

# Contenidos

Introducción.....	4
Descripción del problema.....	6
1.1 Aspectos básicos del reactor CAREM 25 .....	6
1.1.1 Elementos Combustibles .....	7
1.2 Descripción del Problema .....	8
1.3 Características del Experimento .....	9
Medición de flujo por activación.....	11
2.1 Conceptos básicos.....	11
2.2 Formalismo teórico .....	13
2.2.1 Ritmo de reacción específico .....	13
2.2.2 Secciones eficaces .....	13
2.2.3 Factor de autoapantallamiento neutrónico .....	14
2.2.4 Método de los dos materiales o método de las dos hojuelas .....	15
2.2.5 Ecuación de activación.....	16
Descripción del modelo de cálculo de MCNP.....	18
3.1 Acerca de MCNP .....	18
3.2 Geometrías y materiales.....	18
3.3 Fuente neutrónica.....	20
3.4 Tallies utilizados en el cálculo .....	20
3.5 Factor de normalización.....	21
Selección de detectores de activación .....	22
4.1 Criterios de selección .....	22
4.1.1 Contexto de las pruebas.....	22
4.1.2 Definición del método para medición de flujo.....	23
4.1.3 Evaluación de propiedades neutrónicas y nucleares .....	23
4.1.4 Referencia a las normas y experiencia de medición de flujos en reactores. ....	24
4.1.5 Acerca de la disponibilidad de materiales para monitoreo de flujo .....	25
4.1.6 Nivel de actividad final en las muestras y factibilidad de mediciones.....	26
4.1.7 Estabilidad de las aleaciones .....	29

Resultados de cálculo .....	30
5.1 Cálculos de núcleo .....	30
5.1.1 Posicionamiento de barras de control.....	30
5.1.2 Mapas de flujo neutrónico.....	31
5.1.3 Perfiles de flujo neutrónico en tubos de instrumentación .....	35
5.2 Cálculos de parámetros de aplicación experimental.....	39
5.2.1 Ritmos de reacción .....	39
5.2.2 Secciones eficaces de captura a dos grupos .....	41
5.2.2.1 Método de cálculo y resultados .....	41
5.2.2.3 Análisis de los resultados .....	44
5.2.3 Cálculo de factores de autoapantallamiento neutrónico ( $G_n$ ) para muestras de Al- 2% Sc y Al- 0,1% Au.....	46
5.2.3.1 Método de cálculo .....	46
5.2.3.2 Resultados.....	50
5.2.3.3 Análisis .....	51
5.3 Conclusiones .....	51
Propuesta preliminar para detectores in-core .....	52
6.1 Motivación .....	52
6.2 Propuesta para detectores in-core .....	53
6.2.1 Detectores SPND con emisor Vanadio .....	53
6.2.2 Estudio de posiciones prioritarias para la instrumentación .....	55
6.3 Estudio para calibración de detectores.....	63
6.3.1 Fundamentos .....	64
6.3.2 Factibilidad de las experiencias de calibración en el reactor por medio del uso de monitores de activación.....	64
6.3.3 Cálculos en los detectores .....	65
6.3.3.1 Modelado del problema en MCNP5 .....	65
6.3.3.2 Resultados y análisis.....	68
6.4 Propuestas para estudios futuros.....	70
6.4.1 Estudios orientados a mapeo de flujo.....	70
6.4.2 Pruebas con detectores SPND .....	70
Daño por irradiación en resortes separadores.....	71
7.1 Motivación .....	71
7.2 Propuestas para arreglo experimental .....	72

7.2.1 Monitores para medición de flujo neutrónico rápido .....	72
7.2.2 Resortes separadores, monitores de flujo y portamuestras .....	73
7.3 Cálculos .....	76
7.3.1 Distribución de fluencia rápida a fin de ciclo .....	76
7.4 Propuestas .....	78
Conclusiones.....	79
APÉNDICE .....	81
A3.1 Definición de materiales en MCNP .....	82
A5.1 Ritmos de reacción por núcleo.....	84
A5.2 Flujo neutrónico .....	89
A5.3 Secciones eficaces medias en el rango ttérmico y epitérmico .....	92
A6.1 Detectores de aplicación <i>in-core</i> .....	97
A6.1.1 Cámaras de fisión .....	97
A6.1.2 Self Powered Neutron Detectors (SPND) .....	97
A6.2 Instrumentación <i>in-core</i> en otros diseños .....	99
A6.2.1 Westinghouse PWR.....	99
A6.2.2 CANDU.....	101
A6.3 Motivos para utilizar SPND de Vanadio en CAREM .....	102
A7.1 Fluencias por trozos CITVAP en EECC.....	104
REFERENCIAS .....	107