

## Resumen

Las amenazas a las que se enfrentan los motores de combustión interna, tales como emisiones contaminantes, agotamiento del petróleo o motores alternativos (vehículo eléctrico), vinculan el futuro de los vehículos propulsados por este tipo de motor a la mejora del mismo en cuanto a consumo de combustible y a emisiones contaminantes se refiere. Adicionalmente, la alta exigencia de la normativa actual y venidera está forzando a las empresas de automoción a centrarse en el desarrollo de estrategias innovadoras dirigidas a aumentar el rendimiento del motor con baja repercusión en emisiones contaminantes. Un primer paso para atajar esta problemática es centrarse en los procesos que ocurren en la cámara de combustión, que es la base del motor.

Teniendo en cuenta este escenario, el objetivo principal del presente trabajo es evaluar y optimizar el ciclo indicado de un motor de combustión interna por medio de una herramienta termodinámica OD. El acoplamiento de esta herramienta, previamente desarrollada en el grupo de trabajo, con un modelo de emisiones de  $\text{NO}_x$  y una herramienta de optimización, permite la evaluación del impacto sobre el rendimiento indicado de varios límites operacionales y procesos reales que tienen lugar en la cámara de combustión.

En primer lugar, se ha evaluado el rendimiento indicado de diferentes ciclos ideales en los motores estudiados en el trabajo. Debido a que la diferencia entre ciclos ideales y reales es resultado de la existencia de varias imperfecciones, se ha realizado un estudio de sensibilidad de dichas imperfecciones para determinar cuáles son las que tienen mayor impacto sobre el rendimiento indicado. A continuación, se han buscado los ciclos teóricos óptimos, en este caso ya teniendo en cuenta los principales fenómenos que ocurren en el cilindro, para obtener la ley de combustión que maximiza el rendimiento indicado a la vez que cumple con diferentes restricciones mecánicas y límites de emisiones. En este análisis se concluye que la velocidad de combustión es el parámetro más importante a tener en cuenta.

Con el fin de evaluar algunas técnicas experimentales comúnmente usadas para aumentar la velocidad de combustión, parámetro clave como se ha comentado, se han utilizado diferentes enfoques tales como balances globales de energía, división de pérdidas y diseños de experimentos. Las conclusiones extraídas de dichos análisis han sido usadas para optimizar experimentalmente la ley de combustión. La comparación entre esta optimización experimental y la teórica proporciona el impacto en el rendimiento indicado que supone la limitación en la velocidad de combustión impuesta por el motor analizado. Esta metodología actúa como una herramienta de análisis comparativo entre diferentes arquitecturas del motor, estableciendo el techo de eficiencia bajo las condiciones de operación consideradas, y con ello la ganancia máxima alcanzable por un hipotético motor perfecto.