



Vehículos eléctricos: consumidores de corriente o una opción para salvar el ambiente

Edgar López Molina *

Tecnológico Nacional de México / IT de
Celaya,
Celaya, Guanajuato, México

Juan José Martínez Nolasco

Tecnológico Nacional de México / IT de
Celaya,
Celaya, Guanajuato, México

Víctor Manuel Sámano Ortega

Tecnológico Nacional de México / IT de
Celaya,
Celaya, Guanajuato, México

Alejandro Israel Barranco Gutiérrez

Tecnológico Nacional de México / IT de
Celaya,
Celaya, Guanajuato, México

* Autor de correspondencia: m2303003@itcelaya.edu.mx

Resumen: La electromovilidad consiste en el uso de vehículos eléctricos y representa una solución clave para reducir la contaminación ambiental. La mayoría funciona con baterías, aunque algunos modelos aun incorporan motores de combustión interna y por ende utilizan gasolina en menor medida. Existen diferentes formas o métodos de carga, cada uno con sus ventajas y desventajas. A pesar de los avances, persisten desafíos como la autonomía limitada de las baterías y la falta de estandarización en los cargadores. No obstante, normativas y tecnología emergentes están optimizando su utilidad, estos vehículos sean cada vez más útiles, seguros y accesibles.

Palabras clave: autonomía de la batería, contaminación ambiental, métodos de carga, vehículos eléctricos.

1. Introducción: lo que debemos saber de inicio

El calentamiento global es causado principalmente por los gases contaminantes que son emitidos al ambiente, estos contaminantes provienen de distintos procesos. La forma más

simple de explicar esto es cuando generamos fuego, por ejemplo, al encender un cerillo debido a los procesos químicos que conlleva la combustión, se generan residuos como el dióxido de carbono CO₂, este tipo de residuos son generados por los autos y demás vehículos durante su funcionamiento.

Si consideramos la cantidad de vehículos que existen, actualmente los podemos encontrar en prácticamente todas partes (transporte terrestre, marítimo y aéreo), podemos hacernos una idea de la cantidad de contaminantes producidos.

Es por esto por lo que los medios de transporte están pasando por una etapa de evolución, iniciativas para descarbonización del ambiente como el acuerdo de Paris están impulsando la electromovilidad o *e-mobility*, este concepto establece que los vehículos utilicen un sistema de tracción impulsado por energía eléctrica en lugar de quemar combustibles fósiles para impulsarse, es decir, en lugar de que funcionen con motores de gasolina, hacerlos funcionar con motores eléctricos.

Esto implica agregar una serie de componentes electrónicos específicos para hacer funcionar el motor eléctrico utilizando baterías o alguna otra fuente de energía eléctrica.

Existen diferentes tipos de vehículos eléctricos, su clasificación depende de los componentes que utilizan para almacenar energía y poder funcionar.

Encontraremos vehículos híbridos e híbridos enchufables, este tipo de vehículos además de motores eléctricos continúan utilizando motores a gasolina; sin embargo, son motores más pequeños y se utilizan en menor medida por lo que la cantidad de emisiones que generan se reduce bastante (BBVA, n.d.; Camarillo, n.d.).

Por otro lado, tenemos vehículos eléctricos de celda de combustible, en este tipo de vehículos se utilizan celdas de combustible que son un tipo de contenedor en donde se introduce hidrogeno y mediante un proceso inverso a la electrolisis se puede generar energía eléctrica, esto hace que funcione como una pila que utiliza hidrogeno como combustible, este tipo de vehículos no generan emisiones directas de contaminantes al ambiente al igual que los vehículos de baterías.

La principal característica de los vehículos eléctricos de baterías es que su fuente de energía principal son baterías que pueden ser de distintos tipos y deben de ser cargados como cualquier dispositivo electrónico.

2. Fundamentos Teóricos: reglas y principios científicos importantes

Actualmente, los vehículos eléctricos más comunes son los híbridos debido a que continúan utilizando combustible, pues es más rápido recargar gasolina en comparación con las posibles alternativas para la carga de baterías:

- Carga estacionaria: Es el método más comúnmente empleado y consiste en utilizar cargadores o puertos especiales para conectar el vehículo a la energía de la red eléctrica. Dependiendo de las necesidades de voltaje y corriente de la batería, se pueden utilizar cargadores a bordo que en inglés se denominan “*on-board*” en donde el proceso de adaptación de la energía eléctrica proveniente de la red se realiza completamente dentro del vehículo; Es como en la mayoría de los componentes electrónicos, se enchufan e internamente realizan un cierto proceso de regulación según los niveles de voltaje que necesitan (I3 Ingeniería, n.d.; Rachid et al., 2023).

Otro tipo de cargadores son los cargadores para instalar en lugares específicos como casa, trabajo o estacionamientos, también llamados “*off-board*” en inglés, en donde todo el proceso de regulación de voltaje se realiza fuera del vehículo, debido a que las potencias que se manejan en este método son bastante elevadas e integrar los componentes necesarios al vehículo aumentaría su tamaño y peso, lo que no es deseable (Brown et al., 2024; Chakravarthy et al., 2024).

El proceso de carga también se puede realizar de forma inalámbrica, como se hace por ejemplo en los teléfonos celulares y algunos relojes inteligentes, sin embargo, los circuitos electrónicos necesarios para este proceso son bastante caros, además de que la potencia que se puede transmitir utilizando estos métodos está limitada en comparación a los cargadores “*off-board*”.

- Carga dinámica: Este método se basa en la carga inalámbrica, con la característica de que el proceso de carga se realiza con el vehículo en movimiento y tiene dos subdivisiones:

En entornos urbanos, donde las velocidades son bajas y se realizan paradas continuas se puede realizar un proceso de carga semi-dinámica.

Si el vehículo se encuentra en movimiento a altas velocidades, se denomina carga dinámica.

Es un proceso muy complicado debido a que se requiere que exista una sincronización entre los circuitos o cargadores inalámbricos que interactúan durante el movimiento del vehículo.

- Intercambio de baterías: Este método consiste en reemplazar la batería del vehículo eléctrico una vez que su estado de carga no es suficiente o es relativamente bajo en lugares especializados parecidos a las gasolineras, en donde se cuenta con una gran cantidad de baterías compatibles, el proceso de cambio se realiza de forma automática por brazos robóticos, la compañía Tesla implemento este tipo de tecnología en los años 2005, sin embargo, suspendió el servicio debido a que no existía la suficiente demanda.

Entre los distintos métodos que se utilizan existen diversos inconvenientes, pues las baterías son seleccionadas por los fabricantes de acuerdo con sus necesidades y no existe una regulación nacional o internacional que defina las características de estos dispositivos. Sin embargo, si existen regulaciones para los conectores/puertos de carga, así como para las estaciones de carga de este tipo de medios de transporte (ANCE, n.d.; Hyundai, n.d.), el método de carga estacionaria es la más común. La gran desventaja de los vehículos eléctricos al compararse con los vehículos convencionales es su rango de autonomía, esto quiere decir, que tanta distancia pueden cubrir utilizando la energía eléctrica.

3. Desarrollo del Trabajo: *aplicando las reglas y principios científicos*

Los estándares para cargadores los clasifican de acuerdo con la potencia de carga (mientras más energía puede pasar por el cable, más potencia se puede transmitir) así como el tipo de conectores utilizados. Dependiendo del organismo regulador de cada país (Medina & Amador, 2023), algunos de los estándares más comunes son los establecidos por la comisión internacional de electrónica “IEC” por sus siglas en inglés y la sociedad de ingenieros de automoción “SAE” por sus siglas en inglés, que dividen los cargadores en niveles de carga, mientras más alto sea el nivel, el cargador puede entregar una mayor potencia y por lo tanto completar la carga en un menor tiempo.

El estándar IEC utiliza 4 niveles de carga, los niveles 1-3 son cargadores de corriente alterna “CA” (la energía que utiliza la mayoría de los aparatos electrónicos), el nivel 4 está reservado

para cargadores de corriente directa “CD” (esta forma de energía eléctrica puede entregar una mayor potencia), de forma similar, el estándar SAE utiliza un total de 6 niveles, 3 niveles para carga de CA y 3 niveles para carga de CD.

En la Figura 1, se pueden observar algunos de los conectores más comunes para vehículos eléctricos. En México la ANCE desarrolla normas para vehículos eléctricos y su carga, entre las normas desarrolladas se encuentran la seguridad durante su operación y carga, requerimientos para compatibilidad con diversos tipos de carga y soporte necesario de la red eléctrica (ANCE, n.d.).



Figura 1. Conectores de diversos estándares.

Obtenido de: adaptada de (Medina & Amador, 2023).

4. Conclusiones: lo que podemos aprender de este artículo

La inclusión de los vehículos eléctricos apenas comienza, son un medio por el cual podemos contribuir a disminuir la contaminación, aunque su aceptación es cada vez mayor, comenzando a competir con los autos de gasolina, aún tienen un largo camino por recorrer. Pues si bien existe una diversidad de formas de cargarlos, aun no contamos con la

infraestructura (como estaciones de carga o electrolineras) necesaria para soportar un cambio total de vehículos de gasolina a vehículos eléctricos.

Para contrarrestar este problema, se están estableciendo reglas claras para conseguir un proceso de carga soportado por energías limpias, si bien, este tipo de vehículos genera emisiones debido a su funcionamiento, la generación de energía eléctrica si que genera, es por esto que es importante además de adoptar este medio de transporte novedoso, prestar atención a sus necesidades energéticas, es por esto que actualmente se está impulsando el desarrollo de cargadores que aprovechen la energía proveniente de fuentes renovables. Si quieres conocer algunos puntos en donde puedes encontrar cargadores para vehículos eléctricos puedes consultar: (Electromaps, n.d.). Comprender como funcionan nos permite entender el gran impacto que pueden tener en el ambiente y por consecuencia en nuestra vida en general.

5. Referencias: *por si quieres seguir conociendo más*

- ANCE. (n.d.). *Vehículos eléctricos*. Recuperado el 11 de mayo de 2025 de <https://www.ance.org.mx/Normalizacion/Pages/Informacion/data/Sectores%20tecnol%C3%B3gicos/VEHI%C3%8DCULOS%20EL%C3%89CTRICOS.pdf>
- BBVA. (n.d.). *¿Qué es el automóvil eléctrico?* Recuperado el 26 de junio de 2023 de <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/que-es-el-automovil-electrico/>
- Brown, A., Cappellucci, J., Heinrich, A., Gaus, M., & Cost, E. (2024). *Electric Vehicle Charging Infrastructure Trends from the Alternative Fueling Station Locator: First Quarter 2024*. www.nrel.gov/publications.
- Camarillo, D. (n.d.). *Vehículo Híbrido*. CONUEE. Recuperado el 11 de mayo de 2025 de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/187220/vehiculohibrido_1_260117.pdf
- Chakravarthy, B. K., Lakshmi, G. S., & Prasad Bhupathi, H. (2024). Review on Charging Methods and Charging Solutions for Electric Vehicles. *E3S Web of Conferences*, 547. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202454703001>
- Electromaps. (n.d.). *Puntos de carga en Guanajuato*. Recuperado el 11 de mayo de 2025 de <https://www.electromaps.com/es/puntos-carga/mexico/guanajuato>
- Hyundai. (n.d.). *Tipos de Cargadores para Coches Eléctricos*. Recuperado el 11 de mayo de 2025 de <https://www.hyundai.com/canarias/es/blog/tipos-cargadores-coches-electricos/>
- 13 Ingeniería. (n.d.). *¿Cómo funciona un Cargador de coche eléctrico?* Recuperado el 11 de mayo de 2025 de <https://i3ingenieria.es/como-funciona-un-cargador-de-coche-electrico/>

Medina, W., & Amador, E. (2023). *TIPOS DE CARGADORES PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS*. Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/821438/Cargadores_El_ctricos.pdf

Rachid, A., El Fadil, H., Gaouzi, K., Rachid, K., Lassioui, A., El Idrissi, Z., & Koundi, M. (2023). Electric Vehicle Charging Systems: Comprehensive Review. *Energies*, 16(1). MDPI. <https://doi.org/10.3390/en16010255>