



## ING. AUTOMOTRIZ

**Trabajo integración Curricular previa a la obtención del título de Ingeniería en Mecánica en Automotriz.**

**AUTORES:**

Robin Patricio Cueva Prado  
Cristopher Damian Guasumba Maila  
Danny Fabricio Parra Jaramillo

**DIRECTOR:**

Ing. Pablo Fernando Ante Sánchez

Estudio de la autonomía y capacidad energética de las baterías Ion - litio del vehículo Renault Twizy para el Distrito Metropolitano de Quito.

# **ESTUDIO DE LA AUTONOMÍA Y CAPACIDAD ENERGÉTICA DE LAS BATERÍAS ION - LITIO DEL VEHÍCULO RENAULT TWIZY PARA EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO**

*Ing. Pablo Ante S. MSc., Robin Cueva P.<sup>2</sup>, Cristopher Guasumba M.<sup>3</sup>, Danny Parra J.<sup>4</sup>*

*Maestría Especialidad - Universidad, Titulo Obtenido, paantesa@uide.edu.ec, Quito – Ecuador  
<sup>2</sup> Ingeniería Automotriz Universidad Internacional del Ecuador, rocuevapr@uide.edu.ec, Quito – Ecuador*

*<sup>3</sup> Ingeniería Automotriz Universidad Internacional del Ecuador, crguasumbama@uide.edu.ec, Quito - Ecuador*

*<sup>4</sup> Ingeniería Automotriz – Universidad Internacional del Ecuador, daparra@uide.edu.ec, Quito – Ecuador*

## **Resumen**

Este estudio presenta un análisis exhaustivo de la autonomía y la capacidad energética de las baterías de ion-litio del Renault Twizy en el contexto del Distrito Metropolitano de Quito. Utilizando un enfoque multidisciplinario que combina análisis experimental, modelado teórico y aspectos prácticos, se ha logrado una comprensión detallada de los factores que influyen en el desempeño de este vehículo eléctrico en un entorno urbano. Se realizó un análisis extenso utilizando datos de conducción específicos, considerando variables como el peso del vehículo, patrones de tráfico, velocidad y estado de las baterías, para evaluar con precisión la autonomía en condiciones reales. La capacidad nominal de las baterías es de 6,1 kWh, con un rango de voltaje de 46 a 58 V y una capacidad de 129 Ah a una temperatura de 20°C, cada celda mide 3.95V datos obtenidos mediante pruebas de laboratorio post y pre-mantenimiento preventivo. Estos datos permiten entender cómo responden las baterías a diferentes escenarios de conducción y cargas. El estudio identifica una correlación significativa entre la autonomía y factores como la temperatura por desbalanceo, el peso y los ciclos de conducción U1 y U2 en Quito, mostrando una reducción de la autonomía bajo diferentes condiciones de manejo en lo referente a la velocidad. Los resultados destacan la idoneidad del Renault Twizy para entornos urbanos, demostrando una autonomía suficiente para las necesidades diarias de desplazamiento que son de 90 km aproximadamente. Asimismo, se identificaron limitaciones en el diseño de las baterías de alta tensión del Twizy, como su sensibilidad a la temperatura y su susceptibilidad a la degradación química, que pueden afectar su rendimiento a largo plazo.

**Palabras clave:** Autonomía, ion – litio, temperatura, peso, degradación química.

## Summary

This study presents a comprehensive analysis of the range and energy capacity of the lithium-ion batteries in the Renault Twizy within the context of the Metropolitan District of Quito. Using a multidisciplinary approach that combines experimental analysis, theoretical modeling, and practical aspects, a detailed understanding of the factors influencing the performance of this electric vehicle in an urban environment has been achieved.

An extensive analysis was conducted using specific driving data, considering variables such as vehicle weight, traffic patterns, speed, and battery condition to accurately evaluate the range under real conditions. The nominal capacity of the batteries is 6.1 kWh, with a voltage range of 46 to 58 V and a capacity of 129 Ah at a temperature of 20°C, each cell measuring 3.95V. These data were obtained through laboratory tests before and after preventive maintenance. This information helps understand how the batteries respond to different driving scenarios and loads.

The study identifies a significant correlation between range and factors such as temperature imbalance, weight, and driving cycles U1 and U2 in Quito, showing a reduction in range under different driving conditions concerning speed. The results highlight the suitability of the Renault Twizy for urban environments, demonstrating sufficient range for daily commuting needs, approximately 90 km.

Additionally, certain limitations in the design of the Twizy's high-voltage batteries were identified, such as their sensitivity to temperature and susceptibility to chemical degradation, which can affect long-term performance.

**Keywords:** Range, lithium-ion, temperature, weight, chemical degradation.