

índice

1	Capítulo 1: Introducción	8
1.1	Introducción a la problemática	9
1.2	Objetivos	10
1.3	Incorporación de hidrógeno en aleaciones de Zr	11
1.4	Técnica de Neutrografía	14
1.5	Principios físicos de la neutrografía	18
1.6	Parámetros característicos de una facilidad de neutrografía	22
1.7	Neutrografía con resolución en energía (por tiempo de vuelo)	22
1.8	Neutrografía sin resolución en energía	23
1.9	Código de simulación de neutrografías	24
2	Capítulo 2: facilidades de neutrografía	27
2.1	Facilidad de neutrografía del RA-6	27
2.1.1	Canal de irradiación	29
2.1.2	Construcción de la imagen en la facilidad de neutrografía del RA-6.....	32
2.2	Arreglo experimental y series de neutrografías	34
2.3	Muestras neutrografadas en el RA-6	34
2.3.1	Cilindros de ZrH_2 y Zr.....	35
2.3.2	Probetas CT.....	37
2.3.3	Muestras con ampolla de hidruro	37
2.3.4	Medidor de calidad del Haz.....	38
2.4	Facilidad 1515 detector <i>ENGIN-X</i>	39
2.5	Arreglo experimental y muestras neutrografadas en la facilidad 1818	42
3	Capítulo 3: neutrografías realizadas en la facilidad 1515.....	44
3.1.1	Matriz de neutrografías	44
3.1.2	Flujo neutrónico en la facilidad ISIS.....	47
3.1.3	Trasmisividad en función de la longitud de onda	48
3.1.4	Trasmisividad experimental integrada a tres rangos de longitud de onda	52
3.1.5	Comparación entre la trasmisividad teórica y la experimental	53
3.1.6	Análisis de homogeneidad espacial	55
4	Capítulo 4: análisis de neutrografías realizadas en el RA-6	62
4.1	Método de trabajo y definiciones	62
4.1.1	Sección eficaz condensada del Zr y del ZrH_2 y ecuaciones de trasmisividad	68

4.1.2	Determinación del coeficiente de atenuación con cilindros de ZrH_2 y Zr para tres distancias "muestra-placa centelladora"	69
4.2	Cálculo del espesor de la ampolla de hidruro	74
4.3	Comparación de cilindro vertical con simulaciones	77
4.4	Análisis de probetas CT	79
4.4.1	Análisis cualitativo de distribución de hidrógeno	80
4.4.2	Análisis cualitativo de zona de precipitación	82
4.4.3	Análisis cuantitativo de la concentración de hidrógeno en la zona de la fisura.	84
4.4.4	Observaciones	86
5	Capítulo 5: discusión y limitaciones para la facilidad de neutrografía del RA-6	88
5.1.1	Dependencia de la trasmisividad con el tiempo de exposición	88
5.1.2	Cambio de resolución por disminución de I/O	90
5.1.3	Cambio de resolución por desajuste del foco de la cámara.	91
5.1.4	Dark Current y fondo en sistema de medición	93
5.1.5	Modelo de la trasmisividad	94
5.1.6	Scattering:	95
6	Capítulo 6: conclusión y propuestas	98
6.1	Conclusión	98
6.2	Propuestas	99
7	Capítulo 8: Anexo	101
7.1	Neutrografía perteneciente a la serie A y cálculo de secciones eficaces microscópicas en función del tiempo de exposición	101
7.2	Configuración empleada en neutrografías	105
7.3	Neutrografías realizadas	105
7.3.1	Serie A	105
7.3.2	Serie B.....	106
7.3.3	Serie C.....	109
8	Referencias	111
9	Agradecimientos	114