

# Resumen

La tecnología nuclear para el uso civil genera más preocupación por la seguridad que muchas otras tecnologías que se usan a diario. La Autoridad Nuclear define las bases de cómo debe realizarse la operación segura de una Central Nuclear. De acuerdo a las directrices establecidas por la Autoridad Nuclear, una Central Nuclear debe analizar una envolvente de escenarios hipotéticos y comprobar de manera determinista que los criterios de aceptación para dicho evento se cumplen. El Análisis Determinista de Seguridad utiliza herramientas de simulación que aplican la física conocida sobre el comportamiento de la Central Nuclear para evaluar la evolución de una variable de seguridad y asegurar que los límites no se sobrepasan.

El desarrollo de la tecnología informática, de los métodos matemáticos y de la física que envuelve el comportamiento de una Central Nuclear han proporcionado herramientas de simulación potentes que son capaces de predecir el comportamiento de las variables de seguridad con una importante precisión. Esto permite analizar escenarios de manera más realista evitando asumir condiciones conservadoras que hasta la fecha compensaban la falta de conocimiento modelado en las herramientas de simulación. Las herramientas conocidas como De Mejor Estimación son capaces de analizar eventos transitorios en diferentes escalas. Además, emplean modelos analíticos de las diferentes físicas más detallados, así como correlaciones experimentales más realistas y actuales. Un paso adelante en el Análisis Determinista de Seguridad pretende combinar las diferentes herramientas de Mejor Estimación que se emplean para analizar las distintas físicas de una Central Nuclear, considerando incluso la interacción entre ellas y el análisis progresivo a diferentes escalas, llegando a analizar fenómenos más locales si es necesario.

Para este fin, esta tesis presenta una metodología de análisis multi-físico y multi-escala que emplea diferentes códigos de simulación analizando el escenario propuesto a diferentes escalas, es decir, desde un nivel de planta que incluye los distintos componentes, hasta el volumen de control que supone el refrigerante pasando entre las varillas de combustible. Esta metodología permite un flujo de información que va desde el análisis a mayor escala hasta el de menor escala. El desarrollo de esta metodología ha sido validado con datos de planta para poder evaluar el alcance de esta metodología y proporcionar nuevas líneas de trabajo futuro. Además, se han añadido los resultados de los distintos procesos de validación y verificación que han surgido a lo largo de este trabajo.