

# Índice de contenidos

Índice de contenidos	v
Índice de figuras	ix
Índice de tablas	xi
Resumen	xiii
Abstract	xv
<b>1. Motivación</b>	<b>1</b>
<b>2. Introducción</b>	<b>3</b>
2.1. Introducción a los radioisótopos . . . . .	3
2.2. Aplicaciones de radioisótopos . . . . .	4
2.2.1. Aplicaciones industriales . . . . .	4
2.2.2. Aplicaciones científicas . . . . .	4
2.2.3. Aplicaciones en agricultura . . . . .	5
2.2.4. Aplicaciones en productos de consumo . . . . .	5
2.2.5. Aplicaciones en medicina . . . . .	6
<b>3. Radioisótopos</b>	<b>9</b>
3.1. Molibdeno 99 . . . . .	9
3.1.1. Características generales . . . . .	9
3.1.2. Usos . . . . .	9
3.1.3. Producción . . . . .	10
3.1.4. Mercado . . . . .	11
3.2. Ir-192 . . . . .	11
3.2.1. Características Generales . . . . .	11
3.2.2. Irradiación . . . . .	12
3.3. Lu-177 . . . . .	13
3.3.1. Características generales . . . . .	13

3.3.2.	Usos . . . . .	13
3.3.3.	Vía de producción directa ( ${}_{71}^{176}\text{Lu}(n, \gamma){}_{71}^{177}\text{Lu}$ ) . . . . .	14
3.3.4.	Vía de producción indirecta ( ${}_{70}^{176}\text{Yb}(n, \gamma){}_{70}^{177}\text{Yb} \xrightarrow{\beta^-} {}_{71}^{177}\text{Lu}$ ) . . . . .	14
<b>4.</b>	<b>Modelo</b> . . . . .	<b>17</b>
4.1.	Reacción (n, $\gamma$ ) . . . . .	17
4.1.1.	Quemado del target y del producto . . . . .	18
4.1.2.	Irradiación seguida de decaimiento $\beta^-$ . . . . .	20
4.2.	Reacción de producción por fisión . . . . .	21
4.2.1.	Verificación y Validación . . . . .	24
<b>5.</b>	<b>Planificador</b> . . . . .	<b>27</b>
5.1.	Rendimiento . . . . .	27
5.2.	Cambio de potencia . . . . .	28
5.2.1.	Efectos de cambios de potencia . . . . .	29
5.3.	Interrupción de la irradiación . . . . .	30
5.3.1.	Efecto de la interrupción de la radiación . . . . .	30
5.3.2.	Reanudación de la irradiación con el mismo flujo anterior . . . . .	32
5.3.3.	Reanudación de la irradiación con un flujo diferente al original . . . . .	33
5.3.4.	Reanudación de la irradiación con un cambio de flujo posterior . . . . .	34
5.4.	Algoritmo del planificador . . . . .	34
5.4.1.	Input . . . . .	34
5.4.2.	Cálculo de tiempos de irradiación . . . . .	35
5.4.3.	Output . . . . .	36
5.4.4.	Planificador para $\text{Lu}^{177}$ producido por vía indirecta . . . . .	36
5.4.5.	Caso de aplicación . . . . .	37
<b>6.</b>	<b>Simulador</b> . . . . .	<b>41</b>
6.1.	Descripción general . . . . .	41
6.2.	Descripción y modelado del OPAL . . . . .	44
6.2.1.	Modelado con CITVAP . . . . .	44
6.3.	Cálculo de la actividad por diferencias finitas . . . . .	45
6.4.	Resultados . . . . .	48
<b>7.</b>	<b>Conclusiones</b> . . . . .	<b>53</b>
7.1.	Planificador . . . . .	53
7.2.	Simulador . . . . .	53
7.3.	Trabajo futuro . . . . .	54
<b>A.</b>	<b>Simulador</b> . . . . .	<b>55</b>

---

<b>B. Planificador</b> $Mo^{99}$	<b>65</b>
<b>C. Planificador</b> $Lu^{177}$	<b>73</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>77</b>