

ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN UN MOTOR DE ENSAYO CON DIFERENTES FORMULACIONES DE COMBUSTIBLES MEDIANTE ENSAYOS EXPERIMENTALES Y DIAGNÓSTICO NUMÉRICO

ANALYSIS OF ENERGY EFFICIENCY IN A TEST ENGINE WITH DIFFERENT FUEL FORMULATIONS THROUGH EXPERIMENTAL TESTS AND NUMERICAL DIAGNOSTICS

Horacio J. Aguerre^a, Patricio H. Pedreira^b, Darío M. Godino^a y Norberto M. Nigro^a

^a*Centro de Investigación de Métodos Computacionales (CIMEC), CONICET/UNL, Santa Fe, Argentina. aguerrehoracio@cimec.santafe-conicet.gov.ar*

^b*Instituto Tecnológico de Buenos Aires (ITBA), Buenos Aires, Argentina. ppedreir@itba.edu.ar*

Palabras clave: Combustibles sustitutos, Combustión, Eficiencia energética, Modelado numérico

Resumen. Este estudio realizó ensayos experimentales para investigar combustibles alternativos a la gasolina y su impacto en la eficiencia de motores de combustión interna. Se llevaron a cabo 36 pruebas con cinco tipos de combustibles, optimizando las mezclas para resaltar las diferencias en densidad energética. Los resultados mostraron que los combustibles con mayor densidad energética generaban más trabajo por litro, aunque con menor eficiencia en la conversión química-mecánica. Además, se desarrolló una herramienta de simulación numérica en Python para analizar las trazas de presión del motor y obtener información termodinámica detallada. El método incluye el modelado de mezclas de gases, un modelo de compresión 0D y un modelo de combustión de dos zonas, optimizando datos experimentales mediante la minimización de diferencias entre las presiones simuladas y reales. Esta herramienta demostró el impacto de distintas formulaciones de combustibles en el rendimiento y la combustión, contribuyendo a futuras mejoras en motores y selección de combustibles.

Keywords: Surrogate fuels, Combustion, Energy efficiency, Numerical modeling.

Abstract. This study conducted experimental tests to investigate alternative fuels to gasoline and their impact on the efficiency of internal combustion engines. A total of 36 tests were carried out using five types of fuels, optimizing the mixtures to highlight differences in energy density. The results showed that fuels with higher energy density produced more work per liter, though with lower efficiency in chemical-to-mechanical conversion. Additionally, a numerical simulation tool in Python was developed to analyze engine pressure traces and obtain detailed thermodynamic information. The method includes gas mixture modeling, a 0D compression model, and a two-zone combustion model, optimizing experimental data by minimizing the differences between simulated and real pressures. This tool demonstrated the impact of different fuel formulations on performance and combustion, contributing to future improvements in engine design and fuel selection.