

Herramienta computacional para la comparación y el análisis de materiales plásticos en la industria automotriz

Ana Valeria Frayre Tapia^{1*}, Iván Juan Carlos Pérez Olguín², Luis Alberto Rodríguez Picón³

Resumen

Este proyecto se centra en la caracterización de la curva de esfuerzo-deformación de diversas especificaciones de plásticos, entre los que se incluye la poliamida 66 (PA66 IM), materiales ampliamente utilizados en la industria automotriz por sus propiedades mecánicas. A pesar de su relevancia, existe un vacío en la literatura sobre este parámetro, esencial para el diseño de componentes. La propuesta desarrolla un modelo híbrido que combina técnicas de aprendizaje automático y ajuste de curvas para predecir el comportamiento del material bajo condiciones típicas de validación automotriz. El sistema utiliza datos experimentales obtenidos mediante ensayos de tracción y genera predicciones precisas incluso en temperaturas no evaluadas experimentalmente, optimizando el análisis y reduciendo costos asociados a pruebas físicas. Además, se plantea la integración de esta información en una herramienta computacional que centralice y compare propiedades mecánicas de distintos plásticos, facilitando la toma de decisiones en ingeniería automotriz. Los resultados esperados incluyen una mejora significativa en la eficiencia del diseño y la selección de materiales, contribuyendo a procesos más confiables y sostenibles.

Palabras Clave

Poliamida 66 – Curva de esfuerzo-deformación – Aprendizaje automático – Modelo predictivo

^{1,2,3}Departamento de Ingeniería Industrial y Manufactura, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México.

***Autor de correspondencia:** al257693@alumnos.uacj.mx

Programa académico

Maestría en Tecnología

Fecha de presentación

20 y 27 de noviembre de 2025

Financiamiento

SECIHTI (CVU 2158616)

Institución responsable del estudio

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Eventos académicos

10.º Coloquio de Posgrados del IIT, 1.º Congreso Internacional de las Fronteras de las Ingenierías

Conflicto de interés

Sin conflicto de interés declarado

Referencias

1. Greene, J. P. (2021). *Automotive plastics and composites: materials and processing*. William Andrew Publishing.
2. Shelby. (2025). *The History, Importance, and Use of Plastics in Automobiles*. Consultado el 6 de septiembre de 2025. Disponible en: <https://innovativeautomation.com/blog/the-history-importance-and-use-of-plastics-in-automobiles/>
3. Risaliti, E., Del Pero, F., Arcidiacono, G., & Citti, P. (2025). Optimizing Lightweight Material Selection in Automotive Engineering: A Hybrid Methodology Incorporating Ashby's Method and VIKOR Analysis. *Machines*, 13(1), 63. <https://doi.org/10.3390/machines13010063>

CITACIÓN: Frayre Tapia, A.V., Pérez Olguín, I.J.C., & Rodríguez Picón, L.A. (2026). Herramienta computacional para la comparación y el análisis de materiales plásticos en la industria automotriz [Fronteras de la Ingeniería y Transformación Tecnológica]. *Memorias Científicas y Tecnológicas*, 5(1), 81-82.

Herramienta computacional para la comparación y el análisis de materiales plásticos en la industria automotriz

Ana Valeria Frayre Tapia¹, Iván Juan Carlos Pérez Olguín², Luis Alberto Rodríguez Picón³

^{1,2,3} Departamento de Ingeniería Industrial y Manufactura, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Resumen

Los plásticos son un material fundamental en la industria automotriz gracias a sus propiedades mecánicas. Sin embargo, la información de sus propiedades se encuentra fragmentada en distintos repositorios, dificultando la selección del material más adecuado para cada aplicación. Es por ello, que este proyecto propone el desarrollo de una herramienta capaz de centralizar y comparar los datos técnicos de los materiales plásticos utilizados en la industria automotriz.

Introducción

El uso de los plásticos dentro de la industria automotriz aumentó durante la década de 1940, impulsado por la escasez de acero y la reducción en la producción de automóviles durante la segunda guerra mundial [1]. A partir de la década de 1950, los plásticos se popularizaron aún más en esta industria y comenzaron a sustituir el acero en las décadas siguientes gracias a su bajo costo, menor peso, y, a una mayor seguridad en caso de algún accidente [2].

Actualmente, los plásticos son considerados materiales fundamentales en la industria automotriz, por lo que resulta necesario realizar un análisis que permita identificar el material más adecuado según su aplicación. Dicho análisis debe ser muy cuidadoso y considerar distintos factores, tal como su comportamiento mecánico, costo e impacto ambiental [3]. Sin embargo, la información sobre las propiedades mecánicas de los plásticos se encuentra dispersa en distintos repositorios, lo que genera retrasos y posibles errores en la toma de decisiones.

Objetivo

General- Desarrollar una herramienta de cómputo que permita habilitar la comparación entre diferentes especificaciones de componentes plásticos así como el análisis de sus características de esfuerzo-deformación.

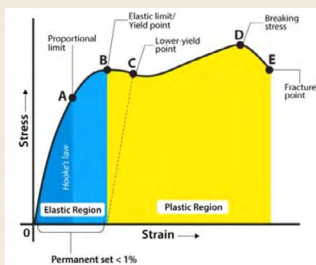


Figura 1. Curva esfuerzo-deformación típica de materiales plásticos.

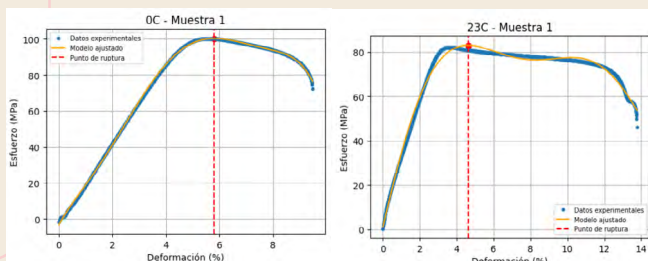


Figura 2. Simulación comparativa de la curva de esfuerzo-deformación de la poliamida a diferentes temperaturas.

Referencias

- [1] J. P. . Greene, *Automotive plastics and composites : materials and processing*. William Andrew Publishing, 2021.
- [2] Shelby, "The History, Importance, and Use of Plastics in Automobiles". Consultado: el 6 de septiembre de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://innovativeautomation.com/blog/the-history-importance-and-use-of-plastics-in-automobiles/>
- [3] E. Risaliti, F. Del Pero, G. Arcidiacono, y P. Citti, "Optimizing Lightweight Material Selection in Automotive Engineering: A Hybrid Methodology Incorporating Ashby's Method and VIKOR Analysis", *Machines*, vol. 13, núm. 1, p. 63, ene. 2025, doi: 10.3390/machines13010063.

Metodología

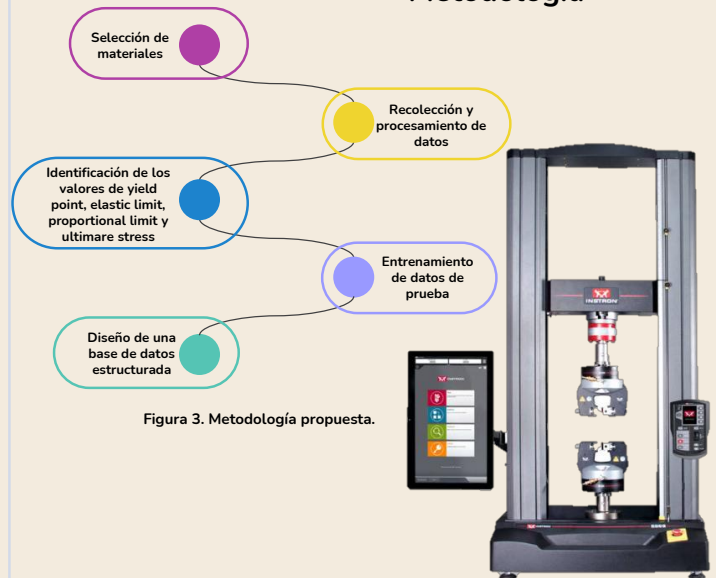


Figura 3. Metodología propuesta.

Figura 4. UTM empleada para ensayos de tracción en materiales plásticos.

Resultados

- Se generarán y analizarán las curvas de esfuerzo-deformación de al menos 10 materiales plásticos, bajo diferentes condiciones ambientales típicas de la validación automotriz.
- Se caracterizarán completamente los materiales.
- Se desarrollará un documento web estructurado que consolide la información técnica de los materiales plásticos analizados, así como la visualización interactiva de las curvas de esfuerzo-deformación de cada material para facilitar su comparación.

Conclusiones

El desarrollo de esta herramienta permitirá reducir tiempos en la toma de decisiones al centralizar la información técnica de los materiales plásticos en un solo repositorio. La visualización de las curvas de esfuerzo-deformación facilitará la comparación entre materiales proporcionando diferentes alternativas según los requerimientos de cada aplicación automotriz.