

INVESTIGACIÓN DE GLOBAL X ETFs

Esfuerzo conjunto: tanto los vehículos eléctricos de baterías como los de pila de combustible de hidrógeno son necesarios para reducir las emisiones

Autor:

Investigación del equipo de Global X

Fecha: 14 de abril de 2022
Tema: **Temática**



La relación causal entre las actividades humanas y el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero (“GEI”) y de las temperaturas es “inequívoca”, según el Grupo Intergubernamental sobre el Cambio Climático (“IPCC”).¹ En particular, el sector del transporte representa el segundo mayor contribuyente a las emisiones globales de GEI causadas por actividades humanas, por detrás de la generación de energía.² Para reducir las emisiones relacionadas con el transporte es fundamental la adopción masiva de vehículos eléctricos (“EV”), especialmente las tecnologías de cero emisiones: los vehículos eléctricos con batería (“BEV”) y los vehículos eléctricos con pila de combustible de hidrógeno (“FCEV”). Juntas, estas tecnologías pueden transformar el transporte en todos los segmentos de vehículos.

En este informe, comparamos estas tecnologías eléctricas y exploramos sus implicaciones de inversión en todos los segmentos del mercado a medida que la transición energética cobra impulso.

Aspectos clave

- La adopción continua de vehículos eléctricos, especialmente los modelos BEV y FCEV de cero emisiones, es la vía principal para reducir las emisiones en el sector del transporte. Para 2030, las previsiones del sector apuntan a una tasa de penetración de EV del 36 %, que representa una oportunidad de 1,4 billones de USD.^{3,4}
- Creemos que los BEV impulsarán la adopción en el mercado de turismos eléctricos y continuarán arañando cuota de mercado a los vehículos tradicionales con motor de combustión interna (“MCI”). Estos incrementos de cuota de mercado pueden ir acompañados de inversiones considerables en toda la cadena de valor de los EV de baterías, incluida la minería de litio y la producción de baterías.
- Los FCEV de hidrógeno ofrecen una alternativa prometedora para camiones de larga distancia y vehículos industriales pesados, dado que son significativamente más ligeros y tienen tiempos de repostaje mucho más cortos.

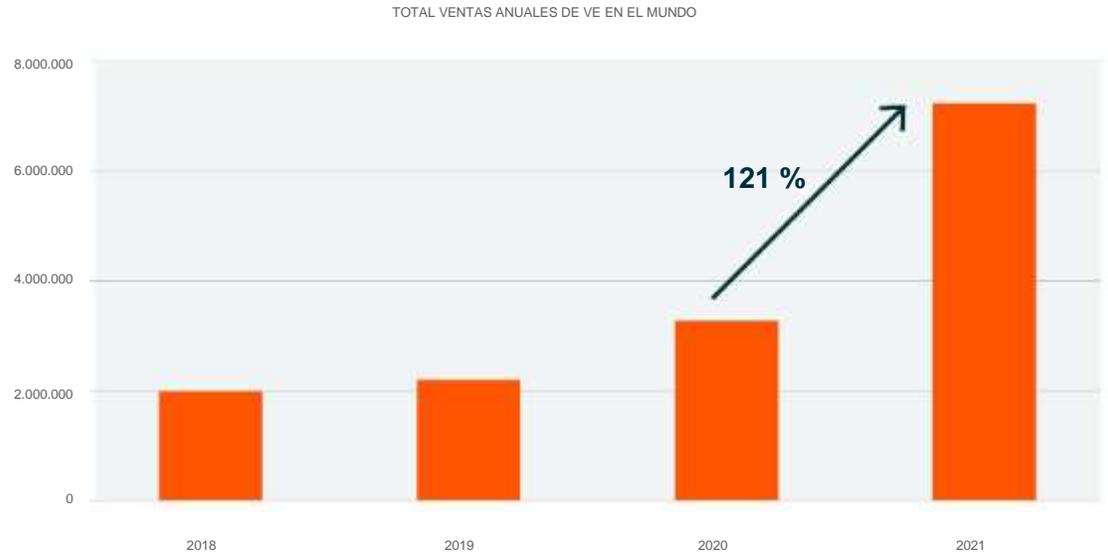
Se espera que la cuota de mercado de los vehículos eléctricos se acelere rápidamente

La adopción de EV se está acelerando a medida que los gobiernos y las corporaciones trabajan para cumplir con los objetivos de reducción de emisiones relacionados con el cambio climático. En 2021, se vendieron 6,5 millones de EV en todo el mundo, lo que representa algo menos del 9 % del total de ventas anuales de autos.^{5,6} Si bien la cuota del segmento de EV sigue siendo reducida en comparación con los vehículos MCI, en 2021 se produjo un crecimiento significativo desde los 3,3 millones de EV vendidos en 2020 y los 2,3 millones vendidos en 2019.⁷ El impulso de los EV continuó en enero de 2022, especialmente en mercados grandes. Las ventas de EV aumentaron un 122 % en China y un 94 % en Estados Unidos en comparación con enero de 2021.⁸



LA ADOPCIÓN DE VE SIGUE GANANDO IMPULSO

Fuente: análisis de Global X de datos obtenidos de Rho Motion. (febrero de 2022). Monthly EV Battery Chemistry Assessment [conjunto de datos].



Las previsiones de la industria apuntan a una tasa de penetración de los EV del 36 % para 2030, que representa una oportunidad de 1,4 billones de USD.^{9,10} El panorama de políticas públicas cada vez más positiva para la adopción de EV respalda estas previsiones. Más de 135 países tienen objetivos de cero emisiones netas en toda la economía, y muchos se han propuesto lograrlos para 2050 o antes.¹¹ Además, más de 20 países tienen planes para lograr que el 100 % de las ventas de autos sean EV a lo largo de las próximas dos décadas.¹² Noruega tiene el objetivo más ambicioso de todo el mundo: que el 100 % de las ventas de autos sean vehículos de cero emisiones para 2025.¹³

Muchos países han establecido mecanismos de apoyo y financiación para fomentar la adopción de EV y la ampliación de la infraestructura de carga de EV.

Por otra parte, en la Conferencia sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas de 2021, la “COP26”, 15 países firmaron el primer acuerdo internacional sobre camiones y autobuses de cero emisiones, incluidos Turquía, Dinamarca, Chile, Canadá y el Reino Unido, y algunos gobiernos y fabricantes subnacionales, como Scania y DHL. El Memorando de entendimiento global para la adopción de vehículos medianos y pesados de cero emisiones establece el objetivo de que el 100 % de las ventas de camiones y autobuses nuevos sean cero emisiones para 2040, con un objetivo intermedio del 30 % de las ventas para 2030 para sus signatarios.¹⁴

LOS OBJETIVOS DE ELECTRIFICACIÓN INCENTIVAN UNA TRANSICIÓN RÁPIDA HACIA EL 100 % DE VENTAS DE EV

Fuente: Agencia Internacional de la Energía. (abril de 2021). Global EV outlook 2021: Accelerating ambitions despite the pandemic.



Los fabricantes de equipos originales (“OEM”) también están comprometidos con la electrificación de sus flotas y la transformación del sector de una mayoría de vehículos MCI a una mayoría de vehículos eléctricos. En marzo de 2022, Ford anunció que una reestructuración para separar sus negocios de EV y vehículos MCI. Con su nuevo modelo de EV, llamado Ford Model e, la compañía tiene previsto producir 2 millones de EV al año para 2026.¹⁵ General Motors, Kia Corporation, Jaguar Land Rover, Mercedes-Benz, Volvo y Volkswagen también están entre la amplia lista de OEM que prevén gastar miles de millones en EV para alcanzar los objetivos de ventas de electrificación.¹⁶

Los vehículos cero emisiones son la mejor vía para reducir las emisiones de GEI

Los esfuerzos de mitigación del clima por parte de los gobiernos y los compromisos de electrificación por parte de los OEM han creado un entorno de tecnologías de vehículos eléctricos cada vez más complejo. Los vehículos eléctricos se clasifican en una de dos categorías en relación con sus emisiones de gases de efecto invernadero:

- **Cero emisiones:** Vehículos que son totalmente eléctricos y, por lo tanto, no producen emisiones directas de gases de escape.¹⁷
- **Bajas emisiones:** vehículos alimentados por un motor eléctrico en combinación con tecnologías de MCI o generador de gasolina, que producen menos emisiones de gases de escape que los vehículos MCI tradicionales.¹⁸

Los gobiernos, las empresas y los consumidores están prestando mucha atención a los vehículos cero emisiones. Las dos tecnologías de vehículos cero emisiones son los vehículos eléctricos con batería (“BEV”) y los vehículos eléctricos con pila de combustible de hidrógeno (“FCEV”). Si bien los BEV y FCEV no incorporan tecnologías adicionales que permitan ampliar la autonomía como los vehículos eléctricos híbridos, sí ofrecen una mayor autonomía que puede alcanzar los 500 kilómetros.^{19,20} Los FCEV tienen la ventaja añadida del tiempo de repostaje corto.²¹

EL PANORAMA DE LOS VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

Fuentes: Laukkonen, J. (28 de septiembre de 2021). EV (BEV) vs. PHEV vs. FCEV vs. hybrid: What's the difference? Lifewire.

Kane, M. (19 de septiembre de 2021). Lista de autos totalmente eléctricos ordenados por autonomía EPA de menor a mayor. InsideEVs.

Parikh, S. (14 de diciembre de 2021). 8 upcoming hydrogen FCEVs with up to 500 miles of range. Top Electric SUV.

Nota: Autonomía media de BEV calculada a partir de la autonomía EPA de 126 modelos BEV de 2021 y 2022 dentro del mercado estadounidense con lista de InsideEVs.com.

Tecnología EV	Fuente de alimentación	Método de repostaje	Autonomía EV	¿Cero o bajas emisiones?
Vehículo eléctrico de pila de combustible de hidrógeno (FCEV)	Motor eléctrico con pila de combustible alimentado por hidrógeno	Repostaje en estaciones con combustible de hidrógeno	480-800 kilómetros o más por depósito de hidrógeno lleno	Cero emisiones
Vehículo eléctrico de batería (BEV)	Motor eléctrico con batería recargable	Enchufe a toma de corriente o estación de carga rápida	160-800 kilómetros o más por carga completa; con mayor frecuencia entre 320 y 480 kilómetros; promedio de 431 kilómetros*	Cero emisiones
Vehículo eléctrico híbrido (HEV)	Contiene un motor eléctrico y un MCI	No se puede conectar a la red para cargar. El motor eléctrico se recarga con motor de gasolina y frenado regenerativo	Hasta 80 kilómetros	Bajas emisiones
Vehículo híbrido enchufable (PHEV)	Contiene un motor eléctrico y un MCI	Enchufe a toma de corriente o estación de carga para cargar y repostaje del MCI con gasolina	Hasta 80 kilómetros	Bajas emisiones
Vehículo eléctrico con autonomía ampliada (EREV)	Contiene un motor eléctrico con generador de gasolina para la recarga (sin MCI)	Enchufe a toma de corriente o estación de carga rápida y repostaje del generador con gasolina	Hasta 130 kilómetros	Bajas emisiones

Los vehículos eléctricos de batería dominan las ventas de turismos EV

Entre la gama de EV, los BEV son claramente el turismo preferido, acaparando el 71 % de las ventas en 2021, mientras que los EV híbridos alcanzaron aproximadamente el 28 % y los FCEV, menos del 1 %.²² Prevemos que los BEV continuarán consolidando su liderazgo en el segmento y ganando cuota de mercado a los vehículos MCI en los próximos años. En marzo de 2022, hay cientos de modelos BEV a la venta en todo el mundo, en comparación con solo unos pocos modelos FCEV.^{23,24} Además, varios OEM planean aumentar significativamente sus ofertas de BEV, con más de 100 nuevos modelos que se lanzarán al mercado en la próxima década.

Por ejemplo, en marzo de 2022, Kia Corporation anunció que lanzará al menos dos BEV al año a partir de 2023.²⁵ El objetivo de la empresa es tener una línea de 14 BEV para 2027, incluidos tres modelos de turismos, ocho SUV y tres modelos de furgoneta/profesional.²⁶ También en marzo, Hyundai anunció planes para añadir 17 nuevos modelos de BEV para 2030.²⁷ Por el contrario, los OEM solo tienen previsto lanzar unos 12 nuevos modelos FCEV en la próxima década.

Los BEV tienen los beneficios potenciales de un menor costo de mantenimiento programado por tener menos piezas que los vehículos MCI y ahorros considerables de combustible.²⁸ Los conductores de BEV también pueden hacer uso de una infraestructura de carga mucho más avanzada que la red de estaciones de repostaje de hidrógeno para FCEV, que actualmente es muy limitada. Estados Unidos solo tiene 48 estaciones de repostaje de hidrógeno, todas ellas, excepto una, ubicadas en California.²⁹ En cambio, Estados Unidos tiene casi 46.500 estaciones públicas de carga de EV y el objetivo del Gobierno es implementar una red de 500.000 cargadores a lo largo de todo el país para 2030.^{30,31}

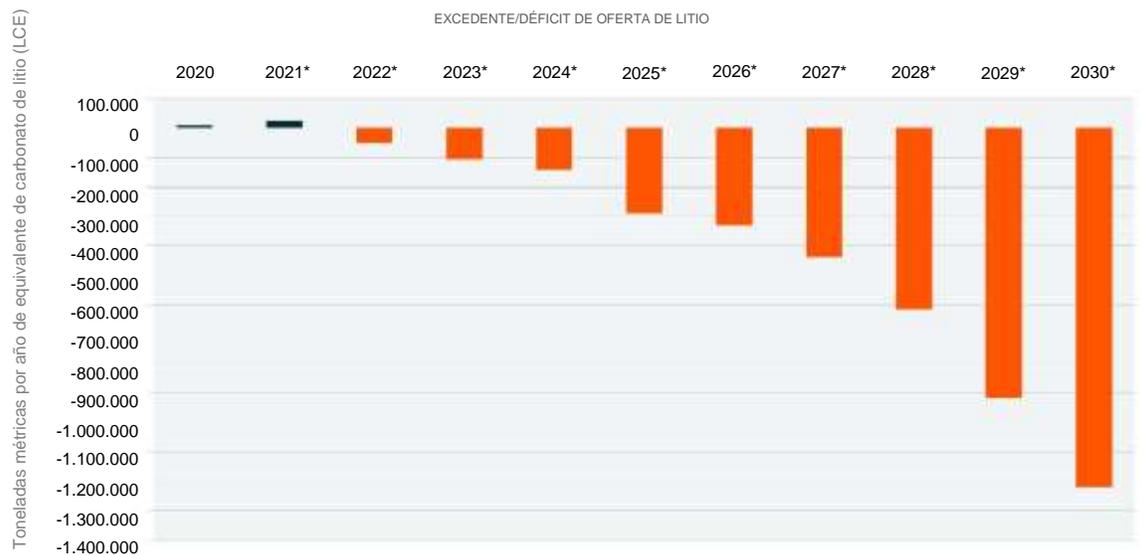


Europa cuenta con 152 estaciones de repostaje de hidrógeno y otras 40 en desarrollo, en comparación con las más de 150.000 estaciones públicas de carga de EV en servicio y planes para construir otros dos millones más de aquí a 2030.^{32,33} En Asia, China y Japón cuentan con una infraestructura de estaciones de repostaje de hidrógeno más sólida y planes de ampliación importantes durante la próxima década. Aun así, estas redes son muy modestas en comparación con las más de un millón de estaciones de carga que existen hoy en China y aproximadamente 30.000 en Japón.^{34,35}

A medida que aumenta el crecimiento de BEV, prevemos que se generarán oportunidades de crecimiento significativas en toda la cadena de suministro de los BEV, incluida la producción de baterías de iones de litio para EV y la minería de litio. Se espera que la capacidad mundial de fabricación de baterías para EV se dispare durante la próxima década de 631 GWh en 2020 a 2913 GWh en 2030.³⁶ Europa se está convirtiendo en la región de mayor crecimiento para la producción de baterías de EV fuera de China. La capacidad de producción de pilas de baterías de EV de la región podría aumentar a más de 789 GWh para 2030, suficiente para producir 15 millones de BEV al año.³⁷ Por el contrario, el mercado del litio se enfrenta a su mayor escasez de la historia en 2022, debido a los retrasos en los nuevos proyectos de minería por la pandemia de COVID-19.³⁸ **La minería de litio necesita incrementarse** en los próximos años con mayor rapidez de la que se prevé actualmente para evitar un déficit a largo plazo, mayores costos de producción de EV y una menor demanda.³⁹

EL AUMENTO DE LA DEMANDA DE EV Y EL DÉFICIT DE OFERTA DEL LITIO PRESENTAN OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS

Fuente: Benchmark Mineral Intelligence. (7 de abril de 2021). Global battery arms race: Benchmark private investor webinar [diapositivas de PowerPoint].



Nota: *Estimaciones

Los FCEV de hidrógeno son una opción prometedora para vehículos de larga distancia y para la industria pesada

La tecnología FCEV ofrece varias ventajas sobre los BEV que la convierten en una opción atractiva de cero emisiones de carbono para vehículos industriales pesados y de larga distancia específicamente.

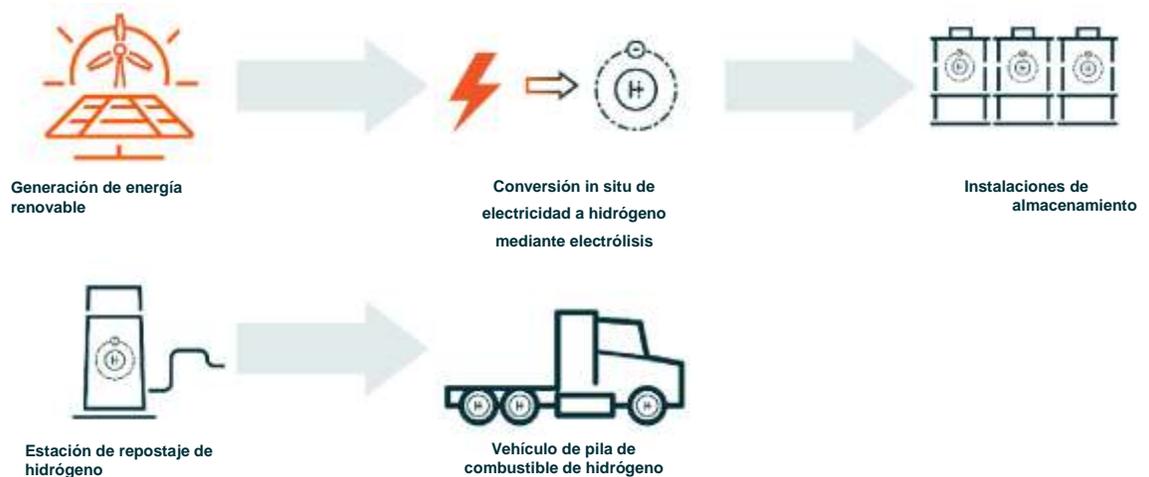
- Mayor densidad de almacenamiento de energía:** El hidrógeno contiene más masa de energía por unidad que las baterías de iones de litio o que el combustible diésel, lo que significa que aumentar el tamaño del depósito de hidrógeno puede aumentar la energía y la autonomía sin incrementar significativamente el peso del vehículo.⁴⁰ Por ejemplo, para un camión con una autonomía de 500 kilómetros, el sistema de transmisión de pila de combustible de hidrógeno puede ser 2 toneladas más ligero que el sistema de transmisión eléctrico de la batería.⁴¹

- **Tiempo de repostaje más corto:** Las estaciones de repostaje de hidrógeno son similares a las gasolineras. Los camiones FCEV pueden repostar en solo unos minutos, un tiempo considerablemente más corto que el necesario para cargar BEV de tamaño similar.⁴²
- **Menos pérdida de rendimiento en condiciones de frío:** Los FCEV de hidrógeno son menos sensibles a las bajas temperaturas que los BEV. Un estudio de 2019 realizado por el Center for Transportation and the Environment concluía que los autobuses eléctricos de baterías pierden más autonomía que los de pilas de combustible de hidrógeno cuando la temperatura cae de 10–15 °C a -5–0 °C.⁴³ De media, los autobuses eléctricos de baterías pierden el 37,8 % de su autonomía en comparación con solo el 23,1 % de los autobuses de pilas de combustible de hidrógeno.⁴⁴

El interés global en aumentar la producción de hidrógeno verde con bajas emisiones de carbono para su uso en el transporte y en industrias de difícil electrificación ha animado a varias compañías importantes a elaborar planes de adopción de FCEV para el transporte por carretera y la industria pesada. Por su parte, los principales fabricantes de camiones están comprometidos al 100 % con un futuro totalmente eléctrico, como Daimler Truck AG y Volvo Group, que se han aliado para producir sistemas de pilas as de combustible de hidrógeno.⁴⁵ Daimler Truck, el fabricante de camiones pesados más grande del mundo, se ha fijado el objetivo de centrarse exclusivamente en vehículos cero emisiones para 2035.⁴⁶ Un objetivo intermedio clave para Daimler Truck es fabricar camiones de larga distancia de pilas de combustible con paridad de costos con los camiones diésel para 2027, y la empresa está bien encaminada, según indican las pruebas en curso del camión GenH2, que ofrece una autonomía de hasta 600 kilómetros.⁴⁷

LOS FCEV DE HIDRÓGENO CREAN UNA OPORTUNIDAD PARA DESCARBONIZAR LA INDUSTRIA DEL TRANSPORTE POR CARRETERA

Fuente: Nikola. (6 de abril de 2020). Presentación del día del analista de Nikola Corporation [diapositivas de PowerPoint]. Archivos EDGAR de la Comisión de Bolsa y Valores de EE. UU.



En cuanto a la industria pesada, el sector minero destaca como uno de los pioneros en la adopción de FCEV, y empresas como Anglo American, Fortescue Metals Group y Antofagasta trabajan para implementar la tecnología FCEV. En 2021, Fortescue Future Industries, una filial de Fortescue Metals Group, comenzó a probar las tecnologías de camiones de transporte y plataformas de perforación accionadas por pilas de combustible de hidrógeno.⁴⁸ La empresa se propone empezar a utilizar FCEV en la segunda mitad de la década y tiene el objetivo de ser neutral en carbono para 2030.⁴⁹

La escasez de redes de repostaje de hidrógeno a nivel mundial seguirán siendo la principal barrera para la adopción generalizada de los FCEV a corto plazo. Sin embargo, esperamos que el número de estaciones de repostaje crezca a medida que el hidrógeno gana aceptación, especialmente en la industria de camiones de larga distancia. El 31 de enero de 2022, Blackrock Inc, Daimler Truck Holding AG y NextEra Energy anunciaron la creación de una empresa conjunta de 650 millones de USD para construir y operar una red de estaciones de carga de baterías y repostaje de hidrógeno en los Estados Unidos.⁵⁰ El enfoque inicial serán las rutas de transporte críticas en las costas este y oeste y en Texas para vehículos medianos y pesados.⁵¹

Otros retos adicionales son la menor eficiencia y mayores costos en comparación con los BEV.⁵² Dicho esto, se espera que se materialicen importantes reducciones de costos y mejoras tecnológicas en los próximos años a medida que crece el uso de FCEV y electrolizadores para la producción de hidrógeno verde, una tendencia que puede crear oportunidades de crecimiento.

El Departamento de Energía de EE. UU. proyecta que los camiones FCEV medianos y pesados serán más baratos que los camiones diésel para 2035, mientras que el hidrógeno verde podría convertirse en una fuente de combustible competitiva para 2030.^{53,54}

Conclusión: La electrificación del transporte crea oportunidades atractivas

Creemos que los BEV y los FCEV están bien posicionados para aumentar su cuota de mercado gracias al esfuerzo global por ralentizar el cambio climático, dada la proporción creciente del segmento con respecto a las ventas totales de autos y el creciente impulso en la adopción de EV. Para los inversores, el creciente número de modelos de turismo BEV a la venta y en desarrollo, así como la red de carga de BEV en rápida expansión, pueden crear oportunidades de inversión en toda la cadena de suministro de BEV. Fundamentalmente, la minería de litio y la fabricación de baterías tendrán que incrementarse para satisfacer la demanda y para que el crecimiento del BEV se materialice. En el segmento de camiones de larga distancia y vehículos pesados, los FCEV ofrecen ventajas como vehículos más ligeros y tiempos de repostaje más cortos. La demanda de tecnologías FCEV, especialmente el apoyo a la infraestructura de combustible, parece estar en posición de materializarse a largo plazo y de crear oportunidades adicionales para la exposición diferenciada en el espacio EV.

1. Nota: El informe AR6 del IPCC mencionado en este documento se refiere al informe del Grupo de trabajo I del IPCC, el primer informe de varios del AR6. El AR6 es el sexto informe de evaluación del IPCC sobre la base científica del cambio climático. Está redactado por 234 científicos (los 195 países miembros de la ONU pueden nominar a científicos) que resumieron y analizaron todas las investigaciones sobre ciencias climáticas revisadas por pares publicadas hasta enero de 2021 (más de 14.000 trabajos de investigación). Antes de la publicación, el informe se sometió a revisión por pares, tanto de los científicos implicados como de los gobiernos, para garantizar que no fuera partidario y fuera fidedigno. Grupo de trabajo I. (9 de agosto de 2021). *Climate change 2021: The physical science basis. Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. [Masson- Delmotte, V., Zhai, P., Pirani, A., Connors, S.L., Péan, C., Berger, S., Caud, N., Chen, Y., Goldfarb, L., Gomis, M.I., Huang, M., Leitzell, K., Lonnoy, E., Matthews, J.B.R., Maycock, T.K., Waterfield, T., Yelekçi, O., Yu, R. y Zhou, B. (Eds.)]. Cambridge University Press. En prensa.
2. Agencia Internacional de la Energía. (2021). *Greenhouse gas emissions from energy: Overview*. AIE, París.
3. Nota: Basado en los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la AIE alineados con el Acuerdo de París. Agencia Internacional de la Energía. (2021). *Global EV outlook 2021: Accelerating ambitions despite the pandemic*.
4. Baltic, T., Cappy, A., Hensley, R. y Pfaff, N. (diciembre de 2019). *The future of mobility is at our doorstep: Compendium 2019/2020*. McKinsey Center for Future Mobility.
5. Rho Motion. (febrero de 2022). *Monthly EV Battery Chemistry Assessment* [conjunto de datos].
6. Paoli, L. y Gül, T. (30 de enero de 2022). Electric cars fend off supply challenges to more than double global sales. *Agencia Internacional de la Energía*.
7. Rho Motion. (febrero de 2022). *Monthly EV battery chemistry assessment: Febrero de 2022*.
8. Ibid.
9. Nota: Basado en los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la AIE alineados con el Acuerdo de París. Agencia Internacional de la Energía. (2021). *Global EV outlook 2021: Accelerating ambitions despite the pandemic*.
10. Baltic, T., Cappy, A., Hensley, R. y Pfaff, N. (diciembre de 2019). *The future of mobility is at our doorstep: Compendium 2019/2020*. McKinsey Center for Future Mobility.
11. Net Zero Tracker. (25 de noviembre de 2021). *PR: Post-COP26 snapshot* [comunicado de prensa].
12. Agencia Internacional de la Energía. (abril de 2021). *Global EV outlook 2021: Accelerating ambitions despite the pandemic*. p. 47.
13. Ibid.
14. Sala de prensa. (10 de noviembre de 2021). Landmark commitment at COP26: Countries, subnational governments, vehicle manufacturers and fleets target 100% zero-emission new truck and bus sales by 2040 [comunicado de prensa]. *Global Commercial Vehicle Drive to Zero*.



15. Ford Motor Company. (2 de marzo de 2022). *Ford acceleration transformation: Forming distinct auto units to scale EVs, strengthen operations, unlock value.*
16. Motavalli, J. (4 de octubre de 2021). Every automaker's EV plans through 2035 and beyond. *Forbes.*
17. Alternative Fuels Data Center. (n.d.) All-electric vehicles. *Departamento de Energía de EE. UU.* Consultado el 12 de marzo de 2022.
18. Alternative Fuels Data Center. (n.d.) Emissions from hybrid and plug-in electric vehicles. *Departamento de Energía de EE. UU.* Consultado el 12 de marzo de 2022.
19. Laukkonen, J. (28 de septiembre de 2021). EV (BEV) vs. PHEV vs. FCEV vs. hybrid: What's the difference? *Lifeware.*
20. Parikh, S. (14 de diciembre de 2021). 8 upcoming hydrogen FCEVs with up to 500 miles of range. *Top Electric SUV.*
21. Ibid.
22. Irle, R. (n.d.) Global EV sales for 2021. *EVVolumes.com.* Consultado el 14 de marzo de 2022.
23. Watt EV 2 Buy. (n.d.) *Best fuel cell car guide: List of all FCEV models and brands.* Consultado el 14 de marzo de 2022.
24. Watt EV 2 Buy. (n.d.) *Electric vehicle guide: List of EVs since 2010.* Consultado el 14 de marzo de 2022.
25. Kia Worldwide. (3 de marzo de 2022). *2022 Kia CEO investor day* [vídeo]. YouTube.
26. Ibid.
27. Hyundai Motor Company. (2 de marzo de 2022). *Hyundai Motor accelerates electrification strategy, targeting 7% of global EV market by 2030* [comunicado de prensa].
28. Ford Motor Company. (n.d.) *Into the future with Ford.* Consultado el 14 de marzo de 2022.
29. Alternative Fuels Data Center. (n.d.) Hydrogen fueling station locations. *Departamento de Energía de EE. UU.* Consultado el 14 de marzo de 2022.
30. Alternative Fuels Data Center. (n.d.) Electric vehicle charging station locations. *Departamento de Energía de EE. UU.* Consultado el 14 de marzo de 2022.
31. Sala de información. (13 de diciembre de 2021). Fact sheet: The Biden-Harris electric vehicle charging action plan [Statements and releases]. *The White House.*
32. H2. (n.d.) *Filling up with H2: Hydrogen mobility starts now.* Consultado el 14 de marzo de 2022.
33. EV Expert. (n.d.) *Where to charge your EV in Europe?* Consultado el 14 de marzo de 2022.
34. Doll, S. (29 de octubre de 2021). China claims title of having world's largest EV charging network. *Electrek.*
35. Takezawa, S. (25 de agosto de 2021). Japan doesn't have enough electric cars for its EV chargers. *Bloomberg.*
36. Fleischmann, J., Herring, D., Liebach, F. y Linder, M. (25 de octubre de 2021). Unlocking growth in battery cell manufacturing for electric vehicles. *McKinsey & Company.*
37. Benchmark Mineral Intelligence. (7 de marzo de 2022). *Europe's EV Gigafactory capacity pipeline grows 6-fold to 789.2gwh to 2030; Berlin summit to dissect battery megatrend.*
38. Benchmark Mineral Intelligence. (4 de febrero de 2022). *Where will new lithium supply come from in 2022?*
39. Ibid.
40. Julin, K. (8 de abril de 2021). Hydrogen offers promising future for long-haul trucking industry. *Berkeley Lab.*
41. Hyzon. (26 de octubre de 2021). *State of competition between hydrogen fuel cells and batteries in the heavy-duty truck market.*
42. Julin, K. (8 de abril de 2021). Hydrogen offers promising future for long-haul trucking industry. *Berkeley Lab.*



43. Center for Transportation and the Environment. (19 de diciembre de 2019). *Newly released CTE study looks at cold weather effects on electric bus range* [Press release].
44. Ibid.
45. AB Volvo. (29 de abril de 2021). *Volvo group and Daimler Truck AG fully committed to hydrogen-based fuel-cells – launch of new joint venture cellcentric* [Press release]. Volvo.
46. Mercedes-Benz Group. (20 de mayo de 2021) *Virtual Daimler truck strategy day: May 2021*.
47. Daimler. (25 de octubre de 2021). *Daimler Truck's hydrogen-based fuel-cell truck receives licenses for road use*. *Automotive World*.
48. Moore, P. (30 de agosto de 2021). *Fortescue Future Industries begins testing of hydrogen powered mining truck & blasthole drill rig*. *International Mining*.
49. Ibid.
50. Daimler Truck. (31 de enero de 2022). *Daimler Truck North America, NextEra Energy Resources and BlackRock Renewable Power announce plans to accelerate public charging infrastructure for commercial vehicles across the U.S.* [comunicado de prensa].
51. Ibid.
52. Volkswagen AG. (7 de noviembre de 2019). *Hydrogen or battery? A clear case, until further notice* [comunicado de prensa].
53. Department of Energy. (7 de marzo de 2022). *DOE projects zero emissions medium- and heavy-duty electric trucks will be cheaper than diesel-powered trucks by 2035*. *Energy.gov*.
54. IRENA. (2020). *Green hydrogen cost reduction: Scaling up electrolyzers to meet the 1.5°C climate goal*. Agencia Internacional de Energías Renovables, Abu Dabi.



Las inversiones suponen riesgos, lo que incluye una posible pérdida de capital. Las empresas implicadas en el desarrollo de vehículos autónomos pueden estar sujetas a cambios rápidos en la tecnología, fuerte competencia, obsolescencia rápida de productos y servicios, pérdida de protecciones de propiedad intelectual, estándares industriales cambiantes y frecuentes producciones de nuevos productos, y cambios en los ciclos de negocio y en las regulaciones gubernamentales. Las inversiones internacionales pueden suponer riesgos de pérdida de capital debido a fluctuaciones poco favorables en los valores de las divisas, diferencias en los principios contables generalmente aceptados, o bien, una inestabilidad económica o política en otros países. Los mercados emergentes implican riesgos más elevados en relación con los mismos factores, además de una mayor volatilidad y un menor volumen de negociación. Existen riesgos adicionales asociados a la inversión en minería. Las empresas de hidrógeno suelen enfrentarse a una competencia intensa, ciclos de vida de productos cortos y obsolescencia de productos potencialmente rápida. Estas empresas pueden verse muy afectadas por las fluctuaciones en los precios de la energía, así como por la oferta y la demanda de energía renovable, los incentivos fiscales, los subvenciones y otras políticas y regulaciones gubernamentales. Las inversiones en empresas más pequeñas suelen tener una mayor volatilidad.



