

## Índice

Índice .....	I
Índice de figuras .....	IV
Índice de tablas .....	IX
Resumen .....	X
Abstract.....	XII
Capítulo 1 - Introducción.....	1
1.1 - Motivación .....	3
1.2 - Objetivos .....	4
Capítulo 2 - Introducción a los análisis de las incertezas de los sistemas de seguridad pasivos .....	6
2.1 - Introducción .....	6
2.2 - ¿Por qué son importantes las incertezas? .....	7
2.3 - ¿Cómo se clasifican?.....	8
2.3.1 - Aleatoria .....	8
2.3.2 - Epistémica .....	9
2.4 - ¿De dónde provienen?.....	9
2.5 - ¿Cómo se convive con ellas? .....	12
2.6 - Los métodos de análisis de las incertezas .....	15
2.6.1 - Clasificación de las metodologías .....	16
2.6.2 - Propagación de las incertezas en los parámetros de entrada – Métodos probabilísticos.....	16
2.6.3 - Propagación de las incertezas en los parámetros de entrada – Métodos determinísticos.....	26
2.6.4 - Propagación desde las incertezas en los parámetros de salida.....	28
2.6.5 - Propagación de las incertezas de manera interna al código. ....	30
2.7 - Conclusiones del capítulo.....	31
Capítulo 3 - Descripción del reactor, su sistema de seguridad pasivo a analizar y el código de cálculo empleado .....	34
3.1 - Descripción del reactor.....	34
3.1.1 - El sistema primario .....	34
3.1.2 - El Condensador de Aislamiento .....	36
3.2 - Código de cálculo.....	40
Capítulo 4 - Desarrollo de los modelos, para RELAP, del Reactor y el Condensador de Aislamiento.....	42
4.1 - Modelado del Condensador de Aislamiento .....	42
4.1.1 - El modelo desarrollado.....	43
4.1.2 - Verificación de las alturas y condiciones de contorno.....	44
4.1.3 - Especificación de los gases no condensables en el archivo de entrada.....	45
4.1.4 - Modelado del venteo .....	46
4.1.5 - Ajustes finales del modelo – Eliminación de las oscilaciones temporales .	51
4.2 - Modelado del domo.....	54

4.2.1 - Descripción del domo .....	54
4.2.2 - Influencia del domo en el resto del primario – Dinámica del primario .....	57
4.2.3 - Modelos del domo propuestos.....	59
4.3 - Acople de los modelos de las distintas zonas del reactor.....	83
4.3.1 - El estado estacionario .....	84
4.3.2 - Verificación de la simulación del accidente Pérdida de fuente fría .....	86
4.3.3 - Inconvenientes con los modelos de domo de gran volumen .....	89
4.3.4 - Verificación de las realimentaciones de reactividad .....	90
4.3.5 - Agregado de los gases no condensables a los modelos integrados .....	94
4.4 - Conclusiones del capítulo.....	97
4.4.1 - Sobre el modelado del Condensador de Aislamiento aislado .....	97
4.4.2 - Sobre el modelado del Domo .....	98
4.4.3 - Sobre las pruebas en el modelo integral.....	99
Capítulo 5 - Análisis de la influencia de los gases no condensables en el Condensador de Aislamiento.....	100
5.1 - Evaluación del estado estacionario .....	100
5.1.1 - Variación paramétrica del Área del Venteo .....	101
5.1.2 - Variación paramétrica de la Concentración de Gases no Condensables en el Domo del reactor .....	102
5.1.3 - Variación paramétrica de la Presión del Domo del reactor.....	104
5.2 - Análisis de la respuesta temporal del sistema .....	106
5.2.1 - Modelo aislado del Condensador de Aislamiento.....	108
5.2.2 - Análisis de los gases no condensables en el modelo integrado .....	111
5.3 - Estudio de la influencia en el primario que produce la pérdida de inventario .	112
5.4 - Análisis de la necesidad de incluir los gases no condensables en el estudio probabilístico .....	115
5.5 - Conclusiones del capítulo.....	116
Capítulo 6 - Análisis de la confiabilidad del Condensador de Aislamiento.....	118
6.1 - Diagrama de flujo de la metodología seguida en este trabajo.....	119
6.1.1 - Paso 1 del diagrama de flujo .....	119
6.1.2 - Paso 2 del diagrama de flujo .....	120
6.1.3 - Paso 3 del diagrama de flujo .....	121
6.1.4 - Paso 4 del diagrama de flujo .....	121
6.1.5 - Paso 5 del diagrama de flujo .....	121
6.1.6 - Paso 6 del diagrama de flujo .....	122
6.1.7 - Paso 7 del diagrama de flujo .....	122
6.1.8 - Paso 8 del diagrama de flujo .....	122
6.1.9 - Paso 9 del diagrama de flujo .....	123
6.1.10 - Paso 10 del diagrama de flujo .....	123
6.1.11 - Paso 11 del diagrama de flujo .....	124
6.2 - Definiciones varias.....	124
6.2.1 - Escenario propuesto .....	124
6.2.2 - Elección del Indicador de performance y forma de calcular su estimador	125
6.2.3 - Forma de calcular los coeficientes utilizados en el modelo lineal para generar la superficie de respuesta.....	133
6.3 - Procedimiento de definición de los parámetros .....	135

6.3.1 - Elección de los parámetros.....	135
6.3.2 - Muestro de los parámetros .....	141
6.4 - Propagación directa de las incertezas mediante el código best-estimate .....	146
6.4.1 - Indicadores obtenidos.....	148
6.4.2 - Cálculo de los coeficientes de sensibilidad.....	148
6.5 - Aplicación de las superficies de respuesta .....	152
6.5.1 - Propagación mediante la superficie de respuesta obtenida de las simulaciones directas.....	153
6.5.2 - Resultados luego de la realimentación con las extrapolaciones.....	157
6.5.3 - Comparación de los resultados.....	162
6.6 - Conclusiones .....	169
Conclusiones generales.....	172
Apéndice A - Herramientas que fueron creadas para ser utilizadas en los análisis.....	179
A.1 - Plataforma para Gestionar la creación de la Nodalización del modelo del Reactor.....	179
A.1.1 - La plataforma utilizada .....	180
A.1.2 - Mejoras implementadas en la plataforma .....	180
A.2 - Pre-procesador de los Inputs para las corridas paramétricas.....	184
A.3 - Lanzadores de corridas.....	186
A.4 - Post-procesadores.....	188
A.5 - Procedimiento utilizado para realizar las simulaciones paramétricas para el análisis de la confiabilidad del Condensador de Aislamiento .....	191
A.6 - Modificación del código fuente de RELAP .....	193
Agradecimientos.....	ii
Referencias .....	iii