

# Los Vehículos Eléctricos se Generalizan

Los vehículos eléctricos son el futuro. Aquí examinamos la situación del mercado de los vehículos eléctricos y cómo podría crecer en los próximos años.

Elementum Metals: 09/03/2021

---

09/03/2021



**H**asta hace poco, la adopción masiva de la tecnología de los vehículos eléctricos (VE) se ha concentrado principalmente en la categoría de vehículos pequeños, con el objetivo de reducir el número de vehículos con dos y tres ruedas, altamente contaminantes, omnipresentes en las ciudades de Asia. Mediante un sistema de subvenciones para fomentar la adopción masiva de estos vehículos eléctricos, China ha tratado mejorar la calidad del aire en sus numerosos y bulliciosos centros urbanos.

Hasta hace poco, la adopción masiva de la tecnología de los vehículos eléctricos (VE) se ha concentrado principalmente en la categoría de vehículos pequeños, con el objetivo de reducir el número de vehículos con dos y tres ruedas, altamente contaminantes, omnipresentes en las ciudades de Asia. Mediante un sistema de subvenciones para fomentar la adopción masiva de estos vehículos eléctricos, China ha tratado mejorar la calidad del aire en sus numerosos y bulliciosos centros urbanos.

Las políticas que fomentan la adopción de comportamientos más sostenibles están empezando a pasar de los incentivos a los consumidores a la aplicación de la normativa, aunque el impacto económico del COVID-19 ha hecho que los países den prioridad temporalmente a la recuperación económica. Además, la presión para ajustarse a prácticas más responsables desde el punto de vista social es cada vez más generalizada. Mientras que China ha liderado la adopción de los vehículos eléctricos y la tecnología de las baterías en los últimos años, los consumidores y los fabricantes europeos se están decantando rápidamente por los vehículos eléctricos, catalizados por los incentivos que buscan impulsar la actividad económica. Tesla de los EE.UU. es el abanderado mundial de vehículos eléctricos, a pesar de su escasa adopción en su país, en parte debido a las políticas de la administración de Trump para proteger los intereses de los motores de combustión interna (ICE).

En general, los vehículos eléctricos se consideran una tecnología "verde", pero el suministro de ingredientes minerales para las baterías puede plantear nuevos problemas

de sostenibilidad.

## Reglamentos para sustituir las subvenciones

Las normativas establecidas por el gobierno chino se han centrado cada vez más en animar a los consumidores y a los fabricantes a abandonar los motores contaminantes de combustión interna por una tecnología más limpia de VE. Desde el 2019, se ha incentivado a los fabricantes de vehículos chinos para que produzcan y vendan mayores volúmenes de sus vehículos eléctricos mediante un sistema de créditos por cada unidad producida, que refleja factores como: el tipo, el consumo de energía, el peso y la autonomía.<sup>1</sup> Los fabricantes que no alcanzan los objetivos de ventas acordados deben comprar créditos a sus competidores o enfrentarse a sanciones económicas.<sup>2</sup>

Este sistema de subvenciones -introducido en 2012 como parte de un impulso para reducir la contaminación atmosférica en las ciudades chinas- ha estimulado con éxito la adopción de vehículos eléctricos en el país. Sin embargo, aunque estaba previsto que el sistema se eliminara en 2020, el impacto combinado de unas ventas de vehículos eléctricos más débiles de lo previsto en 2019 y la conmoción del COVID-19 ha hecho que la retirada de las exenciones fiscales a la compra se haya aplazado hasta el 2022.<sup>3</sup> De forma similar, los esfuerzos por proteger el crecimiento económico frente al COVID-19 han llevado al gobierno central a aplazar la "Norma China 6" (diseñada para limitar aún más la contaminación urbana procedente de los tubos de escape de los vehículos de motor) hasta finales de 2021, aunque algunas ciudades, como Pekín y Shanghái, han seguido adelante con la aplicación independiente de la norma.<sup>4</sup>

La Directiva de la Unión Europea de 2014 exigía a los Estados miembros que establecieran objetivos para la infraestructura pública de recarga; en 2017 creó la Alianza de Baterías, destinada a fomentar la cooperación entre los Estados miembros, la industria y el Banco Europeo de Inversiones. A medida que la UE ha desarrollado sus políticas medioambientales y de sostenibilidad, se ha desarrollado una combinación de apoyo estratégico y presión normativa; por ejemplo, en 2019 se consultó a las partes interesadas sobre cómo utilizar la normativa para fomentar rápidamente un mercado de baterías que ofrezca productos de alta calidad, rentables y competitivos de forma sostenible.<sup>4</sup>

El liderazgo de China y UE, sin embargo, contrasta notablemente con el de Estados Unidos. Bajo la administración de Trump, el país ha visto un giro que se aleja de los compromisos de la era de Obama con los vehículos eléctricos, hacia un programa que consolida el agarre de los ICE, aunque con emisiones marginalmente más bajas que en décadas pasadas. Por ejemplo, la norma de Trump sobre vehículos más seguros y asequibles para el consumo de combustible fue diseñada para congelar los estándares de economía de combustible hasta el 2026, al mismo tiempo que desafiaba los estándares de Economía de Combustible Promedio Corporativo (CAFE, por sus siglas en inglés): un conjunto de regulaciones introducidas en los años 70 diseñadas para mejorar continuamente la eficiencia de los automóviles de la nación. En los últimos cuatro años han sido los estados individuales, como California, y no el gobierno federal, los que han promovido la adopción de vehículos eléctricos. Sin embargo, se espera que el Presidente Biden dé prioridad al compromiso con las normas medioambientales y la tecnología verde, y ya ha señalado su intención de volver a adherirse al Acuerdo de París, que se compromete a aumentar el uso de vehículos eléctricos.<sup>4</sup>

## Adopción

Las limitaciones de la tecnología de las baterías han hecho que, hasta hace poco, la adopción se haya limitado sobre todo a los vehículos más pequeños, con aproximadamente 350 millones de vehículos eléctricos de dos y tres ruedas en uso en todo el mundo, lo que representa el 25% de todos los vehículos de esta categoría a nivel mundial.<sup>5</sup> El uso de estos vehículos ligeros se ha centrado principalmente en las ciudades chinas, aunque su adopción se está extendiendo a otras ciudades densamente pobladas de la India y las naciones de la ASEAN.

La electrificación de las flotas de autobuses urbanos también se considera un área de crecimiento potencial, ya que sus rutas y ciclos de conducción cortos son compatibles con las limitaciones actuales de las baterías. En todo el mundo, hay aproximadamente medio millón de autobuses eléctricos en uso, de los cuales casi la mitad se encuentran en ciudades chinas. Los autobuses y camiones extraurbanos, sin embargo, no se prestan fácilmente a la electrificación debido a las largas distancias y a los requisitos de la infraestructura de carga: la tecnología de baterías actual simplemente no posee la autonomía necesaria para hacer viable la adopción en este sector por ahora.

Las ventas mundiales de coches eléctricos en 2019 ascendieron a 2,1 millones, lo que eleva el parque mundial de coches eléctricos a 7,2 millones; es decir, el 2,6% de las ventas mundiales de coches y el 1% del parque mundial de coches.<sup>5</sup> Mientras China experimentaba una débil demanda que continuaba en 2020 debido a la pandemia de COVID-19, las ventas en Europa aumentaron significativamente, un 57% en el primer semestre de 2020, incluso cuando la tendencia general de los volúmenes de ventas de vehículos mostraba una caída significativa (un 37% menos).<sup>6</sup> Este cambio se produjo principalmente en respuesta a la introducción por parte de los países europeos de nuevos planes de recuperación económica orientados a la tecnología verde, lo que hizo que los volúmenes de ventas europeos superaran a los de China por primera vez.

Los fabricantes de automóviles están aumentando rápidamente sus gamas de productos mientras se alejan de los híbridos enchufables (PHEV). En 2019, se lanzaron 143 nuevos modelos de VE, mientras que se esperan otros 450 modelos para el 2030, en su mayoría compuestos por vehículos de tamaño medio y grande.<sup>7</sup> Aunque el número de fabricantes y modelos se está expandiendo rápidamente, Tesla mantiene un liderazgo bastante notable. En el primer semestre de 2020, las ventas mundiales del Tesla Model 3 ascendieron a 142.000 vehículos, mientras que el segundo vehículo eléctrico más popular, el Renault Zoe, alcanzó unas ventas de 38.000 unidades relativamente escasas.<sup>8</sup>

McKinsey estima que para el 2030 los vehículos eléctricos podrían representar el 20% de las ventas mundiales de vehículos,<sup>9</sup> mientras que Deloitte prevé importantes variaciones regionales: China representará el 48% de las ventas totales, Europa el 27% y Estados Unidos solo el 14%.<sup>10</sup>

Uno de los factores que influyen en las tasas de adopción es el precio del petróleo, ya que los consumidores son muy sensibles a los costes en relación con los vehículos con motor de combustión interna. La Agencia Internacional de la Energía calcula que un precio del petróleo de 25 dólares por barril aumentará el periodo de amortización entre 1 y 2,5 años en comparación con un precio del petróleo de 60 dólares. La política de impuestos sobre el combustible también influye; en países como Alemania, con un impuesto sobre el combustible del 60%, existe un mayor incentivo para abandonar los motores de combustión interna que en EE.UU., donde el impuesto ronda el 20%.<sup>11</sup>

Se espera que las tasas de crecimiento de los vehículos eléctricos se reduzcan más allá del 2020, ya que los países ricos habrán adoptado la tecnología en la medida de lo posible. En

2030, ya que los países ricos habrán adoptado la tecnología en la medida de lo posible. En los países más pobres, la adopción será más lenta debido a los importantes requisitos de capital para construir la infraestructura de recarga necesaria para que el uso cotidiano sea factible.<sup>12</sup>

## Tecnología de baterías

McKinsey estima que el coste de un vehículo eléctrico está compuesto principalmente por el paquete de baterías, que representa entre el 40% y el 50% del precio, mientras el tren de potencia representa otro 20%.<sup>13</sup> Las baterías de iones de litio (Li-ion) que se utilizan habitualmente en los vehículos eléctricos utilizan actualmente cátodos (un electrodo con carga negativa que es la fuente de electrones que generan la carga eléctrica) hechos de tres mezclas minerales, siendo las más destacadas el óxido de níquel-cobalto-aluminio (NCA), el óxido de níquel-manganeso-cobalto (NMC) y el fosfato de litio-hierro (LFP). El NMC, sin embargo, es el tipo más utilizado debido a sus propiedades de densidad energética. La densidad energética, es decir, la cantidad de energía contenida en la batería por unidad de peso, es muy apreciada en muchos mercados de vehículos eléctricos y viene definida en gran medida por el contenido de níquel de la batería; esto representará probablemente una de las formas de mejorar el rendimiento en los próximos años. Por otro lado, vale la pena señalar que no todas las baterías se fabrican para optimizar la densidad energética. Otras consideraciones, como el coste o las limitaciones de tamaño, pueden ser más importantes, por lo que las especificaciones de uso varían; los paquetes de baterías pequeños son más comunes en Asia, mientras que en Europa y Estados Unidos las baterías son más grandes.<sup>14</sup>

Las baterías NMC varían en el uso del cobalto: La NMC 111 tiene las tres sustancias químicas en partes iguales, la NMC 622 tiene un 60% de níquel, un 20% de manganeso y un 20% de cobalto y la NMC 811 tiene un 80% de níquel, un 10% de manganeso y un 10% de cobalto. El uso del cobalto está bajo presión debido a factores de coste, ya que su precio aumentó de un 200% entre 2016-2018; además, hay consideraciones éticas, ya que el 60% de la producción mundial se origina en la República Democrática del Congo, donde la minería implica mucho trabajo infantil, explotación y corrupción. Resulta revelador que Elon Musk, de Tesla, anunciara el cambio a baterías sin cobalto y ricas en níquel en el Día de las Baterías de 2020 de la empresa, aunque hay que señalar que las baterías ricas en níquel están de hecho sujetas a problemas de seguridad, después de un puñado de incendios de vehículos registrados.<sup>15</sup>

El uso de las baterías de LFP ha caído desde el 2018, en parte debido a la estructura de los incentivos chinos, que favorecen en gran medida la densidad energética,<sup>16</sup> aunque las recientes reducciones de las subvenciones de las autoridades locales están fomentando un cambio de nuevo a los cátodos de LFP para evitar la exposición a los aumentos de precio del níquel.<sup>17</sup>

En los años transcurridos desde el 2010, los costes de las baterías han bajado de 1.000 kWh a 147 kWh. Bloomberg New Energy Finance prevé que bajen a unos 100 dólares en 2023/4 y a 61 dólares en 2030. Se ha informado de que Tesla está trabajando con el fabricante chino de baterías CATL en la tecnología de baterías LFP, que podría reducir los costes por debajo de los 100 dólares por kWh, lo que ayudaría a alcanzar la paridad de costes con los motores de combustión interna.<sup>18</sup>

En los próximos 5-10 años es probable que las baterías continúen con diseños de alto uso de níquel, como la NMC811, o con diseños de bajo uso, como la NCA, con menos del 10%

de níquel. Aunque parece que las baterías de iones de litio dominarán el uso de los vehículos eléctricos durante la próxima década, es probable que la próxima generación de baterías utilice baterías de litio-metal de estado sólido, de litio-azufre, de iones de sodio o incluso de litio-aire, aunque todas tendrán sus propias características de coste, densidad energética y ciclo de vida.<sup>19</sup>

En 2019, el 60% de la capacidad mundial de producción de baterías se encontraba en China, con fabricantes importantes como el ya mencionado CATL, que representó el 28% de la producción mundial en 2019, Funeng Technology, BYD y Tianjin Lishen. Sin embargo, ahora se observa un alto crecimiento en Europa en fabricantes como la sueca Northvolt, mientras que la china CATL anunció recientemente la construcción de una fábrica en Alemania.<sup>20</sup>

La fabricación se está localizando, ya que la fábrica de Tesla en Shanghái se completará a finales de 2019 y una planta comenzará a construirse en Alemania en 2021, mientras que Volkswagen y Toyota también han anunciado planes para construir plantas en China. En general, se prevé que, entre 2019 y 2028, la capacidad de fabricación crezca de un 400%.<sup>21</sup>

## Sostenibilidad

La normativa de reciclaje se centra principalmente en responsabilizar a los fabricantes de baterías de los residuos a lo largo de todo el ciclo de vida hasta su desguace, lo que se conoce como Responsabilidad Ampliada del Productor (RAP). Las baterías también se reciclan convirtiendo los paquetes usados para vehículos eléctricos de menor especificación, o reconfigurándolos como parte de las instalaciones de almacenamiento eléctrico.

En China, las empresas se centran principalmente en el reciclaje de materiales en lugar de reutilizar las baterías usadas, en respuesta a la normativa y a la escasez de suministro de litio, de lo cual se importa un 85%.<sup>22</sup> En 2020, la UE presentó una nueva normativa destinada a proteger y mejorar el medio ambiente minimizando los impactos adversos de las baterías mediante la prohibición de determinados materiales y la exigencia a los productores de baterías de que se responsabilicen de la recogida final y el reciclaje.<sup>23</sup> En EE.UU., la regulación de los residuos se establece principalmente a nivel estatal, y algunos estados han introducido leyes de reciclaje y eliminación de baterías, mientras que otros han aplicado los principios de EPR.

Aunque los vehículos eléctricos son eficaces para reducir los contaminantes atmosféricos nocivos, el uso a gran escala de minerales como el cobalto y el níquel conlleva sus propios retos. El níquel de alta calidad, uno de los principales componentes de las baterías modernas, se extrae de rocas que contienen sólo un 1% de material utilizable. Estas elevadas cantidades de residuos pueden suponer un gran problema medioambiental; con el aumento de la demanda, se espera que la producción se traslade de Canadá y Australia a Indonesia, donde las empresas mineras tendrán que eliminar de forma sostenible grandes volúmenes de residuos para garantizar que los mares de Indonesia, con sus ricos arrecifes de coral y sus tortugas, no se vean amenazados.<sup>24</sup>

## Conclusión

Han empezado las primeras fases de adopción por parte de los usuarios de coches medianos y grandes, y los mayores volúmenes de ventas se están desplazando de China a Europa. En la actualidad, los volúmenes de ventas de VE con batería son pequeños en

Europa. En la actualidad, los volúmenes de ventas de VE con batería son pequeños en proporción a las ventas mundiales de vehículos, aunque aumentan rápidamente; Tesla mantiene el liderazgo y domina el mercado de VE de tamaño medio y grande. Desde hace una década, los costes de las baterías se han desplomado; en los próximos años es probable que los costes de los VE no subvencionados alcancen la paridad con los de los motores de combustión interna. No está claro cuál de las tecnologías de baterías será el centro de la próxima generación de baterías, sin embargo, la demanda de sus componentes minerales será alta y las implicaciones medioambientales serán desafiantes. Se esperan mayores niveles de adopción en los países más ricos, donde se puede financiar el importante coste de la infraestructura de recarga. Todavía no está claro si se han encontrado soluciones rentables para que los países más pobres y los tipos de vehículos que actualmente no se adaptan a la energía de las baterías sigan un camino similar. Los gobiernos de todo el mundo están adoptando los vehículos eléctricos como una tecnología ecológica que reduce los contaminantes atmosféricos nocivos y están estableciendo normativas que hacen que los fabricantes de baterías sean responsables de sus productos durante todo su ciclo de vida. A medida que los consumidores se vuelvan más conscientes del impacto medioambiental de sus acciones y los gobiernos se enfrentan a crecientes responsabilidades por la contaminación atmosférica, la adaptación en muchos países se considera ahora una necesidad más que una elección de estilo de vida. Con la elección del presidente Biden, que ha dado muestras de su compromiso con la sostenibilidad al volver a adherirse rápidamente al Acuerdo de París y al nombrar a John Kerry como enviado especial para el cambio climático, existe ahora la posibilidad de que Estados Unidos se una a China y Europa para forzar nuevos cambios.

## Notas a pie de página

1. Linklaters, Powering the Future, 2019. [https://lpscdn.linklaters.com/-/media/files/thoughtleadership/electric-vehicle-batteries/powering\\_the\\_future\\_electric\\_vehicle\\_batteries\\_linklaters.ashx?rev=0921c08b-906a-48fd-b17e-45ff4063bd31&extension=pdf&hash=16DE5CE1C71E309E48836652B17D0AE4](https://lpscdn.linklaters.com/-/media/files/thoughtleadership/electric-vehicle-batteries/powering_the_future_electric_vehicle_batteries_linklaters.ashx?rev=0921c08b-906a-48fd-b17e-45ff4063bd31&extension=pdf&hash=16DE5CE1C71E309E48836652B17D0AE4)
2. McKinsey, Three Surprising Resource Implications from the Rise of Electric Vehicles, 2018. <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/three-surprising-resource-implications-from-the-rise-of-electric-vehicles>
3. Global EV Outlook 2020, International Energy Agency. <https://www.iea.org/fuels-and-technologies/electric-vehicles>
4. Linklaters, Powering the Future, 2019. [https://lpscdn.linklaters.com/-/media/files/thoughtleadership/electric-vehicle-batteries/powering\\_the\\_future\\_electric\\_vehicle\\_batteries\\_linklaters.ashx?rev=0921c08b-906a-48fd-b17e-45ff4063bd31&extension=pdf&hash=16DE5CE1C71E309E48836652B17D0AE4](https://lpscdn.linklaters.com/-/media/files/thoughtleadership/electric-vehicle-batteries/powering_the_future_electric_vehicle_batteries_linklaters.ashx?rev=0921c08b-906a-48fd-b17e-45ff4063bd31&extension=pdf&hash=16DE5CE1C71E309E48836652B17D0AE4)
5. Global EV Outlook 2020, International Energy Agency. <https://www.iea.org/fuels-and-technologies/electric-vehicles>
6. EV Volumes.com. <https://www.ev-volumes.com/country/total-world-plug-in-vehicle-volumes/>
7. McKinsey, Three Surprising Resource Implications from the Rise of Electric Vehicles, 2018. <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/three-surprising-resource-implications-from-the-rise-of-electric-vehicles>

8. EV Volumes.com. <https://www.ev-volumes.com/country/total-world-plug-in-vehicle-volumes/>
9. McKinsey, Three Surprising Resource Implications from the Rise of Electric Vehicles, 2018. <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/three-surprising-resource-implications-from-the-rise-of-electric-vehicles>
10. Deloitte, Electric Vehicles, Setting a Course for 2030, 2020. <https://www2.deloitte.com/uk/en/insights/focus/future-of-mobility/electric-vehicle-trends-2030.html>
11. Global EV Outlook 2020, International Energy Agency. <https://www.iea.org/fuels-and-technologies/electric-vehicles>
12. Deloitte, Electric Vehicles, Setting a Course for 2030, 2020. <https://www2.deloitte.com/uk/en/insights/focus/future-of-mobility/electric-vehicle-trends-2030.html>
13. McKinsey, Three Surprising Resource Implications from the Rise of Electric Vehicles, 2018. <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/three-surprising-resource-implications-from-the-rise-of-electric-vehicles>
14. Global EV Outlook 2020, International Energy Agency. <https://www.iea.org/fuels-and-technologies/electric-vehicles>
15. S&P Global Platts, EV battery makers' choices raise questions about future cobalt demand, 2020. <https://www.spglobal.com/platts/en/market-insights/blogs/metals/111120-ev-batteries-cobalt-demand-tesla-volkswagen-byd-bmw>
16. Global EV Outlook 2020, International Energy Agency. <https://www.iea.org/fuels-and-technologies/electric-vehicles>
17. S&P Global Platts, EV battery makers' choices raise questions about future cobalt demand, 2020. <https://www.spglobal.com/platts/en/market-insights/blogs/metals/111120-ev-batteries-cobalt-demand-tesla-volkswagen-byd-bmw>
18. Forbes, Tesla's Shift to Cobalt Free Batteries Is Its Most Important Move Yet, 2020. <https://www.forbes.com/sites/jamesmorris/2020/07/11/teslas-shift-to-cobalt-free-batteries-is-its-most-important-move-yet/?sh=2c8173af46b4>
19. Global EV Outlook 2020, International Energy Agency. <https://www.iea.org/fuels-and-technologies/electric-vehicles>
20. Linklaters, Powering the Future, 2019. [https://lpscdn.linklaters.com/-/media/files/thoughtleadership/electric-vehicle-batteries/powering\\_the\\_future\\_electric\\_vehicle\\_batteries\\_linklaters.ashx?rev=0921c08b-906a-48fd-b17e-45ff4063bd31&extension=pdf&hash=16DE5CE1C71E309E48836652B17D0AE4](https://lpscdn.linklaters.com/-/media/files/thoughtleadership/electric-vehicle-batteries/powering_the_future_electric_vehicle_batteries_linklaters.ashx?rev=0921c08b-906a-48fd-b17e-45ff4063bd31&extension=pdf&hash=16DE5CE1C71E309E48836652B17D0AE4)
21. McKinsey Electric Vehicle Index, 2020. <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/mckinsey-electric-vehicle-index-europe-cushions-a-global-plunge-in-ev-sales>
22. Linklaters, Powering the Future, 2019. [https://lpscdn.linklaters.com/-/media/files/thoughtleadership/electric-vehicle-batteries/powering\\_the\\_future\\_electric\\_vehicle\\_batteries\\_linklaters.ashx?rev=0921c08b-906a-48fd-b17e-45ff4063bd31&extension=pdf&hash=16DE5CE1C71E309E48836652B17D0AE4](https://lpscdn.linklaters.com/-/media/files/thoughtleadership/electric-vehicle-batteries/powering_the_future_electric_vehicle_batteries_linklaters.ashx?rev=0921c08b-906a-48fd-b17e-45ff4063bd31&extension=pdf&hash=16DE5CE1C71E309E48836652B17D0AE4)
23. European Commission. <https://ec.europa.eu/environment/waste/batteries/>
24. FT, Tesla's Nickel Quest Highlights Metal's Environmental Burden, 2020. <https://www.ft.com/content/5d6fc188-2b9c-4df7-848e-a6c1795dc691>

**Suscríbese a nuestros artículos**

**HAGA CLIC AQUÍ**