



## ING. AUTOMOTRIZ

Trabajo integración Curricular previa a la obtención de Ingeniero en  
Mecánica Automotriz

### AUTORES:

Alex David Gil Leal

Danilo Shande Zaldumbide Sosa

### TUTOR:

Gorky Reyes Ph.D.(c)

Caracterización y análisis económico del reciclaje de baterías de  
litio de tipo NMC en Ecuador

## CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS ECONÓMICO DEL RECICLAJE DE BATERÍAS DE LITIO DE TIPO NMC EN ECUADOR

Alex David Gil Leal & Danilo Shande Zaldumbide Sosa, escuela de Ingeniería Automotriz- Universidad Internacional del Ecuador, email [algille@uide.edu.ec](mailto:algille@uide.edu.ec) / [dazaldumbideso@uide.edu.ec](mailto:dazaldumbideso@uide.edu.ec)

### Resumen

El estudio determina los elementos que componen las baterías de un vehículo eléctrico, fabricadas por SK Innovation. Ecuador enfrentará una gran problemática relacionada a la gestión de baterías de litio, los primeros autos de este tipo se empezaron a vender en 2015 y están cumpliendo su tiempo de vida útil de 8 a 12 años, influenciados por los factores de conducción. Se realiza una caracterización de todos los componentes de la batería, identificando la cantidad y tipos de metales, plásticos, chatarra electrónica y materiales no reciclables. Se determinó que el 47,44% de la batería se puede reciclar con las industrias nacionales, el 50,93% corresponde a las celdas de litio, mismas que, según el Convenio de Basilea deben ser tratadas como residuos peligrosos y se prohíbe su exportación sin tratamiento previo, representando un costo para su gestión. Se determinó que únicamente el 1,63% de la batería no se puede gestionar y que el reciclaje de una batería de tipo NMC puede llegar a generar hasta \$258,45 (dólares americanos) a favor del gestor, aun tomando en cuenta los costos implícitos en la gestión como residuos peligrosos.

**Palabras clave:** Reciclaje, baterías, litio, análisis financiero.

### Abstract.

The study determines the elements that make up the batteries of an electric vehicle, manufactured by SK Innovation. Ecuador will face a major problem related to the management of lithium batteries. The first cars of this type began to be sold in 2015 and are fulfilling their useful life of 8 to 12 years, influenced by driving factors. A characterization of all the components of the battery is carried out, identifying the quantity and types of metals, plastics, electronic scrap and non-recyclable materials. It was determined that 47.44% of the battery can be recycled by national industries, 50.93% corresponds to lithium cells, which, according to the Basel Convention, must be treated as hazardous waste and their export without prior treatment is prohibited, representing a cost for their management. It was determined that only 1.63% of the battery cannot be managed and that recycling an NMC type battery can generate up to \$258.45 (US dollars) for the manager, considering the cost implicit in management as hazardous waste.

**Keywords:** Recycling, batteries, lithium, financial analysis.