

## EVALUACIÓN DE LAS CAPACIDADES DE OPENFOAM EN LA SIMULACIÓN DE MANUFACTURA ADITIVA DE METALES

### ASSESSMENT OF OPENFOAM CAPABILITIES ON SIMULATING METAL ADDITIVE MANUFACTURING

Luis F. Gutiérrez Marcantoni<sup>a,c</sup>, Juan P. Giovacchini<sup>c,d</sup> y Sergio A. Elaskar<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup>Dpto. Aeronáutica, Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina, [lfgmarcantoni@unc.edu.ar](mailto:lfgmarcantoni@unc.edu.ar) <http://www.dep.aeronautica.efn.uncor.edu/>

<sup>b</sup>Instituto de Estudios Avanzados en Ingeniería y Tecnología (IDIT), CONICET y Universidad Nacional de Córdoba, Argentina, [selaskar@unc.edu.ar](mailto:selaskar@unc.edu.ar) <http://www.inv.idit.efn.uncor.edu/>

<sup>c</sup>Universidad Católica de Córdoba, Facultad de Ingeniería, Córdoba, Argentina  
<https://www2.ucc.edu.ar/facultades/ingenieria/>

<sup>d</sup>Dpto. Mec. Aer., Facultad de Ingeniería, Instituto Universitario Aeronáutico, Córdoba, Argentina.  
<http://www.iua.edu.ar>

**Palabras clave:** manufactura aditiva, OpenFOAM, láser, fusión.

**Resumen.** El micromodelado del proceso de manufactura aditiva es un proceso multifísico complejo, el micro-modelo debe ser capaz de representar la física de la zona de fusión (melt pool), incluyendo las interacciones entre la materia prima y la fuente de calor, los procesos de transferencia de calor, cambios de fase, fuerzas de tensión superficial y el efecto de los gradientes de temperatura (fuerzas de Marangoni). En este trabajo se emplea un modelo basado en la solución de las ecuaciones de Navier-Stokes acoplando términos fuentes apropiados para simular el proceso. Este modelo está implementado en el solver `icoReactingMultiphaseInterFoam` de OpenFOAM. Como una primera aproximación se desarrollan casos de prueba cuidadosamente definidos que buscan evaluar el desempeño del solver.

**Keywords:** additive-manufacturing, OpenFOAM, laser, melting.

**Abstract.** Micromodeling of metal additive-manufacturing processes is a complex multiphysics phenomenon. The micromodel should resolve the melt pool physics including heat source interaction with the feedstock and substrate, heat transfer, phase change, and surface tension forces as well as the effect of thermal gradients leading to Marangoni forces. We use computational fluid dynamics (CFD) model with the objective to simulate this process. We solve the Navier-Stokes equations including source terms by means the `icoReactingMultiphaseInterFoam` of the OpenFOAM suite. As a first approximation, we develop properly defined test cases for assessing the solver performance.