

Resumen

En el diseño de las centrales nucleares (CCNN) y, una vez puestas en funcionamiento, ante cualquier cambio de diseño o revisión periódica de seguridad (RPS), es necesario realizar estudios de seguridad para garantizar la operación segura durante su vida útil. Dichos estudios, tradicionalmente se han dividido en análisis deterministas de seguridad (ADS) y análisis probabilistas de seguridad (APS), aunque la tendencia de los últimos años es integrar las características de ambos tipos dando lugar a estudios de seguridad más completos. Dentro de los ADS, cuando se utilizan códigos termohidráulicos Best Estimate (BE) para el análisis de las secuencias accidentales y, además, se tiene en cuenta el efecto de las incertidumbres, estamos dentro de la metodología denominada Best Estimate Plus Uncertainty (BEPU).

La presente Tesis aporta nuevas herramientas y procedimientos para realizar el análisis determinista de seguridad de las centrales nucleares mediante metodología Best Estimate a través de varios desarrollos y aplicaciones realizados. Se aportan herramientas estadísticas adecuadas para llevar a cabo análisis BEPU. Particularmente, se presenta un procedimiento para realizar estudios BEPU que puede ser aplicado a casi cualquier tipo de accidente e instalación de manera metódica. Dicho procedimiento es integral y abarca desde el desarrollo del escenario objeto de estudio mediante un código termohidráulico BE y la selección de los parámetros de entrada, hasta la propagación de incertidumbres sobre los criterios de seguridad y la verificación del cumplimiento de los mismos utilizando diferentes métodos de análisis de incertidumbre, tanto paramétricos como no paramétricos.

Con el objetivo de demostrar la versatilidad del procedimiento, este se aplica al estudio de transitorios e instalaciones con casuísticas diferentes. En concreto, se ha aplicado en: una CN de tipo PWR para una rotura grande (LBLOCA), en una instalación experimental para una rotura pequeña (SBLOCA) y en una piscina de combustible gastado de una CN de tipo PWR para una pérdida de refrigerante.

Por último, en la presente Tesis se propone una metodología para incorporar las suposiciones, propias del APS sobre la configuración de los sistemas de seguridad dentro del ADS. De esta forma, se da lugar a una aproximación enmarcada dentro de las metodologías conocidas como Extended BEPU (EBEPU). Para demostrar la viabilidad y aplicabilidad de dicha metodología, se aporta un caso de aplicación que consiste en la pérdida de agua de alimentación (LOFW) en una CN de tipo PWR.

El trabajo realizado en esta tesis doctoral se enmarca dentro de la beca de Formación de Personal Investigador (FPI)-Subprograma1 de la convocatoria de 2012 auspiciada por el Programa de Ayudas de Investigación y Desarrollo (PAID) de la Universitat Politècnica de València.