

# DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN KART ELÉCTRICO UTILIZANDO MATERIALES MIXTOS PARA EL LABORATORIO DE AUTOTRÓNICA

<sup>1</sup> Flores Edison/<sup>2</sup> Gamboa Marcos/<sup>3</sup> Ing. Quiroz Leonidas/<sup>4</sup> Ing. Iza Henry

<sup>1,2,3,4</sup> **Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Latacunga, Quijano y Ordoñez y Marqués de Maenza s/n, Latacunga - Ecuador**

<sup>1</sup>eddy\_sdr@hotmail.com, <sup>2</sup>marco-eduardo@hotmail.es, <sup>3</sup>leoantonioquiroz@yahoo.com, <sup>4</sup>henryiza@hotmail.com

## RESUMEN

El presente desarrollo tiene como finalidad implementar un sistema de tracción de tipo eléctrico en un vehículo prototipo el cual fue diseñado en el software de CAD, Solid Works 2014, basado en dos parámetros como son la normativa de la FAU, Federación Automovilística Universitaria, y la norma técnica Ecuatoriana INEN 1323- 2009 para Vehículos Automotores, segunda edición. En la cual se manifiesta los parámetros geométricos del vehículo monoplaza, en cuanto a la ergonomía del pasajero, y en la siguiente en donde se establece los cálculos y análisis de cargas a las cuales tiene que ser sometido el vehículo para su homologación y posteriormente para su utilización en las vías de la provincia, proyecto que servirá de inspiración para estudios posteriores relacionados a la autonomía de duración de baterías y un sistema de carga que permita mantener los parámetros de corriente y voltaje.

## ABSTRACT

This development aims to implement a system of traction electric type on a prototype vehicle which was designed in CAD software, Solid Works 2014, based on two parameters such as the rules of the FAU, Automobile Federation University, and technical standard Ecuadorian INEN 1323 - 2009 for Motor Vehicles, Second Edition. In which the geometric parameters of the car vehicle is, in regard to ergonomics passenger, and where the following calculations and analysis of loads to which must be submitted for approval the vehicle is set and subsequently for use on roads in the province, a project that will inspire further studies related to the autonomy of battery life and charging system which will maintain the current and voltage parameters.

## I. INTRODUCCIÓN

Tratando de reducir el tráfico, consumo energético y sobre todo las emisiones contaminantes por los vehículos de combustión, en los últimos años se ha optado por tecnologías alternativas como en este caso de los vehículos

eléctricos para combatir estos problemas que día a día afectan al medio ambiente, y en forma conjunta se ha diseñado una estructura mixta de acero estructural ASTM-A36 y Bambú seco leñoso para lo cual con el apoyo del software de diseño de CAD Solid Works 2014, se aplicó los conceptos expuestos en cada normativa, comprobando que nuestro prototipo se encuentra dentro de los límites permisibles.

## **II. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO**

El proyecto denominado “Diseño y construcción de un kart eléctrico utilizando materiales mixtos para el laboratorio de Autotrónica” consta de las siguientes etapas.

El capítulo uno es de carácter netamente introductorio en él se detallan los objetivos del proyecto, así como los antecedentes, justificación, y el alcance que tiene el proyecto.

El segundo capítulo denota todos los conceptos para la selección de los materiales que se utilizaran durante el desarrollo del diseño en la estructura, y como se trata de la implementación del sistema alternativo para el movimiento del vehículo, se utilizó el principio de los vehículos eléctricos ya que este avance

tecnológico resulta amigable con el medio ambiente.

Los sistemas que contienen los vehículos eléctricos para su correcto rendimiento.

Tipos de motores eléctricos que se pueden utilizar en este sistema, control de potencia.

El tercer capítulo describe las propiedades mecánicas, físicas y químicas de los materiales en estudio del capítulo anterior determinando que son los más idóneos para a presente aplicación.

El capítulo cuatro se define para el DISEÑO de la estructura metálica y del sistema eléctrico que se implementara, en el presente capítulo se desarrollan los cálculos, determinación de cargas inmersas en la estructura, criterios de diseño, cálculos de autonomía, cálculos de rendimiento y cálculos de potencia.

El capítulo cinco se redacta el proceso práctico de elaboración del prototipo, así como el diagrama de flujo de cada operación, y el análisis del costo total del proyecto.

El capítulo seis se redacta las conclusiones y recomendaciones que se obtuvo al finalizar el proyecto y las respectivas tablas con los resultados obtenidos.





Sistema de transmisión

Construcción de la base metálica para ubicar el variador de frecuencia en conjunto con el transformador.



Caja metálica

En el piso se ubican en las partes laterales la batería Bosh S3 y el convertidor GALAXY 3000.



Parte lateral convertidor

Ahora instalamos los accesorios eléctricos como son el switch de encendido, el control de orientación

adelante- neutro-atrás y el elemento de seguridad o dámper.



Accesorios eléctricos

Como último proceso sujetamos todos los componentes eléctricos y mecánicos para las pruebas de operación en los diferentes estados de carga.



Vehículo eléctrico finalizado.

#### IV. RESULTADOS OBTENIDOS

Obtención, combinación de cargas aplicadas a estructura metálica.

Descripción.

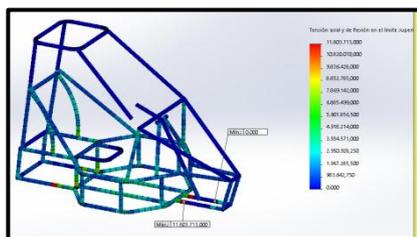
Cargas estáticas

Designación	Cargas Estáticas	Valor
CM	Carga Muerta	1421(N)
CV	Carga Viva	735(N)

Cargas dinámicas

Designación	Cargas Dinámicas	Valor
CF	Cargas de frenado	477.05(N).
CAb	Cargas de aceleración Brusca	(-) 477.05(N).
CRaf	Carga por resistencia al aire frontal	217.34(N).
CG	Cargas de giro	246.5(N).
Imp .Sup	Impacto Superior	2842(N)
Imp .Lat.	Impacto Lateral	5684(N)
Imp .Front	Impacto Frontal	11368(N)

Análisis Estático tensión nodal (Von Mises).



AUTONOMÍA Y VELOCIDAD DEL VEHICULO.

Para la prueba de autonomía se toma en cuenta el voltaje de salida y el tiempo se abastece hasta que se detenga por

completo, para lo cual utilizamos los siguientes datos.

Carga	115 Ah
I Carga	12A
V flotación	13.2 V
Voltaje mínimo	11 V

Parámetros de autonomía

Tomando en cuenta la fórmula para el cálculo de autonomía tenemos:

$$\frac{\text{Tiempo total}}{\text{Tiempo autonomía}} = \frac{\text{Vflotación}}{\text{Vflotación} - \text{Voltaje min}}$$

Entonces:

\_\_\_\_\_

1.59 horas

VELOCIDAD DEL CUADRÓN.

Se llevó a cabo en la carretera plana obteniendo los siguientes resultados.

Distancia (m)	100
Tiempo (s)	25
Frecuencia (Hz)	15
Velocidad (km/h)	14.4

Parámetros de velocidad

**POTENCIA REQUERIDA POR EL MOTOR**

La potencia en las ruedas cuando el vehículo presenta una velocidad V se muestra en la siguiente ecuación.

—

autonomía y rendimiento del sistema.

## CONCLUSIONES

- Con la inclusión de nuevas herramientas computacionales en el diseño de Estructuras metálicas, ha dado un mejor desarrollo en la elaboración de las unidades de transporte de pasajeros, por la factibilidad del análisis pre constructivo de las unidades.
- Con el uso del software Solid Works, con base en el empleo del Método de los Elementos Finitos, se realizó el análisis de tipo cuasi-estático en la estructura, teniendo resultados adecuados, que se encuentran dentro de los límites permisibles exigidos por la NTE 1323.
- Actualizar permanente los paquetes computacionales, de acuerdo al avance tecnológico y disponibilidad en el mercado, para asegurar confiabilidad en el análisis de resultados.
- Se recomienda mejorar el tipo de batería, por una de alta eficiencia para mejorar la

- Es importante distribuir los pesos de los diferentes componentes para mejorar el centro de gravedad del vehículo.

## BIBLIOGRAFÍA

- ROBERT L. MOTT, Diseño de elementos de máquinas, cuarta edición.
  - JOSEPH E, SHIGLEY – CHARLES R. MISCHKE, Diseño en ingeniería mecánica, sexta edición, McGraw - Hill.
  - SOTO DANIEL, “Aumento del rendimiento en un vehículo eléctrico, utilizando celdas fotovoltaicas”, Pontificia Universidad Nacional de Chile, 2002.
- ANDRADA P., TORRENT M., BLANQUE B., y PERAT J., “Accionamientos de Reluctancia Auto conmutados para Vehículos Eléctricos”,

## BIOGRAFÍA.



**Leónidas Quiroz**, nació en Latacunga, Ecuador, Es ingeniero Automotriz, estudios de Posgrado en Autotrónica, Gestión del Aprendizaje Universitario y Energías Renovables, Docente Tiempo parcial en la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE desde 2006. Imparte servicios de asesoramiento y capacitación en ingeniería mecánica y electrónica automotriz.



**Henry Iza**, nació en Latacunga, Ecuador, Es ingeniero Automotriz, estudios de Posgrado en Autotrónica, Gestión del Aprendizaje Universitario y Energías Renovables, Docente Tiempo parcial en la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE desde 2006. Imparte servicios de asesoramiento y capacitación en ingeniería mecánica y electrónica automotriz.



**Edison Flores**, nació en Pujilí. Provincia de Cotopaxi, Ecuador Es Ingeniero Automotriz estudió en la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, presta sus servicios profesionales en asesoramiento en sistemas automotrices.



**Marcos Gamboa**, nació en Ambato. Provincia de Tungurahua, Ecuador. Es ingeniero Automotriz, estudió en la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, presta sus servicios profesionales en asesoramiento de sistemas automotrices.

