

Índice general

Lista de abreviaturas	iv
Resumen	1
Abstract	2
1. Introducción	3
1.1. Tomografía computarizada (CT)	4
1.1.1. Equipo de tomografía computarizada	4
1.1.2. Obtención de imagen en un equipo CT	5
1.1.3. Calidad de imagen	6
1.1.3.1. Parámetros que definen la calidad de imagen	6
1.2. Tomografía por emisión de positrones (PET)	7
1.2.1. Equipo de PET	7
1.2.2. Obtención de la imagen en un equipo de PET	7
1.2.3. Tipos de eventos	8
1.2.3.1. Coincidencias accidentales	9
1.2.3.2. Coincidencias por scattering	9
1.2.3.3. Múltiples coincidencias	10
1.2.4. Rango del positrón y no linealidad	10
1.3. Reconstrucción de imágenes	11
1.4. Método Monte Carlo	12
1.5. GATE 8.0	12
1.5.1. Bases de GATE	12
1.5.1.1. Arquitectura	12
1.5.1.2. Factor de reducción de varianza	13
1.5.1.3. Sistemas	13
1.5.1.4. Digitalización	13
1.5.1.4.1. Detectores sensitivos	14
1.5.1.4.2. Cadena de detectores	14

2. Materiales y Métodos	16
2.1. Benchmark de GATE	16
2.2. Modelado del CT	18
2.2.1. Obtención de imágenes	18
2.2.2. Modelado de tubo de rayos X y arreglo de cristales	18
2.2.2.1. Tubo de rayos X	18
2.2.2.2. Arreglo de cristales	19
2.3. Modelado del Catphan 600	20
2.3.1. Módulos del Catphan 600	20
2.3.2. Módulo CTP404	20
2.3.3. Módulo CTP591	23
2.3.4. Módulo CTP528	24
2.3.5. Módulo CTP515	24
2.3.6. Módulo CTP486	25
2.3.7. Tomografía real del Catphan 600	25
2.4. Diseño de un fantoma para CT	26
2.5. Modelado del Fantoma NEMA	27
2.5.1. Reconstrucción de imagen	27
2.5.2. Resolución espacial	28
2.5.3. Fantoma NEMA para determinar la calidad de imagen PET y corrección por scattering	29
2.6. Diseño de un fantoma para PET	32
3. Resultados	33
3.1. Benchmark de GATE	33
3.2. Modelado del CT	34
3.3. Interfaz de GATE para CT	34
3.3.1. Reescalado de las imágenes	34
3.3.2. Análisis de velocidad de giro y factor de reducción de varianza	35
3.3.3. Modelado del Catphan 600	38
3.3.3.1. Módulo CTP404	38
3.3.3.2. Módulo CTP528	39
3.4. Diseño del fantoma	41
3.4.1. Módulo para Determinar la Resolución de Alto Contraste	41
3.4.1.1. Primer diseño del módulo	41
3.4.1.2. Segundo diseño del módulo	43
3.4.1.3. Análisis con un material de menor densidad	45
3.4.2. Módulo para Determinar la Resolución de Bajo Contraste	46
3.4.3. Módulo para Determinar la Resolución de Bajo Contraste y resolución espacial	49
3.4.4. Módulo para Determinar la Simetría y Linealidad Espacial	51
3.4.4.1. Diseño y análisis del módulo	51

3.4.4.2. Análisis del comportamiento de las esferas a distinto diámetro y material	55
3.4.5. Módulo para Determinar Centrado y Ancho de Corte	58
3.4.6. Módulo para Determinar la Homogeneidad	60
3.4.7. Módulo para Determinar la Respuesta Puntual	62
3.4.7.1. Diseño para determinar la mínima dimensión de inserto	62
3.4.7.2. Diseño final del módulo	64
3.5. Modelado del PET	67
3.6. Interfaz de GATE para PET	67
3.6.1. Resolución espacial	67
3.6.2. Calidad de imagen	69
3.7. Diseño de un Fantoma para PET	71
4. Conclusiones	75
4.1. Análisis de las simulaciones del CT	75
4.2. Análisis de las simulaciones del PET	77
Bibliografía	78
Agradecimientos	79
Apéndice A	80
Apéndice B	81