

MODELADO COMPUTACIONAL DE LA COMBUSTIÓN DE MEZCLAS DE HIDRÓGENO VERDE E HIDROCARBUROS PARA SU EVALUACIÓN ENERGÉTICA Y DE EMISIONES DE CO₂

Matías Andrés Carrión-Salazar, Daniel Felipe Sempértegui-Tapia, Cristian Chávez-Toro

RESUMEN

Bolivia, al igual que otros países en desarrollo, enfrenta el reto de reducir su dependencia de combustibles fósiles y avanzar hacia una matriz energética más limpia. En este contexto, el hidrógeno verde surge como una alternativa viable, aunque su implementación aún requiere investigación local. Países como Chile ya han dado pasos importantes mediante políticas como la Estrategia Nacional del Hidrógeno Verde, que promueve su uso en diversas aplicaciones, incluyendo la combustión. Este trabajo se enmarca en esa línea de desarrollo, presentando el modelado computacional de la combustión de mezclas de hidrógeno verde con cuatro hidrocarburos: metano, gas licuado de petróleo (GLP), octano y etanol. Para esto, se desarrolla un código en Python para estimar propiedades fisicoquímicas a lo largo del rango de mezclas, las cuales se integran en simulaciones termodinámicas en OpenModelica, utilizando la biblioteca ThermoSysPro. Posteriormente, los resultados son procesados mediante otro código en Python, permitiendo analizar fracciones másicas de productos de combustión en condiciones estequiométricas con exceso de 10% de aire, el grado de descarbonización en función de la fracción y flujo másico de hidrógeno, la energía generada con y sin considerar pérdidas térmicas, los poderes caloríficos superior e inferior (PCS y PCI), y el índice de Wobbe en los casos de metano y GLP. Los resultados muestran que la descarbonización depende directamente del contenido de carbono del hidrocarburo base, y que la adición de hidrógeno incrementa la energía generada por unidad de masa, reforzando su potencial como vector energético en la transición hacia sistemas más sostenibles.

Palabras Clave: Hidrógeno verde, Combustión, Evaluación energética, Emisiones de CO₂

DOI: 10.23881/idupbo.025.1-9i