

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL EL ECUADOR



FACULTAD DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

PROYECTO DE GRADO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO EN INGENIERÍA EN  
MECÁNICA AUTOMOTRIZ

ESTUDIO DE LA EFICIENCIA AERODINÁMICA DE AROS Y TAPACUBOS EN  
VEHÍCULOS HÍBRIDOS/ELÉCTRICOS.

José Luis Vega Espinoza

Director: Ing. Gorky G. Reyes C.

Quito, Agosto de 2019

## RESUMEN

A lo largo de los años desde la creación de los vehículos automotores de combustión interna, se ha llevado a cabo la búsqueda de lograr que el funcionamiento de estos sea cada vez más eficiente y de mayor utilidad, si bien al principio los ingenieros no prestaban atención a la aerodinámica para lograr dichos objetivos, a principios de los años treinta este concepto ha cambiado, con la instauración de carrocerías de automóviles con forma de gota, conclusión a la que llegaron por análisis conceptuados, y más tarde gracias a pruebas y ensayos en túneles de viento que proporcionaban análisis más exactos, valiéndose de las diferentes teorías físicas establecidas en el campo de la mecánica de fluidos.

Mediante el estudio de los fenómenos físicos que implican la aerodinámica, se puede comprender de mejor manera el comportamiento de los vehículos que se desplazan por el viento a determinadas velocidades. Es importante comprender las formas o geometrías ideales que conllevan a un mejor desplazamiento a través del fluido, no solo de la carrocería como tal, sino también de los componentes exteriores implicados en la carrocería. Todos estos análisis han sido llevados a cabo gracias a la búsqueda de la mejor eficiencia vehicular que conlleva a un menor consumo de energía, cualidades técnicas que cada día se vuelven más primordiales para los vehículos híbridos y eléctricos, que en el país cada día gozan de mayor aceptación. Es importante resaltar que ante la subida de precios de combustibles fósiles en el país, los usuarios al adquirir un vehículo darán mayor importancia a la eficiencia y al consumo del vehículo que deseen adquirir; dichas variables de eficiencia y consumo pueden ser mejoradas y reducidas respectivamente, mediante ciertas modificaciones ya sea en la carrocería del vehículo o en el caso de la presente investigación en las ruedas del mismo.

El principio primordial para mejorar la aerodinámica en las ruedas implica la modificación en la geometría convencional de los aros, en el caso de la presente investigación, esto se logra implementando tapacubos que cubran los espacios de los aros donde se genera turbulencias de aire. Mediante diferentes plataformas de simulación computarizada como Ansys Fluent y Solidworks, se realizaron varios ensayos y pruebas que permitieron corroborar dichos principios, obteniendo los resultados esperados.

**PALABRAS CLAVE:** Eficiencia. Consumo. Aerodinámica. Híbridos. Ruedas.

## **ABSTRACT**

Throughout the years since the creation of self-propelled internal combustion vehicles, the search has been carried out to make the operation of these vehicles more and more efficient and more useful, although initially the engineers did not pay attention to the aerodynamics to achieve these objectives, at the beginning of the thirties this concept was changing, with the installation of car bodies in the shape of a drop, a conclusion reached by conceptual analysis, and later through tests and trials in wind tunnels that provided more accurate analyzes, using the different physical theories established in the field of fluid mechanics.

By studying the physical phenomena involved in aerodynamics, you can better understand the behavior of vehicles that move by the wind at certain speeds. It is important to understand the ideal forms or geometries that lead to a better displacement through the fluid, not only of the body as such, but also of the exterior components involved in the bodywork. All these analyzes have been carried out thanks to the search for the best vehicular efficiency that leads to a lower consumption of energy, technical qualities that are becoming more and more essential for hybrid and electric vehicles, which in the country every day enjoy greater acceptance. It is important to note that in the face of rising fossil fuel prices in the country, users when purchasing a vehicle will give greater importance to the efficiency and consumption of the vehicle they wish to acquire; said efficiency and consumption variables can be improved and reduced, respectively, by means of certain modifications either in the vehicle body or in the case of the present investigation in the wheels thereof.

The fundamental principle to improve the aerodynamics in the wheels implies the modification in the conventional geometry of the rims, in the case of the present investigation, this is achieved by implementing hubcaps that cover the spaces of the rims where air turbulence is generated. Through different computerized simulation platforms such as Ansys CFD and Solidworks, several tests and tests were carried out to corroborate these principles, obtaining the expected results.

**KEY WORDS:** Efficiency. Consumption. Aerodynamics. Hybrids, Wheels.