



**UNIVERSIDAD
DEL AZUAY**

UNIVERSIDAD DEL AZUAY

DEPARTAMENTO DE POSGRADOS

MAESTRÍA EN SISTEMAS DE PROPULSIÓN ELÉCTRICA

**ANÁLISIS, OPTIMIZACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE
ALIMENTACIÓN DE SECOND LIFE PARA UNA ANTENA SATELITAL
STARLINK MEDIANTE RECARGA FOTOVOLTAICA.**

Trabajo previo a la obtención del título de:

MAGISTER EN SISTEMAS DE PROPULSIÓN ELÉCTRICA.

Nombre de los autores:

Ing. Bravo Freire Brandon Ismael

Ing. Asqui Calero Carlos Fabián

Nombre de los co-autores:

Ing. Efrén Fernández PhD

Ing. Gustavo Alvarez Msc

Nombre del director:

Ing. Diego Fernando Rojas Hiedra

Cuenca – Ecuador

2024

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a mi tío Alonso Freire cuyo apoyo y orientación invaluable han sido fundamentales en el desarrollo de esta investigación. Su sabiduría y entusiasmo han sido una fuente constante de inspiración. Lo dedico también a mis padres, Marco Bravo e Irma Freire cuya paciencia y amor incondicional han sido mi mayor fortaleza , a mi hermana Gabriela Bravo que con mucho amor y cariño siempre me da ánimos de seguir adelante y finalmente a mi enamorada Karen Ramos le agradezco por su amor y comprensión que me han impulsado a superar cada desafío.

Sin su aliento y sacrificio, este logro no habría sido posible.

Ing. Ismael Bravo

A mi querida familia, cuyo amor y apoyo incondicional han sido la base sobre la que he construido cada paso de este camino académico. A mis padres, por sus enseñanzas y sacrificios, y por creer en mí siempre. A mis hermanos, por ser una fuente constante de inspiración y motivación. A mi esposa e hijas, que con su compañía y aliento han hecho de este viaje uno lleno de momentos inolvidables. Este logro es tanto suyo como mío, y les agradezco profundamente por estar a mi lado en cada momento.

Ing. Carlos Asqui

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero expresar mi más profundo agradecimiento a mi tío Alonso Freire y a mis queridos padres por el invaluable apoyo y la constante motivación que me brindaron a lo largo de esta etapa académica de mi vida.

Finalmente, deseo extender mi eterno reconocimiento y gratitud al Ing. Diego Rojas y al Ing. Efrén Fernández, PhD, por su seguimiento ejemplar, su enseñanza inestimable y su generosa ayuda, sin los cuales el desarrollo de este proyecto de titulación no habría sido posible.

Ing. Ismael Bravo

A mi cuñado Raúl, cuyo apoyo y aliento constante han sido fundamentales en este camino. Gracias por tu generosidad, por siempre estar dispuesto a escuchar y ofrecer consejos, y por tu sincero interés en mi desarrollo académico.

A los docentes que me han guiado a lo largo de esta travesía, por compartir su conocimiento, inspirar curiosidad y fomentar un ambiente de aprendizaje enriquecedor. Su dedicación y esfuerzo han dejado una huella indeleble en mi formación.

A todos ustedes, mi más profundo agradecimiento.

Ing. Carlos Asqui

ANÁLISIS, OPTIMIZACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE SECOND LIFE PARA UNA ANTENA SATELITAL STARLINK MEDIANTE RECARGA FOTOVOLTAICA.

RESUMEN

Este estudio aborda los problemas ambientales asociados con la electromovilidad, al explorar la reutilización de baterías de vehículos eléctricos para abastecer mediante recarga fotovoltaica el sistema de antena de internet satelital Starlink. La investigación evaluó y comparó el rendimiento de baterías gel, baterías de iones de litio (Li-ion) y baterías de hidruro metálico de níquel (Ni-MH), en aplicaciones estacionarias con recarga solar. Se construyeron paquetes de baterías utilizando celdas recicladas y nuevas, demostrando la viabilidad y sostenibilidad de esta práctica. Los resultados mostraron que la reutilización de baterías contribuye a la prolongación de su vida útil, disminuye los residuos y optimiza el uso de recursos. Las pruebas indicaron que la densidad energética de las baterías es un factor crucial para asegurar beneficios en términos de portabilidad, capacidad y autonomía, necesarios para el funcionamiento eficiente del sistema Starlink en cualquier lugar. Este enfoque apoya la economía circular y el diseño sostenible, promoviendo soluciones innovadoras en la gestión de recursos tecnológicos.

Palabras clave: Electromovilidad, Reutilización de baterías, Recarga fotovoltaica, Starlink.



Ing. Diego Fernando Rojas Hiedra

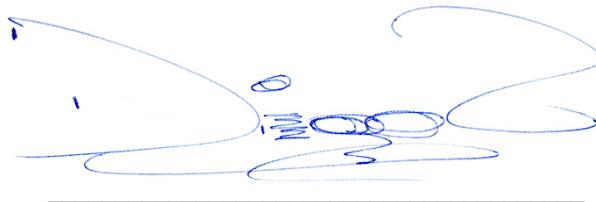
Director del trabajo de titulación

ANALYSIS, OPTIMIZATION AND IMPLEMENTATION OF A SECOND LIFE POWER SUPPLY SYSTEM FOR A STARLINK SATELLITE ANTENNA USING PHOTOVOLTAIC RECHARGING.

ABSTRACT

This study addresses the environmental issues associated with electromobility by exploring the reuse of electric vehicle batteries to power the Starlink satellite internet antenna system through photovoltaic charging. The research evaluated and compared the performance of gel, lithium-ion (Li-ion), and nickel-metal hydride (Ni-MH) batteries in stationary applications using solar charging. Battery packs were constructed using recycled and virgin cells to demonstrate the feasibility and sustainability of this practice. The results showed that battery reuse helps extend battery life, reduces waste, and optimizes resource use. The tests showed that the energy density of the batteries is a critical factor in ensuring the benefits of portability, capacity and autonomy required for the efficient operation of the Starlink system in any location. This approach supports the circular economy and sustainable design, and encourages innovative solutions in the management of technological resources.

Keywords: Electromobility, Battery reuse, Photovoltaic recharging, Starlink.



Ing. Diego Fernando Rojas Hiedra

Director del trabajo de titulación