

CARACTERIZACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE FUENTES RADIACTIVAS

SELLADAS EN DESUSO

CODIGO 3063

Aguilar.S.L

Instituto Boliviano de Ciencia y Tecnología Nuclear – IBTEN

RESUMEN

En Bolivia se generan fuentes selladas en desuso y desechos radiactivos, producto del uso de materiales radiactivos en aplicaciones industriales, investigación y medicina. Este último abarca el diagnóstico y tratamiento. Considerando que la exposición a las radiaciones ionizantes constituye un riesgo potencial para el personal que las aplica, para quienes se benefician de su uso u para la colectividad en general, es necesario controlar las actividades en este campo.

El Instituto Boliviano de Ciencia y Tecnología Nuclear – IBTEN está trabajando en un proyecto regional del Organismo Internacional de energía Atómica – OIEA, Proyecto RLA/09/062 – TSA 4, Fortalecimiento de la Infraestructura Nacional y el Marco Regulator para la Gestión Segura de los Desechos Radiactivo en América Latina. Con este Proyecto se ha logrado fortalecer el Marco Regulatorio en cuanto a la gestión segura de desechos radiactivos.

El objetivo del presente trabajo ha estado enfocado principalmente en los aspectos de seguridad en el manejo y gestión segura de las fuentes selladas en desuso. Las tareas asignadas se mencionan a continuación:

1. Caracterización de las fuentes selladas en desuso
2. Acondicionamiento para el transporte al depósito temporal
3. Control de toda las fuentes radiactivas en desuso

Palabras clave: Fuentes radiactivas en desuso, Caracterización, acondicionamiento

ABSTRACT

In Bolivia are generated disused sealed sources and radioactive waste resulting from the use of radioactive materials in industrial, research and medicine. The last includes the diagnosis and treatment. Whereas exposure to ionizing radiation is a potential hazard to personnel who applies it, to those who benefit from its use or for the community at large, it is necessary to control the activities in this field.

The Instituto Boliviano de Ciencia y Tecnología Nuclear - IBTEN is working on a regional project from International Atomic Energy Agency - IAEA, RLA/09/062 Project - TSA 4, Strengthening the National Infrastructure and Regulatory Framework for the Safe Management of Radioactive waste in Latin America. This Project has strengthened the regulatory framework regarding the safe management of radioactive waste.

The aim of this work was focused primarily on the security aspects in the safe management of disused sealed sources. The tasks are listed below:

1. Characterization of disused sealed sources
2. Preparation for transport to temporary storage
3. Control of all disused radioactive sources

Keywords: disused radioactive sources, characterization, conditioning

1. INTRODUCTION

En Bolivia se utilizan fuentes radiactivas selladas y abiertas para diferentes prácticas, en la Medicina, Industria, Investigación. Prácticas que generan fuentes radiactivas selladas en desuso y desechos radiactivos. De ahí la importancia de la Gestión Segura de los materiales radiactivos con el fin de proteger la salud humana y el medio ambiente, ahora y en el futuro sin importar cargas indebidas a las generaciones futuras.

Las fuentes radiactivas selladas en desuso y desechos radiactivos que no son objeto de una adecuada gestión se convierten en un riesgo potencial a los trabajadores, miembros del público y al medio ambiente. La caracterización, acondicionamiento y control de las mismas garantiza la contención segura de la radiación emitida, evitar la dispersión del material radiactivo, el uso malintencionado, así como el posible tráfico ilícito de estos materiales.

El objetivo del presente trabajo ha estado enfocado principalmente en los aspectos de seguridad en el manejo y gestión segura de las fuentes selladas en desuso. El proceso de evaluación de seguridad y autorizaciones necesarias para: (1) Caracterización de las fuentes selladas en desuso, (2) Acondicionamiento para el transporte al depósito temporal, (3) Control de todas las fuentes radiactivas en desuso.

Para alcanzar los aspectos de seguridad en el manejo y gestión de las fuentes selladas en desuso en Bolivia. El Instituto Boliviano de Ciencia y Tecnología Nuclear (IBTEN), realizó una serie de actividades con diferentes tareas asignadas, entre ellas la planificación, evaluación y ejecución de las mencionadas operaciones en condiciones de seguridad.

Se realizaron visitas a diferentes instituciones ubicados en diferentes departamentos y ciudades del país, donde se almacenan fuentes radiactivas selladas en desuso.

2. DESARROLLO

Para realizar una evaluación de los riesgos al caracterizar, acondicionar, transportar y almacenar las fuentes radiactivas, es imprescindible conocer la existencia o no de contaminación radiactiva o posible pérdida de hermeticidad de las fuentes radiactivas y zonas donde se haya manipulado y donde se almacenan dichas fuentes radiactivas. Por tal motivo, en todos los casos, se realizaron pruebas de frotis húmedas a las fuentes radiactivas, los equipos o contenedores que las contenían, zonas de manipulación y almacenamiento. Las pruebas de frotis fueron medidas inmediatamente en una zona de bajo fondo en las instalaciones donde se encontraban las fuentes en desuso, pruebas de frotis que fueron llevados al laboratorio de espectrometría del IBTEN, para el análisis más riguroso.

2.1. Caracterización de las Fuentes Selladas en Desuso

Para evaluar la seguridad de las operaciones de caracterización, acondicionamiento y almacenamiento de las fuentes selladas en desuso, se midieron los niveles de radiación en contacto. Estas mediciones arrojaron resultados muy valiosos, que permiten definir el tipo de contenedor y blindaje que requieren las fuentes para su almacenamiento y transportación. A partir de este control radiológico de las fuentes en desuso se identificaron algunos equipos con el obturador abierto y con las fuentes radiactivas en condiciones de exposición directa. Se detectaron también problemas con fuentes dañadas.

Se ha creado un expediente para cada fuente radiactiva en desuso, donde se detallan las características de las fuentes y de los equipos que las contienen (modelos, marcas, fabricante, dimensiones, radionucleídos, actividades, aplicaciones, tasas de exposición, pruebas de fuga, fotos, esquemas, etc.). Estos expedientes serán utilizados en un proyecto nacional para la repatriación de fuentes en desuso a países en desarrollo.

Los resultados de la medición de los niveles de tasa de exposición en contacto fueron registrados en cada uno de los expedientes creados para cada una de las fuentes radiactivas en desuso.

Estos controles realizados a cada una de las fuentes radiactivas en desuso fueron necesarios para definir las medidas de seguridad a tomar en consideración por la Autoridad Nacional Competente en las subsiguientes actividades a realizar, es decir, el acondicionamiento para el transporte y el transporte en sí.

2.2. Evaluación de Condiciones de Almacenamiento

Se ha visitado a las diferentes instalaciones donde se almacenan fuentes radiactivas selladas en desuso. Se describe la metodología de trabajo empleada durante las visitas y los resultados de la evaluación de las condiciones de almacenamiento y de transporte existente.

Desde el punto de vista radiológico, los niveles de radiación en áreas adyacentes a cada uno de los depósitos, corresponden a niveles de fondo radiactivo natural. Asimismo al ingreso aparecen las señalizaciones alertando sobre el riesgo de material radiactivo. En algunos casos cuentan con sistemas de seguridad física.

La evaluación de seguridad se realiza tomando en consideración las dosis a recibir por el personal que manipulará las fuentes selladas en desuso, o que transita cerca de ellas en condiciones reales de operación o almacenamiento. Durante esta evaluación de seguridad se ha considerado aspectos relativos a las estructuras. Los sistemas y componentes que son significativos para la seguridad de las instalaciones de almacenamiento de las fuentes selladas en desuso, con la finalidad de evitar o reducir las probabilidades de accidentes o incidentes radiológicos. En cada caso, cuando se tienen almacenadas fuentes radiactivas en desuso.

La interdependencia entre las etapas de la gestión de los desechos radiactivos y las fuentes selladas en desuso, debe tomarse en consideración en una evaluación de seguridad y ha sido analizada durante la visita. Por ejemplo, el acondicionamiento de las fuentes selladas en desuso debe tomar en consideración el posterior almacenamiento y transportación. Así, el acondicionamiento debe garantizar la seguridad durante el futuro almacenamiento del bulto y que los niveles de tasa de dosis en la superficie exterior del bulto no superen los 2 mSv/h.

2.3. Equipamiento utilizado durante las visitas

Para la realización de las visitas donde se almacenan fuentes radiactivas selladas en desuso se preparó y utilizó el equipamiento de protección radiológica necesario. Los equipos estaban adecuadamente certificados y calibrados.

Para el control de tasa de dosis se empleó el monitor marca: FAG; modelo FH-40F2, con un rango de medición de 0,01 μ Sv/h a 9,99 mSv/h. Este equipo tiene la calibración vigente.

Para realizar las mediciones de contaminación superficial se empleó el equipo marca: Termo; modelo Mini-Con 1000, con rango de medición 0-1000 cuentas por segundo (cps).

Para la identificación de los radionucleídos presentes en las fuentes radiactivas se ha empleado el sistema espectrómetro portátil identiFINDER marca: TARGET; modelo FieldSPEC. Este equipo cuenta con una biblioteca de datos de muchos radionucleídos que se utilizan en las principales aplicaciones nucleares. El detector es de NaI. Para mediciones de tasa de dosis tiene un amplio rango de medición, desde 1 nSv/h hasta 1 Sv/h. El rango de dosis es de 100 nSv hasta 1Sv.

Este equipo fue verificado, antes de comenzar los trabajos, para los radionucleídos contenidos en las principales fuentes radiactivas en desuso que se revisaron durante las visitas a las entidades del país: En las figuras se aprecian dos fuentes radiactivas del laboratorio del IBTEN empleadas para la calibración, de Cs-137 y Ra-226. Igualmente fueron empleadas fuentes de calibración de Co-60, Am-241 y Eu 152.

Para el control radiológico del personal que participó en las visitas a las entidades que almacenan fuentes selladas en desuso, se emplearon los servicios de dosimetría personal del IBTEN. Los resultados de las dosis recibidas han quedado registrados en el sistema del IBTEN.

2 CONCLUSIONES

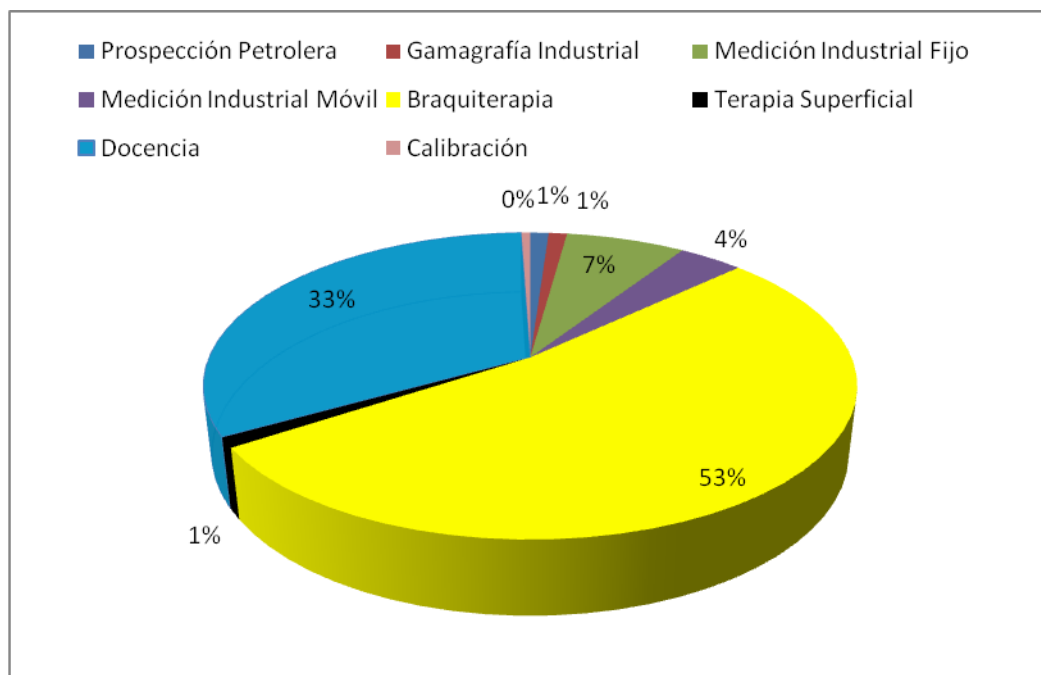
Como resultado de las actividades realizadas de caracterización, acondicionamiento, evaluación de almacenamiento, evaluación de las condiciones existentes para su transportación a la instalación centralizada, preparación de expedientes de cada una de las fuentes radiactivas, donde se detalla las características de las fuentes y de los equipos que las contienen (fabricante, marca, modelos, dimensiones, radionúclidos, actividades, aplicaciones, tasas de exposición, pruebas de fugas, fotos, esquemas etc.), quedarán acondicionadas y almacenadas en forma segura, acorde a las recomendaciones Internacionales y en consecuencia la Protección del Público y el Medio Ambiente serán fortalecidas. Asimismo contribuirá a minimizar el Riesgo a la Exposición, Accidentes Radiológicos, Tráfico Ilícito y Acciones Malévolas con las fuentes Radiactivas en Desuso.

REFERENCIAS

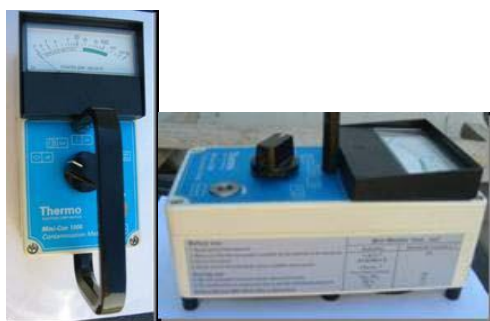
1. Decreto Ley No. 19172; Ley de Protección y Seguridad Radiológica; 6 de octubre de 1982.
2. Decreto Supremo 24483; Reglamento de la Ley de Protección y Seguridad Radiológica; 29 de enero de 1997.
3. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Minimization and segregation of radioactive waste, IAEA TECDOC 652, Vienna, 1992.
4. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Conditioning and interim storage of spent radium sources, IAEA TECDOC 886, Vienna, 1996.
5. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY; Normas Básicas Internacionales de Seguridad para la Protección contra la Radiación Ionizante y para la Seguridad de las Fuentes de Radiación (Colección Seguridad No.115 del OIEA, 1997).
6. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY; Manual práctico de seguridad radiológica, OIEA, Viena, 2007.
7. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY; Clearance levels for radionuclides in solids materials, IAEA-TEDOC-855, Vienna 1996.

ANEXO 1: FUENTES SELLADAS EN DESUSO CARACTERIZADAS Y ACONDICIONADAS

No.	PRÁCTICA	No. DE FUENTES EN DESUSO	RADIONUCLEÍDOS
1	Prospección Petrolera	2	Am241Be (1)
2	Gammagrafía Industrial	2	Ir-192
3	Medición Industrial Fijo	13	Am-241 (7); Cs-137 (2); Co-60 (10)
4	Medición Industrial Móvil	7	Am241Be (2); Ra-226 (1); Cs-137 (4)
5	Braquiterapia	97	Cs-137 (81); Ra-226 (16)
6	Terapia Superficial	2	Sr-90 (1)
7	Docencia	60	Diversas
8	Calibración	1	Ra-226 (1)



ANEXO 2: FOTOGRAFIAS DE EQUIPOS UTILIZADOS



ANEXO 3: FOTOGRAFÍAS DE FUENTES EN DESUSO



Plaqueta de identificación y etiquetado en buen estado (Cs-137)



Pararrayos con radionúclido Am-241, identificado con el espectrómetro portátil



Equipo dañado por alto grado de corrosión con radionucleido Cs-137