

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD
LICENCIATURA EN RADIOLOGIA E IMÁGENES



**“DESEMPEÑO DEL RESPONSABLE DE PROTECCION Y SEGURIDAD
RADIOLOGICA EN LOS HOSPITALES DEL AREA METROPOLITANA
DURANTE EL PERIODO DE FEBRERO A JULIO 2024”**

PRESENTADO POR:

**MARTINEZ BERMUDEZ, VIRGINIA JAZMIN
MARTINEZ SIGUACHI, KARLA MARISOL**

**PARA OPTAR AL GRADO DE:
LICENCIATURA EN RADIOLOGIA E IMÁGENES**

**ASESORA
LICDA. TERESA DE LOS ANGELES REYES PAREDES**

CIUDAD UNIVERSITARIA, “Dr. Fabio Castillo Figueroa” NOVIEMBRE 2024.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

AUTORIDADES



Rector

M.Sc. Juan Rosa Quintanilla

Vicerrectora Académica

Dra. Evelyn Beatriz Farfán Mata

Vicerrector Administrativo

MSc. Roger Armando Arias Alvarado

Secretario General

Lic. Pedro Rosalio Escobar Castaneda

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE MEDICINA

Decano

Dr. Saul Diaz Peña

Vicedecano

Lic. Franklin Arnulfo Méndez Duran

Directora de la Escuela Ciencias de la Salud

MSc. Mónica Raquel Ventura de Ramos

Directora de la Carrera de la Licenciatura de Radiología e Imágenes

Licda. Mabel Patricia Najarro Chávez

AGRADECIMIENTOS

Santísima Trinidad, gracias infinita por mi historia, mi proceso y mi presente. Se que detrás de todo lo vivido hay un plan perfecto Para mí.

Agradecida con mis madres, amigas y Ángeles que han creído en mí siempre que confiaron que lo lograría y que a pesar de mis decisiones no me juzgan las amo con toda mi alma y corazón gracias infinitas sé que no podre recompensar su esfuerzo, pero gracias por todo: Melania Raquel Martinez Bermudez y Blanca Lidia Sigüenza.

A mi abuela: Matilde Martinez, gracias por todo que Dios te bendiga.

A mis padres: José Sigüenza y Sergio Salguero por siempre creer, apoyarme en todo lo que he necesitado, por todas las oportunidades, consejos y tener confianza que lo lograría.

A mis tíos: Otoniel Bermudez y Diego Martinez, muchas gracias tíos por ayudarme con mis tareas, Dios me los bendiga siempre.

A mis mejores amigas, angelitos preciosos que incondicionalmente han estado ahí desde mis 9 años, infinitas gracias, gracias por su apoyo en otra vida siempre serán mis mejores amigas: Adriana Leiva, Paola Torres.

A Abdul García por apoyarme en este sueño, que nuestro señor Jesucristo te bendiga siempre.

A amiga de la Universidad y compañera de tesis Karla Siguachi, por confiar en mí, por siempre entender nuestras circunstancias, por no abandonar este proceso a pesar de lo difícil que ha sido, gracias por esforzarte mucho, ayudarme en todo lo que he necesitado para culminar este proceso, en otra tesis te volvería a elegir como mi compañera y amiga te quiero mucho de corazón.

A mi asesora Teresa de los Ángeles Reyes Paredes por la paciencia, dedicación, apoyo incondicional que mantuvo durante el proceso, por brindarnos sus conocimientos y ayudarnos a mejorar cada vez más.

Y a todos los licenciados que nos han ayudado en estos 6 años, a través de sus conocimientos, para poder prepararnos como unos profesionales, con deseos de superación, valientes, inteligentes y capaces de sí mismos para podernos valer en un trabajo digno, gracias infinitas a todos mis profesores de Teoría y Practicas Hospitalarias.

"El Señor es mi pastor, nada me falta"

Salmo 23

Virginia Jazmin Martinez Bermudez

El camino no ha sido fácil, sin embargo, agradezco primeramente a Dios por la fuerza que me dio día con día en este proceso largo y con muchas dificultades, pero siempre saliendo adelante.

A mi abuela Reyna Morales, que está en el cielo, pero que desde pequeña me inculcó valores, me enseñó sobre disciplina y carácter para poder enfrentarme a la vida.

A mi madre, Ester Morales, que ha sido la pieza fundamental para que yo llegara hasta este punto, siempre dándome palabras de ánimo para poder seguir y ser mi mayor inspiración para poder superarme cada día, por ser ejemplo de superación a pesar de las adversidades que se presenten, no hay palabras para expresar lo feliz que me hace poder culminar un paso más en mi vida académica, y que ella este para presenciarlo.

A mi padre Jaime García, que en la distancia siempre fue un gran apoyo para mí y mi familia.

A mi amiga y compañera de tesis Jazmín Martínez, que a pesar de las dificultades supimos resolverlas y seguir avanzando con el trabajo.

A cada persona que Dios puso en mi camino y me ayudo de alguna manera en mi formación académica.

A mi asesora Teresa de los Ángeles Reyes Paredes por la paciencia y dedicación que mantuvo durante el proceso, por brindarnos sus conocimientos y ayudarnos a mejorar cada vez más.

A cada maestro que formo parte de este proceso brindando sus conocimientos para formar los mejores profesionales.

"¿No te he dicho que, si crees, verás la gloria de Dios?"

Juan 11:40

Karla Marisol Martínez Siguachi.

CONTENIDO

INTRODUCCIÒN	ix
CAPÍTULO I	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1.1 SITUACION PROBLEMÁTICA.....	1
1.1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA	4
1.2 JUSTIFICACIÒN.....	5
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÒN.....	6
1.3.1 Objetivo general.....	6
1.3.2 Objetivo específicos.....	6
CAPITULO II.....	1
2.1 MARCO CONCEPTUAL Y TEÓRICO	7
2.1.1 MARCO CONCEPTUAL	7
CAPITULO III	7
3.1 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES.	25
CAPITULO IV.....	29
4.1 DISEÑO METODOLOGICO	28
4.1.1 TIPO DE ESTUDIO	28
4.1.2 UNIVERSO Y MUESTRA	29
4.1.3 MÉTODOS.....	29
4.1.4 TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS	30
4.1.5 VALIDACIÒN DE LOS INSTRUMENTOS.....	31
4.1.6 RECURSOS.....	31
4.1.7 CONSIDERACIONES ÉTICAS	31
4.1.8 PLAN DE TABULACIÒN DE LA INFORMACIÒN.....	32
4.1.9 PLAN DE ANALISIS DE RESULTADOS.....	32
4.1.10 PLAN DE SOCIALIZACIÒN.....	32
CAPITULO V	34
5.1 Presentaciòn y análisis de resultados	34
CAPITULO	51
VI.....	51
6.1 Conclusiones y Recomendaciones.....	56

6.1.1 Conclusiones	56
6.1.2 Recomendaciones	60
FUENTE DE INFORMACION	65
Bibliografía.....	65
ANEXOS	69

INTRODUCCIÒN

A lo largo de la historia la medicina y la tecnología han evolucionado, trayendo un descubrimiento que marcó el siglo XX, fue el de los rayos x, siendo este un gran aporte en la medicina para el diagnóstico de distintas enfermedades. Sin embargo, los daños en la salud por el uso de la radiación era más un problema que beneficio para aquellos que la usaban y el entorno que los rodeaba, por lo que desde su creación se buscaron diferentes métodos para reducir los efectos que la radiación producía en la salud. Por lo que el desarrollo de la investigación se organiza de la siguiente manera:

En el CAPITULO I, se desarrolla el planteamiento del problema, el cual contiene los antecedentes donde se describe como surgieron los rayos x, que es la protección radiológica y porque surgió la necesidad de crearla y delegar personas encargadas de la protección y seguridad radiológica de cada institución, también se justifica el porqué de la investigación con el fin de explicar la importancia del desempeño del responsable de protección radiológica en los diferentes hospitales del área metropolitana y si se les da el reconocimiento debido, así mismo se plantean los objetivos por los cuales se guiara la investigación.

En el CAPITULO II, se desarrolla a detalle el marco teórico y conceptual, siendo la base fundamental para sustentar la base teórica de la investigación, esto para poder describir y comprender porque es importante el desempeño del responsable de protección radiológica en los centros donde se hace uso de radiación ionizante.

En el CAPITULO III, se desarrolla la operacionalización de variables, la cual nos permite explicar cada variable de estudio, definirla y asignar indicadores y valores a cada una de ellas para poder medirlas.

En el CAPITULO IV, se presenta el diseño metodológico donde se describe el tipo de estudio, área de estudio, universo y la muestra seleccionada para la investigación, se describe también el método de recolección y análisis de la información y el proceso de presentación de resultados obtenidos.

En el CAPITULO V, se presentan los resultados obtenidos en la recolección de datos y su análisis y finalmente en el CAPITULO VI se establecen las conclusiones y las recomendaciones que surgieron de la investigación.

CAPÍTULO I

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.1 SITUACION PROBLEMÁTICA

La protección radiológica: es una actividad multidisciplinar, científica y técnica, que pretende proteger a las personas y al medio ambiente contra los efectos nocivos de la exposición. (1)

Esta dio sus primeros pasos a principios del siglo XX, y se desarrolló notablemente durante sus últimas décadas. Nació después del descubrimiento de las radiaciones ionizantes, la protección radiológica surge de la necesidad de descubrir si los daños a la salud o síntomas de las personas eran provocados por los rayos x o eran efectos colaterales de las máquinas, así es como en 1896, el ingeniero estadounidense Wolfram Fuchs dio la que parece la primera recomendación de protección contra la radiación :hacer la exposición lo más breve posible; no permanecer a menos de 30 cm del tubo ; cubrir la piel con vaselina, dejando una capa adicional en el área más expuesta (Clarke y J Valentin 2009).

Es decir, sólo un año después del descubrimiento de los rayos X, se establecieron las tres medidas básicas de protección contra la radiación que aún perduran en nuestros días: tiempo de exposición, distancia y blindaje.

Se observó que de igual modo podían curar y originar el cáncer. Así surgió la necesidad de protegerse de ellas por quienes las aplican en la terapéutica del cáncer y empiezan a crearse los medios de protección, incluidos los reglamentos para eliminar esa posibilidad iatrogénica. Dichas medidas conllevaron el nacimiento de esta importante disciplina donde se vinculan la física y la medicina. (2)

Desde 1928 existe un organismo internacional independiente, la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP), que emite recomendaciones y presta asesoramiento sobre todos los aspectos relacionados con la protección contra las radiaciones ionizantes. (1)

Los Prestadores de servicios en el área de la salud de Radiología e Imágenes de los diferentes hospitales públicos y privados que trabajan con radiación, están expuestos a dosis pequeñas en circunstancias normales, cada exposición puede tener consecuencias,

como la aparición de efectos biológicos de las radiaciones ionizantes, estas dosis deben de estar justificadas y mantenerse tan bajo como sea razonablemente posible término (ALARA). La Dirección de Protección Radiológica (DPR) en el país, aplica y recomienda un responsable regulatorio para todas las prácticas y funciones.

En el salvador la (DPR) dirección de protección radiológica es la responsable en regular y controlar el uso de las radiaciones ionizantes y de la energía nuclear, a fin de proteger la salud de la población frente a los posibles efectos adversos de la radiación.

En el año 2022 se hace una reforma al art.1 del código de salud en relación con el art.191 del mismo código quedando su reforma de la siguiente manera: Art.191. El Ministerio es la autoridad competente para regular a todas las personas naturales o jurídicas, institucionales públicas y autónomas , que se dediquen a las actividades o prácticas que se realicen o relacionen con radiaciones ionizantes , tales como ; construcción ,importación, exportación , venta , compra ,transferencia, transporte ,gestión de desechos radiactivos , almacenamiento , uso ,operación , mantenimiento , posesión ,servicios técnicos , cierre , modificación, protección y seguridad radiológica y física de las fuentes de radiación ionizante , para lo cual emitirá las medidas y normativas pertinente a la autorización , inspección , supervisión, evaluación y control de tales actividades. (3)

Decreto N°41 Reglamento Especial de Protección y Seguridad Radiológica El presente reglamento tiene por objeto desarrollar las disposiciones fundamentales del Código de Salud en lo que se refiere a la importación, exportación, producción, ensamblaje, comercialización, transporte, almacenamiento, transferencia a cualquier título, uso, posesión y aplicación de las fuentes y equipos generadores de radiaciones ionizantes, así como la gestión de los desechos radiactivos. El objetivo esencial es lograr un nivel adecuado de protección y seguridad a la población y al medio ambiente general. (4)

El desempeño del responsable de protección radiológica es indispensable por las funciones que debe realizar en los diferentes hospitales públicos y privados, como implementar, documentar programas de protección y seguridad, realizar acciones pertinentes para que el personal que participa en actividades relacionadas a la protección y seguridad radiológica tengan capacitación y formación adecuada, supervisar el trabajo para garantizar el cumplimiento de las reglas locales y el marco regulador nacional,

proveer a los nuevos trabajadores de una capacitación inicial adecuada acerca de las normas y procedimientos locales, llevar a cabo, o supervisar, los controles radiológicos de zonas y puestos de trabajo, entre otras.

1.1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

Por lo descrito anteriormente, el grupo investigador se plantea la siguiente interrogante:

¿Cuál es el Desempeño del responsable de Protección y Seguridad Radiológica en los hospitales del área metropolitana, durante el periodo de febrero a julio 2024?

1.2 JUSTIFICACIÓN

Esta investigación es de trascendental importancia por el papel que desempeña el responsable de Protección y Seguridad radiológica de los hospitales con base al Reglamento de Protección y Seguridad Radiológica.

Garantizar la seguridad de los profesionales en radiología y de los pacientes evitando posibles efectos adversos, es un compromiso de los responsables de protección radiológica, regular y controlar el uso de las radiaciones ionizantes y de la energía nuclear y todo lo relacionado a la seguridad radiológica, a fin de proteger la salud y promover la seguridad radiológica y física de las fuentes ionizantes, Por esta razón, es importante conocer sobre las funciones de los responsables de Protección radiológica en los Departamentos de Radiología e Imágenes de los diferentes hospitales públicos y privados su incidencia en garantizar la seguridad.

Esta investigación pretende ser de beneficio para los estudiantes de la carrera de Radiología y los profesionales interesados en esta área, para concientizar el papel importante que juega el regente de Protección y Seguridad Radiológica en el uso de las radiaciones ionizantes, así mismo a las jefaturas dar el reconocimiento debido y recursos necesarios a la persona encargada para desempeñar de la manera correcta sus funciones.

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 Objetivo general.

Determinar el desempeño del responsable de protección y seguridad radiológica en los hospitales del área metropolitana, en el periodo de febrero a julio de 2024.

1.3.2 Objetivo específicos.

- Identificar las funciones que realizan los responsables de protección radiológica, según el reglamento de protección y seguridad radiológica de El Salvador.

- Enlistar las funciones que realizan los responsables de protección radiológica, según el manual de protección radiológica de cada institución.

- Comparar diferencias en el desempeño de los responsables de protección radiológica, de los diferentes hospitales del Ministerio de Salud, Instituto Salvadoreño del Seguro Social y el sector privado.



CAPITULO

II

2.1 MARCO CONCEPTUAL Y TEÓRICO

2.1.1 MARCO CONCEPTUAL

- **CIUMR:** Comisión Internacional de Unidades y Medidas Radiológicas (5)
- **DPR:** Dirección de Protección Radiológica (6)
- **OIEA:** Organismo Internacional de Energía Atómica: centro mundial de cooperación en el ámbito nuclear, tiene por objeto promover la utilización de las tecnologías nucleares con fines pacíficos y en condiciones de seguridad tecnológica y física. (7)
- **ICRP:** Comisión Internacional de Protección Radiológica (8)
- **UNSCEAR:** Comité Científico de las Naciones Unidas para la investigación de los efectos de la Radiación Atómica, cuyo mandato en el sistema de las Naciones Unidas es evaluar e informar sobre los niveles y efectos de la exposición a la radiación ionizantes (9)
- **ONU:** organización de las Naciones Unidas (10)
- **ALARA:** Este término corresponde a las siglas inglesas de la expresión “tan bajo como sea razonablemente posible (As Low As Reasonably Achievable). (11)
- **ACCIDENTE:** Todo suceso involuntario, incluidos los errores de operación, fallos de equipo u otros contratiempos, cuyas consecuencias reales o potenciales no sean despreciables desde el punto de vista de la protección o seguridad tecnología. (12)
- **CONTROL DE CALIDAD (CC):** Parte de la garantía de calidad destinada a verificar que las estructuras, sistemas o componentes cumplan unos requisitos predeterminados. Esta definición fue tomada de la ISO 921:1991. Una definición más general de control de calidad y definiciones de términos conexos puede encontrarse en la ISO 8402:1994. (12)
- **RADIACION IONIZANTE:** A los efectos de la protección radiológica, radiación capaz de producir pares de iones en materias (s) biológicas (s).

En las publicaciones del OIEA, el termino radiación se refiere normalmente sólo a radiación ionizante. (12)

2.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1 Clasificación de las radiaciones ionizantes

Radiación: se emplea para denominar a todas las formas de propagación de energía mediante fenómenos ondulatorios, como los electromagnéticos, o mediante partículas nucleares que poseen características y consecuencias muy diversas. A igualdad de energía involucrada, las radiaciones capaces de ionizar átomos dan lugar a efectos físicos y biológicos notoriamente más intensos que las radiaciones que no poseen esa capacidad. El significado de esta diferencia es tal que las radiaciones son clasificadas en Ionizantes y No Ionizantes.

Radiaciones ionizantes: Constituyen radiaciones cuyas partículas o fotones transportan la suficiente energía como para provocar la ionización de átomos que encuentran a su paso. Poseen capacidad ionizante las siguientes radiaciones: rayos X, emisiones radiactivas (alfa, beta, positrones, gamma), productos de reacciones nucleares (neutrones, protones, deuterones). La ionización de átomos en las células de los seres vivos da lugar a reacciones químicas capaces de provocar modificaciones estructurales o funcionales en las células, estos efectos son estudiados por el UNSCEAR, creado por la Asamblea General de Naciones Unidas en 1.955. Los informes del Comité se usan como base científica para evaluar los riesgos de la radiación y para establecer medidas de protección.

Radiaciones no ionizantes: Son radiaciones electromagnéticas cuyos fotones tienen niveles de energía inferiores a los que se requieren para provocar la ionización de los átomos. También pueden provocar efectos negativos sobre la salud, pero a través de otros procesos biofísicos diferentes a los inducidos por las radiaciones ionizantes. Son radiaciones no ionizantes la radiación luminosa, ultravioleta, infrarroja, láser, radiofrecuencia, microondas y radiaciones de baja frecuencia. El organismo que estudia sus efectos, es la Comisión Internacional de Protección de la Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP) (13)

2.2.2 Efectos biológicos de las radiaciones ionizantes

La exposición a la radiación puede producir daño severo en las células que les conducirá a la muerte, o daños severos o subletal que si bien no provocan la muerte de la célula si alteran su composición genética (ADN). La respuesta de las células frente a la exposición a radiación está influida por un gran número de factores físicos (dosis, tasa y calidad), químicos (sustancias que aumentan o disminuyen la radiosensibilidad celular) y biológicos.

Hay dos clases de efectos biológicos, los que se producen al superarse un valor determinado de la dosis de radiación recibida (deterministas) y los que tienen una probabilidad de ocurrencia creciente al aumentar dicha dosis (estocásticos).

Efectos deterministas

- Son aquellos que aparecen como consecuencia de elevadas exposiciones a radiación, que resultan en daños a un número importante de células y en los que no existe una dosis umbral por debajo de la cual no se producirán dichos efectos.

Existen tres tipos de respuesta de las células a una exposición: Muerte de la célula durante la interfase, fallo reproductivo en el que queda limitado el número de divisiones que se realizan a partir de una célula o retraso en la división durante un determinado periodo de tiempo.

- ✓ Existe una dosis umbral por debajo de la cual no se produce dicho efecto, pero si supera el efecto es seguro.
- ✓ La gravedad del efecto se incrementa al aumentar la dosis recibida.
- ✓ El tiempo en el que se recibe la dosis influye de forma importante.
- ✓ Ejemplos: vómitos, quemaduras, cataratas, efecto sobre el desarrollo del útero.
- ✓ Aparecen generalmente tras un corto periodo de tiempo.

Efectos estocásticos

- Son aquellos que se caracterizan por el hecho de que la probabilidad de que ocurra el efecto depende de la dosis de radiación, ya que un aumento en la exposición de radiación conduce a un aumento de la probabilidad de transformación de alguna célula del organismo.
- ✓ No presentan una dosis umbral por debajo de la cual la radiación no tiene consecuencias.
- ✓ La probabilidad de que se produzcan estos efectos aumenta, al aumentar la dosis recibida.
- ✓ El tiempo en el que se recibe la dosis influye en la probabilidad de producir un efecto estocástico en un factor de 2.
- ✓ Si se produce siempre son graves.

Los efectos biológicos estocásticos se dividen en dos grupos:

1. Si las células afectadas son somáticas: Tumor cancerígeno o benigno.
2. Si las células afectadas son germinales: Efectos hereditarios. (14)

2.2.3 Protección Radiológica

La **protección radiológica** es la disciplina que estudia los efectos de las dosis producidas por las radiaciones ionizantes y los procedimientos para proteger a los seres vivos de sus efectos nocivos, siendo su objetivo principal los seres humanos.

Protección radiológica en cuanto a los decretos, normas, recomendaciones para proteger a las personas ocupacionalmente expuestas y a la población en general de los efectos adversos de las radiaciones ionizantes. (15)

Los rayos X son una forma de radiación que tiene la capacidad de penetrar diferentes tejidos del cuerpo. Aunque no son visibles al ojo humano y no se pueden sentir, los rayos X pueden causar daño si se reciben en dosis altas o si se acumulan a lo largo del tiempo.

-Tres principios básicos y generales

1. Distancia

El principio de la distancia se basa en la premisa de que la radiación disminuye a medida que aumenta la distancia entre la fuente radiactiva y una persona o también conocida como Ley de la Inversa de los cuadrados. Por lo tanto, cuanto mayor sea la distancia entre el paciente y el dispositivo de rayos X, menor será la exposición a la radiación.

2. Tiempo

El principio del tiempo establece que cuanto menos tiempo se esté expuesto a la radiación, menor será la dosis recibida. Por lo tanto, se debe minimizar el tiempo de exposición a los rayos X tanto como sea posible.

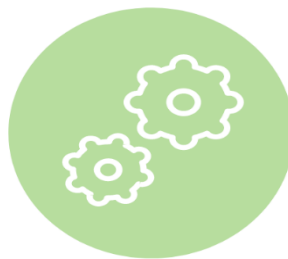
3. Blindaje

El principio del blindaje gira en torno al uso de barreras de protección para reducir la exposición a la radiación. Estas barreras, generalmente hechas de plomo u otros materiales con alta capacidad de absorción de radiación, actúan como escudos que bloquean o reducen significativamente la radiación dispersa.

3 Pilares Básicos en Protección Radiológica



Justificación



Optimización



Limitación de dosis

Cabe destacar que estos principios de protección radiológica deben aplicarse de manera conjunta y complementaria. La distancia, el tiempo y el blindaje funcionan en conjunto para minimizar la exposición a la radiación y reducir los riesgos asociados.

A partir de los percances antes mencionados y de las sugerencias de William Herbert Rollins en el año de 1928 se crea un organismo internacional independiente, la Comisión Internacional de Protección Radiológica (**ICRP**), que emite recomendaciones y presta asesoramiento sobre todos los aspectos relacionados con la protección contra las radiaciones ionizantes

➤ **Justificación**

La práctica que implique la exposición a las radiaciones ionizantes siempre debe suponer un beneficio para la sociedad. Deben considerarse los efectos negativos y las alternativas posibles.

➤ **Optimización o “Principio Alara”**

El término ALARA corresponde a las siglas inglesas de la expresión "tan bajo como sea razonablemente posible" (*As Low As Reasonably Achievable*). Todas las exposiciones a la radiación deben ser mantenidas a niveles tan bajos como sea razonablemente posible, teniendo en cuenta factores sociales y económicos.

➤ **Limitación de dosis**

Las dosis de radiación recibidas por las personas no deben superar los límites establecidos en la legislación vigente. (16)

Historia de protección radiológica en el salvador

En 1989 El Salvador registro un accidente radiológico específicamente en el área de Soyapango. Tres personas fueron afectadas y una de ellas murió un año después del suceso debido a los efectos de la radiación. La jornada de trabajo había sido complicada para Francisco Santiago Roque Tobar, el operador en turno de la instalación de irradiación de Delmed, empresa farmacéutica que manufacturaba soluciones intravenosas y bolsas colectoras de sangre y orina. En esa empresa se contaba con una instalación que funcionaba desde 1975 con un bastidor móvil que sostenía lápices de acero inoxidable conteniendo Cobalto-60, un metal radioactivo que emite rayos gamma. Se usaba para esterilizar los productos médicos.

Más tarde en el año de 1999 se creó el primer curso sobre “Protección Radiológica” organizado por la CIAN-FIAS UES en conjunto de la Unidad Nacional Reguladora y Asesora para el uso de las Radiaciones Ionizantes (UNRA) del Ministerio de Salud y el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA). (17)

ACCIDENTE RADIOLÓGICO EN EL SALVADOR

El bastidor que contenía el radiocromo de irradiación de Cobalto-60, la cual contenía 18,000 Ci, fue el que se usaba para esterilizar los productos médicos en 1989.

- SE DETECTA UNA FALLA**
Trabajador A, se percata de que hay un problema en la cámara de irradiación. La alarma se activa.
- PISTÓN ATASCADO**
Uno de los pistones falla, provocando el desajuste de la cámara de irradiación. La alarma se activa.
- SE PROTEGE LA FUENTE**
El sistema de protección de radiación de irradiación de Cobalto-60, se activa automáticamente.
- FUENTE DETENIDA**
Por un problema técnico la cámara de irradiación de Cobalto-60, se detiene.
- PRIMERAS MANIOBRAS**
El trabajador A, intenta desconectar la fuente de irradiación de Cobalto-60, sin éxito.
- INTENTO DE DESBLOQUEO**
El trabajador A, sube al techo a intentar desconectar el mecanismo que sujeta la fuente de irradiación de Cobalto-60, y quedara protegida.
- CÁMARA SIN CONTROL DE RADIACIÓN**
El trabajador A, intenta desconectar la fuente de irradiación de Cobalto-60, pero no logra hacerlo. La fuente de irradiación de Cobalto-60, se encuentra sin control de radiación.
- PRIMER INGRESO**
El trabajador A, desconecta la energía y espera 30 minutos a que los técnicos lleguen al cuarto libre de cobalto y radiación. Ingresó cuando comenzó a sentirse débil y cubrió el estacionamiento de la fuente, la cual pesa 1300 libras, e intenta liberarla sin éxito para liberarla de inmediato.
- SEGUNDO INGRESO**
El trabajador A, solicita ayuda de los trabajadores B y C para liberar la fuente. Cuando la fuente ingresa a la cámara se dan cuenta de que han estado recibiendo la peligrosa radiación. Sistem de inmediato de la cámara.

DAÑO A LOS TRABAJADORES IRRADIADOS

Los niveles de radiación absorbida por los trabajadores se miden en Gray (Gy).

- El trabajador A** recibió 0.5 Gy en la cabeza, 10 Gy en el cuello, 10 Gy en el pecho, 10 Gy en los brazos, 10 Gy en las piernas y 10 Gy en los pies.
- El trabajador B** recibió 0.5 Gy en la cabeza, 10 Gy en el cuello, 10 Gy en el pecho, 10 Gy en los brazos, 10 Gy en las piernas y 10 Gy en los pies.
- El trabajador C** recibió 0.5 Gy en la cabeza, 10 Gy en el cuello, 10 Gy en el pecho, 10 Gy en los brazos, 10 Gy en las piernas y 10 Gy en los pies.

1 Gy equivale a 100 veces más del máximo permitido en un mes de radiación.

DIAGRAMA DE LA FUENTE

El bastidor portafuente de dos módulos.
Cable de elevación.
Cables guía.
Módulo de Co-60.
Elemento fuente estándar: 60.9 cm x 20.5g cm x 0.81 cm.
Lágr con dos elementos fuente estándar: 45.2 cm.

Centro de Investigaciones y Aplicaciones Nucleares (CIAN)

El CIAN es una unidad de investigación, desarrollo y servicio en los campos de seguridad y protección radiológica, control de calidad, pruebas y ensayos analíticos.

Fue creado en 1986 mediante convenio entre el Gobierno de la Republica de EL Salvador y el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), con la finalidad de brindar acompañamiento en el desarrollo, difusión y transferencia de tecnologías con el uso de las radiaciones para las áreas medicas e industria.



Dirección de Protección Radiológica en El Salvador (DPR).

La Dirección de Protección Radiológica (DPR) tiene como objetivo el de otorgar las autorizaciones: Regular, controlar y verificar el cumplimiento de la normativa de protección radiológica y la seguridad física de las fuentes radiactivas.

Y como finalidad el de mejorar la calidad de los servicios brindados con radiaciones ionizantes y optimizar la protección radiológica de los trabajadores, pacientes y público, así como prevenir la ocurrencia de accidentes radiológicos que tengan consecuencias en la salud, ambiente y economía.

Protección Radiológica Ocupacional y Tipos de Situaciones de Exposición.

La exposición ocupacional es la exposición en que incurren los trabajadores en el curso de sus labores, sea cual sea la situación de exposición. A los efectos de establecer los requisitos prácticos para la protección y la seguridad, la publicación GSR Part 3 [2] hace una distinción

entre tres tipos de situaciones: las situaciones de exposición planificadas, las situaciones de exposición de emergencia y las situaciones de exposición existentes.

- a) **La situación de exposición planificada es:** una situación de exposición que surge a raíz de la utilización planificada de una fuente o de una actividad planificada que tiene como resultado una exposición debida a una fuente. Puesto que pueden adoptarse disposiciones para la protección y la seguridad antes de iniciar la actividad en cuestión, las exposiciones conexas y la probabilidad de que se produzcan pueden limitarse desde el principio. Los principales medios de controlar la exposición en situaciones de exposición planificadas son el diseño apropiado de instalaciones, equipo y procedimientos operacionales, y la capacitación.

- b) **La situación de exposición de emergencia es:** una situación de exposición que se da como resultado de un accidente, acto doloso o cualquier otro suceso inesperado, y requiere la pronta adopción de medidas para evitar o reducir las consecuencias adversas. Deben estudiarse medidas preventivas y mitigadoras antes de que se presente una situación de exposición de emergencia. Sin embargo, una vez que esa situación se produce, las exposiciones solo pueden reducirse mediante la aplicación de medidas protectoras.

- c) **La situación de exposición existente es:** una situación de exposición que ya existe cuando tiene que tomarse una decisión sobre la necesidad de control. Entre las situaciones de exposición existentes figuran las situaciones de exposición a la radiación de fondo natural, así como las de exposición debida a materiales radiactivos residuales provenientes de prácticas anteriores que no estuvieron sometidas a control reglamentario o que permanecen una vez terminada la situación de exposición de emergencia”.

Clasificación de Zonas

La administración debería considerar la posibilidad de clasificar las zonas de trabajo en todos los casos en que exista exposición ocupacional a la radiación. Las zonas deberían estar claramente definidas en el programa de protección radiológica, sobre la base del resultado de la evaluación radiológica previa a que se hace referencia en los párrafos 3.53 a 3.56. Pueden definirse dos tipos de zonas: las zonas controladas y las zonas supervisadas.

Zona Controlada

Los titulares registrados y los titulares de licencias designarán como zona controlada toda zona en la que se requieran o pudieran requerirse medidas de protección y seguridad específicas para:

- a) controlar las exposiciones o impedir la dispersión de la contaminación en condiciones de funcionamiento normal
- b) prevenir o limitar la probabilidad y la magnitud de las exposiciones en casos de incidentes operacionales previstos y en condiciones de accidente.

Al definir los límites de toda zona controlada, los titulares registrados y los titulares de licencias tendrán en cuenta la magnitud de las exposiciones previstas en condiciones de funcionamiento normal, la probabilidad y magnitud de las exposiciones en casos de incidentes operacionales previstos y en condiciones de accidente, y el tipo y alcance de los procedimientos necesarios para la protección y la seguridad.

Zona Supervisada

Los titulares registrados y los titulares de licencias designarán como zona supervisada toda zona que no haya sido ya designada como zona controlada, pero en la que sea preciso mantener en examen las condiciones de exposición ocupacional, aunque normalmente no sean necesarias medidas de protección y seguridad específicas.

Los titulares registrados y los titulares de licencias, teniendo en cuenta la naturaleza, probabilidad y magnitud de las exposiciones o la contaminación en las zonas supervisadas:

- a) delimitarán las zonas supervisadas por medios apropiados
- b) colocarán señales aprobadas, según proceda, en los puntos de acceso a las zonas supervisadas
- c) examinarán periódicamente las condiciones para determinar toda necesidad de nuevas medidas de protección y seguridad, o de modificación de los límites de las zonas supervisadas”

El propósito básico del establecimiento de una zona supervisada es delimitar las partes de un lugar de trabajo que deberían ser objeto de un examen regular de las condiciones radiológicas para determinar si es necesario modificar la clasificación de la zona debido, por ejemplo, a circunstancias no previstas en la evaluación radiológica previa o si ha habido algún fallo del control, ya sea en las características de diseño o en los procedimientos aplicados en una zona controlada adyacente. (18)

Irradiación Externa

Se dice que hay riesgo de irradiación externa cuando, por la naturaleza de la radiación y el tipo de práctica, la persona sólo está expuesta mientras la fuente de radiación está activa y no puede existir contacto directo con un material radiactivo. Es el caso de los generadores de rayos X, los aceleradores de partículas y la utilización o manipulación de fuentes encapsuladas.

Contaminación Externa

Cuando puede haber contacto con la sustancia radiactiva y ésta puede penetrar en el organismo por cualquier vía (respiratoria, dérmica, digestiva o parenteral) se habla de riesgo por contaminación radiactiva. Esta situación es mucho más grave que la simple irradiación, ya que la persona sigue estando expuesta a la radiación hasta que se eliminen los radionucleidos por metabolismo o decaiga la actividad radiactiva de los mismos. (19)

2.1.4 Origen de la comisión Internacional de Protección Radiológica

A las pocas semanas de que roentgen descubriera los rayos X, se hizo evidente las posibilidades de esta técnica para el diagnóstico de las fracturas, pero los efectos nocivos agudos (pérdida del cabello, eritema y dermatitis) hicieron que el personal de los hospitales se percatara de la necesidad de evitar la sobrexposición. Poco tiempo después del descubrimiento del radio y sus aplicaciones médicas, se dieron a conocer efectos graves y nocivos similares. A pesar de estas observaciones, no se hizo una coordinación adecuada para proteger al personal expuesto a los rayos X y a las radiaciones gamma provenientes del radio. Desde principios de los años veinte, el British X-ray and Radium Protection Committee y la American Roentgen Ray Society propusieron recomendaciones generales para la protección radiológica. En el Primer Congreso Internacional de Radiología celebrado en 1925, se reconoció la necesidad de cuantificar la exposición. En consecuencia, el Comité Internacional de Protección contra los Rayos X y el Radio adoptó el roentgen como unidad de exposición a los rayos X y a las radiaciones gamma. Las recomendaciones sobre los límites de exposición evolucionaron gradualmente en el decenio siguiente y en 1937, se consideró que una persona sana podía tolerar una exposición profesional a los rayos X y a las radiaciones gamma de hasta 0,2 roentgen por día de trabajo sin que se manifestaran lesiones cutáneas, anemia, o disminuyera la fecundidad. (20)

-Creación de la comisión internacional

La ICRP se estableció en 1928 en el segundo Congreso Internacional de Radiología para responder a las crecientes preocupaciones sobre los efectos de la radiación ionizante que se observa en la comunidad médica. En ese momento se llamó Comité Internacional de Protección de Rayos X y Radio (IXRPC), pero se reestructuró para tener mejor en cuenta los usos de la radiación fuera del área médica y se le dio su nombre actual en 1950. Es una asociación científica sin ánimo de lucro e independiente dedicada a fomentar el progreso de la ciencia de la protección radiológica para beneficio público. La ICRP es una referencia obligada en cualquier actividad que pretenda hacer un uso seguro y eficiente de las

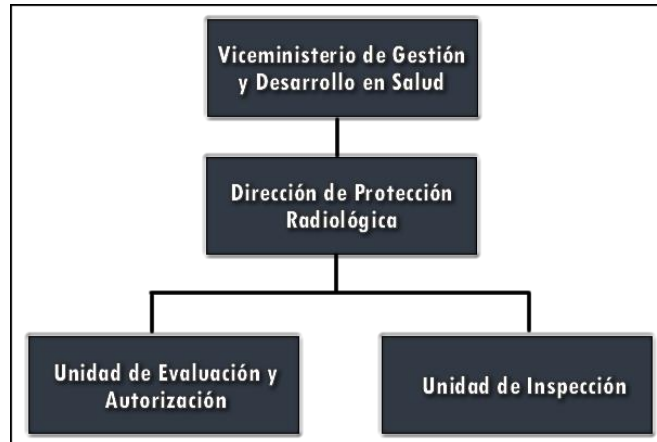
radiaciones ionizantes. Sus recomendaciones son actualmente la base de la mayor parte de las iniciativas que en el ámbito normativo se abordan en todo el mundo. (20)

-Quienes conforman la comisión internacional de protección radiológica

La ICRP ofrece sus recomendaciones a agencias reguladoras y asesorar y proporciona guías destinadas a servir de ayuda para la gestión y para el personal profesional con responsabilidades en materia de protección radiológica. En la mayoría de los países la legislación en este ámbito se elabora siguiendo las recomendaciones de la ICRP. Las normas básicas internacionales de seguridad para la protección contra las radiaciones ionizantes y para la seguridad de las fuentes de radiación del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) se basan también en las recomendaciones de la ICRP, así como el Convenio 115 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT). Las recomendaciones de la ICRP forman la base de las normas, la legislación, los programas y las prácticas de protección radiológica en todo el mundo.

María Antonia López, responsable de Dosimetría Interna del CIEMAT, destaca que ambas organizaciones, la Sociedad Española de Protección Radiológica (SERP), que ella preside, y la ICRP son organizaciones sin ánimo de lucro, que promueven desarrollos científicos en protección radiológica. “La ICRP se focaliza en la protección frente a las radiaciones ionizantes, mientras que en la SEPR abordamos la protección tanto frente a las radiaciones ionizantes como no ionizantes. Y así como el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) aporta una cuota anual de apoyo económico a la ICRP, desde la SEPR no se apoya económicamente a ICRP, aunque se contribuyó en la campaña para el acceso libre a sus publicaciones en 2018”. (21)

2.1.5 Legislación de la protección Radiológica en EL SALVADOR según el Ministerio de Salud.



Marco legal para la seguridad nuclear y radiológica, Organismo regulador en El Salvador.

El Código de Salud ordena que el Ministerio de Salud emita 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 radiación ionizante y prevé la creación de las normas pertinentes destinadas a la evaluación y ejecución de dichas actividades.

Así, la UNRA establece y aplica un régimen regulatorio para todas las actividades que se realizan o relacionan con radiaciones ionizantes.

El Gobierno de El Salvador, en el área de seguridad nuclear y protección radiológica tiene el compromiso de:

- Aplicar la presente política nacional en materia de seguridad nuclear y radiológica.
- Cumplir lo establecido en la legislación vigente.

- Establecer una infraestructura legal y reguladora, de carácter independiente y con recursos humanos y económicos suficientes.
- Promover e incentivar en las instituciones educativas pertinentes, el fortalecimiento de la competencia en materia de seguridad radiológica a través del establecimiento de una estrategia nacional de educación y entrenamiento.

El Gobierno de El Salvador, en el área de seguridad nuclear y protección radiológica, a través del Ministerio de Salud y de acuerdo con lo establecido en el Código de Salud, es el órgano regulador responsable de la regulación y control de todas prácticas y actividades que se realicen o relacionen con fuentes de radiación ionizante en todo el territorio salvadoreño.

El Ministerio de Salud como órgano regulador en materia de salud de la República de El Salvador, mantiene un compromiso permanente con la seguridad de las instalaciones radiactivas para proteger al personal expuesto, a la población salvadoreña y al medio ambiente de los posibles riesgos derivados del uso de las radiaciones ionizantes, lo cual constituye la razón principal de su actuación y de sus decisiones, que tienen fundamentalmente un enfoque preventivo. Reitera que son los usuarios de las fuentes de radiaciones ionizantes, los que tienen la máxima responsabilidad por garantizar la seguridad durante su uso. En este sentido, el objetivo principal de la actividad reguladora es garantizar que dichas instituciones cumplan con su responsabilidad por el uso seguro de estas fuentes en cualquiera de las prácticas asociadas a las mismas.

ACUERDO N.º 79

El Órgano Ejecutivo en el Ramo de Salud

Considerando:

- I. Que el numeral 4 del Art. 41 del Código de Salud, establece que corresponde al Ministerio, organizar, reglamentar y coordinar el funcionamiento y las atribuciones de todos los servicios técnicos y administrativos de sus dependencias.

- II. Que el Reglamento Interno del Órgano Ejecutivo en el Art. 16 numeral 3, establece la facultad del Titular de esta Cartera de Estado, aprobar y hacer ejecutar los manuales de organización; así como el Art. 67 establece que el Manual determina la estructura administrativa y las funciones de la Unidad de cada Secretaría de Estado.
- III. Que mediante Acuerdo n.º 1058, del 26 de junio de 2017, se emitió el Manual de Organización y Funciones del Nivel Superior, en el cual se encuentra incluido el desarrollo de la organización y funciones de la Dirección de Protección Radiológica, lo cual es necesario modificar, con el propósito de desarrollar de forma eficiente, eficaz, efectiva y transparente para la gestión de dicha dependencia, así como sus funciones de forma ágil y oportuna.

Dirección de Protección Radiológica en El Salvador (DPR).

La Dirección de Protección Radiológica: Dependencia responsable de regular y controlar el uso pacífico de las radiaciones ionizantes y de la energía nuclear, a fin de proteger la salud de la población de los posibles efectos adversos, así como promover la cultura de la seguridad radiológica y física de las fuentes de radiación, de los desechos radiactivos y fuentes en desuso en todo el territorio nacional a nivel público, autónomo y privado, actuando como nexo y punto focal ante los organismos internacionales.

Procesos que involucran a la Dirección de Protección Radiológica.

- a) Evaluación de requisitos de protección y seguridad radiológica.
- b) Autorización de prácticas con radiaciones ionizantes.
- c) Inspección de instalaciones que realizan prácticas con radiaciones ionizantes.
- d) Regulación de las prácticas con radiaciones ionizantes. (22)

2.1.6 Funciones del responsable de protección radiológica según ministerio de salud, ministra de salud, acuerdo n.º 1706-bis / san salvador 11 de octubre 2018.

Expertos cualificados **Art. 17.-** El titular de la autorización podrá disponer de expertos cualificados que los asesoren sobre el cumplimiento del presente Reglamento. La

cualificación de los expertos en seguridad radiológica deberá incluir un nivel de conocimientos académicos y de experiencia profesional en relación al nivel de riesgo asociado a las prácticas o fuentes autorizadas.

Responsables de protección radiológica **Art. 18.-** El titular de la autorización designará un responsable de protección radiológica competente en aspectos de protección radiológica relativos a una determinada práctica, el cual supervisará la aplicación de los requerimientos del presente Reglamento.

El responsable de protección Radiológica deberá cumplir con los siguientes requisitos y calificaciones:

- a) Tener estudios universitarios completos en áreas afines a la práctica.
- b) Acreditar un Curso de protección radiológica reconocido por la Autoridad Reguladora.
- c) Acreditar experiencia de al menos un año en la práctica. (23)

2.1.7 Obligaciones de los responsables de protección Radiológica El Salvador según

El diario oficial número 190, tomo 421 II de octubre de 2018.

Partes responsables en la protección y la seguridad

Responsabilidad principal **Art. 6.-** La responsabilidad principal de la protección y seguridad es indelegable y corresponde a la persona natural o jurídica, pública, privada o autónoma, titular de la autorización. Otras personas tendrán responsabilidades delegadas y específicas en relación con la protección y la seguridad. Responsables principales.

Art. 7.- Los principales responsables de la protección y la seguridad radiológica, son los siguientes:

- a) Los titulares de autorización, o la persona natural o jurídica, pública, privada o autónoma.
- b) Los médicos que realizan procedimientos radiológicos, en relación con la exposición médica.

c) Las personas designadas para ocuparse de situaciones de exposición de emergencia o situaciones de exposición existente.

Otros Responsables **Art. 8.-** Tendrán responsabilidades delegadas y específicas en relación con la protección y la seguridad, los siguientes sujetos:

- a) Suministradores de fuentes, productos de consumo y de equipos;
- b) Responsables de protección radiológica;
- c) Radiólogos y médicos prescriptores;
- d) Físicos médicos;
- e) Operadores de las fuentes de radiación;
- f) Expertos cualificados.

Art. 9.- Las personas designadas como responsables en los artículos anteriores, tendrán las siguientes obligaciones:

- a) Implementar y documentar un programa de protección y seguridad proporcional a los riesgos radiológicos asociados a la situación de exposición bajo su responsabilidad, que sea adecuado para garantizar el cumplimiento de los requisitos de este Reglamento.
- b) Realizar las acciones pertinentes para que las fuentes se empleen de conformidad con la autorización respectiva y en caso de transferencias, se realice sólo si el receptor posee autorización y, se disponga de procedimientos para su empleo seguro, en particular las fuentes radiactivas categoría 1, 2 y 3, de acuerdo con el Anexo I del presente Reglamento.
- c) Realizar las acciones pertinentes para que todo el personal que participa en actividades relacionadas con la protección y la seguridad radiológica tenga formación, capacitación y cualificación apropiadas, de modo que comprendan sus responsabilidades y puedan desempeñar sus funciones de forma competente, con criterio y de conformidad con los procedimientos. (20)

CAPITULO

III

3.1 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES.

OBJETIVO	VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES	VALORES
Identificar las funciones que realizan los responsables de protección radiológica, según el reglamento especial de protección radiológica de El Salvador.	Funciones del responsable de protección radiológica	Realización de las funciones propias de un cargo o trabajo.	Ejecución de las diferentes tareas o responsabilidades asignadas para el responsable de protección radiológica según lo establece el reglamento de protección y seguridad radiológica.	Se realizará una serie de preguntas dirigidas a los responsables de protección radiológica de cada hospital en estudio.	Las funciones de acuerdo al artículo 9 del reglamento de protección y seguridad radiológica por las que se rige cada institución. -Ministerio de salud. -Instituto salvadoreño del seguro social -Hospitales privados

OBJETIVO	VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES	VALORES
Enlistar las funciones que realizan los responsables de protección radiológica, según el manual de protección radiológica de cada institución.	Funciones de los responsables de protección radiológica. (Diferencias)	Realización de las funciones propias de un cargo o trabajo -Examinar o analizar dos o más objetos para descubrir sus diferencias o semejanzas.	Ejecución de tareas asignadas del responsable de protección radiológica según lo establecido en el manual de protección y seguridad radiológica en los diferentes hospitales o centros de salud.	-Revisión del Manual de cada institución. -Se realizará una serie de Preguntas dirigidas a los responsables de protección radiológica de cada hospital.	Las funciones realizadas por los responsables de protección y seguridad radiológica. -Ministerio de salud. -Instituto salvadoreño del seguro social -Hospitales Privados

OBJETIVO	VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES	VALORES
Comparar diferencias en el desempeño de los responsables de protección radiológica, de los diferentes hospitales del Ministerio de Salud, Instituto Salvadoreño del Seguro Social y el sector privado.	Desempeño de los responsables de protección radiológica. (Cumplimiento)	Realización de las funciones propias de un cargo o trabajo -Cumplimiento acción y efecto de cumplirse.	Diferencias en las funciones realizadas por los responsables de protección radiológica, según el reglamento especial de protección radiológica y el manual de protección radiológica de cada institución.	-Revisión del manual de protección radiológica de cada institución. -Se realizará una serie de preguntas dirigidas a los responsables de protección radiológica de cada hospital en estudio.	Diferencias de las funciones realizadas por el responsable de protección radiológica de acuerdo a lo establecido en: -Reglamento de protección radiológica -Manual de protección de cada institución: -Ministerio de salud. -Instituto salvadoreño del seguro social. -Hospitales Privados.

CAPITULO

IV

4.1 DISEÑO METODOLOGICO

Para esta investigación se utilizó la siguiente metodología:

4.1.1 TIPO DE ESTUDIO

La investigación fue de tipo:

-**Cuantitativa** porque la naturaleza de las variables en estudio es demostrable a través del método estadístico, es decir, se pueden cuantificar las variables.

-**De campo** porque la investigación fue llevada en los diferentes hospitales del área metropolitana.

Según análisis y alcance de los resultados

La investigación fue de tipo descriptiva, ya que permitió describir las variables sin manipularlas limitándose a describir el desempeño de los responsables de protección y seguridad radiológica.

Según el tiempo de ocurrencia de los hechos y registros de la información

Tomando en cuenta que las variables fueron registradas conforme ocurrieron los fenómenos es considerada de tipo prospectivo, porque se llevó a cabo la investigación en tiempo presente.

Según el periodo y secuencia del estudio

La investigación fue de tipo transversal, debido a que se estudiaron las variables en un periodo determinado de febrero a junio de 2024.

Área de estudio

El estudio se llevó a cabo en los Hospitales del Área Metropolitana de San Salvador según se detalla a continuación:

-Hospital Nacional de niños Benjamín Bloom ubicado en 25 Avenida Nte. 29, San Salvador

- Hospital Nacional "Dr. Juan José Fernández" Zacamil ubicado en Comunidad 13 De enero San Salvador, Mejicanos

- Hospital Nacional de la Mujer ubicado 25 Avenida Sur y Calle Francisco Menéndez, Antigua Quinta María Luisa, Barrio Santa Anita, San Salvador.
- Hospital de Oncología del ISSS ubicado en 25 Avenida Nte., San Salvador
- Hospital General del ISSS ubicado en Alameda Juan Pablo II y, 25 Avenida Nte., San Salvador
- Hospital Médico Quirúrgico del ISSS ubicado en PQ2V+PV8, Alameda Juan Pablo II, San Salvador
- Hospital Bautista ubicado 23 Avenida Sur 128, San Salvador.
- Hospital Pro-Familia ubicado en Edificio Pro-Familia, 25 Avenida Nte. 583, San Salvador
- Hospital de Diagnostico, Clínica de Radiología Brito-Mejía Peña ubicado en Diagonal Dr. Luis Edmundo Vásquez # 425, Col. Médica San Salvador CP, 1101
- Hospital Centro Pediátrico ubicado en Colonia Médica, Diagonal Luis Edmundo Vásquez #222, San Salvador.

4.1.2 UNIVERSO Y MUESTRA

Universo

Se tomo como universo a los responsables de Protección y Seguridad Radiológica, que laboran en los Hospitales del Área Metropolitana de San Salvador.

Muestra

11 responsables de Protección y Seguridad Radiológica, que laboran en los hospitales del área metropolitana que tienen la disposición de colaborar en esta investigación.

4.1.3 MÉTODOS

Método Estadístico: Se utilizo este método para el orden y tabulación de los datos obtenidos, mediante el uso de tablas y gráficos, para el posterior análisis e interpretación de datos y presentación de resultados.

Método de encuesta: Para la recolección de los datos se utilizó el método de la encuesta, ya que a través de ella se conocerán los datos sobre el desempeño de los responsables de protección y seguridad radiológica.

Método documental: Se utilizó el método documental, porque se hizo revisión de los manuales de los diferentes hospitales donde laboran los responsables de protección y seguridad radiológica.

4.1.4 TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS

Técnica

- Cuestionario: Se utilizó la técnica del cuestionario para recopilar la información necesaria por medio de una serie de preguntas.

Instrumento

- Cuestionario: El instrumento que se utilizó para este estudio es un cuestionario el cual contiene preguntas estructuradas.

Procedimientos para la recolección de los datos

Para la recolección de los datos se solicitó a través de la unidad de acceso a la información del ministerio de salud, los manuales de protección y seguridad radiológica de los Hospitales Nacionales del área metropolitana que formaron parte de la investigación, en el caso del seguro social se tuvo acceso a los manuales por medio de la biblioteca virtual de la institución y para los hospitales privados se realizó una solicitud para cada uno de los que participaron en el estudio, para obtener el acceso dentro de las instalaciones de los departamentos, servicios o unidades de radiología se gestionó el permiso de las jefaturas para tener acceso a los responsables de protección radiológica y poder administrar el instrumento de recolección de datos. Por otra parte, los responsables de protección radiológica llenaron y firmaron un consentimiento informado, para proporcionar la

información requerida en el instrumento de recolección de los datos y poder medir los objetivos planteados en esta investigación.

Con la información recolectada se procedió a ordenar, tabular y graficar los datos obtenidos se realizó su respectivo análisis y conclusiones.

4.1.5 VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS

- Prueba piloto:

Se realizó con el objetivo de verificar que el instrumento tenga la confiabilidad y la validez para detectar posibles errores y hacer las correcciones pertinentes.

4.1.6 RECURSOS

- HUMANOS:
 - Grupo Investigador
 - Docente Asesora
- MATERIALES:
 - Computadoras
 - Internet
 - Dispositivos móviles
 - Papel bond
 - Lapiceros
- FINANCIEROS:

La investigación fue totalmente financiada por el grupo investigador.

4.1.7 CONSIDERACIONES ÉTICAS

Para llevar a cabo esta investigación se consideraron los permisos respectivos y autorización de las diferentes jefaturas de los departamentos de Radiología de los hospitales que formaron parte de este estudio así mismo se contó con el visto bueno de los

responsables de protección y seguridad radiológica, esta investigación es viable éticamente ya que se conservará los datos personales de los responsables de protección radiológica.

4.1.8 PLAN DE TABULACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Una vez se llevó a cabo la recolección de los datos y se tabularon mediante las tablas de frecuencia y se representaron en gráficos de pastel o barra haciendo uso de Microsoft Excel, se hizo el análisis e interpretación de los resultados el cual se basó en las respuestas obtenidas mediante el instrumento de recolección.

Ejemplo de tabla para la tabulación de datos: Preguntas Cerradas

DATOS	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA	PORCENTAJE
SI			
NO			
TOTAL			

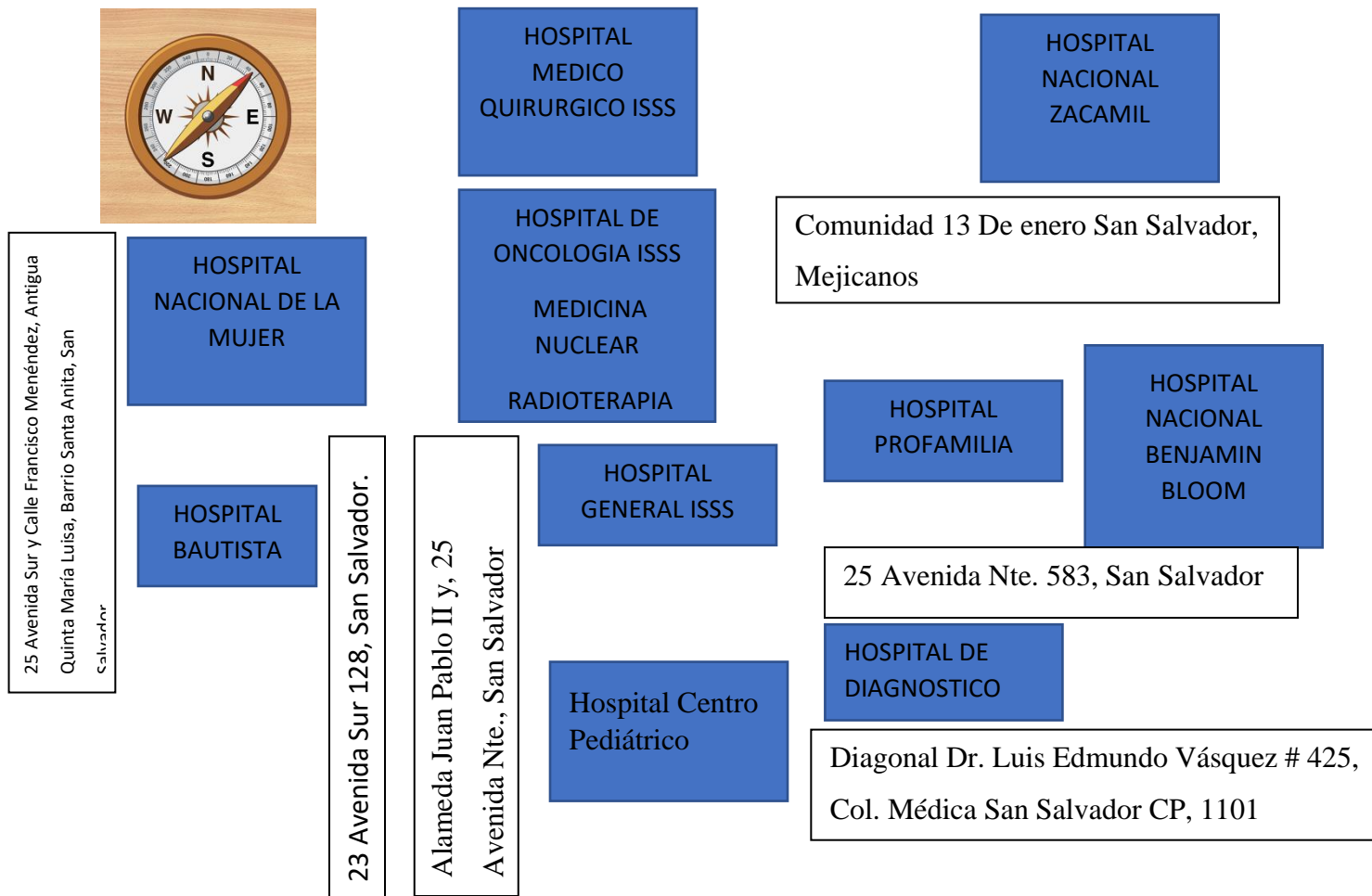
4.1.9 PLAN DE ANALISIS DE RESULTADOS

Para el análisis de los resultados, al tener elaborados los gráficos con su respectiva interpretación se procedió a realizar el análisis para lo cual se hizo uso del programa Microsoft Excel.

4.1.10 PLAN DE SOCIALIZACIÓN

El informe final de la investigación será socializado durante la defensa del trabajo de seminario de grado, que consistirá en la exposición de los resultados obtenidos durante el desarrollo del estudio ante un tribunal calificador e invitados especiales expertos en el tema.

CROQUIS DE LOS HOSPITALES NACIONALES , PUBLICOS Y PRIVADOS DEL AREA METROPOLITANA QUE SE TOMARAN COMO MUESTRA DE LA INVESTIGACION.



CAPITULO

V

5.1 Presentación y análisis de resultados

Tabla N° 1

SEXO DE LOS RESPONSABLES DE PROTECCION RADIOLOGICA.		
DATOS.	FRECUENCIA ABSOLUTA.	FRECUENCIA PORCENTUAL.
MASCULINO.	7	63%
FEMENINO.	4	37%
TOTAL.	11	100%

ANALISIS E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS.

La tabla n°1, representa el sexo al que pertenecen los responsables de protección radiológica, del área metropolitana de San Salvador que formaron parte de la muestra de este estudio, de un total de 11 responsables de protección radiológica, un 63% pertenece al sexo masculino, mientras que el otro 37% al sexo femenino.

Gráfico N°1

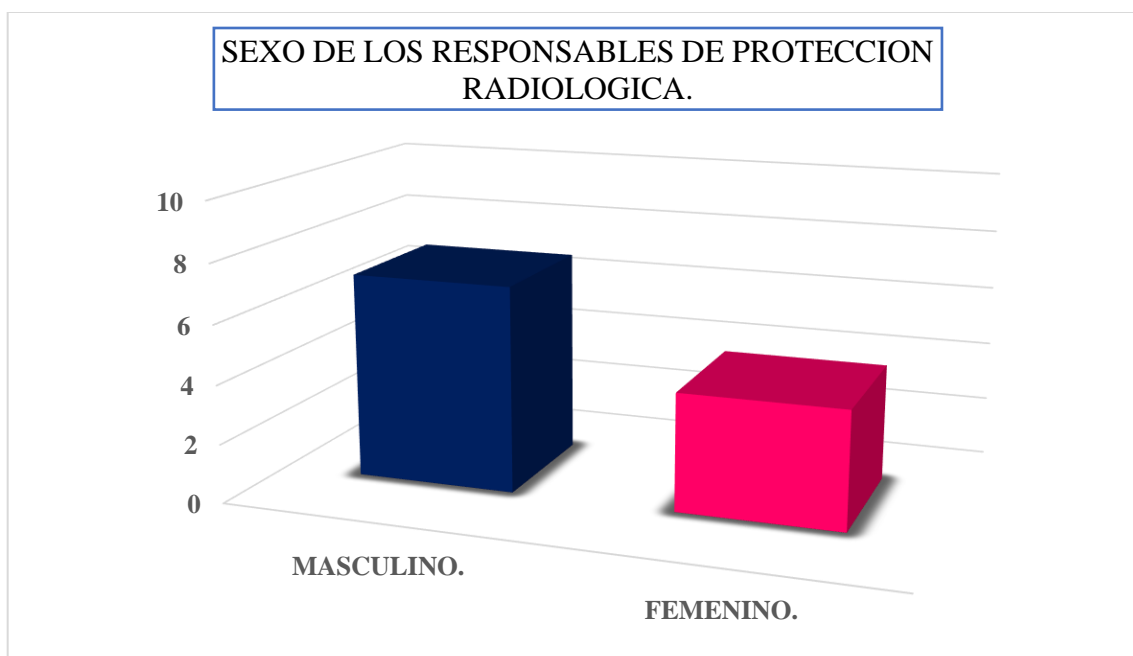


Tabla N° 2

CATEGORÍA DE LA INSTITUCIÓN A LA QUE PERTENECEN LOS RESPONSABLES DE PROTECCION RADIOLOGICA.		
DATOS.	FRECUENCIA ABSOLUTA.	FRECUENCIA PORCENTUAL.
MINSAL.	3	28%
ISSS.	4	36%
PRIVADO.	4	36%
TOTAL.	11	100%

ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

La tabla n°2, muestra la categoría de la institución a la que pertenecen los responsables de protección radiológica de los hospitales del área metropolitana, de un total de 11 responsables encuestados el 36 % representa el seguro social y al sector privado respectivamente, un 28% indico pertenecer al MINSAL.

Gráfico N°2

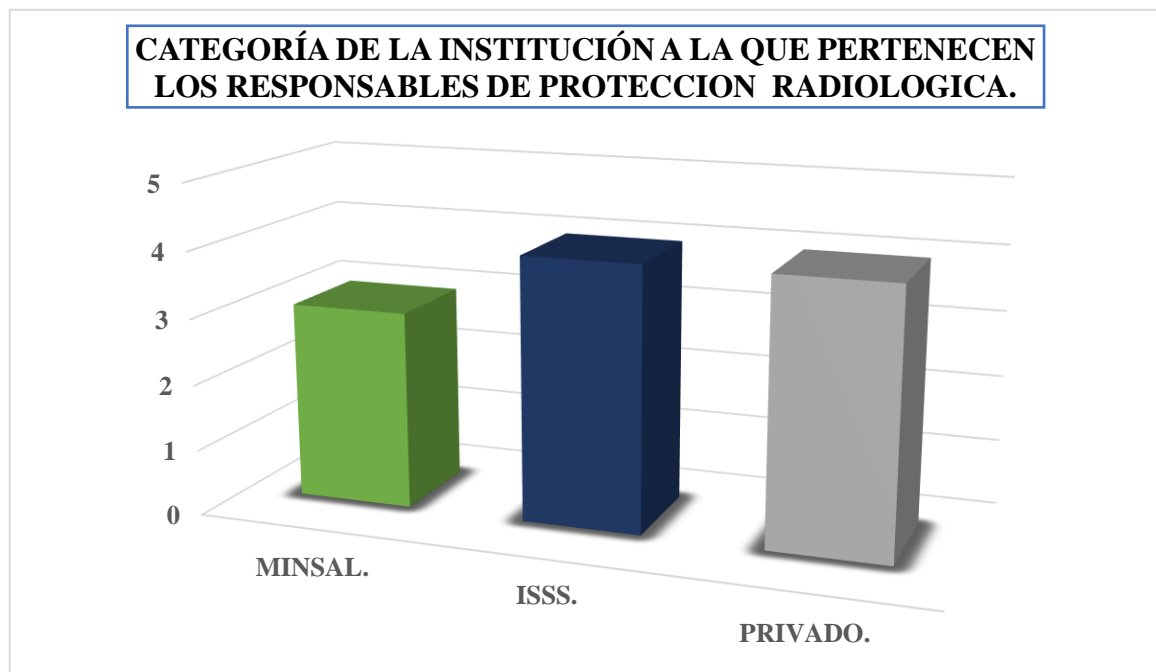


Tabla N° 3

A PARTE DE SER EL RESPONSABLE DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA, ¿ESTA ASIGNADO EN OTRA ÁREA DEL DEPARTAMENTO DE RADIOLOGÍA?		
DATOS.	FRECUENCIA ABSOLUTA.	FRECUENCIA PORCENTUAL.
SI.	11	100%
NO.	0	0%
TOTAL.	11	100%

ANALISIS E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS.

La tabla n°3, representa a los responsables de protección radiológica que están asignados en otra área del departamento de radiología de los hospitales del área metropolitana de San Salvador, de un total de 11 responsables encuestados, un 100% laboran en otra área aparte de ser responsable de protección radiológica.

Gráfico N°3

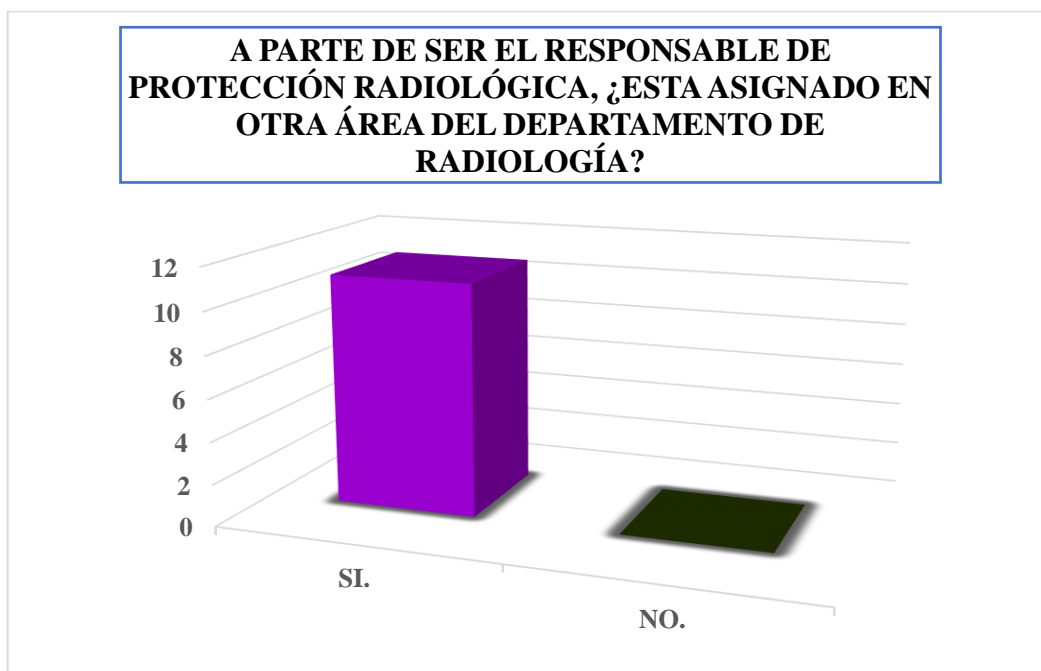


Tabla N° 4

OTRAS ÁREAS EN LAS QUE SE DESEMPEÑAN EN EL DEPARTAMENTO DE RADIOLOGÍA.					
ÁREAS.	MINSAL	ISSS	PRIVADO	FRECUENCIA ABSOLUTA.	FRECUENCIA PORCENTUAL.
JEFATURA.	2	2	3	7	64%
RAYOS X.			1	1	9%
MAMOGRAFÍA.	1			1	9%
RADIOTERAPIA.		1		1	9%
MEDICINA NUCLEAR.		1		1	9%
TOTAL.	3	4	4	11	100%

ANÁLISIS E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS.

La tabla n°4, muestra los datos de las otras áreas en las que se desempeñan los responsables de protección radiológica, de los 11 responsables encuestados, un 64% de los diferentes sectores laboran en el cargo de jefatura, el 9% se desempeñan en las áreas de rayos X, mamografía, radioterapia y medicina nuclear respectivamente.

Gráfico N°4

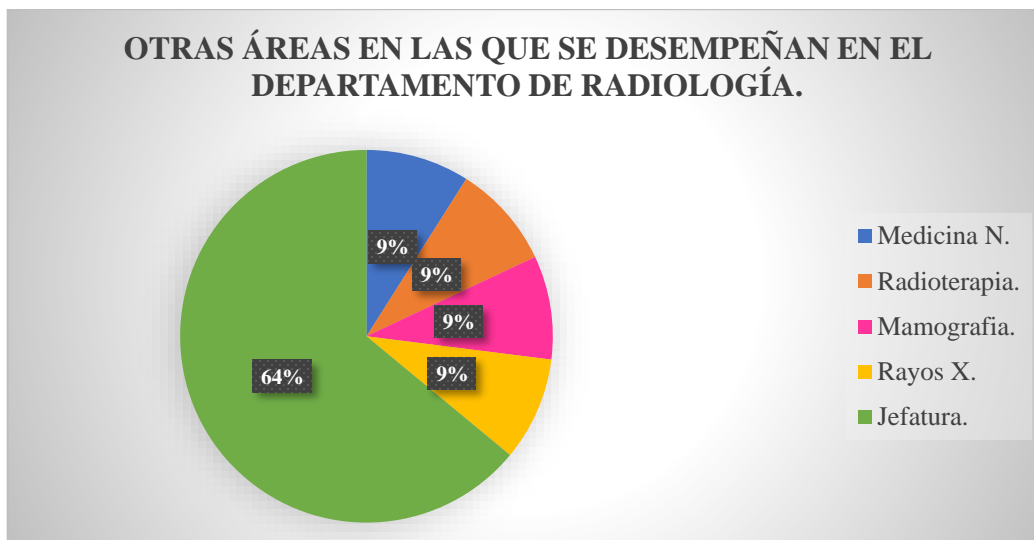


Tabla N° 5

TIEMPO DE ESTAR ASIGNADO COMO RESPONSABLE DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA.		
DATOS.	FRECUENCIA ABSOLUTA.	FRECUENCIA PORCENTUAL.
10 MESES	1	9%
2 AÑOS.	2	18%
5 AÑOS.	1	9%
7 AÑOS.	1	9%
8 AÑOS	1	9%
9 AÑOS	1	9%
11 AÑOS.	2	18%
12 AÑOS.	1	9%
15 AÑOS.	1	10%
TOTAL.	11	100%

ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS.

En la tabla anterior se muestran los datos de la categoría tiempo que tienen los responsables de ser encargados de protección radiológica, de 11 responsables de protección radiológica que conforman la muestra, con el 18% se encuentran 4 responsables que manifestaron tener 2 y 11 años en el cargo, en segundo lugar con el 10% expreso que lleva 15 años en el cargo el cual representa a 1 responsable, seguido de los que expresaron tener entre 10 meses,5,7,8,9 y 12 años que representan el 9% respectivamente del total de la muestra.

Gráfico N° 5

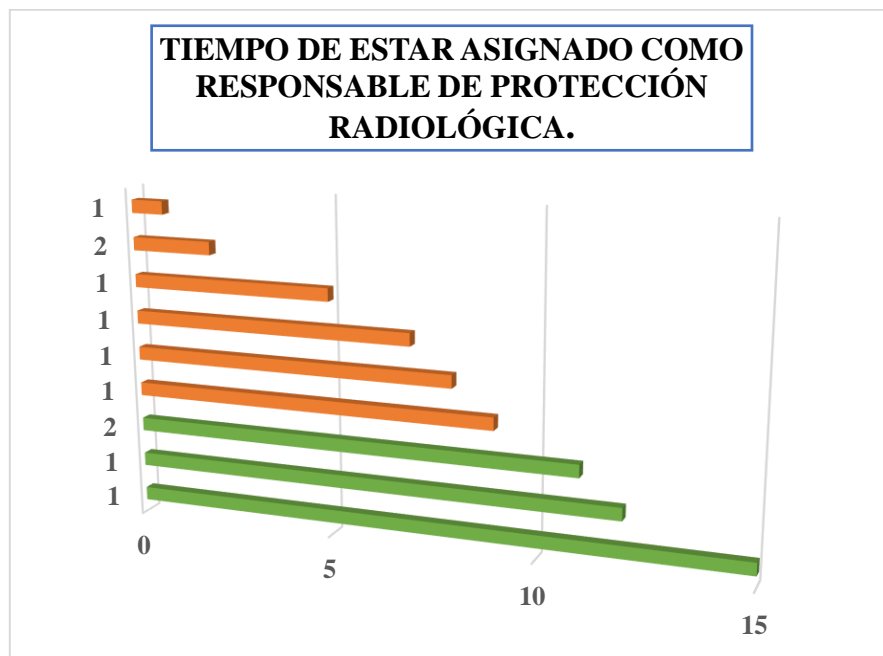


Tabla N° 6

¿SU NOMBRAMIENTO COMO RESPONSABLE DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA FUE DE FORMA ESCRITO O VERBAL?		
DATOS.	FRECUENCIA ABSOLUTA.	FRECUENCIA PORCENTUAL.
ESCRITO.	6	55%
VERBAL.	5	45%
TOTAL.	11	100%

ANALISIS E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS

La tabla n°6, presenta la forma en que los responsables de protección radiológica obtuvieron su nombramiento por parte de las jefaturas. Del total de los responsables de protección radiológica que formaron parte de este estudio, el 55% indico que obtuvo su nombramiento de forma escrita, los cuales representan a 6 responsables, el otro 45% indico que su nombramiento como responsable de protección radiológica fue de manera verbal.

Gráfico N°6

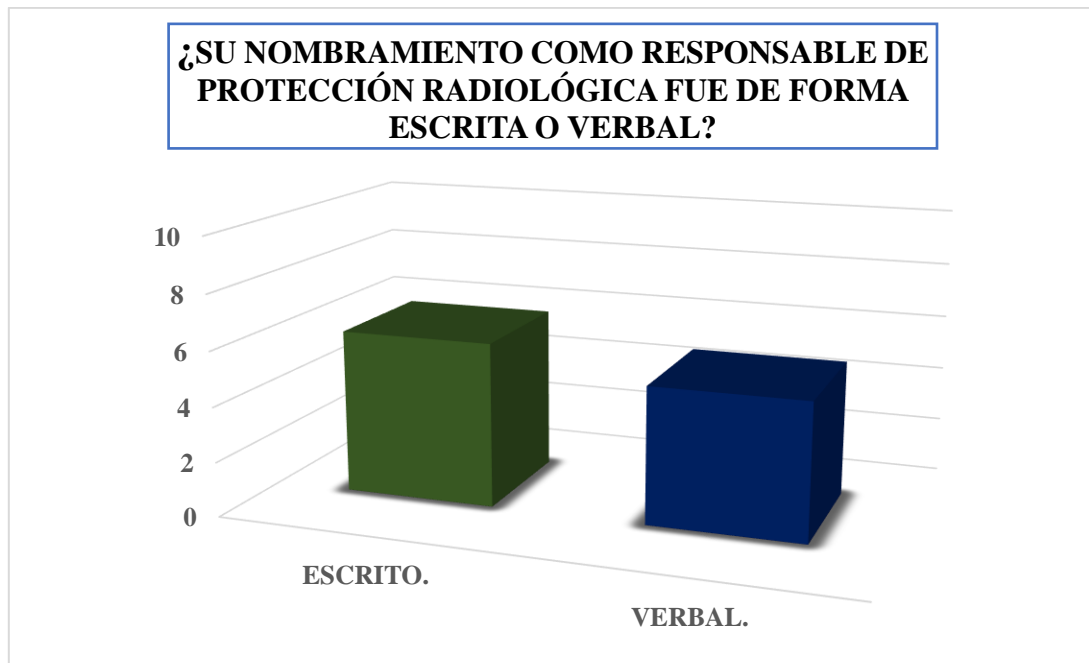


Tabla N° 7

FUNCIONES QUE REALIZA COMO RESPONSABLE DE PROTECCION RADIOLOGICA SEGÚN EL REGLAMENTO DE PROTECCION RADIOLOGICA DE ACUERDO AL ARTICULO # 9.					
DATOS	MINSAL	ISSS	PRIVADO	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA PORCENTUAL.
Enunciado 1: Implementar y documentar un programa de protección y seguridad proporcional a los riesgos radiológicos asociados a la situación de exposición bajo su responsabilidad, que sea adecuado para garantizar el cumplimiento de los requisitos de este reglamento.	3	4	4	11	100%
Enunciado 2: Realizar las acciones pertinentes para que las fuentes se empleen de conformidad con la autorización respectiva y en caso de transferencias, se realice sólo si el receptor posee autorización y, se disponga de procedimientos para su empleo seguro, en particular las fuentes radiactivas categoría 1, 2 y 3, de acuerdo con el Anexo I del presente Reglamento.	3	4	4	11	100%
Enunciado 3: Realizar las acciones pertinentes para que todo el personal que participa en actividades relacionadas con la protección y la seguridad radiológica tenga formación, capacitación y cualificación apropiadas, de modo que	3	4	4	11	100%

comprendan sus responsabilidades y puedan desempeñar sus funciones de forma competente, con criterio y de conformidad con los procedimientos.					
TOTAL	3	4	4	11	100%

ANALISIS E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS.

La tabla n°7, muestra las funciones que desempeñan los responsables de protección radiológica según lo establecido en el reglamento especial de protección radiológica, en la última actualización de protección radiológica en el mes de octubre de 2018 en su artículo # 9. De los 11 responsables de protección radiológica que laboran en los hospitales del MINSAL, ISSS y sector privado, del área metropolitana, el 100% cumplen con el artículo #9 según lo expresado por los responsables de protección radiológica de la institución a la que representan.

Gráfico N°7

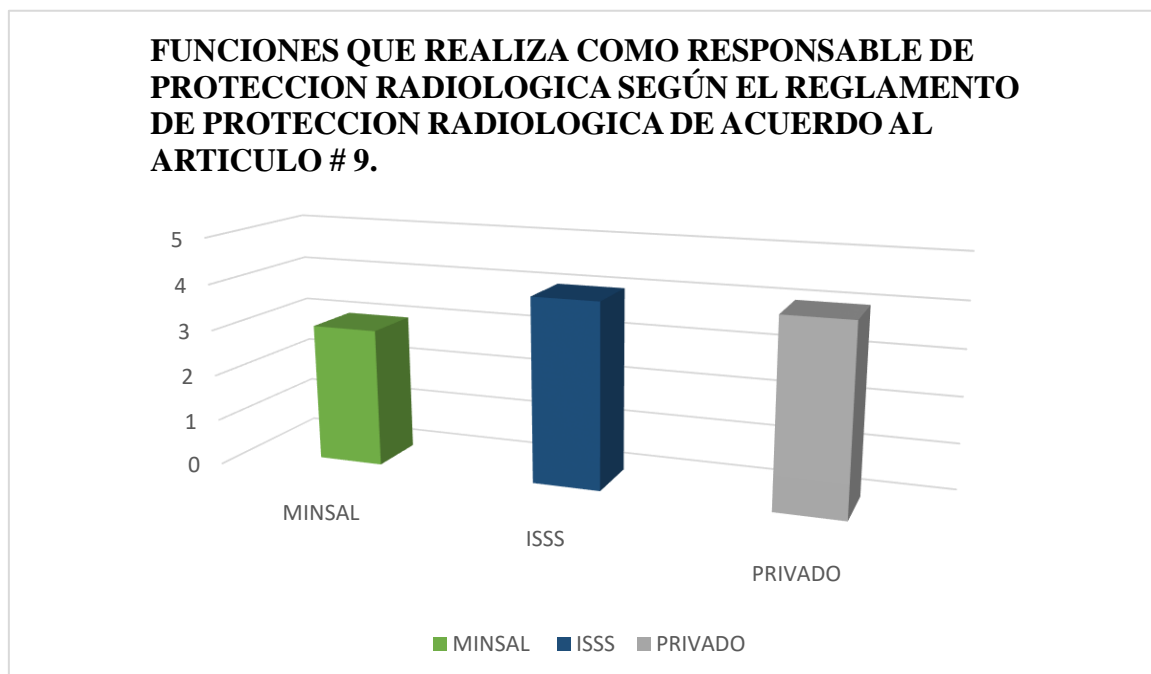


Tabla N° 8

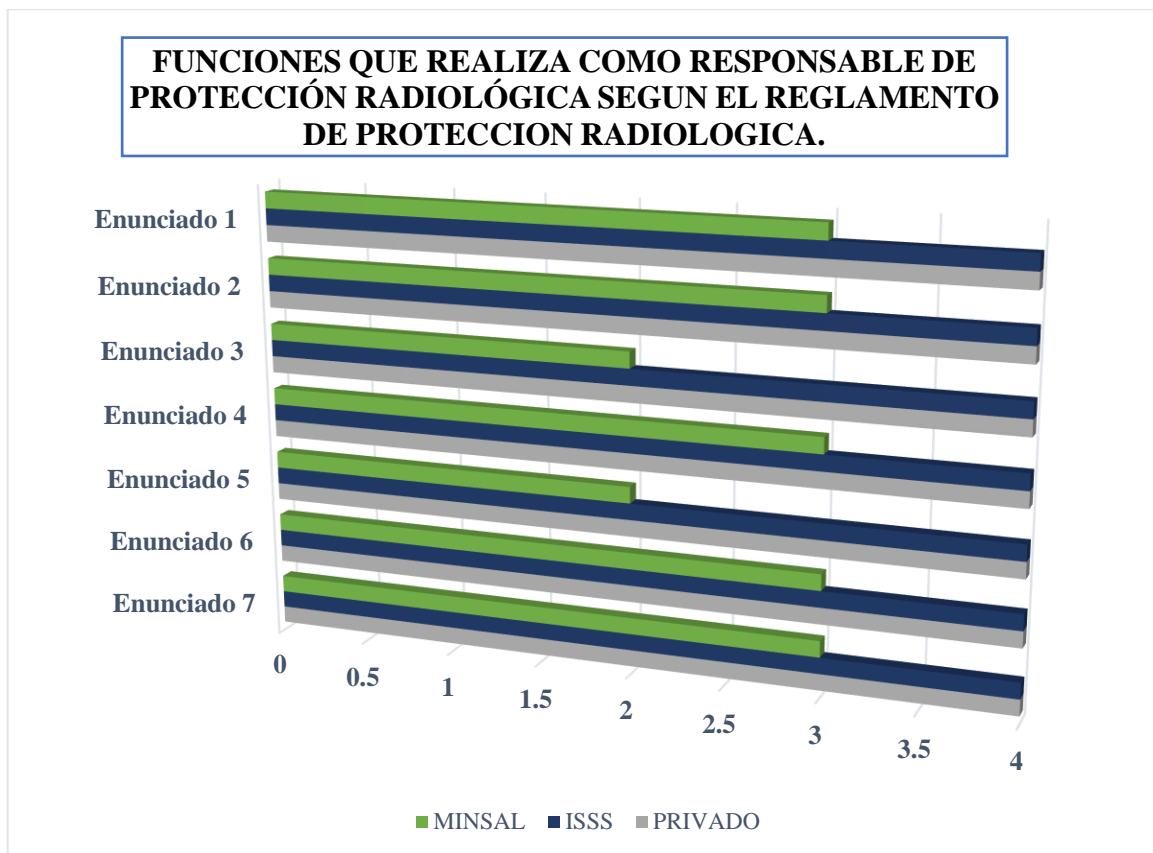
FUNCIONES QUE REALIZA COMO RESPONSABLE DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA SEGÚN EL MANUAL DE PROTECCION RADIOLOGICA DE CADA INSTITUCION.					
DATOS.	MINSAL	ISSS	PRIVADO	FRECUENCIA ABSOLUTA.	FRECUENCIA PORCENTUAL.
Enunciado 1: Elaborar, supervisar y participar en los programas de entrenamiento inicial y anual de los trabajadores.	3	4	4	11	100%
Enunciado 2: Mantener actualizados los registros del control dosimétrico de personal y demás actividades concernientes a la protección radiológica.	3	4	4	11	100%
Enunciado 3: Verificar que se realice el mantenimiento y control de calidad de los equipos.	2	4	4	10	91%
Enunciado 4: Verificar que las exposiciones sean prescritas por un facultativo médico.	3	4	4	11	100%
Enunciado 5: Verificar que se efectúen investigaciones y se implementen medidas correctivas si ocurriesen exposiciones accidentales.	2	4	4	10	91 %

Enunciado 6: Considerar las opiniones y sugerencias del personal expuesto respecto a las medidas de protección y seguridad radiológica.	3	4	4	11	100%
Enunciado 7: Actualizar en coordinación con las partes interesadas, los documentos técnicos cada vez que sea necesario.	3	4	4	11	100%
TOTAL.	5	7	7	11	100%

ANALISIS E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS.

Las funciones presentadas en la tabla n°8, han sido tomadas de los manuales de protección radiológica de las instituciones a la que pertenecen los 11 responsables de protección radiológica sujetos en esta investigación y que están en concordancia con lo establecido en el reglamento de protección y seguridad radiológica principalmente en el artículo #9 que especifica las funciones del responsable de protección radiológica. Según las funciones establecidas en el artículo #9 del reglamento de protección y seguridad radiológica las funciones 2,3,4 y 5 contempladas en los manuales corresponden a la función 1 del artículo mencionado, la función 7 del manual corresponde a la función 2 del artículo #9 y las funciones 1 y 6 del manual corresponden a la función 3 del artículo #9. De los 11 responsables de protección radiológica que laboran en los hospitales del MINSAL, ISSS y sector privado, del área metropolitana, el 100% cumplen con los enunciados 1,2,4,6 y 7 respectivamente que están relacionados con el reglamento de protección radiológica del artículo #9, mientras que el 91% cumple con los enunciados 3 y 5 respectivamente, del total de la muestra. El enunciado 3 y 5 que dicen: Verificar que se realice el mantenimiento y control de calidad de los equipos y Verificar que se efectúen investigaciones y se implementen medidas correctivas si ocurriesen exposiciones accidentales, una de las instituciones perteneciente al MINSAL no cumple con estas funciones debido a que no cuenta con un responsable de protección radiológica, según las respuestas proporcionadas por el responsable provisional de protección radiológica. En cuanto a la función 2 del artículo #9 con respecto a los permisos para el uso de fuentes ionizantes con los que debe de contar los departamentos o servicios de radiología, de las 11 instituciones solamente una no cuenta con el permiso vigente.

Gráfico N°8



Enunciado 1. Elaborar, supervisar y participar en los programas de entrenamiento inicial y anual de los trabajadores.

Enunciado 2. Mantener actualizados los registros del control dosimétrico de personal y demás actividades concernientes a la protección radiológica.

Enunciado 3. Verificar que se realice el mantenimiento y control de calidad de los equipos.

Enunciado 4. Verificar que las exposiciones sean prescritas por un facultativo médico.

Enunciado 5. Verificar que se efectúen investigaciones y se implementen medidas correctivas si ocurriesen exposiciones accidentales.

Enunciado 6. Considerar las opiniones y sugerencias del personal expuesto respecto a las medidas de protección y seguridad radiológica.

Enunciado 7. Actualizar en coordinación con las partes interesadas, los documentos técnicos cada vez que sea necesario.

Tabla N° 9

COMO RESPONSABLE DE PROTECCIÓN Y SEGURIDAD RADIOLÓGICA, ¿RECIBE ALGÚN TIPO DE RECONOCIMIENTO POR DESEMPEÑAR EL CARGO?		
DATOS.	FRECUENCIA ABSOLUTA.	FRECUENCIA PORCENTUAL.
SI.	5	45%
NO.	6	55%
TOTAL.	11	100%

ANALISIS E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS

En la tabla anterior se muestran los datos respecto a si los responsables de protección radiológica reciben algún reconocimiento por desempeñar el cargo, de un total de 11 responsables encuestados, un 45% manifestó que, si recibe algún reconocimiento por desempeñar el cargo como responsable de Protección Radiológica, mientras que el otro 55% restante no recibe ningún reconocimiento.

Gráfico N°9

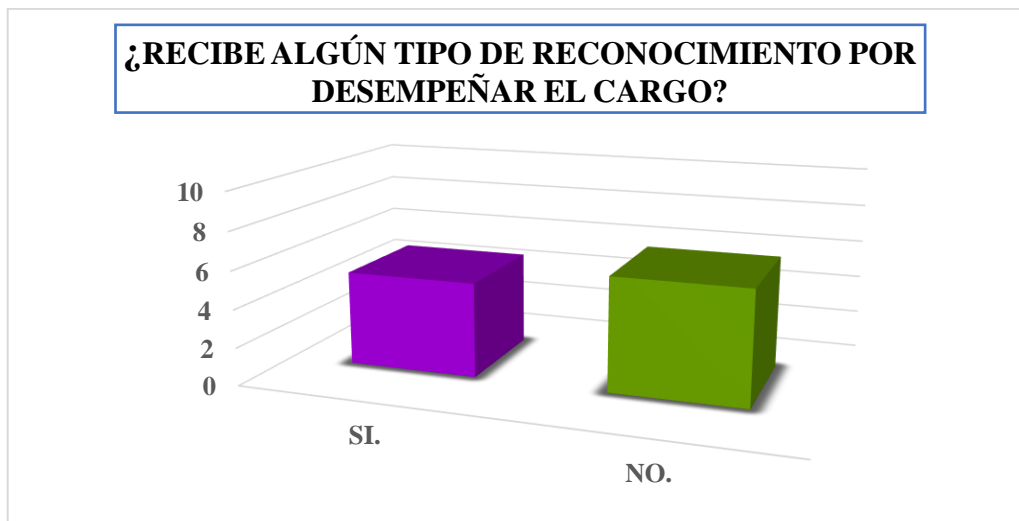


Tabla N° 9.1

SI SU RESPUESTA ES SI, INDIQUE CUAL DE LOS SIGUIENTES ITEMS.		
DATOS.	FRECUENCIA ABSOLUTA.	FRECUENCIA PORCENTUAL.
SE LE RECONOCE CON HORAS LABORALES	0	0%
POR SALARIO	5	45%
OTRO TIPO DE RECONOCIMIENTO	0	0%
NINGUNO	6	55%
TOTAL.	11	100%

ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS.

En la tabla anterior se muestran las maneras en las que se les reconoce por desempeñar el cargo a los responsables de protección radiológica de los hospitales del área metropolitana de San Salvador, donde de 11 oficiales que forman parte de la muestra, un 45% se le reconoce con salario, mientras que el 55% restante no recibe ningún tipo de reconocimiento.

Gráfico N° 9.1

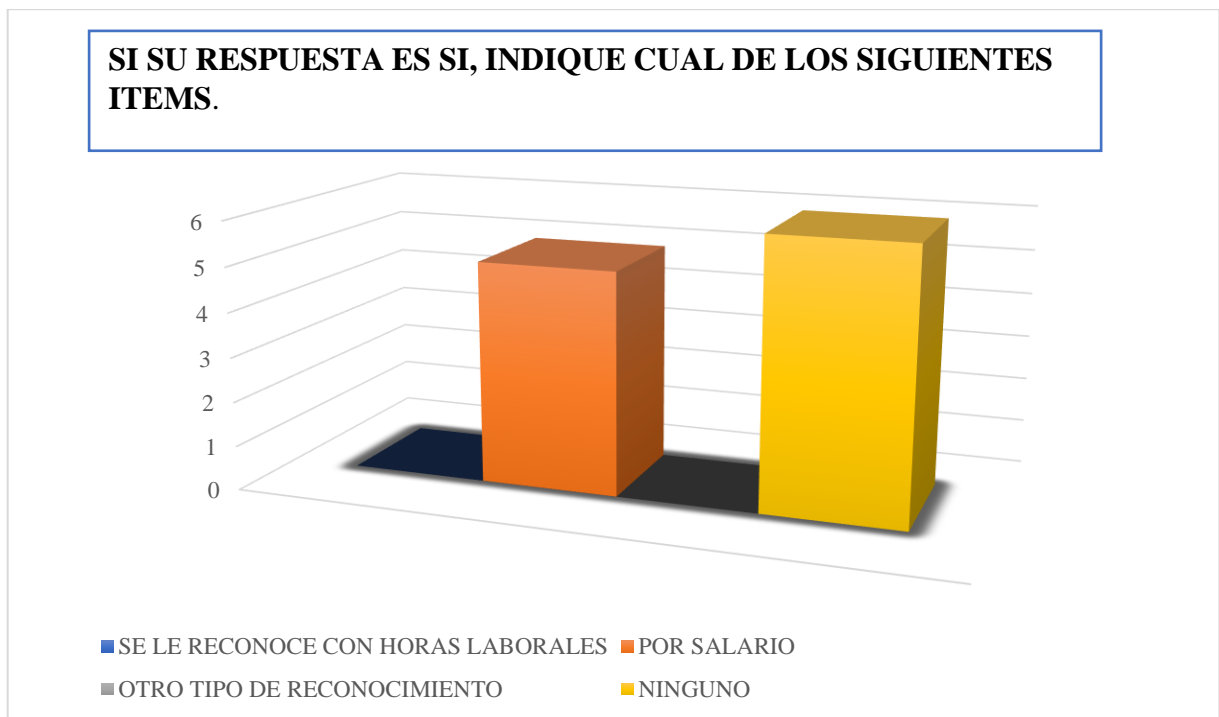


Tabla N° 10

¿RECIBE REMUNERACIÓN ECONOMICA POR DESEMPEÑARSE COMO RESPONSABLE DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA?		
DATOS.	FRECUENCIA ABSOLUTA.	FRECUENCIA PORCENTUAL.
SI.	5	45%
NO.	6	55%
TOTAL.	11	100%

ANALISIS E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS.

En la tabla n° 10 se muestran los datos respecto a si los responsables de protección radiológica de los hospitales del área metropolitana que forman parte de la muestra, reciben remuneración por desempeñar el cargo, de 11 responsables encuestados, un 45% contesto

que, si recibe remuneración, mientras que el 55% restante no recibe remuneración por desempeñar el cargo de responsable de protección radiológica.

Gráfico N°10

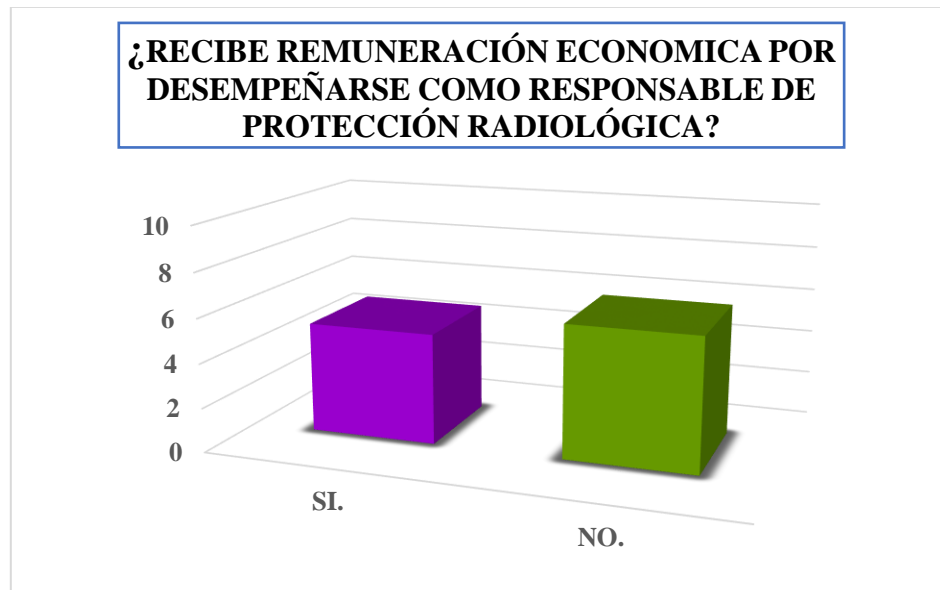


Tabla N° 11

SI SU RESPUESTA ES SI, ¿EN CUAL DE LAS SIGUIENTES CATEGORIAS SE LE REMUNERA?		
DATOS	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA PORCENTUAL
\$ 50.00 - \$ 100.00	0	0%
\$ 100.00 - \$ 150.00	1	9%
\$ 150.00 - \$ 200.00	2	18%
No detallaron cuanto reciben	2	18%
No recibe nada	6	55%
TOTAL.	11	100%

ANALISIS E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS.

En la tabla n°11 se muestran los datos de la interrogante si su respuesta es sí, ¿en cuál de las siguientes categorías se le remunera? a la cual 11 responsables encuestados, el 45% expreso recibir algún tipo de reconocimiento. Al preguntarles que tipo de reconocimiento recibían, expresaron, el 45% que remuneración económica, 3 dieron el dato de cuanto recibían y 2 no proporcionaron esa información, entendiéndose dicha remuneración como un valor monetario que va de \$100-200.00 recibido por los responsables de protección radiológica adicional a su salario base y el 55% no recibe nada.

Gráfico N°11

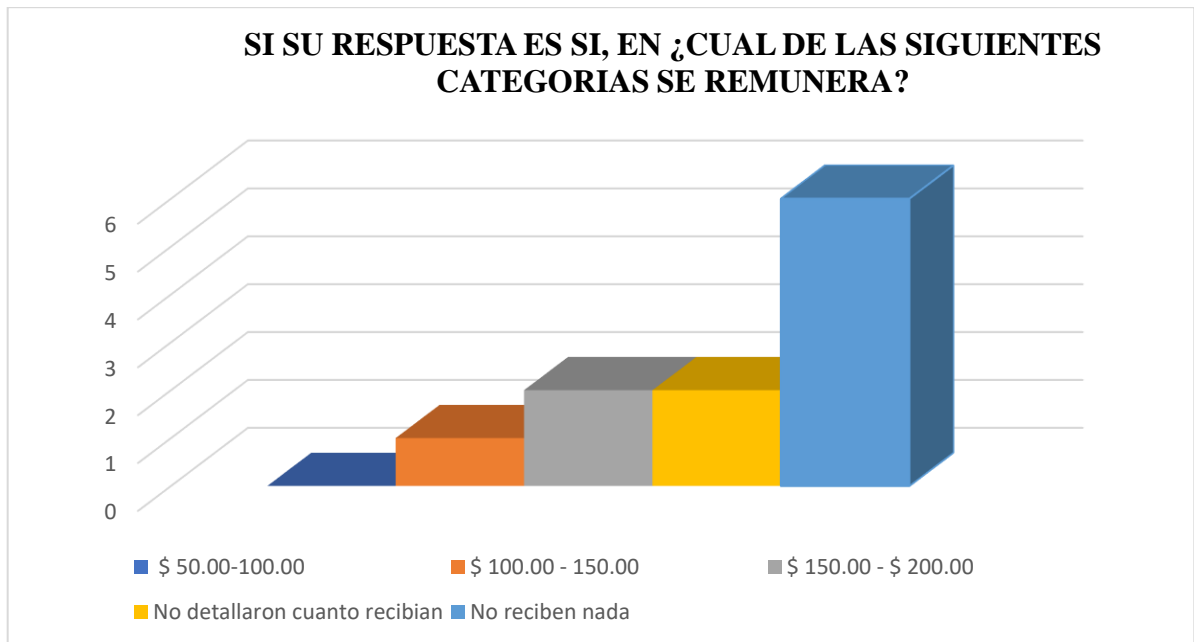


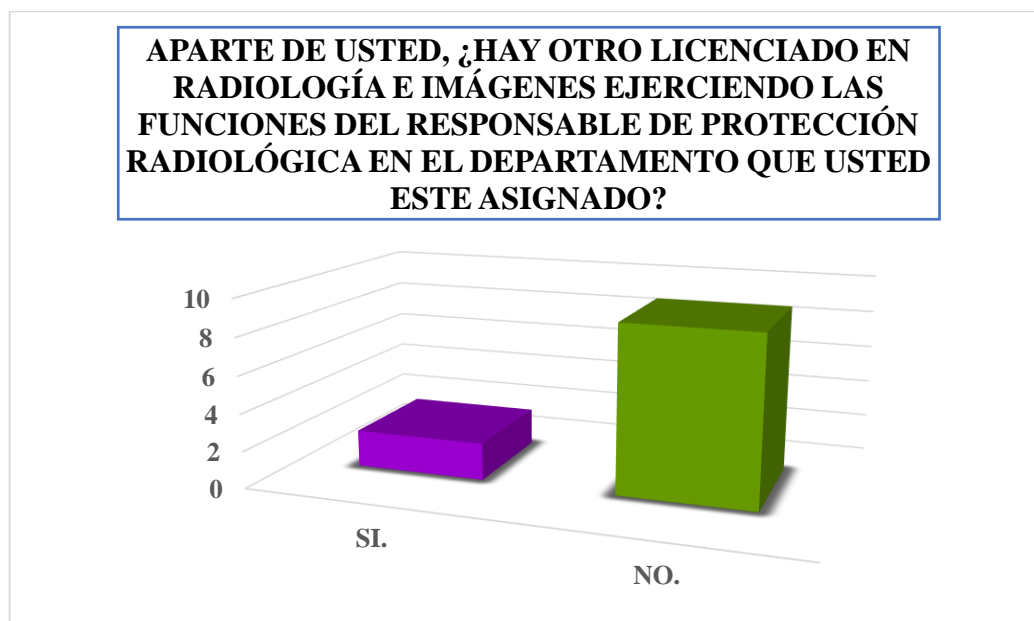
Tabla N° 12

APARTE DE USTED, ¿HAY OTRO LICENCIADO EN RADIOLOGÍA E IMÁGENES EJERCIENDO LAS FUNCIONES DEL RESPONSABLE DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN EL DEPARTAMENTO QUE USTED ESTA ASIGNADO?		
DATOS.	FRECUENCIA ABSOLUTA.	FRECUENCIA PORCENTUAL.
SI.	2	18%
NO.	9	82%
TOTAL.	11	100%

ANALISIS E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS

En la tabla n°12 se muestran los datos a la interrogante: aparte de usted, ¿hay otro licenciado en radiología e imágenes ejerciendo las funciones del responsable de protección radiológica en el departamento que usted este asignado?, los 11 responsables encuestados respondieron con un 18% que, si hay otro licenciado asignado de forma verbal para cubrirlo mientras el responsable no se encuentra en el departamento, y el 82% restante contesto que no.

Gráfico N°12



CAPITULO

VI

6.1 Conclusiones y Recomendaciones

6.1.1 Conclusiones

A través de la presente investigación se concluye lo siguiente:

- Los responsables de protección radiológica de las diferentes instituciones pertenecientes a la investigación, cumplen con funciones establecidas en el artículo #9, donde:

-La función 1 que dice: Implementar y documentar un programa de protección y seguridad proporcional a los riesgos radiológicos asociados a la situación de exposición bajo su responsabilidad, que sea adecuado para garantizar el cumplimiento de los requisitos de este reglamento, donde se contemplan todas las acciones de protección radiológica como la dosimetría, ALARA, entre otros, el 100% de los responsables sometidos a esta investigación cumple con esta función.

-La función 2: Realizar las acciones pertinentes para que las fuentes se empleen de conformidad con la autorización respectiva y en caso de transferencias, se realice sólo si el receptor posee autorización y, se disponga de procedimientos para su empleo seguro, en particular las fuentes radiactivas categoría 1, 2 y 3, de acuerdo con el Anexo I del presente Reglamento, donde considera todos los permisos o acciones de autorización para el uso de fuentes ionizantes, donde de las 11 instituciones estudiadas, una institución perteneciente al MINSAL no cuenta con permisos vigentes ni responsable de protección radiológica, al momento de realizar la investigación.

-La función 3: Realizar las acciones pertinentes para que todo el personal que participa en actividades relacionadas con la protección y la seguridad radiológica tenga formación, capacitación y cualificación apropiadas, de modo que comprendan sus responsabilidades y puedan desempeñar sus funciones de forma competente, con criterio y de conformidad con los procedimientos, dicha función está vinculada a todo lo relacionado con la formación continua de los profesionales, de acuerdo a lo expresado por los responsables de protección radiológica el 100% de ellos manifiestan realizar actividades relacionadas a esta función.

- De acuerdo a los datos recolectados se encontraron 7 funciones en común en los diferentes manuales de protección radiológica de cada institución en la que laboran los responsables de protección radiológica las cuales son:
 - Elaborar, supervisar y participar en los programas de entrenamiento inicial y anual de los trabajadores.
 - Mantener actualizados los registros del control dosimétrico de personal y demás actividades concernientes a la protección radiológica.
 - Verificar que se realice el mantenimiento y control de calidad de los equipos.
 - Verificar que las exposiciones sean prescritas por un facultativo médico.
 - Verificar que se efectúen investigaciones y se implementen medidas correctivas si ocurriesen exposiciones accidentales.
 - Considerar las opiniones y sugerencias del personal expuesto respecto a las medidas de protección y seguridad radiológica.
 - Actualizar en coordinación con las partes interesadas, los documentos técnicos cada vez que sea necesario.

De acuerdo a lo expresado por los responsables de protección radiológica se puede destacar que el 100% de ellos ejecutan las funciones 1,2,4,6 y 7.

Las funciones 3 y 5 solo son realizadas por el 91% y el 9% no la realizan debido a que una de las instituciones pertenecientes al MINSAL no cuenta con un responsable de protección radiológica asignado.

-Las instituciones sometidas en esta investigación se han regido por los 11 lineamientos establecidos por la Dirección de Protección Radiológica para elaborar los manuales de protección y seguridad radiológica del MINSAL, ISSS y Sector privado, los cuales fueron elaborados por los responsables de protección radiológica que en algunos casos son las mismas jefaturas.

- Se encontraron las siguientes diferencias en cuanto a:

-Otras funciones que realiza como responsable de protección radiológica: Se encontró que el 100% de los responsables de protección radiológica se desempeñan en diferentes áreas de la radiología, sin embargo, las funciones establecidas en el reglamento de protección radiológica en el artículo 9 son funciones adicionales a su contrato.

-Tiempo de desempeño como responsable de protección radiológica: se encontró que el tiempo que tienen los responsables de protección radiológica varía entre 10 meses a 15 años, donde el 10% de los responsables tienen un nombramiento de 15 años en el cargo, el 18% tienen 2 y 11 años en el cargo, seguido del 9% que tiene entre 10 meses, 5, 7, 8, 9 y 12 años.

-Modalidad de nombramiento: se encontró que el 45% de los responsables de protección radiológica fueron nombrados de forma verbal pertenecientes a los 3 diferentes sectores estudiados. Se puede destacar que el mayor porcentaje de nombramientos de forma verbal pertenecen al MINSAL.

-Reconocimiento de la labor de los responsables de protección radiológica: el 55% manifestó no tener ningún tipo de reconocimiento o estímulo a su labor como responsable de protección radiológica, mientras que el 45% expreso recibir algún tipo de reconocimiento. Al preguntarles que tipo de reconocimiento recibían, expresaron, el 45% que remuneración económica, 3 dieron el dato de cuanto recibían y 2 no proporcionaron esa información, entendiéndose dicha remuneración como un valor monetario que va de \$100-200.00 recibido por los responsables de protección radiológica adicional a su salario base y el 55% no recibe remuneración económica.

-En cuanto al desempeño del responsable de protección radiológica en El Salvador, existen vacíos legales en el reglamento Especial de protección radiológica, dando lugar a que se invisibilicen el trabajo tan importante delegado sobre los responsables de protección radiológica como lo es garantizar los 3 principios de protección radiológica que son justificación en las practicas medicas en el uso de la radiación,

optimización del uso de la radiación y garantizar que los límites de dosis sean los apropiados los cuales están reflejados en las funciones que realizan, por lo que no se le da la importancia al cargo esencial para el control del uso de las radiaciones. Algunas irregularidades encontradas en la investigación son:

- Nombramiento del cargo de forma escrita y muchos de forma verbal.
- El tiempo en el cargo para los responsables de protección radiológica no está estandarizado.
- El Reconocimiento y estímulo económico que reciben no está estandarizado.
- En cuanto a las actualizaciones del desempeño del responsable de protección radiológica contempladas en el reglamento, en la última edición de octubre del 2018 las funciones de los responsables de protección radiológica tienen una redacción más generalizada a diferencia, de ediciones anteriores que contemplaba funciones más específicas.

6.1.2 Recomendaciones

A la Dirección de Protección Radiológica del Ministerio de Salud de El Salvador, a la Universidad de El Salvador, y Gremios relacionados a la Radiología y usos de las radiaciones:

- Se les sugiere trabajar en conjunto en la revisión y actualización del Reglamento Especial de Protección Radiológica y de esta manera solventar las irregularidades existentes, principalmente las identificadas en esta investigación en cuanto al desempeño del responsable de protección radiológica.

A la Dirección de Protección Radiológica del Ministerio de Salud de El Salvador

- Auditar los procesos de actualización de permisos del uso de las radiaciones y con ello garantizar la actualización de programas, manuales y equipos radiológicos idóneos para el trabajo que se desarrolla en cada departamento unidad o servicio que opera, mediante el uso de radiaciones.
- Que establezcan las funciones del responsable de protección radiológica de acuerdo a la naturaleza de las radiaciones con la que opera el departamento unidad o servicio.

A los estudiantes y profesionales de Radiología e Imágenes

- Que cada acción que implique el uso de cualquiera de los tipos de radiaciones, tomar en cuenta los tres principios básicos de Protección Radiológica, para los pacientes, personal, público en general y como una cultura de autocuidado.

CRONOGRAMA

N°	MESES	FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO			
	SEMANAS	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Propuesta de tema																								
CAPITULO I																									
2	Planteamiento del problema																								
3	Situación Problemática																								
4	Enunciado del problema																								
5	Justificación																								
6	Objetivos Generales y específicos																								

N°	MESES	FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO			
	SEMANAS	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
CAPITULO II																									
7	Marco Conceptual																								
8	Marco Teórico																								
CAPITULO III																									
9	Operacionalización de las variables																								
CAPITULO IV																									
10	Diseño Metodológico																								
11	Tipo de Estudio																								
12	Universo y Muestra																								
13	Métodos																								
14	Técnicas, instrumentos y procedimientos																								

N°	MESES	AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	SEMANANA																
	Entrega de protocolo de Investigación																
	Ejecución de la Investigación																
CAPITULO V																	
23	Presentación y Análisis de los resultados																
CAPITULO VI																	
24	Conclusiones																
25	Recomendaciones																
26	Entrega de informe final																

FUENTE DE INFORMACION

Bibliografía

1. Consejo de Seguridad Nuclear CSN. [Online]. [cited 2024 Abril 15. Available from: <https://www.csn.es/proteccion-radiologica>.
2. Gómez LEB. Apuntes históricos sobre el origen y desarrollo de la protección radiológica en Cuba. [Online].; 2000 [cited 2024 Abril 15. Available from: <https://www.imbiomed.com.mx/articulo.php?id=4560>.
3. Legislativa A. Comisión de Salud. [Online].; 2022 [cited 2024 Abril 15. Available from: <https://www.asamblea.gob.sv/sites/default/files/documents/dictamenes/4CCC224A-3D98-4B86-9C6E-6DA0FCA7B15C.pdf>.
4. FAOLEX. Reglamento Especial de Protección y Seguridad Radiológica. [Online].; 2002 [cited 2024 Abril 15. Available from: <https://www.fao.org/faolex/results/details/es/c/LEX-FAOC068298/>.
5. Smith DH. La Comisión Internacional de Protección Radiológica: Reseña Histórica. [Online]. [cited 2024 Abril 15. Available from: https://www.iaea.org/sites/default/files/30302094244_es.pdf.
6. MINSAL. Dirección de Protección Radiológica. [Online].; 2023 [cited 2024 Abril 15. Available from: <https://www.salud.gob.sv/direccion-de-proteccion-radiologica/>.
7. IAEA. Organismo Internacional de Energía Atómica. [Online]. [cited 2024 Abril 15. Available from: <https://www.iaea.org/es>.
8. Radioprotección SAd. Protección Radiológica en Medicina Publicación 105. [Online].; 2011 [cited 2024 Abril 15. Available from: <https://www.icrp.org/docs/P%20105%20Spanish.pdf>.

9. Unidas N. Comité Científico sobre los Efectos de las Radiaciones Atómicas. [Online]. [cited 2024 Abril 15. Available from:
<https://www.unscear.org/unscear/es/publications/index.html>.
10. Libre WLE. Organización de las Naciones Unidas. [Online]. [cited 2024 Abril 15. Available from:
<https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Organizaci%C3%B3n de las Naciones Unidas&oldid=158754486>.
11. Smith DH. La Comisión Internacional de Protección Radiológica: Reseña histórica. [Online]. [cited 2024 Abril 15. Available from:
https://www.iaea.org/sites/default/files/30302094244_es.pdf.
12. Atómica OIDE. Colección de Normas de Seguridad del OIEA OIEA , editor. Austria; 2010.
13. Radiológica CBdP. Curso Básico de Protección Radiológica.
14. R O. Efectos Biológicos de la Radiación. [Online].; 22 [cited 2024 Abril 29. Available from: <https://revistamedica.com/efectos-biologicos-radiacion/>.
15. Libre WLE. Protección Radiológica. [Online]. [cited 2024 Abril 29. Available from: https://es.wikipedia.org/wiki/Protecci%C3%B3n_radiol%C3%B3gica#:~:text=Limitaci%C3%B3n%20de%20dosis%3A%20La%20exposici%C3%B3n,la%20probabilidad%20de%20efectos%20estoc%C3%A1sticos.
16. CSN CdSN. Protección Radiológica. [Online]. [cited 2024 Abril 29. Available from: <https://www.csn.es/proteccion-radiologica>.
17. La Prensa Gráfica EA. El Salvador tuvo su propio Chernóbil en 1989. [Online].; 2019 [cited 2024 Abril 29. Available from: <https://www.laprensagrafica.com/elsalvador/Asi-fue-el-accidente-radiologico-que-ocurrio-en-El-Salvador-en-1989-20190726-0112.html>.

18. CSN CdSN. ICRP: Un siglo orientado la protección radiológica mundial. [Online]. [cited 2024 Julio 01. Available from: <https://www.csn.es/-/icrp-un-siglo-orientando-la-proteccion-radiologica-mundial#:~:text=La%20Comisi%C3%B3n%20Internacional%20de%20Protecci%C3%B3n%20Radiol%C3%B3gica%20>.
19. Benés AP, Carrera EG. Radiaciones Ionizantes: normas de protección. [Online]. [cited 2024 Julio 01. Available from: https://www.insst.es/documents/94886/326775/ntp_614.pdf/ef28c36c-66d4-4bc9-a5cb-451c705927a9#:~:text=Se%20dice%20que%20hay%20riesgo,directo%20con%20un%20material%20radiactivo.
20. Diario Oficial número 190, tomo 421. [Online].; 2018 [cited 2024 Julio 01. Available from: <https://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/reglamento/reglamentoseguridadradiologica2018.pdf>.
21. Ministerio de Industria EyM. Comisión Internacional de Protección Radiológica ICRP. [Online].; 2020 [cited 2024 Julio 01. Available from: <https://www.gub.uy/ministerio-industria-energia-mineria/politicas-y-gestion/comision-internacional-proteccion-radiologica-icrp>.
22. CSN CdSN. ICRP: un siglo orientando la protección radiológica mundial ALFA 57. [Online]. [cited 2024 Julio 01. Available from: [https://www.csn.es/-/icrp-un-siglo-orientando-la-proteccion-radiologica-mundial#:~:text=La%20Comisi%C3%B3n%20Internacional%20de%20Protecci%C3%B3n%20Radiol%C3%B3gica%20\(ICRP%20por%20sus%20siglas,cuatro%20a%C3%B1os%20de%20ser%20centenaria.](https://www.csn.es/-/icrp-un-siglo-orientando-la-proteccion-radiologica-mundial#:~:text=La%20Comisi%C3%B3n%20Internacional%20de%20Protecci%C3%B3n%20Radiol%C3%B3gica%20(ICRP%20por%20sus%20siglas,cuatro%20a%C3%B1os%20de%20ser%20centenaria.)
23. MINSAL. Manual de Organización y Funciones de la Dirección de Protección Radiológica. [Online].; 2021 [cited 2024 Julio 01. Available from:

https://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/manual/manual_organizacion_funciones_direccion_proteccion_radiologica_v1.pdf.

24. Citado el 8 de noviembre de 2024]. Disponible en:

[http://file:///C:/Users/jonn2/Downloads/metodologc3ada_investigacion_canales_alvarado_pineda%20\(2\).pdf](http://file:///C:/Users/jonn2/Downloads/metodologc3ada_investigacion_canales_alvarado_pineda%20(2).pdf)

ANEXOS

Anexo 1: Instrumento de recolección de datos.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.

FACULTAD DE MEDICINA.

ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD.

LICENCIATURA EN RADIOLOGÍA E IMÁGENES.

CUESTINARIO.

Cuestionario dirigido a Licenciados Responsables de Protección Radiológica del departamento de Radiología e Imágenes que laboran en los Hospitales del área Metropolitana de San Salvador.

TEMA: “DESEMPEÑO DEL RESPONSABLE DE PROTECCIÓN Y SEGURIDAD RADIOLOGICA EN LOS HOSPITALES DEL AREA METROPOLITANA”.

OBJETIVO: Determinar el desempeño del responsable de protección y seguridad radiológica en los hospitales del área metropolitana.

Indicaciones: Como responsable de protección y seguridad radiológica, lea cuidadosamente cada ítem y conteste según corresponda.

Datos generales

Rellene la casilla según corresponde con “x” ò “✓”

Sexo F M

Nombre de la institución: _____

Rellena la casilla de acuerdo a la categoría de la institución que pertenece.

MINSAL:

ISSS:

PRIVADO:

-Aparte de ser el responsable de protección radiológica, esta asignado en otra área del departamento de radiología: SI NO

-Si su respuesta es Si, ¿cuál área es? _____

-Tiempo de estar asignado como responsable de protección radiológica: _____

-Su nombramiento como responsable de protección radiológica fue:

Escrito

Verbal

1-Indique y escriba las funciones que realiza como responsable de protección radiológica:

-Según el reglamento de protección radiológica marque “✓” en las funciones que usted realiza:

- a) Implementar y documentar un programa de protección y seguridad proporcional a los riesgos radiológicos asociados a la situación de exposición bajo su responsabilidad, que sea adecuado para garantizar el cumplimiento de los requisitos de este Reglamento.
- b) Realizar las acciones pertinentes para que las fuentes se empleen de conformidad con la autorización respectiva y en caso de transferencias, se realice sólo si el receptor posee autorización y, se disponga de procedimientos para su empleo seguro, en particular las fuentes radiactivas categoría 1, 2 y 3, de acuerdo con el Anexo I del presente Reglamento.
- c) Realizar las acciones pertinentes para que todo el personal que participa en actividades relacionadas con la protección y la seguridad radiológica tenga formación, capacitación y cualificación apropiadas, de modo que comprendan sus responsabilidades y puedan desempeñar sus funciones de forma competente, con criterio y de conformidad con los procedimientos.

-Según el manual de la institución escriba las funciones que realiza:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____

Que otras funciones realiza como responsable de protección radiológica:

1. _____
2. _____
3. _____

2-Como responsable de protección y seguridad radiológica, recibe algún tipo de reconocimiento por desempeñar el cargo: SI NO

Si su respuesta es Si, ¿qué tipo de reconocimiento?

1. Se le reconoce con horas laborales
2. Por salario
3. Otro tipo de reconocimiento

3-Recibe remuneración económica por desempeñarse como responsable de protección radiológica: SI NO

Si su respuesta es Si, ¿En cuál de las siguientes categorías se remunera?

1. \$ 50.00 – 100.00
2. \$100 – 150.00
3. \$150 – 200.00

5- Aparte de usted, hay otro Licenciado en Radiología e Imágenes ejerciendo las funciones del responsable de Protección Radiológica en el departamento que usted este asignado:

SI

NO

Anexo 2: Consentimiento Informado



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD
LICENCIATURA EN RADIOLOGIA E IMÁGENES
CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, _____ San Salvador ___ del mes ___ de 2024.

Manifiesto y he decidido participar en la investigación denominada: **“Desempeño del responsable de protección y seguridad radiológica en los hospitales del área metropolitana”**. Se me ha explicado que el objetivo del estudio es: **Determinar el desempeño del responsable de protección y seguridad radiológica en los hospitales del área metropolitana periodo de febrero a julio 2024,** y mi participación consistirá únicamente en responder voluntariamente las preguntas generadas por las investigadoras, las cuales están escritas en un instrumento de cuestionario, el cual será administrado de manera presencial, resguardando mi información personal. Se me ha explicado detalladamente en que consiste la investigación y mi participación en ella.

Por consiguiente, autorizo que las investigadoras empleen la información proporcionada por mi persona para llevar a cabo la investigación y divulgación de la misma por los medios que su institución ha establecido. Se me ha explicado que al finalizar el estudio darán a conocer los resultados obtenidos por diferentes medios como: informes y presentación ante un tribunal calificador, también se me explico que no habrá ningún riesgo por mi participación, ya que se me garantiza el respeto a mi ética como profesional, asegurándome un trato digno en todo momento.

De igual forma se me asegurara que tengo los mismos derechos que tienen todos los participantes y que la información que brinde se analizara sin alterar el contenido, por lo que cualquier duda que surja de mi participación será aclarada por el equipo investigador.

Habiendo entendido en que consiste mi participación en la investigación firmo el consentimiento informado.

De conformidad, firmo la presente: _____