



**UNIVERSIDAD
DEL AZUAY**

UNIVERSIDAD DEL AZUAY
DEPARTAMENTO DE POSGRADOS
MAESTRÍA EN SISTEMAS DE PROPULSIÓN ELÉCTRICA

**DISEÑO DE UN PAQUETE DE BATERÍAS DE ION LITIO PARA UN
VEHÍCULO BIPLAZA ELÉCTRICO**

Trabajo previo a la obtención del título de:

MAGISTER EN SISTEMAS DE PROPULSIÓN ELÉCTRICA.

Nombre de los autores:

Ing. Carmen Cristina Jachero Urgiles

Ing. Marlon Fabricio Cayo Chiguano

Nombre del director:

Ing. Efrén Esteban Fernández Palomeque PhD.

Cuenca – Ecuador
2024

I. DEDICATORIA

Con gran cariño dedico este trabajo a:

A Dios y a la Virgen Santísima por bendecirme y guiarme en cada momento de mi vida.

A mis padres Carmen y Wilmer, por ser mi modelo a seguir y siempre brindarme su apoyo incondicional.

A mi hermana, Eugenia por su motivación y constante apoyo en todos los momentos de mi vida.

Cristina Jachero

Este trabajo de grado lo dedico en primer lugar a Dios, por guiarme en todo este proceso brindándome su bendición y la fuerza necesaria para culminar esta meta. A mis padres, Segundo y Elsa por brindarme la oportunidad de cumplir esta meta por su amor y sacrificio en todo este proceso. A mi hermana Lisbeth por ese apoyo incondicional. A mi pareja, por brindarme su apoyo y motivación de no rendirme a pesar de la distancia y las adversidades.

Marlon Cayo

II. AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a Dios por brindarme salud, y permitirme seguir continuando con mi formación académica.

A mis compañeros incondicionales Carmen y Wilmer, mis padres, por su ejemplo de perseverancia.

A la Universidad del Azuay, institución que me abrió las puertas suministrándome conocimientos muy relevantes.

A todos los docentes que fueron pilares fundamentales para poder culminar con éxito esta etapa de la maestría, los mismos que aportaron valiosos conocimientos, en especial al Dr. Efrén Fernández por su ayuda, disposición, aporte de ideas durante este trayecto de formación.

Cristina Jachero

Agradezco a Dios por bendecirme con la vida, sabiduría y fortaleza a lo largo de la carrera.

Agradezco a mi familia y personas cercanas quienes me han brindado su apoyo y motivación incondicional para poder cumplir esta meta.

Agradezco a los docentes de la Universidad del Azuay, por haber compartido sus conocimientos y experiencias a lo largo de la formación profesional, de manera especial al Dr. Efrén Fernández tutor de nuestro trabajo de investigación quien ha guiado con sus conocimientos y ayuda a la culminación de este trabajo

Marlon Cayo

III. RESUMEN

El presente estudio establece el diseño de un paquete de baterías con tecnología de fosfato de hierro y litio (LiFePO₄), para un vehículo eléctrico biplaza, el mismo que actualmente se encuentra conformado con 6 baterías de plomo ácido gel, surgiendo como una solución para mejorar la autonomía, rendimiento y peso del vehículo en comparación con las baterías de plomo ácido. La metodología empleada consiste en realizar simulaciones en MATLAB-Simulink para obtener el rendimiento, la autonomía y el peso del paquete de baterías.; y el análisis de Dinámica Computacional de Fluidos en ANSYS, con el objetivo de evaluar la disipación térmica con diferentes temperaturas, en las tres regiones principales del Ecuador; destacando de esa manera la viabilidad y beneficios que ofrece la tecnología de LiFePO₄ en aplicaciones para este tipo de vehículos, instando la importancia de la selección adecuada de celdas y la mejora continua de la tecnología para lograr un rendimiento óptimo y sostenible. Finalmente se evaluó el impacto ambiental de ambas tecnologías concluyendo un bajo impacto ambiental de la tecnología de LiFePO₄ frente a la de plomo ácido.

Palabras clave: diseño de baterías vehículos eléctricos, análisis térmico baterías, sistema refrigeración aire, celda LiFePO₄.

IV. ABSTRACT

The present study establishes the design of a battery pack with lithium iron phosphate technology (LiFePO₄), for a two-seater electric vehicle, which currently consists of 6 lead acid gel batteries, emerging as a solution to improve the autonomy, performance and weight of the vehicle compared to lead acid batteries. The methodology of this work consists of simulations in MATLAB-Simulink to obtain performance, autonomy and weight; and the analysis of Computational Fluid Dynamics in ANSYS, with the objective of evaluating the thermal dissipation with different temperatures, in the three main regions of Ecuador; thus highlighting the viability and benefits offered by LiFePO₄ technology in two-seater electric vehicle applications, urging the importance of proper cell selection and continuous improvement of the technology to achieve optimal and sustainable performance. Finally, the environmental impact of both technologies was evaluated, concluding a low environmental impact of LiFePO₄ technology versus lead acid.


Keywords: electric vehicle battery design, battery thermal analysis, air cooling system, LiFePO₄ cell.



DIRECTOR



ESTUDIANTE



ESTUDIANTE