



EVALUACIÓN DE LA DIMENSIÓN DE LA ZONA SENSIBLE DE UN DETECTOR SEMICONDUCTOR COAXIAL DE GeHP

Javier Gómez B.^{a*}, Mariano Vela M.^a, Melchor Llosa D.^b

^aDepartamento de Cálculo, Análisis y Seguridad, Instituto Peruano de Energía Nuclear, Av. Canadá 1470, Lima-41, Perú.

^bFacultad de Ciencias Físicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Ap. Postal 14-0149, Lima, Perú.

Resumen

En este trabajo se presenta el comportamiento de la sensibilidad de un detector coaxial de GeHP respecto de la llegada del haz de radiación colimado en la dirección frontal como lateral. Los resultados muestran que, para una configuración horizontal o vertical del criostato, existe una dirección preferencial de detección. A partir de los perfiles de sensibilidad se obtuvo un estimado de la dimensión sensible del cristal semiconductor del detector.

PACS: 07.85.-m; 07.85.Fv; 29.40.-m; 29.40.Wk

Palabras Claves: Detector semiconductor GeHP, colimación.

Abstract

In this work the sensibility behavior of a coaxial GeHP detector is presented with respect to the arrival of a collimated radiation beam in the frontal and lateral sides of the detector. The results show that for a horizontal or vertical configuration of the cryostat, a preferential direction of the detection exists. From the sensibility profiles, an estimate of the sensitive dimension of the semiconductor glass of the detector was obtained.

Keywords: GeHP semiconductor detecting, colimated.

1. Introducción

Para el análisis cuantitativo de fuentes radioactivas gamma es necesario conocer la eficiencia de fotopico del sistema de medición lo cual se determina usando fuentes patrón de geometría puntual para una determinada distancia fuente-detector; pero en ciertos casos el tamaño de la fuente a analizar hace que no se pueda considerar como puntual y es necesario conocer el tamaño de región sensible del detector para hacer las correcciones necesarias y determinar la variación de la eficiencia.

Para resolver este problema en el Grupo de Física de Reactores, se acudió al manual de operación del detector, CANBERRA año 81-82 y no presentaba este detalle técnico, por lo cual se planteó realizar un experimento que permita estimar las dimensiones de la zona sensible del detector de GeHP.

2. Procedimiento Experimental y Equipo

a) El equipo experimental consistió en:

- Un detector de GeHP, Marca CANBERRA, Modelo 7229P
- Un ADC Modelo 8701
- Un amplificador CANBERRA, Modelo 2025
- Una fuente de alto voltaje CANBERRA Modelo 3106D
- Una tarjeta de adquisición de datos S100 asociado a un programa de análisis de espectros gamma GENIE 2000
- Una fuente puntual de calibración de Am-241 de 22.81 μ Ci (tabla 1)
- Un colimador cilíndrico de plomo de diámetro interno 2.0 mm x 30 mm.

* Corresponding author. e-mail: jjgb76@yahoo.com

Tabla I. Especificaciones de la fuente patrón

Fuente Patrón	
Isótopo	Am-241
Actividad	22,81 μ Ci
Dato de Referencia	01, enero, 2002
North American Scientific. Inc.	

b) La conjunto fuente - colimador (Fig. 2.), se colocó en la parte frontal del detector de GeHP (a) y se desplazó a lo largo de todo el diámetro, 76 mm, en intervalos de 1 mm con tiempos de conteaje de 5 minutos cada uno. El mismo procedimiento se realizó para la parte lateral (b) en un rango de 80 mm. La disposición experimental se presenta en la Fig. 2.

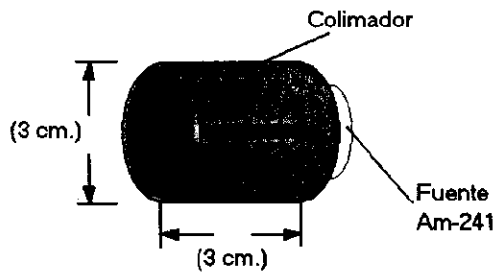


Fig.1. Esquema del colimador y la fuente de Am-241.

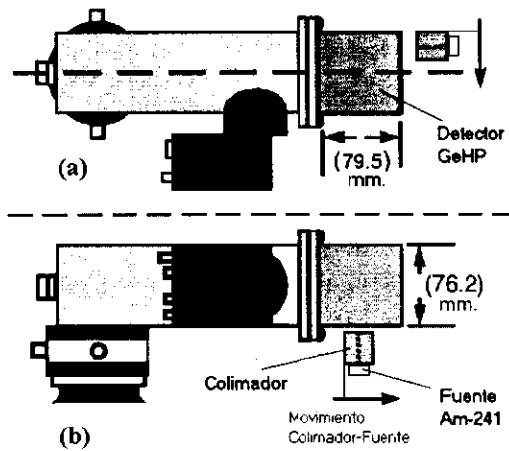


Fig.2. Disposición de la fuente - colimador y detector de GeHP³.

3. Tratamiento de Datos

Se graficó las cuentas netas del fotopico correspondiente a la energía de emisión del Am-241, 59 keV, para cada una de las posiciones del colimador y se obtuvo los siguientes perfiles de sensibilidad (Fig. 3 y 4).

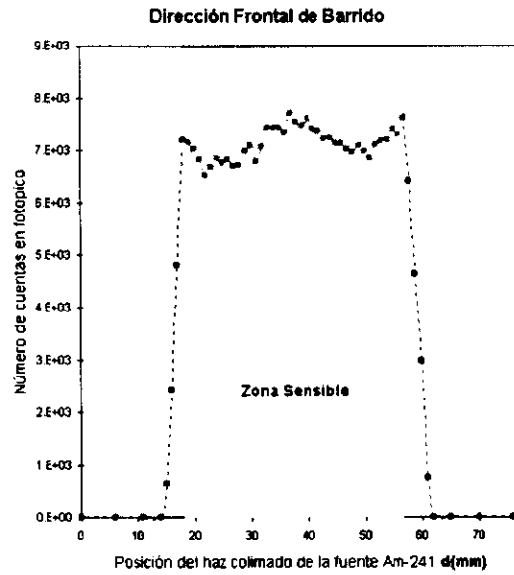


Fig.3. Perfil de sensibilidad del detector en la dirección coaxial.

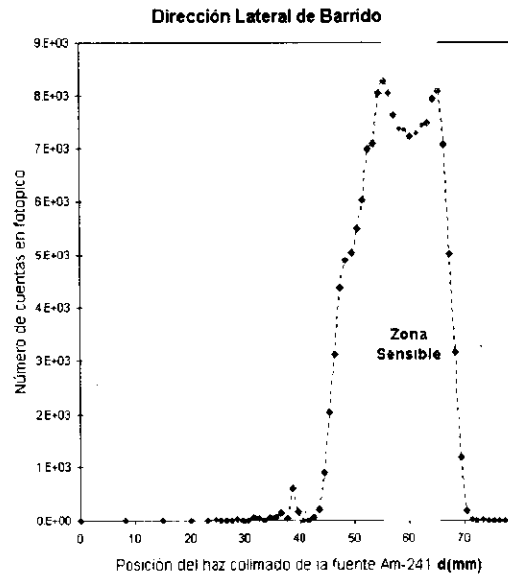


Fig.4. Perfil de sensibilidad del detector en la dirección lateral.

4. Resultados

En un detector de GeHP la dirección preferencial de detección para un haz colimado de radiación gamma es la dirección axial (frontal).

De los perfiles de sensibilidad obtenidos se estima que la zona de detección es de geometría cilíndrica de 39 mm de diámetro x 10 mm de longitud.

Referencias

- [1] Debertin K; Helmer R. Gamma- and X- Ray Spectrometry with Semiconductor Detector, Physical Sciences & Engineering Division, (1988).
- [2] Knoll, Glenn F. Radiation Detection and Measurement, John Wiley & Sons, (1989).
- [3] Catalog Canberra: Ed. Twelve