

# Resumen

Al final del Siglo XIX, la invención del Motor de Combustión Interna Alternativo (MCIA) marcó el principio del estilo actual de vida. Poco después de la primera patente del MCIA, se demostró la importancia de aumentar la presión del aire antes del cilindro. A comienzos del Siglo XX los desarrollos en turbomaquinaria se unieron al MCIA lo que representó el comienzo de la turbosobrealimentación de motores. Desde ese momento, el principio de funcionamiento prácticamente no ha cambiado. Sin embargo, las exigentes normativas medioambientales y la disminución en las reservas de petróleo han motivado el desarrollo de nuevos conceptos; entre ellos, la turbosobrealimentación unida a motores *downsized* ha emergido como la alternativa más factible para incrementar la potencia específica del motor y la reducción en consumo.

La turbosobrealimentación ha sido tradicionalmente un problema complejo debido al alto régimen de giro, las elevadas diferencias de temperatura entre los fluidos de trabajo (gases de escape, aire, aceite de lubricación y refrigerante) y las condiciones de flujo pulsante. Con el objetivo de mejorar los modelos actuales de simulación, un nuevo procedimiento para la caracterización de turbogrupos y su modelado ha sido presentado en esta Tesis. Este modelo divide el problema complejo de modelado en turbogrupos en varios submodelos para cada uno de los fenómenos existentes; i.e. transmisión de calor, pérdidas por fricción y modelos acústicos no lineales para el compresor y la turbina. Una serie de experimentos *ad-hoc* ha sido diseñada para ayudar a identificar y aislar cada fenómeno del resto. Cada capítulo de esta Tesis ha sido dedicado a analizar este complejo problema proponiendo diferentes sub-modelos.

Primero de todo una exhaustiva revisión bibliográfica de los modelos existentes de turbogrupos ha sido llevada a cabo. Luego un modelo 1-D de transmisión de calor interna (HTM) ha sido desarrollado. Después modelos geométricos para el compresor y la turbina han sido propuestos para tener en cuenta efectos acústicos. Una metodología física para extrapolar los mapas de funcionamiento de la turbina ha sido desarrollada también. Este modelo mejora el la predicción de motores sobrealimentados ya que el funcionamiento instantáneo de la turbina se mueve lejos del estrecho rango proporcionado en los mapas del fabricante. Una vez que cada modelo independiente ha sido desarrollado y validado, una serie de ensayos considerando todos los fenómenos combinados ha sido llevada a cabo. Estos tests han sido diseñados para chequear la precisión del modelo bajo condiciones realistas de operación.

Las principales contribuciones de esta Tesis son el desarrollo de un modelo 1-D de transmisión de calor para tener en cuenta los flujos de calor internos en turbogrupos de automoción; el desarrollo de una metodología física para la extrapolación de mapas de turbina; el desarrollo de diversas campañas experimentales necesarias para estudiar cada fenómeno de forma aislada y la integración de experimentos y modelos en un procedimiento diseñado para proporcionar modelos 1-D de turbogrupo para el cálculo de motores.