

ANALISIS FLUIDO-DINAMICO DEL MEZCLADO EN VASIJAS DE REACTORES NUCLEARES MEDIANTE CFD

FLUID-DYNAMIC ANALYSIS OF FLOW MIXING IN NUCLEAR REACTOR VESSELS USING CFD

Santiago F. Corzo^a, Juan P. Messiga^b, Damián E. Ramajo^a y Darío M. Godino^a

^a *Centro de Investigación de Métodos Computacionales (CIMEC-CONICET), Argentina,
scorzo@cimec.santafe-conicet.gov.ar*

^b *Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN), Av. Del Libertador 8250, C1429PNB CABA,
Argentina, jmessiga@arn.gob.ar, <https://www.argentina.gob.ar/arn>,*

Palabras clave: Reactores nucleares, Vasija del reactor, CFD, OpenFOAM.

Resumen. El presente estudio aborda la simulación computacional de una vasija de presión a escala. El objetivo principal es evaluar las capacidades de los códigos de CFD para reproducir de forma precisa la distribución de velocidad, temperatura y de soluto a lo largo de la vasija. La facilidad experimental ROCOM es una vasija a escala 1:5 de un reactor presurizado de agua liviana convencional (PWR) dotado de múltiples sensores que permite evaluar las distintas variables en diferentes regiones y para diferentes condiciones. Realizando estudios de convergencia en malla se demostró que la distribución fluido-dinámica presenta cierta independencia del nivel de refinamiento debido a la capacidad de los modelos de turbulencia para modelar las estructuras turbulentas no simuladas en las mallas más gruesas. El modelo de la vasija ha mostrado buenos resultados respecto a los datos experimentales principalmente en la distribución de un trazador que representa una variable muy sensible dentro del experimento.

Keywords: Nuclear reactor, Vessel core, CFD, OpenFOAM.

Abstract. This study addresses the computational simulation of a scaled pressure vessel. The main objective is to evaluate the capabilities of CFD codes to accurately reproduce the distribution of velocity, temperature, and solute throughout the vessel. The ROCOM experimental facility is a 1:5 scale model of a conventional pressurized light-water reactor (PWR) equipped with multiple sensors, allowing for the assessment of different variables in various regions and under different conditions. Mesh convergence studies demonstrated that the fluid-dynamic distribution shows some independence from the level of refinement due to the capability of turbulence models to simulate turbulent structures that are not resolved in coarser meshes. The vessel model has shown good results compared to experimental data, particularly in the distribution of a tracer, which represents a highly sensitive variable in the experiment.