

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE TECNOLOGIA MÉDICA
LICENCIATURA EN RADIOLOGIA E IMAGENES.



**INFORME FINAL DE INVESTIGACION PREVIO A OBTENER EL GRADO DE
LICENCIATURA EN RADIOLOGIA E IMAGENES**

**CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE LA DISPOSICION FINAL DE
DESECHOS RADIATIVOS EN EL SERVICIO DE MEDICINA NUCLEAR DEL
HOSPITAL MEDICO QUIRURGICO Y ONCOLOGIA DEL INSTITUTO
SALVADOREÑO DEL SEGURO SOCIAL, EN EL PERIODO DE MARZO A JULIO
DEL AÑO 2017**

POR:

ILIANA CAROLINA AGUILAR LOPEZ
ELSY ABIGAIL PAZ RODRÍGUEZ
WILLIAM ERNESTO RAMOS CARRANZA

DOCENTE ASESOR:

M.S.D. JUAN CARLOS AGUILAR RAMIREZ.

CIUDAD UNIVERSITARIA SEPTIEMBRE DE 2017

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.

Maestro Roger Armando Arias

Rector

Dr. Manuel De Jesús Joya

Vicerrector Académico

Ing. Nelson Bernabé Granados

Vicerrector Administrativo

Doctora Maritza Mercedes Bonilla

Decano de la Facultad de Medicina

Lic. Lastenia Dalide Ramos De Linares

Directora De Escuela De Tecnología Médica

Lic. Roberto Enrique Fong Hernández

Director Carrera de Licenciatura en Radiología e Imágenes

Proceso de Grado Aprobado por:

M.s.D. Juan Carlos Aguilar Ramírez.

Lic. Orlando Canjura Villacorta

Licda. Angélica María Reyes Lúe

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a Dios por brindarme la vida y la fuerza para completar mi carrera, a mi linda madre que con mucho sudor y esfuerzo me acompañó en este difícil camino, sin ninguna reserva me brindo de todo su apoyo y amor incondicional hasta el final agradezco así también a mi Tía Lorena De Arévalo quien siempre me estuvo a mi lado brindándome palabras de aliento, y al resto de mi familia que siempre me hizo sentir acompañada y apoyada.

Además, agradezco a mi amiga incondicional y compañera de tesis Iliana Aguilar con quien compartimos cada uno de los altos y bajos que implica la vida estudiantil a mi compañero William Ramos y al resto de mis amigos que siempre estuvieron a mi lado.

También agradecer a mi asesor de tesis el Lic. Juan Carlos Aguilar por guiarme en el camino de mi trabajo de grado hasta la finalización del mismo.

Elsy Abigail Paz Rodríguez

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer primeramente a Dios quien me ha dado la fuerza, determinación y valentía para lograr alcanzar mis metas y acompañarme en todo camino.

También agradezco enormemente a mi querido padre Rene Aguilar quien siempre me brindó su apoyo incondicional en todo momento difícil y bueno de mi vida, quien me enseñó a nunca rendirme en cualquier situación y brindarme siempre todo su amor y ser un pilar y ejemplo fundamental en mi vida. Además, agradezco a mi querida y linda mama Dora Alicia de Aguilar que siempre me brindo su amor y apoyo incondicional en todo momento de mi vida, quien me enseñó a dar lo mejor de mi ante cualquier situación y nunca rendirme y enseñarme los buenos valores para triunfar en cada situación además agradezco al resto de mi familia por su apoyo.

Agradezco además a mi amiga incondicional y compañera de tesis Abigail Paz con quien hemos compartidos buenos y malos momentos durante nuestra preparación profesional, agradezco también a mi compañero de tesis William Ramos por formar parte de este grupo de trabajo y al resto de mis amistades por ser parte de mi camino.

Agradezco también a mi asesor de tesis M.s.D. Juan Carlos Aguilar Ramírez por guiarme en el proceso de mi trabajo de grado y brindarme sus conocimientos.

Iliana Carolina Aguilar López

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a Dios y a la Sagrada Familia por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

Por su orientación y atención a mis consultas sobre metodología, mi agradecimiento al M.s.D Juan Carlos Aguilar Ramírez, por las sugerencias recibidas y la revisión cuidadosa que ha realizado de esta Investigación y sus valiosas sugerencias en momentos de duda.

Un trabajo de formación académica es siempre fruto de ideas y esfuerzos previos que corresponden a otras personas. En este caso mis agradecimientos a los Docentes de la Carrera en Radiología e Imágenes y demás Licenciados, que con cuyo trabajo estaré siempre en deuda. Gracias por su amabilidad, comprensión y la paciencia que conlleva ser Docente.

A mis compañeras Iliana Carolina Aguilar López y Elsy Abigail Paz Rodríguez por haber sido excelentes compañeras de tesis, por tener la paciencia necesaria y por motivarme a seguir adelante en los momentos de desesperación y sobre todo por el tiempo en que convivimos.

Por último y no menos importante mi formación académica es también fruto del reconocimiento y del apoyo vital que nos ofrecen las personas que nos aprecian y estiman, que sin su amor no tendríamos la fuerza y energía que nos anima a crecer como personas y como profesionales.

Gracias a mis padres, a mi hermano y a mi familia, por el cariño, la comprensión, y el amor, porque a ellos les debo la felicidad, los recuerdos inolvidables y el aliento brindado en los momentos difíciles de mi vida.

Gracias a mi señora, su familia y a mi hijo, quienes también son parte de mi felicidad, por su paciencia, comprensión y solidaridad con este proyecto, por el tiempo que me han concedido. Y que sin su apoyo este trabajo nunca se habría escrito y, por eso, este trabajo es también es de ustedes.

Gracias a mis amigos, que siempre me han prestado un gran apoyo moral y humano, necesarios en los momentos difíciles de este trabajo y esta profesión.

A todos, muchas gracias.

William Ernesto Ramos Carranza

INDICE

INTRODUCCION	IX
CAPITULO I	11
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
1.2. OBJETIVOS	14
1.3. JUSTIFICACION.	15
CAPITULO II	16
2.1. MARCO TEORICO.....	16
CAPITULO III.....	45
3.1. SUPUESTOS DE INVESTIGACION	45
3.2. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES	46
CAPITULO IV	49
4.1. DISEÑO METODOLÓGICO.....	49
4.2. MÉTODOS TÉCNICAS E INSTRUMENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS	50
4.3. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	51
4.4. PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS	52
4.5. COMPROBACION DE SUPUESTOS.....	52
CAPITULO V	54
5.1. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	54
5.2. COMPROBACIÓN DE SUPUESTOS.....	77
CAPITULO VI	83
6.1. CONCLUSIONES	83
6.2. RECOMENDACIONES	84
BIBLIOGRAFÍA	85
ANEXOS	87
ANEXO 1. CUESTIONARIO DIRIGIDO AL PERSONAL ENCARGADO DE LA MANIPULACION Y DISPOSICION FINAL DE LOS DESECHOS RADIATIVOS DE MEDICINA NUCLEAR	
ANEXO 2. GUIA DE OBSERVACION	

ANEXO 3. AUTORIZACION PARA EJECUTAR LA INVESTIGACIÓN

ANEXO 4. PROYECTO DE INTERVENCION.

ANEXO 5. TRIPTICO PROYECTO DE INTERVENCION

ANEXO 6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ANEXO 7. PRESUPUESTO

INTRODUCCION

El presente trabajo de investigación se realizó en el Hospital Médico Quirúrgico y de Oncología del Instituto Salvadoreño del Seguro Social por estudiantes de la carrera de Radiología e Imágenes sobre la aplicación de las normativas de disposición final de desechos radiactivos en el Servicio de Medicina Nuclear, estos desechos puede presentarse en forma gaseosa, líquida o sólida que contienen isotopos radiactivo o radionúclidos lo cuales pueden ser causantes de la contaminación ambiental y del personal ocupacionalmente expuesto ya que se utilizan radiactivos en pacientes de diferentes patologías para procedimientos de diagnóstico médico y tratamiento.

Para el desarrollo de la investigación, el documento está organizado por los siguientes capítulos:

En el cual CAPÍTULO I se presenta el planteamiento del problema el cual se desglosa en antecedentes del problema en el que se muestra una breve reseña histórica de lo que han trascendido durante el pasar de los años y que actualmente se sigue identificando sobre la manipulación y disposición final de los desechos radiactivos. En la situación problemática se describe con claridad y precisión de la situación actual sobre la aplicación de las normativas de disposición final de desechos radiactivos, también se presenta el enunciado de problema donde se formula una pregunta que sirvió de guía para el desarrollo de la investigación planteada. Los objetivos generales y específicos con los que se pretende alcanzar y orientar el proceso de la investigación, seguidamente se presenta la justificación donde se da a conocer la importancia que tiene la investigación.

En el CAPÍTULO II se presenta el marco teórico que describe la manipulación, transporte y disposición final de desechos radiactivos además de las normativas establecidas por las autoridades competentes.

En el CAPÍTULO III se presentan los supuestos de investigación y además se describen las variables, su conceptualización y operacionalización señalando además los indicadores y sub indicadores de los mismos.

En el CAPÍTULO IV se muestran el diseño metodológico que describe el tipo de estudio, área de estudio, población, criterios de inclusión y exclusión, métodos, técnicas e

instrumentos para la recolección de datos, plan de análisis y tabulación de los mismos y la comprobación de supuestos.

En el CAPÍTULO V Se presentan los resultados a manera de una tabla y gráfica que luego se analizan e interpretan. También se realizó una interpretación general que sirve de base para brindarle respuesta a los supuestos de investigación.

En el CAPÍTULO VI se presentan las conclusiones y recomendaciones de las cuales se toman en cuenta para realizar el proyecto de intervención en el Servicio de Medicina Nuclear.

Y para finalizar se presenta la bibliografía y el cronograma entre otros anexos.

CAPITULO I

1.1.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

ANTECEDENTES.

La primera utilización de los isótopos radiactivos con fines experimentales se realizó en Austria en 1913, justamente diez años después de la concesión del Premio Nobel a Henry Becquerel y Marie Curie por el descubrimiento de la Radiactividad. Una década más tarde se inició la utilización de los trazadores de exploración biológica por Havesey, que se formaba por un fármaco transportador y un isotopo radiactivo, en 1927 se presentó un detector de radiaciones por Geiger y Müller, en 1931 se construye el primer ciclotrón que era un acelerador de partícula utilizado para producir radiactividad artificial. En las instalaciones médicas y hospitalarias, el radioisótopo más utilizado fue el Tecnesio-99 meta estable, en los primeros estudios, dichos isotopos se introducían por vía endovenosa, por inhalación o por ingesta oral; en tales actividades se generaban materiales de desechos contaminados con los elementos radiactivos empleados como lo son jeringas, agujas, viales, contenedores de líquidos radiactivos, guantes, papel, tejidos y material médico diverso.

Por el uso de material radiactivo tanto en la industria como en el área de la medicina, nace en 1956 la Organización Internacional de Energía Atómica y se postula ante las Naciones Unidas en 1957 para regir o normar las actividades como los usos de radiaciones con fines médicos, la producción, el transporte y la utilización de material radiactivo y la gestión de los desechos radiactivos.

En El Salvador la Medicina Nuclear inicio en el año 1978 cuando surge la propuesta por parte del Dr. Canelo a las autoridades del Instituto Salvadoreño del Seguro Social acerca de crear un servicio de Medicina Nuclear y en Octubre de 1978, se instaló el primer equipo para el servicio de Medicina Nuclear, siendo un Gammagrafo 500D, marca Picker, con el que se marcó el inicio de tan importante herramienta diagnóstica y terapéutica, la implementación de este equipo generó la producción de desechos radiactivos, para lo cual en esa época en el país no existía instrucciones para el manejo de estos.

El Gobierno de El Salvador, a través de su presidente de la república, considera que el Artículo 191 del Código de Salud, promulgado por Decreto Legislativo No.955 del 28

de abril de 1988, ordena que el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social emitirá un Reglamento Especial que contenga las medidas necesarias tendientes a la planificación, regulación y vigilancia de todas las actividades que se realicen o se relacionen con fuentes de radiaciones ionizantes, tales como la importación, exportación, venta, compra, transferencia, adquisición, reposición, transporte, desecho, almacenamiento, uso, procedimiento, mantenimiento y protección;

Que, para el logro de los objetivos propuestos en los considerandos anteriores, es necesario que el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social cuente con una Unidad Especializada que asesore a la Autoridad Reguladora, en la regulación, planificación, fiscalización y control de las instalaciones y prácticas que se realicen o se relacionen con fuentes y equipos generadores de radiaciones ionizantes.

Dichas propuestas entraron en vigencia en el mes de marzo del dos mil dos.

SITUACION PROBLEMATICA

El Código de Salud es la base para la elaboración de un reglamento de protección y seguridad radiológica en el país. Expertos del Ministerio de Salud, con el aval de representantes del Organismo Internacional de Energía Atómica, crean una Unidad de Regulación y Controles de Radiación Ionizante además de un reglamento para el manejo de las mismas y protocolos para regular el manejo de descarte de desechos radioactivos.

Los protocolos de desecho de material radioactivo se dan partiendo de los residuos producidos durante los tratamientos y diagnósticos que incluye el uso de material radiactivo de una forma adecuada con la debida protección radiológica en el servicio de Medicina Nuclear y posteriormente el descarte de los insumos utilizados tales como jeringas, agujas, vasos desechables, torundas y algodón, aplicando los diferentes protocolos para el descarte total del material radioactivo utilizado en dicho servicio, mejorado notablemente la efectividad de la protección radiológica disminuyendo el daño del personal expuesto que labora en el servicio y de quienes asisten al servicio.

Con el paso del tiempo se han ido mejorando y de acuerdo a la necesidad la UNRA (Unidad Reguladora y Asesora de Radiaciones) se han dado a conocer las indicaciones a los oficiales de seguridad radiológica para realizar documentos para el manejo adecuado de los desechos

de material radiactivo, lo que busca brindar apoyo teórico al personal que labora en dicho servicio de Medicina Nuclear al presentarse un accidente de cualquier tipo con el radioisótopo utilizado ya que puede ocasionar algún accidente laboral y ocasionando contaminar en todo el servicio que labora en dicho hospital ya que se deberá hacer un adecuado manejo establecidos en estos para cualquier accidente y manejo de los desechos radioactivos.

El material radiactivo debe desecharse de manera adecuada salvaguardando la salud de cada paciente y del personal que labora en dicho servicio que se someten cada día a los descartes de materiales radiactivos. En la actualidad, se maneja una relación entre la demanda de recursos naturales y la producción de residuos radioactivos, donde el medio ambiente es el proveedor de la materia prima y a la vez es el mismo receptor de los materiales inservibles o de desechos. Es por ello que cada una de las industrias y centros hospitalares que manejan material radiactivo tienen la responsabilidad de evitar las consecuencias para la salud o el ambiente como resultado de las actividades relacionadas con el manejo de sus residuos.

En el servicio de Medicina Nuclear donde se realizan los descartes de material radiactivo el personal debe tener capacitaciones y debe tener conocimientos de las normas para poder intervenir, anticipar, reconocer y tratar adecuadamente cualquier accidente y deberá conocerse el código de seguridad de protección radiológica para el personal de salud y para pacientes que se encuentran en el servicio de Medicina Nuclear y la institución.

ENUNCIADO DEL PROBLEMA:

Por lo antes mencionado el grupo investigador formula la siguiente pregunta que servirá de guía para el desarrollo de la investigación planteada:

¿Se ejecutan los protocolos de tratamiento de los desechos de material radiactivo en el servicio de Medicina Nuclear del Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social, en el periodo de Marzo a Julio del año 2017?

1.2. OBJETIVOS

Objetivo General:

Determinar la eficiencia del cumplimiento de los protocolos de tratamiento de los desechos de material radiactivo en el servicio de Medicina Nuclear del Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social, en el periodo de Marzo a Julio del año 2017

Objetivos Específicos:

- Identificar la existencia de un normativo sobre la disposición final de material radiactivo en el servicio de Medicina Nuclear.
- Evaluar la ejecución de las normativas de disposición final de material radiactivo.
- Conocer el impacto que conlleva la correcta implementación del tratamiento de los desechos radiactivos.

1.3.JUSTIFICACION.

El presente trabajo de investigación será de utilidad ya que servirá para saldar dudas y enriquecer el conocimiento referente al servicio de Medicina Nuclear, específicamente en la manipulación de desechos radiactivos y su disposición final verificando la existencia de protocolos o normativas y su puesta en práctica para evitar posibles accidentes y contaminaciones. Este documento será de beneficio para el personal ocupacionalmente expuesto ya que estos están en contacto directo con las fuentes radiactivas a diario, a los futuros profesionales en radiología para enriquecer su conocimiento sobre el tema y también de algunas de las ramas de la Medicina Nuclear y mejorar su desempeño en el servicio, así como también los usuarios atendidos en el servicio, con el fin de brindarles la mejor calidad de atención en el servicio, garantizando la disminución de la exposición evitando dosis innecesarias de radiación. Con todo lo antes mencionado se pretende disminuir el riesgo de accidentes brindando la información necesaria. Con la aplicación correcta de las normativas de seguridad para el tratamiento de los desechos radiactivos que se presentan en este documento, se pretende reducir la contaminación del medio ambiente a causa del manejo inadecuado de dichos desechos y beneficiar a la población evitando problemas de salud.

Además, se busca llenar vacíos de conocimientos de los profesionales del servicio de Medicina Nuclear, todos los profesionales en potencia y además de todas las personas interesadas en el tema ya que la exigencia de competitividad del medio laboral llevará a generar una crítica constructiva para la actualización o mejoramiento de las normativas. Con los resultados obtenidos, se busca dar una descripción objetiva de la situación actual del problema, dándolo a conocer a manera de conclusiones y recomendaciones lo cual servirá de referencia para crear un proyecto de intervención con el fin de dar un aporte positivo a la sociedad. Por otra parte, este documento servirá como precedente para futuras investigaciones respecto al tema y también se comprobará la existencia de normativas para la disposición final de desechos radiactivos; pretende crear consciencia en el personal laboral del seguimiento adecuado de las normas o protocolos establecidos para la disposición final de los desechos.

CAPITULO II

2.1.MARCO TEORICO

El uso de las radiaciones ionizantes se nos presenta desde el punto de vista práctico con una dualidad, por un lado, su enorme potencial de utilización pacífica en diversas aplicaciones en campos como la agricultura, industria, educación, energía, medicina, etc; pero por otra parte el uso incorrecto de ella, produce en el humano efectos biológicos que son bien conocidos desde el descubrimiento de los rayos X y de la radiactividad.

Un sistema de Protección Radiológica tiene como fin proteger al humano de los efectos nocivos de las radiaciones ionizantes permitiendo al mismo tiempo utilizar al máximo de sus potenciales beneficios en sus diferentes aplicaciones pacíficas.

El sistema de Protección Radiológica se fundamenta en tres principios los cuales son:

- a) Principio de Justificación
- b) Principio de Optimización de la Protección
- c) Principio de Aplicación de Límites de dosis

La publicación No. 103 de la Comisión Internacional de Protección Radiológica Lee:

a) **PRINCIPIO DE JUSTIFICACIÓN.**

“Cualquier decisión que altere la situación de exposición a radiación debería producir más beneficio que daño. Esto significa que toda decisión en virtud de la cual se introduzca una nueva fuente de radiación, se reduzca una exposición existente, o se reduzca el riesgo potencial de exposición, debería producir suficiente beneficio individual o social como para compensar el detrimento que causa dicha decisión. ”

b) **PRINCIPIO DE OPTIMIZACION DE LA PROTECCIÓN.**

“La probabilidad de recibir exposiciones, el número de personas expuestas, y la magnitud de las dosis individuales deberían mantenerse tan bajas como sea razonablemente alcanzable, teniendo en cuenta factores económicos y sociales. Esto significa que el nivel de protección debería ser el mejor, en las circunstancias prevalecientes, maximizando el margen de beneficio en relación al daño. Debería haber restricciones en las dosis o en los riesgos de los

individuos asociados a una fuente en particular a fin de evitar resultados extremadamente injustos del procedimiento de optimización (restricciones de dosis o de riesgo y niveles de referencia).”

c) PRINCIPIO DE APLICACIÓN DE LÍMITES DE DOSIS.

“En situaciones de exposición planificada para fuentes reguladas, que no consistan en exposiciones médicas de pacientes, la dosis total de cualquier individuo no debería exceder los límites pertinentes recomendados por la Comisión. Los límites de dosis reglamentarios son decididos por la autoridad reguladora teniendo en cuenta las recomendaciones internacionales, y se aplican a trabajadores y miembros del público en situaciones de exposición planificada.”

PROCESO DE ELABORACIÓN DE LAS NORMAS DE SEGURIDAD DEL OIEA

En la elaboración y el examen de las normas de seguridad participan la Secretaría del OIEA y cuatro comités de normas de seguridad que se ocupan de la seguridad nuclear (NUSSC), la seguridad radiológica (RASSC), la seguridad de los desechos radiactivos (WASSC) y el transporte seguro de materiales radiactivos (TRANSSC), así como la Comisión sobre Normas de Seguridad (CSS), que supervisa el programa de normas de seguridad del OIEA (véase la Fig. 2).

Todos los Estados Miembros del OIEA pueden designar expertos para que participen en los comités de normas de seguridad y formular observaciones sobre los proyectos de norma. Los miembros de la Comisión sobre Normas de Seguridad son designados por el Director General y figuran entre ellos altos funcionarios gubernamentales encargados del establecimiento de normas nacionales.

Se ha creado un sistema de gestión para los procesos de planificación, desarrollo, examen, revisión y establecimiento de normas de seguridad del OIEA. Ese sistema articula el mandato del OIEA, la visión relativa a la futura aplicación de las normas de seguridad, las políticas y las estrategias, y las correspondientes funciones y responsabilidades.

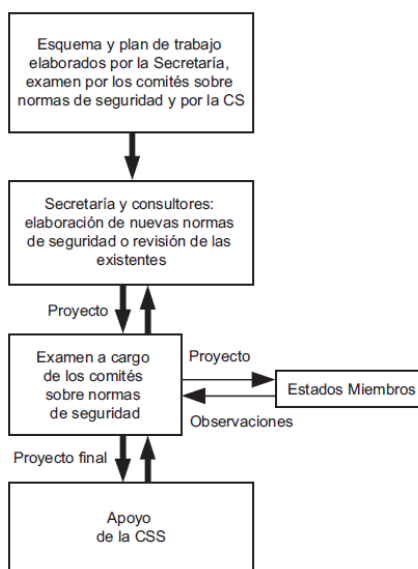


FIG. 2. Proceso de elaboración de una nueva norma de seguridad o de revisión de una norma existente.

INTERACCIÓN CON OTRAS ORGANIZACIONES INTERNACIONALES

En la elaboración de las normas de seguridad del OIEA se tienen en cuenta las conclusiones del Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas (UNSCEAR) y las recomendaciones de órganos internacionales de expertos, en particular la Comisión Internacional de Protección Radiológica (CIPR). Algunas normas de seguridad se elaboran en cooperación con otros órganos del sistema de las Naciones Unidas u otros organismos especializados, entre ellos la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, la Organización Internacional del Trabajo, la Agencia para la Energía Nuclear de la OCDE, la Organización Panamericana de la Salud y la Organización Mundial de la Salud.

INTERPRETACIÓN DEL TEXTO

Los términos relacionados con la seguridad se interpretarán como se definen en el Glosario de seguridad tecnológica del OIEA (véase la dirección <http://wwwns.iaea.org/downloads/>

standards/glossary/safety-glossary-spanish.pdf). En el caso de las Guías de Seguridad, el texto en inglés es la versión autorizada.

En Introducción que figura en la Sección 1 de cada publicación se presentan los antecedentes y el contexto de cada norma de la Colección de Normas de Seguridad del OIEA, así como sus objetivos, alcance y estructura.

Todo el material para el cual no existe un lugar adecuado en el cuerpo del texto (por ejemplo, información de carácter complementario o independiente del texto principal, que se incluye en apoyo de declaraciones que figuran en el texto principal, o que describe métodos de cálculo, procedimientos o límites y condiciones), puede presentarse en apéndices o anexos.

Cuando figuran en la publicación, los apéndices se consideran parte integrante de la norma de seguridad. El material que figura en un apéndice tiene el mismo valor que el texto principal y el OIEA asume su autoría. Los anexos y notas de pie de página del texto principal, en su caso, se utilizan para proporcionar ejemplos prácticos o información o explicaciones adicionales. Los anexos y notas de pie de página no son parte integrante del texto principal. La información publicada por el OIEA en forma de anexos no es necesariamente de su autoría; la información que corresponda a otros autores podrá presentarse en forma de anexos.

La información procedente de otras fuentes, que se presenta en los anexos, puede extraerse y adaptarse, según convenga, para que sea de utilidad general.

APLICACIONES DE LAS NORMAS DE SEGURIDAD DE LA OIEA

NORMAS DE SEGURIDAD DEL OIEA

Según el documento Normas de Seguridad del OIEA para la protección de las personas y el medio ambiente para la Disposición Final de los Desechos Radiactivos, Requisitos de Seguridad Específicos No. SSR-5 Menciona que: Con arreglo a lo dispuesto en el artículo III de su Estatuto, el OIEA está autorizado a establecer o adoptar normas de seguridad para proteger la salud y reducir al mínimo el peligro para la vida y la propiedad, y a proveer a la aplicación de esas normas.

Por otra parte, menciona también que las publicaciones mediante las cuales el OIEA establece las normas figuran en la Colección de Normas de Seguridad del OIEA. Esta serie

de publicaciones abarca la seguridad nuclear, radiológica, del transporte y de los desechos. Donde una de las categorías comprendidas es La Colección de Seguridad Física Nuclear del OIEA comprende publicaciones de carácter informativo destinadas a fomentar y facilitar la investigación, el desarrollo y la aplicación práctica de la energía nuclear con fines pacíficos. Incluye informes y guías sobre la situación y los adelantos de las tecnologías, así como experiencias, buenas prácticas y ejemplos prácticos en relación con la energía nucleoelectrica, el ciclo del combustible nuclear, la gestión de desechos radiactivos y la clausura. Para lo que El Salvador es uno de los Estados Miembro del Organismo Internacional de Energía Atómica.

REQUISITOS DE SEGURIDAD PARA LA PLANIFICACION FINAL DE LOS DESECHOS RADIATIVOS.

Entidades generadoras

Art. 5.- Las entidades generadoras de desechos radiactivos o fuentes selladas en desuso deben cumplir con las siguientes responsabilidades:

- a) Cumplir con los requisitos establecidos en el Reglamento Especial de Protección Radiológica, los de la presente norma y otros que se consideren pertinentes y que están regulados en otros instrumentos técnicos jurídicos, relacionados al tema.
- b) Garantizar que los materiales radiactivos generados, para los cuales no se prevé ninguna otra utilización, y con características que los hacen inconvenientes para descarga autorizada, utilización autorizada o dispensa del control reglamentario, se gestionen como desechos radiactivos.
- c) Garantizar que los desechos radiactivos sean gestionados de conformidad a lo establecido en la presente Norma.
- d) Garantizar un nivel adecuado de protección y seguridad acorde a la complejidad de las operaciones y magnitud de los riesgos asociados con la instalación o las actividades de gestión que se desarrollan, entre ellos:
 - i. Demostración de la seguridad mediante su justificación para una instalación o actividad existente, a través de exámenes de seguridad periódicos.

- ii. Demostración de la protección del medio ambiente mediante una evaluación de los impactos ambientales.
 - iii. Establecimiento de límites, condiciones y controles operacionales, incluidos el control de los criterios de aceptación de desechos establecidos por la instalación de gestión.
 - iv. Preparación y aplicación de procedimientos operacionales adecuados, incluida la monitorización.
 - v. Aplicación de buenas prácticas de ingeniería.
 - vi. Garantizar personal capacitado, cualificado y con las competencias necesarias.
 - vii. Establecimiento y aplicación del sistema de gestión.
 - viii. Creación y mantenimiento de un mecanismo de suministro y garantía de recursos financieros para dar cumplimiento a sus responsabilidades.
 - ix. Evaluación de peligros no radiológicos y cuestiones ordinarias de salud y seguridad.
- e) Deberá establecer y mantener una cultura de seguridad mediante un sistema de gestión eficaz.
- f) Elaborar planes de preparación y respuesta ante emergencias en proporción a los peligros asociados con las instalaciones y actividades relacionadas con los desechos radiactivos, y comunicar oportunamente los incidentes importantes para la seguridad a la Autoridad Reguladora y otras partes interesadas, según corresponda.
- g) Cuando proceda delegar la labor asociada con las responsabilidades antes mencionadas a otras organizaciones, la responsabilidad y controles generales continuará recayendo en él.
- h) Aplicar las medidas que garanticen un nivel apropiado de seguridad física.
- i) Garantizar que la gestión de desechos radiactivos generados no sea retardada innecesariamente y velar por la dependencia recíproca entre las etapas de su gestión.
- j) Elaborar y actualizar los registros para el control de la gestión de los desechos radiactivos, incluido un inventario de los mismos.

- k) Compartir, cuando se estime pertinente, la experiencia operacional para conseguir la mejora continua de la seguridad en las distintas etapas de la gestión de los desechos radiactivos.
- l) Permitir el acceso a los sitios e instalaciones, con la correspondiente información, a los organismos competentes, proveer equipos de seguridad y facilidades para realizar labores de inspección y control, así como entregar la información solicitada en los plazos establecidos.

Instalación de gestión centralizada de desechos radiactivos

Art. 6.- El Titular de la instalación de gestión de desechos radiactivos tiene, además de las responsabilidades descritas en el Artículo 5, las siguientes:

- a) Definir y someter a la aprobación a la UNRA de los criterios de aceptación de los desechos radiactivos que deberán ser gestionados por su instalación.
- b) Aceptar en su instalación, cuando la capacidad de almacenamiento lo permita, los desechos radiactivos y fuentes en desuso que no pongan en riesgo el cumplimiento de las condiciones de operación, la justificación y evaluación de la seguridad.
- c) Adoptar las medidas necesarias para cuando un bulto recibido en la entidad no cumpla los criterios de aceptación, de manera que se corrija sin que se deteriore la seguridad ni se pongan en riesgo las etapas subsiguientes de la gestión.
- d) Garantizar que todo bulto que se reciba en la instalación sea de conocimiento de la UNRA.
- e) Crear las condiciones necesarias para facilitar las actividades que puedan contribuir a reducir el inventario de desechos y que cuente con la anuencia de la UNRA.
- f) Definir las especificaciones de los bultos de desechos radiactivos que se producen en la instalación y garantizar que se cumplan los criterios de aceptación de los bultos acondicionados que pasarán a almacenamiento.

NORMAS TÉCNICA PARA LA GESTIÓN SEGURA DE LOS DESECHOS RADIATIVOS

Según el Diario Oficial de la República de El Salvador en la América Central Tomo No 411 número 80, SECCION DOS menciona:

DE LOS REQUISITOS APLICABLES A LAS ETAPAS DE LA GESTIÓN PREVIA A LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS DESECHOS

Generación y control de los desechos

Art. 16.- Con el objeto de asegurar que la generación de los desechos radiactivos, el impacto ambiental y costo de la gestión se mantengan en el mínimo factible, el Titular debe adoptar medidas para asegurar el control de los desechos radiactivos.

En la fundamentación de la seguridad el Titular debe indicar las medidas que adoptará para garantizar que la generación de los desechos se mantiene en el nivel más bajo posible, entre ellas:

- a) Evitar el uso innecesario de materiales radiactivos.
- b) Minimizar la actividad de los desechos mediante el uso de las cantidades mínimas de material radiactivo.
- c) Usar en la medida de lo posible radionúclidos de vida media muy corta.
- d) Prevenir la contaminación innecesaria de materiales.
- e) Emplear procedimientos adecuados para todas las operaciones.
- f) Evitar el uso innecesario de materiales tóxicos y peligrosos.

Caracterización y clasificación de desechos radiactivos

Art. 17.- La entidad generadora debe implementar las acciones necesarias para llevar a cabo la caracterización de los desechos que pueda asegurar la clasificación adoptada y garantizar que los desechos o bultos cumplan con los criterios de aceptación para el procesamiento, almacenamiento, transporte y disposición final. Las características pertinentes de los desechos serán registradas para facilitar su gestión posterior.

Para fines de gestión, la entidad debe definir y emplear una clasificación complementaria que permita la adecuada segregación de los desechos y el cumplimiento de los criterios de aceptación establecidos.

Posterior a la caracterización los desechos deben segregarse atendiendo la clasificación adoptada por la entidad. La segregación debe asegurar que no se mezclen diferentes tipos de desechos y que se faciliten las acciones subsiguientes de gestión incluyendo el cumplimiento de los criterios de aceptación.

Recolección de desechos sólidos

Art. 18.- En las áreas de trabajo donde se empleen fuentes no selladas se deben utilizar para la recolección de los desechos radiactivos sólidos:

- a) Recipientes accionados por pedales y con bolsas de polietileno en su interior, que al llenarse se sellan.
- b) Los compactables en bolsas plásticas resistentes y transparentes que permitan observar el contenido; para su almacenamiento se introducen las bolsas en recipientes resistentes y de fácil manipulación tales como recipientes plásticos o metálicos.
- c) Los no compactables directamente en envases o recipientes rígidos con cierres que eviten la dispersión del mismo.

Recolección de desechos líquidos

Art. 19.- Los desechos radiactivos líquidos acuosos que se generen durante el trabajo se deben recolectar en envases plásticos, debidamente cerrados. En el caso de los desechos líquidos orgánicos que pueden dañar los envases plásticos, los desechos se podrán conservar en recipientes de vidrio. Estos últimos deben ser colocados dentro de otros recipientes metálicos, capaces de contener todo el volumen de los desechos en caso de rotura del envase de vidrio.

Requisitos de los contenedores

Art. 20.- Los contenedores para la recolección, almacenamiento y transporte de los desechos radiactivos deben ser adecuados a las características físicas, químicas, biológicas y radiológicas de los productos que contendrán y deben mantener su integridad, cumpliendo, entre otras, con las siguientes características:

- a) Identificados claramente.
- b) Debidamente señalizados (incluyendo el símbolo de peligro radiactivo).
- c) Resistentes y de fácil manipulación.
- d) Compatibles con el contenido del desecho.
- e) Capaces de ser llenados y vaciados de manera segura.
- f) Capaces de garantizar la hermeticidad de su contenido.

- g) Fácilmente descontaminables (superficie exterior).

Desechos Biológicos

Art. 21.- Los desechos radiactivos biológicos tales como animales de experimentación u órganos aislados deben conservarse en bolsas de nylon en congelación o desecados en cal viva o en soluciones adecuadas.

Procesamiento de los desechos radiactivos

Art. 22.- El procesamiento de desechos radiactivos es llevado a cabo únicamente por la entidad de gestión centralizada, se basará en la evaluación de las características de los desechos y los requerimientos de las etapas de su gestión (tratamiento previo, tratamiento, acondicionamiento, transporte, almacenamiento y disposición final) y debe:

- a) Ser compatible con el tipo de desechos, la necesidad potencial de almacenarlos, la opción de disposición final prevista, límites, condiciones y controles establecidos en la justificación de la seguridad y en la evaluación de los impactos ambientales.
- b) Procesarse de manera que la forma resultante pueda almacenarse y recuperarse con seguridad hasta su disposición final definitiva.
- c) Diseñar y fabricar los bultos de modo que los materiales radiactivos queden debidamente contenidos durante el funcionamiento normal y en las condiciones de accidente que pudieran ocurrir en la manipulación, almacenamiento, transporte y disposición final.

Acondicionamiento de fuentes

Art. 23.- Las fuentes deben ser acondicionadas en el contenedor de transporte o de operación que las protege durante su vida útil. En caso que se requiera la extracción de las mismas del blindaje se deben tomar las medidas necesarias.

Almacenamiento de los desechos radiactivos

Art. 24.- Los Titulares de las entidades generadoras y las instalaciones para la gestión centralizada deben disponer de instalaciones para el almacenamiento temporal de los desechos radiactivos y fuentes en desuso, deben tener en cuenta, al menos, los siguientes criterios:

- a) La capacidad de almacenamiento debe ser tal que satisfaga la generación de desechos prevista, tanto del funcionamiento normal como de posibles incidentes.
- b) Estar ubicadas en un lugar seguro, donde se permita fácilmente el traslado de los desechos radiactivos desde los puntos de generación.
- c) Estar en un lugar aislado, controlado, sin riesgo considerable de humedad y que facilite la rápida evacuación del personal en situaciones de emergencia.
- d) El diseño permita que los desechos se almacenen de modo que puedan ser inspeccionados, supervisados, recuperados y conservados en condiciones adecuadas para su gestión ulterior.
- e) El período de almacenamiento previsto y la aplicación, si fuese necesario, elementos de seguridad física.
- f) Prever una zona con la mínima influencia de tasa de dosis gamma producida por los desechos donde realizar las mediciones de control previo a su liberación del control.
- g) Para almacenamiento de material biológico tal como animales de investigación deben prever el espacio para la ubicación de los congeladores para estos desechos y disponer de un suministro de electricidad sin interrupciones, para evitar la descomposición de los animales por la descongelación.

Criterios de aceptación de desechos radiactivos

Art. 25.- El titular de la instalación de gestión centralizada debe elaborar criterios de aceptación que especifiquen las características radiológicas, mecánicas, físicas, químicas y biológicas de los bultos de desechos y los desechos sin embalaje que vayan a ser procesados, almacenados o sometidos a disposición final.

Los criterios de aceptación definidos por el titular se elaborarán de conformidad con criterios compatibles con la justificación de la seguridad.

Los procedimientos para la recepción de los desechos deben contener disposiciones para la gestión segura de los desechos que incumplen los criterios de aceptación, como la adopción de medidas correctoras o la devolución de los desechos.

Etiquetado de los bultos

Art. 26.- Los recipientes, bultos o contenedores de desechos radiactivos en las entidades generadoras y en las instalaciones de gestión deben estar etiquetados durante las etapas de la gestión, de conformidad con los requisitos establecidos en la Norma Técnica para el

Transporte Seguro de Materiales Radiactivos.

Los recipientes o envases donde se almacenarán desechos radiactivos de vida media mayor a cien días deben tener etiquetas duraderas que faciliten la identificación incluso por un tiempo de almacenamiento prolongado.

Información de la etiqueta

Art. 27.- Durante la segregación, recolección y almacenamiento temporal en las entidades generadoras y en las instalaciones de gestión de desechos radiactivos, los recipientes o bolsas que contengan desechos deben tener una etiqueta que posea como mínimo la información siguiente:

- a) Número o Código de identificación.
- b) Tipo de desecho.
- c) Tipo de Radionucleidos.
- d) Actividad estimada y fecha de medición.
- e) Tasa de dosis en la superficie y fecha de medición.

Identificación del Bulto Acondicionado

Art. 28.- Con el objetivo de conocer después de varias décadas de almacenamiento temporal, el contenido y forma de acondicionamiento del desecho radiactivo, los bultos acondicionados deben tener una identificación clara, visible y duradera, la cual debe ser preferiblemente metálica y resistente a la corrosión, incluyendo como mínimo el símbolo de radiación ionizante y código de identificación del bulto.

CLASIFICACIÓN DE LOS DESECHOS RADIACTIVOS

Clasificación

Art. 7.- Los desechos radiactivos según su nivel de actividad y periodo de semidesintegración se clasifican en:

- a. Desechos de vida media muy corta: desechos que deben almacenarse para su decaimiento durante un período limitado de hasta unos pocos años, para ser subsecuentemente liberados del control reglamentario de acuerdo con las disposiciones aprobadas por la Autoridad Reguladora y gestionados mediante su disposición no controlada, su uso, o su descarga. En esta clase se incluyen los desechos que contienen radionucleidos de período de semidesintegración muy corto como los que se usan a menudo con propósitos médicos y de investigación.
- b) Desechos de actividad muy baja: desechos radiactivos que, aun cuando superan los niveles de dispensa, no necesitan de un nivel elevado de aislamiento y contención, por lo que pueden ser dispuestos en instalaciones de disposición superficiales de tipo vertedero con un reducido control regulador, en los cuales pudieran colocarse también otros desechos peligrosos. Los desechos que se incluyen en esta clase pueden ser tierras o escombros contaminados con bajos niveles de concentración de actividad. En general las concentraciones de radionucleidos de vida media larga en esta clase de desechos es muy limitada.
- c) Desechos de actividad baja: desechos que contienen cantidades limitadas de radionucleidos de vida media larga. Estos desechos requieren un nivel elevado de aislamiento y contención durante períodos de hasta varios cientos de años y son adecuados para su disposición en instalaciones de disposición final superficiales. Esta clase cubre un amplio espectro de desechos. En ella pueden estar incluidos materiales contaminados con altas concentraciones de actividad de radionucleidos de vida media corta, así como desechos contaminados con radionucleidos de vida media larga, pero con bajas concentraciones de actividad.
- d) Desechos de actividad intermedia: desechos que debido a su contenido de radionucleidos, en particular de aquellos de vida media larga, requieren de un mayor grado de aislamiento y contención que el que puede proporcionar una instalación

superficial de disposición final. Sin embargo, estos desechos no precisan, o pueden precisar de manera muy limitada, de que se tomen medidas durante su almacenamiento y disposición final para controlar la liberación del calor que generan. Estos desechos pueden contener radionucleidos de vida media larga, en particular emisores alfa, que no decaen durante el tiempo en que puede garantizarse su control institucional hasta niveles aceptables de concentración de actividad que pudieran permitir su disposición final en instalaciones superficiales. Por lo tanto, estos desechos deben ser dispuestos a profundidades mayores, en el rango desde las decenas de metros y hasta varios centenares de metros.

- e) Desechos de actividad alta: desechos con concentraciones de actividad suficientemente grandes como para generar cantidades significativas de calor debido a los procesos de desintegración radiactiva, o desechos contaminados con grandes cantidades de radionucleidos de vida media larga, tales que necesitan ser considerados en el diseño de la instalación prevista para su disposición final. La opción generalmente reconocida para tales desechos es la disposición en formaciones geológicas estables y profundas, usualmente a profundidades por debajo de la superficie de varios centenares de metros o más.

En las diferentes etapas de la gestión de los desechos, los operadores a cargo de las actividades de gestión pueden establecer, con fines prácticos, otros sistemas de clasificación tales como desechos sólidos compactables o desechos líquidos orgánicos, entre otros. Sin embargo, estos sistemas de clasificación tendrán un carácter interno específico para las actividades que se desarrollan y no sustituyen la clasificación antes descrita.

DESCARGA DE MATERIAL RADIATIVO AL AMBIENTE

Control de descargas

Art. 37.- Ninguna instalación podrá evacuar desechos radiactivos mediante su liberación al medio ambiente sin contar para ello con la autorización de la UNRA, la cual define los límites y condiciones de descarga que se aplican.

Solicitud de autorización de descarga

Art. 38.- Las instalaciones que generen o gestionan desechos radiactivos cuyas características permitan su gestión por la vía de la liberación al medio ambiente, solicitarán como parte de la autorización para su funcionamiento una autorización de descarga, para la cual debe:

- a) Establecer las características y actividad de los materiales que serán descargados, así como los métodos y posibles puntos de descarga.
- b) Identificar previamente las vías de exposición relevantes del público debidas a las descargas previstas.
- c) Estimar las dosis que recibirá la persona representativa debido a las descargas en condiciones normales.
- d) Considerar el impacto ambiental de las descargas de una manera integrada, considerando los riesgos radiológicos y no radiológicos.
- e) Demostrar que se cumple con las restricciones de dosis al público que para las descargas previstas establezca la UNRA.

Revisión y modificación de las medidas

Art. 39.- El Titular de la instalación autorizada a descargar desechos radiactivos al medio ambiente podrán solicitar a la UNRA para su aprobación, sobre la base de la experiencia operacional o en caso de alguna variación en las condiciones previstas para la descarga en la autorización concedida, la revisión y modificación de las medidas para el control de las descargas establecidas en dicha autorización.

Registro de descargas

Art. 40.- El Titular debe registrar las descargas de radionúclidos con suficiente detalle y precisión para demostrar la conformidad con los límites autorizados de descarga y permitir una estimación a la persona de la exposición potencialmente recibida.

El Titular debe reportar a la UNRA, en los intervalos que sean especificados en la autorización, las descargas que realizan según lo previsto y de inmediato cuando se realice una descarga que, por situación incidental, se exceda de los límites autorizados.

Monitoreo de las descargas autorizadas

Art. 41.- Toda instalación que descargue de manera autorizada desechos radiactivos al medio ambiente, debe implementar un programa de monitoreo y de ser necesario un programa de monitoreo ambiental. La composición y alcance de este programa debe ser aprobado por la UNRA como parte del proceso de aprobación de la solicitud de descargas y será objeto de verificación por ésta una vez que el mismo sea implementado. Este programa de monitoreo debe ser suficiente para verificar el cumplimiento de las condiciones impuestas al Titular en la autorización concedida y debe permitir la estimación de las dosis que recibe el público debido a las descargas autorizadas.

El Titular debe registrar los resultados del programa de monitoreo e informar a la UNRA dichos resultados en la forma y con la frecuencia que el mismo establezca. De igual manera debe garantizar que estos resultados estén disponibles, con fines de información, a las partes interesadas y al público en general.

Excretas de pacientes

Art. 42.- Las excretas de los pacientes internados con dosis terapéuticas de radioisótopos podrán ser evacuadas por el sistema de drenaje convencional siempre que se cumplan las recomendaciones y límites establecidos por la UNRA. Las instalaciones que no estén conectadas al sistema de drenaje deben someter a evaluación y aprobación por parte de la UNRA de un sistema de descarga de las excretas.

Desechos provenientes de la clausura y rehabilitación

Art. 43.- Los desechos radiactivos que se generen durante las actividades de clausura de instalaciones y la rehabilitación de escenarios de contaminación radiactiva que puedan presentarse en el territorio nacional serán gestionados como el resto de los desechos procedentes de las diferentes aplicaciones de acuerdo a lo establecido en la presente Norma. Las instituciones que se encarguen de estas actividades deben hacer las provisiones financieras, logísticas y de seguridad para que los desechos que se generen sean adecuadamente gestionados.

EI IMPACTO EN LOS SERES HUMANOS Y EL MEDIO AMBIENTE

Los residuos radiactivos son los que contienen elementos químicos radiactivos, estos pueden darse durante el procesamiento de combustible en las aplicaciones médicas como la radioterapia y la medicina nuclear.

Los desechos radiactivos que se generan en las instalaciones médicas y hospitalarias, debido al uso de isótopos radiactivos para el diagnóstico y el tratamiento de enfermedades, son fundamentalmente materiales contaminados por haber estado en contacto con esas sustancias (algodones, guantes, jeringuillas, etc.), hay residuos de baja y media actividad.

El manejo de los residuos radiactivos involucra pre tratamiento, tratamiento, acondicionamiento, almacenamiento, transporte o eliminación de residuos.

Son núcleos emisores de energía alfa, gamma o beta, estas partículas al interactuar con la materia pueden llegar a causar rayos X.

Para garantizar la protección de las personas y el medio ambiente se debe realizar una gestión adecuada de los residuos radiactivos, para así garantizar un mejor futuro para las personas y el medio ambiente.

La utilización de los radionúclidos no encapsulados en medicina nuclear en la cual se utiliza un radionúclido de vida corta en la cual se utiliza tc99m en el diagnóstico in-vivo y radio nucleídos de vida larga, pero en concentración mucho menor en aplicaciones in-vitro.

De esta forma los residuos radiactivos a un corto tiempo tendrán una actividad mucho menor, siendo necesaria una buena gestión y clasificación correcta para llegar a un almacenamiento.

SEGREGACIÓN Y COLECCIÓN

El tratamiento de estos residuos se torna más fácil si estos son devueltos a su origen, si estos son recogidos y segregados al lugar de origen.

Los residuos radiactivos pueden clasificarse en.

- Características radiológicas (periodo, actividad, vida media, energía.)
- Características física- químicas (sólido, líquido, orgánico.)

SEGREGACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Entre estos residuos presentan un riesgo radiológico durante su recolección entre estos encontramos bolsas de plástico, guantes, sábanas, prendas del paciente, agujas, algodones, etc. Los cuales contienen un nivel bajo de radiactividad, los cuales permiten ser almacenados para su decaimiento.

SEGREGACIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS

Estos residuos son aquellos que contienen radio nucleídos de periodo corto lo que permite que sean almacenados para así disminuir la actividad del radiofármaco.

COLECCIÓN

Para la colección de estos residuos sólidos se deben almacenar en bolsas plásticas con el símbolo de radiactividad para disminuir los riesgos ocasionados por contaminación, para los recolectores.

Los residuos sólidos como agujas y vidrios deben ser almacenados en recipientes de metal con el símbolo de radioactividad fin de disminuir riesgos a los trabajadores y personal.

Los residuos líquidos deben ser almacenados en recipientes de plástico con el fin de que este mismo se rompa por mal manejo.

El residuo debe ser empacado de forma precisa con el fin de que cuando el personal lo manipule no pierda su estado en el cual fue empacado. Estos deben tener la fecha, origen, actividad total, actividad específica del radio nucleído, nombre del radiofármaco y el encargado.

ALMACENAMIENTO POR DECAIMIENTO

La especificidad de almacenar el material es con el fin de disminuir su periodo de semi desintegración con el fin de llegar a niveles por debajo de los cuales pueden ser liberados.

La inadecuada recolección, transporte, almacenamiento y disposición final de los desechos radiactivos hospitalarios puede provocar daños físicos serios e infecciones graves al personal que labora en los hospitales, a los pacientes y a la comunidad en general.

La manipulación de estos desechos incrementa el riesgo para el trabajador hospitalario, que puede contaminarse la piel o las conjuntivas oculares, herirse con objetos cortos punzantes, inhalar aerosoles infectados o irritantes, o ingerir en forma directa o indirecta, el material contaminado.

Un mal manejo de desechos puede facilitar la transmisión de enfermedades intrahospitalarias, causando un aumento en el número de días de hospitalización, en los costos de tratamiento y en la mortalidad intrahospitalaria. Todo este riesgo infeccioso y químico puede ser controlado mediante un manejo adecuado de los desechos hospitalarios.

El tratamiento y la evacuación de desechos sanitarios puede entrañar riesgos indirectos para la salud, a través de la liberación al medio de patógenos y contaminantes tóxicos.

OPERACIÓN DE INSTALACIONES Y ACTIVIDADES PREVIA A LA DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS RADIACTIVOS

Enfoque respecto a la justificación y evaluación de la seguridad

Art. 44.- Para las instalaciones que generan desechos radiactivos y que la gestión que realizan se limita a las descargas controladas, almacenamiento temporal para dispensa, evaluación de la seguridad de la práctica, debe considerar las actividades de gestión de los desechos.

Preparación de la justificación

Art. 45.- El Titular de la instalación debe preparar la justificación de la seguridad desde el inicio del desarrollo de una instalación como base para el proceso de adopción de medidas reglamentarias y su aprobación.

La justificación de la seguridad debe elaborarse progresivamente y mejorarse a medida que avanza el proyecto, mediante estudios iterativos de diseño y seguridad.

El enfoque graduado debe prever la recopilación, análisis e interpretación de los datos técnicos pertinentes, la elaboración de planes para el diseño y explotación, y la formulación de la justificación de la seguridad con miras a la seguridad operacional.

Alcance de la justificación de la seguridad

Art. 46.- La justificación de la seguridad para una instalación de gestión previa a la disposición final de desechos radiactivos incluirá una descripción de cómo todos los aspectos de seguridad del emplazamiento, diseño, puesta en servicio, explotación, parada y clausura de la instalación y los controles administrativos satisfacen los requisitos reglamentarios.

La justificación ha de abarcar la determinación de los desechos producidos y el establecimiento de un programa óptimo de gestión de desechos para reducir al mínimo el volumen de desechos generados y determinar la base de diseño y operacional para el tratamiento de afluentes, control de descargas y procedimientos de dispensa.

La justificación de la seguridad debe abordar la seguridad operacional y todos los aspectos de seguridad de la instalación y las actividades y debe incluir criterios destinados a reducir los peligros que se plantean a los trabajadores, miembros del público y medio ambiente durante la explotación normal y en posibles condiciones de accidente.

Evaluación de seguridad

Art. 47.- El alcance y detalle de la justificación de la seguridad y la evaluación de seguridad deben ser proporcionales a la complejidad de las operaciones y la magnitud de los peligros asociados con la instalación y las actividades.

Documentación de la justificación de la seguridad y evaluación de seguridad

Art. 48.- La justificación y evaluación de seguridad deben ser documentadas para demostrar la seguridad, apoyar la decisión adoptada en cada etapa y posibilitar la evaluación independiente.

La documentación se debe redactar con claridad e incluirá argumentos que justifiquen los enfoques adoptados en la justificación de la seguridad sobre la base de información verificable.

Para los fines de la justificación y verificación es necesario contar con un registro bien documentado de las decisiones e hipótesis utilizadas en el desarrollo y explotación de la instalación, y de los modelos y datos empleados en la evaluación de seguridad para obtener el conjunto de resultados.

Exámenes periódicos de la seguridad

Art. 49.- El Titular efectuará exámenes periódicos de seguridad a intervalos definidos y pondrá en práctica las mejoras de seguridad que exija la UNRA.

Además de los exámenes periódicos previamente definidos, la evaluación de seguridad debe analizarse y actualizarse cuando:

- a) Se produzca un cambio importante que puede afectar a la seguridad de la instalación o actividad.
- b) Se produzcan avances importantes en los conocimientos (como adelantos derivados de la investigación o del intercambio de experiencia operacional).
- c) Exista un nuevo aspecto de seguridad debido a una preocupación de carácter reglamentario o un incidente.
- d) Se realicen mejoras importantes en técnicas de evaluación como los programas informáticos o los datos de entrada utilizados en el análisis de la seguridad.

Los resultados del examen periódico de la seguridad quedarán consignados en la versión actualizada de la justificación de la seguridad de la instalación.

Ubicación de las instalaciones

Art. 50.- Las instalaciones de gestión centralizada previa a la disposición final de desechos radiactivos se deben:

- a) Ubicar y diseñar de manera que garanticen la seguridad ante posibles accidentes, durante la vida operacional prevista en condiciones normales y durante su clausura.
- b) Estar ubicado en un lugar seguro, donde se permita fácilmente el traslado de los desechos radiactivos desde las instalaciones radiactivas generadoras hasta el mismo.
- c) Permitir la recuperación y el traslado de los desechos radiactivos desde el propio almacén a los vehículos de transporte o al lugar de evacuación.
- d) Estar en un lugar aislado, controlado, sin riesgo considerable de humedad y que facilite la rápida evacuación del personal en situaciones de emergencia.
- e) Estar adecuadamente señalizado y limitar el acceso sólo al personal autorizado.

- f) Garantizar el monitoreo, inspección y mantenimiento de la instalación de almacenamiento.
- g) Disponer de locales y facilidades para almacenamiento temporal seguro de los desechos radiactivos y fuentes en desuso.
- h) Contar con capacidad adecuada de almacenamiento de tal manera que satisfaga la generación prevista por el país de los desechos que requieran ser gestionados en la instalación acorde a la estrategia nacional, la vida prevista de la instalación de almacenamiento y la disponibilidad de opciones de disposición final.

La capacidad de almacenamiento debe examinarse periódicamente. La UNRA debe ser informada una vez al año de la capacidad disponible en término de volumen y características de los desechos que pudieran ser almacenados tomando como base la fundamentación de la seguridad de la instalación.

Diseño de las instalaciones

Art. 51.- El diseño de las instalaciones debe cumplir con:

- a) Las instalaciones, locales de almacenamiento y mobiliario garanticen que los desechos se almacenen de tal modo que puedan ser inspeccionados, supervisados, recuperados y conservados en condiciones adecuadas para su gestión ulterior.
- b) El período de almacenamiento previsto, y cuando se requiera en la medida posible se aplicarán elementos de seguridad física.
- c) Para períodos prolongados de almacenamiento, se adoptarán medidas para prevenir la degradación de la contención de los desechos.
- d) Para las dimensiones del almacén se tome en cuenta el mobiliario de almacenamiento, los pasillos entre estanterías, blindajes para fuentes, ubicación de congeladores, bandejas para líquidos y el área para almacenar las fuentes radiactivas en desuso.
- e) La necesidad de incluir estantes o pozos de hormigón, para la ubicación de los desechos o fuentes radiactivas que requieran blindaje.
- f) Los pisos y paredes deben ser sin fisuras, lisos y fácilmente descontaminables, con cinco centímetros de desnivel con respecto al exterior para evitar la dispersión de la contaminación en el caso de derrames.

- g) Prever una zona con la mínima influencia de tasa de dosis gamma producida por los desechos y fuentes almacenadas donde realizar las mediciones de control previo a las descargas.
- h) El mobiliario debe ser el adecuado para el sistema de contención de los desechos radiactivos; emplearse estanterías metálicas o de hormigón, con superficies lisas, fácilmente descontaminables, utilizar recipientes o contenedores metálicos para desechos sólidos y cajas metálicas para fuentes en desuso.
- i) El almacén debe contar con un sistema de ventilación natural o mecánico, tipo extracción que garantice que el nivel de contaminantes radiactivos suspendidos en el aire se mantenga en niveles aceptables. Las ventanas deben estar protegidas con un material que evite la entrada de insectos y roedores.
- j) Dependiendo del tipo de desechos radiactivos que se prevé almacenar, el sistema de ventilación pudiera requerir sistema de filtración del aire.
- k) Otros requerimientos que la UNRA determine en dependencia de las características de la instalación y la gestión de los desechos radiactivos prevista.

Construcción de las instalaciones

Art. 52.- Las instalaciones de gestión serán construidas según el diseño descrito en la justificación de la seguridad y aprobadas por la UNRA.

De las fronteras nacionales

Art. 53.- Las actividades e instalaciones de gestión de los desechos radiactivos se planificarán, diseñarán y realizarán considerando, cuando esto sea aplicable, los efectos potenciales que las mismas puedan tener más allá de las fronteras nacionales. En ningún caso se autorizará una instalación o actividad de gestión que pueda someter a personas más allá de las fronteras nacionales a riesgos considerados inaceptables en el contexto nacional.

La realización de cualquier actividad de gestión de desechos radiactivos que pueda tener un impacto potencial en el territorio de otro país, deberá ser informado y conciliada con las autoridades competentes de dicho país y en todo caso debe garantizarse que el impacto previsto satisface los requisitos de seguridad establecidos en el país potencialmente afectado.

Servicio de las instalaciones

Art. 54.- Se procederá a la puesta en servicio de la instalación para verificar que el equipo, las estructuras, los sistemas y componentes, y la instalación en su conjunto, funcionan conforme a lo previsto. La puesta en servicio puede tener lugar en varias etapas y su planificación, incluyendo los métodos, ensayos y requisitos de valoración que se aplican, estará supeditada al examen y evaluación de la UNRA.

Al finalizar la puesta en servicio el Titular debe elaborar un informe final de puesta en servicio, en el que describan todos los ensayos y darse prueba de la finalización satisfactoria de los ensayos y de las modificaciones hechas en la instalación o los procedimientos aplicados en la puesta en servicio.

Operación de las instalaciones

Art. 55.- Las instalaciones de gestión centralizada de los desechos radiactivos se operarán de conformidad con la legislación nacional y las condiciones que se establezcan en la autorización. Las operaciones y actividades importantes para la seguridad deben:

- a) Establecerse de acuerdo a procedimientos documentados, los cuales se someterán a evaluación de la UNRA.
- b) Estar sujetas a límites, condiciones y controles documentados y previamente evaluados por la UNRA.
- c) Ser realizadas por personal capacitado, cualificado y competente, para el cual se establecerá y supervisará un programa de formación que incluya los aspectos tecnológicos y de seguridad.
- d) Establecer un programa de mantenimiento para la comprobación e inspección periódica de los sistemas fundamentales para la explotación en condiciones de seguridad.

Clausura de las instalaciones

Art. 56.- El titular elaborará en la fase de diseño un plan inicial de clausura de la instalación de gestión centralizada de los desechos radiactivos y lo actualizará periódicamente durante todo el período operacional acorde a las exigencias de la UNRA. La clausura de la instalación

se llevará a cabo en función del plan de clausura definitivo que apruebe la UNRA y garantizará la disponibilidad de fondos suficientes.

Sistema de contabilidad y control de materiales nucleares

Art. 57.- Los requisitos relacionados con el sistema de contabilidad y control de materiales nucleares deberán ser considerados en el diseño y operación de las instalaciones de gestión centralizadas de desechos para las cuales aplican estas salvaguardias y deberán ser implementadas de tal manera que no se comprometa la seguridad de la instalación.

Plan de emergencia

Art. 58.- Las actividades que forman parte de la gestión de los desechos radiactivos deben ser consideradas en los Planes que a tales efectos se establezcan en las entidades que los generen. Para las instalaciones de gestión centralizada el Titular desarrollará un Plan de Emergencia acorde a la legislación vigente.

Del transporte

Art. 59.- El transporte de los desechos radiactivos deberá realizarse de conformidad con las disposiciones establecidas en la “Norma Técnica para el transporte seguro de materiales radiactivos”.

GESTIÓN DE DESECHOS RADIATIVOS.

GENERALIDADES

En el Servicio de Medicina Nuclear, la gestión de desechos se realiza a través de los pasos siguientes:

- a.** Segregación de desechos.
- b.** Caracterización del desecho.
- c.** Almacenamiento temporal
- d.** Desclasificación.

No se realiza ningún descarte de material radiactivo mediante dilución.

La desclasificación de un desecho se realiza a través de mediciones y si cumple valores especificados se procede a descartarlo, al descartarlo se convierte en desecho hospitalario no radiactivo o simplemente desecho no radiactivo.

GESTIÓN DE DESECHOS DE LOS PROCEDIMIENTOS

Los desechos provenientes de los procedimientos en medicina nuclear se separarán por isótopo al momento de su utilización y se colocan inmediatamente en una bolsa dentro del contenedor con blindaje según corresponde.

Los desechos como: viales y jeringas son guardados en una caja, los guantes, papel y vasos contaminados son almacenados en una bolsa roja. Al final de la semana o cuando sea necesario, cada tipo de desecho es almacenado en el cuarto especial para desechos radiactivos que posee el servicio; antes de su almacenamiento debe ser plenamente identificado con los siguientes datos:

- a) Fecha en que se inicia el almacenamiento.
- b) Isótopo que contiene.
- c) Fecha en que se prevé la liberación de esos desechos como basura corriente de hospital.
- d) Persona que realizó el proceso de almacenamiento.

Como norma general y de acuerdo a NORMA TÉCNICA USO DE FUENTES RADIATIVAS NO SELLADAS EN MEDICINA NUCLEAR, Acuerdo 420. CAPITULO V DESECHOS RADIATIVOS EN MEDICINA NUCLEAR Descargas Art. 50.- Los desechos radiactivos que se almacenen transitoriamente en la instalación de medicina nuclear para decaimiento, deben retenerse por un tiempo igual o superior a diez períodos de semidesintegración y cumplan con la actividad específica de descarga al cabo del cual serán gestionados como desechos convencionales o como desechos patogénicos, según corresponda, retirando previamente su identificación como material radiactivo. En el Servicio de Medicina nuclear se resguardan por un periodo de 15 periodos de semidesintegración, de la siguiente forma:

- a) Desechos contaminados con Yodo-131, donde su periodo de semidesintegración es de 8.0 días, su descarte será después de 120 días (4 meses).
- b) Desechos contaminados con Tecnecio 99m en el que su periodo de semidesintegración es de 6.02 horas, su descarte será después de 4 días.
- c) Para la columna de Molibdeno, en el que su periodo de semidesintegración es de 67 horas, su descarte será después de 45 días (1.5 meses).

Antes de descartar cualquier desecho, éste debe de ser medido con el Contador Geiger-Müller para verificar niveles de exposición y evitar la ocurrencia de un error al desechar el isótopo. Niveles superiores a 0.1 mR/h en superficie serán nuevamente almacenados hasta una nueva fecha de verificación.

El descarte de los desechos radiactivos será de una vez por mes o cuando sea requerido, para ello debe estar presente el Responsable de Protección Radiológica local. En un formulario especial se anotará los datos relativos al descarte de los desechos radiactivos.

GESTIÓN DE LAS FUENTES SELLADAS EN DESUSO

Los desechos generados en el servicio de medicina nuclear, como fuentes selladas utilizadas para los controles de calidad de los equipos, una vez sean descartados para el uso provisto deberán almacenarse en el cuarto especial de almacenamiento (cuarto de desechos) sin ser omitido de la lista de fuentes selladas que tiene el servicio. En la medida de lo posible deberá gestionarse que la empresa que vendió el bien se encargue de retirar la fuente radiactiva sellada una vez éste sea declarado en desuso.

En el caso que la fuente radiactiva sellada tenga que ser gestionado su disposición por el Instituto Salvadoreño del Seguro Social, el Servicio de Medicina Nuclear a través de su Responsable de Protección Radiológica local o Supervisor de Protección Radiológica deberá realizar los siguientes pasos para su gestión:

- a) Almacenamiento previo a la disposición final;
- b) Devolución al fabricante y/o suministrador (si es factible);
- c) Disposición final.

En el caso de no ser factible la devolución de la fuente en desuso al fabricante y/o suministrante, una vez se haya alcanzado la actividad para ser declarado como exento, según lo recomendado por “Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos, Edición de 2012 Normas de seguridad del OIEA”, deberá procederse al descarte respectivo siguiendo los lineamientos institucionales establecido para descarte de equipo médico. Cuando se realice el descarte deberá dejarse en registro la actividad de la fuente a la fecha de descarte y niveles de contaminación en superficie.

CLASIFICACIÓN DE LOS LUGARES DE TRABAJO

Desde el punto de vista radiológico y en cumplimiento al artículo 48 del Reglamento Especial de Protección Radiológica nacional, las áreas de instalaciones dónde se realizan prácticas con radiaciones ionizantes deben dividirse en:

1. Zona controlada y
2. Zona supervisada, cuando así se requiera.

En el Servicio de Medicina Nuclear, para la práctica misma, la clasificación de zonas que se presenta en este documento, obedece a las actividades realizadas en cada uno de los lugares y de acuerdo al nivel de riesgo radiológico que implica.

ZONA CONTROLADA Y ZONA SUPERVISADA

La Zona Controlada: es el área donde se encuentra el cuarto caliente en el que se almacena el material radiactivo y donde se realiza el proceso de fraccionamiento y elusiones, la consola de control (donde se opera y obtienen imágenes), el cuarto de inyección de pacientes, el cuarto de desechos radiactivos y la sala de espera de pacientes inyectados y cualquier espacio que se encuentre comprendido dentro de estas áreas.

Esta zona no debe ser utilizada como paso de y hacia algún lugar. El acceso a esta zona es permitido solamente para personal autorizado como el técnico, el médico nuclear y el físico y RPR y cuando sea necesario aquel personal que va a ayudar en la realización del examen, y el paciente al que se le va a realizar el examen.

Los accesos a esta zona deben estar restringidos por la colocación del símbolo internacional de RADIACION sobre la puerta en la parte exterior de la sala de irradiación y por una luz indicadora en el extremo superior sobre la puerta en la parte exterior de la sala de irradiación.

La Zona Supervisada: son todas las áreas colindantes con la Zona Controlada en donde se mantienen bajo control periódico, las condiciones de exposición a las radiaciones ionizantes.

CAPITULO III

3.1.SUPUESTOS DE INVESTIGACION

Supuesto 1:

La existencia de un normativo de disposición final de material radiactivo es de obligatoriedad para el Departamento de Medicina Nuclear.

Supuesto 2:

La correcta disposición final de los desechos de materiales radiactivos depende la exposición de la radiación del personal ocupacionalmente expuesto.

Supuesto 3:

La puesta en práctica de las normativas de disposición final de material radiactivo afecta el riesgo de contaminación personal y ambiental.

Supuesto 4:

La contaminación radiactiva personal y ambiental se reduce con la puesta en práctica de las normativas de disposición final de material radiactivo.

Supuesto 5:

El personal ocupacionalmente expuesto se ve afectado por la implementación de las normativas de disposición final de material radiactivo.

Supuesto 6:

La implementación de las normas de disposición final de desechos radiactivos influye en el entorno ambiental.

3.2. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

OBJETIVO ESPECIFICO	VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES	VALORES
Identificar la existencia de un normativo sobre la disposición final de material radiactivo en el área de Medicina Nuclear.	Normativas	Es un documento o normativa que establece como se debe manipularse los desechos de material radiactivo, de modo que recopila acciones y técnicas que se consideran adecuadas ante ciertas situaciones.	Documento el cual presenta una serie de pasos los cuales se pueden aplicar ante diversos procedimientos de manejo de desechos de material radiactivo.	Existencia de protocolos	<ul style="list-style-type: none"> • Numero de protocolos existentes. • Ubicación de protocolos. • Accesibilidad de protocolos.
	Disposición final de desechos radioactivos			Contenido del Manual de Normativas.	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión de Desechos Radiactivos. • Clasificación de Desechos Radiactivos. • Recolección de Desechos Radiactivos. • Almacenamiento de residuos. • Descarte de Material Radiactivo • Descarga del material Radiactivo al Medio Ambiente
				Investigación sobre posible inadecuado manejo de desechos radioactivos.	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajos realizados de protocolos de manejo de desechos radioactivos • Talleres realizados del manejo de desechos radiactivos. • Seminarios sobre protocolos de desechos radiactivos.

OBJETIVO ESPECIFICO	VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES	VALORES
<p>Evaluar la ejecución de las normativas de disposición final de material radiactivo.</p>	<p>Ejecución de normativas de disposición final de material radioactivo.</p>	<p>Aplicación de reglamentos o una serie de instrucciones que se fijan por tradición o por convenio de desechos que contienen isotopos radiactivos.</p>	<p>Aplicación de las normas de disposición final de Radiactivos.</p>	<p>Cumplimiento de las Normativas de disposición final de desechos radiactivos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión de Desechos Radiactivos. • Clasificación de Desechos Radiactivos. • Recolección de Desechos Radiactivos. • Almacenamiento de residuos. • Descarte de Material Radiactivo • Descarga del material Radiactivo al Medio Ambiente

OBJETIVO ESPECIFICO	VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES	VALORES
Conocer el impacto que conlleva la correcta implementación del tratamiento de los desechos radiactivos.	Impacto personal de los desechos radiactivos.	Es el resultado del tratamiento de desechos radiactivos que afecta a los seres humanos.	Es el resultado sobre el tratamiento de desechos radiactivos de medicina nuclear, que afecta de manera positiva o negativa a los seres humanos expuestos.	Exposición innecesaria. Adecuada implementación de las normas de disposición final de desechos radiactivos. Contaminación personal.	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar exposiciones innecesarias. • Correcta manipulación de los desechos radiactivos de medicina nuclear.
	Impacto Ambiental de los Desechos Radiactivos.	Es el resultado del tratamiento de desechos reactivos que afecten al medio ambiente.	Resultado sobre el tratamiento de desechos radiactivos de Medicina Nuclear que afectan de manera positiva o negativa al medio ambiente.	Manipulación de Desechos Radiactivos.	<ul style="list-style-type: none"> • Recolección de Desechos Radiactivos. • Traslado de los Desechos Radiactivos. • Tratamiento de Desechos Radiactivos.
				Contaminación del Medio Ambiente.	<ul style="list-style-type: none"> • Instalaciones de Disposición Final de Desechos Radiactivos.

CAPITULO IV

4.1.DISEÑO METODOLÓGICO

TIPO DE ESTUDIO

Descriptiva: Debido a que nuestra investigación fue dirigida al cumplimiento de las normativas de disposición final de desechos de material radiactivo se describieron características y se generalizaron varios fenómenos similares de Recolección, Almacenamiento, Transporte y Desecho del Material Radiactivo.

Transversal: Ya que se analizará la población escogida en un momento determinado, según la secuencia y periodo de tiempo de Marzo a Junio del 2017, en la que se realizará el estudio y no se hará un seguimiento de las variables después de la fecha prescrita.

ÁREA DE ESTUDIO

La siguiente investigación se llevó a cabo en el Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Médico Quirúrgico y Oncología del Instituto Salvadoreño del Seguro Social, ubicado en la alameda Juan Pablo Segundo, entre 25 y 27 Av. Norte, San Salvador.

POBLACIÓN Y MUESTRA

Población y muestra: Dado que la población es pequeña, se tomó al mismo tiempo como muestra. Se tomó en cuenta a todo el personal ocupacionalmente expuesto que labora en el servicio de Medicina Nuclear, tales como Licenciados en Radiología e Imágenes, Oficial de Protección Radiológica, Doctores y Personal Administrativo.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- ✓ Licenciados en Radiología e Imágenes encargados de realizar procedimientos.
- ✓ Se tomará en cuenta el Oficial de Protección Radiológica.

CRITERIOS DE EXCLUSION

- ✓ Todos los profesionales que no sean encargados de realizar procedimientos.
- ✓ Licenciados que se encuentren en vacaciones y/o incapacitados.
- ✓ Personal administrativo del servicio.

4.2.MÉTODOS TÉCNICAS E INSTRUMENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

MÉTODO:

CIENTÍFICO

Se hizo uso de este método ya que se siguió la secuencia de una serie de procedimientos en la que se manipulan los desechos radiactivos desde el momento en que son recolectados hasta el momento que son desechados, para lo que se siguieron una serie de pasos que ayudaron al investigador a identificar las situaciones que se desean conocer, descubrir y determinar en la investigación, para lo que se realizaron una serie de instrumentos que resultaron fiables y objetivos siendo la guía de observación y la encuesta. Con la aplicación de dicho método la investigación se pretendió no solo estudiar y encontrar respuesta al problema sino además lograr incorporar conocimientos adecuados acerca del mismo para lo que la misma puede ser refutable y reproducible obteniendo resultados diferentes.

ESTADISTICO:

Este método nos permitió recopilar la información de manera objetiva a través de instrumentos tales como la guía de observación y la encuesta para su posterior tabulación y graficación para obtener las conclusiones y recomendaciones de nuestro tema que sirvieron de base para generar proyecto de intervención.

TECNICA.

OBSERVACION.

Técnica en la cual los investigadores observaron la ejecución de las normativas de disposición final de desechos radiactivos, teniendo como ventaja, la percepción de los hechos directamente sin ninguna clase de intermediarios, es decir tal y como se da naturalmente el problema.

ENCUESTA.

Esta permitió al investigador obtener la información necesaria de los sujetos de estudio por medio de opiniones, conocimientos, actitudes y sugerencias; formulando una serie de preguntas que proporcionaron respuestas por escrito, sin modificar el entorno ni controlar el proceso que está siendo investigado.

INSTRUMENTOS

Los instrumentos a utilizados en dicha investigación fueron:

GUÍA DE OBSERVACIÓN:

Este instrumento tuvo como finalidad proporcionar un registro visual, escrito y detallado que permitió al grupo investigador presenciar y observar lo que ocurre en una situación en la que los profesionales en Radiología e Imágenes mientras se realiza la disposición final de los desechos radiactivos, para lo cual contendrá 7 preguntas que posteriormente fueron llenadas por cada integrante de dicho grupo.

CUESTIONARIO:

Consistió en un conjunto de preguntas cerradas, mixtas y categorizadas, acerca de los hechos y aspectos que interesaron en la investigación, fue dirigida en su totalidad a cada profesional Licenciado en Radiología e Imágenes del servicio de medicina nuclear, referente a las normativas de desechos de material radiactivo. Este instrumento, contuvo 10 preguntas cerradas y 9 preguntas mixtas referido al tema planteado.

PRUEBA PILOTO:

La prueba piloto tuvo como finalidad verificar la correcta redacción y formulación del cuestionario, lo cual se realizó con un licenciado de radiología que cumplen con las características de la población y muestra de esta investigación y que se encuentran laborando en la actualidad. Este no fue tomado en cuenta cuando se realice la encuesta.

4.3.PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

Una vez el instrumento este validado, se solicitó permiso y autorización a la Jefatura del servicio de Medicina Nuclear del Hospital del ISSS de Médico Quirúrgico de Oncología. Se estableció una reunión con el personal para realizar la recolección de datos necesarios en la presente investigación. Posteriormente, se llenó la guía de observación durante el tiempo que se realice el descarte de material radiactivo utilizados en diferentes procedimientos. Luego, se les accedió un cuestionario a cada uno del personal que realiza el descarte de material radiactivo en el departamento de Medicina Nuclear para conocer la perspectiva sobre la aplicación de dichas normativas.

4.4. PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

Finalizada la recolección de los datos se procedió a su respectivo vaciado de la información, para este procedimiento se realizó el sistema de palotes, en la cual fue registrado cada elemento en el cuestionario, posteriormente fueron almacenados en un archivo por computadora, lo que nos permitió agruparlos en tablas simples que contuvieran el concepto (opciones) frecuencia absoluta y frecuencia relativa. (ver tabla 1).

Tabla 1. Modelo de Tabla a Utilizar

Opción	Frecuencia	Frecuencia Relativa
Total		100%

Luego de tabular los datos se presentaron los datos en forma de gráficos circulares o graficas de barras dependiendo de la variable que se estudiaron, donde se representaron las respuestas obtenidas de cada pregunta, así como su frecuencia. La interpretación se creó a partir de toda la información captada por el instrumento pasado a los profesionales en Radiología e Imágenes y luego se analizaron estos datos obtenidos acerca del tema para obtener las respectivas conclusiones y recomendaciones pertinentes lo cual fortalecerá los conocimientos del departamento Medicina Nuclear.

4.5.COMPROBACION DE SUPUESTOS.

La comprobación de los supuestos, se realizó de manera cuantitativa, para lo cual se establecieron diferentes instrumentos que permitieron indagar sobre el cumplimiento de las normativas de disposición final de desechos de material radiactivo en el Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Médico Quirúrgico y Oncología del Instituto Salvadoreño del Seguro Social y encontrando respuesta a los resultados obtenidos, cada instrumento fue diseñado de tal manera que cada una de las preguntas respondan a las interrogantes o inquietudes que se han planteado en los supuestos de la presente investigación.

Se utilizó el método estadístico de la media aritmética porcentual, con lo que se realizó la sumatoria del conjunto de los resultados obtenidos, para determinar el valor promedio de las posibles respuestas de cada interrogante del cuestionario y dar lugar a la aceptación o negación de los supuestos en estudio.

$$x \% = \sum \frac{xi\%}{n}$$

Simbología

X % = Media aritmética porcentual

$\sum \frac{xi\%}{n}$ = Sumatoria de las frecuencias porcentuales

n = Total de datos

Para una mejor apreciación, los resultados de cada supuesto se presentarán en la siguiente tabla

N°	Aspecto o pregunta	Alternativa		Porcentaje	
		Si	No	Si	No
	Total				
				$x \% = \sum \frac{xi\%}{n}$	

A continuación, se presentan fundamentos para la validación o invalidación de los supuestos anteriormente establecidas, se dio por aceptadas los supuestos específicos cuando el resultado supere el 80% obtenido en cada supuesto. Lo que indicaron un rango adecuado de las actividades que se esperan que estén haciendo aplicadas en el cumplimiento de las normativas de disposición final de desechos radiactivos.

La invalidación de los supuestos lo indicaron cuando el resultado no superó el 80% establecido previamente en los supuestos, lo que mostró las áreas en donde se tendrá que mejorar el trabajo de los Licenciados en Radiología e Imágenes.

CAPITULO V

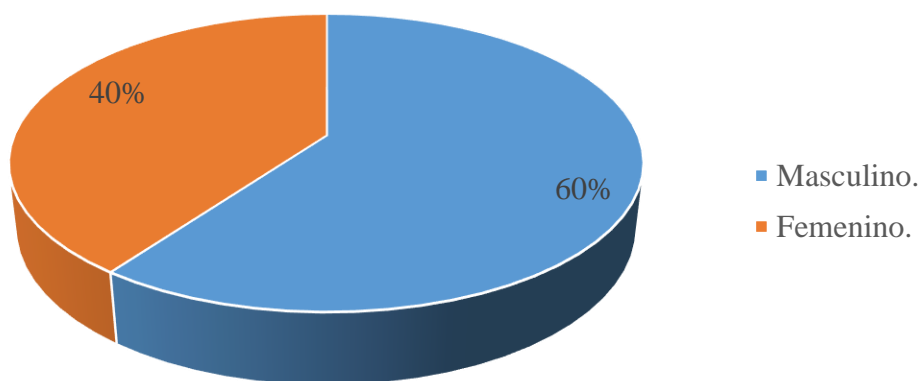
5.1.PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Datos Generales

Tabla 1. Sexo de los Profesionales que manipulan los desechos radiactivos en el Servicio de Medicina Nuclear.

Sexo.	Frecuencia.	Frecuencia Porcentual.
Masculino.	3	60%
Femenino.	2	40%
Total	5	100%

Gráfico 1. Genero.

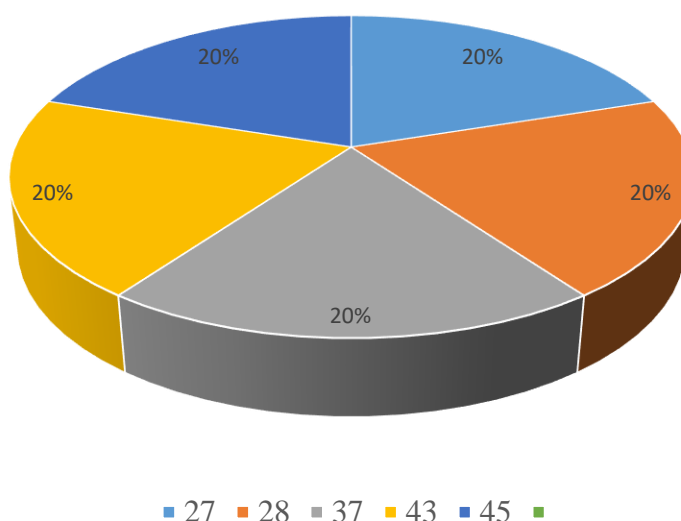


En la tabla y en el gráfico anterior, se puede, visualizar que el 60% de los profesionales que manipulan los desechos radiactivos son hombres y un 40% de los profesionales pertenecen al sexo femenino que laboran en el servicio y que manipulan los desechos radiactivos procedentes de cada estudio que se realiza en el área. Esto puede deberse a que la contratación en esta área ha sido mayor de sexo masculino que del sexo femenino.

Tabla 2. Edad de los Profesionales que manipulan Desechos Radiactivos en el Servicio de Medicina Nuclear.

Edad.	Frecuencia.	Frecuencia Porcentual.
20 – 29	2	40%
30 – 39	1	20%
> 40	2	40%
Total	5	100%

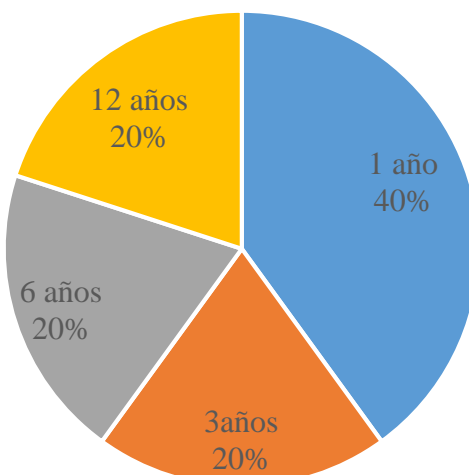
Gráfica 2. Edad.



En la tabla y gráfico anterior, se puede observar que del total de los profesionales que laboran en el Servicio de Medicina Nuclear, un 40% oscilan entre la edad de 20 a 29 años, otro 40% oscila entre la edad de mayor a 40 años y un 20% entre las edades de 30 a 29 años. Para lo que se puede mencionar que este fenómeno se presenta debido a que las plazas en esta área han sufrido un cambio generacional.

Tabla 3. Tiempo de Laborar en el Servicio de Medicina Nuclear.

Opciones.	Frecuencia.	Frecuencia Porcentual.
1 – 5 años	3	60%
6 – 10 años	1	20%
> 10 años	1	20%
Total	5	1000%

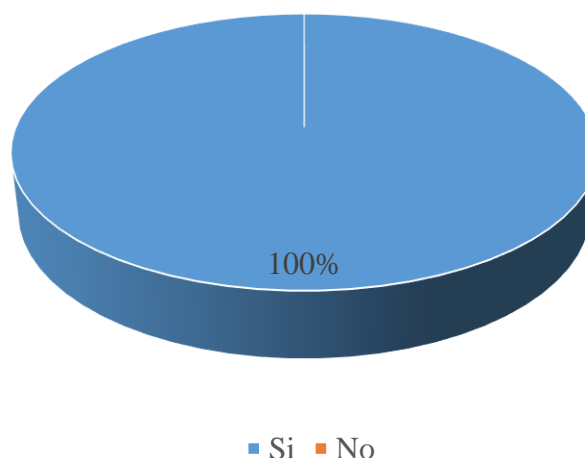
Gráfico 3. Período de trabajar.

En el gráfico y la tabla anterior, se puede mencionar que del total de los profesionales encuestados el 60% tiene un tiempo de laborar entre 1 a 5 años, un 20% de 6 a 10 años y otro 20% mayor a 10 años. Lo que permite mencionar que la experiencia en manipular los Desechos Radiactivos es la adecuada dado que el mayor porcentaje de profesionales tienen más de un año de laborar en esta área.

Tabla 4. Disposición de Manual de Protección Radiológica que incluya la normativa de disposición final de desechos radiactivos.

Opciones.	Frecuencia.	Frecuencia Porcentual.
Si	5	100%
No	0	0%
Total	5	100%

Gráfico 4. Existencia de documentos de Protección Radiológica que incluye la normativa de disposición final de desechos radiactivos.

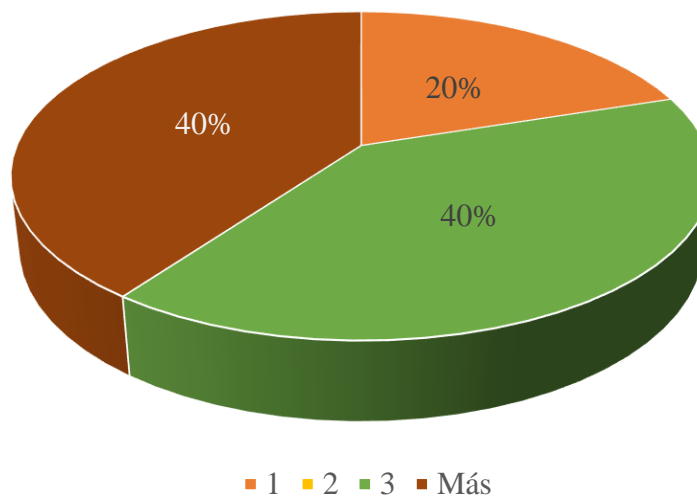


Según la tabla y el gráfico anterior, el 100% de los profesionales encuestados afirman que en el Servicio de Medicina Nuclear se dispone de un Manual de Protección Radiológica que incluye la Normativa de Disposición Final de Desechos Radiactivos. Esto puede deberse a que es de obligatoriedad por parte de las autoridades nacionales e internacionales la existencia de un manual.

Tabla 5. Cantidad de normativos existentes sobre disposición final de Desechos Radiactivos.

Opciones.	Frecuencia.	Frecuencia Porcentual.
1	1	20%
2	0	0%
3	2	40%
Más	2	40%
Total	5	

Gráfico 5. Total de Normativos sobre Disposición Final de Desechos Radiactivos en el Servicio de Medicina Nuclear

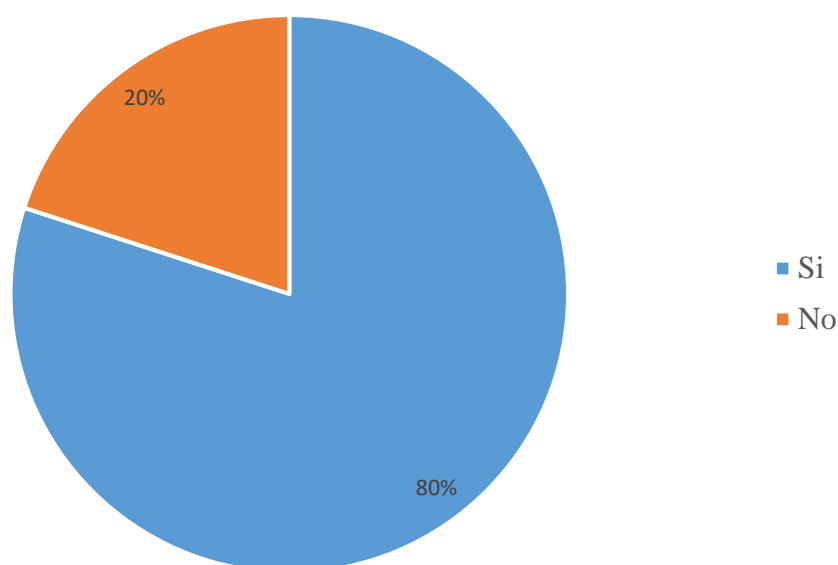


Según la tabla y gráfico anterior, un 40% menciona que en el Servicio se encuentran más de tres normativos, otro 40% menciona la existencia de tres normativos y un 20% que solamente se encuentra un normativo. Según datos obtenidos anteriormente el servicio de Medicina Nuclear tiene a su disponibilidad la cantidad de normativos de Disposición Final de Desechos Radiactivos, según lo estipula las autoridades competentes.

Tabla 6. Conocimiento de la ubicación de los Normativos de Disposición Final de Desechos Radiactivos.

Opciones.	Frecuencia.	Frecuencia Porcentual.
Si	4	80%
No	1	20%
Total	5	100%

Gráfico 6. Accesibilidad de los Normativos de Disposición Final de Desechos Radiactivos.

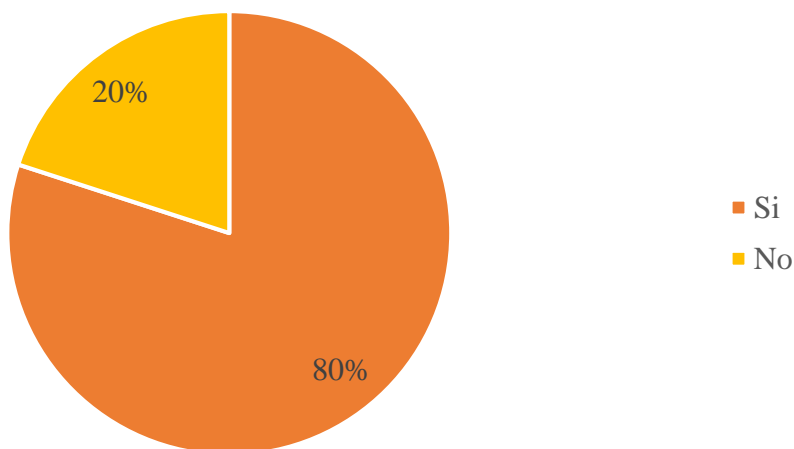


Según la tabla y en el gráfico anterior, que del 100% de los profesionales en radiología encuestados un 80% manifiesta conocer donde está ubicado el Normativo y un 20% manifiesta desconocer su ubicación. Lo descrito anteriormente puede deberse a que la jefatura y/o el oficial de protección radiológica les ha informado la ubicación del Normativo en el área.

Tabla 7. Conocimiento del contenido de los normativos de disposición final de desechos radioactivos.

Opciones.	Frecuencia.	Frecuencia Porcentual.
Si	4	80%
No	1	20%
Total	5	100%

Gráfico 7. Comprension de la informacion mostrada en la Normativa de Disposición Final de Desechos Radioactivos.

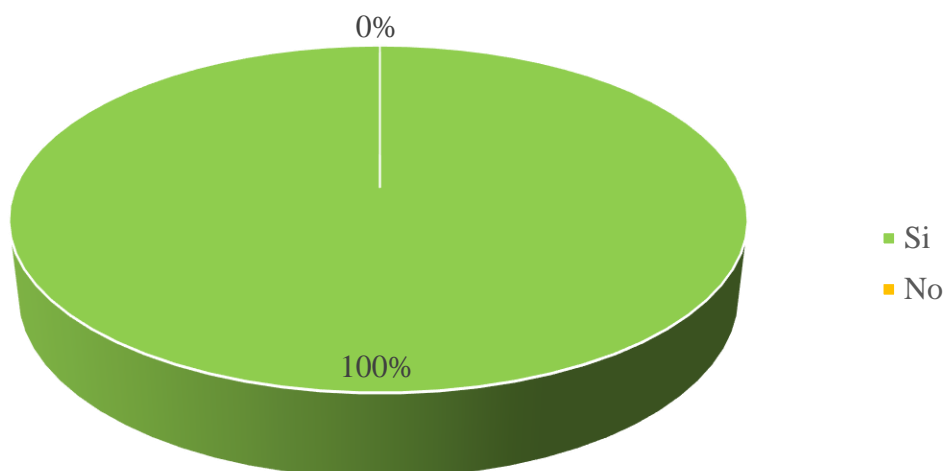


En la tabla y la gráfica anterior, del 100% de los profesionales encuestados, un 80% menciona conocer el Contenido de la normativa, mientras que el 20% menciona que lo desconoce. Lo anterior se debe a que el personal tiene que ser conocedor del contenido del normativo; el hecho de que un personal no lo tenga puede deberse a que este no ha sido inducido a informarse.

Tabla 8. Uso correcto de las normativas de manejo de desechos radioactivos ordenadamente siguiendo estrictamente el orden de los pasos de las normativas.

Opciones.	Frecuencia.	Frecuencia Porcentual.
Si	5	100%
No	0	0%
Total	5	100%

Gráfico 8. Ejecucion detallada de las normativas de manejo de desechos radioactivos.

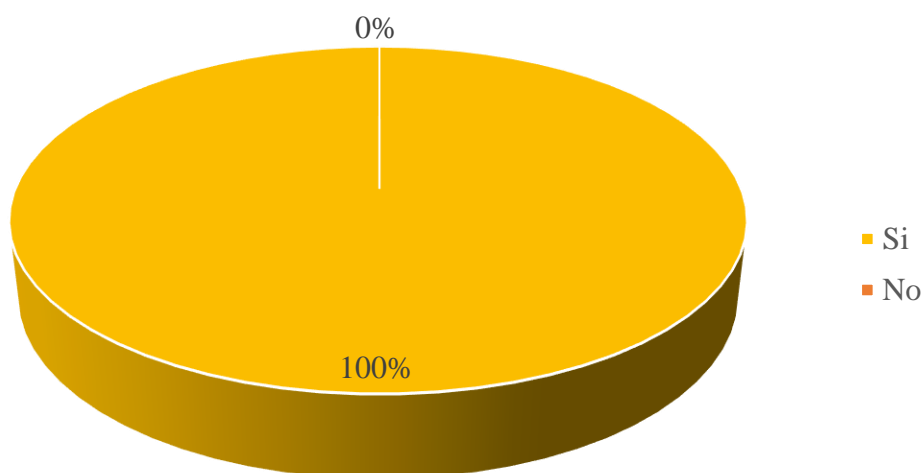


Según la tabla y el grafico anterior, el 100% de los profesionales del servicio de medicina nuclear consideran que realizan correctamente el protocolo según las normativas. Esto puede deberse a que en el área existe una supervisión constante de parte del oficial de protección radiológica para el manejo y desechos de material radiactivo.

Tabla 9. Necesidad de clasificar los desechos de material radiactivo.

Opciones.	Frecuencia.	Frecuencia Porcentual.
Si	5	100%
No	0	0%
Total	5	100%

Gráfico 9. Requerimiento de categorización los desechos de material radiactivo.

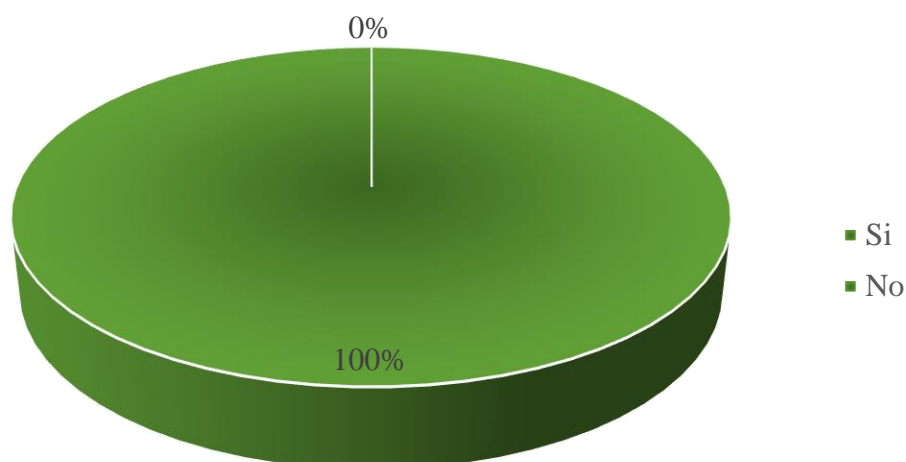


Según el gráfico y la tabla anterior, el 100% de los profesionales que manipulan los desechos radiactivos consideran que es necesario clasificar los desechos radiactivos. Es decir que los desechos radiactivos deben ser clasificados según su composición y el tiempo de vida media del radiactivo; lo que en el departamento de radiología cumple con este requisito.

Tabla 10. Manera adecuada de recolectar los desechos de material radiactivo.

Opciones.	Frecuencia.	Frecuencia Porcentual.
Si	5	100%
No	0	0%
Total	5	100%

Gráfico 10. Práctica correcta para la recolección de los desechos de material radiactivo.

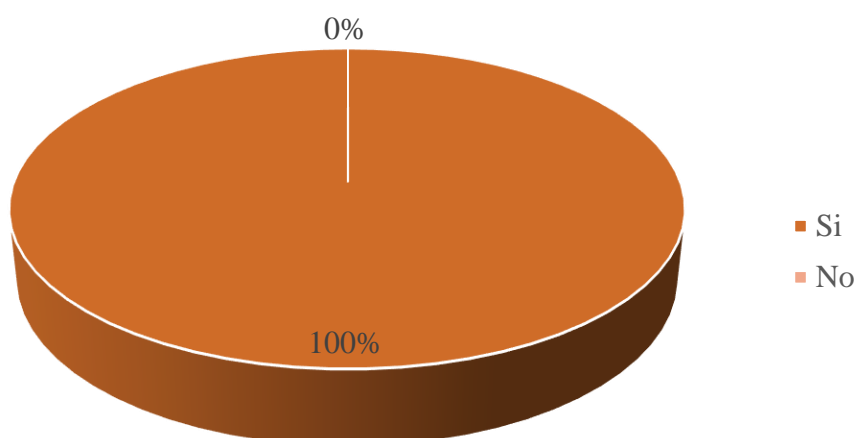


Según la tabla y el gráfico anterior, el 100% de los profesionales encuestados, considera que realizan de manera adecuada la recolección de los desechos de material radiactivo. Esto puede deberse a que ellos están informados y supervisados acerca de los procedimientos de disposición final de desechos radiactivos estipulados por las autoridades competentes.

Tabla 11. Importancia del correcto almacenamiento de material de desecho radioactivo.

Opciones.	Frecuencia.	Frecuencia Porcentual.
Si	5	100%
No	0	0%
Total	5	100%

Gráfico 11. Necesidad del almacenamiento de material de desecho radioactivo de manera apropiada.

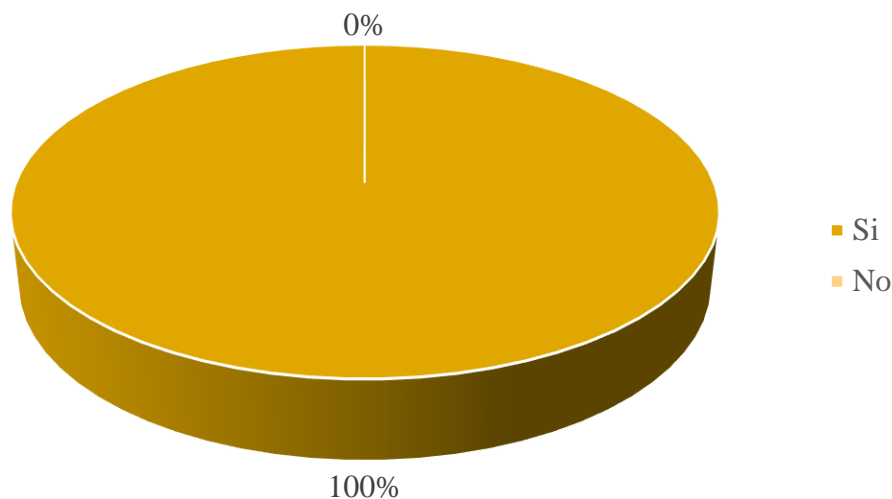


Según la tabla y el gráfico anterior, el 100% de los profesionales que manipulan los desechos radiactivos conocen de la importancia de realizar de manera correcta el almacenamiento de los materiales de desechos radiactivos. Esto se debe a que se tome como medida a un decaimiento de la vida media del material y además a que el ente encargado de la recolección establece fechas determinadas para la recolección de los desechos.

Tabla 12. Conocimiento de las características que debe cumplir el lugar donde se almacenan los desechos radiactivos.

Opciones.	Frecuencia.	Frecuencia Porcentual.
Si	5	100%
No	0	0%
Total	5	100%

Gráfico 12. Cumplimiento de las características del lugar donde se almacenan los desechos radiactivos.

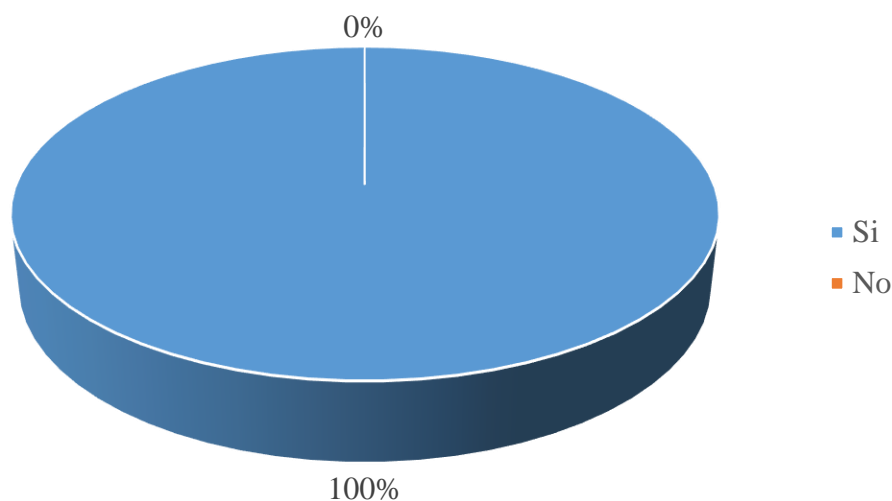


Según la tabla y el gráfico anterior, el 100% de los profesionales encuestados, conoce las características que debe cumplir el lugar donde se almacenan los desechos radiactivos. El área en mención es un área controlada y plomada la cual debe impedir la fuga de radiación hasta su decaimiento. Esto se debe a que hay una buena comunicación con el oficial de protección radiológica, los superiores y/o el jefe del servicio y además estas características se detallan en el normativo impuesto por las autoridades competentes.

Tabla 13. Conocimiento de manera adecuada en la que se realiza el descarte de material radiactivo.

Opciones.	Frecuencia.	Frecuencia Porcentual.
Si	5	100%
No	0	0%
Total	5	100%

Gráfico 13. Entendimiento para la ejecución del descarte de material radiactivo.

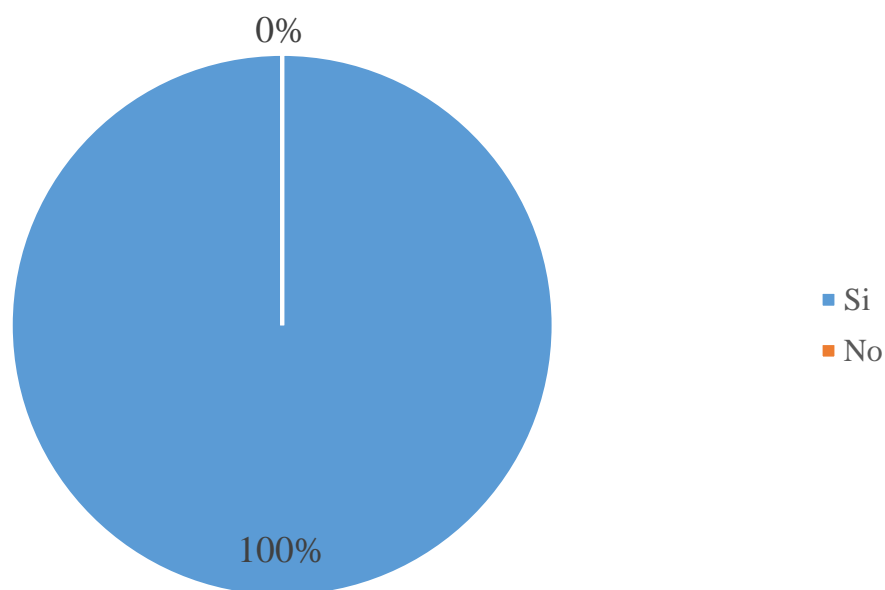


Según la tabla y el gráfico anterior, el 100% de los profesionales que manipulan los desechos radiactivos conocen acerca de la manera adecuada en que se realiza el descarte de material radiactivo. En el descarte debe de tomarse en cuenta las fechas en que fueron administrados, además del tiempo de decaimiento, lo anterior con el propósito de desechar el material con mayor tiempo de almacenamiento y con menor cantidad de radiación.

Tabla 14. La puesta en práctica de las normativas de disposición final de material radiactivo reduce la contaminación radiactiva personal y ambiental

Opciones.	Frecuencia.	Frecuencia Porcentual.
Si	5	100%
No	0	0
Total	5	100%

Gráfico 14. Opinión acerca de la reducción de la contaminación radiactiva personal y ambiental poniendo en práctica de las normativas de disposición final de material radiactivo r.

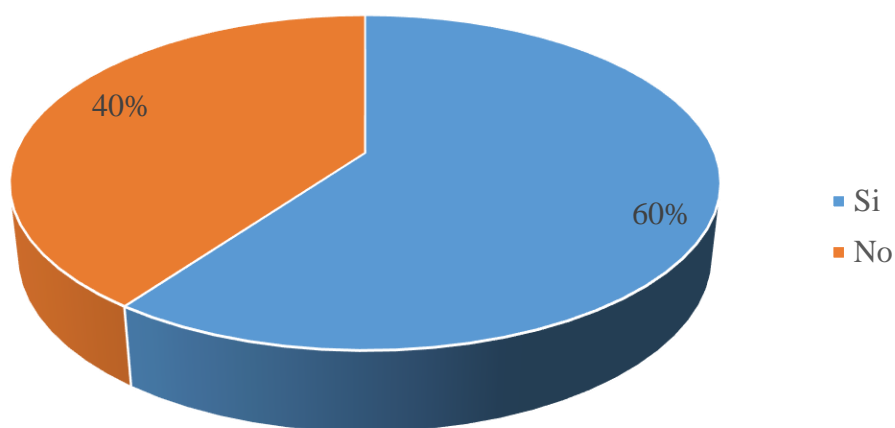


Según la tabla y el gráfico anterior, el 100% de los profesionales encuestados considera que la puesta en práctica de las normativas de disposición final de material radiactivo reduce la contaminación radiactiva personal y ambiental. La disminución del riesgo de contaminación por todo el personal que maneja los desechos se da porque la vida media del material desechado ha decaído a niveles que no afecta salud.

Tabla 15. Conocimiento de la manera en que se realiza la descarga de material radiactivo al medio ambiente.

Opciones.	Frecuencia.	Frecuencia Porcentual.
Si	3	60%
No	2	40%
Total	5	100%

Gráfico 15. Comprensión del proceso en que se realiza la descarga de material radiactivo al medio ambiente.

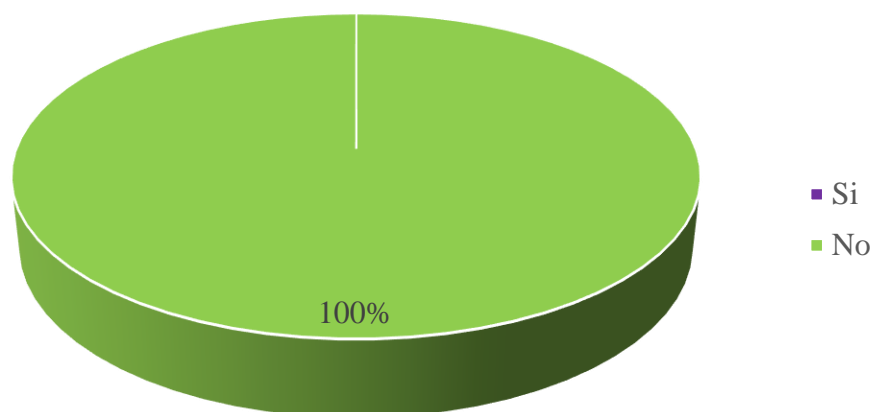


Según la tabla y el gráfico anterior, del total de profesionales encuestados el 60% conoce la manera en que se realiza la descarga de material radiactivo al medio ambiente, y el 40% restante menciona desconocer este procedimiento. Por disposición internacional debe existir un área para la descarga final de los desechos de material radiactivo, En el país esta área se encuentra en región occidental que esta supervisado por el Ministerio de Salud y la UNRA, esta área está a disposición de los entes nacionales y privados que utilizan material radiactivo.

Tabla 16. Realización de investigaciones previas sobre el manejo de los desechos radiactivos realizados anteriormente.

Opciones.	Frecuencia.	Frecuencia Porcentual.
Si	0	0%
No	5	100%
Total	5	100%

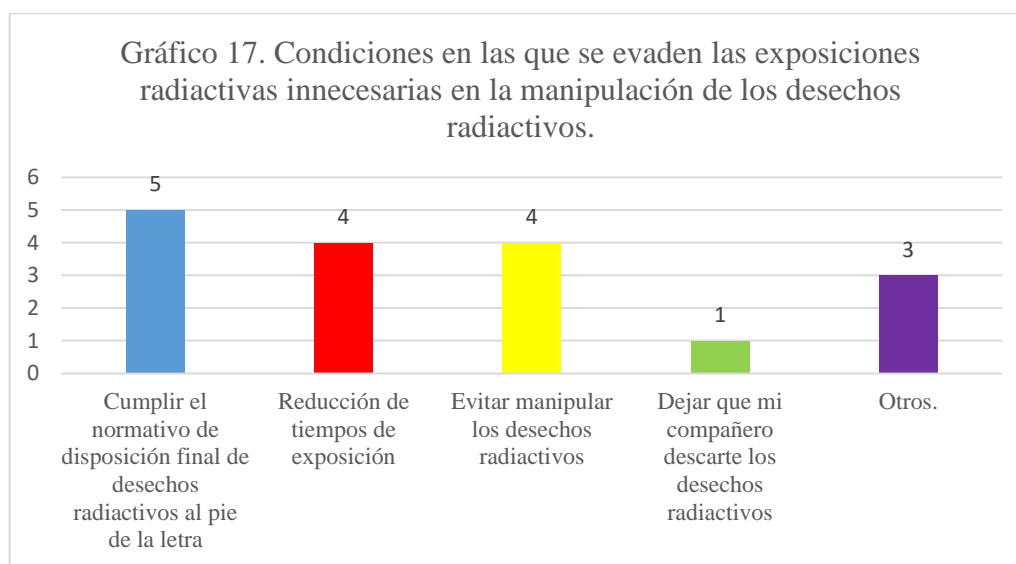
Gráfico 16. Investigaciones existentes sobre el manejo de los desechos radiactivos realizados anteriormente.



Según la tabla y el gráfico 17, el 100% de los profesionales encuestados manifiestan que no se han realizado investigaciones sobre disposición final de desechos radiactivos. La falta de interés de realizar investigaciones sobre disposición final de desechos radiactivos puede deberse a que el área es especializada y su personal es reducido y el acceso suele ser restringido.

Tabla 17. Manera en que se evita exposiciones radiactivas innecesarias al momento de manipular los desechos radiactivos.

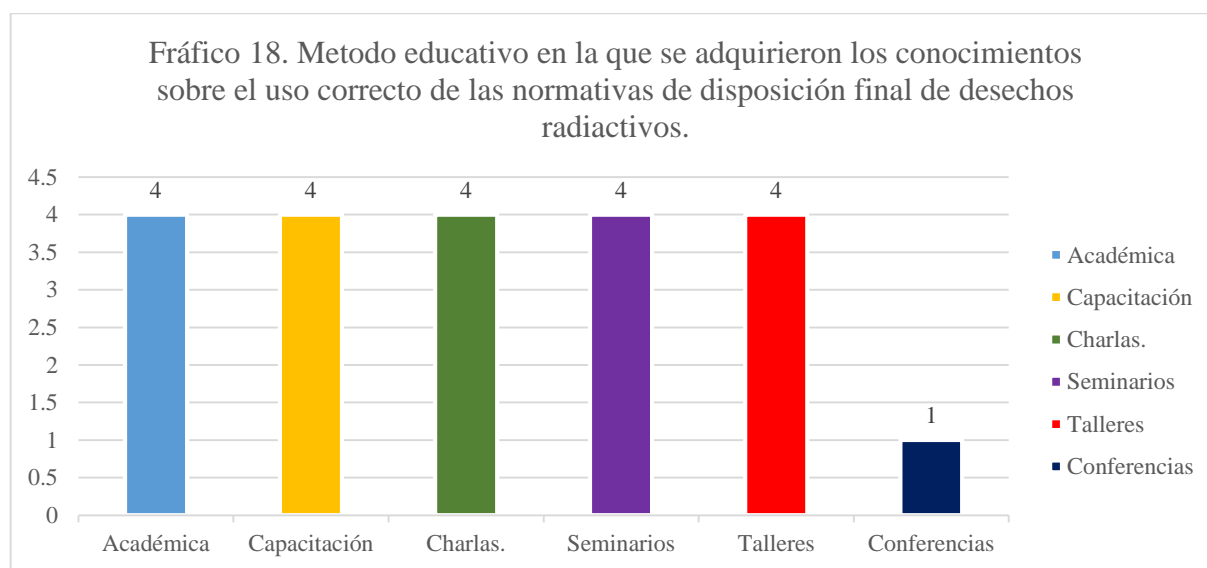
Opciones.	Frecuencia.
Cumplir el normativo de disposición final de desechos radiactivos al pie de la letra	5
Reducción de tiempos de exposición	4
Evitar manipular los desechos radiactivos	4
Dejar que mi compañero descarte los desechos radiactivos	1
Otros.	3
Total.	17



En la tabla y el gráfico anterior se puede evidencia que todos los licenciados evitan exposiciones radiactivas innecesarias al momento de manipular los desechos radiactivos mediante el cumplimiento de las normativos de disposición final de desechos radiactivos al pie de la letra, 4 de los mismos encuestados lo hacen mediante la reducción de tiempos de exposición, 2 de ellos evitan manipular los desechos radiactivos al igual que otros tipos de protección y 1 de los 5 deja que el compañero descarte los desechos radiactivos. Esto puede deberse a que cada empleado tiene su responsabilidad en el proceso de atención al paciente desde su recibimiento hasta la finalización de cada estudio.

Tabla 18. Obtención de los conocimientos sobre el uso correcto de las normativas de disposición final de desechos radiactivos.

Opciones.	Frecuencia
Académica	4
Capacitación	4
Charlas.	4
Seminarios	4
Talleres	4
Conferencias	1
Total	21

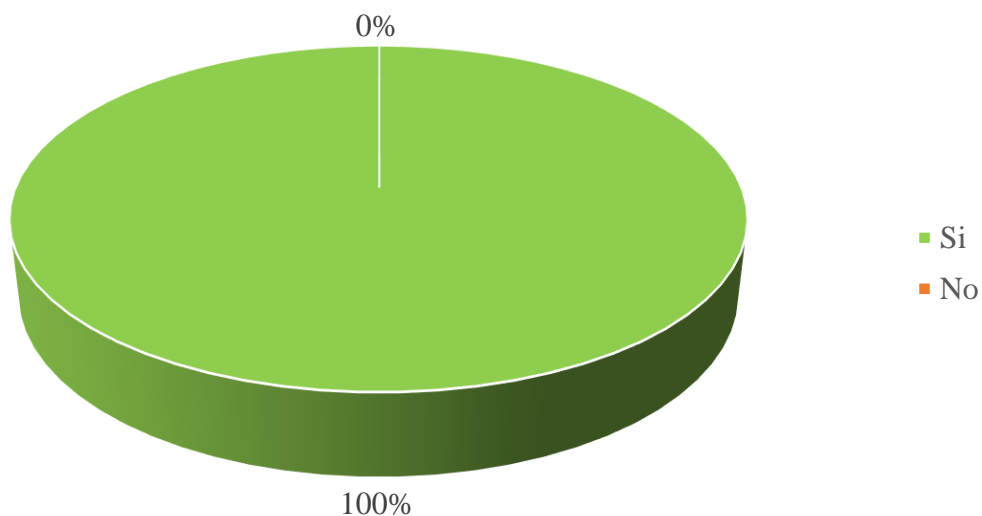


Según la tabla y el gráfico anterior, podemos observar que, de 14 opiniones obtenidas en esta pregunta, 4 de las personas encuestadas obtuvieron los conocimientos sobre el uso correcto de las normativas de disposición final de desechos radiactivos mediante charlas 3 mencionaron que fue de manera académica, 2 mediante capacitaciones al igual que mediante seminarios y talleres y ninguno mediante diplomados. El personal profesional del área debe obtener constantemente información de la disposición final de material radiactivo con el propósito de mejorar la calidad en su trabajo, lo cual se cumple de manera adecuada en esta área.

Tabla 19. Idoneidad para la manipulación de los desechos radiactivos.

Opciones.	Frecuencia.	Frecuencia Porcentual.
Si	5	100%
No	0	0%
Total	5	100%

Gráfico 19. Tiene destrezas y capacidades para la manipulación de los desechos radiactivos.

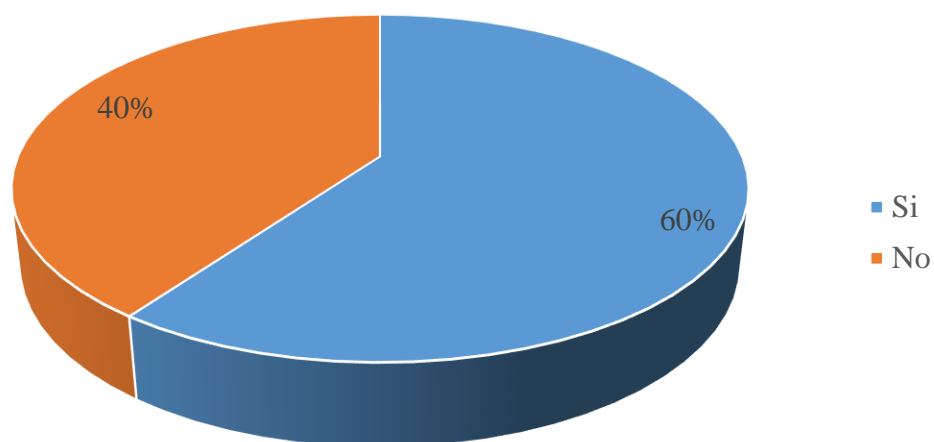


Según la tabla y el gráfico anterior, El 100% de los profesionales que manipulan los desechos radiactivos, consideran que están debidamente capacitados para manipular dichos desechos. Esto se debe a que en el área es frecuente la obtención de conocimiento en sus diferentes modalidades acerca de la manipulación de los desechos radiactivos.

Tabla 20. Conocimiento de la manera en que se transportan los desechos radiactivos.

Opciones.	Frecuencia.	Frecuencia Porcentual.
Si	3	60%
No	2	40%
Total	5	100%

Gráfico 20. Comprensión del proceson en que se transportan los desechos radiactivos.

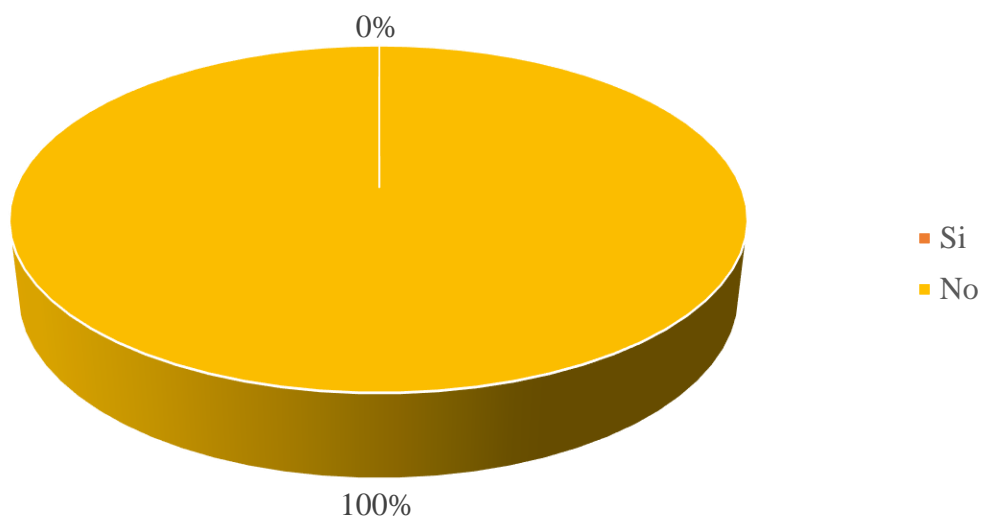


Según la tabla y el gráfico anterior, un 60% de los profesionales encuestados conoce la manera en que se transportan los desechos radiactivos, mientras que un 40% lo desconocen. Lo anterior se da a que el normativo estipuladas que debe haber un ente responsable para el transporte de desechos radiactivos.

Tabla 21 Conocimiento del tratamiento que la empresa recolectora le da a los desechos radiactivos.

Opciones.	Frecuencia.	Frecuencia Porcentual.
Si	0	0%
No	5	100%
Total	5	100%

Gráfico 21 Identifica el tratamiento que la empresa recolectora realiza en los desechos radiactivos.

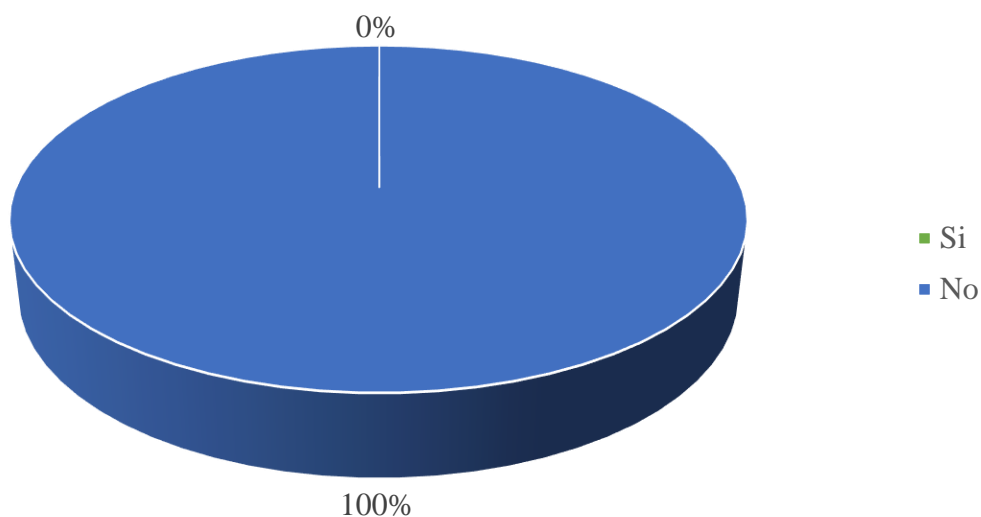


Según la tabla y el gráfico anterior, podemos observar que el 100% de los profesionales desconocen del tratamiento que la empresa recolectora les da a los desechos radiactivos. Esto puede deberse a que la empresa encargada tiene sus propios métodos acerca del tratamiento de los desechos de material radiactivos desde el momento en que son retirados del área hospitalaria y no es de información que por obligatoriedad tiene que conocer en el área de medicina nuclear.

Tabla 22. Conocimiento de las características que debe tener las instalaciones donde se realiza la disposición final de los desechos radiactivos.

Opciones.	Frecuencia.	Frecuencia Porcentual.
Si	0	0%
No	5	100%
Total	5	100%

Gráfico 22. Identifica las características de las instalaciones donde se realiza la disposición final de los desechos radiactivos.



Según la tabla y el gráfico anterior, el 100% de los profesionales encuestados desconoce las características que debe tener las instalaciones donde se realiza la disposición final de los desechos radiactivos. Esto puede deberse a que la empresa encargada tiene sus propios métodos acerca del tratamiento de los desechos de material radiactivos desde el momento en que son retirados del área hospitalaria y no es de información que por obligatoriedad tiene que conocer en el área de medicina nuclear.

Tabla 23. Guía de Observación.

Personal del departamento de medicina nuclear	Frecuencia		Frecuencia Porcentual	
	SI	NO	SI	NO
El personal tiene conocimiento sobre las normativas para la disposición final de los desechos radiactivos.	3	0	100%	0%
El manual de normativas acerca de la disposición final de desechos radiactivos se encuentra al alcance del personal	3	0	100%	0%
El personal del departamento sigue de forma correcta las normativas sobre disposición final de desechos radiactivos.	3	0	100%	0%
El área de disposición final de desechos radiactivos está debidamente señalada.	3	0	100%	0%
El personal del departamento cuenta con el material necesario para el descarte de residuos.	3	0	100%	0%
El área de disposición final de desechos radiactivos se encuentra en condiciones optimas	3	0	100%	0%
Los desechos de material radiactivos pasan almacenados por períodos de tiempo largos	3	0	100%	0%

5.2.COMPROBACIÓN DE SUPUESTOS

Repuesta al Supuesto 1:

La existencia de un normativo de disposición final de material radiactivo es de obligatoriedad para el Departamento de Medicina Nuclear.

N°	Aspecto o pregunta.	Alternativa		Porcentaje	
		Si	No	Si	No
1	¿El Departamento de Medicina nuclear cuenta con normativos sobre la disposición final de desechos Radiactivos?	5	0	100%	0%
3	¿Conoce la Ubicación de los normativos de disposición final de desechos radiactivos dentro del departamento de medicina nuclear?	4	1	80%	20%
4	¿Conoce el contenido de los normativos de disposición final de desechos radioactivos?	4	1	80%	20%
	Total	13	2	260%	40%

Aplicando la fórmula:

$$X \% = \frac{\sum x_i \%}{n} = \frac{260\%}{3} = 86.67\%$$

De acuerdo a los resultados obtenidos sobre La existencia obligatoria de un normativo de disposición final de material radiactivo es en el Departamento de Medicina Nuclear, siendo la jefatura y/o el oficial de protección radiológica quien ha informado la ubicación del Normativo a los licenciados que laboran en el área y también el personal debe ser conocedor del contenido de dichas normativas.

El resultado de la frecuencia porcentual en los datos fue de 86.67%.

Por lo tanto, se comprueba que el porcentaje resultante es mayor a 80%, por lo tanto, el supuesto es viable.

Supuesto 2:

La correcta disposición final de los desechos de materiales radiactivos depende la exposición de la radiación del personal ocupacionalmente expuesto.

N°	Aspecto o pregunta.	Alternativa		Porcentaje	
		Si	No	Si	No
5	¿Es usado el protocolo de manejo de desechos radioactivos de forma correcta y ordenada siguiendo estrictamente el orden de los pasos del protocolo?	5	0	100%	0%
6	¿Considera usted que es necesario clasificar los desechos de material radiactivo?	5	0	100%	0%
7	¿Considera usted que conoce la manera adecuada de recolectar los desechos de material radiactivo?	5	0	100%	0%
	Total	15	0	300%	0%

Aplicando la formula

$$X \% = \frac{\sum xi \%}{n} = \frac{300\%}{3} = 100\%$$

De acuerdo a los resultados obtenidos sobre la dependencia de la exposición de la radiación del personal ocupacionalmente expuesto respecto a la correcta disposición final de los desechos de materiales radiactivos y habiendo una supervisión e información constante de parte del oficial de protección radiológica para el manejo y desechos de material radiactivo, siendo tales desechos, clasificados según su composición y el tiempo de vida media del radiactivo.

El resultado de la frecuencia porcentual en los datos fue de 100%.

Por lo tanto, se comprueba que el porcentaje resultante es mayor a 80%, por lo tanto, el supuesto es factible.

Supuesto 3:

La puesta en práctica de las normativas de disposición final de material radiactivo afecta el riesgo de contaminación personal y ambiental.

N°	Aspecto o pregunta.	Alternativa		Porcentaje	
		Si	No	Si	No
8	¿Sabe de la importancia de almacenamiento de material de desecho radioactivo?	5	0	100%	0%
9	¿Conoce usted las características que debe cumplir el lugar donde se almacenan los desechos radiactivos?	5	0	100%	0%
10	¿Conoce usted la manera adecuada en la que se realiza el descarte de material radiactivo?	5	0	100%	0%
	Total	15	0	300%	0%

Aplicando la formula

$$X \% = \frac{\sum x_i \%}{n} = \frac{300\%}{3} = 100\%$$

De acuerdo a los resultados obtenidos sobre el riesgo de contaminación personal y ambiental afecta dependiendo de la puesta en práctica de las normativas de disposición final de material radiactivo, habiendo un lugar de almacenamiento que cumpla las características que se detallan en el normativo impuesto por las autoridades competentes, para que durante el descarte, se debe de tomar en cuenta las fechas en que fueron administrados, además del tiempo de decaimiento desechando, y además a que el ente encargado de la recolección establece fechas determinadas para la recolección de los desechos de material con mayor tiempo de almacenamiento y con menor cantidad de radiación.

El resultado de la frecuencia porcentual en los datos fue de 100%.

Por lo tanto, se comprueba que el porcentaje resultante es mayor a 80%, por lo tanto, el supuesto es factible.

Supuesto 4:

La contaminación radiactiva personal y ambiental se reduce con la puesta en práctica de las normativas de disposición final de material radiactivo.

N°	Aspecto o pregunta.	Alternativa		Porcentaje	
		Si	No	Si	No
11	¿Considera usted que la contaminación radiactiva personal y ambiental se reduce con la puesta en práctica de las normativas de disposición final de material radiactivo?	5	0	100%	0%
12	¿Conoce de qué manera se realiza la descarga de material radiactivo al medio ambiente?	3	2	60%	40%
13	¿Sabe usted si en años anteriores se han realizado investigaciones sobre el manejo de los desechos radiactivos?	0	5	0%	100%
	Total	8	7	160%	140%

Aplicando la formula

$$X \% = \frac{\sum xi \%}{n} = \frac{160\%}{3} = 53.33 \%$$

De acuerdo a los resultados obtenidos sobre la reducción de la contaminación radiactiva personal y ambiental con la puesta en práctica de las normativas de disposición final de material radiactivo se da a que la vida media del material desechado ha decaído a niveles que no afecta salud, para lo que debe existir un área para la descarga final de los desechos de material radiactivo, que en el país esta área se encuentra en región occidental que esta supervisado por el Ministerio de Salud y la UNRA, esta área está a disposición de los entes nacionales y privados que utilizan material radiactivo, por otra, la falta de interés de realizar investigaciones sobre disposición final de desechos radiactivos puede deberse a que el área es especializada y su personal es reducido y el acceso suele ser restringido. El resultado de la frecuencia porcentual en los datos fue de 53.33%.

Por lo tanto, se comprueba que el porcentaje resultante es menor a lo propuesto del 80%, por lo tanto, el supuesto no es factible.

Supuesto 5:

El personal ocupacionalmente expuesto se ve afectado por la implementación de las normativas de disposición final de material radiactivo.

N°	Aspecto o pregunta.	Alternativa		Porcentaje	
		Si	No	Si	No
14	¿De qué manera usted evita exposiciones radiactivas innecesarias al momento de manipular los desechos radiactivos?	3	2	60%	40%
15	¿Cómo adquirió los conocimientos sobre el uso correcto de las normativas de disposición final de desechos radiactivos?	4	1	80%	20%
16	¿Considera usted que está debidamente capacitado para manipular los desechos radiactivos?	5	0	100%	0%
	Total	12	3	240%	60%

Aplicando la formula

$$X \% = \frac{\sum xi \%}{n} = \frac{240\%}{3} = 80 \%$$

De acuerdo a los resultados obtenidos sobre la implementación de las normativas de disposición final de material radiactivo afecta al personal ocupacionalmente expuesto puede deberse a que cada empleado tiene su responsabilidad en el proceso de atención al paciente desde su recibimiento hasta la finalización de cada estudio, también a que el personal profesional del área debe obtener constantemente información en sus diferentes modalidades acerca de la manipulación de los desechos radiactivos y de la disposición final de material radiactivo con el propósito de mejorar la calidad en su trabajo, lo cual se cumple de manera adecuada en esta área.

El resultado de la frecuencia porcentual en los datos fue de 80%.

Por lo tanto, se comprueba que el porcentaje resultante es igual a 80%, por lo tanto, el supuesto es factible.

Supuesto 6:

La implementación de las normas de disposición final de desechos radiactivos influye en el entorno ambiental.

N°	Aspecto o pregunta.	Alternativa		Porcentaje	
		Si	No	Si	No
17	¿Conoce usted la manera en que se transportan los desechos radiactivos?	3	2	60%	40%
18	¿Conoce usted el tratamiento que la empresa recolectora le da a los desechos radiactivos?	0	5	0%	100%
19	¿Conoce usted las características que debe tener las instalaciones donde se realiza la disposición final de los desechos radiactivos?	0	5	0%	100%
	Total	3	12	60%	240%

Aplicando la formula

$$X \% = \frac{\sum x_i \%}{n} = \frac{60}{3} = 20 \%$$

De acuerdo a los resultados obtenidos sobre el entorno ambiental se ve influenciado por la implementación de las normas de disposición final de desechos radiactivos, puede deberse a que el normativo estipuladas que debe haber un ente responsable para el transporte de desechos radiactivos y que la empresa encargada tiene sus propios métodos acerca del tratamiento de los desechos de material radiactivos desde el momento en que son retirados del área hospitalaria y no es de información que por obligatoriedad tiene que conocer en el área de medicina nuclear.

El resultado de la frecuencia porcentual en los datos fue de 20%.

Por lo tanto, se comprueba que el porcentaje resultante es igual a 20%, por lo tanto, el supuesto no es factible.

CAPITULO VI

6.1.CONCLUSIONES

Tomando como base la información de los datos obtenidos y de acuerdo al análisis e interpretación de los mismos el grupo investigador concluye:

- El Servicio de Medicina Nuclear cuenta con Normativos de Disposición Final de Desechos Radiactivos.
- Los profesionales en radiología que laboran en el Servicio de Medicina Nuclear tienen conocimiento acerca del contenido y ubicación de los Normativos de Disposición Final de Desechos de Material Radiactivo.
- Los profesionales del Servicio de Medicina Nuclear aplican de manera correcta y ordenada cada uno de los pasos de los Normativos de Disposición Final de Desechos de Material Radiactivo.
- Los profesionales del Servicio de Medicina Nuclear conocen la importancia de almacenamiento de material de desecho radioactivo además de manera adecuada en la que se realiza el descarte de material radiactivo.
- Los profesionales del Servicio de Medicina Nuclear consideran que la contaminación radiactiva personal y ambiental se reduce con la puesta en práctica de las Normativas de Disposición Final de Material Radiactivo
- Los profesionales del Servicio de Medicina Nuclear desconocen la manera en que se recolectan, se transportan además de las instalaciones donde se realiza la disposición final de los desechos radiactivos.

6.2.RECOMENDACIONES

Para brindar mejor calidad al paciente en el servicio de medicina nuclear, también para reducir la exposición a la radiación del personal ocupacionalmente expuesto y para evitar posibles accidentes en el servicio, el equipo investigador recomienda que:

- El Servicio de Medicina Nuclear, aunque posee normativos de disposición final de desechos radiactivos estos deben de ser actualizados de acuerdo a posibles cambios que pudieron haber concluido a nivel internacional; además estos deben de encontrarse en un lugar accesible para ser consultados por los profesionales en radiología que laboran en el Servicio.
- Los profesionales de radiología, aunque tengan conocimiento del contenido de los manuales estos debe de buscar estrategias para retroalimentar los conceptos, con el propósito de evitar posibles accidentes en el área.
- Los profesionales deben de seguir realizando de forma correcta los Normativos de Disposición Final de Desechos Radiactivos, para reducir o evitar la sobre exposición.
- La autoridad pertinente, se mantenga supervisando a los profesionales que laboran en el Servicio de Medicina Nuclear para el adecuado almacenamiento de desechos radiactivos, para que halla el decaimiento adecuado del radio isotopo desechado.
- Que la autoridad pertinente brinde información adecuada a los profesionales del Servicio de Medicina Nuclear acerca de los Normativos para reducir la contaminación radiactiva personal y ambiental, para cumplir con las disposiciones o leyes de medio ambiente.
- Que la autoridad pertinente instruya a los profesionales del Servicio de Medicina nuclear acerca de la manera en que se recolectan y se transportan los desechos radiactivos además de las instalaciones donde se realiza la disposición final de los mismos con el propósito verificar que no se incumplan las leyes establecidas por los entes regulador.

BIBLIOGRAFÍA

Libros:

- Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado, Pilar Baptista Lucio. Metodología de la Investigación. Segunda Edición. México D.F: Mc Graw Hill; 2000.
- Organismo Internacional de Energía Atómica. Disposición Final de Desechos Radiactivos. Edición 2007. Viena:2012.
- Ministerio de Salud. Norma Técnica para la Gestión Segura de los Desechos Radiactivos. Tomo 411. Número 80. Diario Oficial. San Salvador. Mayo 2016.

Páginas Web:

- S/A. Supuestos de la Investigación.prezi.com [Internet]. [Citado 13 abril 2017] Disponible en: https://prezi.com/zvtm7-aner6_/supuestos-de-la-investigacion/
- Jernestomejía. 9, Redacción De Supuestos.Slideshare.net. [Internet]. [Citado 13 abril 2017] Disponible en: <https://es.slideshare.net/jernestomejia/9-redaccion-de-supuestos>
- José Fuentes Gestión de Residuos Residuos Radiactivos. Slideshare.net. [Internet]. 2012. [Citado 17Abril 2017]. Disponible en: <https://www.slideshare.net/Josephmauricio/gestion-de-residuos-residuos-radiactivos>.
- María Emilia. Medicina Nuclear. Slideshare.net. [Internet]. 2014. [Citado 17abril 2017]. Disponible en: <https://www.slideshare.net/mariaemiliasorairegonza/medicina-nuclear-39744223>.
- Katherine U. Residuos Radiactivos Hospitalarios. Slideshare.net. [Internet]. 2012. [Citado el 18 abril 2017]. Disponible en: <https://www.slideshare.net/KatherineU/residuos-radiactivos-hospitalarios>.
- Nicolás Alfonso Añez Torres, Ruddy Enrique Gutiérrez Perea, Félix Andrés Ramírez Ortiz. Manejo de Residuos Hospitalarios generados en el área de Radiología e imágenes diagnósticas. Sites.google. com. [Internet]. 2002. [Citado el 18 abril 2017]. Disponible en: <https://sites.google.com/site/residuoshospitalariosenrx/>

- Universidad de Malaga, Biblioteca Universitaria. Normas De Vancouver: Guía Breve Cómo Citar y Elaborar Referencias Bibliográficas Según Las Normas De Vancouver. Malaga: Universidad de Malaga; 2013 [Citado 21 junio 2017]. Disponible en: <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/histologia/normas-vancouver-buma-2013-guia-breve.pdf>
- Universidad de Piura: Biblioteca Central. Guía para la elaboración de citas y referencias bibliográficas, según el estilo Vancouver [monografía en Internet]. Edición 2011. Piura, Per: Universidad de Piura; 2011[14 junio 2017]. Disponible en: <http://udep.edu.pe/biblioteca/files/2015/07/Guia-ElabCitas-y-Ref-Estilo-Vancouver.pdf>

ANEXOS



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA
LICENCIATURA EN RADIOLOGÍA E IMÁGENES

Anexo 1

**CUESTIONARIO DIRIGIDO AL PERSONAL ENCARGADO DE LA
MANIPULACION Y DISPOSICION FINAL DE LOS DESECHOS RADIATIVOS
DE MEDICINA NUCLEAR.**

OBJETIVO: Recolectar información sobre el conocimiento que los profesionales tienen acerca de las normativas de disposición final de desechos radiactivos.

INDICACIONES:

- ✓ Lea y analice cada pregunta y marque la opción según sea su caso.
- ✓ Responda a cada pregunta con la mayor sinceridad posible.
- ✓ La información que usted proporcione será de uso exclusivo para la investigación.

DATOS GENERALES:

Sexo: M.____ F.____

Edad: _____

Tiempo de laborar en el Departamento: _____

Existencia y Contenido de las Normativas de Disposición Final de Desechos Radiactivos.

1. ¿El departamento de Medicina Nuclear cuenta con normativos sobre la disposición final de desechos radioactivos?
SI _____ NO _____
2. ¿Cuántos normativos existen sobre la disposición final de desechos radiactivos utilizados en los diferentes procedimientos?
1-3 _____ 4-6 _____ más _____
3. ¿Conoce la ubicación del/los normativos de disposición final de desechos radioactivos dentro del departamento de Medicina Nuclear?
SI _____ NO _____
4. ¿Conoce el contenido de los normativos de disposición final de desechos radioactivos?
SI _____ NO _____

5. ¿Es usado el protocolo de manejo de desechos radioactivos de forma correcta y ordenada siguiendo estrictamente el orden de los pasos del protocolo?

SI _____ NO _____

6. ¿Considera usted que es necesario clasificar los desechos de material radiactivo?

SI _____ NO _____

7. ¿Considera usted que conoce la manera adecuada de recolectar los desechos de material radiactivo?

SI _____ NO _____

Explique:

8. ¿Sabe de la importancia de almacenamiento de material de desecho radioactivo?

SI _____ NO _____

9. ¿Conoce usted las características que debe cumplir el lugar donde se almacenan los desechos radioactivos?

SI _____ NO _____

Explique:

10. ¿Conoce usted la manera adecuada en la que se realiza el descarte de material radiactivo?

SI _____ NO _____

Explique:

11. ¿Considera usted que la contaminación radiactiva personal y ambiental se reduce con la puesta en práctica de las normativas de disposición final de material radiactivo?

SI _____ NO _____

12. ¿Conoce de qué manera se realiza la descarga de material radiactivo al medio ambiente?

SI _____ NO _____

Explique:

13. ¿Sabe usted si en años anteriores se han realizado investigaciones sobre el manejo de los desechos radiactivos?

SI _____ NO _____

14. ¿De qué manera usted evita exposiciones radiactivas innecesarias al momento de manipular los desechos radiactivos?

- ✓ Cumplir el normativo de disposición final de desechos radiactivos al pie de la letra _____
- ✓ Reducción de tiempos de exposición _____
- ✓ Evitar manipular los desechos radiactivos _____
- ✓ Dejar que mi compañero descarte los desechos radiactivos _____

Otros: _____

15. ¿Cómo adquirió los conocimientos sobre el uso correcto de las normativas de disposición final de desechos radiactivos?

Empírica académica _____, Capacitación _____, Charlas _____, Seminarios _____, Talleres _____, Conferencias _____, Diplomados _____,

Impacto Personal y Ambiental de los Desechos Radiactivos

16. ¿Considera usted que está debidamente capacitado para manipular los desechos radiactivos?

SI _____ NO _____

Explique:

17. ¿Conoce usted la manera en que se transportan los desechos radiactivos?

SI _____ NO _____

Explique:

18. ¿Conoce usted el tratamiento que la empresa recolectora le da a los desechos radiactivos?

SI _____ NO _____

Explique:

19. ¿Conoce usted las características que debe tener las instalaciones donde se realiza la disposición final de los desechos radiactivos?

SI _____ NO _____

Explique:



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE TECNOLOGIA MEDICA
LICENCIATURA EN RADIOLOGIA E IMÁGENES

Anexo 2

GUIA DE OBSERVACION.

Objetivo: Recopilar información de referencia sobre el cumplimiento de las normativas del descarte de los desechos radiactivos de material radiactivo del Servicio de Medicina Nuclear, del Hospital Médico Quirúrgico y Oncología del Instituto Salvadoreño del Seguro Social.

Nombre: Fecha: Hora:

Personal del departamento de medicina nuclear	SI	NO
El personal tiene conocimiento sobre las normativas para la disposición final de los desechos radiactivos.		
El manual de normativas acerca de la disposición final de desechos radiactivos se encuentra al alcance del personal		
El personal del departamento sigue de forma correcta las normativas sobre disposición final de desechos radiactivos.		
El área de disposición final de desechos radiactivos está debidamente señalada.		
El personal del departamento cuenta con el material necesario para el descarte de residuos.		
El área de disposición final de desechos radiactivos se encuentra en condiciones optimas		
Los desechos de material radiactivos pasan almacenados por períodos de tiempo largos		



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE TECNOLOGIA MEDICA
CARRERA DE RADIOLOGIA E IMÁGENES

Ciudad universitaria, 4 de Julio de 2017

Dr. Mario Alberto García Aldana
Jefe del servicio de Medicina Nuclear
del Hospital Medico Quirúrgico y Oncología
Instituto Salvadoreño del Seguro Social.
Presente

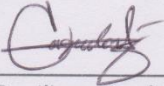
Respetable Doctor:

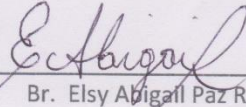
Reciba un atento saludo y deseos de éxitos en sus funciones cotidianas.

Por medio de la presente le solicitamos autorización para pasar un cuestionario al personal de Medicina Nuclear del hospital Medico Quirurgico y Oncología del Instituto Salvadoreño del Seguro Social, referente a nuestro trabajo de Tesis de Grado titulado:

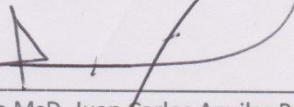
**CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE LA DISPOSICION FINAL DE DESECHOS
RADIATIVOS EN EL AREA DE MEDICINA NUCLEAR DEL HOSPITAL MEDICO QUIRURGICO Y
ONCOLOGIA DEL INSTITUTO SALVADOREÑO DEL SEGURO SOCIAL, EN EL PERIODO DE MARZO A
JULIO DEL AÑO 2017**

Agradeciendo de antemano su atención y colaboración, Atentamente

F. 
Br. Iliana Carolina Aguilar López

F. 
Br. Elsy Abigail Paz Rodríguez

F. 
Br. William Ernesto Ramos Carranza

F. 
Vo.Bo MsD. Juan Carlos Aguilar Ramírez
Asesor de Tesis de Grado

Recibido



Universidad de El Salvador
Facultad de Medicina
Escuela de Tecnología Médica
Licenciatura en Radiología e Imágenes

Anexo 4



PROYECTO DE INTERVENCION
“CHARLA INFORMATIVA SOBRE LA DISPOSICION FINAL DE LOS
DESECHOS RADIOACTIVOS EN EL SERVICIO DE MEDICINA NUCLEAR.”

PRESENTADO POR:

ILIANA CAROLINA AGUILAR LOPEZ
ELSY ABIGAIL PAZ RODRÍGUEZ
WILLIAM ERNESTO RAMOS CARRANZA

ASESOR:

LIC. JUAN CARLOS AGUILAR.

CIUDAD UNIVERSITARIA AGOSTO DE 2017

INTRODUCCION

DATOS GENERALES

El siguiente proyecto consiste en brindar una charla informativa acerca del transporte, tratamiento y disposición final de los desechos radiactivos siendo de mucha importancia para el conocimiento general de los profesionales del Servicio de Medicina Nuclear. Intervenciones que deben ser desarrolladas por el recurso del grupo investigador con apoyo de el/la oficial de protección radiológica, tales como:

Educativo: Con respecto al transporte, tratamiento y descarga de los desechos de material radiactivo al medio ambiente.

Nombre del Proyecto

Charla informativa del transporte, tratamiento y disposición final de desechos de material radiactivo.

Fecha de Ejecución:

Miércoles 8 de Septiembre del año 2017.

Nombre de la Institución

Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Médico Quirúrgico y Oncología del Instituto Salvadoreño del Seguro Social.

Responsables Técnicos

ILIANA CAROLINA AGUILAR LOPEZ

ELSY ABIGAIL PAZ RODRÍGUEZ

WILLIAM ERNESTO RAMOS CARRANZA

NATURALEZA DEL PROYECTO

Caracterización del Problema

En la realización de la investigación sobre el cumplimiento de la normativa de la disposición final de desechos radiactivos en el servicio de medicina nuclear del Hospital Médico Quirúrgico y Oncología del instituto salvadoreño del seguro social, se determinó que lo profesionales desconocen la manera en que se transporta, procesa y descarga los desechos de material radiactivo al medio ambiente por lo cual el grupo investigador retoma esta deficiencia y realizará una charla informativa acerca de lo mencionado anteriormente para aumentar los conocimientos sobre este tema.

Aspectos Técnicos

Se dará una charla informativa acerca del transporte, tratamiento y disposición final de desechos radiactivos. Con la finalidad de consolidar los conocimientos que se brindan en la intervención educativa.

Población Beneficiada

Directos:

Personal profesional que labora en el Servicio de Medicina Nuclear.

Indirectos:

Población en general, que vive a los alrededores del depósito de desechos.

JUSTIFICACION

Para el presente proyecto de intervención se realizará una charla informativa acerca del transporte, tratamiento y disposición final de los desechos radiactivos para contribuir con el conocimiento del personal del Servicio de Medicina Nuclear.

Esta propuesta procura que las instituciones encargadas para el tratamiento y disposición final de dichos desechos, cumplan con las leyes o normas establecidas por el Ministerio de Salud o por las instituciones competentes que los regulan y así reducir el riesgo de contaminación a la población que habita a los alrededores del depósito donde se desechan.

OBJETIVOS

General:

Brindar una charla informativa acerca del transporte, tratamiento y disposición final de desechos radiactivos.

Específicos:

- Enriquecer el conocimiento del personal del Servicio de Medicina Nuclear respecto al transporte, tratamiento y disposición final de los desechos radiactivos.
- Proporcionar a los profesionales del Servicio de Medicina Nuclear un tríptico que contenga información acerca del transporte, tratamiento y disposición final de desechos radiactivos.

METAS

Que el 100% de los profesionales que laboran en el Servicio de Medicina Nuclear solventen dudas respecto al tema.

Que el 100% comprenda el proceso en que se transporta, se le da tratamiento y se le da disposición final de desechos radiactivos.

ESTRATEGIAS

Coordinar con las autoridades del Instituto Salvadoreño del Seguro Social para el desarrollo del proyecto.

Coordinar con la jefatura del Servicio de Medicina Nuclear para el abordaje y ejecución de las temáticas del proyecto.

Coordinar con la oficial de protección radiológica del Servicio para revisión y validación de la información que se va a proporcionar.

Coordinar con el equipo profesional que realiza los estudios en el Servicio de Medicina Nuclear para el desarrollo de temáticas relacionadas con la temática.

RECURSOS

Humanos

Grupo Investigador

Oficial de Protección Radiológica.

Materiales

Impresiones

Fotocopias

Financiamiento

En la realización del proyecto de intervención que es una charla informativa, el grupo investigador asumirá en costo total de esta.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	Septiembre		
	3	6	8
Reunión para determinar los elementos que contemple el proyecto, esto se llevara a cabo en un tiempo no mayor de una semana.			
Revisión de la Información a Impartir.			
Charla Informativa.			
Socialización de la Información.			

Clasificación	Tipode Residuo	Residuo Generado	Disposición Final
Radioactivos		Medicina	Relleno Sanitario de Alta Seguridad
		Yodo 131	Relleno Sanitario de Alta Seguridad
		Cesio 137 (Contenedor)	Relleno Sanitario de Alta Seguridad
		Cobalto (Contenedor)	Proveedor
		Indio (Contenedor)	Proveedor

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA

ESCUELA DE TECNOLOGIA MEDICA

LICENCIATURA EN RADIOLOGIA E IMAGENES



MATERIAL DISEÑADO POR ESTUDIANTES
EGRESADOS 2017

Tratamiento de los Desechos Radiactivos



En la fundamentación de la

seguridad el Tinar debe indicar las medidas que adoptará para garantizar que la generación de los desechos se mantenga en el nivel más bajo posible, entre ellas:

- Evitar el uso innecesario de materiales radiactivos.
- Minimizar la actividad de los desechos mediante el uso de las cantidades mínimas de material radiactivo.

- Usar en la medida de lo posible inóculos de vida media muy corta.
- Prevenir la contaminación innecesaria de materiales.
- Emplear procedimientos adecuados para todas las operaciones.
- Evitar el uso innecesario de materiales tóxicos y peligrosos.

Requisitos de los contenedores

Los contenedores para la recolección, almacenamiento y transporte de los desechos radiactivos deben ser adecuados a las características físicas, químicas, biológicas y radiológicas de los productos que contendrán y deben mantener su integridad, cumpliendo, entre otras, con las siguientes características:

- Identificados claramente.
- Debidamente señalizados (incluyendo el símbolo de peligro radiactivo).
- Resistentes y de fácil manipulación.

- Compatibles con el contenido del desecho.
- Capaces de ser llenados y vaciados de manera segura.
- Capaces de garantizar la hermeticidad de su contenido.
- Fácilmente descontaminables (superficie exterior).

Control de descargas

Ninguna instalación podrá evacuar desechos radiactivos mediante su liberación al medio ambiente sin contar para ello con la autorización de la UNRA, la cual define los límites y condiciones de descarga que se aplican.

PRESUPUESTO.

INSUMOS.	COSTO.
- Impresiones.	\$20.
- Fotocopias.	\$20
- Papelería.	\$20
- Anillados.	\$25
- Empastados.	\$25
- Transporte.	\$30
TOTAL	\$140.