

ANÁLISIS DE ERROR DEL MÉTODO DE VOLUMEN DE FLUIDO (VOF) GEOMÉTRICO

ERROR ANALYSIS OF THE GEOMETRIC VOLUME OF FLUID METHOD (VOF)

César I. Pairetti^{a,b}, Santiago Márquez Damián^{a,c} y Norberto M. Nigro^{a,d}

^a*Centro de investigación en métodos computacionales (CIMEC, CONICET-UNL), Predio CONICET
Dr. Alberto Cassano, Colectora Ruta Nacional 168 (Km 0), S3000 Santa Fe, Argentina,
paire.cesar@gmail.com, <https://cimec.org.ar/>*

^b*Facultad de Ciencias Exactas Ingeniería y Agrimensura, Universidad Nacional de Rosario, Beruti
2109, S2000 Rosario, Argentina, <https://www.fceia.unr.edu.ar/>*

^c*Facultad Regional Santa Fe, Universidad Tecnológica Nacional, Lavaisse 610, S3000 Santa Fe,
Argentina, <https://www.frsf.utn.edu.ar/>*

^d*Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas, Universidad Nacional del Litoral, 80 Ruta Nacional 168,
S3000 Santa Fe, Argentina, <http://fich.unl.edu.ar/>*

Palabras clave: VOF-PLIC, Error, OpenFOAM.

Resumen. La técnica de VOF es uno de los métodos de captura de interfase más extendidos en el contexto del Método de Volúmenes Finitos (FVM) para la simulación de flujos multifásicos. Entre sus variantes, la Aproximación Lineal a Trozos (PLIC) permite una aproximación geométrica con una buena relación precisión-coste computacional. Si bien estas formulaciones utilizan aproximaciones de segundo orden, el método completo raramente preserva este nivel global de precisión. Este trabajo presenta una serie de pruebas analizando el error de una implementación paralela de VOF-PLIC en mallas no estructuradas, en el marco de la suite OpenFOAM (R). A partir de estos estudios de convergencia en malla, se cuantifica el impacto de las diversas fuentes de error y se definen ciertos lineamientos generales a fin de reducir la pérdida de precisión global.

Keywords: VOF-PLIC, Error, OpenFOAM.

Abstract. The VOF method is one of the most widespread interface-capturing techniques in the context of the Finite Volume Method (FVM) for the simulation of multiphase-flows. Among its versions, the Piecewise Linear Interface Capturing (PLIC) allows a geometric approximation with a good precision/computational cost balance. While these formulations use second-order approximations, the whole method rarely preserves the same precision order. This paper presents a series of tests analyzing the error of a parallel implementation of VOF-PLIC for unstructured meshes, within the framework of the OpenFOAM (R) suite. Based on these mesh convergence studies, the impact of various error sources is measured and general guidelines are given in order to reduce the overall loss of accuracy.