Resumen

En los últimos años se han desarrollado diversos trabajos de modelado de NOx, hollín y consumo de combustible en motores Diesel, Algunos de ellos enfocan el problema mediante la determinación de las relaciones entre los parámetros de entrada y las salidas del motor siguiendo un enfoque causa-efecto basado en la experimentación. En el extremo contrario, también son habituales los modelos más o menos complejos que abordan el problema teniendo en cuenta toda la física implicada en los fenómenos relevantes. Sin embargo, no son muy habituales los modelos que utilizan la información de la señal de presión en el cilindro como entrada fundamental para caracterizar los fenómenos que van a determinar las prestaciones del motor en términos de emisiones y consumo.

El presente trabajo tiene como objetivo fundamental explorar el potencial de dicha señal para modelar, junto con otras variables medias del motor, las emisiones y prestaciones. Para ello se han empleado dos enfoques: el primero semi-empírico en el que se combinan sub-modelos fenomenológicos sencillos con correcciones empíricas, y otro puramente empírico basado en correlaciones estadísticas.

Los modelos semi-empíricos propuestos permiten obtener las emisiones de NOx en el escape basándose en la ley de liberación de calor y la temperatura adiabática de llama e incluyen sendas correcciones para tener en cuenta el fenómeno de *reburning* y las emisiones locales en puntos nominales de referencia. Por otro lado, la estimación del consumo se basa en el cálculo de los parámetros efectivos a partir de los indicados y las pérdidas mecánicas. Estas son obtenidas con sub-modelos específicos para la fricción en los contactos de los elementos con movimiento relativo y de accionamiento de auxiliares.

Los modelos empíricos de NOx, hollín y consumo se basan en la metodología de Diseño de Experimentos y de Superficie de Respuesta que, con un enfoque estadístico, permite ajustar expresiones matemáticas en función de diferentes variables de entrada (tanto relacionadas con la renovación de la carga como con la inyección) y ángulos característicos de combustión. El modelo ha permitido cuantificar el efecto de usar la señal de presión experimental para obtener los ángulos de combustión, frente a la alternativa de modelarlos sólo con las entradas.

Finalmente, se presentan dos aplicaciones de los modelos propuestos donde, en primer lugar, se ha evaluado sus prestaciones en condiciones transitorias, y en segundo lugar, se han empleado para realizar una optimización multi-objetivo para reducir simultáneamente emisiones y consumo.