



Proyectos de la Secretaría de Investigación, Internacionales y Posgrado

Convocatoria: PROYECTO SIIP TIPO 1 BIENAL 2019
Título: Estudio de sistemas termo-hidráulicos con aplicaciones en la industria nuclear empleando herramientas numéricas

Director: TERUEL, FEDERICO EDUARDO
Codirector: CANTERO, MARIANO IGNACIO
Área: INGENIERIA-NUCLEAR

Resumen de Proyecto:

En este trabajo se propone abordar el estudio de sistemas termo-hidráulicos que tienen aplicaciones en la industria nuclear utilizando herramientas numéricas. Continuaremos con el desarrollo de técnicas numéricas para la resolución de flujos multifásicos con transferencia de calor. En particular, se completará la validación numérica de un modelo de Lattice-Boltzmann que permite representar adecuadamente el transporte de energía en fluidos, especialmente en condiciones de cambio de fase. Esta verificación se realizará mediante la resolución de problemas en 2 y 3 dimensiones con solución analítica, y se completará con la comparación de simulaciones de problemas complejos obtenidas con técnicas numéricas tradicionales. Se continuará también con el estudio de la transferencia de calor conjugada en el régimen de transición laminar-turbulento espacial y temporal. Se realizarán simulaciones para Reynolds moderados y distintos números de Prandtl. El estudio se centrará en analizar el espectro de las fluctuaciones de velocidad, el espectro de las fluctuaciones de la temperatura, y estudiar el balance de la tensión de Reynolds y del flujo de calor turbulento. Adicionalmente, se estudiará la transición espacial y temporal laminar-turbulenta con efectos de rugosidad uniforme. Finalmente se realizarán simulaciones usando parámetros de los subcanales de los elementos combustibles del RA6, en los que se estudiará la influencia de la pared sólida y de la rugosidad en los coeficientes de transferencia de calor y de fricción. Otro aspecto del trabajo involucra el modelado de flujo a través de medios porosos que tiene aplicaciones en diversos dispositivos termo-hidráulicos como los intercambiadores de calor o generadores de vapor. Realizaremos experimentos numéricos en medios porosos simples utilizando simulación numérica directa en el régimen turbulento. Esto nos brindará un conjunto de datos ?experimentales? que serán utilizados para evaluar el desempeño de los modelos macroscópicos. Proponemos el estudio de medios con porosidad variable en el espacio para poder evaluar aspectos del modelo macroscópico que en general son desestimados.

Palabras Claves : 1- Fluido dinámica computacional 2- Medios porosos 3- Transferencia de Calor



Titulo (Inglés): Study of thermo-hydraulic systems with applications in the nuclear industry using numerical tools

Resumen de Proyecto (inglés):

In this work we propose to tackle the study of thermo-hydraulic systems that are employed in the nuclear industry using numerical tools. We will continue with the development of numerical techniques for the resolution of multiphase flows with heat transfer. In particular, the numerical validation of a Lattice-Boltzmann model that allows adequately representing the transport of energy in fluids with phase change will be carried out solving problems in 2 and 3 dimensions with analytical solution, and will be completed with the comparison of simulations of complex problems obtained with traditional numerical techniques. Other aspect of this proposal involves the study of conjugated heat transfer in the laminar-turbulent spatial and temporal transition regimes. Simulations for moderate Reynolds numbers and different Prandtl numbers will be carried out. The study will focus on analyzing the spectrum of velocity and temperature fluctuations, and studying the budget of the Reynolds stresses and the turbulent heat flow. Additionally, the laminar-turbulent spatial and temporal transitions with uniform roughness in the wall channel will be studied. Finally, simulations will be carried out using parameters of the sub-channels of the fuel elements of the RA6 research reactor, in which the influence of the solid wall and the roughness on the coefficients of heat transfer and friction will be considered. Another aspect of the work involves the modeling of flow through porous media that has applications in various thermo-hydraulic devices such as heat exchangers or steam generators. We will perform numerical experiments in simple porous media using direct numerical simulation in the turbulent regime. This will provide us with a set of "experimental" data that will be used to evaluate the performance of macroscopic models. We propose the study of a medium with space dependent porosity to evaluate aspects of the macroscopic model that are generally underestimated.

Palabras Claves : 1- Computational fluid dynamics 2- Porous media 3- Heat transfer



EQUIPO DE TRABAJO

TERUEL, FEDERICO EDUARDO

teruel@cab.cnea.gov.ar	Director
CENTRO ATOMICO BARILOCHE	

FOGLIATTO, EZEQUIEL OSCAR

ezeogliatto@gmail.com	Becario de Posgrado
GRUPO DE MECANICA COMPUTACIONAL	

MACHACA ABREGU, WILLIAM ISMAEL

william.machaca@cab.cnea.gov.ar	Becario de Posgrado
GRUPO DE MECANICA COMPUTACIONAL	

CANTERO, MARIANO IGNACIO

mcantero.cab@gmail.com	Codirector
GERENCIA DE INVESTIGACION APLICADA CAB	

Este objeto está alojado en la Biblioteca Digital en la URL: siip2019-2021.bdigital.uncu.edu.ar .

Se ha aportado el día 18/06/2020 a partir de la exportación de la plataforma SIGEVA de los proyectos bianuales de la SIIP 2019-2021