

SIMULACIÓN DE FLUJO AIRE-AGUA A CONTRA CORRIENTE (CCFL) CON DINÁMICA DE FLUIDOS COMPUTACIONAL

COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS SIMULATION OF COUNTER-CURRENT AIR-WATER FLOW (CCFL)

Johan A. Sarache^a, Dario M. Godino^{a,b}, Santiago Corzo^{a,c} y Damian Ramajo^{a,c}

^aCIMEC Centro de Investigación de Métodos Computacionales (UNL, CONICET), Santa Fe, Argentina,
johansarache@gmail.com, <http://www.cimec.org.ar>

^bUNL, Universidad Nacional del Litoral, Km 0, 3000, RN168, Santa Fe, <https://www.unl.edu.ar/>

^cUNR, Universidad Nacional de Rosario, Maipú 1065, S2000CGK Rosario, Santa Fe,
<https://unr.edu.ar/>

Palabras clave: CCFL, CFD, VOF, VOF-PLIC, aire-agua.

Resumen. Un fenómeno de relevancia ante un accidente de despresurización del sistema de refrigeración en plantas nucleares es el límite de reinundación o flujo a contra corriente limitado (FCCL) del núcleo durante la inyección de emergencia. Este es un fenómeno bi-fásico complejo donde la fuerte despresurización causada por la rotura de la cañería genera la rápida vaporización del refrigerante, el cual intenta escapar del núcleo produciendo el secado del mismo a la vez que impide la reinundación de emergencia. Este punto es conocido como Onset of CCFL. Numerosas facilidades han sido ensayadas y simuladas tanto con RELAP5 como con códigos de Dinámica de Fluidos Computacional (CFD)-3D con el método de dos fluidos. Este trabajo aplica modelos de Volumen de Fluido (VOF) y Cálculo de Interfaz Lineal por Partes (PLIC) usando openFOAM, los cuales son ideales para estudiar este tipo de flujos. Diferentes simulaciones son llevadas a cabo y comparadas con datos experimentales.

Keywords: CCFL, CFD, VOF, VOF-PLIC, air-water.

Abstract. The counter current flow limit (CCFL) is a relevant phenomena in nuclear installations from the safety point of view. It could be done after the rupture a main coolant pipe, causing fast depressurization and high steam production in the reactor core. Under this situation, the emergency core cooling system injects water into the coolant circuit, but the steam leaving a high velocity blocks the water entrance impeding the core cooling process. This point is known as the Onset of CCFL. Many facility tests have been carried out in order to observe the Onset of CCFL. Other authors have simulated it through RELAP5 and Computational Fluid dynamics (CFD) 3D codes with the two-fluid Eulerian method. This work addresses the problem with Volume Of Fluid (VOF) and Piecewise Linear Interface Calculation (PLIC) models in OpenFOAM, comparing the numerical solutions against experimental data available in literature.