

Referencia: SN-103-2023	Carácter nacional o internacional del proyecto: Proyecto nacional	
Línea estratégica de I+D+i principal: Seguridad Nuclear: Comportamiento frente a condiciones más allá de la base de diseño (incluidos accidentes severos).		
Título del proyecto subvencionado	Entidad/es Investigadora/s Colaboradora/s	Año inicio-finalización previsto
Desarrollo y validación de modelos CFD de combustión de H ₂ y CO. Aplicación a escenarios de accidente severo. (OpenHyCOmb).	Universidad Politécnica de Cartagena	2023-2026
DESCRIPCIÓN Y OBJETIVOS DEL PROYECTO		
<p>Tras el accidente en la central de Fukushima-Daiichi, la gestión del hidrógeno en la contención aparece como un aspecto clave en la gestión de una situación accidental en centrales tipo <i>light water reactor</i> (LWR). Los análisis forenses de dicho accidente muestran, entre otras cosas, la capacidad del hidrógeno generado en determinadas fases del accidente de fugarse de distintos recintos y/o compartimentos, y de generar un fallo en la estanqueidad y/o integridad de la contención. Por ello es necesario usar herramientas 3D que permitan analizar, con cierto detalle, la distribución y riesgos asociados a la inflamabilidad del hidrógeno en planta. Las simulaciones con códigos de mecánica de fluidos computacional (CFD) pueden ayudar en este análisis.</p> <p>El modelado 3D de la combustión de H₂ y CO en escenarios representativos de accidente severo, y su aplicación a modelos 3D de la contención de reactores LWR, supone un avance para mejorar el conocimiento de los fenómenos relevantes para la seguridad de planta y las guías de gestión de accidentes severos (GGAS). La capacidad de modelar y predecir estas secuencias con modelos precisos CFD es todavía limitada. Sin embargo, su contribución sería muy recomendable para complementar herramientas de simulación 3D como GOTHIC, y aportar información relevante a códigos como ASTEC o MELCOR (IAEA, 2020).</p> <p>Se está trabajando a nivel internacional en el desarrollo de modelos CFD que sean capaces de predecir la aceleración de la llama tras una ignición en atmósferas reactivas, su potencial transición de la deflagración a la detonación, así como los niveles de presión y cargas dinámicas alcanzados en las superficies de volúmenes sometidos a este tipo de secuencias. El equipo investigador que desarrolla este proyecto ha participado en benchmarks internacionales en este campo, obteniendo buenos resultados.</p> <p>El objetivo de este proyecto es contribuir a desarrollar y validar modelos 3D CFD para combustión turbulenta de H₂ y CO bajo condiciones de concentración no homogénea que puedan ser aplicados a escenarios representativos en la contención de un <i>pressurized water reactor</i> (PWR), bajo condiciones de un accidente severo con atmósferas de H₂, H₂O, aire y CO, para ayudar a evaluar riesgos y mejorar las GGAS.</p> <p>Entre los beneficios resultantes del proyecto destacan los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de las capacidades y limitaciones de distintos modelos 3D CFD para la simulación de la combustión en condiciones no homogéneas de concentración de H₂ y CO representativas de accidente severo. Desarrollo y puesta a disposición de librerías <i>OpenFOAM</i> que incluyan modelos de combustión turbulenta implementados y testeados en este proyecto que puedan ser usados a futuro. • Desarrollo y mantenimiento de <i>know-how</i> en España en lo relativo a la simulación 3D CFD de secuencias de combustión de H₂ y CO, en condiciones representativas de accidente severo de la contención. Entrenamiento y formación de personal para mantener la capacidad y experiencia de realizar simulaciones 3D CFD para evaluar riesgos en este tipo de escenarios. • Elaboración de recomendaciones para el uso de los códigos e identificación de las mejores estrategias de modelado de las secuencias de accidente estudiadas, lo que repercutirá en la potencial reducción de las incertidumbres asociadas. • Contribución a la mejora del conocimiento científico-técnico del problema planteado a través de publicaciones revistas y en foros especializados. 		