

Mantenimiento y Diagnóstico de Fallas en Vehículo Eléctricos

Medina Moreno Andrés Felipe ¹andres.medina07@uptc.edu.co

Galindo Torres Antony¹antony.torres@uptc.edu.co

Castro Galeano Juan Carlos¹Juan.castrogaleano@uptc.edu.co

¹Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Facultad Duitama; Duitama-Boyacá, Colombia

Resumen

Esta investigación aborda la problemática de la falta de capacitación y servicios especializados en identificación de fallas y mantenimiento de vehículos eléctricos en el país, aportando a la movilidad eléctrica sostenible en el país. El Grupo de Investigación y Desarrollo en Sistemas Electromecánicos GridsE, mediante este trabajo, busca fortalecer la movilidad eléctrica en el país mediante la formación en ensayos y mantenimiento de vehículos eléctricos, así como también ofrecer servicios especializados en reparación y mantenimiento. Se elaboró un manual de mantenimiento y diagnóstico de fallas para scooters y motocicletas eléctricas, empleando equipos de prueba básicos como multímetros y un dispositivo Ebike Tester, para que la sociedad en general pueda realizar este mantenimiento y se incentive el uso de este tipo de vehículos. La principal conclusión del trabajo, es el aporte en la formación de personal especializado para el mantenimiento de vehículos eléctricos, para promover la movilidad eléctrica en el país, siendo un aporte significativo para la sociedad, así como también para que se incentive a la creación de talleres especializados en vehículos eléctricos los cuales requiere el país. Finalmente se destaca la importancia de implementar programas de capacitación y promover la creación de talleres especializados en movilidad eléctrica con el fin de aportar a la movilidad eléctrica en Colombia.

Palabras clave: Baterías, formación, identificación de fallas, patineta eléctrica, moto eléctrica.

Abstract

This research addresses the problem of the lack of training and specialized services in fault identification and maintenance of electric vehicles in the country, contributing to sustainable electric mobility in the country. The Research and Development Group in Electromechanical Systems GridsE, through this work, seeks to strengthen electric mobility in the country through training in testing and maintenance of electric vehicles, as well as offering specialized services in repair and maintenance. A maintenance and fault diagnosis manual for electric scooters and motorcycles was developed, using basic test equipment such as multimeters and an Ebike Tester device, so that society in general can perform this maintenance and encourage the use of this type of vehicles. The main conclusion of the work is the contribution in the training of specialized personnel for the maintenance of electric vehicles, to promote electric mobility in the country, being a significant contribution to society, as well as to encourage the creation of specialized workshops in electric vehicles, which the country requires. Finally, it is important to implement training programs and promote the creation of specialized workshops in electric mobility in order to contribute to electric mobility in Colombia.

Keywords: Batteries, training, fault identification, electric scooter, electric motorcycle.

Introducción

En un mundo cada vez más consciente de la necesidad de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y minimizar el impacto ambiental, los vehículos eléctricos han emergido como una solución prometedora y necesaria en el ámbito del transporte. Estos automóviles, impulsados por baterías eléctricas, ofrecen una alternativa eficiente y ecológica a los motores de combustión interna tradicionales. Sin embargo, para que esta revolución de la movilidad eléctrica sea sostenible y ampliamente adoptada, es esencial abordar uno de los desafíos más cruciales: el mantenimiento y diagnóstico de fallas en vehículos eléctricos. Considerando que la incursión de vehículos eléctricos como motocicletas y patinetas eléctricas en el país está en aumento en el país, y no se cuenta con un respaldo ni talleres especializados, en este trabajo se abordó la formación de personal para la identificación de fallas y para incentivar la creación de talleres especializados en el país, siendo un trabajo pertinente.

Metodología

Se inició con la búsqueda bibliográfica en bases de datos y artículos especializados, abarcando los componentes principales de los vehículos eléctricos, proporcionando la base necesaria para comprender su funcionamiento y planificar el mantenimiento adecuado.

Para mejorar la comprensión de los componentes de los vehículos eléctricos y obtener perspectivas adicionales, se asiste a conferencias y se participa en cursos básicos de mantenimiento de vehículos eléctricos de dos ruedas. Uno de estos cursos se lleva a cabo en Shimano Center en la ciudad de Medellín donde se observan de cerca los componentes esenciales y los procedimientos de mantenimiento. Sorprendentemente, se constata que el mantenimiento existente carece en gran medida de especialización y se basa en enfoques empíricos.

Una vez adquirida una base sólida de conocimientos, se procede a realizar ingeniería inversa en tres vehículos eléctricos, incluyendo dos motocicletas eléctricas y una scooter. Para llevar a cabo este análisis, se utilizan herramientas y equipos especializados, como multímetros, pinzas amperimétricas, analizadores de baterías de la marca Fluke y dispositivos de prueba de ebikes (ver figura 1). Es importante destacar que algunos de estos equipos se importan debido a su falta de disponibilidad en Colombia.



Figura 1. Testing device ebikes y Fluke BT521

La motivación principal detrás de esta investigación es abordar la problemática significativa relacionada con la limitada introducción de vehículos eléctricos en el mercado colombiano. Esta limitación se atribuye, en gran parte, a la falta de talleres especializados en vehículos eléctricos en Colombia. A pesar de la introducción de vehículos eléctricos, no se ha desarrollado una infraestructura adecuada para respaldarlos. Ejemplificando este desafío, se destaca la carencia de electrolinerías en regiones como Boyacá, donde por la ausencia de puntos de recarga para vehículos eléctricos no se adquieren vehículos eléctricos. Además, otro obstáculo importante es la falta de personal capacitado para llevar a cabo un mantenimiento y reparaciones especializadas y rápidas.

En este contexto, se ha definido una población objetivo compuesta por estudiantes del programa de Ingeniería Electromecánica para la formación inicial en identificación y mantenimiento de scooters y motocicletas eléctricas.

Para la elaboración de los procedimientos de ensayo e identificación de las fallas, se emplearon dos motocicletas eléctricas de 2000 W y una scooter eléctrica de 350 W, vehículos eléctricos comercialmente disponibles en el país (ver figura 2).



Figura 2. vehículos eléctricos pertenecientes al grupo de investigación GridsE.

Además, se recibe apoyo valioso de estudiantes extranjeros que realizan pasantías en el laboratorio de ensayos electromecánicos del grupo GridsE de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Estos estudiantes aportan conocimientos actualizados sobre tecnologías relacionadas con vehículos eléctricos y colaboran en la identificación de soluciones para las fallas y problemas comunes que afectan a estos equipos.

Resultados y análisis

Como resultado de este estudio, se desarrollaron manuales de identificación de fallas y mantenimiento específicos para vehículos eléctricos, se elaboraron guías de laboratorio y finalmente se realizaron actividades de socialización con los estudiantes del programa de Ingeniería Electromecánica de la UPTC.

En los asistentes, se generó interés por el tema y confianza en el uso de vehículos eléctricos ya que adquirieron conocimientos y una comprensión de dicha tecnología y su mantenimiento, generando confianza en este tipo de vehículos. Los manuales implementados, son de fácil entendimiento y emplean esquemas de conexión y planos de fácil entendimiento para los usuarios de scooters y motocicletas eléctricas, de tal forma que ellos puedan intervenir posteriormente.

Otro resultado importante de esta investigación son las guías detalladas que describen las principales fallencias que pueden surgir en los vehículos eléctricos. Estas guías ofrecen una visión completa de cómo funcionan los componentes esenciales de los vehículos eléctricos y proporcionan recomendaciones sobre cómo abordar y solucionar problemas comunes. Además, se destacan los equipos y herramientas de diagnóstico que pueden ser de vital ayuda, como el testing device ebike y el analizador de baterías (ver figura 3). Estos dispositivos permiten identificar rápidamente los elementos que pueden estar fallando sin necesidad de desmontar los componentes, lo que agiliza el proceso de mantenimiento y reparación.



Figura 3. testing device ebikes y Fluke BT521 detectando las fallas.

Aportes de la investigación al campo educativo

Apropiación social Promoción del Conocimiento Tecnológico: La creación de manuales de mantenimiento específicos para vehículos eléctricos brinda a los estudiantes y al público en general una valiosa fuente de información. Estos manuales no solo son herramientas prácticas para el mantenimiento de vehículos eléctricos, sino que también promueven la comprensión de la tecnología subyacente. Los estudiantes y los interesados en aprender sobre vehículos eléctricos pueden utilizar estos recursos para adquirir conocimientos sólidos en este campo en constante evolución.

Guías de Falencias y Soluciones: Las guías detalladas que describen las falencias y el funcionamiento de los componentes de vehículos eléctricos brindan una herramienta valiosa para educadores y estudiantes. Estas guías pueden utilizarse como recursos de enseñanza para ilustrar los conceptos clave relacionados con la tecnología de vehículos eléctricos. Además, al proporcionar soluciones a problemas comunes, estas guías ayudan a los educadores a abordar situaciones del mundo real en el aula y permiten a los estudiantes aplicar sus conocimientos en entornos prácticos.

Facilitación del Acceso a Equipos Especializados: la identificación de equipos de diagnóstico, como el testing device ebike y el analizador de baterías, facilita el acceso a herramientas especializadas para el mantenimiento de vehículos eléctricos. Esto es particularmente relevante en entornos educativos y de formación, donde tener acceso a equipos de diagnóstico avanzados puede enriquecer la experiencia de aprendizaje y preparar a los estudiantes para enfrentar desafíos del mundo real.

Conclusiones

- A lo largo de la investigación, los estudiantes de ingeniería electromecánica de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, junto con otros colaboradores y personas cercanas, han demostrado un marcado interés en esta nueva tendencia tecnológica lo cual han contribuido significativamente aportando conocimientos y difundiendo los resultados obtenidos, lo que refleja su compromiso con el avance de esta área.
- Con la investigación realizada es evidente que La falta de información detallada sobre la corrección de fallas en vehículos eléctricos y la limitada disponibilidad de manuales de mantenimiento dificultan el adecuado cuidado de estos vehículos eléctricos, por otro lado también se atribuye la demora en la obtención de piezas de repuesto, debido a la necesidad de importarlas, y la escasa producción local, contribuyendo así a la ineficiencia y el tiempo de inactividad de los vehículos eléctricos en Colombia.
- Se evidencian dos problemas clave en relación a los vehículos eléctricos en Colombia, la falta de información detallada para su mantenimiento y la demora en la obtención de piezas de repuesto debido a la importación y la baja producción local. Estos desafíos afectan la eficiencia y el tiempo de inactividad de los vehículos eléctricos en el país.
- La falta de inversión gubernamental en la infraestructura esencial para impulsar la adopción de vehículos eléctricos en Colombia ha dado como resultado una mano de obra empírica y poco especializada en el mantenimiento de estos vehículos. Esta carencia no solo nos coloca en desventaja en comparación con países desarrollados, sino que también obstaculiza el avance hacia un futuro más sostenible y eficiente en la movilidad eléctrica.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Grupo de Investigación y Desarrollo en Sistemas Electromecánicos de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia y a la Alianza Minciencias-INM por el apoyo y financiamiento de este trabajo como beneficiarios de la convocatoria 888-2020

“Convocatoria para el fortalecimiento de laboratorios de calibración o de ensayo en departamentos priorizados del país-2020”

Referencias

(S/f). Andemos.org. Recuperado el 19 de septiembre de 2023, de <https://www.andemos.org/index.php/2022/noviembre-28/>

Analitik, V. (2022, enero 3). Andemos: Colombia cerró el 2021 con récord histórico en venta de motos. Valora Analitik. <https://www.valoraanalitik.com/2022/01/03/andemos-colombia-cerro-2021-record-venta-motos/>

Oa, D. E. H. (s/f). Fundación Universidad del Norte - Barranquilla, Colombia. Redalyc.org. Recuperado el 19 de septiembre de 2023, de <https://www.redalyc.org/journal/646/64669289010/64669289010.pdf>

(S/f-b). Digikey.com. Recuperado el 19 de septiembre de 2023, de [https://www.digikey.com/en/blog/using-blcdc-hall-sensors-as-position-encoders-part-1#:~:text=Some%20BLDC%20\(Brushless%20DC\)%20motors,the%20hall-effect%20sensors%20unused.](https://www.digikey.com/en/blog/using-blcdc-hall-sensors-as-position-encoders-part-1#:~:text=Some%20BLDC%20(Brushless%20DC)%20motors,the%20hall-effect%20sensors%20unused.)

Do you really know each connector function of the brushless DC controller in ebike? (s/f). Spintend. Recuperado el 19 de septiembre de 2023, de <https://spintend.com/blogs/news/step-by-step-teach-you-what-the-brushless-dc-controller-function-is>