

## SIMULACIÓN COMPUTACIONAL DEL MOTOR ÓPTICO TCC-III OPERANDO EN CONDICIONES MOTORIZADA Y ENCENDIDA

### COMPUTATIONAL SIMULATION OF THE OPTICAL ENGINE TCC-III OPERATING IN MOTORED AND FIRED CONDITIONS

Horacio J. Aguerre<sup>a</sup>, Juan M. Gimenez<sup>a,b</sup> y Norberto M. Nigro<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup>*Centro de Investigación de Métodos Computacionales (CIMEC), CONICET/UNL, Colectora Ruta Nac Nro 168, Km 0, Paraje El Pozo 3000 Santa Fe*

<sup>b</sup>*Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas, Universidad Nacional del Litoral, Ciudad Universitaria, 3000 Santa Fe*

**Palabras clave:** Mallas dinámicas, Modelado de la combustión, Motores de combustión interna, Validación experimental, Dinámica de fluidos computacional

**Resumen.** Este trabajo utiliza estrategias de malla dinámica e interfaces no conformes para lograr una simulación de ciclo completo en motores de combustión interna. Además, se incorporan un modelo simplificado de ignición para la energía transferida a los gases por la chispa generada en la bujía, y un modelo de combustión de química simplificada basado en “flamelets” con seguimiento de las especies intervinientes en la reacción. Para las tareas de validación se utiliza el banco de datos experimentales del motor de cámara de combustión transparente TCC-III, en sus condiciones arrastrada y encendida. Los resultados en los casos motorizados presentan un buen acuerdo en cuantificadores típicos del ciclo indicado, y una apropiada descripción del comportamiento del flujo medio al compararse con datos de velocimetría de imágenes de partículas (PIV). En el caso encendido, en donde se utiliza gas propano como combustible, se valida también el avance del frente de llama simulado al compararlo con capturas de luminiscencia química al OH.

**Keywords:** Dynamic meshes, Combustion modelling, Internal combustion engines, Experimental validation, Computational fluid dynamics.

**Abstract.** This work employs dynamic mesh strategies and non-conformal interfaces to obtain a full-cycle simulation of internal combustion engines. Moreover, it is introduced a simplified ignition model for the energy transferred to the gas by the spark and a combustion model for simplified chemistry which is based on flamelets and allows tracking the species involved in the reaction. For validation purposes, it is used the bank of experimental data of the TCC-III optical engine operating in motored and fired mode. The results of the motored cases present a good agreement according to typical measures of the indicated cycle and a proper description of the mean flow behavior when compared with particle image velocimetry (PIV) data. For the fired situation, where propane gas is used as fuel, the simulated advance of the flame front is also validated by comparing it with chemistry luminescence (OH) images.