



FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍAS

Trabajo de fin de Carrera titulado:

“FABRICACIÓN DE UN PROTOTIPO DE LA VISERA SUPERIOR DEL FARO DE LA MOTOCICLETA “PULSAR BAJAJ NS200” A PARTIR DEL REDISEÑO Y FABRICACIÓN ADITIVA CON MATERIAL ALTERNATIVO P-GLASS/ABS”

Realizado por:

Javier Enriquez

Director del proyecto:

PhD. Diana Peralta

Como requisito para la obtención del título de:

INGENIERO AUTOMOTRIZ

QUITO, 18/03/ 2026

DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, Jordan Javier Enriquez Imbaquingo, ecuatoriano, con Cédula de ciudadanía N° 1756033666, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional, y se basa en las referencias bibliográficas descritas en este documento.

A través de esta declaración, cedo los derechos de propiedad intelectual a la

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y normativa institucional vigente.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Jordan Enriquez Imbaquingo', is written over a horizontal dashed line. The signature is stylized and somewhat abstract.

Jordan Javier Enriquez Imbaquingo

C.I.: 1756033666

DECLARACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los

Trabajos de Titulación.

DIANA BELEN PERALTA ZURITA

PHD

LOS PROFESORES INFORMANTES:

JAIME VINICIO MOLINA OSEJOS

EDILBERTO ANTONIO LLANES CEDEÑO

Después de revisar el trabajo presentado lo han calificado como apto para su defensa oral ante el tribunal examinador.

Ing. Jaime Vinicio Molina Osejos

PhD. Edilberto Antonio Llanes Cedeño

Quito, 18 de marzo de 2026

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Jordan', is written over a solid horizontal line. Below this line is a dashed horizontal line.

Jordan Javier Enriquez Imbaquingo

C.I.: 1756033666

Agradecimientos

La culminación de esta etapa representa no solo un logro académico, sino también el resultado del esfuerzo, la constancia y el apoyo de personas e instituciones que hicieron posible el desarrollo de este proyecto.

A mi tutor y docente PhD. Diana Peralta, gracias por su acompañamiento, orientación técnica y exigencia académica durante todo el proceso. Sus conocimientos y observaciones fueron fundamentales para fortalecer la calidad y el rigor de esta investigación.

A la Universidad Internacional SEK, por el respaldo académico, técnico y financiero brindado para la ejecución de este trabajo. De manera especial, agradezco el apoyo otorgado a través de los Fondos: Universidad Internacional SEK, (FABRICACIÓN INTELIGENTE DE PIEZAS DE AUTOMOCIÓN CON MATERIALES COMPUESTOS Y TECNOLOGÍA DE IMPRESIÓN 3D PARA EL MERCADO ECUATORIANO) DII-P021819, que permitieron la adquisición de filamento técnico especializado para la fabricación del prototipo, así como la capacitación y certificación en el curso de HyperMesh, cuya gestión e importación fueron necesarias para garantizar un análisis estructural adecuado y alineado con estándares técnicos. Este respaldo fue determinante para el desarrollo experimental y computacional del proyecto.

A mis padres, Rocio y Rene por ser mi mayor apoyo y motivación. Gracias por su esfuerzo, sacrificio y confianza incondicional en cada etapa de mi formación. Este logro también les pertenece.

A mis hermanas, por su apoyo constante, su cariño y por acompañarme siempre en los momentos más importantes.

Finalmente, agradezco a todas las personas que contribuyeron directa o indirectamente en este proceso. Cada aporte fue parte esencial para convertir esta investigación en una realidad.

Resumen

La presente investigación analiza el comportamiento mecánico del faro delantero de la motocicleta Pulsar Bajaj NS200 mediante la fabricación de su visera con un material alternativo P-GLASS/ABS empleando tecnología de manufactura aditiva por impresión 3D y validación computacional a través del análisis por elementos finitos (FEA). El estudio se fundamenta en la necesidad de evaluar la viabilidad técnica de materiales compuestos alternativos en aplicaciones automotrices, considerando criterios de resistencia estructural, deformación, impacto y respuesta térmica. El filamento P-GLASS/ABS fue seleccionado por combinar la traslucidez y propiedades estéticas del P-Glass con la tenacidad y durabilidad mecánica del ABS, permitiendo obtener componentes funcionales con acabado superficial adecuado y potencial aplicación en autopartes. La metodología incluyó la caracterización mecánica previa del material mediante ensayos de tracción, flexión, compresión e impacto, complementados con el modelado tridimensional del faro en entorno CAD (Autodesk Inventor) y la simulación estructural en Altair SimLab, donde se evaluaron parámetros como esfuerzo equivalente de Von Mises, deformación total y distribución de tensiones bajo condiciones de impacto a 50 y 80 km/h. Los resultados obtenidos fueron comparados con el material convencional PC/ABS, evidenciando que el P-GLASS/ABS presenta un comportamiento estructural competitivo, con adecuada resistencia ante cargas dinámicas y capacidad de absorción de energía dentro de rangos aceptables para componentes no estructurales críticos. Se concluye que la fabricación del faro mediante impresión 3D con material alternativo es técnicamente viable, siempre que se consideren criterios de validación experimental y simulación previa para garantizar desempeño mecánico y seguridad funcional en aplicaciones automotrices.

Abstract

This research analyzes the mechanical behavior of the Bajaj Pulsar NS200 motorcycle headlight by manufacturing its visor with an alternative P-GLASS/ABS material using 3D printing additive manufacturing technology and computational validation through finite element analysis (FEA). The study is based on the need to evaluate the technical feasibility of alternative composite materials in automotive applications, considering criteria such as structural strength, deformation, impact, and thermal response. The P-GLASS/ABS filament was selected for combining the translucency and aesthetic properties of P-Glass with the toughness and mechanical durability of ABS, allowing for the production of functional components with a suitable surface finish and potential application in automotive parts. The methodology included the preliminary mechanical characterization of the material through tensile, flexural, compressive, and impact tests, complemented by three-dimensional modeling of the headlight in a CAD environment (Autodesk Inventor) and structural simulation in Altair SimLab. Parameters such as Von Mises equivalent stress, total deformation, and stress distribution were evaluated under impact conditions at 50 and 80 km/h. The results obtained were compared with the conventional PC/ABS material, demonstrating that P-GLASS/ABS exhibits competitive structural behavior, with adequate resistance to dynamic loads and energy absorption capacity within acceptable ranges for critical non-structural components. It is concluded that manufacturing the headlight using 3D printing with an alternative material is technically feasible, provided that experimental validation criteria and prior simulation are considered to guarantee mechanical performance and functional safety in automotive applications.

Palabras clave: Impresión 3D, manufactura aditiva, análisis de elementos finitos, P-GLASS/ABS, simulación de impacto, caracterización mecánica, autopartes.