# UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

# ÁREA DE LA SALUD HUMANA

NIVEL TÉCNICO SUPERIOR.

CARRERA DE TECNOLOGÍA EN RADIOLOGÍA E IMAGEN DIAGNÓSTICA

**TESIS DE GRADO PREVIO A LA TITULACIÓN DE "TECNÓLOGA EN RADIOLOGÍA E IMAGEN DIAGNOSTICA**

## TEMA:

## DETERMINACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN EL DEPARTAMENTO DE IMAGENOLOGÍA DEL HOSPITAL GENERAL "ISIDRO AYORA"

AUTORA: Maritza Alexandra Uyaguari Puchaicela.

DIRECTOR: Tmd. Tito Reyes

LOJA – ECUADOR.
2013

# CERTIFICACIÓN.

Tmd. Tito Reyes.

DIRECTOR DE TESIS.

## CERTIFICA:

Haber dirigido, asesorado y revisado, en todas sus partes el desarrollo de la presente tesis titulada **“DETERMINACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN EL DEPARTAMENTO DE IMAGENOLOGÍA DEL HOSPITAL GENERAL “ISIDRO AYORA”** realizada por la estudiante Maritza Alexandra UyaguariPuchaicela, con cédula de ciudadanía 1105171308.

Por lo tanto autorizo proseguir con los trámites legales pertinentes para su presentación y defensa de la misma.

Loja, Febrero de 2013.

…….....

Tmd. Tito Reyes.

**DIRECTOR.**

AUTORÍA.

Las ideas, opiniones, conceptos, análisis, críticas, conclusiones y recomendaciones vertidos en el contexto del presente trabajo de investigación son de exclusivo criterio y responsabilidad de la autora.

MARITZA ALEXANDRA UYAGUARI PUCHAICELA.

AGRADECIMIENTO.

Agradezco primeramente a Dios por dármela la vida, su bondad divina, su sabiduría para que día a día siga adelante y por bendecirme siempre, cada minuto de mi prestigiosa vida.

Seguidamente agradezco a mis padres que me han sabido guiar y darme su apoyo incondicionalmente a lo largo de mi vida estudiantil, además por brindarme la mejor herencia que una hija puede recibir, que es “La Educación”.

A mi hija por su comprensión y valor durante estos últimos meses.

Agradezco a mi familia y amigos (as) que día tras día me han apoyan, han estado ahí cuando más los he necesitado.

A la Universidad Nacional de Loja, al Nivel Técnico Tecnológico y por medio de ella a todos los docentes que me han impartido sus conocimientos durante toda la carrera, agradezco especialmente a mi director de tesis por su apoyo, paciencia y voluntad en todo el tiempo que llevó para la realización de la misma.

Y al personal del centro de investigación del departamento de Imagenología del Hospital General Isidro Ayora por la acogida que me supieron brindar.

Maritza Uyaguari.

DEDICATORIA.

El presente trabajo investigativo lo dedico principalmente a mi abuelito Antonio que desde el cielo siempre ha estado conmigo cuidándome durante todo este trayecto, luego a mis queridos padres Yolanda y Francisco por su apoyo incondicional ya que supieron guiarme por el sendero del bien para poder llegar a ser un buen profesional, a mis hermanos Erika, Alex, así mismo a mi hermosa hija, el lucerito que ilumina mi vida a Marissa Soraya por ser el centro de mi felicidad,de igual manera a mis maestros que gracias a sus conocimientos me supieron brindar el apoyo necesario para llegar a triunfar en esta vida, a mis familiares y amigos por entender y brindarme su apoyo incondicional durante todo este período de estudios.

Maritza Uyaguari

# TEMA.

## 1.- TEMA:

# DETERMINACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN EL DEPARTAMENTO DE IMAGENOLOGÍA DEL HOSPITAL GENERAL “ISIDRO AYORA”

# INTRODUCCIÒN

## 2.- INTRODUCCIÓN:

Desde los primeros estudios sobre los Rayos X y los minerales radioactivos, se observó que la exposición a niveles elevados de radiación puede causar daños clínicamente identificables a los tejidos del cuerpo humano. Además, prolongados estudios epidemiológicos de las poblaciones sobrevivientes en los bombardeos atómicos de Hiroshima y Nagasaki ocurridos en Japón en 1945, han demostrado que la exposición a las radiacionespuede provocar en forma inmediata efectos determinísticos, asimismo, efectos que pueden aparecer después de varios meses e incluso años esos son los estocásticos.

A pesar de que aviones estadounidenses habían lanzado previamente panfletos advirtiendo a los civiles de bombardeos aéreos en otras 12 ciudades, los residentes de Hiroshima nunca fueron advertidos de un ataque nuclear. Se calcula que en Hiroshima desaparecieron cerca de 20 mil edificios y casas, y en Nagasaki quedó destruida el 40% de la ciudad. Los daños fueron mortales, pero la verdadera tragedia fue la pérdida de vidas humanas.

Hiroshima, con una población de 350 mil habitantes, perdió instantáneamente a 70 mil equivalente a un 20% y en los siguientes cinco años murieron 70 mil, 20% más a causa de la radiación. En Nagasaki, donde había 270 mil habitantes, murieron más de 70 mil, es decir el 25,93%, antes de que terminara el año y miles másdurante los siguientes años. Se calcula que en total murieron cerca de 250 mil personas, es decir el 93% de la población aproximadamente. La mayoría murió en el acto pero otros yacían retorciéndose en el suelo, clamando en su agonía por el intolerable dolor de sus quemaduras. Quienes lograron escapar milagrosamente de las quemaduras de la onda expansiva, murieron a los veinte o treinta días como consecuencia de los mortales rayos gamma. Generaciones de japoneses debieron soportar malformaciones en sus nacimientos por causa de la radiactividad.

Finalmente, para evitar los serios problemas que puede causar los efectos de la radiación en los seres vivos, se debe tomar en cuenta las normas de protección radiológica que fueron creadas con el fin de; que no se produzcan

daños en el personal ocupacionalmente expuesto, en las personas que se someten a estudios que incluyen el uso de radiaciones ionizantes y de la misma manera para proteger al público en general. Por esta razón es de vital importancia que se tome todas las precauciones siempre que se va a manipular equipos que emiten radiaciones ionizantes, tomando en cuenta que en nuestro medio este tipo de estudios diagnósticos son de los más utilizados por las casas de salud.

# OBJETIVOS

## 3.- OBJETIVOS:

### 3.1 OBJETIVO GENERAL.

- Determinar el uso adecuado de la protección ante las radiaciones ionizantes del Personal Ocupacionalmente Expuesto en el Departamento de Imagenología del Hospital General Isidro Ayora.

### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Optimizar las Medidas de Protección Radiológicay cumplimiento de las normas respectivas en el departamento de Imagenología del Hospital General Isidro Ayora.

- Constatar la infraestructura del Departamento si está acorde con lo establecido según las Normas de Protección Radiológica dictadas por la Subsecretaría de Control y Aplicaciones Nucleares del Ministerio de Electricidad y Energía Renovable.

- Establecer si en el departamento de Imagenología del Hospital General Isidro Ayora existen todos los materiales de protección radiológica, los cuales puedan ser utilizados por el personal que labora en la institución.

# DESCRIPCIÒN TÈCNICA Y UTILIDAD.

## 4.- DESCRIPCIÓN TÉCNICA Y UTILIDAD:

## 4.1 PROTECCIÓN RADIOLÓGICA.

### 4.1.1 OBJETIVOS DE LA PROTECCIÓN RADIOLÓGICA.

- Evitar la aparición de los efectos determinísticos.
- Limitar la probabilidad de incidencia de los efectos estocásticos.
- Verificar que los niveles de radiación estén dentro de los parámetros internacionales dados por la OIEA.[1]

### 4.1.2 NORMAS GENERALES DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA.

#### 4.1.2.1 INFRAESTRUCTURA.

Las características del blindaje serán las siguientes:

a) Las paredes, piso y techo hacia los cuales pudiere apuntarse el haz útil de radiación deberán tener barreras primarias.

Las barreras primarias de las paredes tendrán una altura mínima de dos metros sobre el nivel del piso; y,

b) Se proveerán barreras secundarias en todas aquellas paredes, piso y techo que, por restricciones en la orientación útil de radiación, no pueden ser afectadas directamente por dicho haz**.**

#### 4.1.2.2 SEÑALIZACIÒN

a. En las puertas de las salas de radiodiagnóstico, en la puerta del control se colocará un letrero con la leyenda “Peligro Radiación” acompañado del símbolo internacional de radiaciones ionizantes.

[1]Organismo Internacional de Energía Atómica

Fig. 01 Señales de precaución.

b. Etiquetas, Símbolos y Señales de Precaución.- El símbolo de radiación internacional es el adoptado en este reglamento y consiste en 3 hojas en forma de trébol, de color magenta o púrpura sobre fondo amarillo.

Fig. 03 Símbolo de precaución

c. En la sala de espera se colocará un letrero indicando “Prohibido el paso, sólo personal autorizado”, para limitar el acceso al pasillo que lleva a las salas radiodiagnóstico y de control.

d. Toda instalación que use radiaciones ionizantes, deberá poseer licencia de protección radiológica. Para obtenerla deberá presentar una solicitud a la Comisión Ecuatoriana de Energía Atómica, adjuntando los planes de operación normal dentro de la instalación, los planes de operación en caso de emergencia radiológica (accidente o incidente) y gestión de desechos radiactivos, en el caso de tratarse de instalaciones que utilizan fuentes radiactivas.

e. Antes de comenzar los tratamientos de los pacientes, el médico y/o el técnico radiólogo informarán a los familiares del paciente que sólo podrán permanecer en la sala de espera durante su estancia.

Fig. 04 Señalamiento preventivo.
Control de acceso.

f. Deben tenerse precauciones con pacientes del sexo femenino con sospecha de embarazo. Al respecto, debe colocarse carteles en las salas

de espera para alertar a las pacientes y solicitar informen al médico sobre dicha posibilidad. Estos carteles deberán tener la siguiente leyenda. “Si existe la posibilidad de que usted se encuentre embarazada, informe al médico o al técnico radiólogo antes de hacerse la radiografía”

Fig. 05 Señalamiento preventivo.
Sospecha de embarazo.

g. En la sala de rayos X se encontrará colocado en lugar y tamaño visible por el paciente, un cartel con la siguiente leyenda: “En esta sala solamente puede permanecer un paciente a la vez”

### 4.1.2.3 MATERIALES.

**DOSÍMETRO:**Toda persona ocupacionalmente expuesta deberá portar ésta herramienta, la misma que permitirá determinar las dosis recibidas en el desempeño de sus actividades y deberá mantenerse un registro de las mismas.

Fig. 06 Dosímetro Personal.

**MANDIL PLOMADO**: El personal del departamento debe contar con éste elemento cuyo grosor debe ser de 0,5 mm para cuando cubra solamente el frente del cuerpo y de 0,25 mm para cuando cubran completamente el frente, los costados del tórax y la pelvis.

**PROTECCIONES PLOMADAS:**El departamento debe tener guantes plomados de 0,5mm para guantes de comprensión y de 0,25 mm para intervención, además protector de gónadas y collarín tiroideo de plomo de 0,5 mm, también deben tener anteojos para la protección del cristalino con un espesor equivalente a 0,2 mm de plomo.

Fig. 07 Materiales de Protección.

**DISPOSITIVOS MECÁNICOS**: Cuando sea necesario sostener un chasis, se emplearán éste elemento para hacerlo, debido para que así el POE no se irradie al sujetarlo.

#### 4.1.2.4 PERSONAL.

a. El personal que trabaja en contacto directo con radiaciones ionizantes deberá someterse anualmente a un examen médico laboral.

b. Ninguna persona menor de 18 años podrá trabajar en contacto directo con radiaciones ionizantes.

c. Toda operación que involucre exposición a las radiaciones, deberá ser realizada por personas debidamente instruidas en los procedimientos de operación y reglas de seguridad, que demuestren ser competentes en el uso de dicho equipo o material y porten la licencia de protección radiológica correspondiente.

d. Todo licenciatario está en la obligación de comunicar a la CEEA, cualquier traslado, venta o arrendamiento de material radiactivo o máquina generadora de radiación, así como también presentar la contabilidad semestral del uso de material radiactivo.

e. Si miembros del público ingresan a zonas controladas, éstos deberán acatar las normas de protección que se apliquen para permanecer en esta zona.

### 4.1.3 LÍMITES RECOMENDADOS DE DOSIS.

| APLICACION | OCUPACION | PUBLICO |
|---|---|---|
| Dosis efectiva | 20 mSv/año | 1 mSv/año |
| Dosis equivalente anual | | |
| Cristalino | 150 mSv | 15 mSv |
| Piel | 500 mSv | 50 mSv |
| Manos y pies | 500 mSv | |
| Mujer embarazada | 2 mSv/período de embarazo | |

| PERSONAS | DOSIS EFECTIVA | DOSIS EQUIVALENTE | |
|---|---|---|---|
| | | Cristalino | Piel/ extremidades |
| Trabajador externo | 50mSv/año<br>100mSv en 5 años | 150mSv/año | 500mSv/año |
| Personal en formación | 6mSv/año | 50mSv/año | 150mSv/año |
| Embarazadas | 1mSv durante el embarazo | | |
| Publico y trabajador no expuesto | 1mSv/año | 15mSv/año | 50MSv/año |

Fig. 08 Límites de Dosis.

Según los límites indicados en la tabla anterior; se puede deducir que el POE puede recibir 4mSv/mes, esto es medido a través de un dosímetro personal que cada trabajador presenta. Se realizan pruebas como es el estudio de

Fragilidad cromosómica que es un análisis de sangre, el cual sirve para determinar si no hay mutación genética, cuyo rango normal es de 5 a 7%. En el caso de que este sea mayor que 7, la persona debe reposar, no puede trabajar con radiaciones durante un tiempo estimado hasta que éste se normalice.

**LÍMITES VIGENTES EN EL ECUADOR.**

| ORGANO | DOSIS MAXIMA PERMITIDA | |
|---|---|---|
| Cuerpo entero, gónadas, médula ósea | 5 rem/año | 3 rem/trimestre |
| Hueso, piel de todo el cuerpo, tiroides | 30 rem/año | 15 rem/trimestre |
| Manos, antebrazo, pies, tobillos | 75 rem/año | 40 rem/trimestre |
| Todos los otros órganos | 15 rem/año | 8 rem/trimestre |
| Personal femenino en edad reproductiva | 1.25 rem/trimestre | |
| Mujer en estado de gravidez | 1 rem /período de embarazo | |
| Miembros del público en general | 10 % de los límites establecidos para el POE | |

Fig. 09 Límites de Dosis en Ecuador.

**ENFERMEDADES CAUSADAS POR LAS RADIACIONES (SOBREEXPOSICIÓN).**

| DOSIS ( Rem ) | EFECTOS |
|---|---|
| 0 - 50 | Efectos no detectables inmediatamente |
| 50 - 120 | Nauseas y vómitos por un día. Fatiga y efectos tardíos |
| 130 - 160 | Síntomas de vómitos y fatiga persistente por tiempo variable. Efectos tardíos |
| 180 - 220 | Mortalidad en un 5%. Difícil recuperación. |
| 270 - 330 | Lo mismo que lo anterior. Síntomas más acentuados. |
| 400 - 750 | Mortalidad en un 100 % |

Fig. 10 Enfermedades causadas por las Radiaciones.

## 4.1.4 PRINCIPIOS DE ALARA.

Fig. 11  Radiólogo con un dosímetro

Un principio de protección, llamado ALARA siglas en ingles de “tan reducido como sea razonablemente posible” (As Low As Reasonably Achievable) va un paso más allá en la protección del trabajador.

1. Utilizar siempre un dosímetro u otro dispositivo de monitoreo. Aunque el dosímetro no reduce la exposición de la persona que la utiliza, los registros precisos a largo plazo derivados de su lectura son importantes para establecer prácticas de protección

2. Siempre que sea posible, deben utilizarse dispositivos de restricción o bandas de retención y sólo como último recurso se debe permitir el ingreso de otra persona para contener al paciente, ésta persona nunca debe formar parte del personal de radiología. Si es necesario de sostener al paciente deberá recurrirse a cualquier persona que no sea un operador expuesto. Esta persona nunca debe pararse en el trayecto del haz de rayos primario o útil e invariablemente. Debe utilizar delantal y guantes protectores.

3. Recurrir sistemáticamente a la colimación precisa, la filtración del rayo primario, técnicas de kvp [2] óptimas, pantallas y películas de alta velocidad y limitar al mínimo la repetición de estudios. La exposición del radiólogo deriva principalmente de la dispersión a las radiaciones desde el paciente y otras fuentes. Por tanto, reducir la exposición del paciente también significa disminuir la exposición del radiólogo

.

4. Cumplir la regla cardinal de tres componentes de la protección contra las radiaciones: el tiempo, la distancia y la protección. El radiólogo debe reducir al mínimo el tiempo que permanece en un campo de exposición, ubicarse lo mas posible de la fuente y utilizar protectores de plomo mientras está en un campo de exposición.

[2] Kvp: Kilovoltaje.

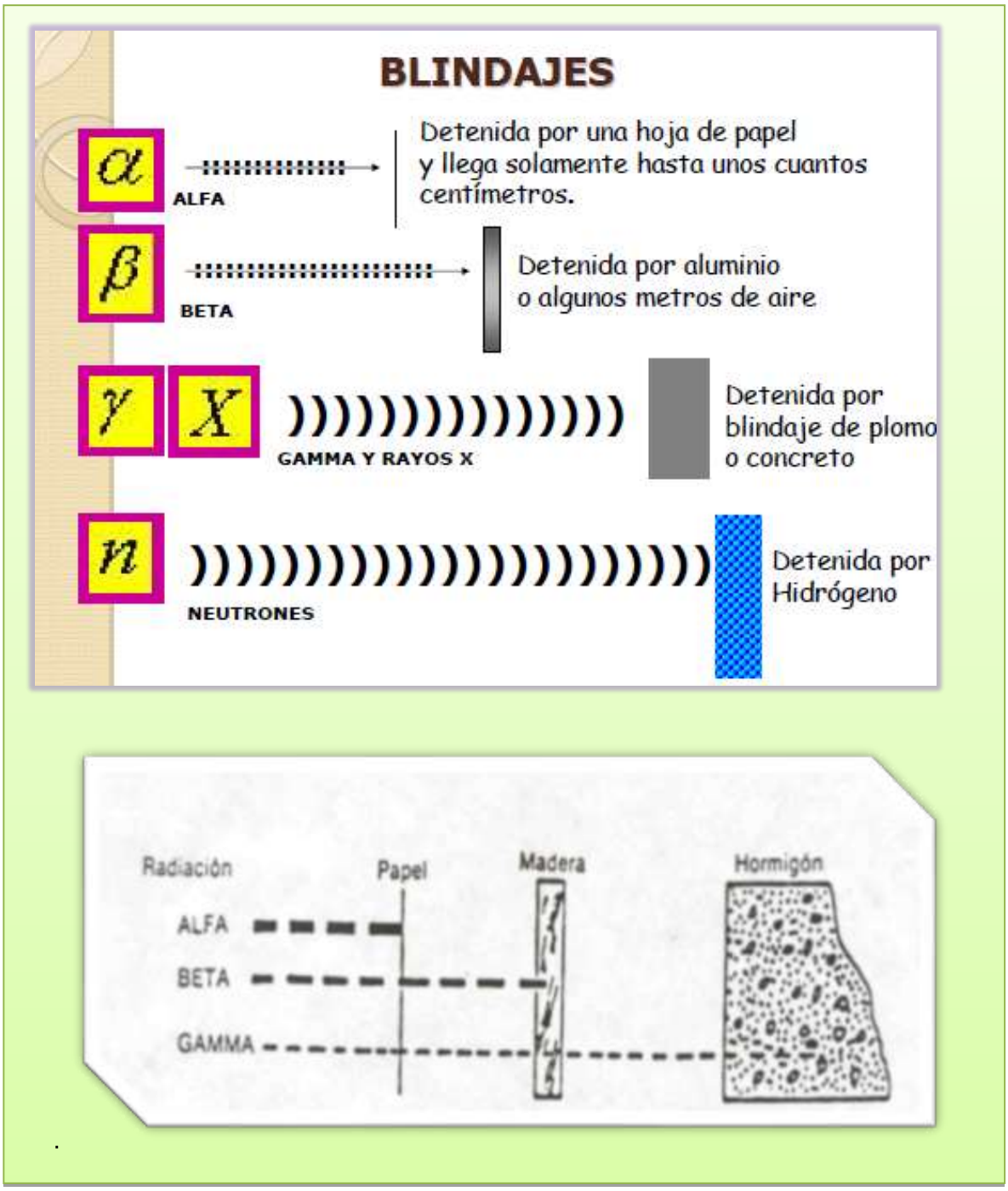



Fig. 12 Blindajes.

## 4.1.5 EFECTOS PRODUCIDOS POR LA RADIACIÓN.

EFECTOS PRODUCIDOS POR LA RADIACIÓN.

Una primera clasificación se da al considerar los efectos producidos por las radiaciones ionizantes como GENÉTICOS, si afectan a las células germinales y se transmiten hereditariamente y efectos SOMÁTICOS, si no se transmiten hereditariamente. A su vez en función de la incidencia que tiene la radiación sobre los efectos, se clasifican en ESTOCÁSTICOS y NO ESTOCÁSTICOS.

### a) EFECTOS ESTOCÁSTICOS.

Se manifiesta después de un largo, periodo de tiempo desde la exposición e incluye, el incremento de riesgo de cáncer y de trastornos hereditarios; éstos no tienen un umbral y pueden producirse tras dosis bajas de radiación.

Por lo tanto los efectos estocásticos se caracterizan por:

- La probabilidad de que ocurra el efecto biológico, depende de la dosis y no de la gravedad.
- Estos efectos, por lo tanto, son de carácter probabilístico.
- Una vez producidos, son siempre graves.
- Son efectos que carecen de umbral.

Los efectos estocásticos en **células somáticas** pueden provocar la inducción de un cáncer en la persona expuesta, tumores malignos como la leucemia, carcinoma de la piel, carcinoma del pulmón, entre otros.

En tanto en que las **células germinales,** pueden provocar trastornos hereditarios en la progenie de aquellos que han sido irradiados.

**1.- CARCINOGENESIS:**Sucesión de eventos que llevan a la aparición de un cáncer. Se incluye bajo esta denominación a un conjunto de enfermedades que pueden afectar distintos órganos, que tienen como elemento común el crecimiento celular ilimitado, invasivo, potencialmente letal.

La manifestación clínica de un cáncer, es el resultado de una serie de cambios celulares producidos a lo largo de un tiempo muy prolongado, denominado período de latencia. Es un proceso complejo, de etapas múltiples, que tienen su origen en mutaciones relativamente simples a nivel de la molécula del ADN.

**2.-EFECTOS HEREDITARIOS:** los daños genéticos ocurren debido a alteraciones (mutaciones) en la estructura o en la regulación de los genes en las células germinativas. Estos trastornos se clasifican en tres grupos:

a) **MENDELIANOS:** o sea aquellos debidos a mutaciones en genes simples y que siguen las leyes mendelianas de la herencia. Estos incluyen:

- **Trastornos Autosómicos Dominantes:** el gen dominante autosómico será trasmitido al 50% de la progenie del individuo afectado, aunque no es siempre expresado en el mismo grado en todos los individuos.
- **Mutaciones Autosómicas Recesivas:** son expresadas cuando únicamente ambas copias del gen son anormales. Para que se produzca la expresión, la misma mutación debe ser heredada de ambos progenitores.
- **Ligada al Cromosoma X:** el gen que produce el fenotipo anormal está localizado en el cromosoma x, que será transmitido a la descendencia femenina, con los dos cromosomas x.

**b) ABERRACIONES CROMOSÓMICAS**: debido a cualquiera de las anomalías cromosómicas.

- **Alteraciones Numéricas.**
- **Alteraciones Estructurales.**

**c) MULTIFACTORIALES:** resultantes de la acción unificada de múltiples factores genéticos y ambientales.

## b) EFECTOS NO ESTOCÁSTICOS O DETERMINÍSTICOS.

Los efectos no estocásticos pueden ser el resultado de una irradiación global o de un tejido, provocando la muerte de una cantidad tal de células que no puede ser compensada por la proliferación de células viables.

Además de la muerte celular, la radiación puede dañar los tejidos de otras formas, mediante interferencia de una variedad de funciones del tejido, incluyendo la regulación de componentes celulares, reacciones inflamatorias con modificaciones en la permeabilidad de las células y tejidos, migración natural de células en órganos en desarrollo y efectos funcionales directos.

Los efectos no estocásticos se caracterizan:

- Porque su gravedad depende de la dosis, existiendo una dosis por debajo del cual es muy improbable que se produzca ningún efecto y si se produce, es de escasa gravedad.

- Existe una relación DOSIS – EFECTO.

- Tienen un umbral. [3]

[3] Libro de Curso Básico de Protección Radiológica Tercera Edición Págs. 94, 95, 96, 97

## UMBRALES DE DOSIS PARA ALGUNOS EFECTOS DETERMINÍSTICOS EN LOS TEJIDOS.

| Tejido y efecto | Equivalente de dosis total recibida en una exposición única y corta (Sv) | Equivalente de dosis recibida en exposiciones muy fraccionadas o prolongadas (Sv) | Tasa de dosis anual si se recibe anualmente exposiciones altamente fraccionadas o prolongadas durante muchos años (Sv / año) |
|---|---|---|---|
| **Testículos:**<br>Esterilidad Temporal<br>Esterilidad Permanente | 0 – 15<br>3,5 – 6,0 | NO APLICABLE | 0, 4<br>2,0 |
| **Ovarios:**<br>Esterilidad. | 2,5 – 6,0 | 6,0 | >0,2 |
| **Cristalino:**<br>Opacidades detectables<br>Deterioro visual (cataratas) | 0,5 – 2,0<br>5,0 | 5,0<br>> 8,0 | > 0,1<br>> 0,15 |
| **Médula ósea.**<br>Depresión de hematopoyesis**.** | 0,5 | NO APLICABLE | > 0,4 |

Fig. 04 Umbral de Dosis

La radiología es una rama de la medicina que emplea medios físicos para la obtención de imágenes con fines diagnósticos, también utilizada como tratamiento tal es el caso de los aceleradores lineales, llevando consigo una gran responsabilidad para la Población Ocupacionalmente Expuesta,[4]en lo que respecta al uso y aplicaciones de las Normas de Protección radiológica estipuladas en el reglamento dado por la Subsecretaría de Control y Aplicaciones Nucleares [5], del Ministerio de Electricidad y Energía Renovable[6].

El presente trabajo investigativo se involucra en determinar el uso adecuado de la protección ante las radiaciones ionizantes y optimizar las medidas de protección radiológica, con lo cual podré comprobar si cumplen todo el personal ocupacionalmente expuesto en el departamento de Imagenología del Hospital General Isidro Ayora con las normas respectivas establecidas.

[4] POE: Población Ocupacionalmente Expuesta.
[5] SCAN: Subsecretaría de Control y Aplicaciones Nucleares.
[6] MEER: Ministerio de Electricidad y Energía Renovable.

# MATERIALES.

## 5.- MATERIALES.-

El presente estudio investigativo se realizará en el Departamento de Imagen del Hospital General "Isidro Ayora" en el periodo de Agosto y Septiembre del 2012, para ello se elaborará una solicitud dirigida a la Sra. Gerenta del Hospital General Isidro Ayora y una copia para el Jefe del Departamento de Imagen.

Los materiales requeridos para el presente trabajo investigativo serán:

- **DOSÍMETRO PERSONAL**: dispositivo que ayuda a determinar las dosis recibidas en el desempeño de sus actividades y deberá mantenerse un registro de las mismas.

Fig. 13 Dosímetro Personal.

- **CHALECO PLOMADO:** son delantales protectores de 0,5mm de plomo, la misma que ayude a reducir la exposición del dorso.

Fig. 14 Mandil Plomado.

- **PROTECTOR TIROIDEO:**Elemento de protección que presenta 0,5mm de plomo, que ayuda a reducir la exposición de la glándula tiroides.

Fig. 15 Protector Tiroideo.

- **PROTECTORES GONADALES:**se utilizan con mayor frecuencia en la posición en decúbito, son protectores de plomo recubiertos de vinilo que pueden ser de 0,5mm y 1mm de plomo para absorber las radiaciones dispersas o por escape.

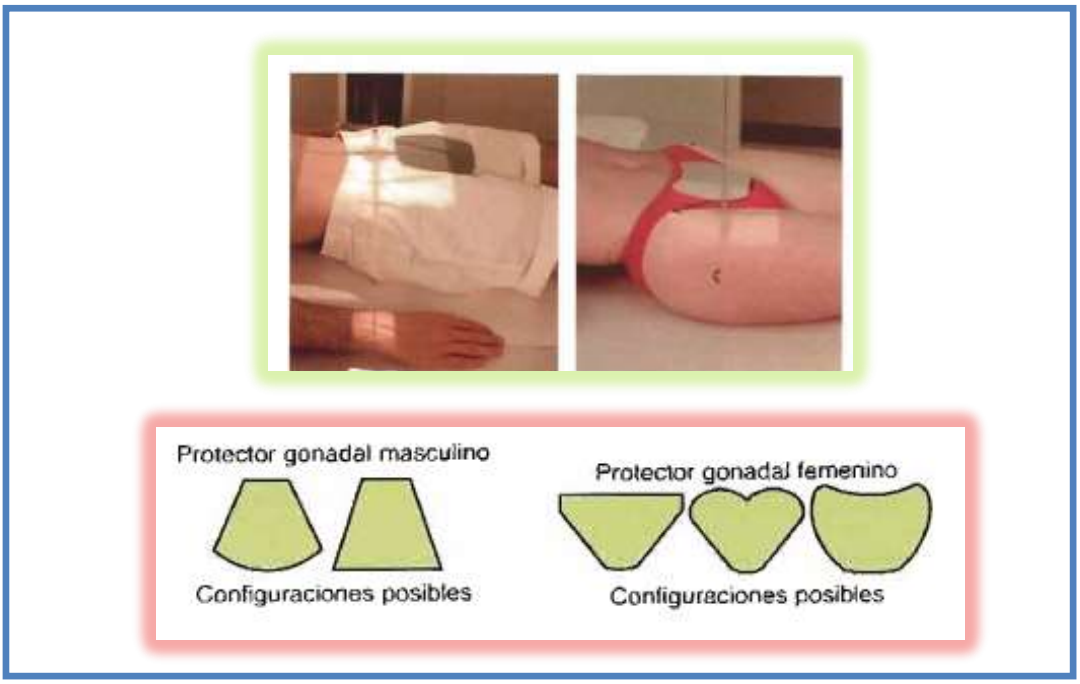



Fig. 16 Protectores Gonadales.

- **GAFAS PLOMADAS:** Reduce la exposición de los cristalinos, utilizadas durante estudios con fluoroscopía.

Fig. 17 Gafas Plomadas.

- **GUANTES PLOMADOS:** protegen exclusivamente las manos durante la realización de estudios con fluoroscopía.

Fig. 18 Guantes Plomados.

- **PUERTAS BLINDADAS:** deben presentar una lámina de plomo para así asegurar una adecuada protección.

Fig. 19 Puertas Plomadas.

- **VENTANAS PLOMADAS:** brinda una mayor protección al personal.

Fig. 20 Ventanas Plomadas.

- **PAREDES PLOMADAS:**deben presentar un adecuado grosor en el caso de ser la infraestructura de concreto.

Fig. 21 Paredes Plomadas.

- **DETECTORES DE CENTELLEO.-** Los detectores de centelleo, se basan en el principio de que cuando una radiación ionizante atraviesa ciertas substancias luminiscentes, se produce una luz visible que puede ser detectada con la ayuda de dispositivos tales como el fotomultiplicador.

Fig. 23 Detector de Centello.

- **CONSOLA DE CONTROLES** DE Kvp, mA y tiempo; por medio de este colocamos los factores para la toma de placas para los diferentes estudios radiográficos y así ayuda  a limitar la dosis de radiación.

Fig. 27 Consola de Control.

- **EQUIPO DE RAYOS X:** Los equipos de rayos X poseen 3 componentes principales: el tubo de rayos x, el generador de alto voltaje y el panel de control. El tubo de Rayos X presenta un tubo de vidrio al vacío, en el un extremo se coloca el electrodo negativo (cátodo) y en el otro extremo el electrodo positivo (ánodo); Cuando se aplica un alto voltaje entre elánodo y el cátodo los electrones sonacelerados alcanzando altas velocidades,chocando entonces abruptamente contra el blanco. Los rayos X son producidos por ladesaceleración de los electrones alpasar por las cercanías del núcleo detungsteno.

Fig. 28 Equipo de Rayos X.

- **EQUIPO DE TOMOGRAFÍA:**Equipo de Tomografía Axial Computarizada con sistema de adquisición helicoidal, con la prestigiosa tecnología de la serie A de TOSHIBA. Todos los equipos de tomografía computarizada están compuestos básicamente por tres grandes módulos o bloques. Estos son: el gantry o garganta, la computadora y la consola.

Fig. 29 Tomógrafo Toshiba.

El Gantry es el lugar físico donde es introducido el paciente para su examen. En él se encuentran el tubo de rayos X, el sistema de detección de rayos X y

todo el conjunto mecánico necesario para realizar el movimiento asociado con la exploración.

La computadora es un módulo que está compuesto en general por tres unidades, cuyas funciones están claramente diferenciadas. Éstas son:

- Unidad de control del sistema (CPU).
- Unidad de reconstrucción rápida (FRU).
- Unidad de almacenamiento de datos e imágenes.

La consola es el módulo donde se encuentra el teclado para controlar la operación del equipo, el monitor de TV (donde el operador observa las imágenes) y, en algunos casos, la unidad de Display encargada de la conversión de la imagen digital almacenada en el disco magnético de la computadoras en una señal de vídeo capaz de ser visualizada en el monitor de TV.

- **EQUIPO DE MAMOGRAFÍA:** presenta generador, tubo de rayos x, receptor de imagen, porta chasis, colimador, vidrio de protección.

Fig. 30 Mamògrafo.

- **PROCESADORA:**Hay muchos tipos de unidades de procesado depelículas:

· Manual.

· Procesadoras automáticas de sobremesa.

· Procesadoras de gran tamaño- variando elgrado de sofisticación.

Independientemente del tipo de procesadoempleado, debe mantenerse un programaperiódico de control de calidad con el fin deobtener radiografías de elevada calidad.

# PROCESO METODOLÓGICO EMPLEADO.

## 6.- PROCESO METODOLÓGICO EMPLEADO:

Según el problema y los objetivos planteados el presente trabajo se realizará de tipo descriptivo, cualitativo; se considera descriptivo porque pretende describir el manejo y la utilización de las medidas de protección radiológica en el departamento de radiología del Hospital General “Isidro Ayora”, así como explorar algunos de los posibles factores relacionados con su aplicación y se considera cualitativo porque trata de conocer y demostrar a través de la guía de observación y la entrevista dicho problema.

Las técnicas que se utilizarán son: ObservaciónDirecta y la Entrevista. La Observación Directa por parte de la persona interesada, mientras que la Entrevista será dirigida a todo el personal que labora en el Departamento de Radiología del Hospital General Isidro Ayora, que son: los médicos radiólogos (3), tecnólogos (3), técnicos (5) y secretarias (2),

Los instrumentos de recolección de datos son las guías de entrevista y observación las mismas que contendrán aproximadamente 10 ítems relacionadas con el tema de investigación.

Además las Fuentes de Información serán Directas e Indirectas; serán Directas porque están relacionadas exclusivamente con el; y las Indirectas porque se recopilará información requeridas basadas en bibliotecas de la Universidad, bibliotecas privadas, páginas de Internet.

# RESULTADOS

## 7.- RESULTADOS:

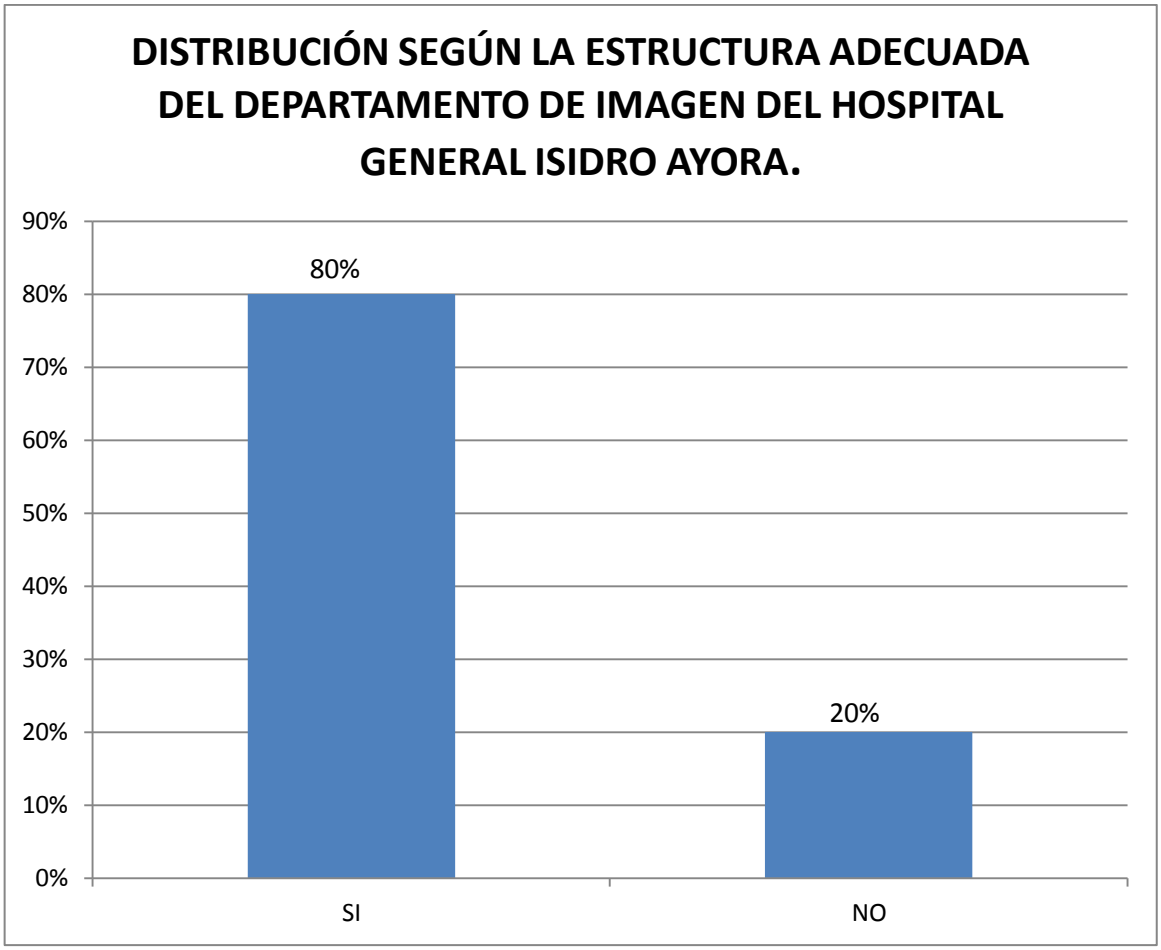
Basada en la Guía de Observación y Entrevista realizada en el Departamento de Imagen del Hospital General Isidro Ayora se logró obtener los siguientes resultados:

- Se determinó que el Departamento de Imagenología no cuenta con el permiso de funcionamiento por parte de la" SCAN" Subsecretaría de Control y Aplicaciones Nucleares de acuerdo a lo manifestado por el Jefe del Departamento.

- Se estableció que el departamento de Imagenología no cuenta con un detector de radiación por motivo de que la institución no lo ha adquirido. Aduciendo que las mediciones son realizadas por el personal especializado de la SCAN.

**CUADRO 1.**

**DISTRIBUCIÓN SEGÚN LA ESTRUCTURA ADECUADA DEL DEPARTAMENTO DE IMAGEN DEL HOSPITAL GENERAL ISIDRO AYORA.**




FUENTE: HOSPITAL GENERAL ISIDRO AYORA.
AUTORA: MARITZA ALEXANDRA UYAGUARI PUCHAICELA.

**INTERPRETACIÓN.**

Se observó que la mayoría del área física del departamento cuenta con una estructura adecuada, puesto que sus paredes son de concreto con un grosor propicio de 18cm, ciertas puertas tanto de rayos x como de tomografía presentan una lámina de plomo de 0,5mm de grosor pero el espesor adecuado de ésta es de 0,8mm ya que encontramos que el tubo se ubica a 2m de la puerta, asimismo hay puertas de entrada y salida de los pacientes de las diferentes salas que son puertas normales; por otra parte las ventanas de las salas de comando tanto de rayos x y tomografía son de plomo.

**TABLA N° 1.**

## FUGA DE RADIACIÓN.

| MEDICIÓN | ESTUDIO | POSICIÓN | Kv | mA | mAs |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,5 mred/h | CODO | AP | 50 | 50 | 2,2 |
| 0,3 mred/h | MANO | OBLICUA | 43 | 20 | 2 |
| 0,3 mred/h | MANO | AP | 42 | 20 | 2,5 |
| 0,3 mred/h | MANO | OBLICUA | 45 | 20 | 2,5 |
| 0,7 mred/h | TOBILLO | AP | 57 | 50 | 3,5 |
| 0,4 mred/h | TOBILLO | AP | 48 | 50 | 2,8 |
| 0,5 mred/h | RODILLA | AP | 55 | 50 | 2 |
| 0,7 mred/h | RODILLA | AP | 52 | 50 | 3,5 |
| 0,7 mred/h | RODILLA | LAT. | 54 | 50 | 3,5 |
| 0,7 mred/h | PIE | AP | 54 | 50 | 3,1 |
| 0,7 mred/h | PIE | LAT. | 56 | 50 | 3,1 |
| 0,8 mred/h | MUÑECA | AP | 46 | 50 | 3,5 |
| 1,4 mred/h | HOMBRO | AP | 71 | 100 | 4,5 |

| MEDICIÓN | ESTUDIO | POSICIÓN | Kv | mA | mAs |
|---|---|---|---|---|---|
| 1,5 mred/h | HOMBRO | AP | 76 | 100 | 6,3 |
| 1,4 mred/h | HOMBRO | AP | 77 | 100 | 4,5 |
| 0,8 mred/h | RODILLA | YESO AP | 55 | 50 | 5 |
| 1 mred/h | TÓRAX | ESTÁNDAR | 88 | 100 | 2 |
| 1,2 mred/h | TÓRAX | ESTÁNDAR | 96 | 100 | 2 |
| 1,6 mred/h | TÓRAX | ESTÁNDAR | 98 | 100 | 2,8 |
| 1,8 mred/h | TÓRAX | ESTÁNDAR | 116 | 100 | 2,8 |
| 2 mred/h | COL. CERVICAL | AP | 70 | 100 | 8 |
| 2 mred/h | TÓRAX ÓSEO | AP | 84 | 100 | 7,1 |
| 2,1 mred/h | PELVIS | AP | 67 | 100 | 17,6 |
| 3 mred/h | COL. LUMBO-SACRA | AP | 80 | 360 | 79,2 |
| 3,2 mred/h | COL. LUMBO-SACRA | LAT. | 88 | 360 | 80 |
| 2,8 mred/h | COLUMNA LUMBAR | AP | 75 | 360 | 64 |
| 2,6 mred/h | ABDOMEN | ACOSTADO | 66 | 200 | 44 |
| 2,5 mred/h | ABDOMEN | ACOSTADO | 72 | 160 | 20 |

FUENTE: HOSPITAL GENERAL ISIDRO AYORA.
AUTORA: MARITZA ALEXANDRA UYAGUARI PUCHAICELA.

Fig. 31Medición de Radiación en la puerta del Departamento.

**Fig. 32FUGA DE RADIACIÓN USANDO FLUOROSCOPÍA.** **Fig. 33FUGA DE RADIACIÓN USANDO RAYOS X.**

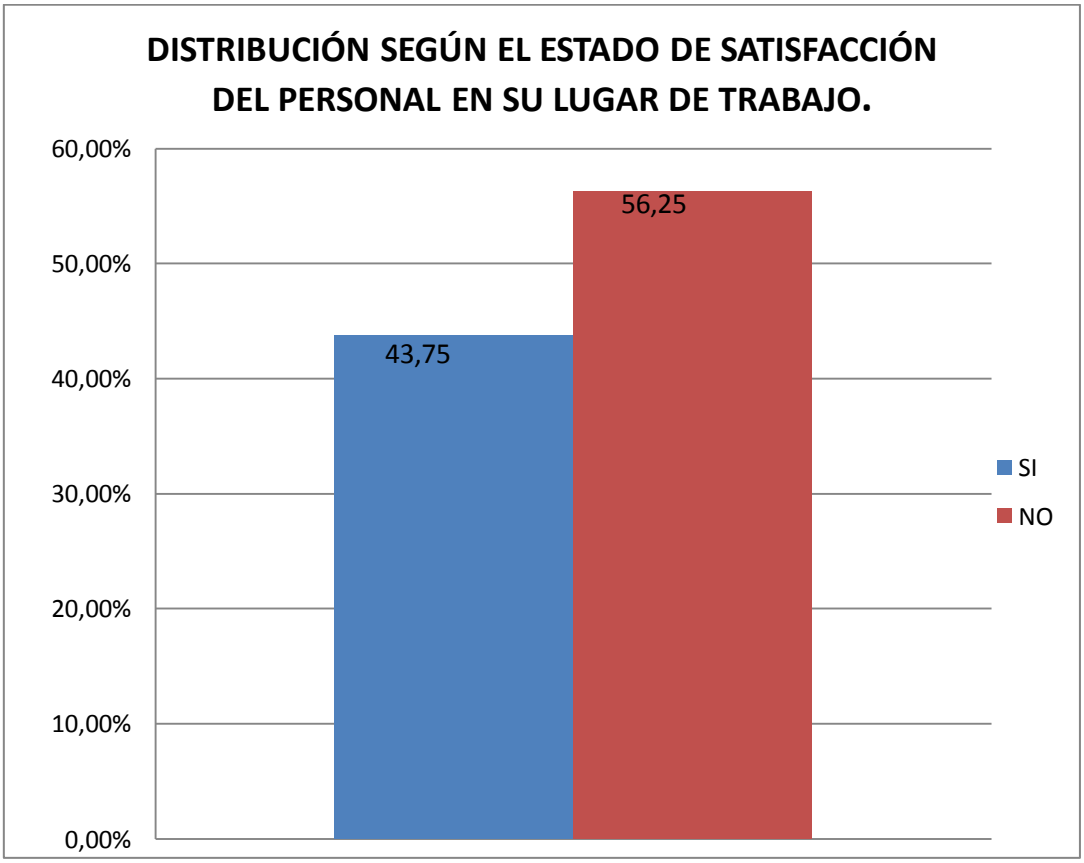
## INTERPRETACIÓN.

Se observó que en el departamento existe fuga de radiación por medio de la puerta de la sala derayos x, como es el caso de un estudio radiográfico de pelvis, existió una fuga de radiación de 2,1 m red/h y de 1,05 m red/h en el uso

de fluoroscopía; claro esto no es preocupante, pero tenemos que tener presente que es peligroso la radiación acumulativa, pues el límite normal de radiación por mes es de 400 m red/h.

**CUADRO 2.**

**DISTRIBUCIÓN SEGÚN EL ESTADO DE SATISFACCIÓN DEL PERSONAL EN SU LUGAR DE TRABAJO EN EL DEPARTAMENTO DE IMAGEN.**




FUENTE: HOSPITAL GENERAL ISIDRO AYORA.
AUTORA: MARITZA ALEXANDRA UYAGUARI PUCHAICELA.

**INTERPRETACIÓN.**

En el departamento de Imagen el 43,75% del personal se siente insatisfecho e inseguro en su trabajo debido a que no cuentan con la

protección necesaria; mientras que; el 56,25% del personal se siente satisfecho y seguro en su trabajo a pesar de las deficiencias que existe en el departamento, lo cual indica la falta de capacitación sobre protección radiológica.

**TABLA # 02.**

| PROTEC. / DEPART. | CHALECOS | TIROIDEOS | GONADALES | GAFAS | GUANTES |
|---|---|---|---|---|---|
| RX | √ 2 | √ 2 | X | X | X |
| TC | √ 3 | √ 6 | X | X | X |
| MAMOGRAFÍA | X | X | X | X | X |

FUENTE: HOSPITAL GENERAL ISIDRO AYORA.
AUTORA: MARITZA ALEXANDRA UYAGUARI PUCHAICELA.

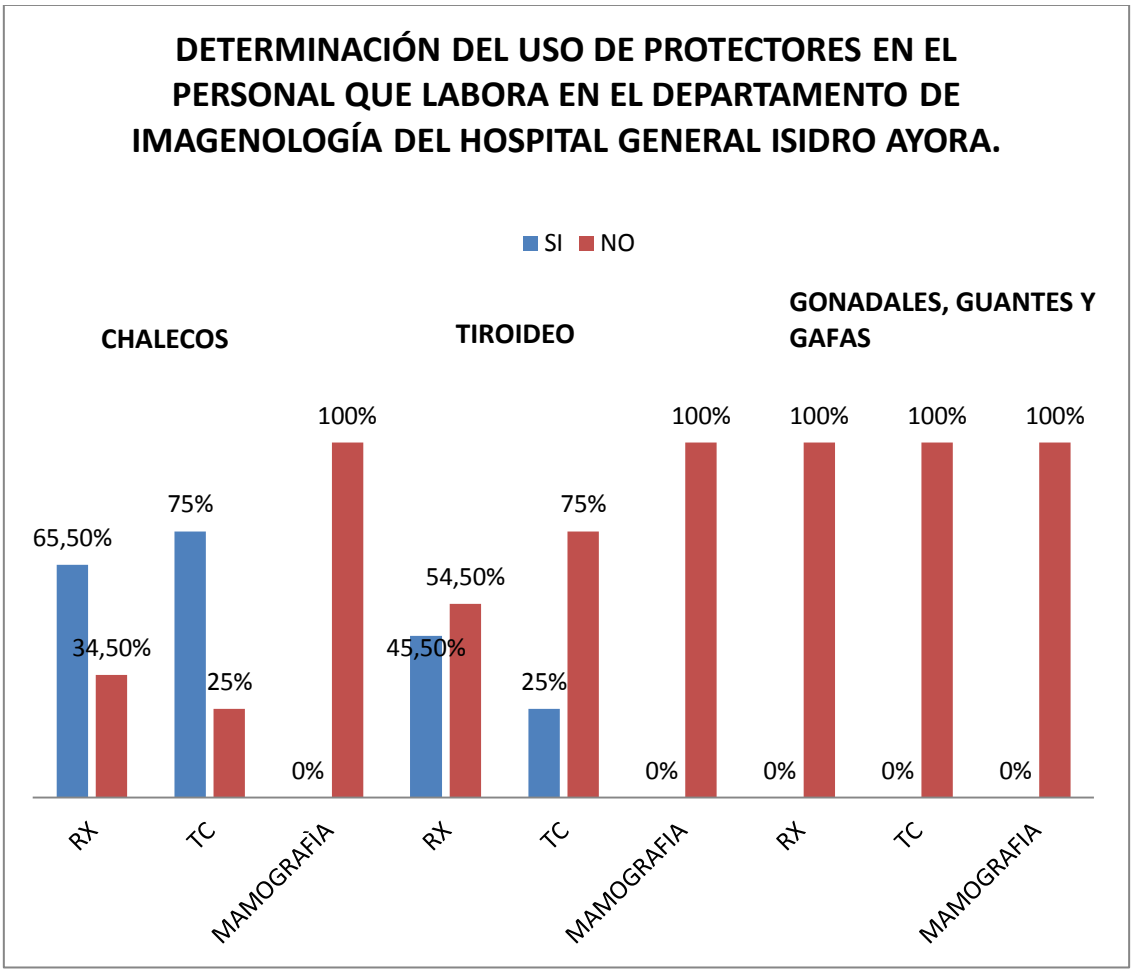
**INTERPRETACIÓN.**

Los Departamentosde Rayos Xy Tomografía cuentan con protectores tiroideos y chalecos plomadospor lo contrario carecen de protectores gonadales, guantes y gafas plomadas para estudios con fluoroscopía y en tomografía los protectores gonadales son remplazados por los chalecos y colocados tanto anterior como posteriormente del paciente ya que es fundamental proteger porque el tubo va girando alrededor del mismo mientras va irradiando para obtener las imágenes.

El Departamento de Mamografía no cuenta con ninguno de estos protectores, lo cual pone en riesgo la salud principalmente del personal y también de los usuarios.

**CUADRO 3.**

**DETERMINACIÓN DEL USO DE PROTECTORES EN EL PERSONAL QUE LABORA EN EL DEPARTAMENTO DE IMAGENOLOGÍA DEL HOSPITAL GENERAL ISIDRO AYORA.**




FUENTE: HOSPITAL GENERAL ISIDRO AYORA.
AUTORA: MARITZA ALEXANDRA UYAGUARI PUCHAICELA.

**INTERPRETACIÓN.**

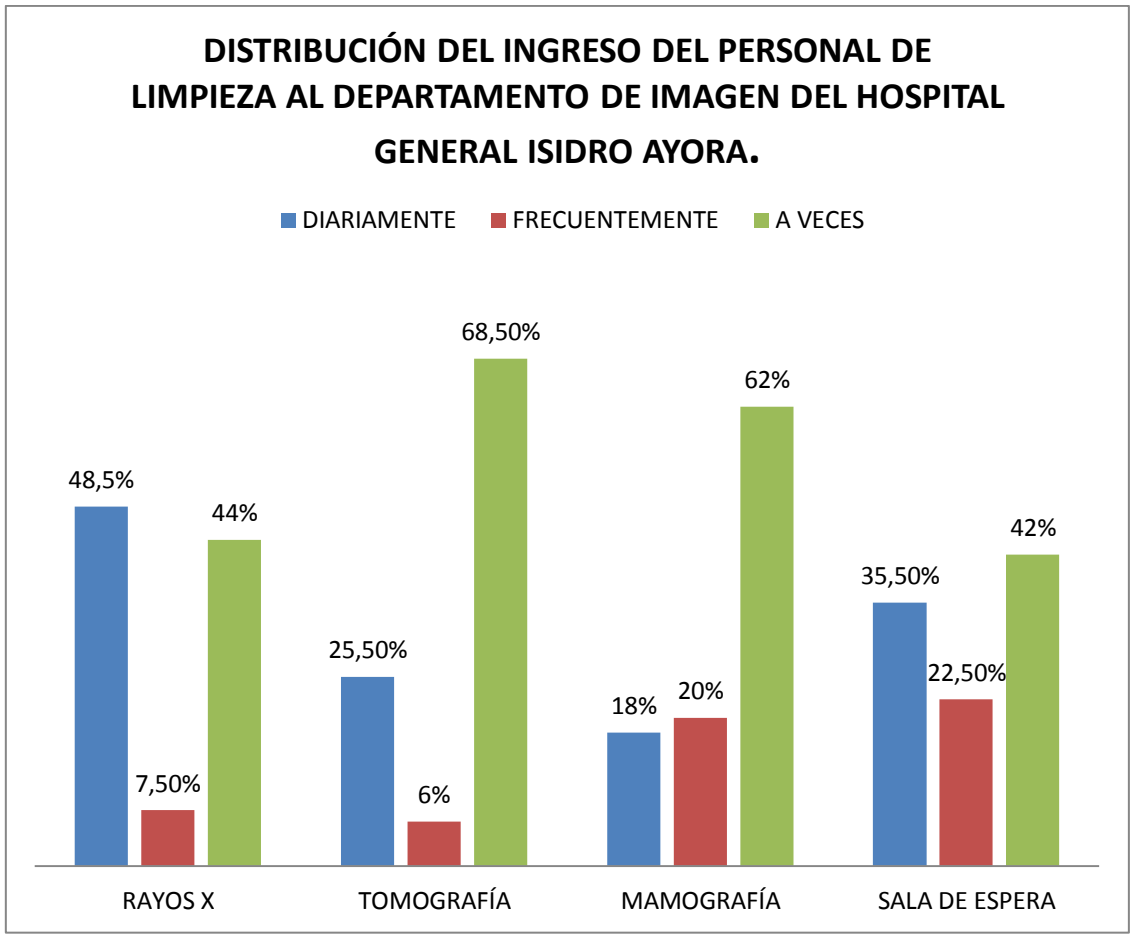
Podemos deducir que en los departamentos de Rayos x y Tomografíadel hospital, la mayoría del personal que labora utilizan los chalecos plomados y protectores tiroideoscomo un medio de protección y así para evitar minimizar la dosis de radiación, mientras que un mínimo porcentajedel personal no utilizan estos materiales porque no tienen tiempo para colocárselos durante los estudios especiales.

En las salas de RX, TC y Mamografía no utilizan los protectores gonadales, gafas ni guantes plomados porque el departamento no cuenta con estos elementos.

**CUADRO 4.**

**DISTRIBUCIÓN DEL INGRESO DEL PERSONAL DE LIMPIEZA AL DEPARTAMENTO DE IMAGEN DEL HOSPITAL GENERAL ISIDRO AYORA.**

.



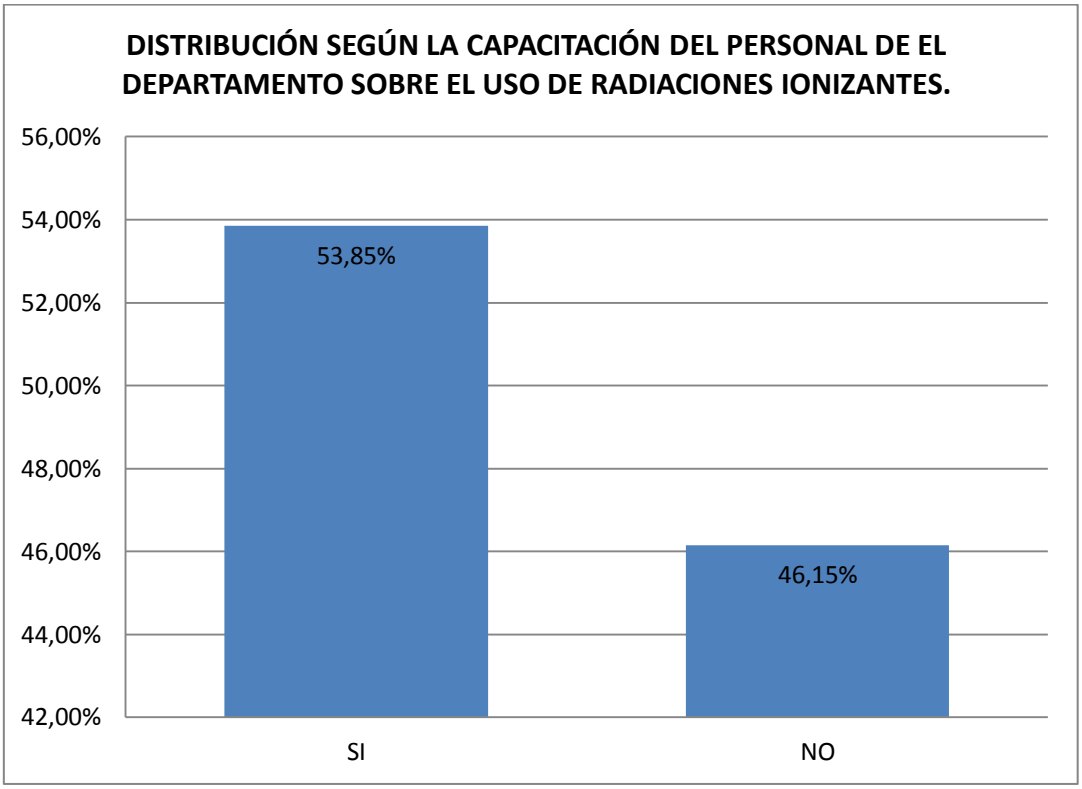

FUENTE: HOSPITAL GENERAL ISIDRO AYORA.
AUTORA: MARITZA ALEXANDRA UYAGUARI PUCHAICELA

**INTERPRETACIÓN.**

El 48,5% diariamente ingresa el personal de limpieza a las salas de rayos x durante la realización de estudios; el 7,5% lo hace frecuentemente y el 44% a veces lo realiza porque el personal de limpieza realiza sus actividades antes de iniciar la jornada de trabajo. Asimismo el 25,5% diariamente ingresa el personal de limpieza a las salas de tomografía durante la realización de estudios; el 6% lo hace frecuentemente y el 68,5% a veces lo realiza, porque no tienen conocimiento de Protección Radiológica.

**CUADRO 5.**

**DETERMINACIÓN DEL CONOCIMIENTO SEGÚN LA CAPACITACIÓN DEL PERSONAL EN EL DEPARTAMENTO DE IMAGENOLOGÍA DEL HOSPITAL GENERAL ISIDRO AYORA.**



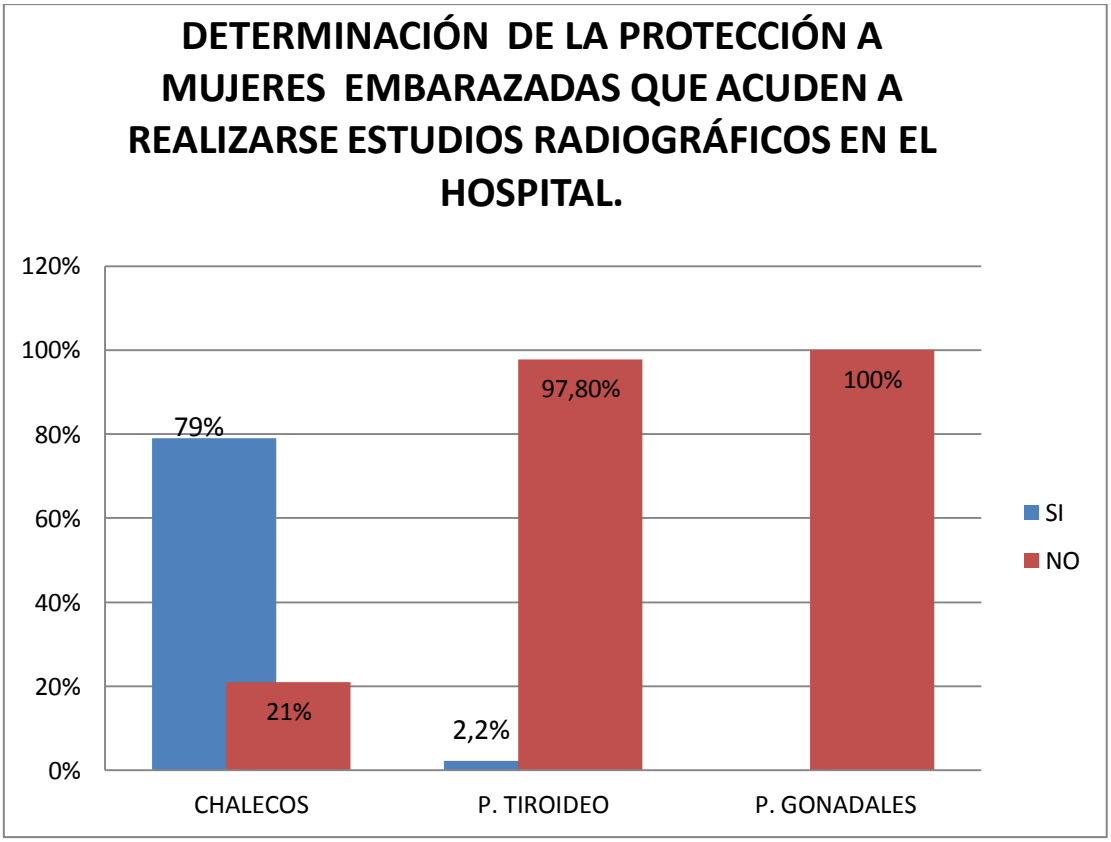

FUENTE: HOSPITAL GENERAL ISIDRO AYORA.
AUTORA: MARITZA ALEXANDRA UYAGUARI PUCHAICELA.

**INTERPRETACIÓN.**

El 53,85% tienen una capacitación y conocimiento sobre el uso de radiaciones ionizantes puesto que cuentan con su licencia personal por parte de la SCAN; mientras que el 46,15% no tienen un conocimiento claro del uso de las radiaciones porque no han tenido una preparación correcta como es el estudio de titulación.

**CUADRO 6.**

**DETERMINACIÓN DE LA PROTECCIÓN A MUJERES EMBARAZADAS QUE ACUDEN A REALIZARSE ESTUDIOS RADIOGRÁFICOS EN EL HOSPITAL.**



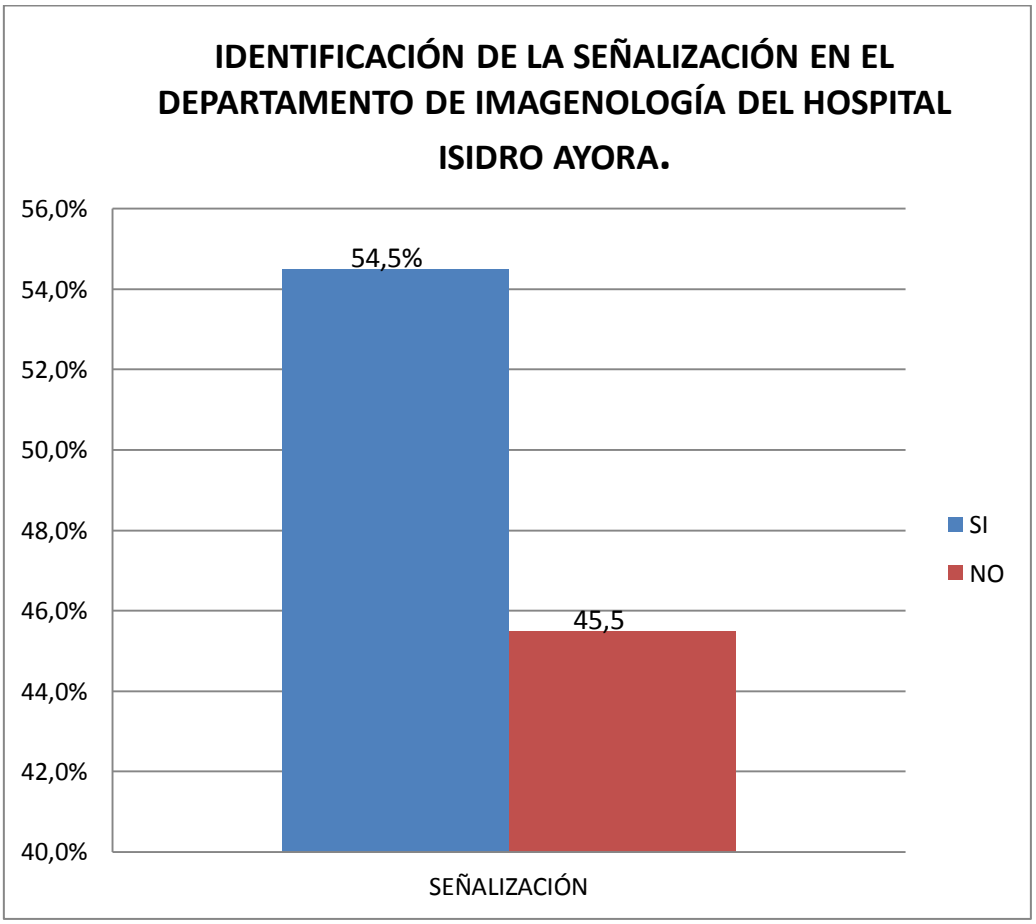

FUENTE: HOSPITAL GENERAL ISIDRO AYORA.
AUTORA: MARITZA ALEXANDRA UYAGUARI PUCHAICELA.

**INTERPRETACIÓN**.

Se observó que: la mayoría de las mujeres embarazadas reciben protecciónya sea con chalecos plomados o protectores tiroideospor parte del personal que labora en el departamento mientras que el mínimo porcentaje del personal no protegen a dichas mujeres. Estos estudios se los realizan bajo el consentimiento firmado por el ginecólogo que lo solicita.

**CUADRO 7**.

**IDENTIFICACIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE IMAGENOLOGÍA DEL HOSPITAL ISIDRO AYORA.**



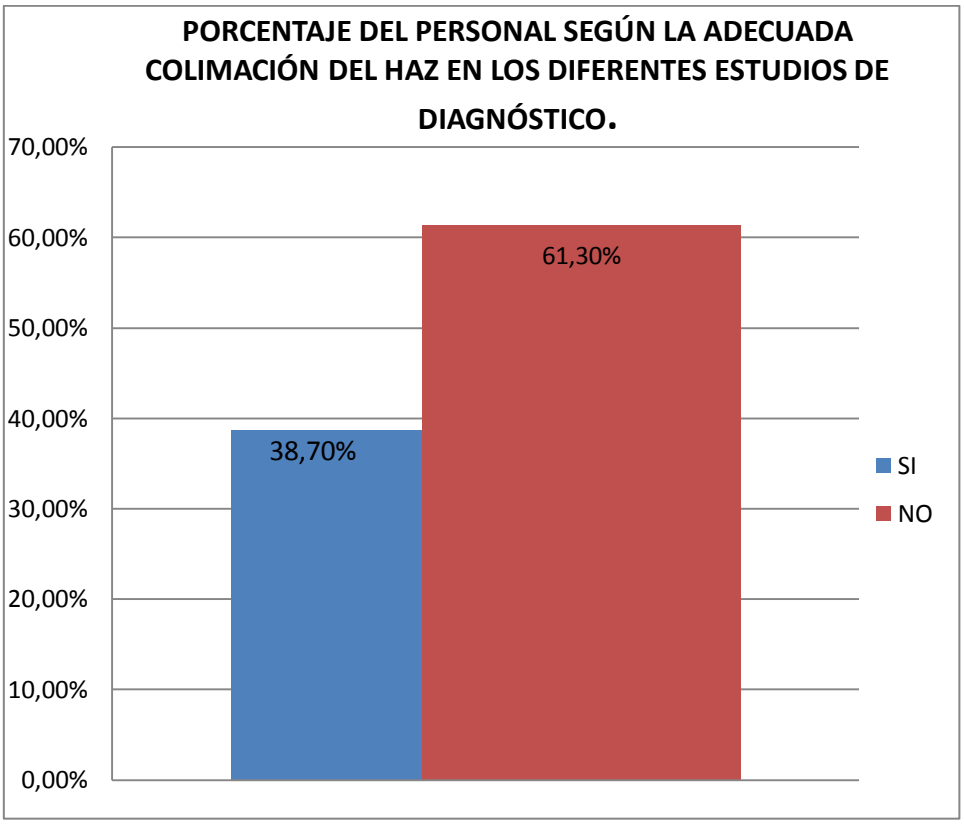

**FUENTE: HOSPITAL GENERAL ISIDRO AYORA.**
**AUTORA: MARITZA ALEXANDRA UYAGUARI PUCHAICELA**

**INTERPRETACIÓN.**

El 54,5% de la infraestructura esta señalizada correctamente, puesto que casi tiene todos los rótulos colocados en cada uno de los servicios. Y el 45,5% está incompleto la señalización en el departamento, falta señal de disparo porque no cuenta con foco rojo en cada sala, falta rótulos de prohibido el ingreso a personas particulares solo personal autorizado, símbolo de radiaciónen cada puerta de los servicios, ya que se encuentran en el pasillo los pacientes con sus familiares o mujeres embarazadasesperando su turno para la realización de sus estudios radiográficos.

## CUADRO 8.

**DETERMINACIÓN DEL PERSONAL SEGÚN LAADECUADA COLIMACIÓN DEL HAZ EN LOS DIFERENTES ESTUDIOS DE DIAGNÓSTICO.**




FUENTE: HOSPITAL GENERAL ISIDRO AYORA.
AUTORA: MARITZA ALEXANDRA UYAGUARI PUCHAICELA.

## INTERPRETACIÓN.

El 61,30% del personal que trabaja en el departamento de imagen no realizan una colimación adecuada por ende no evitan la irradiación innecesaria de partes no deseadas, mientras que el 38,70% del personal coliman el haz de radiación abarcando sólo las estructuras o partes a explorar para así limitar la dosis de radiación.

# CONCLUSIONES

## 8.- CONCLUSIONES:

Luego del análisis e interpretación de los resultados es oportuno determinar las siguientes conclusiones:

- Se determinó que un número considerable del POE,se siente satisfecho en su lugar de trabajo pese a las condiciones en las que se encuentra el departamento.

- Se comprobó que existe fuga de radiación en la Sala de Rayos X y de Mamografía por falta de blindaje especialmente en las puertas de ingreso y salida de la sala.

- Se estableció que en el departamento no cuentan con protectores gonadales, que son de vital importancia para proteger a usuarios que vayan a ser expuestos a radiación principalmente al realizarse estudios radiográficos de pelvis, caderas, sacro y coxis, y con mayor razón si se trata de pacientes pediátricos, ya que sus órganos reproductores están en formación.

- Se verificó que en el departamento no existen guantes ni gafas plomadas; ya que son elementos indispensables para el personal que labora en ésta área, con ellos se limita la dosis de radiación para el paciente y la persona encargada de realizar dicho estudio radiográfico que implica fluoroscopía.

- Se determinó que el POE no presenta un dosímetro personal por lo tanto, es imposible determinar la dosis de radiación a la que se ha expuesto el personal, por lo consiguientetampoco se puede determinar

si el POE esta sufriendo de alguno de los efectos por sobre-irradiación a tiempo.

- Se identificó que la mayoría del POE utilizan los chalecos y protectores tiroideos y la otra parte no utilizan a pesar que cuentan con protecciones y en caso de realizar estudios especiales no utilizan gafas ni guantes plomados.

- Se evidenció que la mayoría del personal de limpieza ingresa a las diferentes salas en ocasiones inoportunas o sea cuando se está realizando estudios radiográficos por motivo que no tienen un conocimiento claro acerca de Protección Radiológica.

- Se afirmó que gran parte del personal del departamento de Imagenología, tienen una capacitación y conocimiento acerca del uso de radiaciones ionizantes.

- Se comprobó que los estudios radiográficos en caso de mujeres embarazadas son realizados bajo la firma del consentimiento por parte de su ginecólogo tratante y así mismo es protegida usando al máximo los elementos de protección radiológica que presenta el departamento.

- Se identificó que existe una deficiencia de señalización en el departamento, lo cual es de vital importancia tanto para el POE como para las personas que utilizan el servicio y público en general.

- Se evidenció que la mayoría del personal del departamento no realizan una colimación adecuada del haz de radiación, ya que es muy importante porque así limitaremos la dosis de radiación a partes del cuerpo no deseadas.

# RECOMENDACIONES

## 9.- RECOMENDACIONES:

De acuerdo a los resultados de la investigacióny las conclusiones se recomienda lo siguiente:

- Se recomienda que en toda el área de imagen se coloquen señales de precaución y advertencia tanto para los pacientes como para el personal de la institución.

- Se recomienda utilizar las medidas de protección sin importar el tiempo que empleen ya que por mas sencillo y rápido que sea el procedimiento es de vital importancia para proteger la salud de quienes operan los equipos y del público.

- Se recomienda solicitar el permiso respectivo por parte de la Subsecretaria de Control y Aplicaciones Nucleares, para el respectivo funcionamiento del departamento, para así tener un respaldo tanto para el personal que trabaja como público en general que acude a dicha casa de salud.

- Se recomienda con respecto a la infraestructura adecuarla mejor sin importar el costo sino la prevención que se dará a todo el personal que labora y pacientes en general.

- Se pide al personal del departamento hacer uso de las protecciones que hay en el mismo y así minimizar la dosis de radiación en cada estudio radiográfico.

- Se recomienda explicarles al personal de limpieza el ingreso oportuno a las salas del departamento para evitar irradiar innecesariamente.

- Se pide al personal del departamento de imagen a realizar una adecuada colimación del haz para así abarcar sólo la parte de interés ante cada estudio radiográfico, ya que con esto estamos resguardando la integridad de los tejidos sanos de cada usuario.

# ANEXOS.

## 10.- ANEXOS:

**PERMISO POR EL JEFE DEL DEPARTAMENTO PARA EL DESARROLLO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÒN.**

Loja, 31 de Julio de 2012

Ec.

Vásquez Sharon

GERENTA DEL HOSPITAL GENERAL ISIDRO AYORA.

Ciudad.-

De mi consideración:

Yo Maritza Alexandra UyaguariPuchaicela, portadora de la cedula 1105171308, estudiante Egresada de la Carrera de Radiología e Imagen Diagnóstica del Nivel Técnico Tecnológico de la Universidad Nacional de Loja,reciba un afectuoso y cordial saludo y a la vez me dirijo a usted para solicitarle muy comedidamente me autorice el permiso respectivo para el desarrollo demi investigación en e! Departamento de Imagenologia de este hospital, cuyo tema es DETERMINACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN EL DEPARTAMENTO DE IMAGENOLOGÍA DEL HOSPITAL GENERAL "ISIDRO AYORA", durante el periodo de Agosto y Septiembre del año en curso.

Por la favorable atención que le dé a la misma desde ya le anticipo mis sinceros agradecimientos.

Atentamente:

Maritza UyaguariPuchaicela.

ESTUDIANTE

1105171308

RECIBIDO 31 JUL 2012
10:30

# GUÍA DE ENTREVISTA.

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA.**

**AREA DE LA SALUD HUMANA.**

**NIVEL TÉCNICO TECNOLÓGICO.**

**Estimado señor. (a):**

Solicitamos a usted colaborar con las respuestas a las interrogantes que a continuación se formulará.

La siguiente entrevista tiene como finalidad recopilar información con la ayuda de usted como personal que labora en la institución, para determinar las condiciones de protección radiológica en que se encuentra el departamento de Imagenología del Hospital General Isidro Ayora.

**Nota:** La información será utilizada exclusivamente con fines académicos.

1.- ¿El Departamento de Imagenología del Hospital General Isidro Ayora cuenta con un detector de radiación?

SI ( ) NO ( )

¿Por qué?

……

……

2.- ¿Se siente satisfecho y seguro en su lugar de trabajo?

SI ( ) NO ( )

¿Porqué?

……

……

3.- ¿La estructura del departamento de imagen está adecuada según las normas de protección radiológicas?

SI ( ) NO ( )

¿Por qué?

.....

.....

4.- ¿Con cuántos protectores tiroideos y gonadales cuenta el departamento de Imagenología?

---

Además ¿Usted los utiliza?

SI ( ) NO ( )

¿Por qué?

---

……-

5.-¿Usted se protege con chalecos plomados durante las exploraciones radiológicas?

SI ( ) NO ( )

¿Por qué?

……

……

6.- ¿Cuenta usted con dosímetro personal durante las exploraciones radiológicas?

SI ( ) NO ( )

¿Por qué?

---

---

7.- ¿Con cuántos guantes, gafas plomadas y escudos protectores para mujeres embarazadas cuenta el departamento de Radiología?

……

……

8.- El personal que labora en el departamento recibe capacitaciones constantes sobre el uso de radiaciones.

---

A VECES ( ) CASI SIEMPRE ( ) SIEMPRE ( )

¿Cuándo?

……

……..

9.- El Departamento de Imagenología cuenta con el permiso de funcionamiento respectivo según la Subsecretaria de Control y Aplicaciones Nucleares SCAN.

---

---

---

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**

# GUÍA DE OBSERVACIÓN.

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA.**

**ÁREA DE LA SALUD HUMANA.**

**NIVEL TÉCNICO TECNOLÓGICO.**

1.- El Departamento de Imagenología del Hospital cuenta con una señalización adecuada

SI (  )  NO (  )

¿Por qué?

……

……...

2.- En el departamento: el personal cuenta y practicafactores técnicos correctos en relación a las normas internacionales  para los diferentes estudios.

TODOS (  )  ALGUNOS (  )  NINGUNO (  )

Observaciones:

……

……

3. El departamento de Imagenología cuenta con las condiciones de protección radiológica para su funcionamiento.

SI (  )  NO (  )

Observaciones:

……

……

4.- Las personas que laboran dentro del departamento tienen un concepto claro de lo que es protegerse durante las exposiciones.

TODOS (  )  ALGUNOS (  )  NINGUNO (  )

5.- Los tecnólogos y técnicos aplican los tres parámetros principales de Protección Radiológica que son Tiempo, Distancia y Blindaje.

SI (  )  NO (  )

6.- ¿En el Departamento de Imagen el personal que labora toma las medidas adecuadas frente a pacientes embarazadas?

SI (  )  NO (  )

7.- Cuándo realizan un estudio de pelvis los tecnólogos, técnicos protegen al paciente con escudos gonadales.

SIEMPRE (  )  A VECES (  )  NUNCA (  )

8.- Los Tecnólogos (técnicos) siempre coliman el haz de forma adecuada al mínimo tamaño de campo posible durante la exposición.

SIEMPRE (  )  FRECUENTEMENTE (  )  NUNCA (  )

9.- El personal de limpieza ingresa a las diferentes salas del departamento de imagen mientras se está realizando estudios, es decir se está irradiando.

| | Diariamente | Frecuentemente | A veces | Nunca |
|---|---|---|---|---|
| Sala 1 (Rayos X) | ( ) | ( ) | ( ) | ( ) |
| Sala 2 (Rayos X) | ( ) | ( ) | ( ) | ( ) |
| Sala 3 (Tomografía) | ( ) | ( ) | ( ) | ( ) |
| Sala 4 (Tomografía) | ( ) | ( ) | ( ) | ( ) |
| Mamografía | ( ) | ( ) | ( ) | ( ) |
| Ecografía | ( ) | ( ) | ( ) | ( ) |
| Sala de espera | ( ) | ( ) | ( ) | ( ) |

¿En qué momento realiza la limpieza del área?

……

……

……

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN.**

## IMÁGENES OBTENIDAS EN EL DEPARTAMENTO DE IMAGENOLOGÍA DEL HOSPITAL GENERAL ISIDRO AYORA.

### SEÑALÉTICAS QUE PRESENTA EL DEPARTAMENTO.

**Fig. 34 Señalética de ingreso al departamento.**

**Fig. 35 Letrero en la puerta de rayos x.**

**Fig. 36 Puerta Rayos x 2.**

**Fig. 37 Rótulo de la sala de tomografía 1.**

Fig. 38Rótulo de la sala de Tomografía 2.

**Fig.39 Sala de Mamografía.**

**Fig. 40 Señales de precaución.**

**Fig. 41 Señales de Advertencia.**

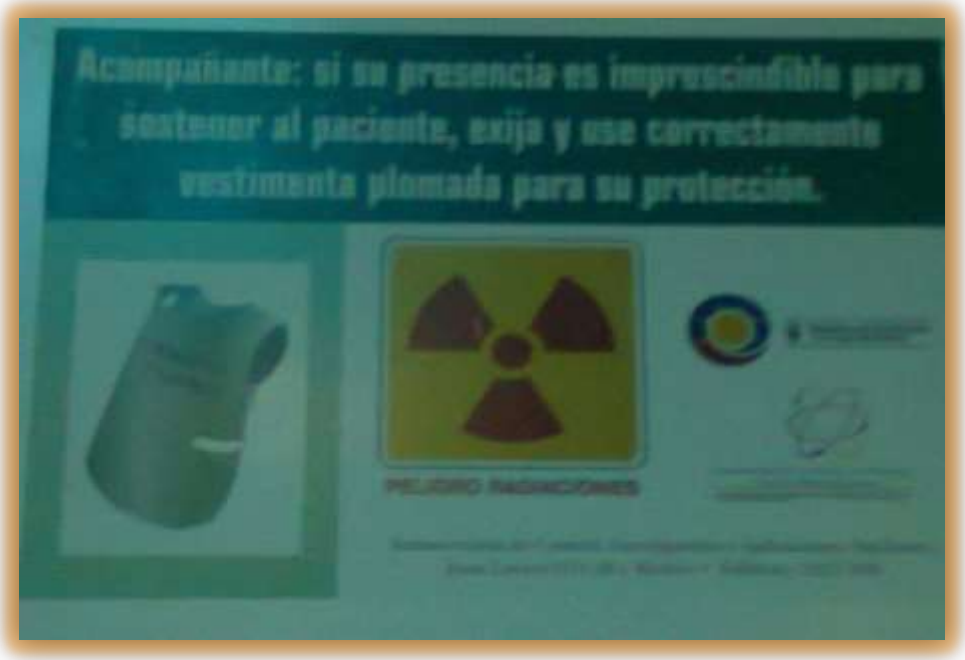



**Fig. 42Señales de precaución.**

## IMÁGENES GENERALES DEL DEPARTAMENTO DE RAYOS X Y TOMOGRAFÍA.

**Fig.43Equipo de rayos x.**

**Fig.44 Sala de comando.**

**Fig. 45 Ventana plomada de la sala de Rayos x.**

**Fig. 47 Ventana plomada de la sala de tomografía.**

**Fig. 48 Puerta entre la sala de comando y la sala de rayos x**

**Fig. 49 Espesor de la puerta.**

**IMÁGENES DE LA SALA DE ESPERA ADEMÁS IMÁGENES DEL DETECTOR DE RADIACIÓN.**

**Fig. 50 Sala de espera del departamento de Imagenología**

**Fig. 51Medición de radiación.**

**Fig. 52 Detector de Radiación.**

**Fig. 53 Medidas de Radiación.**

# BIBLIOGRAFÌA

## 11.- BIBLIOGRAFÌA:


1) “Normas Básicas Internacionales de Seguridad para la Protección contra la Radiación Ionizante y para la Seguridad de las Fuentes de Radiación”. Colección Seguridad No. 115, 1997, 366p.

2) Tomado del Reglamento de Seguridad Radiológica, publicado mediante Decreto Ejecutivo No.3640, en el Registro oficial No. 891, el miércoles 8 de Agosto de 1979.

3) Comisión Ecuatoriana de Energía Atómica. Curso Básico de Protección Radiológica. Tercera Edición, febrero del 2010. 107 – 124 p.

4) BONTRAGER Kenneth L. Posiciones Radiológicas y Correlación Anatómica, editorial MMV Mosby Inc., Sexta Edición en español, 2006. 40 – 46 p.

5) Protección Radiológica. Resumen de los fundamentos para la protección del paciente en el diagnóstico radiológico de la Comisión Internacional de Protección Radiológica. Sociedad Argentina de Radio-protección, Argentina,

6) Sociedad Española de Protección Radiológica “Recomendaciones 2002” Comisión Internacional de Protección Radiológica. ICRP- 60. 247 p

7) http//www.sar.radioprotección.org.ar

8) http//www.meer.gob.ec

9) http//www.smsr.org.