

Caracterización del Detector XRC-100-CdTe mediante técnicas de simulación Monte Carlo basada en PENELOPE

- Nicolás Eugenio Martín,^{1,2} Miguel Sofo Haro,³ Mauro Valente^{1,2,4}

¹Laboratorio de Investigación e Instrumentación en Física Aplicada a la Medicina e Imágenes por Rayos X (LI-IFAMIRx), Universidad Nacional de Córdoba, M. Allende s/n, Córdoba, Argentina.

²Instituto de Física Enrique Gaviola

³Centro Atómico Bariloche - Comisión Nacional de Energía Atómica

⁴Centro de excelencia en Física e Ingeniería en Salud, CFIS amp; Departamento de Ciencias Físicas, Universidad de La Frontera, Temuco; Chile.

Durante las últimas décadas, los detectores de radiación de semiconductores han logrado significativos avances que promovieron su uso para sustituir a los detectores de centelleo. Comparativamente, los semiconductores, como el telurio de cadmio (CdTe) han demostrado mayor capacidad y rendimiento en términos de sensibilidad, resolución energética y resolución espacial.

El propósito del presente trabajo es desarrollar e implementar un modelo basado en simulación Monte Carlo, para caracterizar la eficiencia intrínseca del volumen sensible del detector Amptek USA, modelo XR-100-CdTe. Se adaptó una subrutina de simulación Monte Carlo, basada en el código PENELOPE, para definir e incorporar las propiedades físicas y geométricas del volumen sensible del detector, cristal de CdTe, y estudiar la respuesta a la irradiación con diferentes haces tipo pencil beam mono-energéticos de rayos X. Se computaron $1E6$ historias en cada caso, alcanzando incertezas estadísticas apropiadas, lo que permitió estimar la curva de eficiencia intrínseca en el rango [5, 1000] keV. Asimismo, se implementó un modelo teórico, basado en aproximación a primer orden de componente primaria, con el que se obtuvo una estimación analítica de la curva de eficiencia intrínseca para el cristal de CdTe. Los resultados obtenidos fueron comparados con información provista por el fabricante, obteniendo un promisorio acuerdo, con discrepancias que permanecen dentro del 3% en el amplio rango de energía estudiado.

Palabras clave: detectores de CdTe, eficiencia, espectrometría de rayos X, simulaciones de Monte Carlo.