP. La intensidad de capital de este enfoque es mayor, aunque la concesionalidad puede ser menor.

3. **Garantizar que las nuevas inversiones en autopistas y expansión de la infraestructura de la red eléctrica estén preparadas para satisfacer la demanda eléctrica futura del transporte.** La mayoría de los países de la región se han comprometido a la neutralidad de carbono para 2050 o al 100 por ciento de las ventas de ZEV para 2040. La flota del futuro será en gran parte eléctrica de baterías y, como tal, requerirá una red eléctrica robusta y libre de carbono, así como cargadores disponibles públicamente para satisfacer las necesidades de carga a lo largo de las carreteras. Las IFDIs invierten fuertemente en la expansión de carreteras y redes, lo que presenta una oportunidad para garantizar que estas inversiones consideren las futuras necesidades de carga de vehículos eléctricos. A través de una evaluación estandarizada de las nuevas inversiones en carreteras, las IFDIs podrían promover la construcción de estaciones de carga a intervalos apropiados, asegurando que todas las nuevas carreteras faciliten el uso de ZEVs. A través de evaluaciones similares, basadas en planes de infraestructura de la red eléctrica a largo plazo desarrollados conjuntamente por empresas eléctricas y gobiernos, las IFDIs pueden garantizar que los nuevos proyectos de expansión de la red tengan el tamaño correcto y puedan satisfacer la demanda de electricidad del transporte a largo plazo. El desarrollo del plan de infraestructura de red a largo plazo puede ser apoyado por las IFDIs a través de asistencia técnica.
4. **Apoyar la inclusión financiera de micro y pequeñas empresas con soluciones de financiamiento a la medida.** En los países de ALC estudiados, más de la mitad de la flota de camiones está controlada por micro y pequeñas empresas, que generalmente trabajan en el sector informal. Dado que estas empresas tienden a tener los vehículos más antiguos y contaminantes, apoyar su transición es

fundamental no solo desde una perspectiva de equidad, sino también debido al impacto climático, la contaminación del aire y los impactos en la salud. Al mismo tiempo, los desafíos para descarbonizar este sector son particularmente agudos dada la drástica diferencia de costos entre un nuevo ZET y un camión ICE usado, que es la compra típica elegida por la mayoría de los operadores pequeños. Este análisis destaca las siguientes intervenciones para abordar el segmento:

- a. **Incentivos no reembolsables combinados con préstamos subsidiados:** Dado que es poco probable que se materialice la paridad de CTP entre los ZETs nuevos y camiones ICE usados, se necesitarán fondos de subvención junto con financiamiento a largo plazo y de bajo costo para ofrecer una solución de adquisición basada en la propiedad que sea atractiva para los operadores de flotas pequeñas. Las IFDIs pueden apoyar inversiones de este tipo, como lo ha hecho KfW en México, trabajando con NAFIN para proporcionar incentivos para la chatarrización y préstamos para el reemplazo de vehículos. También puede ser necesario el apoyo a la formalización y campañas de divulgación específicas para abordar con éxito el segmento.
- b. **Soluciones financieras integrales combinadas con agregación de demanda:** Las ofertas de arrendamiento y electrificación como servicio pueden ofrecer los mismos beneficios de flujo de efectivo a las flotas pequeñas que a las flotas grandes. Los modelos de negocio como los utilizados por Zeem Solutions y Fluid Truck en los Estados Unidos están diseñados para electrificar este segmento agregando la demanda local y ofreciendo flexibilidad en el plazo del compromiso, y pueden ser respaldados por IFDIs enfocadas en el sector privado a través de inversiones a capital, bonos y préstamos.

Con el mismo fin, las y los autores proponen las siguientes recomendaciones a los **gobiernos nacionales:**

1. **Reducir las incertidumbres del mercado a través de la recopilación de datos estandarizados, la planificación y la regulación que pueden dar forma al mercado a mediano y largo plazo.** Los inversores del sector privado entrevistados durante esta investigación destacaron que las decisiones de inversión se basan en evaluaciones confiables de la posible recuperación ajustada al riesgo. Si los datos no son confiables o están desactualizados, o si no hay una idea clara de cómo se verá un mercado en unos pocos años, existe una mayor incertidumbre en torno a una oportunidad de inversión. Esta incertidumbre hace que la inversión sea más arriesgada y, a su vez, exige rendimientos más atractivos. Los mandatos de ventas (como la regulación Advanced Clean Trucks de California) son herramientas altamente efectivas para proporcionar certeza en el mercado. Adicionalmente, protocolos estandarizados para la recopilación y validación de datos pueden garantizar la precisión y la comparabilidad, y deben incluir cuentas de vehículos en circulación, ventas de vehículos (nuevos y usados), capacidad de la red eléctrica, uso diario promedio, concentraciones localizadas de usuarios de carga, y perfiles de emisiones. Finalmente, la planificación de infraestructura de carga a largo plazo es fundamental para asegurar que la red eléctrica esté preparada para satisfacer la demanda creciente y reducir las incertidumbres sobre la carga de vehículos que desincentivan a inversores. y La identificación de los factores que crean incertidumbre en el mercado debe ser un proceso continuo que involucre a los inversionistas del sector privado y permita a los gobiernos nacionales abordar sus preocupaciones.
2. **Asegurar la inclusión de los ZETs en las negociaciones estratégicas del país con los bancos de desarrollo y los fondos globales.** Los gobiernos nacionales que reciben apoyo de las IFDIs tienen un alto grado de influencia en la determinación de las áreas de enfoque de ese apoyo. Garantizar que se incluya el transporte de carga permitirá a los países reservar fondos concesionales para estimular la inversión privada y acelerar la adopción de ZETs, al tiempo que se prepara a las empresas privadas para cosechar los beneficios económicos y el potencial de creación de empleo de la transición. Se alienta a los gobiernos a comenzar por enfocarse primero en los sectores más maduros para la electrificación, siendo los camiones y camionetas eléctricos más pequeños que operan en áreas urbanas, y luego avanzar hacia segmentos más pesados. Al mismo tiempo, las necesidades de los ZETs deben integrarse en otras carteras relevantes, incluida la generación de energía renovable, la expansión de la red eléctrica, la expansión de carreteras y los sectores económicos que dependen de los camiones para las operaciones diarias. Esto maximizará las oportunidades para acelerar la adopción al tiempo que establece los ZETs como la nueva normalidad para el transporte de carga por carretera y un componente clave de la transición energética.

- 3. Profesionalizar el sector del transporte de carga.** Abordar la informalidad en el sector del transporte de carga es esencial para garantizar operaciones estables y sostenibles. Los gobiernos deben colaborar con las micro y pequeñas empresas transportistas y las empresas que contratan sus servicios para promover la formalización empresarial. Los esfuerzos de profesionalización deben priorizar la mejora de las prácticas operativas y la capacitación financiera, así como el desarrollo de nuevos contratos de adquisición que incentiven la adopción de ZETs al incluir períodos de servicio más largos y bonificaciones por la reducción de la huella de carbono y el posicionamiento de la marca. Los gobiernos pueden incentivar la profesionalización proporcionando asistencia técnica a pequeñas empresas, junto con préstamos preferenciales para la transición a ZETs.

Ampliar el acceso a financiamiento para los ZETs es esencial para lograr un transporte de carga sostenible y preparado para el futuro, donde se minimicen los impactos negativos en el medio ambiente y se promueva la salud y el bienestar de la humanidad. Los gobiernos, las IFDIs y los inversores del sector privado tienen un papel crucial que desempeñar en el fomento de los mecanismos financieros y los sistemas de apoyo necesarios. Al implementar las recomendaciones propuestas, los tomadores de decisiones pueden acelerar la transición a flotas cero emisiones, acelerando la llegada de un futuro más limpio, más resistente y ambientalmente más responsable para el sector transporte en ALC. Los esfuerzos colectivos de todas las partes interesadas serán fundamentales para impulsar la adopción de ZETs, contribuyendo en última instancia a los objetivos de desarrollo sostenible de la región y los compromisos climáticos globales.

MAPEO DE ACTORES

Diversos actores a nivel regional, nacional y local participan en la adopción de ZETs. El nivel de influencia, intervención e interés de estas partes interesadas en la introducción de ZETs configura los marcos propicios que permiten un mayor o menor grado de madurez del mercado en cada país. Los principales tipos de actores identificados en los países investigados se clasifican de la siguiente manera.

Figura 13. Principales tipos de actores

Agencias gubernamentales	Entidades públicas responsables de regular los sectores de transporte de carga y energía, como los ministerios nacionales y subnacionales de transporte, energía y medio ambiente.
Instituciones financieras	Entidades públicas o privadas que pueden facilitar el acceso a financiamiento para la adopción de ZETs, como bancos comerciales y de desarrollo.
Proveedores de servicios de energía	Empresas públicas o privadas encargadas de la distribución de electricidad y la construcción de infraestructuras de recarga.
Fabricantes	Empresas dedicadas a la fabricación y montaje de vehículos de carga, también conocidos como Fabricantes de Equipo Original (OEM).
Academia y ONGs	Organizaciones públicas o privadas centradas en la investigación, el desarrollo y la defensa del transporte de carga.
Proveedores de información	Organizaciones públicas responsables de recopilar y proporcionar datos estadísticos sobre el estado del transporte a nivel nacional o subnacional.

La siguiente tabla muestra la participación de estos actores en cada uno de los países estudiados.

Tabla 11. Participación de actores relevantes por país en el Caribe

Actores Relevantes Por País	Caribe						
	Aruba	Barbados	Curazao		República Dominicana		San Martín
Financiamiento	Banco de Aruba	Banco Interamericano de Desarrollo Banco Mundial Comisión Económica para América Latina y el Caribe	Korpodeko	World Bank Economic Commission for Latin America and the Caribbean	Banco Popular Dominicano, HazteEco, Banco de Reservas, Renueva Verde	Inter-American Development Bank Economic Commission for Latin America and the Caribbean Agence Française de Développement (AFD) CAF	
Energía	TUI, Dynaf, Elmar	Barbados Luz y Energía Co	TUI, Dynaf, Aqualectra Evs		EverGo		DynafSXM
Fabricantes (ZE-MHDV)	Centro de Tecnología Wuling, JAC	BYD	Maxus, Renault		Fiat, Chevrolet, Hyundai, Kaiyun		Hyundai
Agencias gubernamentales		Ministerio de Transporte	Oficina Central de Estadísticas de Curazao		Dirección General de Impuestos Internos (DGII)		
Proveedores de información	Oficina Central de Estadística		Asalto nacional				
Sociedad civil organizada Asociaciones Academia	CAF				Asociación de transportadores de carga		
Distribuidor	Solución eléctrica centro inteligente, Motor world, Green Wheels Aruba	MegaPower, EV Isle Caribbean	Star Motors, Grupo HCR Motors, GreenMotion				Mundo del motor

 Local


 Regional

Tabla 12. Participación de actores relevantes por país en América Latina

Stakeholders / Country	Latin America Countries							
	Chile		Colombia		Mexico		Uruguay	
Financiamiento	Banco Estado, Nuevo Capital, FR Group, Tanner	Banco Interamericano de Desarrollo Banco Mundial CAF Comisión Económica para América Latina y el Caribe	BBVA, Davivienda, Banco Occidente	Banco Interamericano de Desarrollo Banco Mundial CAF Comisión Económica para América Latina y el Caribe	BBVA, Banorte, Santander, CIBanco, Element, TIIP, NAFIN	Banco Interamericano de Desarrollo Banco Mundial CAF Comisión Económica para América Latina y el Caribe	BBVA, Itaú, HSBC, Santander	BBVA, Banorte, Santander, CIBanco, Element, TIIP, NAFIN
Energía	Evsolutions, Enel, ThunderChile, Ecomovilidad		EnelX, ABB		Vemo, Voltway, Evergo, EnelX, SolarBeat		Wallbox, Duosida, Ecotap, Slak, EvBox, Tonhe	
Fabricantes (ZE-MHDV)	BYD, Chevrolet, Ford, Hyundai, JAC, JMC, MercedesBenz, Maxus, Peugeot, Renault		Mercedes, Ford, Toyota, BYD, JAC, Renault		BYD, Chevrolet, Ford, FAW, Hino, Hyundai, Isuzu, JAC, JMC, KingLong, Mercedes Benz, Maxus, Peugeot, Renault, Scania, Sunwin, Toyota, Volvo, VW, Yutong, Megaflux		BYD, FAW, Hozon, Hyundai, JAC, Keyton, Maxus, Mercedes, Volvo	
Empresas (Transporte de Carga)	Cargotrader, Empresas Perrot, Transportes del Sol, Transportes Frontera, Transportes Manquehue		Coltanques, Transportes Vigía, ConLACa, Edinsa y Transportes Montejo		Traxión, Grupo Alianza Trayecto, Grupo TUM, Autotransporte de Carga Tresguerras, Transportes Castores, Fletes México, Transportes Marva, Transportes Monroy Schiavon y Grupo Senda			
Agencias gubernamentales	Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones		Ministerio de Transporte		Secretaría de Comunicaciones y Transporte (SICT)		Ministerio de Transporte y Obras Públicas	
Proveedores de información	Instituto Nacional de Estadística		Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE)		Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)			
Sociedad civil organizada Asociaciones Academia	Asociación Chilena de Industria del Transporte de Carga por Carretera		Cámara de Comercio de Bogotá		Instituto Mexicano del Transporte (IMT)		Asociación de Transporte de Carga	
Distribuidor	Derco, Grupo SKBergé, Grupo Minvest, Indumotora, Inchcape, SmartCargo				Asociación Mexicana de Distribuidores de Automotores, Asociaciones de Distribuidores por marca			

 Local

 Regional

REFERENCIAS

- [1] J. Barbero y P. Guerrero, «El transporte automotor de carga en América Latina: Soporte logístico de la producción y el comercio,» 2017. [En línea]. Disponible: <https://publications.iadb.org/es/el-transporte-automotor-de-carga-en-america-latina-soporte-logistico-de-la-produccion-y-el-comercio..>
- [2] «Seguimiento del progreso de la energía limpia 2023,» 2023. [En línea]. Disponible: <https://www.iea.org/reports/tracking-clean-energy-progress-2023>.
- [3] D. Welch, C. Façanha, R. Kroon, D. Bruil, F. Jousma y H. Weken, «Moving Zero-Emission Freight Towards Commercialization», 2020. [En línea]. Disponible: <https://globaldrivetozero.org/site/wp-content/uploads/2020/12/Moving-Zero-Emission-Freight-Toward-Commercialization.pdf>.
- [4] «Financiando la transición a camiones eléctricos», 2023. [En línea]. Disponible: https://globaldrivetozero.org/site/wp-content/uploads/2023/03/Financing_the_transition_to_electric_trucks_final.pdf.
- [5] «Global Memorandum of Understanding on Zero-Emission Medium- and Heavy-Duty Vehicles,» [En línea]. Disponible: <https://globaldrivetozero.org/mou-nations/>.
- [6] F. Ortiz y C. Obed, «Costos indirectos de transporte en el proceso de cruce fronterizo: El comercio entre Estados Unidos y México,» 2016. [En línea]. Disponible: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53043185007>.
- [7] «Realizar la caracterización energética del transporte automotor carretero de carga urbano e interurbano en el Territorio Nacional, con el propósito de fortalecer la construcción de las proyecciones de demanda, de los balances energéticos del país y de las,» 2020. [En línea]. Disponible: https://www1.upme.gov.co/DemandayEficiencia/Documents/Informe_final_caracterizacion_transporte.pdf.
- [8] «Caracterización del parque vehicular 2017 de Uruguay,» 2020. [En línea]. Disponible: <https://www.eficienciaenergetica.gub.uy/documents/20182/56464/Parque+vehicular+2017.pdf/28682cb1-92fc-4935-b39f-3a2e37efa1ea>.
- [9] «Información Registro Nacional de Despachos Carga (RNDC),» 2022. [En línea]. Disponible: <https://www.mintransporte.gov.co/publicaciones/9443/transporte-en-cifras/>.
- [10] «Parque de Vehículos», 2020. [En línea]. Disponible: <https://regiones.ine.cl/biobio/estadisticas-regionales/economia/transporte-y-comunicaciones/parque-de-vehiculos>.
- [11] «Información de la Flota Vehicular Nacional,» 2022. [En línea]. Disponible: <https://www.sct.gob.mx/transporte-y-medicina-preventiva/autotransporte-federal/estadistica/2022/>.
- [12] «Parque Vehicular 2021,» 2021. [En línea]. Disponible: [https://dgii.gov.do/estadisticas/parqueVehicular/11Informes por ciento20Parque por ciento20Vehicular/ParqueVehicular2021.pdf](https://dgii.gov.do/estadisticas/parqueVehicular/11Informes%20por%20ciento20Parque%20por%20ciento20Vehicular/ParqueVehicular2021.pdf).
- [13] M. Terrill, I. Burfurd y L. Fox, «The Grattan truck plan. Políticas prácticas para un transporte de mercancías más limpio,» 2022. [En línea]. Disponible: <https://grattan.edu.au/wp-content/uploads/2022/08/Grattan-Truck-Plan-Report.pdf>.

- [14] J. A. Barbero, R. Fiadone y M. F. Millán, «El transporte automotor de cargas en América Latina,» 2020. [En línea]. Disponible: <https://publications.iadb.org/es/el-transporte-automotor-de-cargas-en-america-latina>.
- [15] «Decreto N° 332/995», 1995. [En línea]. Disponible: https://www.aduanas.gub.uy/innovaportal/v/7483/3/innova.front/decreto-n+por+cientoC2+por+cientoB0-332_995.html.
- [16] «Ley 18483: Establece nuevo régimen legal para la industria automotriz,» 2019. [En línea]. Disponible: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=29886>.
- [17] «Convenio de Complementación en el Sector Automotor,» [En línea]. Disponible: http://www.sice.oas.org/can/agreauto_s.asp.
- [18] «Import Rules, Regulations, Policies & Procedures To Import Japan Used Cars In Barbados,» [En línea]. Disponible: <https://blog.japanesecartrade.com/919-japan-used-car-import-duty-regulation-in-barbados/>.
- [19] «Importación de camiones usados a México Alcanzó su nivel más alto de siete años,» 2021. [En línea]. Disponible: <https://www.eleconomista.com.mx/empresas/Importacion-de-camiones-usados-a-Mexico-alcanzo-su-nivel-mas-alto-en-siete-anos-20210928-0110.html>.
- [20] «Cuántas empresas hay en Colombia», 2016. [En línea]. Disponible: <http://economiaaplicada.co/index.php/modal-centros-comerciales-modal/69-empresas/1000-ss0141?tmpl=component#:~:text=En+por+ciento20Colombia+por+ciento20existen+por+ciento20alrededor+por+ciento20de,millones+por+ciento20de+por+ciento20microempresas+por+ciento5B1+por+ciento5D>.
- [21] «Diagnóstico Sectorial APL Transporte de Carga por Carretera,» 2016. [En línea]. Disponible: <https://economicircular.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2023/04/2.-Diagnostico-sectorial-APL-Transporte-de-Carga-por-Carretera.-ChileTransporte-2016.pdf>.
- [22] P. Rosselli, F. Carriquiry, M. Perez y D. Varela, «El mercado de transporte carretero de cargas en Uruguay,» 2022. [En línea]. Disponible: <https://publications.iadb.org/es/el-mercado-de-transporte-carretero-de-cargas-en-uruguay>.
- [23] «Estadística Básica 2022,» 2022. [En línea]. Disponible: <https://www.sct.gob.mx/transporte-y-medicina-preventiva/autotransporte-federal/estadistica/2022/>.
- [24] «Panorama Regional de América Latina y el Caribe», 2022. [En línea]. Disponible: https://slocat.net/wp-content/uploads/2022/08/LAC-infographic_2022.08.03.pdf.
- [25] P. M. D. C. IDEAM, «Inventario Nacional y Departamental de Gases Efecto Invernadero - Colombia,» 2016. [En línea]. Disponible: <https://web.archive.org/web/20220901044942/http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023634/INGEI.pdf>.
- [26] «Categorías Vehiculares», 2018. [En línea]. Disponible: <https://energia.gob.cl/electromovilidad/introduccion/categorias-vehiculares>.
- [27] M. d. Ambiente, «Uruguay. Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero 1990-2019,» 2021. [En línea]. Disponible: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/20220105+por+ciento20URUGUAY+por+ciento20NIR+por+ciento201990_2019+por+ciento20ESP.pdf.
- [28] «Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (INEGyCEI),» 2021. [En línea]. Disponible: <https://datos.gob.mx/busca/dataset/inventario-nacional-de-emisiones-de-gases-y-compuestos-de-efecto-invernadero-inegycei>.
- [29] S. Anenberg, J. Miller y R. Minjares, «New Study Quantifies the Global Health Impacts of Vehicle Exhaust,» 2019. [En línea]. Disponible: <https://theicct.org/new-study-quantifies-the-global-health-impacts-of-vehicle-exhaust/>.

- [30] «América Central y del Sur», 2019. [En línea]. Disponible: <https://www.iea.org/regions/central-south-america>.
- [31] «Aruba, Barbados y Colombia: Agencia Internacional de Energías Renovables. Perfiles estadísticos,» 2023. [En línea]. Disponible: <https://www.irena.org/Data/Energy-Profiles>.
- [32] «Curazao: Laboratorio Nacional de Energía de Renovación "Energy Snapshot",» 2020. [En línea]. Disponible: <https://www.energy.gov/eere/articles/curacao-island-energy-snapshot-2020>.
- [33] «Boletín de Generación y Gestión de Energía», 2022. [En línea]. Disponible: <https://mem.gob.do/wp-content/uploads/2023/01/Boletin-Informativo-Generacion-y-Gestion-Energia-Diciembre-2022.pdf>.
- [34] «Sint Maarten, Energy Snapshot», 2020. [En línea]. Disponible: https://www.energy.gov/sites/default/files/2020/09/f79/ETI-Energy-Snapshot-St-Martin_FY20.pdf.
- [35] «Informe de actualización de antecedentes 2022. Planificación Energética de Largo Plazo,» 2022. [En línea]. Disponible: https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/20220630_men_pelp_iaa2022.pdf.
- [36] «Balance Nacional de Energía 2020,» 2021. [En línea]. Disponible: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/707654/BALANCE_NACIONAL_ENERGIA_0403.pdf.
- [37] «Energías Renovables en Uruguay», 2022. [En línea]. Disponible: <https://www.uruguayxxi.gub.uy/es/centro-informacion/articulo/energias-renovables/>.
- [38] «Países del Caribe 2021: Precios mundiales de la electricidad: costo de energía por km en 230 países,» 2023. [En línea]. Disponible: <https://www.cable.co.uk/energy/worldwide-pricing/>.
- [39] «Aruba 2022: Precios de la energía de Aruba», 2023. [En línea]. Disponible: <https://www.globalpetrolprices.com/Aruba/>.
- [40] «Barbados 2022: Precios de la energía de Barbados,» 2023. [En línea]. Disponible: <https://www.globalpetrolprices.com/Barbados/>.
- [41] «Curazao 2022: Gobierno de Curazao», 2022. [En línea]. Disponible: https://btnp.org/wp-content/uploads/2022/11/Prijzen-ElektraWater_Dec_2022_ENG.pdf.
- [42] «República Dominicana 2022: Precios de la energía en República Dominicana,» 2023. [En línea]. Disponible: <https://www.globalpetrolprices.com/República Dominicana/>.
- [43] «Movilidad Eléctrica,» [En línea]. Disponible: <https://cu.epm.com.co/clientesyusuarios/energia/hogar/movilidad-electrica>.
- [44] «Electromovilidad,» [En línea]. Disponible: <https://www.enerquinta.cl/electromovilidad>.
- [45] «Movilidad Eléctrica,» [En línea]. Disponible: <https://movilidad.ute.com.uy/>.
- [46] «Nuevo Contrato,» [En línea]. Disponible: <https://www.cfe.mx/negocio/nuevocontrato/pages/electrolinerasnegocio.aspx>.
- [47] ELMAR, «Estaciones de carga de vehículos eléctricos,» [En línea]. Disponible: <https://www.elmar.aw/ev>.
- [48] «Períodos Ordinarios de Sesiones 2023-2024,» 2023. [En línea]. Disponible: https://assembly.state.ny.us/leg/?default_fld=por+cientoE2+por+ciento8B+por+ciento9A+video=&bn=A05052&term=2023&Floor+por+ciento26+nbsp+Votes=Y&Text=Y.
- [49] F. Tong, A. Jenn, D. Wolfson, C. Scown y M. Aufhammer, «Health and Climate Impacts from Long-Haul Truck Electrification,» 2021. [En línea]. Disponible: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.est.1c01273>.

- [50] A. O'Connell, N. Pavlenko, G. Bieker y S. Searle, «A comparison of the life-cycle Green-House Gas Emissions of European Heavy-duty vehicles and fuels», 2023. [En línea]. Disponible: <https://theicct.org/publication/lca-ghg-emissions-hdv-fuels-europe-feb23/>.
- [51] T. Möller y P. Schaufuss, «Road Mobility», 2022. [En línea]. Disponible: <https://www.mckinsey.com/capabilities/sustainability/our-insights/spotting-green-business-opportunities-in-a-surging-net-zero-world/transition-to-net-zero/road-mobility>.
- [52] E. Hannon, M. Krishnan, J. Patel y S. Sahdev, «Mobility's net-zero transition: A look at opportunities and risks», 2022. [En línea]. Disponible: <https://www.mckinsey.com/capabilities/sustainability/our-insights/spotting-green-business-opportunities-in-a-surging-net-zero-world/transition-to-net-zero/road-mobility>.
- [53] «Modelo e-x350», 2023. [En línea]. Disponible: <https://jac.mx/producto/e-x350-23>.
- [54] «Modelo e-sunray», 2023. [En línea]. Disponible: <https://jac.mx/producto/e-sunray-23>.
- [55] ICCT, «ZEV Cost: Total Cost of Ownership», 2023. [En línea]. Disponible: <https://zevtc.org/tracking-progress/zev-cost-total-cost-of-ownership/>.
- [56] CALSTART, «CALSTART», 2022. [En línea]. Disponible: <https://globaldrivetozero.org/zeti-data-explorer/>. [Último acceso: 2023].
- [57] K. Sumati, K. Tanzila, Y. Zifei y M. Josh, «Zero-Emission Vehicle Deployment: Latin America», 2022. [En línea]. Disponible: <https://theicct.org/publication/hvs-zev-deploy-latam-apr22/>.
- [58] D. C. Rodríguez Vargas, M. C. Nocua Sánchez, M. A. Lancheros Barragán, L. K. Chaves Acosta, F. Mendoza Tellez, M. J. Puello Pertuz, N. Rodas Agudelo, C. Sánchez Ruiz y L. Galvis Peñuela, «Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica», 2020. [En línea]. Disponible: <https://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/ENME.pdf>.
- [59] «Acuerdo por el que se expide la Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica», 2023. [En línea]. Disponible: <https://cofemersimir.gob.mx/portales/resumen/55366#>.
- [60] «Adquirimos en México 1,001 nuevos vehículos eléctricos de reparto», 2022. [En línea]. Disponible: <https://www.grupobimbo.com/es/prensa/comunicados/medio-ambiente/adquirimos-en-mexico-1001-nuevos-vehiculos-electricos-de-reparto>.
- [61] G. Bimbo, «Grupo Bimbo duplicará este año su flota de vehículos eléctricos en México», 2023. [En línea]. Disponible: <https://www.grupobimbo.com/es/prensa/comunicados/medio-ambiente/grupo-bimbo-duplicara-este-ano-su-flotilla-de-vehiculos>.
- [62] J. González, «Grupo Modelo abre primera estación de carga para vehículos pesados en la Ciudad de México», [en línea]. Disponible: <https://latamobility.com/en/grupo-modelo-opens-first-charging-station-for-heavy-vehicles-in-mexico-city/>.
- [63] M. F. Sosa, «Con central de carga, Grupo Modelo impulsa flota eléctrica», *El Economista*, 2023.
- [64] «Electrologística», [En línea]. Disponible: <https://electrologistica.cl/>.
- [65] «Guía de Electrologística. Primera Experiencia Electrologística (Región Metropolitana de Santiago-Chile)», 2022. [En línea]. Disponible: https://www.girolimpio.cl/wp-content/uploads/2022/08/Guia_electrologi_por_cientoCC_por_ciento81stica-2022.pdf.
- [66] «Lineamientos de política para la modernización del transporte automotor de carga y declaratoria de importancia estratégica del programa de reposición y renovación del parque automotor de carga», 2013. [En línea]. Disponible: https://www.mintransporte.gov.co/publicaciones/2648/observatorio_de_transporte_de_carga_por_carretera/descargar.php?id=3100.

- [67] «Micro y Pequeña Empresa Transportista,» [En línea]. Disponible: <https://www.nafin.com/portalnf/content/financiamiento/empresa-transportista.html>.
- [68] O. iLibrary, «Panorama del sistema multilateral de desarrollo,» [En línea]. Disponible: <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/c1eb2caa-en/index.html?itemId=/content/component/c1eb2caa-en>.
- [69] «Ciclo del proyecto», [En línea]. Disponible: <https://www.eib.org/en/projects/cycle/index.htm>.
- [70] «Políticas de Gestión», 2019. [En línea]. Disponible: <https://www.caf.com/media/2826053/politicas-de-gestion-sep2019.pdf>.
- [71] «Ciclo del proyecto», [En línea]. Disponible: <https://www.iadb.org/en/how-projects-are-made/how-projects-are-made>.
- [72] «Propuesta de Financiamiento 189: Programa de Movilidad Eléctrica para Ciudades Sostenibles en América Latina y el Caribe», 2022. [En línea]. Disponible: <https://www.greenclimate.fund/sites/default/files/document/fp189-idb-multiple-countries.pdf>.
- [73] «FP195: E-Motion: E-Mobility and LowCarbon Transportation,» 2022. [En línea]. Disponible: <https://www.greenclimate.fund/project/fp195>.
- [74] «E-Buses Chile», 2022. [En línea]. Disponible: <https://www.idbinvest.org/es/proyectos/e-buses-chile>.
- [75] «E-Buses Chile», 2022. [En línea]. Disponible: <https://disclosures.ifc.org/project-detail/SII/44610/e-buses-chile>.
- [76] «Acelerando la adopción de la movilidad eléctrica en Chile», 2021. [En línea]. Disponible: <https://www.thegef.org/projects-operations/projects/10277>.
- [77] «Apoyo a la Estrategia Chilena de Transporte de Baja Emisión CLETS», 2019. [En línea]. Disponible: <https://www.thegef.org/projects-operations/projects/9742>.
- [78] «Moving Chile: Upscaling electric mobility in Chile», 2019. [En línea]. Disponible: <https://www.giz.de/en/worldwide/80014.html>.
- [79] «BID Invest y Enel X unen fuerzas para impulsar la electromovilidad en Colombia,» 2023. [En línea]. Disponible: <https://www.idbinvest.org/es/medios-y-prensa/bid-invest-y-enel-x-unen-fuerzas-para-impulsar-la-electromovilidad-en-colombia>.
- [80] «Proyecto Bus Eléctrico Guagua Usme», 2022. [En línea]. Disponible: <https://www.idbinvest.org/es/proyectos/guagua-usme-electric-bus-project>.
- [81] «BID Invest, ILX y Bladex apoyan electromovilidad y financiamiento vehicular en Colombia con Finanzauto», 2023. [En línea]. Disponible: <https://www.idbinvest.org/en/news-media/idb-invest-ilx-and-bladex-support-electromobility-and-vehicle-financing-colombia>.
- [82] «BBVA Leasing México S.A.», 2019. [En línea]. Disponible: <https://disclosures.ifc.org/project-detail/SII/38504/bbva-leasing-mexico-s-a>.
- [83] «Promoviendo el transporte público eficiente e inteligente en México», 2023. [En línea]. Disponible: <https://www.giz.de/en/worldwide/120898.html>.
- [84] «Informe trimestral de situación», 2023. [En línea]. Disponible: https://www.nadb.org/uploads/files/nadb_bank_quarterly_status_report.pdf.
- [85] «Resumen de las actividades de ejecución del proyecto. Proyectos activos,» 2023. [En línea]. Disponible: https://www.nadb.org/uploads/files/active_project_report.pdf.
- [86] «Nafin impulsa proyectos de financiamiento relacionados al transporte sostenible,» [En línea]. Disponible: <https://www.nafin.com/portalnf/content/sobre-nafin/sala-de-prensa/boletin-27-2022.html>.

- [87] «FZ-Programm zur Umsetzung der nationalen Klimaschutzziele im mexikanischen Transportsektor,» [En línea]. Disponible: <https://www.kfw-entwicklungsbank.de/ipfz/Projektdatenbank/FZ-Programm-zur-Umsetzung-der-nationalen-Klimaschutzziele-im-mexikanischen-Transportsektor-44726.htm>.
- [88] «Firman Nafin y SEMOVI convenio con KfW para impulsar electromovilidad en taxis de la Ciudad de México,» 2022. [En línea]. Disponible: <https://jefaturadegobierno.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/firman-nafin-y-semovi-convenio-con-kfw-para-impulsar-electromovilidad-en-taxis-de-la-ciudad-de-mexico>.
- [89] «DR-T1229: ECO-DELIVERY: Electro Mobility, Environment and Intelligence,» 2021, [En línea]. Disponible: <https://www.iadb.org/en/project/DR-T1229>.
- [90] «Hacia un sistema de movilidad urbana sostenible y eficiente en Uruguay,» 2017. [En línea]. Disponible: https://moves.gub.uy/wp-content/uploads/2019/11/PRODOC_MOVESUY_esp.pdf.
- [91] «BID y Fondo Verde para el Clima promueven la e-movilidad en América Latina y el Caribe,» 2022. [En línea]. Disponible: <https://www.iadb.org/es/noticias/bid-y-fondo-verde-para-el-clima-promueven-la-e-movilidad-en-america-latina-y-el-caribe>.
- [92] «USD 231 millones para escalar la movilidad eléctrica en Panamá, Paraguay y Uruguay,» 2022. [En línea]. Disponible: <https://www.caf.com/es/actualidad/noticias/2022/10/usd-231-millones-para-escalar-la-movilidad-electrica-en-panama-paraguay-y-uruguay/>.
- [93] «Vehículos eléctricos: una victoria económica y ambiental para los países en desarrollo,» 2022. [En línea]. Disponible: <https://www.worldbank.org/en/news/feature/2022/11/17/electric-vehicles-an-economic-and-environmental-win-for-developing-countries>.
- [94] «Detalles del proyecto,» [En línea]. Disponible: <https://www.iadb.org/en/projects-search?country=§or=TR&status=&query=>.
- [95] «El Fondo Mundial para Descarbonizar el Transporte GFDT. Apoyando a los países en sus iniciativas de descarbonización,» [En línea]. Disponible: <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/e14c76f49f8907a58fbfe039fc51d8d3-0190072021/original/GFDT-Concept-Note.pdf>.
- [96] G. F. Institute, «Camino a cero. Desbloquear el capital público y privado para descarbonizar el transporte por carretera,» 2021. [En línea]. Disponible: <https://www.greenfinanceinstitute.co.uk/wp-content/uploads/2021/12/GFI-CDRT-REPORT.pdf>.
- [97] «Financiamiento de la transición. Desbloqueo de capital para flotas de camiones y autobuses eléctricos,» 2020. [En línea]. Disponible: https://www.edf.org/sites/default/files/documents/EDF_Financing_The_Transition.pdf.
- [98] «Inventario Nacional de Emisiones y Absorciones de Gases de Efecto Invernadero – INGEI,» [En línea]. Disponible: <https://www.minambiente.gov.co/cambio-climatico-y-gestion-del-riesgo/inventario-nacional-de-emisiones-y-absorciones-de-gases-de-efecto-invernadero-ingei/>.
- [99] «Tercer Informe Bienal de Actualización de Chile sobre Cambio Climático 2018,» 2018. [En línea]. Disponible: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/2018_NIR_CL.pdf.
- [100] «Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero (INGEI),» 2020. [En línea]. Disponible: <https://www.gub.uy/ministerio-ambiente/politicas-y-gestion/inventarios-nacionales-gases-efecto-invernadero-ingei>.
- [101] F. Ramírez Hernández, «Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero,» 2018. [En línea]. Disponible: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/312045/INEGYCEI6CN_26_marzo_2018.pdf.

