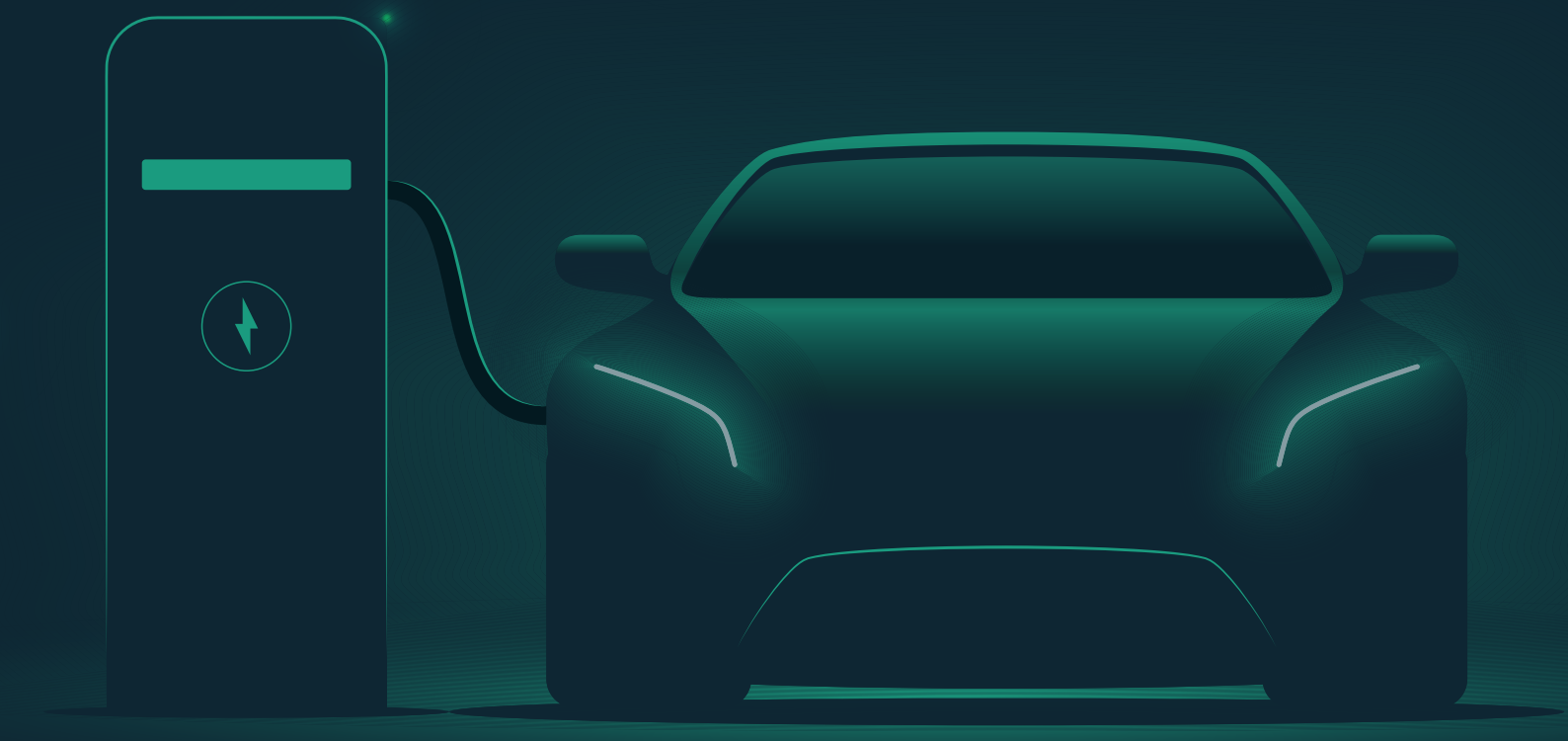
Carbon Tracker Initiative

El salto a la electricidad

Los beneficios económicos de una política de promoción de vehículos eléctricos

Chile



Publicado en asociación con
Centro de Movilidad Sostenible

Octubre de 2026

Índice

	Glosario	3
1	**Hallazgos principales**	4
2	**Resumen ejecutivo**	5
3	**Introducción**	10
4	**Los argumentos a favor del cambio: ¿Por qué el salto a los vehículos eléctricos es una necesidad económica?**	11
5	**Chile: Beneficios económicos y financieros del salto a los BEV**	31
6	**Chile: Preparación y oportunidades**	38
7	**Informe y recomendaciones para los responsables políticos**	46
8	**Anexo**	48
	Descargo de responsabilidad	50
	Acerca de Carbon Tracker	51

Glosario

BEV (vehículo eléctrico a batería): vehículo que se propulsa únicamente con una batería a bordo y motores eléctricos. No hay ICE a bordo. La batería puede cargarse conectando el vehículo a una fuente externa (por ejemplo, un cargador de vehículo eléctrico).

BOE (barriles equivalentes de petróleo): utilizados para comparar cantidades de energía basadas en un barril estándar de petróleo.

EV (vehículo eléctrico): término genérico para un vehículo que utiliza la electrificación (baterías y un motor eléctrico) para propulsarse. Los EV pueden incluir vehículos eléctricos híbridos, vehículos eléctricos híbridos enchufables y vehículos eléctricos a batería.

FCEV (vehículo eléctrico de celda de combustible): vehículo eléctrico que utiliza una celda de combustible de hidrógeno para alimentar un motor eléctrico a bordo.

Combustible flexible: vehículos que pueden funcionar con una mezcla de etanol y gasolina.

GEI (gas de efecto invernadero): compuestos gaseosos, como el dióxido de carbono y el metano, que absorben la radiación infrarroja, atrapan el calor en la atmósfera y contribuyen al efecto invernadero.

HDV (vehículos pesados): incluye autobuses, camiones medianos y pesados/vehículos comerciales.

ICE (motor de combustión interna): motor que quema un líquido derivado de un combustible fósil en una cámara de combustión.

LDV (vehículos livianos): incluye vehículos de pasajeros y pequeños vehículos comerciales (por ejemplo, furgonetas).

Escenario NZE: emisiones netas cero (NZE) según la Agencia Internacional de Energía para el escenario de 2050.

OEM (fabricante de equipamiento original): fabricante de vehículos.

PHEV (vehículo eléctrico híbrido enchufable): combina una batería recargable con un motor de combustión interna, lo que le permite circular únicamente con energía eléctrica durante distancias cortas antes de pasar al modo híbrido.

SCC (costo social del carbono): el valor actual neto monetizado de los daños económicos acumulados a nivel mundial causados por la emisión de una tonelada adicional de CO_2, que abarca los efectos en el rendimiento agrícola, la salud y la mortalidad humanas, la productividad laboral y la destrucción de infraestructuras relacionada con el clima.

SSR (Regulación por el Lado de la Oferta / Supply Side Regulation): Requisitos legales directos, metas o estándares dirigidos a los fabricantes e importadores de vehículos para controlar qué tipos de vehículos se producen, venden o distribuyen en el mercado. Ejemplos comunes incluyen los mandatos de vehículos cero emisión (ZEV), los estándares de rendimiento de combustible y los límites de emisiones de escape para toda la flota.

TCO (costo total de propiedad): el costo total de la compra y operación de un vehículo durante su vida útil.

ZEV (vehículo cero emisiones): vehículo con cero emisiones del tubo de escape. Esto incluye los vehículos eléctricos a batería (BEV) y los vehículos de celda de combustible de hidrógeno (FCEV).

Nota sobre la moneda: salvo que se indique lo contrario, todos los valores monetarios se expresan en dólares estadounidenses ($). Los pesos chilenos se identifican explícitamente como CLP.

1 Hallazgos principales

- **El alto costo del status quo: riesgo económico estructural**
  La fuerte dependencia de Chile de los vehículos con motor de combustión interna (ICE, por sus siglas en inglés) crea una carga fiscal cada vez mayor. Cada vehículo nuevo con ICE que se vende implica décadas de salidas de divisas fuertes para la importación de combustibles refinados y expone el presupuesto nacional a la volatilidad de los precios mundiales del petróleo. Esta "dependencia de los ICE" genera pasivos durante la vida útil de los vehículos, que van desde los **$7.500 por automóvil hasta los $231.000 por camión,** cuando se tienen en cuenta los costos relacionados con los combustibles fósiles, la salud y el clima.
- **La oportunidad de salto: resiliencia fiscal y ventajas naturales**
  Una rápida transición a los vehículos eléctricos a batería (BEV, por sus siglas en inglés) es un imperativo económico y de salud pública, no solo medioambiental. Para 2050, **un cambio acelerado le podría ahorrar a Chile $27.000 millones en costos acumulados de importación de combustible**, lo que reforzaría sustancialmente la balanza de pagos y generaría un ahorro acumulado de casi $500 millones en salud pública gracias a la drástica reducción de materia particulada diésel y óxidos de nitrógeno (NO_x). Chile se encuentra en una posición privilegiada para dejar atrás las tecnologías más antiguas gracias a su red eléctrica, que se descarboniza rápidamente mediante el uso de energías renovables, la abundancia de materias primas críticas de origen nacional y la ausencia de un lobby de fabricantes nacionales de ICE arraigado en el sistema.
- **El vacío normativo: el riesgo de convertirse en un "sumidero tecnológico"**
  A pesar de estas ventajas, Chile se enfrenta a un punto de inflexión crítico. Sin normativas vinculantes respecto de la oferta (SSR, por sus siglas en inglés) para reducir progresivamente las ventas de vehículos con ICE, el país corre el riesgo de convertirse en un vertedero de tecnologías de combustibles fósiles antiguas e ineficientes, desechadas por los cambiantes mercados mundiales. Confiar en la "neutralidad tecnológica" en lugar de en mandatos claros crea un vacío político que desalienta la inversión privada a largo plazo en redes de recarga y renovación de flotas.
- **El camino por seguir: ambición política y certidumbre del mercado**
  Para aprovechar los beneficios de la transición hacia vehículos eléctricos (BEV), Chile debe consolidar sus políticas nacionales de reducción de emisiones. Además de aprovechar las experiencias de economías emergentes como Etiopía, Nepal y Vietnam, Chile debería:
  • Mantener la Fase 2 de la Ley de Eficiencia Energética de Chile (Ley N° 21.305).
  • Implementar SSRs (Regulación por el Lado de la Oferta/Supply Side Regulations) para decretar un giro en el mercado e impulsar la electrificación de flotas a gran escala.
  • Enfocar las reformas fiscales en internalizar los costos de salud y huella de carbono de los vehículos a combustión interna (ICE).
  • Liderar una coordinación agresiva de infraestructura para entregar la certeza a los inversionistas necesaria para escalar la red de carga.
- Un enfoque político coordinado entre los distintos departamentos del gobierno podría aportar tres beneficios: una mayor resiliencia económica, mejores resultados en materia de medio ambiente y salud pública, y una posición competitiva más sólida para Chile a nivel internacional.

2 Resumen ejecutivo

Chile se encuentra en un momento crucial de su desarrollo del transporte y tiene la oportunidad de saltar de los vehículos con ICE a los BEV. Este salto significa utilizar políticas y diseños de mercado específicos para garantizar que los BEV superen rápidamente a los vehículos con ICE en las nuevas ventas, de modo que no se acentúe la dependencia de los combustibles fósiles. A esto lo denominamos "Transición acelerada a los BEV" (ABT, por sus siglas en inglés).

La conclusión central es clara: **acelerar la electrificación no es solo una estrategia climática, sino un imperativo macroeconómico y fiscal**. Una acción tardía ataría a Chile a décadas de crecientes importaciones de combustible, pasivos fiscales estructurales y otros daños económicos evitables.

Los costos de la inacción están aumentando

El sistema de transporte de Chile sigue dependiendo en gran medida de los ICE, y el transporte representa la mayor parte del consumo total de petróleo del país. A medida que aumenta la motorización y la capacidad nacional de refinado sigue siendo limitada, las ventas continuas de ICE aumentarían la dependencia de los combustibles refinados importados, agravando las salidas de divisas fuertes y la exposición a la volatilidad de los precios mundiales del petróleo. Los recientes acontecimientos geopolíticos también ponen de relieve la vulnerabilidad inherente de los países importadores de combustible a las fluctuaciones de precios.

Si se mantiene la tendencia actual (BAU, por sus siglas en inglés), los costos de importación de combustible podrían llegar cerca de los $120.000 millones acumulativamente en 2050. Los vehículos con ICE permanecen en circulación por muchos años después del momento de la venta, lo que significa que cada vehículo que se vende hoy implica décadas de demanda de combustibles fósiles y costos asociados. Sin una intervención política decisiva, Chile corre el riesgo de encerrarse en una posición fiscal estructuralmente más débil.

La dinámica del mercado mundial y el precedente del salto

El mercado mundial del automóvil está experimentando un reajuste estructural. Actualmente, China tiene el 75% de la producción mundial de BEV y exporta modelos asequibles a todo el mundo. A medida que los mercados occidentales aumentan los aranceles sobre los BEV chinos, los exportadores se dirigen a las economías emergentes, incluida Chile. Esto permite a dichas economías acceder a los BEV a precios antes impensables, lo que acelera sus propias transiciones.

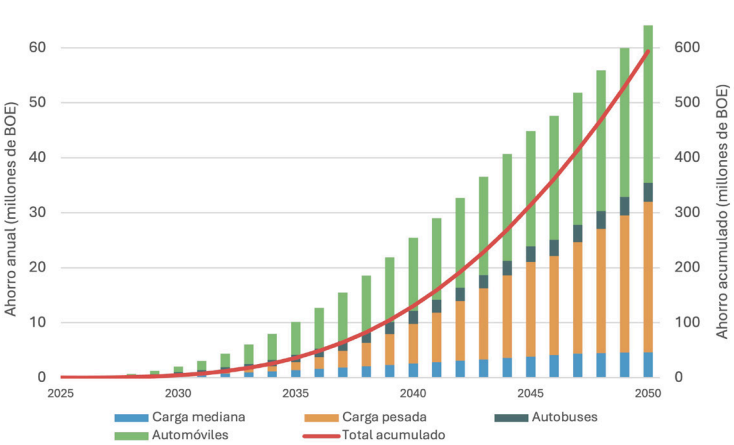
Otras economías emergentes, como Etiopía, Nepal y Vietnam, han demostrado que los incentivos fiscales específicos, las reformas de las importaciones y las SSR pueden cambiar rápidamente los mercados hacia los BEV. Chile puede aplicar estas lecciones para acelerar su propia transición a los BEV.

El salto hacia BEV supone un ahorro económico

Carbon Tracker ha elaborado un modelo de la evolución de la flota de vehículos de Chile en un escenario BAU (una proyección basada en las políticas declaradas con una adopción moderada de BEV, comparable con el escenario de políticas declaradas [STEPS, por sus siglas en inglés] de la Agencia Internacional de Energía [IEA, por sus siglas en inglés]), frente a un escenario de transición acelerada a los BEV (ABT, por sus siglas en inglés). Los beneficios son los siguientes:

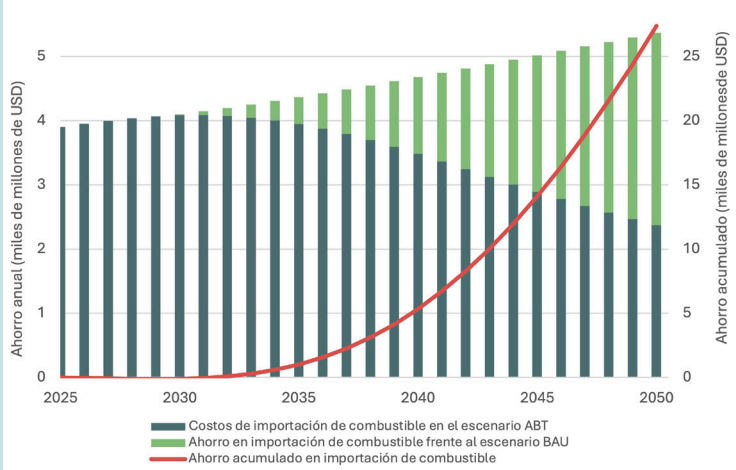
BENEFICIOS DE UN ESCENARIO DE TRANSICIÓN ACELERADA A BEV (ABT)

AHORRO DE COMBUSTIBLE FÓSIL EN LA FLOTA DE VEHÍCULOS DE CHILE ESCENARIO ABT FRENTE A BAU (BOE)



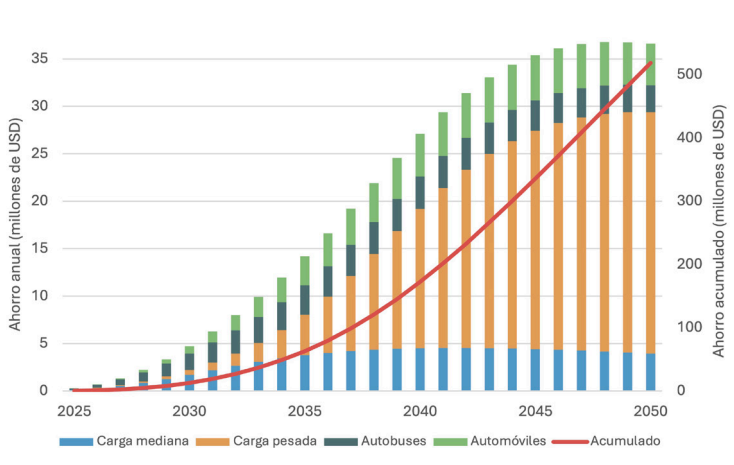
En el escenario ABT, Chile evita el consumo de 600 millones de BOE de combustibles fósiles hasta 2050, mientras que el escenario BAU genera un consumo adicional de 64 millones de BOE de combustible al año para 2050.

AHORRO EN IMPORTACIÓN DE COMBUSTIBLE PARA EL TRANSPORTE TERRESTRE EN CHILE - ESCENARIO ABT FRENTE A BAU ($)



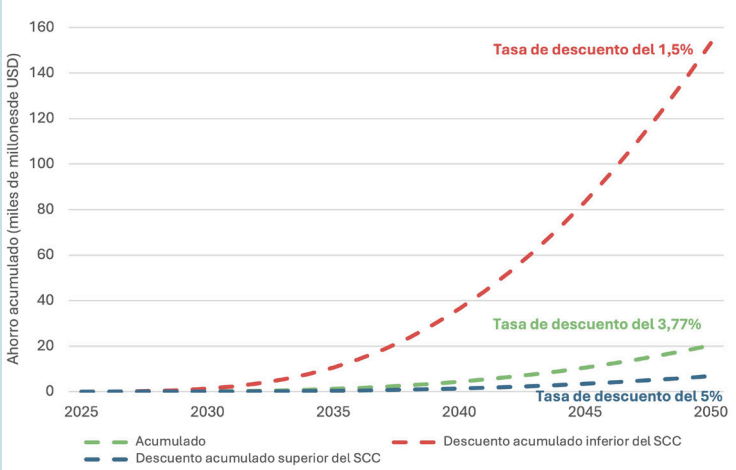
Acumulativamente para 2050, una transición acelerada a los BEV en Chile supone un ahorro de $27.000 millones en importaciones de combustibles fósiles.

AHORRO EN COSTOS SANITARIOS DE CHILE ESCENARIO ABT FRENTE A BAU ($)



La reducción de las emisiones de PM2,5 y NOx supone un ahorro de $493 millones en costos sanitarios para 2050. Un aire más limpio aumenta la productividad y reduce la presión sobre los presupuestos de salud pública.

AHORRO EN EL COSTO SOCIAL DEL CARBONO EN CHILE ESCENARIO ABT FRENTE A BAU ($)



En el escenario ABT, la reducción de las emisiones de la flota de vehículos podría evitar daños económicos relacionados con el clima por un valor de entre $7.000 y 150.000 millones, en comparación con el BAU (tasas de descuento de entre 5% y 1,5%) para 2050.

Source: Carbon Tracker calculations, CALSTART.

Nuestro modelo muestra que cada vehículo nuevo con ICE conlleva pasivos significativos durante su vida útil en concepto de costos de importación de combustibles fósiles, gastos sanitarios y costos relacionados con el clima: **~$7.500 por vehículo de pasajeros, ~$137.000 por autobús, ~$57.000 por camión mediano y ~$231.000 por camión pesado.**

TABLA 1 PASIVOS VARADOS: COSTO FIJO POR VEHÍCULO NUEVO CON ICE EN CHILE

Costos "fijos" por vehículo nuevo con ICE	Combustibles fósiles	Costos sanitarios	SCC	Total
Vehículo de pasajeros	$3.400	<$100	$4.000	$7.500
Autobús	$79.300	$5.900	$52.000	$137.200
Vehículo mediano	$33.500	$2.200	$20.900	$56.600
Vehículo pesado	$138.400	$8.800	$84.500	$231.700

Fuente: Carbon Tracker.
Notas: Costos fijos calculados en un escenario BAU. Costos de SCC calculados con una tasa de descuento del 3,77%.

Ventajas estratégicas de Chile

Chile está bien posicionado para acelerar la electrificación:

- **Las materias primas críticas otorgan a Chile un papel estratégico en las cadenas de suministro de BEV:** Chile es el productor líder mundial de cobre y el segundo mayor productor de litio, y ocupa una posición clave en las fases iniciales de las cadenas de suministro mundiales de BEV, ya que suministra materias primas críticas para motores, redes de recarga, y químicas de baterías. A través de su Estrategia Nacional del Litio, Chile pretende ir más allá de la extracción de materias primas y avanzar hacia el refinado y la fabricación de cátodos a nivel nacional, con el fin de captar una mayor parte del valor económico de sus recursos de litio y reforzar su posición en las cadenas de suministro mundiales de BEV. La estrategia también analiza la extracción directa de litio (DLE, por sus siglas en inglés) y el uso de agua desalinizada para reducir la presión sobre los recursos hídricos de la región de Atacama.
- **Una combinación de energía predominantemente renovable:** Dado que las energías renovables aportan casi dos tercios de la electricidad nacional, los BEV en Chile funcionan con unas emisiones a lo largo de su ciclo de vida muy bajas, lo que reduce directamente las emisiones nacionales de gases de efecto invernadero, en consonancia con los compromisos en la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés) de Chile para 2030 y 2050, al tiempo que refuerzan la seguridad energética y eliminan los costos derivados de la importación de combustible.
- **La falta de fabricación nacional de automóviles reduce el riesgo de transición:** Como importador neto de vehículos con una exposición mínima a la producción heredada de ICE, Chile puede moverse hacia los BEV sin la interrupción industrial a la que se enfrentan las principales economías productoras de vehículos, lo que permite un cambio de política más rápido y de menor riesgo.

Conducir un BEV cuesta aproximadamente un 50% menos por kilómetro que un vehículo a gasolina y un 20% menos que un vehículo diésel, lo que refuerza la ventaja de los BEV en cuanto al costo total de propiedad.

La incertidumbre normativa frena el progreso

Chile cuenta con metas climáticas nacionales; sin embargo, aún carece de SSR vinculantes para reducir progresivamente las ventas de ICE. Los datos internacionales[1] recabados en diversas economías muestran que los marcos normativos claros y vinculantes, como los mandatos respecto de la oferta e incentivos fiscales específicos, son más eficaces que las fuerzas pasivas del mercado a la hora de impulsar una rápida adopción de los BEV.

En lugar de recurrir a subvenciones genéricas y poco precisas, las intervenciones políticas deberían adaptarse a las realidades específicas de Chile en materia fiscal, de red eléctrica y logística. Los mecanismos prioritarios incluyen los siguientes:

1. **Mantener el impulso regulatorio:** Mantener la Fase 2 de la Ley de Eficiencia Energética de Chile (Ley N° 21.305), que se aplica para el periodo 2027-2029, con un promedio de flota corporativa de 22,8 km/Lge (kilómetros por litro equivalente de gasolina).
2. **Avanzar hacia mandatos vinculantes de ZEV respecto de la oferta:** mandatos de vehículos cero emisiones para los operadores de flotas, restricciones progresivas a la importación de vehículos con ICE y refuerzo de las normas sobre el promedio de las flotas, previstas en la Ley N.° 21.305, para convertirlas en cuotas vinculantes de venta de ZEV.
3. **Reforma fiscal coordinada:** estructuras de bonificación-penalización que penalizan las importaciones ineficientes de ICE y premian la eficiencia, combinadas con tasas de matriculación diferenciadas e incentivos fiscales específicos para la amortización de activos comerciales.
4. **Despliegue selectivo de la infraestructura de recarga:** prioridad a la coinversión pública a lo largo de los corredores con alto volumen de transporte de carga y en los depósitos de recarga respaldados por concesiones para las flotas de transporte urbano.

En combinación con la coordinación entre los distintos ministerios del gobierno, estas medidas podrían lograr lo siguiente:

- Ahorrar decenas de miles de millones de dólares en importaciones de combustible.
- Reducir las obligaciones fiscales y sanitarias.
- Evitar daños climáticos mensurables.
- Aumentar la resiliencia macroeconómica.
- Aumentar la competitividad y la confianza de los inversores.

Por el contrario, la dependencia continuada de los ICE perpetúa los pasivos fiscales y de salud pública, al tiempo que deja a Chile atrapado en una costosa paradoja: gastar miles de millones en divisas fuertes para importar petróleo refinado, mientras abastece al mundo de los minerales críticos necesarios para electrificarlo.

1 Agencia Internacional de la Energía (IEA)

3 Introducción

Este informe forma parte de una serie en la que se analizan los beneficios económicos y financieros de permitir que los BEV superen a los vehículos con ICE en las economías emergentes. El término "salto" hace referencia a un cambio estratégico que va más allá de la dependencia de los combustibles fósiles, en el que los BEV superan rápidamente a los vehículos con ICE en nuevas ventas, gracias a la combinación de políticas específicas y un diseño de mercado que se adapta a economía tecnológica mundial en rápido crecimiento.

Es fundamental señalar que este salto no implica una hoja en blanco ni una motorización inicial baja, sino que las economías emergentes pueden utilizar su infraestructura existente como trampolín, aplicando políticas específicas, inversiones e innovación para impulsar soluciones de transporte más limpias y eficientes. Por lo tanto, el salto no consiste en evitar el pasado, sino en utilizarlo como palanca para avanzar más rápido hacia beneficios económicos y medioambientales.

La dependencia de los vehículos con ICE es costosa y cada vez más arriesgada. Ata a los países a facturas de importación de combustibles fósiles volátiles, agota las reservas de divisas, empeora la contaminación atmosférica y sus costos sanitarios asociados, y encierra a las economías en tecnologías que los mercados mundiales ya están eliminando progresivamente. Sin una política deliberada que dé prioridad a los BEV, los países más rezagados corren el riesgo de convertirse en el vertedero por defecto de tecnologías más antiguas e inferiores y, por lo tanto, de incurrir en costos más elevados a largo plazo. En cambio, el salto a los BEV ofrece la posibilidad de sortear estos escollos y obtener beneficios económicos, como una mejora de la balanza comercial, una mayor seguridad energética, menores costos de funcionamiento para los consumidores, ciudades más limpias, creación de empleo en nuevas industrias y acceso a financiación verde.

El análisis del informe está concebido para proporcionar a los **responsables políticos** argumentos basados en pruebas que demuestran cómo las fuertes **SSR** y las intervenciones políticas específicas pueden acelerar la transición para dejar los vehículos con ICE, **desbloqueando así muchos beneficios económicos**. Los responsables políticos pueden utilizar este informe para comprender tanto los costos de persistir con flotas de vehículos con ICE como las oportunidades que surgen de un cambio temprano y decisivo a los BEV, todo ello dentro de un contexto estratégico internacional y regional más amplio.[2]

La serie de informes abarca inicialmente ocho países: Brasil, Colombia, Chile, México, Indonesia, Etiopía, Kenia y Sudáfrica.

La serie de informes se centra en vehículos de pasajeros, autobuses y vehículos medianos y pesados.

2 El informe no pretende ofrecer una hoja de ruta completa para la transición al transporte eléctrico. Su alcance se centra deliberadamente en los beneficios económicos, financieros y sociales del salto de los vehículos con ICE a los BEV. Carbon Tracker reconoce que una transición exitosa requerirá políticas coordinadas más allá del propio sector automotriz, incluida la inversión en redes eléctricas, energías renovables, infraestructura de recarga y cualificación de la mano de obra. Las SSR para eliminar progresivamente las ventas de vehículos con ICE deben ir acompañadas de políticas de apoyo e inversiones en sectores afines para garantizar su viabilidad.

4 Los argumentos a favor del cambio: ¿Por qué el salto a los 10 vehículos eléctricos es una necesidad económica?

4.1 Los costos de la inacción en Chile

4.1.1 El persistente déficit fiscal derivado de los combustibles fósiles y los riesgos económicos

Resumen para los responsables políticos: los riesgos de la inacción frente a los dividendos de la transición

- **Una salida estructural de divisas fuertes:** al carecer de una producción significativa de crudo (el 96% es importado), el petróleo crudo y el refinado representan ~14% de los costos de importaciones de Chile. Dado que el transporte por carretera representa el 57% de la demanda nacional de petróleo, la expansión de la flota de vehículos con ICE tenderá a aumentar las salidas de divisas (USD), en igualdad de condiciones, y dejará el acceso a la energía expuesto a las restricciones a la exportación de combustibles fósiles impuestas por otros países.
- **Imprevisibilidad fiscal a través del MEPCO[3]:** las ventas de combustible generan ingresos para el gobierno a través del impuesto específico a los combustibles (IEC). Sin embargo, cuando los precios internacionales del petróleo experimentan una fuerte subida, el gobierno aplica un mecanismo de estabilización de precios (MEPCO) para amortiguar el impacto para los consumidores, lo que conlleva una reducción de algunos ingresos fiscales. La transición a los BEV podría sustituir este gravamen expuesto a las fluctuaciones del mercado por ingresos estables y controlados a nivel nacional (por ejemplo, cargos viales basados en la distancia recorrida).
- **La trampa de la importación de petróleo refinado:** abordar la dependencia de las importaciones de combustible mediante la ampliación de la capacidad nacional de refinación de petróleo es una medida económicamente inviable. Los proyectos de construcción de nuevas refinerías suelen requerir plazos de ejecución de entre siete y diez años y miles de millones de dólares en inversión de capital, sin eliminar la vulnerabilidad subyacente, ya que Chile simplemente sustituiría los combustibles refinados importados por crudo importado. Dado que la electrificación del transporte a nivel mundial se está acelerando y que se prevé que la demanda nacional de combustibles líquidos alcance su punto máximo y luego disminuya según los escenarios de transición, cualquier inversión de capital importante en infraestructura de combustibles fósiles aguas abajo realizada en la actualidad conlleva graves riesgos de que los activos queden varados y de que el gasto de capital resulte irrecuperable.

3 El MEPCO (Mecanismo de Estabilización de Precios de los Combustibles) es el mecanismo oficial de estabilización de los precios de los combustibles de Chile, gestionado por el Ministerio de Hacienda. Funciona como un componente variable del impuesto específico a los combustibles (IEC), que reduce automáticamente los impuestos especiales netos sobre los combustibles y, en ocasiones, otorga subsidios estatales directos para proteger a los consumidores finales de gasolina y diésel frente a las subidas bruscas de los precios internacionales del crudo y la volatilidad del tipo de cambio.

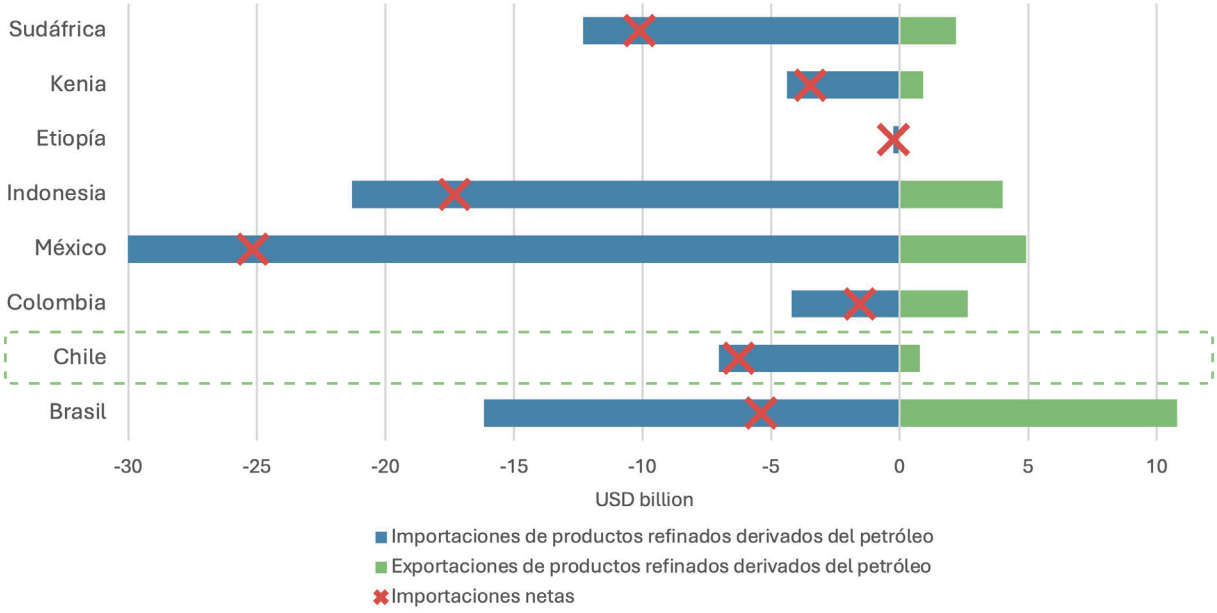
- **Impulsar la descarbonización en toda la economía:** el sector chileno de la energía ha llevado a cabo una transformación de primer nivel en su sistema de generación de energía, en el que la energía solar, eólica e hidráulica aportan casi dos tercios de la electricidad nacional; sin embargo, el petróleo destinado al transporte sigue representando la mayor parte de la demanda de energía primaria. La electrificación del transporte por carretera es el eslabón perdido que vincula directamente la generación limpia de la red eléctrica con la seguridad energética nacional.
- **Economía operativa superior:** la electrificación de la flota de transporte ofrece un alivio inmediato de los costos para los hogares y las empresas chilenas. Debido a las tarifas eléctricas nacionales en relación con los precios de los combustibles en las estaciones de servicio, el costo de funcionamiento de un BEV en Chile es de aproximadamente $5,40 por cada 100 km (suponiendo una proporción de recarga de 80/20 entre recarga residencial y pública), lo que hace que conducir un BEV sea aproximadamente un 50% más barato que un vehículo a gasolina equivalente y un 20% más barato que uno diésel, incluso sin tener en cuenta las subidas del precio del petróleo a nivel mundial[4].

Las economías que dependen de los vehículos con ICE, con la dependencia asociada de los combustibles fósiles (productos derivados del petróleo y diésel) están expuestas a riesgos a largo plazo y a importantes salidas de dólares estadounidenses. A pesar de la presencia de importantes productores de petróleo crudo en el Sur Global, las ocho economías emergentes que consideramos en esta serie de informes son importadoras netas de combustibles refinados de transporte para satisfacer la demanda nacional (Figura 1). Además, en seis de estos ocho países, las importaciones de productos refinados derivados del petróleo representan, en términos de valor, el principal componente del gasto en importaciones de divisas.[5]

4 Cálculos de Carbon Tracker basados en un consumo promedio de los BEV livianos de 18 kWh/100 km, ponderado en un 80% para la recarga residencial ($0,26/kWh) y en un 20% para la recarga rápida pública ($0,44/kWh). Los datos de referencia sobre tarifas de combustible y electricidad provienen de GlobalPetrolPrices.com (series de precios minoristas de gasolina, diésel y electricidad residencial en Chile) y de Mobility Portal Latinoamérica (datos de referencia sobre tarifas de recarga pública de EV en Chile).

5 El petróleo refinado es la categoría de importación de mayor valor en seis de las ocho economías analizadas; las excepciones son México (donde ocupa el segundo lugar, después de las autopartes) y Etiopía (donde las importaciones de combustibles refinados se redujeron a una décima parte tras la adopción de restricciones estrictas a la importación de vehículos con ICE y la aceleración de la electrificación de la flota).

FIGURA 1 **BALANZA COMERCIAL DE PRODUCTOS REFINADOS DERIVADOS DEL PETRÓLEO (2024, en miles de millones de dólares)**



Los ocho países son importadores netos de combustibles refinados para el transporte. En seis de los ocho países, los productos refinados derivados del petróleo son la **mayor importación en valor.**

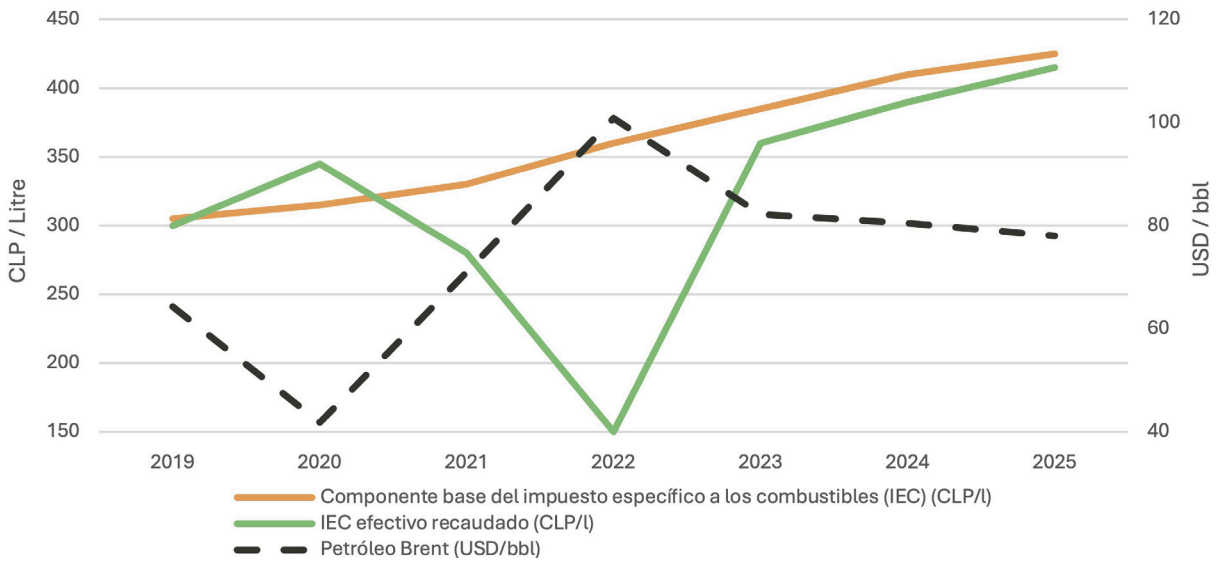
Fuente: Observatorio de la Complejidad Económica, Carbon Tracker.
Notas: Datos de 2024 (datos más actuales disponibles). Los productos refinados derivados del petróleo no son la mayor importación para México (segundo) o Etiopía (10 veces menos que en 2023 debido a la electrificación de la flota).
Aunque Chile es un importador neto estructural de combustibles refinados para el transporte (con un déficit neto de $6.500 millones), las exportaciones brutas reflejan el reequilibrio regional de productos llevado a cabo por ENAP Refinerías (que exporta principalmente excedentes de combustible y combustible para el abastecimiento de buques a países vecinos de la región del Pacífico, entre ellos Perú y Bolivia).

Dado que la capacidad nacional de refinado del petróleo no puede satisfacer la demanda para el transporte por carretera en muchas economías emergentes, las importaciones netas de combustible para el transporte seguirán siendo un gasto importante y una dependencia constante si aumenta la flota de vehículos con ICE. Al carecer prácticamente de producción nacional de crudo, Chile depende casi por completo de las importaciones, tanto de crudo como de productos refinados terminados, lo que deja a la economía directamente expuesta a las fluctuaciones de los precios internacionales y a la volatilidad del tipo de cambio. Esta vulnerabilidad quedó claramente de manifiesto después de la crisis energética mundial de 2022, cuando las salidas de divisas extranjeras de Chile destinadas a las importaciones de petróleo se dispararon un 91% con respecto al año anterior, lo que elevó la proporción del petróleo en los costos de importaciones totales del país del 12% al 20%

La volatilidad de los impuestos sobre los combustibles y la oportunidad que ofrecen los BEV

La continua expansión de la flota de vehículos con ICE expone a las finanzas públicas a una marcada imprevisibilidad en los ingresos. Aunque las ventas de combustible para el transporte generan ingresos fiscales netos considerables a través del impuesto específico a los combustibles (IEC), la dependencia del gobierno respecto del Mecanismo de Estabilización de Precios de los Combustibles (MEPCO) le obliga a reducir de forma dinámica la recaudación por impuestos especiales durante las crisis mundiales de los precios del petróleo para proteger a los consumidores, como se muestra en la Figura 2. Durante los aumentos prolongados de precios, el Estado renuncia de hecho a ingresos fiscales para frenar la inflación interna, lo que vincula directamente la previsibilidad fiscal a la volatilidad externa de productos básicos. Aunque la transición a los BEV erosionará esta base tradicional de impuestos especiales, ofrece una clara ventaja estructural: la oportunidad de sustituir los gravámenes volátiles y dependientes del petróleo por ingresos predecibles y controlados a nivel nacional, como los cargos viales basados en la distancia recorrida. La transición hacia fuentes de ingresos procedentes del transporte nacional reforzaría la planificación fiscal a largo plazo y, por lo tanto, desvincularía el presupuesto nacional de la volatilidad de los precios mundiales del petróleo.

FIGURA 2 IMPUESTO ESPECÍFICO A LOS COMBUSTIBLES DE CHILE: TIPOS LEGALES Y EFECTIVOS SEGÚN EL MEPCO (CLP/LITRO)



Caída de la demanda provocada por la COVID-19 en 2020: El impuesto efectivo aumentó a +CLP 30/l por encima de la base legal (y alcanzó ~CLP 345/l) a medida que el precio mundial del crudo se desplomaba hasta ~$40/bbl.

Subvención de MEPCO de 2022, crisis de precios de los productos básicos: el impuesto efectivo cayó un 46% con respecto al año anterior (hasta ~CLP 150/l, muy por debajo de la base legal de ~CLP 360/l). Ingresos totales no percibidos por la Tesorería: ~USD 2.000 millones.

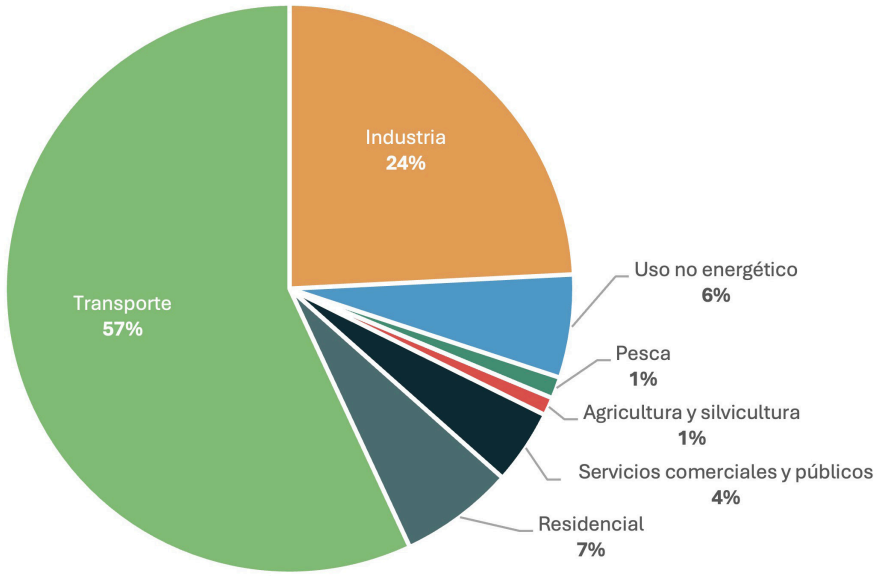
Fuente: DIPRES, Comisión Nacional de Energía (CNE), Banco Central de Chile.
Nota: El impuesto legal refleja el componente base del impuesto especial (componente fijo), fijado en 6,0 UTM/m³ para la gasolina, de conformidad con la Ley N.° 18.502. El impuesto efectivo refleja el importe neto recaudado tras aplicar el mecanismo semanal y variable de estabilización de precios (componente variable) previsto en la Ley N.° 20.765 (MEPCO). No incluye el IVA estándar del 19%.

La carga que supone para Chile la importación de petróleo

Chile importa casi todo su petróleo crudo (el 96% en 2024), mientras que produce internamente la mayor parte (dos tercios) de sus productos refinados derivados del petróleo. No obstante, los combustibles refinados siguen siendo la principal fuente de importaciones de Chile en términos de valor, mientras que el petróleo crudo ocupa el segundo lugar. En conjunto, estos dos productos representaron ~14% de las importaciones de Chile, en términos de valor, en 2024.

Dado que el transporte es el principal factor que impulsa el consumo de petróleo (el 57% en 2023, Figura 3), la electrificación de la flota de vehículos chilenos ofrece una importante oportunidad para reducir los costos de importaciones del país.

FIGURA 3 CONSUMO DE PETRÓLEO EN CHILE, POR SECTOR (2023)



Fuente: IEA

Además, el hecho de depender de refinerías extranjeras deja a la economía básica de Chile directamente expuesta a disrupciones geopolíticas y políticas proteccionistas en el comercio de combustibles que escapan a su control. Los debates en Washington sobre posibles restricciones a las exportaciones de diésel desde la costa del golfo de EE. UU. ponen de manifiesto la vulnerabilidad de los importadores de combustible de América Latina, entre ellos Chile, ante las decisiones en materia de política comercial de los principales países exportadores. Dado que Chile depende en gran medida de los centros de refinación estadounidenses para el suministro de destilados, las decisiones de política exterior y las maniobras políticas internas en los principales países exportadores pueden desestabilizar rápidamente la seguridad regional del combustible, lo que expone al mercado nacional a repentinas crisis de suministro y a choques inflacionarios de las importaciones.

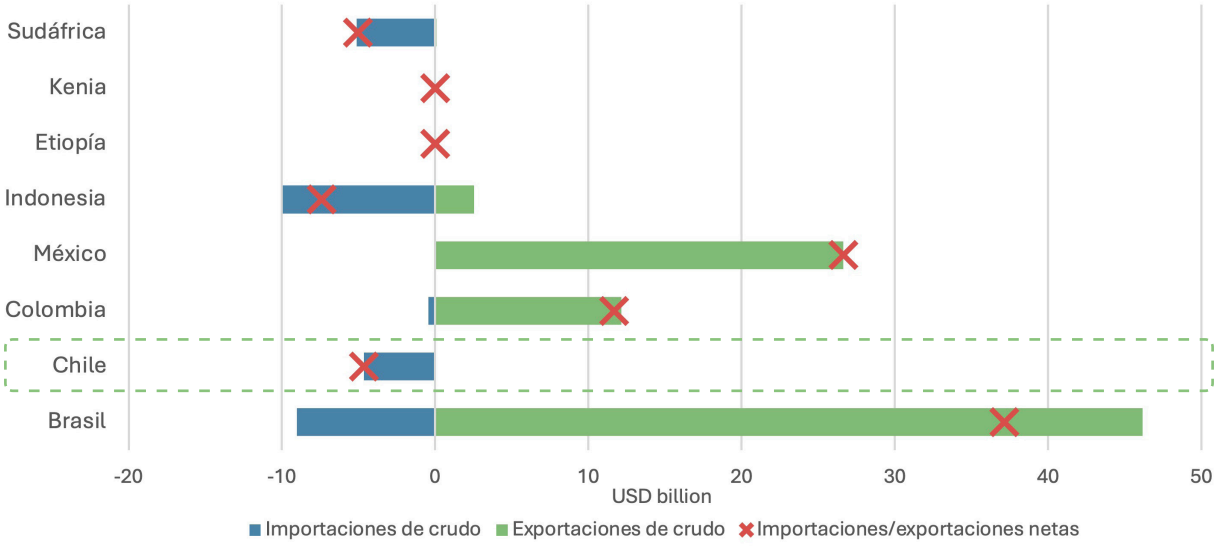
Asignación de capital: por qué la electrificación de las flotas supera la refinación aguas abajo

Para reducir la dependencia de los combustibles refinados importados para el transporte, algunas economías emergentes han apostado por ampliar la capacidad de refinación aguas abajo; el ejemplo más destacado es el proyecto mexicano Dos Bocas, valuado en miles de millones de dólares6. Si bien la expansión de la capacidad de refinación nacional permite a un país obtener márgenes de refinación y reducir las salidas de divisas extranjeras frente a la importación de productos terminados, ampliar aún más la capacidad de refinación en Chile podría suponer una mala asignación de capital. Las refinerías de conversión a gran escala requieren entre siete y diez años desde la obtención de los permisos medioambientales hasta la puesta en marcha comercial, a lo que siguen décadas de funcionamiento constante para amortizar la elevada inversión de capital inicial.

La empresa estatal chilena de energía, ENAP, ha evitado prudentemente realizar grandes inversiones en nuevas instalaciones; en cambio, se ha enfocado en optimizar su huella de refinación actual de ~220.000 barriles al día. Dado que la renovación de la flota se acelerará inevitablemente debido a la adopción de políticas regionales de cero emisiones y a la bajada de los costos de las baterías, la demanda a largo plazo de combustible para el transporte se enfrenta a un techo estructural cada vez más cercano. Autorizar hoy nueva capacidad de refinación aguas abajo supondría el riesgo de que entrara en servicio comercial precisamente cuando la demanda nacional de combustible alcance su madurez, lo que expondría a los activos de larga duración a una menor utilización de la capacidad y a períodos de amortización más prolongados. Por el contrario, el capital destinado a la infraestructura de recarga y a la integración en la red eléctrica sustituye directamente el consumo de crudo y derivados, lo que supone un alivio permanente para la balanza de pagos sin los riesgos de activos varados inherentes a la infraestructura de combustibles fósiles.

6 Las refinerías modernas y complejas suelen requerir una inversión inicial de entre $40.000 y $60.000 o más por barril de capacidad diaria, lo que implica un compromiso de capital inicial total de entre $8 millones y $12.000 millones o más para una instalación a escala comercial, como lo demuestran proyectos recientes en mercados emergentes como Dos Bocas, Mexico News Daily.

FIGURA 4 BALANZA COMERCIAL DE PETRÓLEO CRUDO (2024, EN MILES DE MILLONES DE DÓLARES)



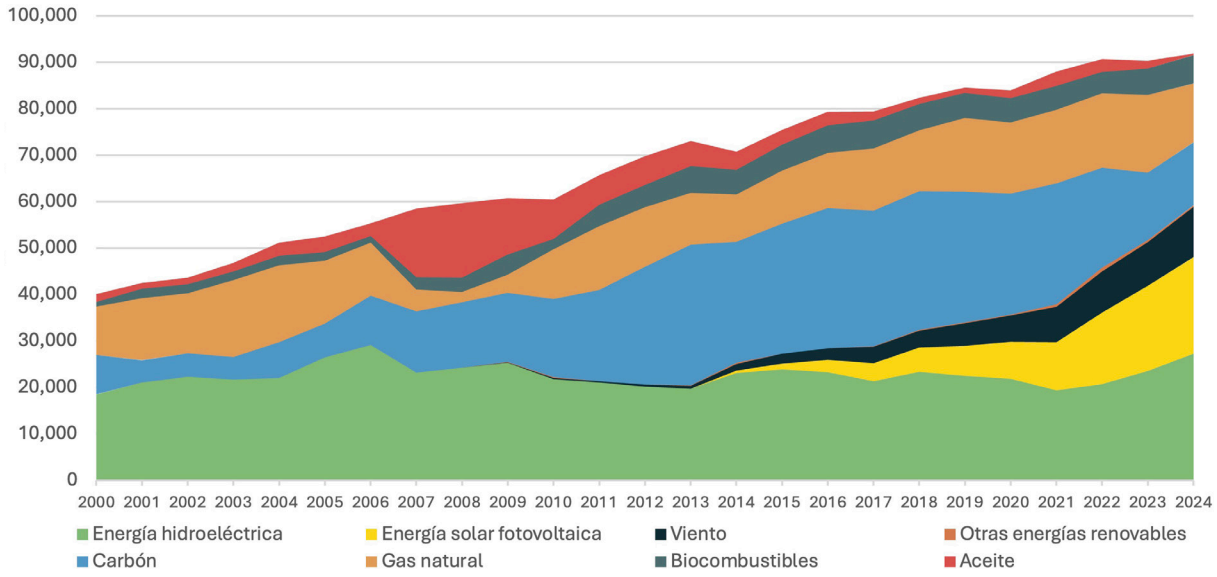
Chile importa casi la totalidad de su suministro de petróleo crudo, lo que lo deja muy expuesto a los precios internacionales del petróleo crudo.

Fuente: Observatorio de la Complejidad Económica, Carbon Tracker.

La transición a los BEV es clave para impulsar la descarbonización en toda la economía

Chile está viviendo una rápida revolución eléctrica, en la que está eliminando progresivamente y de forma decidida los combustibles fósiles en favor de las energías renovables. Entre 2014 y 2024, la energía solar pasó de niveles insignificantes a representar aproximadamente una cuarta parte de la generación eléctrica nacional (y se convirtió en la segunda mayor fuente de electricidad del país después de la energía hidroeléctrica), mientras que la energía eólica creció del 1% al 12%. Durante ese mismo período, la generación a partir del carbón se redujo a la mitad en términos absolutos, hasta situarse en apenas el 15% del suministro total (Figura 5), mientras que el gobierno apunta a alcanzar un 80% de generación renovable para 2030.

FIGURA 5 GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD POR FUENTE EN CHILE (2000-2024)



Fuente: IEA

Sin embargo, la descarbonización de la red eléctrica aún no se ha traducido en una descarbonización en toda la economía. Aunque las energías renovables actualmente generan casi dos tercios de la electricidad de Chile, la energía eléctrica abarca menos de una cuarta parte del consumo final de energía total. La macroeconomía sigue dependiendo de los combustibles fósiles: los productos derivados del petróleo siguen representando aproximadamente el 55% del consumo final de energía, ya que la expansión sostenida de los sectores del transporte y la minería ha mantenido una presión al alza sobre las importaciones de petróleo. El transporte por carretera representa por sí solo el 57% del consumo nacional de petróleo, mientras que la industria y la minería consumen un 24% adicional. Un aspecto clave es que el diésel representa más de dos tercios de la demanda total de combustible para el transporte por carretera, concentrada en el transporte comercial de carga y en las flotas de autobuses. Si bien la demanda histórica ha aumentado a la par que el crecimiento económico, es necesaria una transición acelerada tanto en los vehículos livianos como en los pesados para invertir esta tendencia y lograr reducciones estructurales en las importaciones de productos refinados derivados del petróleo.

La transición de la flota de transporte por carretera hacia sistemas de propulsión eléctricos constituye el pilar fundamental desde el lado de la demanda para lograr la descarbonización en toda la economía. Dado que el transporte representa aproximadamente el 27% del total de las emisiones de gases de efecto invernadero de Chile y la gran mayoría de sus importaciones de petróleo, la electrificación de la flota aborda directamente la principal fuente de vulnerabilidad energética del país. La combinación de la demanda de transporte con el sistema de energía renovable en expansión de Chile también permite que la red absorba la abundante generación solar y eólica, transformando la energía generada durante el día en kilómetros recorridos en el país. La sustitución sistemática del diésel y la gasolina importados por electricidad de origen

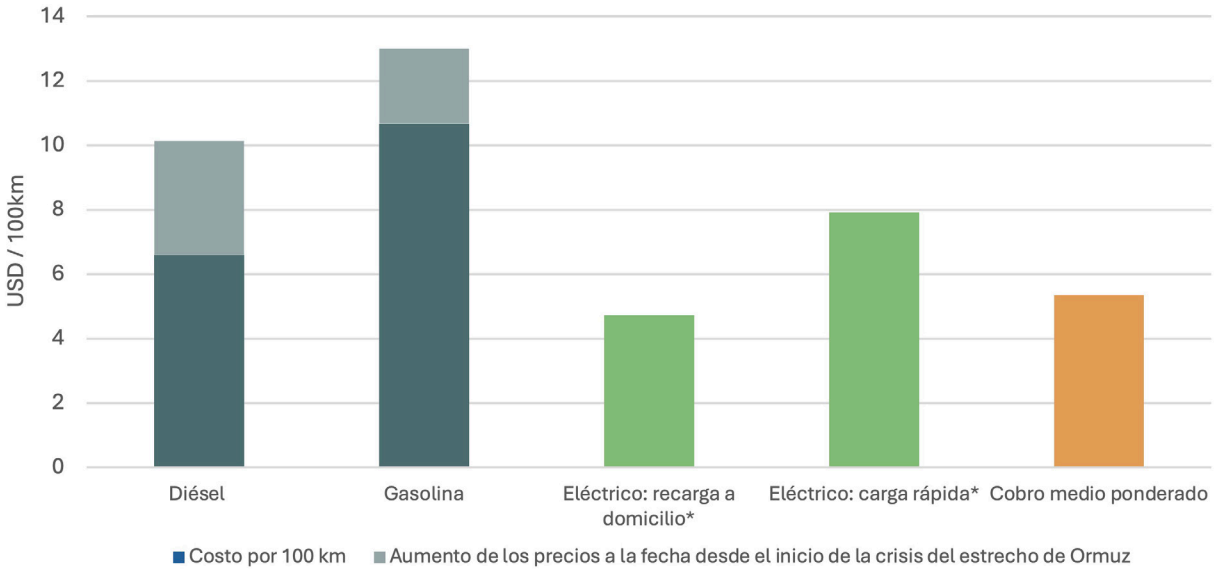
nacional protege a la economía de las perturbaciones externas relacionadas con los productos básicos, al tiempo que armoniza la política nacional de transporte con los compromisos legales de Chile en materia de cero emisiones netas.

Economía operativa superior de los BEV

Aunque los BEV de gama básica siguen teniendo un precio de compra inicial más alto que los vehículos con ICE comparables en Chile, la diferencia en el costo de capital se está reduciendo rápidamente. Si se considera el costo total de propiedad, los BEV ya ofrecen una ventaja decisiva, impulsada por la diferencia entre los precios minoristas de los combustibles y las tarifas eléctricas nacionales. Suponiendo una distribución estándar de la recarga (un 80% de recarga residencial y un 20% de recarga rápida pública), el costo ponderado de conducir 100 km un BEV en Chile es de $5,40. Como se muestra en la Figura 6, esto hace que conducir un BEV sea aproximadamente un 50% más barato que conducir un vehículo a gasolina ($10,70/100 km) y un 20% más barato que conducir un vehículo diésel ($6,60/100 km), según los precios de referencia estándar de los combustibles.

Dado que los sistemas de propulsión eléctrica a batería permiten un ahorro sustancial y recurrente en combustible, además de menores costos de mantenimiento mecánico, los argumentos económicos para los operadores de flotas y los conductores particulares resultan muy convincentes. Acelerar la transición a los BEV garantiza un ahorro permanente en los costos de funcionamiento para los hogares y las flotas comerciales chilenas, protegiendo los presupuestos de transporte de los costos de los combustibles fósiles y eliminando al mismo tiempo la necesidad de que el Estado financie medidas de estabilización de precios en las gasolineras.

FIGURA 6 COSTO DE CONDUCIR 100 KM POR TIPO DE COMBUSTIBLE EN CHILE (VEHÍCULOS DE PASAJEROS)



Fuente: IEA, BYD, cálculos de Carbon Tracker.
*Notas: * Basado en los precios actuales de la electricidad en Chile.*

4.1.2 Aumento de los costos sanitarios

Resumen para los responsables políticos

- **Alto costo económico y humano:** los combustibles fósiles para el transporte causan 3.300 muertes prematuras al año en Chile (~22% del total de muertes por contaminación atmosférica), lo que aumenta los costos sanitarios del Estado y reduce la productividad laboral debido a la exposición a la materia particulada (PM) y al óxido de nitrógeno (NO_x).
- **Estrategia de prevención sanitaria:** acelerar la electrificación de la flota reduce directamente las concentraciones de contaminantes, lo que disminuye el número de hospitalizaciones y la presión para los servicios sanitarios, al tiempo que refuerza la salud pública a largo plazo.
- **Dividendos económicos cuantificables:** si se aplica el valor de una vida estadística de Chile (entre $3,4 millones y $4 millones), se demuestra que la sustitución de las flotas de vehículos con ICE por BEV genera beneficios económicos inmediatos y cuantificables que van más allá de los objetivos climáticos.

La dependencia continua de los vehículos con ICE impone una carga económica y de salud pública cada vez mayor. Además de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), los contaminantes del tubo de escape, como el PM y el NO_x, generan elevados costos sanitarios al provocar ingresos hospitalarios, pérdida de productividad y muertes prematuras. Estos resultados aumentan la presión sobre la infraestructura de salud pública, al tiempo que reducen la participación de la población activa a largo plazo y la producción económica.

Aunque los vehículos modernos con ICE son más limpios que sus predecesores, sus emisiones agregadas siguen imponiendo costos cuantificables a la economía chilena. Si continúan las ventas de vehículos con ICE, los costos sanitarios aumentarán. Una flota de vehículos con ICE cada vez mayor implica mayores emisiones de PM y NO_x, lo que provoca más casos de enfermedades relacionadas con la contaminación y mortalidad prematura; la transición a los BEV reduciría estos costos al disminuir la exposición a los contaminantes. Nuestro análisis cuantifica este beneficio modelizando las concentraciones de contaminantes en escenarios de flota alternativos, estimando los cambios correspondientes en mortalidad prematura y hospitalizaciones, y convirtiendo esos resultados en términos monetarios (sección 5.2).

Para valorar estos beneficios, aplicamos el Valor de una Vida Estadística (VSL, por sus siglas en inglés), una herramienta económica estándar utilizada para evaluar cuánto se está dispuesto a pagar por la reducción de los riesgos. En Chile, la investigación académica ha estimado un VSL de entre $3,4 millones y $4 millones[7]. Esta métrica nos permite cuantificar los beneficios económicos y de bienestar relacionados con la salud que conlleva la adopción de los BEV.

Los resultados demuestran que la electrificación no es solo una estrategia climática, sino que aporta un beneficio económico. La reducción de los gastos médicos y las pérdidas de productividad reducen la presión en los recursos de salud pública y crean capacidad fiscal, mientras que la mejora de la calidad del aire podría aumentar el capital humano a largo plazo.

7 Cambridge University Press

En Chile, la contaminación atmosférica derivada de las actividades humanas fue la causa de más de 14.900 muertes relacionadas con la contaminación atmosférica por material particulado (PM2,5) en 2021[8]. La contaminación atmosférica derivada del uso de combustibles fósiles solo en el sector del transporte fue la causa de 3.300 muertes (~22% del total de muertes relacionadas con la contaminación atmosférica). Acelerar la transición hacia una movilidad con cero emisiones reduce directamente este riesgo para la salud pública, lo que convierte la descarbonización de la flota en un beneficio inmediato para la prevención sanitaria.

4.1.3 El costo social del carbono

Resumen para los responsables políticos

- **El carbono tiene un costo económico real:** Cada tonelada de CO_2 provoca pérdidas económicas a causa del daño climático, incluso cuando estos costos no se reflejan en los precios del mercado.
- **Los mercados infravaloran este perjuicio:** Aplicamos un costo social del carbono (SCC, por sus siglas en inglés) de \$39/tCO_2 para equilibrar el verdadero impacto social con un descuento factible.
- **Descuento pragmático:** una tasa de descuento social (SDR, por sus siglas en inglés) del 3,77% ofrece un punto de referencia equilibrado; es más conservadora que las tasas bajas (1,5% a 2,0%) habituales en la literatura sobre bienestar climático y, a la vez, se ajusta mejor a los marcos de evaluación de la inversión pública en Chile.
- **El salto a los BEV merece la pena:** evitar emisiones significa evitar pérdidas económicas, protegiendo el crecimiento, los ecosistemas y la estabilidad fiscal de Chile.

La futura resiliencia económica de Chile depende de la comprensión de los costos ocultos y a largo plazo de las emisiones de carbono. Aunque en 55 países existe una fijación de precio del carbono que cubre el 25% de las emisiones mundiales mediante regímenes de comercio y el 3% mediante impuestos sobre el carbono, estos precios rara vez reflejan los verdaderos daños sociales causados por los GEI. El precio del carbono está igualmente infravalorado en los mercados voluntarios de carbono, donde las empresas han compensado millones de toneladas de CO_2, con unos costos de compensación de solo \$4,80 por tonelada de media en 2024, muy por debajo del precio de €72 del Sistema de comercio de derechos de emisión de la UE.

Los economistas utilizan el **costo social del carbono (SCC)** para cuantificar los daños económicos globales causados por cada tonelada adicional de CO_2, incluyendo la destrucción de infraestructuras provocada por fenómenos climáticos extremos, las perturbaciones en la agricultura, las pérdidas de productividad laboral y la mortalidad relacionada con el calor. A diferencia de los impuestos del mercado, el SCC refleja el valor monetario actual del daño social evitado, lo que proporciona una métrica esencial para la planificación nacional de las infraestructuras y el transporte.

8 Lancet Countdown

Un factor clave en los cálculos del SCC es la tasa de descuento, que determina cuánto valoramos hoy los daños futuros. Las tasas de descuento más bajas dan como resultado un mayor valor actual de los costos futuros y, por lo tanto, dan más peso a la protección de las generaciones futuras, mientras que las tasas de descuento más altas disminuyen el valor actual de esos costos futuros y, por tanto, dan prioridad a las condiciones económicas actuales. La Tabla 2 muestra algunos valores del SCC utilizando varias tasas de descuento según el estudio de la Agencia de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos (EPA, por sus siglas en inglés) que estima el SCC global.

TABLA 2 COSTO SOCIAL DEL CARBONO CON DISTINTAS TASAS DE DESCUENTO

Tasa de descuento	EPA SCC/t	SCC: Emisiones de 2023 como % del PIB de Chile2 (GEI total; CO_2 entre paréntesis)
1,5%	$442	15,4% (10,1%)
2,0%	$265	9,2% (6,1%)
2,5%	$160	5,6% (3,7%)
3,0%	$95	3,3% (2,2%)
3,77%*	$39	1,4% (0,9%)
5,0%	$13	0,5% (0,3%)

Fuente: EPA (2023), cálculos de Carbon Tracker.
*Notas: * Tasa de descuento social promedio recomendada en 17 países de LATAM[9]. Las emisiones excluyen el Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (LULUCF, por sus siglas en inglés). Todos los gases de efecto invernadero (GEI) pueden valorarse mediante el costo social del carbono (SCC) cuando las emisiones se expresan en toneladas de CO_2 equivalente (tCO_2e). Por ejemplo, 1 t de CH_4 (metano) equivale a ~28 tCO_2e.*
Los valores del SCC de la EPA reflejan las valoraciones unitarias de las emisiones de 2023. Los beneficios acumulados de la transición de la flota señalados en la sección 5 se calculan aplicando un descuento anual a la serie temporal entre 2025 y 2050.

Dada la posibilidad de que se produzcan impactos climáticos irreversibles, como puntos de inflexión en los ecosistemas o catástrofes meteorológicas, es una práctica habitual en el bienestar climático utilizar una tasa de descuento baja. No obstante, para mantener la coherencia con los marcos de evaluación de la inversión pública y evitar al mismo tiempo métricas de mercado excesivamente volátiles, adoptamos una **tasa de descuento social del 3,77%** como nuestra referencia básica. Esto da como resultado un SCC de $39/$tCO_2$, lo que equivale a un pasivo climático agregado para toda la economía de aproximadamente el 1,4% del PIB de Chile en 2023. El sector del transporte genera más de una cuarta parte de estos daños totales. En lugar de vincular la valoración climática a los tipos de interés de la política monetaria a corto plazo, esta SDR del 3,77% ofrece un término medio defendible y conservador entre los valores de referencia de la literatura climática intergeneracional a largo plazo (del 1,5% al 2,0%) y los umbrales tradicionales de evaluación de inversiones en bonos de la Tesorería de mercados emergentes (normalmente del 5% al 6%).

9 Moore, M. A., Boardman, A. E., & Vining, A. R. (2019). Social Discount Rates for Seventeen Latin American Countries: Theory and Parameter Estimation.

Las tasas de descuento social no reflejan el riesgo de mercado

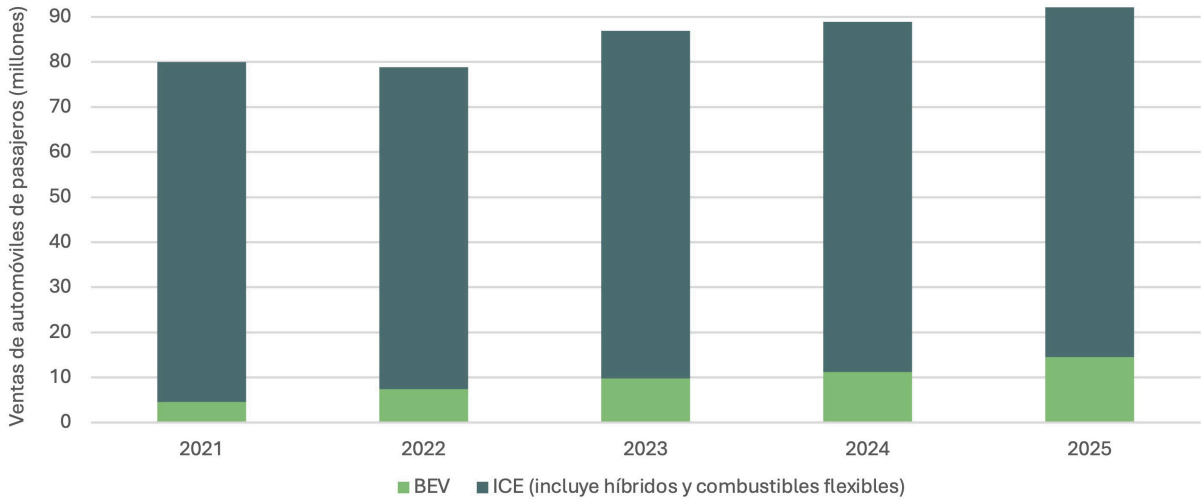
- **Las tasas de descuento social reflejan los beneficios futuros:** las SDR hacen hincapié en los beneficios de las repercusiones políticas a largo plazo, a diferencia de las tasas de descuento basadas en el mercado, que dan prioridad a los rendimientos del capital a más corto plazo.
- **Dar prioridad al bienestar social:** las SDR permiten a los responsables políticos centrarse en el bienestar social y las cuestiones éticas, ya que los riesgos del capital privado y los costos de oportunidad no influyen en la toma de decisiones.
- **Las SDR no están correlacionadas con la política monetaria a corto plazo:** para comparar la política a lo largo de las décadas, las SDR aspiran a la estabilidad, a diferencia de las tasas a corto plazo de los bancos centrales, que cambian en respuesta a los mercados.

Es importante señalar que incluso esta referencia de $39/tCO2 para el SCC probablemente subestima el costo real de las emisiones de carbono, ya que no tiene plenamente en cuenta la pérdida de servicios ecosistémicos de los que depende más de la mitad del PIB mundial. Sin embargo, la implicación política es clara; es decir, cada tonelada de CO2 que se evita a través de la transición de vehículos con ICE a BEV representa beneficios económicos al reducir los daños a las infraestructuras causados por el clima, proteger la productividad laboral y fortalecer la resiliencia macroeconómica a largo plazo.

4.2 La escala de BEV de China: un dividendo mundial

El panorama automovilístico mundial está experimentando un cambio rápido e irreversible hacia la electrificación. Desde el comienzo de la década, los BEV han pasado de ser un nicho a convertirse en un producto de uso generalizado (ver Figura 7), lo que ha reconfigurado los mercados, las cadenas de valor y los marcos normativos en todo el mundo. Este impulso global tiene importantes implicaciones para las economías emergentes: señala una ventana cada vez más estrecha para prepararse para el cambio y una oportunidad cada vez mayor para beneficiarse de este.

FIGURA 7 VENTAS MUNDIALES DE VEHÍCULOS DE PASAJEROS POR SISTEMA DE PROPULSIÓN (MILLONES)



Fuente: GlobalData.
Notas: Los HEV/PHEV se clasifican como vehículos con ICE.

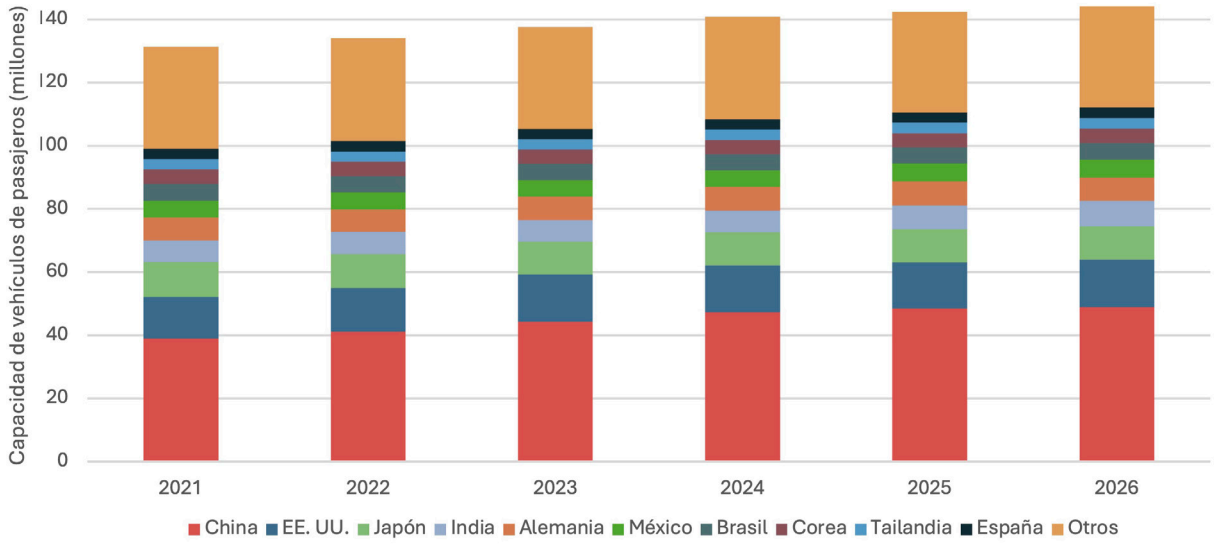
4.2.1 La escala de BEV de China: un dividendo mundial

El rápido ascenso de China como líder mundial de los BEV ha reconfigurado la economía del transporte limpio en todo el mundo. En poco más de una década, China ha creado el mayor mercado de BEV del mundo, la red de infraestructuras de recarga más extensa y una cadena de suministro de baterías integrada verticalmente que domina ya la producción mundial. Aunque esta transformación fue impulsada por la política industrial y energética nacional, sus beneficios se han extendido mucho más allá de las fronteras de China y han proporcionado un poderoso dividendo global en forma de asequibilidad de los BEV, difusión de la tecnología y resiliencia de la cadena de suministro.

Reducción de costos a través de la escala

La escala de China ha sido el factor que más ha contribuido a reducir el costo mundial de los BEV. La enorme demanda interna permitió una rápida expansión de la fabricación, lo que redujo los costos de las baterías y los vehículos gracias a las economías de escala y el fuerte impacto de las curvas de aprendizaje (ver Figura 8). El paquete de baterías suele representar por sí solo entre el 30% y el 50% del costo total de producción de un BEV, lo que lo convierte en uno de los mayores componentes de los costos de producción de vehículos. Sin embargo, los precios de las baterías, que antes eran la principal barrera para la asequibilidad de los BEV, han caído más de un 80% desde 2013[10], en gran parte debido al abrumador dominio de China en la producción de células, componentes y procesamiento de materiales clave. Esta reducción de costos permite ahora a las economías emergentes acceder a los BEV a precios antes impensables, lo que acelera sus propias transiciones.

FIGURA 8 CAPACIDAD DE FABRICACIÓN DE VEHÍCULOS DE PASAJEROS POR PAÍSES



Fuente: GlobalData.

10 BNEF

Ampliar el acceso al mercado

A medida que los fabricantes de automóviles chinos van más allá de su mercado nacional, exportan modelos de BEV asequibles a regiones emergentes, como el Sudeste Asiático, Latinoamérica y África. Estos vehículos, a menudo diseñados para consumidores sensibles al precio y adaptados a la infraestructura local, están ampliando el acceso a la movilidad eléctrica en zonas donde los fabricantes de equipamientos originales (OEM, por sus siglas en inglés) tienen un alcance limitado. Para los responsables políticos, esta creciente diversidad de modelos y proveedores aumenta la competencia, mejora la asequibilidad y ayuda a los mercados locales a cobrar impulso desde el principio.

Desarrollar la capacidad de la cadena de suministro mundial

La inversión de China en la producción de baterías, la fabricación de componentes y la infraestructura de los BEV ha catalizado una cadena de suministro mundial que ahora pueden aprovechar otros países. Las economías emergentes se benefician de los menores costos de mano de obra, la transferencia de tecnología y las oportunidades de participar en las cadenas de valor regionales, por ejemplo, a través del ensamblaje local, el procesamiento de materiales para baterías o las asociaciones de infraestructuras de carga.

Lecciones políticas para las economías emergentes

El éxito de los BEV chinos subraya el poder de la coordinación industrial y la coherencia política. Las señales a largo plazo —desde los objetivos y subvenciones nacionales hasta los mandatos de infraestructuras— crearon un entorno catalizador para que los fabricantes escalaran rápidamente. Para las economías emergentes, la lección es clara: el apoyo político estratégico, aunque sea de escala limitada, puede alinear los intereses públicos y privados para desbloquear las oportunidades económicas.

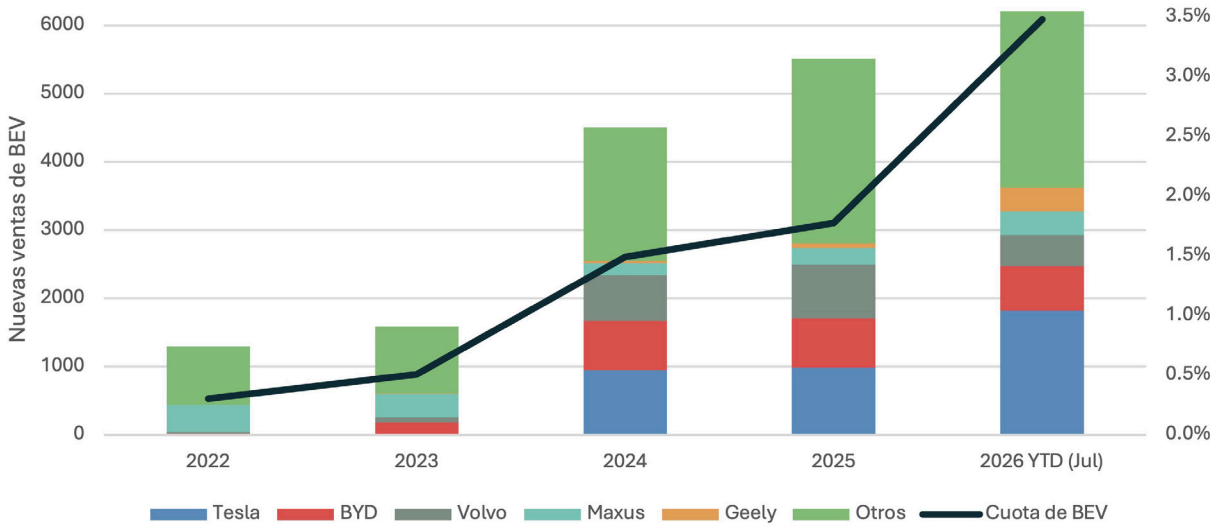
En 2025, la producción mundial de BEV alcanzó aproximadamente los 14,5 millones de unidades; China fabricó aproximadamente el 75% del total, en su gran mayoría en instalaciones nacionales. Ante el aumento de las barreras comerciales en EE. UU. y la UE, los OEM chinos se han reorientado drásticamente hacia los mercados emergentes, lo que ha hecho que México y el Sudeste Asiático se conviertan en sus principales destinos de exportación[11]. Sin embargo, la dependencia total de las exportaciones directas está demostrando ser insostenible. Para eludir los aranceles de importación y asegurarse una cuota de mercado, los fabricantes de automóviles chinos están acelerando la localización de la producción en el extranjero. BYD amplió su presencia mundial con la puesta en marcha de su planta en Camaçari, Brasil, en 2025, tras su debut en Tailandia en 2024, y tiene previsto iniciar la producción en sus plantas europeas de Hungría y Turquía a finales de 2026. Al mismo tiempo, Chery estableció el montaje local en Barcelona a través de su empresa conjunta Ebro, mientras que Leapmotor se asoció con Stellantis para fabricar vehículos en Polonia.

11 Automotive Logistics

Influencia china en Chile

La adopción temprana de los BEV en Chile se basó en plataformas de vehículos comerciales utilitarios orientadas a flotas, como Maxus de SAIC, mientras que los BEV europeos y coreanos para particulares seguían siendo importaciones de bajo volumen y alto costo. Para 2024/2025, el mercado dio un giro hacia volúmenes más grandes a medida que se aceleraba la adopción por parte de los particulares (Figura 9).

FIGURA 9 CUOTA DE MERCADO DE BEV EN CHILE POR MARCA (VENTAS NUEVAS)



Fuente: Asociación Nacional Automotriz de Chile (ANAC).
Notas: Los datos incluyen vehículos de pasajeros, SUV, camionetas y furgonetas.

La cuota de mercado de los vehículos fabricados en China sigue creciendo rápidamente en Chile, lo que está transformando profundamente el panorama de la electrificación. Aunque Tesla lidera los registros de BEV puros —con una cuota de mercado del 29% en lo que va de 2026, casi el triple que la de su rival más cercano, BYD (del 11%)—, estas cifras subestiman la cuota de China en el suministro de vehículos a Chile, dado que Tesla importa sus vehículos directamente desde su gigafábrica de Shanghái. Si se incluyen los modelos Volvo fabricados en China y las marcas chinas, como Geely y Maxus, los vehículos fabricados en China representan más del 75% de los BEV puros importados a Chile, así como el 48% de las ventas totales de vehículos livianos y medianos.

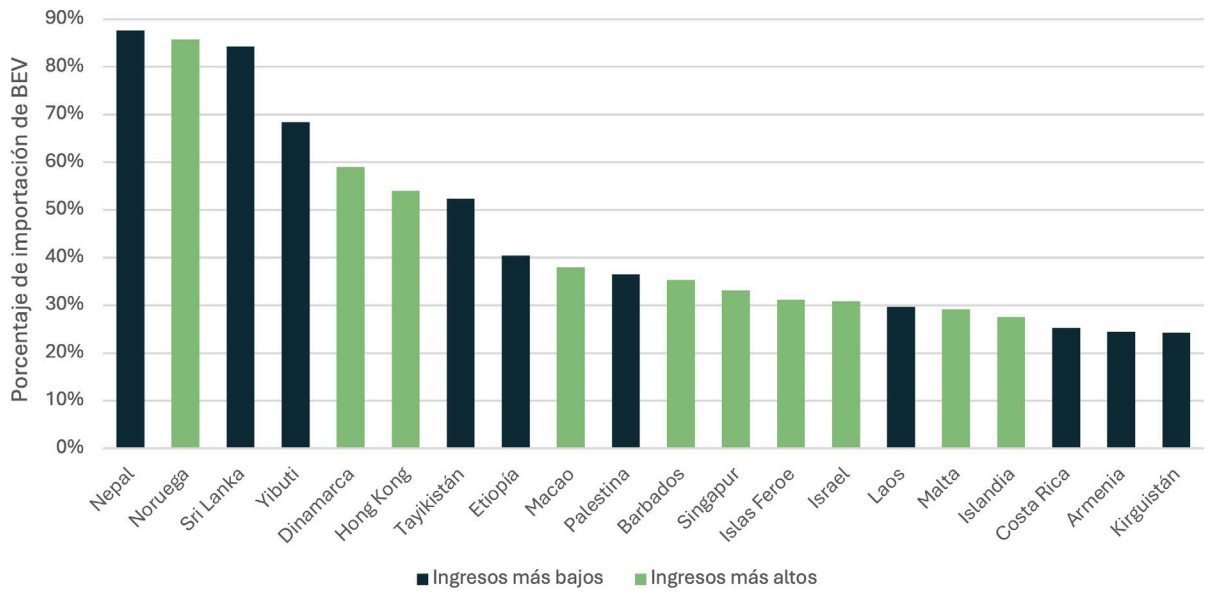
Aunque los BEV siguen representando una pequeña parte de la flota motorizada activa de Chile, de ~6,6 millones de vehículos, su adopción se está acelerando considerablemente. Las ventas de BEV alcanzaron las 6.206 unidades en los primeros siete meses de 2026, por lo que se superaron las cifras totales de todo el año de 2024 (4.507) y 2025 (5.512). Mientras que los OEM japoneses y europeos tradicionales siguen defendiendo su posición establecida en los segmentos tradicionales de vehículos con ICE, la combinación del comercio bilateral libre de aranceles, las competitivas cadenas de suministro chinas y las ofertas por debajo de los $35.000 hace cada vez más probable que las plataformas de producción chinas sigan erosionando la cuota de mercado de los OEM tradicionales a medida que se generaliza la electrificación.

4.2.2 Un mundo al revés

En los primeros años del despliegue de los BEV, la adopción se concentró en las economías con mayores ingresos. Las naciones más ricas del Norte Global, apoyadas por subvenciones, normativas sobre emisiones e inversiones públicas, lideraron la primera oleada de adopción y contribuyeron a reducir los costos gracias a la escala.

Hoy en día, ese paradigma ha cambiado. Los mercados emergentes, como Vietnam, Nepal y Colombia, están registrando cuotas de importación y venta de BEV que rivalizan con las de muchas economías avanzadas o incluso las superan (Figura 10). En los mercados dependientes de las importaciones, los flujos de importación de BEV sirven como indicador adelantado directo de la adopción de la flota. En América Latina, Colombia ha llevado la penetración de los vehículos electrificados a cerca del 10% (y los BEV puros superan los promedios regionales) gracias a una intervención fiscal agresiva: reducir el IVA de los BEV al 5% (frente al 19% habitual), establecer topes a los impuestos anuales sobre la propiedad de los vehículos y conceder exenciones totales de las restricciones de circulación urbana (Pico y Placa).

FIGURA 10 CUOTA DE IMPORTACIÓN DE BEV POR PAÍS Y GRUPO DE INGRESOS (VEHÍCULOS DE PASAJEROS, 2024)



Fuente: Centro de Comercio Internacional, Bloomberg, Carbon Tracker.
Notas: Volumen total de importaciones de al menos $10 millones. La cuota de mercado de los BEV en Vietnam era de ~5% en 2024 y de ~44% en 2025.

Por el contrario, la penetración de los BEV livianos en Chile sigue siendo baja, situándose en torno al 3,5% en 2026. Aunque Chile es líder en el hemisferio en cuanto a autobuses eléctricos de transporte público (Red Metropolitana de Movilidad), su mercado de vehículos para uso particular ha quedado rezagado. Esta divergencia refleja más el diseño de las políticas que la capacidad económica. Mientras que otros países de la región han recurrido a estructuras fiscales diferenciadas y ventajas operativas para compensar el sobreprecio inicial de compra, Chile ha mantenido un IVA del 19% sobre las ventas de EV y ha dependido de exenciones limitadas del impuesto de circulación y de penalizaciones poco significativas mediante el "impuesto ambiental", que apenas modifican la competitividad de los vehículos eléctricos en términos de precio de venta.

Este "mundo al revés" demuestra que la adopción de los EV ya no viene determinada por el PIB per cápita nacional, sino por un marco normativo deliberado. En el caso de Chile, para reducir esa brecha es necesario pasar de una observación pasiva del mercado a una regulación proactiva respecto de la oferta y a un reajuste fiscal específico que reduzca las barreras iniciales de adquisición.

Las economías emergentes con una alta adopción de BEV han combinado las SSR con incentivos fiscales específicos para los BEV, como reducciones de los derechos de importación y normas para los vehículos cero emisiones. Combinadas con la caída de los precios de las baterías, estas medidas han ampliado rápidamente la disponibilidad y asequibilidad de los BEV.

La experiencia de estos mercados "al revés" demuestra que es una política eficaz, y no la riqueza, la que impulsa el crecimiento de los BEV. Los países que se mueven pronto pueden obtener beneficios industriales, laborales y fiscales, convirtiendo la movilidad limpia en una ventaja económica nacional.

4.2.3 Políticas globales eficaces para los BEV

En países como Etiopía y Nepal, los vehículos electrificados ya constituyen la mayoría de las nuevas ventas, y Noruega ha mantenido la mayor penetración de BEV a nivel mundial durante varios años. Aunque estos mercados difieren mucho en tamaño y contexto, ilustran cómo los incentivos específicos y las medidas reguladoras pueden impulsar una rápida adopción. En conjunto, ponen de relieve que un diseño eficaz de las políticas puede acelerar la transición a la movilidad eléctrica en diversos entornos económicos y de infraestructuras.

Caso 1. Etiopía: de la importación de combustible a la ambición eléctrica

En 2024, Etiopía prohibió la importación de nuevos vehículos de pasajeros a gasolina/diésel y puso en marcha incentivos agresivos para los BEV:

- Exenciones fiscales amplias: los BEV están totalmente exentos del impuesto sobre el valor agregado (del 15%), del impuesto especial (hasta el 100%) y del recargo del 10% sobre las importaciones.
- Reducción de los derechos de importación: 15% para los EV totalmente construidos, 5% para kits semimontados, 0% para montaje local. En comparación, los aranceles y gravámenes especiales históricos aplicados a los vehículos de pasajeros con ICE superaban el 100% del valor de importación y, en algunos casos, el 200%.
- Objetivo nacional de 500.000 EV para 2030, con corredores de recarga obligatorios cada 50-120 km.

El impacto ha sido rápido: los precios han caído en hasta un 50%, y la flota de BEV pasó de ~4.600 en 2023 a ~14.000 a principios de 2025. Aprovechando el 96% de energía hidroeléctrica, los BEV han reducido las importaciones de combustible y las emisiones. Aunque sigue habiendo retos, como la infraestructura de recarga y la asequibilidad, la trayectoria está clara.

Lección clave: La adopción de medidas contundentes respecto de la oferta puede acelerar la adopción de los BEV, incluso en contextos de bajos ingresos, si se combina con el acceso a energías renovables asequibles.

Caso 2: Nepal: la política fiscal y la electricidad limpia aceleran la adopción de los BEV

En 2019-2020, Nepal importó solo 236 BEV frente a más de 10.000 vehículos con ICE. Reconociendo la oportunidad, el gobierno introdujo medidas específicas:

- Reducción de los derechos de importación de los BEV a 15%-40% (frente a las tasas de hasta ~230%-300% para los vehículos con ICE).
- Reducción de los impuestos anuales de circulación: NPR 5.000-30.000 para los BEV (ICE: NPR 22.000-70.000).
- Aprovechamiento del 99% de la electricidad hidroeléctrica, lo que hace que la carga sea 15 veces más barata que recargar con gasolina o diésel.

Combinadas con importaciones de EV chinos a precios asequibles, estas políticas transformaron el mercado. A mediados de 2025, los BEV representaban el 76% de los vehículos de pasajeros nuevos y el 50% de los vehículos comerciales livianos.

Lección clave: Los incentivos fiscales alineados con las infraestructuras de energía limpia pueden cambiar rápidamente la dinámica del mercado, incluso en economías pequeñas y sensibles a los precios.

Caso 3: Vietnam: incentivos fiscales y de infraestructuras coordinados

El mercado de BEV de Vietnam era minúsculo en 2021 (~100 vehículos vendidos). En 2022, el gobierno lanzó un paquete de medidas fiscales y de infraestructuras:

- Exención total de la cuota de inscripción durante los tres primeros años; reducción del 50% a partir de entonces.
- Reducción del impuesto especial del 15% al 2%-3%.
- Tarifas eléctricas preferentes para los operadores de estaciones de recarga (2024).

A finales de 2025, los BEV habían alcanzado el 44%[12] de las ventas de vehículos nuevos, frente a menos del 5% dos años antes, por lo que superaron tanto al Reino Unido (22%) como a la UE (16%).

Lección clave: Una reforma fiscal coordinada y el apoyo a las infraestructuras pueden impulsar la adopción más rápidamente que los mandatos de emisiones por sí solos.

12 Europe's Battery Electric Car Market 2025, ICCT, enero 2026.

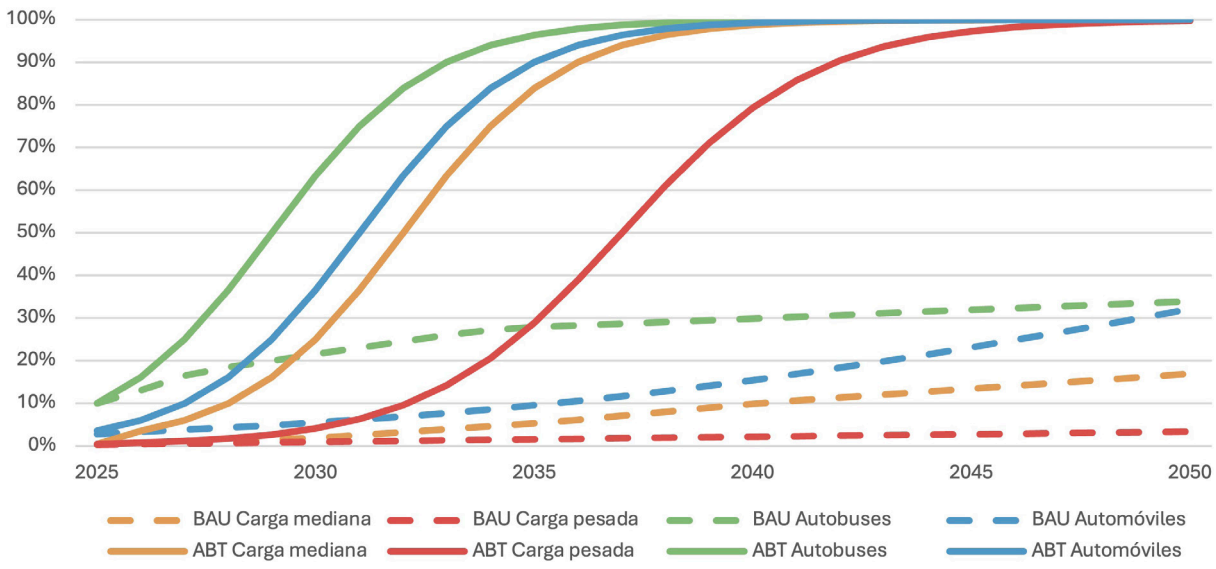
5 Chile: Beneficios económicos y financieros del salto a los BEV

El salto a los BEV podría traer importantes beneficios económicos y financieros a Chile. Como se detalla en la sección 4.1, una transición a una flota de BEV podría aportar a Chile los siguientes beneficios macroeconómicos, de salud pública y climáticos:

- Reducción del gasto en combustibles fósiles (gasolina y diésel)
- Reducción de los costos sanitarios
- Reducción de los daños económicos causados por el cambio climático (costo social del carbono o SCC)

En esta sección, Carbon Tracker ha elaborado un modelo de estos tres beneficios financieros que el salto a los BEV podría suponer para Chile. Para cada beneficio, se considera un escenario de **"transición acelerada a los BEV (ABT)"** frente a un **"escenario de tendencia actual (BAU)"**, lo que refleja las políticas declaradas de referencia y una adopción orgánica moderada, comparable al escenario STEPS de la IEA (Figura 11).

FIGURA 11 ESCENARIOS DE ELECTRIFICACIÓN - CUOTA DE VENTAS DE NUEVOS BEV (%)



Fuente: Cálculos de Carbon Tracker, CALSTART, IEA (STEPS).
Notas: BAU es comparable al escenario STEPS de la AIE. ABT es similar a la vía MOU de CALSTART. La línea de vehículos de carga mediana con el modelo BAU va por detrás de la línea de vehículos pesados con el modelo BAU.

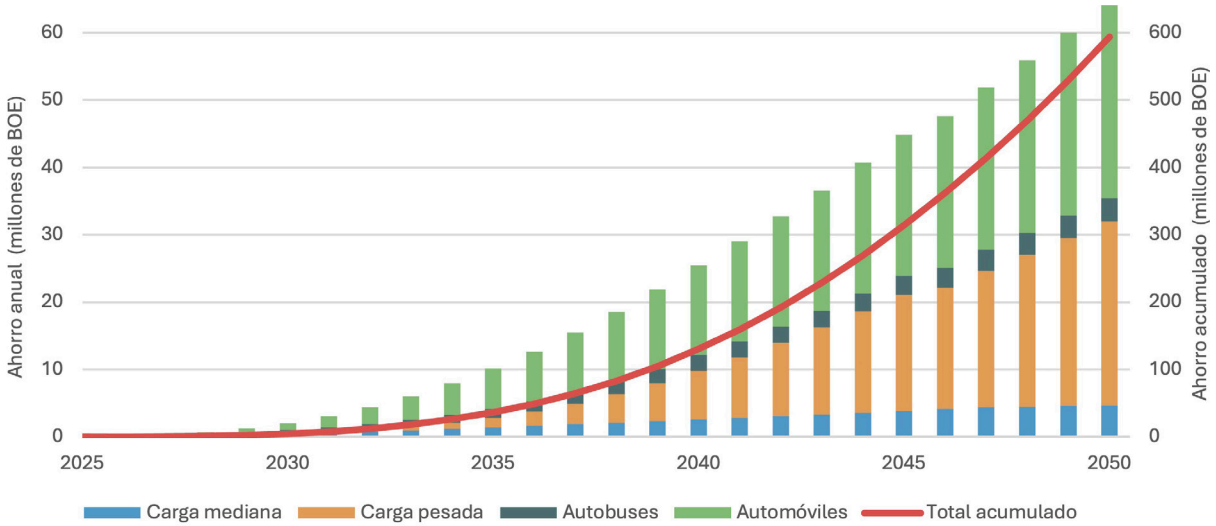
Los escenarios presuponen curvas de adopción contrastantes según la clase de vehículo, que reflejan las limitaciones operativas específicas de cada segmento y el apoyo normativo. En el escenario ABT, los autobuses lideran la adopción inicial, superando el 80% de las ventas en 2030 y completando prácticamente la transición antes de 2035. Los vehículos comerciales medianos siguen una curva de adopción acelerada, hasta alcanzar ~60% de las ventas de vehículos nuevos en 2030 y ~90% en 2033, impulsados por la conveniencia económica de la recarga en depósitos para el transporte urbano de carga. Los vehículos de pasajeros alcanzarán una cuota de mercado masiva algo más tarde, y pasarán del 37% de las ventas en 2030 al 84% para 2034. El segmento de vehículos pesados de transporte de carga presenta el plazo de adopción más largo: supera el 20% de las ventas en 2034 y alcanza el 80% en 2040, a medida que madura la infraestructura de recarga de alta potencia en los corredores.

En el escenario BAU, la penetración de las tecnologías de cero emisiones cero es considerablemente menor y pone de manifiesto una inercia a largo plazo. En lugar de suponer que Chile alcanza los objetivos oficiales en el marco de la Estrategia Nacional de Electromovilidad —que apunta a que el 100% de las ventas de vehículos livianos y de transporte urbano sean cero emisiones para 2035—, el escenario BAU refleja una situación de referencia basada en las políticas declaradas, regida por las medidas normativas vigentes, la renovación orgánica de la flota y las licitaciones de transporte público ya existentes, sin intervención política adicional. Sin una ampliación de los mandatos vinculantes de cero emisiones y de la financiación más allá de Santiago, la adopción de autobuses se estanca por debajo del 40% a mediados de la década de 2030, lo que hace que las flotas regionales e interurbanas sigan siendo predominantemente de diésel. Los vehículos de pasajeros crecen de forma continua hasta alcanzar el 10% de las ventas para 2035 y el 31% para 2050. El transporte comercial de carga muestra una adopción orgánica limitada a falta de incentivos de compra específicos o de corredores de recarga: los camiones medianos solo alcanzan el 17% de las ventas en 2050 gracias únicamente a la conveniencia económica de la recarga en depósitos, mientras que el segmento de vehículos pesados destinados al transporte de carga de larga distancia se mantiene prácticamente sin cambios, en ~3%.

5.1 Ahorro de combustible fósil con la transición al BEV

Comparando la evolución de la flota de vehículos de Chile en diferentes escenarios, se estima que, **en un escenario BAU, la creciente flota de vehículos con ICE de Chile consumiría 64 millones de BOE (barriles equivalentes de petróleo) adicionales de combustible por año para 2050, en comparación con un escenario ABT** (Figura 12).

FIGURA 12 AHORRO DE COMBUSTIBLE FÓSIL EN LA FLOTA DE VEHÍCULOS DE CHILE: ESCENARIO ABT FRENTE A BAU (BOE)

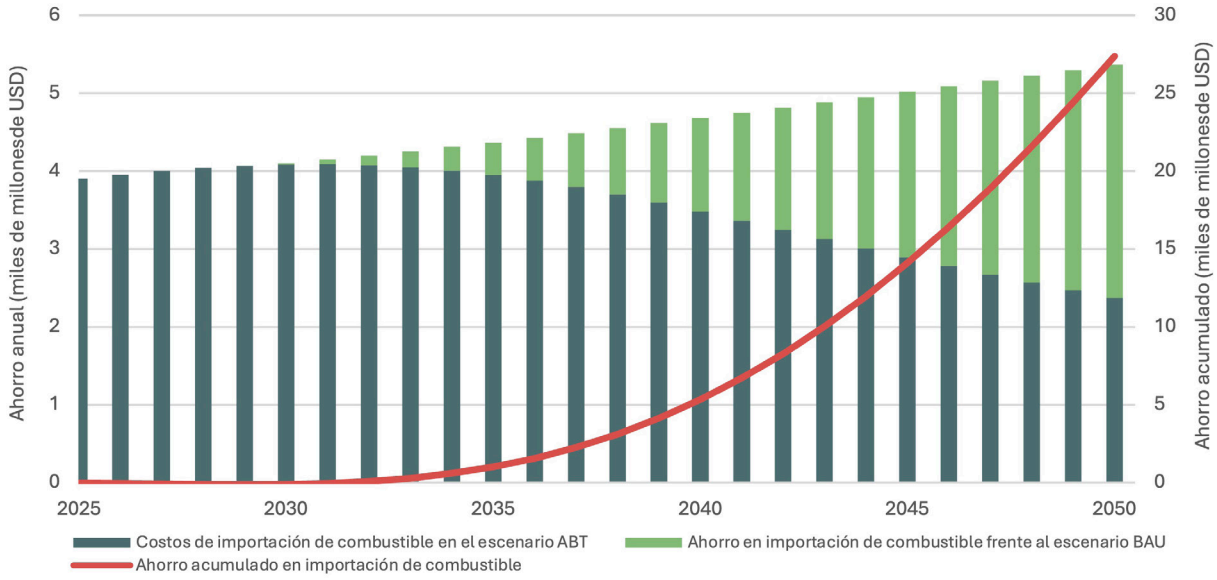


En el escenario BAU, el consumo de combustible aumenta en 64 millones de BOE al año para 2050. En el escenario ABT, se ahorran acumulativamente 600 millones de BOE a lo largo de 25 años.

Fuente: Cálculos de Carbon Tracker, CALSTART.
Notas: Expresado en barriles equivalentes de petróleo (BOE). ABT es el escenario de "Transición acelerada a los BEV". BAU es un escenario de tendencia actual.

En el escenario ABT, se evita casi toda esta demanda adicional de combustible, lo que supone un ahorro acumulado de casi 600 millones de BOE a lo largo de 25 años.

FIGURA 13 AHORRO EN IMPORTACIÓN DE COMBUSTIBLE PARA EL TRANSPORTE TERRESTRE EN CHILE A PARTIR DE UNA TRANSICIÓN ACELERADA A LOS BEV: ESCENARIO ABT FRENTE A BAU ($)



Acumulativamente para 2050, una transición acelerada a los BEV en Chile supone un ahorro de ~$27.000 millones en la importación de combustibles fósiles.

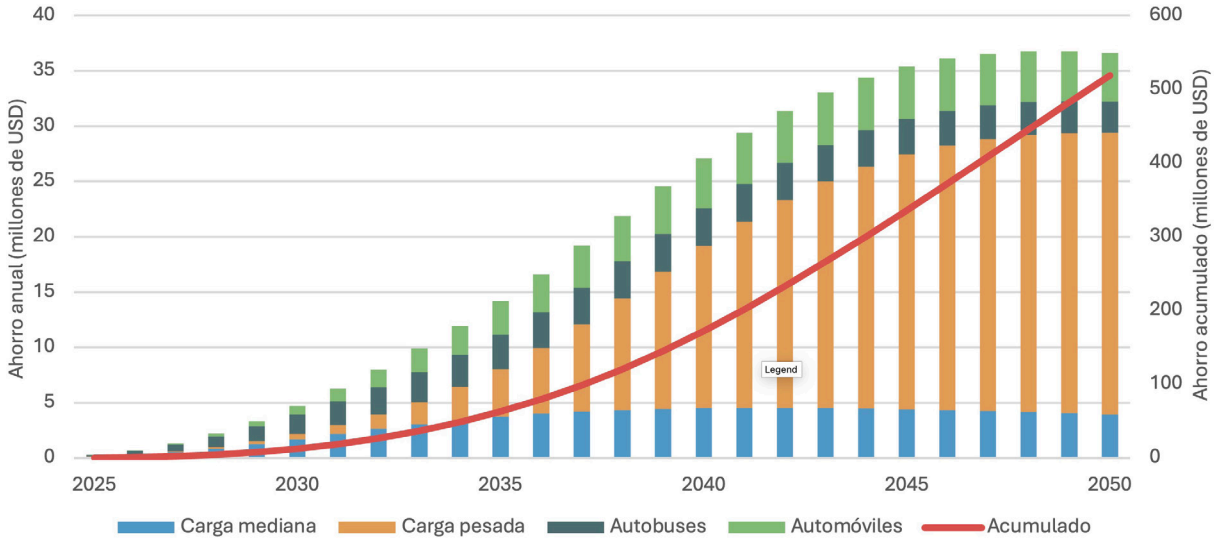
Fuente: Cálculos de Carbon Tracker, CALSTART.
Notas: Incluye vehículos livianos, vehículos medianos, vehículos pesados y autobuses.

Como se muestra en la Figura 13, en el escenario BAU, los costos de importación de combustible podrían llegar cerca de los $120.000 millones acumulativamente en 2050. En el escenario ABT, los costos de las importaciones de combustible para el transporte por carretera en Chile alcanzan su máximo en un poco más de $4.000 millones a principios de la década de 2030, pero disminuyen a medida que la flota de vehículos se electrifica hacia 2050. Si la flota de vehículos de Chile sigue el escenario BAU hasta 2050, el costo de las importaciones de combustible para el transporte por carretera podría superar los $5.000 millones anuales; el escenario ABT reduce ese costo en más del 50%, hasta $2.400 millones anuales en 2050. **Acumulativamente, una transición acelerada a los BEV podría lograr un ahorro en la importación de combustibles fósiles de ~$27.000 millones para 2050 al eliminar la demanda adicional que crearía una flota de vehículos con ICE en crecimiento.**

5.2 Ahorro de costos sanitarios gracias a la transición a los BEV

En el escenario ABT, **Chile podría generar un ahorro acumulado de costos sanitarios de $493 millones para 2050 mediante la reducción de las emisiones de PM2,5 y NO_x procedentes de la combustión de combustibles en la flota de vehículos** (Figura 14).

FIGURA 14 AHORRO EN COSTOS SANITARIOS DE CHILE: ESCENARIO ABT FRENTE A BAU ($)



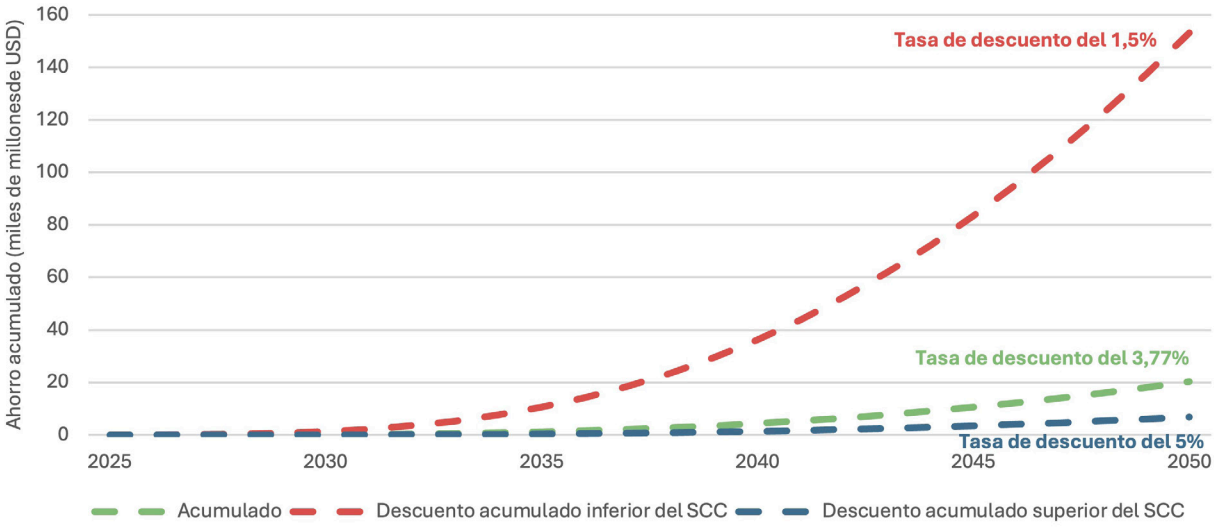
Una transición acelerada a los BEV podría reducir las emisiones de PM2,5 y NO_x, lo que le ahorraría a Chile $493 millones en costos sanitarios para 2050

Fuente: Cálculos de Carbon Tracker, CALSTART.
Notas: ABT es el escenario de "Transición acelerada a los BEV". BAU es el escenario de "Tendencia actual".

El ahorro en los costos sanitarios se debe, en su gran mayoría, a la electrificación de los vehículos pesados. Dado que los camiones pesados de transporte de carga funcionan con diésel y recorren muchos kilómetros al año por corredores urbanos de transporte de mercancías con alta densidad de tráfico, sus emisiones desproporcionadas de material particulado (PM2,5) y óxidos de nitrógeno (NO_x) generan la mayor carga para la salud pública. El ahorro anual en costos sanitarios aumentaría progresivamente a medida que se electrifique la flota, hasta alcanzar aproximadamente $37 millones a finales de la década de 2040. Después de 2047, el ahorro incremental anual se estabiliza, ya que el escenario BAU introduce tardíamente sistemas de propulsión más limpios. Esto pone de relieve que una transición acelerada permite obtener la mayor parte de los beneficios para la salud décadas antes y evita una carga sanitaria y económica acumulada de casi 500 millones de dólares.

5.3 Ahorro en el costo social del carbono derivado de la transición a los BEV

FIGURA 15 AHORRO EN EL COSTO SOCIAL DEL CARBONO EN CHILE DERIVADO DE LA TRANSICIÓN ACELERADA A LOS BEV: ESCENARIO ABT FRENTE A BAU ($)



En el escenario ABT, la reducción de las emisiones de la flota de vehículos podría evitar daños económicos relacionados con el clima por un valor de entre $7.000 y 150.000 millones, en comparación con el BAU (tasas de descuento de entre 5% y 1,5%) para 2050.

Fuente: Cálculos de Carbon Tracker, CALSTART.
Notas: ABT es el escenario de "Transición acelerada a los BEV". BAU es el escenario de "Tendencia actual".

La transición a los BEV reduce las emisiones de carbono y, por tanto, contribuye a mitigar los efectos del cambio climático. Los efectos son más pronunciados a medida que aumenta la cuota de BEV y se evitan más emisiones de carbono. Los beneficios acumulados del SCC derivado de la transición acelerada a los BEV superan los $20.000 millones en 2050 en el mismo escenario de tasa de descuento del 3,77% (Figura 15). Esta cifra representa los daños económicos globales relacionados con el clima que se han evitado gracias a la reducción de las emisiones de la flota de vehículos de Chile, como la reducción de los daños a la infraestructura, las pérdidas en la producción agrícola, el impacto en la productividad debido al calor extremo y la mortalidad prematura. Los costos económicos futuros reflejados en el SCC son materiales y reales. Sin embargo, el valor actual calculado de esos costos económicos es muy sensible a la tasa de descuento aplicada. Utilizando la tasa de descuento más baja del 1,5%, los beneficios acumulados del SCC se aproximan a los $150.000 millones, mientras que la tasa de descuento más alta del 5% conduce a beneficios estimados de $7.000 millones.

5.4 Reducción del riesgo de dependencia de los vehículos con ICE a través de las ventas de BEV

La venta continua de vehículos con ICE crea pasivos económicos de larga duración para Chile, ya que cada vehículo nuevo compromete al país a décadas de consumo de combustibles fósiles, impactos sobre la salud y emisiones de carbono. Nuestra modelización muestra que cada venta de BEV nuevo evita la carga económica significativa durante la vida útil del vehículo de aproximadamente **$7.500 por vehículo de pasajeros, $137.200 por autobús, $56.600 por camión mediano y $231.700 por camión pesado** (Tabla 3). Reflejan el costo neto actual de la demanda adicional de combustible, el aumento de las cargas para la salud pública derivadas de la exposición a las PM2,5 y los NO_x y los daños económicos asociados a las futuras emisiones de CO_2. Los vehículos pesados representan el mayor costo social a lo largo de su vida útil debido al mayor kilometraje anual, la mayor vida útil del vehículo y la elevada proporción de diésel en su consumo de combustible.

TABLA 3 PASIVOS VARADOS: COSTO FIJO POR VEHÍCULO NUEVO CON ICE EN CHILE

Costos "fijos" por vehículo nuevo con ICE	Combustibles fósiles	Costos sanitarios	SCC	Total
Vehículo de pasajeros	$3.400	<$100	$4.000	$7.500
Autobús	$79.300	$5.900	$52.000	$137.200
Vehículo mediano	$33.500	$2.200	$20.900	$56.600
Vehículo pesado	$138.400	$8.800	$84.500	$231.700

Fuente: Carbon Tracker.
Notas: Costos fijos calculados en un escenario BAU. Costos de SCC calculados con una tasa de descuento del 3,77%. Los costos sociales totales asociados reflejan los impactos acumulados a lo largo de la vida útil de los vehículos e incluyen los gastos financieros nacionales (importaciones de combustibles fósiles), los impactos en la salud pública nacional y las externalidades climáticas globales (SCC).

6 Chile: Preparación y oportunidades

6.1 Mercado de vehículos eléctricos y panorama político

6.1.1 Objetivos climáticos nacionales

Chile ha establecido un riguroso marco de gobernanza climática basado en la Ley N.° 21.455 (Ley Marco de Cambio Climático), promulgada en 2022. Esta legislación obliga legalmente al país a alcanzar la carbono neutralidad absoluta en toda la economía para el año 2050. Para llevar a cabo este objetivo a largo plazo, el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (MTT) ha establecido presupuestos sectoriales de mitigación con carácter jurídicamente vinculante.

En su Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés) actualizada, presentada ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), Chile se comprometió a no superar un nivel de emisiones de 95 $MtCO_2e$ para el conjunto de la economía en 2030, lo que supone una reducción estimada del 32% con respecto a las proyecciones en un escenario sin cambios (Tabla 4). El transporte por carretera es la mayor fuente individual de emisiones directas, ya que genera aproximadamente el 27% del total nacional de gases de efecto invernadero. Estos presupuestos no se pueden cumplir sin acelerar la electrificación de los vehículos. Fundamentalmente, la NDC de Chile también incluye un compromiso específico en materia de forzantes climáticos de vida corta: una reducción mínima prevista del 25% en las emisiones nacionales de carbono negro para 2030, con respecto a los niveles de 2016. Dado que el carbono negro se emite principalmente como consecuencia de la combustión incompleta en las flotas de autobuses y vehículos pesados diésel de transporte de carga, este objetivo ejerce una presión normativa directa y acumulativa sobre los sistemas de propulsión diésel de los vehículos comerciales.

TABLA 4 DATOS DE EMISIONES EN LA CONTRIBUCIÓN DETERMINADA A NIVEL NACIONAL (NDC, POR SUS SIGLAS EN INGLÉS) DE CHILE

NDC	Referencia	Datos más recientes	Objetivo	BAU
Año	2010	2024	2030	2030
Emisiones GEI incl. LULUCF ($MtCO_2e$)	48	54,3	64-70	~100-105
Emisiones de GEI excl. LULUCF ($MtCO_2e$)	82,3	115,8	95	~135-140
Emisiones de dióxido de carbono excl. LULUCF ($MtCO_2e$)	67,8	89,2	-	
Emisiones de CO_2 del sector del transporte ($MtCO_2e$)	22,4	31,3	-	~38-40

Fuente: CMNUCC, MMA Chile (National GHG Inventory - BUR5/BTR1), Climate Action Tracker.
Notas: En Chile, las emisiones que incluyen el LULUCF (Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura) son considerablemente inferiores a las emisiones brutas que lo excluyen, ya que los extensos bosques templados y plantaciones forestales de Chile actúan como un gran sumidero neto de carbono, absorbiendo aproximadamente entre 50 y 65 MtCO2e al año.

Como complemento a sus compromisos internacionales, Chile se adhirió a la Coalición Clima y Aire Limpio (CCAC, por sus siglas en inglés) en 2012 y respaldó el Compromiso Mundial sobre el Metano (GMP, por sus siglas en inglés) en 2021. El Plan Nacional de Adaptación de 2021 del país prioriza la salud como uno de los nueve sectores clave, mientras que la Estrategia Climática de Largo Plazo (LT-LEDS, por sus siglas en inglés) de 2021 hace hincapié en los cobeneficios en la calidad del aire y la salud pública que ofrecen la eliminación gradual del carbón y la aceleración de la adopción de vehículos eléctricos. Además, Chile respaldó la Declaración de la COP28 sobre el Clima y la Salud y se unió a la Alianza para la Acción Transformadora sobre Clima y Salud (ATACH, por sus siglas en inglés), lo que garantiza que los impactos sobre la salud se integren en las futuras rondas de NDC para promover la salud pública, la resiliencia económica y el desarrollo sostenible.

6.1.2 Emisiones actuales y políticas sobre los BEV

La coherencia de las políticas entre los distintos ministerios del gobierno puede darles confianza a los inversores a medida que crece la adopción de los BEV en Chile[13]. La Tabla 5 presenta algunas de las principales políticas relacionadas con el clima que afectan al sector automotriz a escala nacional.

TABLA 5 EMISIONES ACTUALES Y POLÍTICAS SOBRE LOS BEV EN CHILE

Nombre	Resumen
Ley N.° 21.455 (Ley Marco de Cambio Climático, 2022)	Obliga legalmente al país a alcanzar la carbono neutralidad absoluta en toda la economía para el año 2050 y exige que los ministerios clave ejecuten presupuestos sectoriales de mitigación, incluido el MTT.
Ley N.° 21.305 (Ley sobre Eficiencia Energética, 2021)	Establece estándares de eficiencia del consumo promedio de combustible (en km/l equivalentes) para los importadores de vehículos. Impone sanciones económicas a los importadores que incumplan la normativa para incentivar la transición del mercado a los BEV y PHEV antes de que se alcancen las metas de eliminación gradual de los vehículos con ICE.
Estrategia Nacional de Electromovilidad (Hoja de ruta actualizada para 2026/2030)	Hoja de ruta actualizada, impulsada por el Ministerio de Energía y el MTT, que establece una meta intermedia del 20% de ventas de ZEV en los segmentos de vehículos livianos y medianos para 2030, como paso previo a la meta del 100% de ventas de ZEV para 2035 (y para 2045 en el caso de los vehículos pesados de transporte de carga y los autobuses interurbanos). Prioriza los corredores de recarga públicos a nivel nacional y la electrificación del transporte de carga.

Fuente: Climate Action Tracker.

13 En Chile, las políticas subnacionales tienen menos peso a la hora de impulsar el cambio, en comparación con otros países.

La transición de distintos sectores hacia un transporte con cero emisiones en Chile

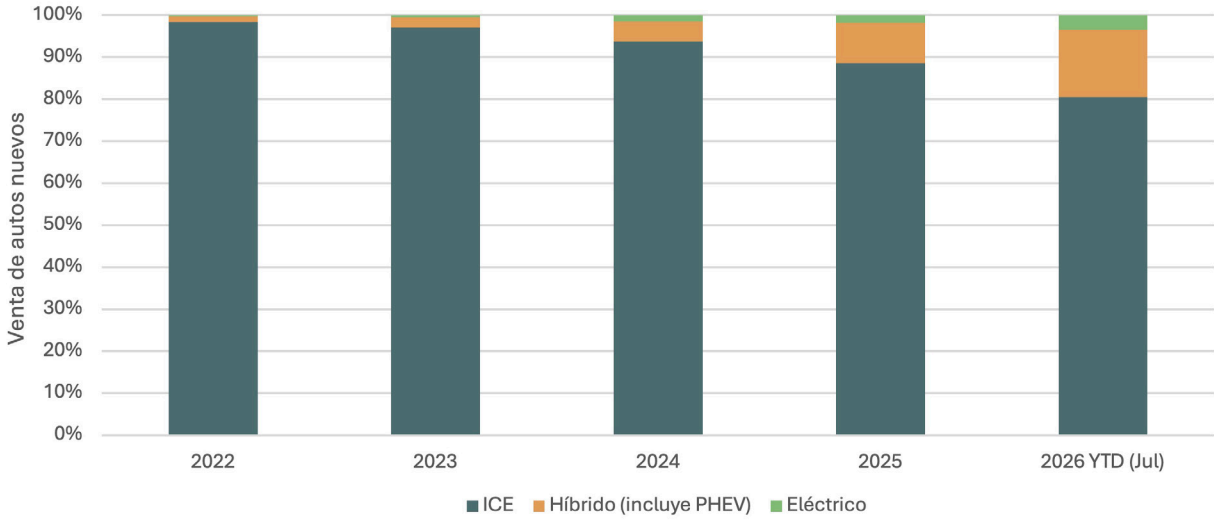
- Transporte público: Chile es líder mundial en la electrificación del transporte público y cuenta con la mayor flota de autobuses eléctricos fuera de China a través del sistema de Red Metropolitana de Movilidad (más de 4.000 autobuses, más del 60% de la flota total, a la fecha de publicación). La política establece el objetivo de que el 100% de los nuevos vehículos de transporte público urbano sean cero emisiones para 2035, y que toda la flota nacional de autobuses urbanos en servicio pase a ser 100% eléctrica para 2040.
- Vehículos de pasajeros: en el marco de la Estrategia Nacional de Electromovilidad (presentada por primera vez en 2017, actualizada en 2021 y formalizada en la Ley Marco de Cambio Climático de 2022), Chile estableció la meta principal de que, para 2035, el 100% de las ventas de vehículos de pasajeros nuevos sean cero emisiones. Sin embargo, dado que esta política funciona como una meta indicativa a largo plazo y no como un mandato anual vinculante de oferta, su aplicación sigue siendo escasa. Los BEV puros representaron ~3,5% de las ventas de vehículos livianos en lo que va de 2026 hasta julio. Para cerrar esta brecha es necesario pasar de las metas ambiciosas para 2035 a SSR respecto de la oferta anuales vinculantes y a reformas fiscales específicas que reduzcan los obstáculos de adquisición iniciales.
- Sector de vehículos pesados de transporte de carga: Dado que representa una elevada proporción de las emisiones de PM2,5 y carbono negro, este sector está sujeto a una meta indicativa según la cual, para 2045, el 100% de los camiones y autobuses interurbanos nuevos vendidos deben ser ZEV. En consonancia con el ***Memorándum de Entendimiento Global sobre Vehículos Medianos y Pesados de Emisiones Cero***, Chile se ha fijado como meta intermedia que el 30% de las ventas de camiones nuevos sean ZEV para 2030.

6.1.3 Mercado de los BEV en Chile

El mercado de los BEV todavía está en pañales en Chile (Figura 16); los BEV han alcanzado solo una cuota de ~2% de los registros de vehículos livianos nuevos en todos los tipos de sistemas de propulsión en 2025. Sin embargo, hay evidencia preliminar de que la electrificación está cobrando impulso, ya que la cuota de mercado de los BEV en lo que va de año (hasta julio) de 2026 se sitúa en torno al 3,5%.

Como se ha mostrado anteriormente en la Figura 9 de este informe, China domina el mercado automovilístico chileno y representa casi la mitad de todas las ventas de vehículos livianos y medianos y más del 75% de los BEV importados. Si bien Tesla lidera los registros de BEV a nivel de marca (por delante de BYD), sus vehículos se fabrican en Shanghái, lo que convierte a China en el principal motor de la transición a los EV en Chile.

FIGURA 16 REGISTRO DE VEHÍCULOS NUEVOS EN CHILE: CUOTA POR SISTEMA DE PROPULSIÓN



Fuente: Asociación Nacional Automotriz de Chile (ANAC), informes del mercado de vehículos livianos y medianos, e informes de vehículos cero y bajas emisiones (informes anuales de 2022 a 2025 y datos publicados acumulados hasta julio de 2026).
Notas: Los datos abarcan el registro de vehículos livianos y medianos en Chile, entre los que se incluyen vehículos de pasajeros, SUV, camionetas y furgonetas comerciales livianas. Los datos de 2022 a 2025 reflejan las ventas acumuladas de cada año calendario completo. Las cifras acumuladas hasta la fecha de 2026 reflejan los registros entre enero y julio de 2026.

6.2 Puntos fuertes y activos estratégicos

Combinación de energías renovables

Chile cuenta con algunos de los mejores recursos solares y eólicos del mundo. Con una red eléctrica limpia, la transición a los BEV supondría un importante ahorro de emisiones a lo largo del ciclo de vida, en lugar de trasladar las emisiones de los tubos de escape a las centrales eléctricas. El desierto de Atacama, en el norte de Chile, cuenta con los niveles de irradiancia solar más altos del mundo, mientras que las regiones del sur ofrecen recursos excepcionales de viento de mar, además de una gran capacidad hidroeléctrica en toda la red central.

Como se muestra en la Figura 5, Chile está viviendo una rápida revolución eléctrica, en la que está eliminando progresivamente y de forma decidida los combustibles fósiles en favor de las energías renovables. Este perfil de generación limpia sienta las bases para una red eléctrica con bajas emisiones de carbono, lo que permite que las flotas de vehículos eléctricos funcionen con emisiones de pozo a rueda prácticamente nulas y refuerza la credibilidad del país en materia de descarbonización.

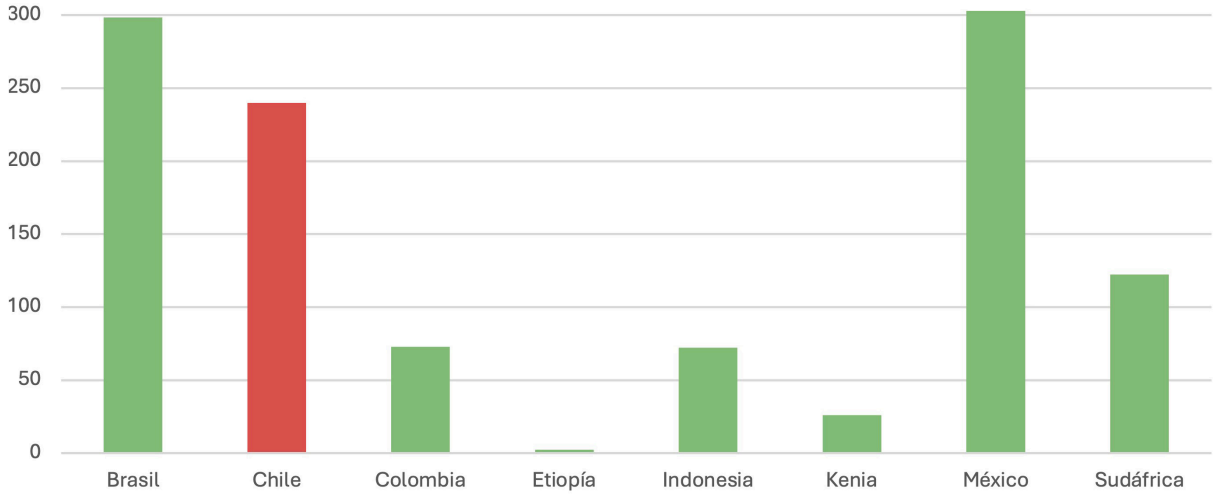
Materias primas críticas

Chile ocupa una posición clave en las fases iniciales de las cadenas de suministro mundiales de vehículos eléctricos y es el productor líder mundial de cobre y el segundo mayor productor de litio. El cobre es esencial para los motores eléctricos, el cableado de las baterías y la infraestructura de las estaciones de recarga. Al mismo tiempo, las reservas de salmuera del Salar de Atacama proporcionan carbonato de litio e hidróxido de litio de alta pureza y bajo costo, fundamentales para la composición química de las baterías de iones de litio. Más allá de la extracción de materia prima, la Estrategia Nacional del Litio del gobierno tiene como objetivo generar un mayor valor añadido a nivel local mediante el fomento de la refinación nacional, la fabricación de cátodos y las alianzas estratégicas, lo que proporcionará a Chile tanto influencia económica como relevancia geopolítica en la transición global hacia la energía limpia.

Motorización no saturada: una oportunidad para dar un salto

Chile ocupa el tercer lugar en lo que respecta a la tasa de motorización entre los ocho países analizados en esta serie de informes (Figura 17), con 240 vehículos de pasajeros por cada 1.000 habitantes, aunque esta cifra sigue siendo muy inferior a la de los mercados desarrollados (entre 500 y 800 vehículos de pasajeros por cada 1.000 habitantes). Existe un importante potencial de crecimiento de la flota a medida que los índices de propiedad se van equiparando a los del mundo desarrollado. Por lo tanto, es importante que el gobierno chileno oriente ese crecimiento hacia los BEV en lugar de hacia los vehículos con ICE, con el fin de aprovechar los beneficios económicos, fiscales y para la salud.

FIGURA 17 TASA DE MOTORIZACIÓN, VEHÍCULOS DE PASAJEROS POR CADA 1.000 HABITANTES (2024)



Fuente: Federación Internacional de Carreteras.
Notas: Los datos de todos los países corresponden a 2024, excepto los de Colombia y Etiopía, que son de 2021.

A diferencia de Colombia, donde los vehículos asequibles de dos y tres ruedas constituyen el principal medio de transporte personal, Chile presenta un perfil de movilidad fundamentalmente diferente, dominado por los vehículos de pasajeros. Un mayor poder adquisitivo promedio, un clima en el sur de templado a frío y una infraestructura de carreteras más desarrollada han propiciado una marcada preferencia de los consumidores por los vehículos frente a las motocicletas.

Desde el punto de vista de la descarbonización, esta estructura de movilidad supone un desafío económico distinto. Mientras que los mercados con grandes flotas de vehículos de dos ruedas pueden lograr una electrificación rápida y de bajo costo con vehículos a batería pequeña que requieren subvenciones iniciales insignificantes, la transición de Chile requiere, por su naturaleza, una mayor inversión de capital. Electrificar la movilidad personal en Chile implica que los hogares inviertan en BEV de tamaño convencional para particulares (entre $20.000 y $35.000 o más), en lugar de en bicimotos o motocicletas eléctricas económicas (entre $1.500 y $3.000). Por lo tanto, Chile no puede depender de la adopción de los vehículos de dos ruedas para impulsar los primeros volúmenes de electrificación; la eliminación de las emisiones del transporte exige un apoyo político específico, mecanismos de financiación y la ampliación de las redes públicas de recarga adaptadas específicamente a los vehículos de pasajeros de cuatro ruedas, las flotas comerciales y los vehículos pesados de transporte de carga.

Un importador neto de vehículos, con fabricación nacional limitada de automóviles

Como importador neto de vehículos con una exposición mínima a la producción heredada de ICE, Chile puede moverse hacia los BEV sin la interrupción industrial a la que se enfrentan las principales economías productoras de vehículos, lo que permite un cambio de política más rápido y de menor riesgo. En este sentido, puede seguir el ejemplo de Noruega y Nepal, dos países muy dependientes de la importación de vehículos. Al reducir el derecho de importación y ofrecer incentivos fiscales a la compra de BEV, ambos países pasaron rápidamente de vender vehículos con ICE a BEV en pocos años. Ambos también aprovecharon la energía renovable barata para apoyar aún más las compras de BEV sobre la base del TCO. Chile dispone de recursos similares, y la electricidad ya es más barata que la gasolina o el diésel para impulsar un vehículo, como se muestra en la Figura 6.

Alta concentración urbana y preparación de las infraestructuras

Dado que más del 85% de la población de Chile reside en centros urbanos (y casi el 40% se concentra en el Gran Santiago), el país presenta una densidad geográfica ideal para una electrificación rápida y rentable de las flotas. Los corredores de transporte urbano concentrados reducen las necesidades iniciales de una red pública de recarga, en comparación con países geográficamente más dispersos.

6.3 Retos y obstáculos

Desigualdades regionales en materia de infraestructuras más allá de Santiago

Si bien la elevada concentración de población en los centros urbanos como Santiago acelera la adopción temprana de los BEV al maximizar la eficiencia de las infraestructuras, las estaciones de recarga públicas siguen estando concentradas de forma desproporcionada en la capital. Las ciudades secundarias, las zonas rurales y las regiones con condiciones geográficas extremas se enfrentan a graves brechas en la cobertura de las redes de recarga rápida de corriente continua. Esta disparidad geográfica genera ansiedad por la autonomía en los desplazamientos interurbanos de larga distancia y limita la capacidad de los operadores logísticos regionales para electrificar sus flotas sin construir depósitos privados con infraestructura de recarga.

Costos iniciales de adquisición elevados y opciones limitadas para el mercado masivo

Aunque la electrificación de la flota permite lograr ahorros claros en el TCO, esta ventaja operativa sigue dependiendo en gran medida del acceso a capital asequible para afrontar la inversión inicial. Para los consumidores particulares y los pequeños operadores comerciales que deben afrontar los tipos de interés vigentes en los préstamos comerciales, el mayor precio de compra inicial no puede compensarse fácilmente con el ahorro futuro en combustible.

En Chile, esta barrera de capital inicial varía considerablemente dependiendo del segmento de vehículos:

- Segmento de gama básica: los hatchbacks y sedanes compactos con ICE de gama básica tienen precios minoristas de entre $12.000 y $16.000, mientras que los BEV compactos chinos más asequibles llegan a las concesionarias con precios minoristas de entre $20.000 y $25.000. Esto representa un sobreprecio inicial del 30% al 50% (entre $5.000 y $9.000) que disuade directamente a los compradores de ingresos medios sensibles al precio.
- Segmento de mercado medio: los SUV compactos con ICE más populares tienen precios minoristas de entre $22.000 y $30.000, mientras que los BEV comparables del segmento C tienen precios de entre $32.000 y $42.000, lo que representa un sobreprecio del 20% al 35% (entre $7.000 y $12.000).
- Segmento premium: en el segmento ejecutivo y de lujo (a partir de $50.000), modelos como el Tesla Model 3 y el Model Y, el Volvo EX30 y el BYD Seal han alcanzado una paridad de precios casi total (con un sobreprecio del 0% al 10%) con respecto a modelos equivalentes con ICE de fabricantes europeos tradicionales.

Sin mecanismos fiscales específicos, como los sistemas de bonificación-penalización, el IVA diferenciado o la financiación estatal de vehículos ecológicos en condiciones favorables, la adopción de los BEV en el mercado minorista seguirá concentrándose en gran medida en los hogares con mayor poder adquisitivo y en las empresas con capacidad para financiarlos, mientras que la flota de vehículos de pasajeros del mercado masivo seguirá dependiendo de los motores de combustión interna.

7 Informe y recomendaciones para los responsables políticos

Chile ha establecido una ambiciosa hoja de ruta nacional de transición: alcanzar un hito intermedio del 20% de ventas de vehículos livianos y medianos cero emisiones para 2030, con el objetivo de llegar al 100% de ventas de ZEV para 2035. Sin embargo, dado que los BEV puros representarán aproximadamente el 3,5% de los registros de vehículos livianos en 2026, basarse únicamente en las aspiraciones declaradas podría poner en peligro las metas climáticas nacionales. Dado que el transporte por carretera representa el 57% del consumo nacional de petróleo y el 27% del total de las emisiones nacionales de gases de efecto invernadero, para cerrar esta brecha de implementación es necesario cambiar el enfoque de las políticas, de las metas a largo plazo a la ejecución en el mercado a corto plazo.

A fin de convertir la visión de Chile para 2035 en una realidad en el mercado comercial, es necesaria una hoja de ruta coordinada entre distintos ministerios, liderada por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (MTT), el Ministerio de Energía y el Ministerio de Hacienda. En lugar de recurrir a subvenciones industriales descoordinadas, la estrategia de Chile debería implementar cuatro instrumentos de política específicos para superar las barreras de precios iniciales, garantizar el suministro de vehículos y completar la integración de la red de recarga en todo el país.

Medida de política pública n.° 1: Mantener la Fase 2 de la Ley de Eficiencia Energética de Chile, Ley N° 21.305 (2027-2029) – Promedio de flota corporativa de 22,8 km/Lge (kilómetros por litro equivalente de gasolina).

- Prevenir el desecho de ICEs: Proteger la fecha límite de implementación en 2027 evita que los fabricantes mundiales de automóviles redirijan modelos ICE (vehículos de combustión interna) ineficientes hacia Chile a medida que las regulaciones se vuelven más estrictas en los principales mercados del hemisferio norte.
- Proteger a los consumidores de la volatilidad de los precios de los combustibles: Al exigir flotas más limpias y de mayor eficiencia energética, la Fase 2 protege directamente a los hogares y empresas chilenas de la exposición a los volátiles precios internacionales de importación de combustibles fósiles.

Instrumento de política n.° 2: Promulgar normativas vinculantes respecto de la oferta de vehículos cero emisiones

El principal cuello de botella para la transición de los vehículos de pasajeros y comerciales livianos en Chile es la asignación de la oferta: los OEM a nivel mundial priorizan el envío de grandes volúmenes de BEV a los mercados que tienen obligaciones legales vinculantes.

- Actualizar los estándares vigentes: partir de los parámetros de referencia de eficiencia vehicular establecidos en la Ley N.° 21.305 (Ley sobre Eficiencia Energética) y desarrollarlos hasta convertirlos en un marco de créditos para vehículos cero emisiones cuyo cumplimiento sea obligatorio.

- Establecer la trayectoria de cumplimiento para 2030: Convertir la meta del 20% para 2030 de la Estrategia Nacional en obligaciones anuales de venta con incrementos escalonados para los importadores de automóviles, respaldadas por sanciones económicas por cada vehículo con ICE vendido por encima del límite permitido.

Mecanismo de comercio de créditos: permitir que los importadores de vehículos eléctricos con mejor desempeño comercialicen créditos de cumplimiento con los distribuidores de vehículos con ICE que presenten un desempeño inferior, por lo que se crearía un mecanismo de oferta impulsado por el mercado sin necesidad de realizar gastos públicos directos

Instrumento de política n.° 3: Reestructurar la tributación inicial mediante un sistema de bonificación-penalización neutral en términos de recaudación

Aunque los BEV ofrecen ahorros significativos en los costos de funcionamiento, el sobreprecio inicial de compra sigue siendo una barrera para su adopción por parte de los hogares de ingresos medios y las pequeñas empresas.

- Implementar un sistema autofinanciado de bonificación-penalización: reestructurar el impuesto verde actual para convertirlo en un mecanismo bidireccional de bonificación-penalización que aplique recargos progresivos a los vehículos con ICE de altas emisiones, con el fin de financiar descuentos directos en el momento de la compra de BEV de gama básica.
- Ajuste selectivo del IVA: reducir o suspender temporalmente el IVA del 19% aplicable a los BEV del mercado masivo y a las furgonetas comerciales livianas de reparto, siguiendo el ejemplo de los marcos de diferenciación fiscal de eficacia comprobada en otros países de la región.

Instrumento de política n.° 4: Eliminar los cuellos de botella en la recarga rápida en regiones

Aunque las redes de recarga se están ampliando en toda la Región Metropolitana de Santiago, la conectividad interurbana de larga distancia sigue siendo un cuello de botella operativo crítico.

- Corredores estratégicos de autopistas: disponer que el Ministerio de Obras Públicas (MOP), el Ministerio de Energía y la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) incorporen los requisitos de recarga rápida de corriente continua de alta potencia en los contratos de concesión de autopistas interurbanas.
- Requisitos de interconexión a la red: estandarizar los protocolos de pago de acceso abierto y agilizar la tramitación de permisos para los depósitos de vehículos de flotas comerciales y los centros de transporte de carga de gran capacidad.

Mediante la aplicación de estos instrumentos normativos y fiscales concretos, Chile puede cerrar la brecha para alcanzar su meta de 2030, como también puede proteger a los consumidores de la exposición a los costos volátiles de importación de hidrocarburos y respaldar los avances hacia sus metas de transporte con cero emisiones para 2035.

8 Anexo

TABLA 6 INCENTIVOS Y NORMATIVAS EN MATERIA DE ELECTRIFICACIÓN DEL GOBIERNO NACIONAL O REGIONAL

País/ Región	Tipo de vehículo	Incentivos	Mandatos/Requisitos reglamentarios	Cuota de BEV 2024
Unión Europea	Liviano	(Indirecto: algo de apoyo a la infraestructura de recarga)	Normas de CO_2 promedio de la flota: 15% para 2025, 55% para 2030, 100% para 2035	~15%
	Pesado/ Autobús	Reglamento de infraestructura AFIR (recarga/hidrógeno)	Reducciones promedio de CO_2 de la flota: -5% en 2025, -45% para 2030, -90% para 2040; Autobuses urbanos: 100% cero emisiones para 2035	2,8% UE y AELC (ex. Noruega)
Reino Unido	Liviano	Subvención para automóviles eléctricos (entre £1.500 y £3.750); financiación de infraestructuras (recarga en el hogar o el lugar de trabajo, implantación de cargadores rápidos)	Mandato ZEV: 22% en 2024 ➞ 100% para 2035	17,4%
	Pesado/ Autobús	Subvención para camiones enchufables (£16.000-£25.000 en función del peso); incentivo para autobuses cero emisiones; subvenciones para infraestructuras	Poner fin a la venta de vehículos pesados que no sean ZEV <26t para 2035; prohibir todos los vehículos pesados nuevos que no sean ZEV a partir de 2040	5,1%
Noruega	Liviano	Exención del IVA (parcial desde 2023); exenciones del impuesto de importación		89%
	Pesado/ Autobús	Exenciones de IVA, matriculación y peaje	Todos los nuevos vehículos pesados ZEV o de biogás para 2030; todos los nuevos vehículos de transporte público ZEV para 2024	10,8%
China	Liviano	Exención del impuesto de compra de NEV (2024-27); privilegios de matrícula	Sistema de doble crédito: aumento de la cuota de CAFC + NEV con el tiempo	24%
	Pesado/ Autobús	Subvenciones para autobuses/ camiones NEV; exenciones fiscales a la compra	China: endurecimiento de las normas VI (VI-b desde 2023)	11,8%
Singapur	Liviano	Incentivo a la adopción temprana del EV (tope de $15.000); reembolsos de hasta $25.000 en VES; reducción del límite mínimo del ARF a $0; cofinanciación de la recarga		33,6%
	Pesado/ Autobús	Reembolsos CVES de hasta S$20.000; plan de rotación anticipada; subvenciones HVZES de hasta S$40.000 por vehículo; cofinanciación de la subvención del cargador	Compromiso MOU: 30% ventas de ZEV para 2030, 100% para 2040	Estimación de 9,6% en general; BEV pesado: 0,9% (1177 vehículos); BEV autobús: 12,6% (214 vehículos).
Nepal	Liviano	Derechos de importación más bajos (15% al 40% frente a hasta el 228% de los ICE); reducciones/exenciones del impuesto de circulación; electricidad subvencionada para la recarga		~75%
Etiopía	Liviano	0% de impuestos especiales para los EV; reducción de los derechos de importación frente a los ICE	Fomenta la importación de EV	~60%
	Pesado/ Autobús		Obligación: dispositivos de control de emisiones en la flota diésel más antigua	

Fuente: Carbon Tracker, MarkLines, KGP GlobalData.

Ministerios del gobierno chileno

La implementación de las SSR para vehículos eléctricos en Chile requiere la coordinación de múltiples entidades:

Ministerio de Energía: actúa como principal responsable del diseño de políticas para la estrategia nacional sobre BEV; es coautor de la Estrategia Nacional de Electromovilidad y supervisa los estándares de eficiencia energética para los vehículos importados. Coordina el despliegue de la infraestructura de recarga, la normativa sobre vehículos a la red (V2G, por sus siglas en inglés) y la integración con la red eléctrica alimentada por energías renovables.

Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (MTT): hace cumplir los requisitos sectoriales de cero emisiones para las flotas públicas y comerciales, lo que incluye establecer presupuestos de mitigación del transporte con carácter jurídicamente vinculante. El MTT impulsa directamente la electrificación del transporte público mediante la gestión de licitaciones competitivas (como la Red Metropolitana de Movilidad) que exigen que las flotas de autobuses sean 100% eléctricas.

Ministerio de Hacienda: la autoridad fiscal indispensable para poner en práctica los incentivos económicos y las sanciones reglamentarias. El Ministerio de Hacienda supervisa el marco fiscal aplicable a los vehículos, incluidos el impuesto verde, el ajuste del IVA y las tasas de circulación.

Ministerio del Medio Ambiente (MMA): supervisa la hoja de ruta general para la descarbonización, estableciendo normas de calidad del aire, objetivos de reducción del carbono negro y límites de gases de efecto invernadero en virtud de la Ley Marco de Cambio Climático (Ley N.° 21.455). Evalúa el impacto ambiental y los cobeneficios para la salud pública que supone sustituir las flotas de vehículos con ICE por vehículos cero emisiones.

Ministerio de Minería: desempeña un papel estratégico fundamental en la cadena de suministro de los BEV al supervisar la extracción y el refinado del cobre y el litio. Lidera políticas nacionales (como la Estrategia Nacional del Litio) destinadas a agregar valor a nivel nacional a las cadenas de suministro de minerales críticos.

Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU): establece los códigos de construcción y las normativas de urbanismo en torno a las infraestructuras de recarga. El MINVU se encarga de actualizar la normativa urbanística en materia de construcción para garantizar que los nuevos edificios residenciales y comerciales cuenten con instalaciones eléctricas preparadas para la instalación de BEV y con espacios de recarga específicos.

Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC): actúa como autoridad reguladora técnica encargada de certificar, estandarizar y supervisar la seguridad de los equipos de recarga de BEV, los conectores eléctricos y las conexiones a la red pública en todo el país.

Descargo de responsabilidad

Carbon Tracker es una organización sin ánimo de lucro creada para generar nuevas ideas sobre el riesgo climático. La organización está financiada por diversas fundaciones europeas y estadounidenses. Carbon Tracker no es un asesor de inversiones y no hace ninguna declaración sobre la conveniencia de invertir en ninguna empresa o fondo de inversión en particular ni en ningún otro vehículo. La decisión de invertir en cualquiera de estos fondos de inversión u otras entidades no debe tomarse basándose en ninguna de las afirmaciones contenidas en esta publicación. Aunque la organización ha obtenido información que considera fiable, no se hace responsable de ninguna reclamación o pérdida de cualquier naturaleza relacionada con la información contenida en este documento, incluidos, entre otros, el lucro cesante o los daños punitivos o consecuentes.

La información utilizada para elaborar este informe procede de diversas fuentes de dominio público y de los licenciatarios de Carbon Tracker. Algunos de sus contenidos pueden ser propiedad de Carbon Tracker o de sus licenciantes. La información contenida en este informe de investigación no constituye una oferta de venta de valores ni una solicitud de oferta de compra o recomendación de inversión en valores en ninguna jurisdicción. La información no pretende ser asesoramiento financiero. Este informe de investigación solo ofrece información general. La información y las opiniones constituyen un juicio en la fecha indicada y están sujetas a cambios sin previo aviso. Por lo tanto, la información puede no ser exacta o actual. La información y las opiniones contenidas en este informe han sido recopiladas o extraídas de fuentes consideradas fiables y de buena fe, pero Carbon Tracker no ofrece ninguna garantía, expresa o implícita, en cuanto a su exactitud, integridad o corrección, y Carbon Tracker tampoco garantiza que la información esté actualizada.



Acerca de Carbon Tracker

Carbon Tracker es un equipo de especialistas financieros que plasma el riesgo climático en los mercados de capitales actuales. Nuestras investigaciones sobre el carbono inquemable y los activos en desuso han abierto un nuevo debate sobre cómo adaptar el sistema financiero a la transición hacia una economía con bajas emisiones de carbono.

Sobre los autores

Ben Scott: jefe de Demanda de Energía

Ben se incorporó a Carbon Tracker en 2022, centrándose en el sector automotriz. Antes de incorporarse a Carbon Tracker, Ben trabajó en el MUFG Bank de Londres realizando análisis financieros e industriales sobre el sector automotriz para ayudar a gestionar la exposición crediticia y la capacidad de riesgo del banco. También ha trabajado directamente en la industria automotriz en Aston Martin Lagonda. Ben comenzó su carrera en IHS Markit (ahora parte de S&P Global), donde dirigió el servicio de investigación E-Mobility, centrándose en la descarbonización y la legislación sobre emisiones. Ben es licenciado en Física por la Universidad de Leeds.

Philip Hunter: analista

Philip cuenta con 20 años de experiencia en el sector de la gestión de activos, y ha trabajado anteriormente como analista de renta variable global y gestor de carteras en Universities Superannuation Scheme y Old Mutual Asset Managers. Philip tiene un máster en Informática otorgado por la Universidad de Stirling.

Richard Folland: director de políticas

Richard Folland ha sido asesor de políticas y asuntos gubernamentales de Carbon Tracker desde 2014 y, en 2023, se incorporó como Director de Políticas. Cuenta con más de 30 años de experiencia como diplomático y abogado al más alto nivel, tanto en Europa como en otros lugares. Lleva 15 años trabajando en la agenda del clima y la energía, como responsable político y como asesor del sector privado. Richard, ex responsable de Política Energética Internacional en el Ministerio de Asuntos Exteriores del Reino Unido, también ha sido asesor europeo de JPMorgan en materia de energía y cambio climático, director ejecutivo de la Asociación de Mercados Climáticos e Inversión (CMIA) y responsable de Energía y Medio Ambiente en Inline Policy. Fue cofundador de la empresa de asesoramiento estratégico Sustineri, que trabaja con inversores institucionales en cuestiones de clima y sostenibilidad.

Agradecimientos

Gracias al Centro de Movilidad Sostenible por su orientación, sus conocimientos a nivel local y su aportación de datos a la investigación para este estudio.

Centro de Movilidad Sostenible

Gracias a CALSTART por su ayuda y apoyo continuo en el trabajo de modelado de este informe. Agradecemos a Niall Considine, Harry Benham, Linnet Cotterill y Nicolás González-Jiménez por su revisión por pares.



Carbon Tracker Initiative

Para obtener más información,
póngase en contacto con nosotros:

Marina Piligkou | Engagement Officer

marina.piligkou@tracker-group.org

www.carbontracker.org