

# Índice de contenidos

Índice de contenidos	v
Resumen	ix
Abstract	xi
Agradecimientos	xiii
<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Aplicaciones de los detectores de radiación ionizante	4
1.1.1. Dosimetría	5
1.1.2. Física Médica	6
1.1.3. Aplicaciones espaciales	7
1.1.4. Aplicaciones científicas	8
1.1.4.1. Detección de partículas cargadas	8
1.1.4.2. Detección de fotones	10
1.1.4.3. Detección de neutrones	11
1.2. Sumario del capítulo	11
<b>2. Tecnologías de detección de radiación</b>	<b>13</b>
2.1. Detectores de emulsión fotográfica	13
2.2. Detectores termoluminicentes	15
2.3. Detectores gaseosos	17
2.3.1. Régimen de recombinación	18
2.3.2. Régimen de cámara de ionización	19
2.3.3. Régimen de contador proporcional	19
2.3.4. Régimen Geiger-Müller	20
2.4. Detectores Centelladores	21
2.5. Detectores semiconductores	22
2.5.1. Detectores semiconductores basados en junturas P-N	23
2.5.2. Detectores semiconductores CCD	25
2.6. Sumario del capítulo	27

<b>3. Los sensores de imagen CMOS, principio de funcionamiento y primeras pruebas con radiación</b>	<b>29</b>
3.1. La tecnología CMOS	29
3.2. Principio de funcionamiento de los sensores de imagen CMOS	33
3.3. Interacción de los <i>Active Pixel Sensor</i> y la radiación ionizante	37
3.4. Primeras pruebas con radiación	39
3.5. Sumario del capítulo	42
<b>4. Implementación y desarrollo de la técnica de detección de radiación ionizante propuesta</b>	<b>43</b>
4.1. Cámaras utilizadas	43
4.2. Esquema experimental	44
4.3. Descripción del software desarrollado para el análisis de eventos	47
4.4. <i>Fixed Pattern Noise</i> y corriente de oscuridad	51
4.4.1. Filtro autorregresivo implementado	53
4.4.2. Análisis de la distribución estadística del valor de los píxeles	55
4.5. Sumario del capítulo	57
<b>5. Mediciones realizadas y análisis de resultados</b>	<b>59</b>
5.1. Mediciones con fuentes de radiación alfa, beta, X y gamma	60
5.1.1. Análisis de los eventos registrados con diversas fuentes radioactivas	60
5.1.1.1. Partículas beta	61
5.1.1.2. Fotones X y Gamma	63
5.1.1.3. Partículas alfa	65
5.1.2. Análisis de colección de carga	66
5.1.3. Tamaño de los eventos registrados	69
5.2. Desempeño de los sensores como contadores de partículas	71
5.2.1. Análisis de la elección del umbral $U_{ev}$	72
5.2.2. Respuesta de los sensores a fotones gamma de fuentes de calibración de $^{137}\text{Cs}$	73
5.2.3. Respuesta de los sensores a fotones gamma del Conducto de Irradiación Pasante N°1 del Reactor RA6	74
5.3. Detección de eventos alfa en campos mixtos	76
5.4. Análisis del daño por radiación producido en los sensores	82
5.5. Sumario del capítulo	83
<b>6. Implementación de un detector basado en un sensor CMOS y una FPGA</b>	<b>85</b>
6.1. Sensor CMOS utilizado para el desarrollo	86

---

6.2. Placa de desarrollo utilizada para la lectura del sensor y la comunicación con la PC . . . . .	89
6.3. El sistema desarrollado . . . . .	89
6.4. Primeras pruebas con radiación . . . . .	95
6.5. Sumario del capítulo . . . . .	100
<b>7. Conclusiones</b>	<b>101</b>
<b>Publicaciones asociadas a esta tesis</b>	<b>105</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>107</b>