

República Dominicana
Universidad

Nacional Pedro Henríquez Ureña
Facultad de Ciencias de la Salud
Escuela de Medicina

HOSPITAL DR. LUIS EDUARDO AYBAR
RESIDENCIA DE IMAGENOLOGIA

DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL
SERVICIO DE IMAGENOLÓGIA DEL CENTRO DE
GASTROENTEROLOGÍA DEL COMPLEJO HOSPITALARIO DR.
LUIS EDUARDO AYBAR
SANTO DOMINGO, REPÚBLICA DOMINICANA



UNPHU
Universidad Nacional
Pedro Henríquez Ureña

Tesis de postgrado para optar por el título de especialista en:
Imagenología
Sustentante:

Dr. Nelson Mercedes Escarramán

Asesores:

Dr. Rafael Báez Santana (Clínico)

Dr. Rubén Pimentel

(Metodológico)

Los conceptos emitidos en
la presente tesis de
postgrado son de la
exclusiva responsabilidad
del sustentante del mismo.

Distrito Nacional

INDICE

Portada Interna

Agradecimientos

Dedicatorias

I- Introducción.....	1
II- Planteamiento del Problema.....	3
III- Objetivos.....	5
IV- Marco Teórico	
Antecedentes y Situación Actual.....	7
Elementos conceptuales de la organización de los servicios de imagenología según los niveles de atención en el sistema de salud.....	10
Responsabilidad, capacitación y actualización de los recursos humanos.....	13
Diseño, locales, material y suministro eléctrico de las salas de los servicios de radiología.....	18
El mantenimiento del servicio de radiología.....	20
Garantía de calidad y control de calidad.....	23
Fundamentos y aspectos prácticos de protección radiológica.....	24
Coordinación de los organismos involucrados en la organización y prestación de los servicios de radiología.....	27
Servicios de imagenología en la República Dominicana.....	28
Contexto hospitalario.....	32
V- Hipótesis.....	35
VI- Variables e Indicadores.....	36
VII- Materiales y métodos.....	40
VIII- Resultados y Discusión	
Aspecto general.....	41
Funciones del servicio.....	42
Recursos humanos.....	43

Planta física.....	46
Cobertura del servicio.....	50
Blindaje de las paredes y de los equipos contra la radiación y medidas de radioprotección.....	52
Mantenimiento del equipo.....	56
IX- Conclusión.....	58
X- Recomendaciones.....	59
XI- Referencias bibliográficas.....	60
XII- Anexos	
XII.1 Cronograma	
XII.2 Costos y recursos	
XII.3 Instrumento de Recolección de Datos	
XIII- Apéndices	

DEDICATORIA

A Dios: Por haberme permitido finalizar esta obra que un día te pedí. Gracias señor.

A mi padre: José Mercedes Torres : (en memoria). A ti que siempre quisiste lo mejor para mí; espero que el todo poderoso te lleve en su memoria y te guarde la gloria que bien te lo mereces.

Ana Amelia Escarramán: forjadora incansable quien continua luchando para la familia permanezca unida. Gracias *mamá*.

A mi hija Melissa: Por haberme servido de inspiración para obtener una mejor preparación.

A Yolanda Perdomo Gómez: Por haberme apoyado en todo momento y ayudarme a culminar esta obra.

A mis hermanos: José Antonio, María Altagracia y María Magdalena. Por haber sido mi ejemplo sirviéndome de estímulo para la realización de esta meta y guiarme por el camino del triunfo.

A mi compañera de residencia: gracias por ser tan comprensiva y por haberme ayudado a concluir esta meta llevándola hasta el fin.

Dr. Nelson Mercedes Escarramán

I. INTRODUCCION

El ejercicio de las Ciencias de la Salud, en general, y el Campo de Acción de la Medicina, en particular, se ha ampliado extraordinariamente en las últimas décadas.

En el campo de las Ciencias Biológicas, la incorporación de avances tecnológicos ha transformado substancialmente la práctica de la Medicina. En este sentido, el mayor impacto del desarrollo tecnológico se ha producido en el perfeccionamiento de los medios de diagnóstico, tanto en los laboratorios clínicos como en la utilización de los diversas formas de aplicación de las técnicas de imágenes .

Con el auge de las comunicaciones, la información sobre estos avances está hoy difundida por el mundo, ya no sólo al alcance de los profesionales sino de la población en general. Así, se han creado expectativas y patrones de consumo que reconocen la existencia de estos servicios y reclaman la posibilidad de su utilización. Sin embargo, la mayoría de estos adelantos configuran servicios cuyo alto costo actual los hace inaccesibles a segmentos muy importantes de la población (1).

La radiología es posiblemente la especialidad que tiene más alto índice, en la cuantía de la inversión inicial así también como en el consumo. El alto costo de los equipos fijos y estacionarios que por lo regular sobrepasa los seiscientos mil dólares y que puede llegar en un solo equipo a la astronómica suma del millón de dólares y la gran cantidad de recursos humanos y materiales que se necesitan la sitúan por lo tanto como una de las especialidades más cara de la medicina. De todo lo anterior se desprende la responsabilidad que se adquiere al manipular tan costosos equipos unido a la responsabilidad de cuidar a los pacientes y al personal humano para que no reciban más radiación que la estrictamente necesaria además de la responsabilidad de que la disponibilidad de este servicio este dirigida a la forma más efectiva para su utilización.

Dentro de este marco general, este estudio tiene como propósito el análisis de la situación y característica del Servicio de Radiología del Centro de Gastroenterología del Complejo Hospitalario Dr. Luis E. Aybar en el período comprendido del año 1992 al 1998.

La situación define los propósitos, objetivos y políticas del servicio; determina el tipo de nivel del mismo y se corresponde con la situación del centro a que pertenece el servicio de radiología. Por lo tanto para conceptualizarla hay que definir la situación mundial, de América Latina, del país y finalmente del hospital del servicio estudiado (1).

La característica, más compleja, debido a la tecnología variada del servicio y sus interrelaciones con otros servicios hospitalarios, es esencial para los objetivos totales del hospital; es imparcial en tomar en consideración tanto los aspectos cualitativos como cuantitativos, suministra la información en cuanto a la cobertura y recursos humanos; implanta el funcionamiento del servicio y es adaptable a los cambios tecnológicos (1).

Para este análisis hemos realizado un estudio retrospectivo, longitudinal y descriptivo el cual utiliza como universo y muestra el servicio de radiología de nuestro hospital docente y sus actividades y como instrumento de recolección de datos: protocolo informativo y boletines de información estadística mensual y anual de nuestro servicio.

Utilizamos como fuente de datos los diferentes textos que sobre el tema posee la OMS y nuestro centro asistencial y de las legislaciones vigentes en el país para la radioprotección, garantía de calidad y control de calidad que tiene la CONAN (Comisión Nacional de Asuntos Nucleares).

II.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Aunque en un buen número de países de América Latina y el Caribe existen instalaciones y equipos de alta tecnología, tales instalaciones no son accesible, para los grupos de menores ingresos de la población, fundamentalmente por la baja cobertura derivada de las características de la organización y el financiamiento de los sistemas de atención de la salud.

Sin embargo, es importante tomar en consideración que se han iniciado procesos de reformas en el Sector Salud en los países de la región, que implican cambios trascendentes en la concepción política y en la conformación institucional, organizacional y financiera de los servicios de salud. Entre las tendencias de cambio observadas, se destacan la descentralización y el desarrollo de la administración local de servicio, el cambio de rol del Estado, el cual tiende a ser menos actor y más conductor y regulador de los servicios (1) .

En la República Dominicana ,aunque existen desde hace varias décadas instalaciones y equipos de alta tecnología, estos procesos de reformas son recientes, lo que explica la mala distribución de los mismos, la falta de control en la regulaciones de las instalaciones, blindaje y radioprotección, a pesar de que actualmente ya hay un organismo oficial regulador y legislación al respecto; la gran proporción del personal técnico que no tiene una adecuada formación académica ; la falta de planificación adecuada de los servicios de radiologías y finalmente las normas mínimas de radioprotección que existen en muchos servicios de radiología que se alojan en locales adaptado y ubicados en lugares inadecuados.

El servicio de radiología del centro de gastroenterología del complejo hospitalario Dr. Luis E. Aybar, el cual ha sido creado con los lineamientos de un país desarrollado como el Japón, con vasta experiencia en el manejo de las energías no ionizantes e ionizantes, se estructura un tanto diferente a los demás

servicios del país. Sin embargo: ¿Podría nuestro servicio estar reflejando la situación actual de los servicios de radiología del país esté condenada al deterioro organizacional y estructural que reina en estos tipos de servicios actualmente?, ¿Cabría la posibilidad que esta realidad sea sólo cuestión de tiempo?.

III. OBJETIVOS

III.1. Objetivos Generales

III.1.1. Conocer la Situación del Servicio de Radiología del Centro de Gastroenterología del Complejo Hospitalario Dr. Luis E. Aybar.

III.1.2. Conocer las características del servicio de Radiología del Centro de Gastroenterología del Complejo Hospitalario Dr. Luis E. Aybar.

III.1.3. Determinar las áreas problemáticas del Servicio.

III.1.4. Establecer Lineamientos para sus posibles soluciones.

III.2. Objetivos Específicos

III.2.1. Conocer la Cantidad y Capacidad de los Equipos en el Servicio.

III.2.2. Conocer la Cantidad y Capacitación del Personal que Labora en el Servicio.

III.2.3. Conocer la Ubicación y el Blindaje del Servicio.

III.2.4. Conocer las Medidas de Protección Radiológicas Implementadas

para el Personal Profesionalmente Expuesto y los Pacientes.

III.2.5. Conocer la Cobertura del Servicio.

III.2.6. Conocer la Demanda del Servicio.

III.2.7. Conocer el Rendimiento Técnico y Médico del Servicio.

III.2.8. Establecer Prioridades en los Lineamientos para la Mejora del Servicio.

IV.- MARCO TEORICO

IV.1.- Antecedentes y situación actual

IV.1.1.- Situación de los servicios de imagenología en el mundo.

La situación de los servicios de Imagenología varía de un país a otro. Frecuentemente, los datos a este respecto no son confiables. No obstante, para este análisis resulta muy útil la información que presenta periódicamente el comité científico sobre efectos de la radiación atómica de las naciones unidas (UNSCEAR).

Este comité ha clasificado a los países en cuatro categorías, según la relación médicos radiólogos por 1.000 habitantes. En la categoría I, se ubican los países en los cuales hay al menos un médico por 1,000 habitantes, la categoría II corresponde a países en donde la proporción es de un médico por cada 1,000 a 3,000 habitantes ; la categoría III corresponde a un médico por cada 3,000 a 10,000 habitantes, la categoría IV corresponde a un médico para más de 10,000 habitantes.

Para 1990, las estimaciones de población en estos grupos de países fueron categoría I : 1,350 millones; categoría II : 2,630 millones; categoría III : 850 millones ; categoría IV : 460 millones.

Esta clasificación toma en cuenta la relación que se observa entre el número de médicos por unidad de población y el número de exámenes o tratamientos con radiaciones en esa misma unidad de población. Conviene, sin embargo, tener presente que la relación entre el número de médicos y las unidades de radiología no es absoluta, por lo cual la disponibilidad de servicios

radiológicos puede ser mayor o menor de lo que indica la categoría en la cual está clasificado un país determinado. (2)

Los datos del informe de UNSCEAR de 1993 indican que existe una distribución muy desigual de instalaciones de servicios radiológicos en el mundo.

El número de estas instalaciones por 1,000 habitantes es de 20 a 1,000 veces menor en los países de la categoría IV en comparación con los de categoría I.

En los países industrializados que en general se ubican en la categoría I, se realizan entre 200 y 1,280 exámenes de rayos X por 1,000 habitantes por año. En contraste, aproximadamente dos tercios de la población del mundo carece de servicios de Imagenología.

En los países en desarrollo que conforman las categorías II a IV, resulta válido afirmar que aproximadamente, entre 80 y 90 por ciento de las máquinas de rayos X y los radiólogos y técnicos de radiología correspondientes están ubicados en unas pocas ciudades grandes.

En la mayoría de las zonas rurales y urbano marginales, las personas no tienen acceso a ningún servicio de Imagenología. Del equipo de Imagenología que está instalado, aproximadamente entre 30 y 60 por ciento no funciona. En la mayoría de los hospitales de las grandes ciudades, los servicios de Imagenología están saturados y los tiempos de espera de los pacientes para los exámenes radiológicos son largos. Muchos exámenes radiológicos sencillos se realizan en hospitales universitarios o de referencia porque no hay otra alternativa. A menudo, los procedimientos de Imagenología se realizan sin tener en cuenta si están indicados si pueden producir el diagnóstico esperado o si se realizan adecuadamente, incluyendo la limitación de la dosis al paciente a niveles aceptables. En la mayoría de los países los estudiantes de medicina tienen poca o ninguna experiencia en los servicios radiológicos antes de empezar sus carreras profesionales. La calidad es variable : de muy buena a excelente en algunos hospitales grandes, pero pobre en muchos otros hospitales. Está aumentando el costo ; no obstante, no se han realizado estudios para relacionar esta tendencia con el control de las enfermedades o la recuperación de la salud (2).

IV.1.2.-Servicios de imagenología en América Latina y el Caribe

IV.1.2.1.-Situación general

El análisis de los sistemas de salud pone de manifiesto que pocos países cuentan con políticas para el desarrollo de recursos de Imagenología que tengan un horizonte definido y que estén enmarcados dentro de un informe que integre el componente público y el privado de los servicios de salud. Las definiciones que existen a este respecto en los países tienen, generalmente, alcance institucional pero no sectorial, por esta razón, la incorporación en los países de América Latina y el Caribe de los grandes avances tecnológicos de los últimos años en Imagenología no ha sido un proceso regulado y, menos aún, equilibrado para las diferentes categorías de establecimiento de salud.

Los factores condicionantes de esta situación guardan relación con los cambios políticos y económicos ocurridos en la región en la década pasada. Los fenómenos de desestabilización y privatización junto con la carencia de políticas de inversión sectorial equilibrada, favorecieron esta situación. Se produjo así en un buen número de países, una depresión tecnológica y un debilitamiento del componente público de los servicios con manifiestas repercusiones negativas en la población beneficiaria.

Por otra parte, la ausencia de políticas coherentes de desarrollo de los servicios de Imagenología ha agregado, a la falta de equidad en la atención de salud, una nueva dimensión por la inaccesibilidad de los segmentos de la población con menor capacidad económica a los recursos diagnósticos de la tecnología médica actual.

Los vacíos en la adopción de políticas para el desarrollo de servicios se proyectan en deficiencias en la selección y adquisición de equipos y en la adecuación de los mismos al tipo de servicio o modalidad diagnóstica que

requieren las diferentes situaciones epidemiológica, así como deficiencias en la distribución de las instalaciones.

Con ese propósito, se revisan en este acápite la conceptualización de niveles de atención y su aplicación en la organización de los servicios de radiología (2).

IV.2 .- Elemento conceptuales de la organización de los servicios de imagenología según niveles de atención en el sistema de salud.

La noción de niveles de atención hace referencia a una forma estratificada de agrupación y utilización de recursos para realizar acciones en función de un propósito determinado o dar satisfacción a una necesidad dada.

En los servicios de salud, el enfoque de niveles de atención se ha propiciado por varias décadas como una forma de organización que hace posible lograr un balance en la cantidad, variedad y calidad de recursos disponibles para la atención de la población mediante un proceso de asignación y distribución de estos recursos según necesidades y posibilidades de atención.

El propósito es lograr el desarrollo de un conjunto armónico e interrelacionado de servicios que garanticen accesibilidad oportuna y equitativa a la atención integral de salud de toda la población.

Dentro de esa orientación, en los servicios de salud deben estar disponibles muchos tipos y modalidades de atención que cubren un rango muy amplio en su variedad, intensidad y complejidad. Para el individuo, esos servicios deben responder a su necesidad específica; para la comunidad ellos deben satisfacer el conjunto de necesidades de sus integrantes.

Meteorológicamente, el proceso de establecer niveles de atención empieza con la identificación y clasificación jerarquizada de los problemas de salud y la determinación y caracterización de las intervenciones o funciones de atención

posibles dentro de la disponibilidad de recursos del sistema de salud respectivo. Estos criterios de categorización o clasificación pueden ser diversos, según las circunstancias demográficas y epidemiológicas y la existencia de recursos de personal, tecnológicos y financieros en el medio para el cual se programa la prestación de servicios.

Lo anterior implica que los contenidos de servicios de los niveles de atención no son iguales en todas las situaciones, ni aún dentro de un mismo país. Por otra parte, no todos los establecimientos en donde se prestan los servicios, ni tampoco los unidades que lo constituyen, tienen las mismas características aunque se encuentren dentro de una misma categoría.

Con estas características, es evidente que la interpretación funcional del enfoque de niveles de atención conforma una base conceptual sólida para la planificación y organización de los diversos componentes de los servicios de radiología ; los cuales deben estar enfocados a los problemas de salud a atender en cada nivel :

Nivel I :

Afecciones
Respiratorias

Afec. Pulmonar
(EBPOC. Asma, Alveolitis Alérgicas
Extrínseca
Neumóconiosis
Tumefacciones
Sinusitis

Tumor Oseos
Fracturas
Algunas afecciones
articulares

Nivel 2 :

Afecciones digestivas

*Tumores, Ulceras
Enfermedades Granulomatosas del
intestino, Afecciones hepática vesícula
y vías biliares, Tumores y abscesos
abdominales*

Afecciones del Sistema Génito Urinario

*Litiasis renal y ureteral
Hidronefrosis
Tumores*

Control de gestación

Afecciones Tiroideas

Afecciones Mamarías

Nivel 3 :

Diagnósticos y estadificación de tumores

Afecciones del sistema nervioso central

Enfermedades. Cardiovasculares

Lesiones de la Orbita y del Oído

Afecciones degenerativa de la columna vertebral

Nivel 4 : (eventual) :

Afecciones de la médula espinal

Alteraciones vasculares a tratar por vía endovascular

Tratamiento radioterapéuticos avanzados

Conviene señalar que estas instancias o niveles de atención radiológica pueden estar combinadas en un mismo establecimiento. En la práctica, esto es lo que ocurre en la conformación de los servicios o unidades de radiología de hospitales de alta y mediana complejidad tecnología (2).

IV.3.- Responsabilidad, capacitación y actualización de los recursos humanos

IV.3.1.- Recursos humanos en los servicios de radiología

Los servicios Médicos que utilizan fuentes de radiaciones con fines diagnósticos o tratamiento requieren el uso de equipo especializados que deben ser utilizados con la idoneidad y experiencia suficientes.

Durante las dos últimas décadas, la complejidad de algunos equipos ha experimentado un importante desarrollo y su atención exige actualmente una capacitación y experiencia mucho más profunda.

Es importante tener en cuenta que los servicios que utilizan fuentes de radiaciones ionizantes cumplen su función mediante un proceso físico que implica la irradiación de pacientes. En los procedimientos de diagnósticos, la dosis de radiación recibidas por los pacientes pueden generar efectos a largo plazo y, en algunos casos como en la radiología intervencionista a corto plazo.

La formación de los profesionales y técnicos o tecnólogos debe estar orientada no solamente a obtener resultados de la mejor calidad alcanzable sino, también a lograr que ello ocurra con el menor perjuicio posible para la salud de los pacientes. Un aspecto que conjuga ambos propósitos, consiste en la acertada elección por parte del médico del diagnóstico o tratamiento.

Por otra parte, los servicios que operan con fuentes de radiaciones ionizantes pueden causar perjuicios para la salud de quienes trabajan en los mismos y, eventualmente, del público si no son adecuadamente diseñados, operados, y mantenidos. Los responsables de las instalaciones y los encargados de su mantenimiento y operación deben tener suficientes elementos de radioprotección durante su formación como para evitar tales efectos.

IV.3.2.- Entrenamiento y educación continuada

En cada uno de los diversos tipos de servicios de radiología, se requiere contar con equipos de profesionales y técnicos con funciones y responsabilidades bien definidas.

Es importante que la capacitación y entrenamiento mínimos necesarios para cada especialidad y nivel de formación estén establecidos.

En el caso de servicios que utilizan fuentes de radiaciones ionizantes, los organismos reguladores en radioprotección deben definir y aprobar los requisitos de capacitación y entrenamiento para permitir el desempeño del personal en cada uno de los servicios o al menos, de los responsables de los mismos.

El reentrenamiento es de especial importancia en el caso de los técnicos o tecnólogos debido a la rápida evolución de la tecnología radiológica y a la menor disponibilidad de oportunidades que los mismos poseen en general, para efectuar cursos o actividades educativos con posterioridad a la obtención de su diploma. La actualización en radioprotección debe estar contemplada en el reentrenamiento.

IV.3.3.- Requisitos específicos

Médico de Referidor

Es el profesional que decide solicitar al médico especialista un procedimiento de diagnóstico o terapia para un paciente que se encuentra bajo su atención. Es la persona que determina la justificación o no del procedimiento teniendo en cuenta el beneficio, al menos presuntivo, que el mismo significará para la salud del paciente y el detrimento que pudiera provocarle. Este debe : - tener en consideración las circunstancias especiales que pudieran modificar el análisis de la justificación del procedimiento como es el caso de pacientes

embarazadas, debe conocer las posibilidades que ofrecen las diversas técnicas de Imagenología así como los riesgos asociados con cada una de ellas, en particular el embarazo.

Debe conocer los efectos biológicos de las radiaciones y protección del paciente. Debe tener información también sobre las contribuciones relativas de las distintas fuentes de radiación a la exposición humana a radiaciones y sobre la significación del aporte que la exposición médica tiene para la dosis colectiva de la población. Debe estar capacitado para prescribir un procedimiento radiológico con la suficiente precisión en cuanto a lo que debe hacer el especialista de Imagenología o consultar con el mismo el procedimiento que se requiere.

El médico radiólogo

El médico radiólogo es responsable de todos los aspectos relacionados con los procedimientos de imagenología. Los estudios deben ser planificados individualmente atendiendo las características de cada paciente y las necesidades expresadas en la prescripción de los exámenes. Este debe: - estar en condiciones de decidir la técnica más apropiada para satisfacer los objetivos planteados en la prescripción, cuando pueden alcanzarse con diversas técnicas que implican valores de dosis significativamente distintos para el paciente - debe tener suficientes conocimientos de física general, física aplicada a la radiología, dosimetría, efectos biológicos de las radiaciones, radioprotección, en general y del paciente en particular y amplio conocimiento del equipo disponible en la actualidad en cuanto a sus posibilidades, limitaciones, riesgos radiológicos y técnicas radiológicas aplicables con cada unidad, - debe poseer conceptos claros sobre garantía de calidad.

La experiencia es crucial y un médico radiólogo no debería estar al frente de un servicio de radiología, sin acreditar, por lo menos, un año de ejercicio práctico de la especialidad.

Físico médico especialista en imagenología

El físico médico cumple una función significativa en relación con la selección de los equipos de acuerdo con las necesidades del servicio, la vigilancia del programa de mantenimiento de los equipos, los programas de control de calidad y radioprotección, el asesoramiento y la enseñanza sobre los aspectos físicos de la radiología y radioprotección. En los servicios de alta complejidad, el físico médico es indispensable ; en los de baja y mediana complejidad, se debe contar por lo menos con la asesoría periódica de este profesional. Este debe : - tener conocimiento físico de la formación de la imagen radiológica y el funcionamiento de los equipos de radiología : - Entrenamiento en los aspectos esenciales de las técnicas de obtención y procesado de imagen - incluidas las técnicas digitales - conocimientos de dosimetría, de efectos biológicos de las radiaciones y de radioprotección.

Técnico o tecnólogo radiológico

La principal responsabilidad del técnico consiste en realizar los estudios bajo la supervisión del médico radiólogo. Por su función, tiene una gran influencia en la dosis que recibe el paciente dado que es la persona que lo posiciona, y realiza el ajuste de los controles del equipo y la selección de los accesorios apropiados. Este debe : - tener conocimiento de física aplicada a la radiología, magnitudes y unidades dosimétricas, nociones de efectos biológico de las radiaciones y conocimientos de protección radiología.- conocimiento y experiencia en el uso de equipos de radiología en los diversos niveles de complejidad : conocimiento de anatomía, fisiología, patología y procesados de imagen.

Debe tenerse en cuenta que no siempre los servicios disponen de técnicos diplomados, algunos servicios de baja complejidad pueden trabajar con un

operador de equipo. En este caso es importante el entrenamiento práctico de los mismos de modo que adquieran la idoneidad necesaria y los conocimientos de radioprotección.

Personal de enfermería

Participa en la preparación y Posicionamiento del paciente, sirve como fuente de información para el paciente. Son responsables de los programas de educación en servicio. Efectúa el monitoreo y evaluación de la atención del paciente durante el procedimiento radiológico. Esta debe - tener conocimiento suficiente sobre protección radiológica y conocimiento sobre los procedimientos radiológicos y del plan de tratamiento para dichos procedimientos.(3).

Personal de mantenimiento

El personal de mantenimiento es responsable de la correcta condiciones operativas de los equipos del servicio efectuando un mantenimiento preventivo y, cuando corresponda, el mantenimiento correctivo. Su labor debe estar vinculada a la de los físicos médicos para asegurar que se efectúen las calibraciones o verificaciones necesarias después de cada intervención de mantenimiento. Este debe : tener estudios técnicos o universitarios certificados en electromecánica y electricidad o electrónica. Deben acreditar, además, cursos de especialización y entrenamiento práctico en el mantenimiento de los equipos cuya supervisión le será confiada. Preferentemente, deberían estar avalados o certificados por las empresas representantes de esos equipos. - Poseer conocimientos básicos de física radiológica y de radioprotección y compenetrados en la función que cumplen los equipos en relación con la salud de los pacientes. - Hoy día, además, deben estar versados en técnicas de computación, un requisito que es esencial cuando los equipos están controlados por ordenadores (1).

IV.4.- Diseño, locales, material y suministro eléctrico de las salas de los servicios de radiología

IV.4.1.- Localización de las Instalaciones Radiológicas en un Complejo Hospitalario Existente.

La sala de radiología debe ser de fácil acceso desde el hospital o consultorio de pacientes ambulatorios. No debe haber escalera ni cualquier obstáculo que impida el libre movimiento de las camillas o las sillas de ruedas. El acceso desde el servicio quirúrgico constituye una ventaja.

Es importante que las salas de radiología sean contiguas y que dispongan de abastecimiento de agua fría y, de ser posible, agua caliente. Si existe una red de suministro eléctrico, la sala de radiología no debe estar muy alejada del transformador del conductor principal.

Se necesitan por lo menos 4 salas : a) salas de rayos X ; b) la cámara oscura ; c) sala de lectura ; d) oficina/almacén. La sala de rayos X deberá tener una superficie de 18 m² como mínimo, la cámara oscura 5 m², la sala de lectura 8 m² al igual que la de oficina/almacén.

La relación de las salas de radiología debe ser la siguiente sala de rayos X contigua a la cámara oscura, la cual a su vez puede ser contigua a la oficina almacén y a la sala de lectura pero puede también instalarse en frente o al lado.

IV.4.1.1-Materiales de construcción convenientes

Se puede utilizar casi cualquier material de producción local, siempre que reúna las condiciones siguientes : (1) Impermeable e impenetrable al polvo (2) firme, especialmente para el suelo, (3) duración de uno 20 años o más.

IV.4.1.2.- Requisitos que deben reunir el piso y las paredes de rayos de rayos X.

El piso debe ser firme y capaz de sostener el generador de rayos X, el pedestal del tubo y de mesa de rayos X que pesan alrededor de 400 kg., debe estar bien nivelado en toda su anchura, debe ser también impermeable y lavable.

Las paredes deben ser de por lo menos 2.5 m de altura, de preferencia 3. El grosor de las paredes dependerá en medida considerable de la situación de la sala en relación con otros edificios y de su tamaño, el grosor necesario del material se calcula en base de una exposición total a las radiaciones de 150 mA/minutos a la semana a 100 kV, para una sala de 6 x 4 m como mínimo según el OMS, Ginebra, 1975.

Por consiguiente, en los servicios radiológicos de atención primaria es permisible utilizar una cifra de diseño basada en 1mm de equivalente en plomo para exámenes de 30 pacientes al día.

Un mm de "equivalente en plomo" significa que un muro de hormigón vaciado, de un espesor de 8 cm es lo que se exigiría como equivalente apropiado. Si se emplean bloques de cemento o ladrillos sería un grosor de 12 cm. El hormigón vaciado estándar tiene una densidad de 2.35 g/cm³. Si se emplea un material similar de densidad distinta al espesor requerido puede calcularse de la manera siguiente :

$$(grosor\ hormigón) (2.35\ gr.cm^2) = \frac{(grosor\ del\ material\ similar)}{(densidad\ del\ material\ similar)}$$

IV.4.1.3.-Suministro de electricidad

Para la fuerza eléctrica que requiere un generador de rayos X se pueden emplear cuatro procedimientos :

- a) La electricidad de la red principal,
- b) El generador del hospital
- c) Una unidad por descarga del condensador
- d) Un suministro de baterías autónoma

Estos dos últimos métodos requieren un suministro eléctrico básico pero no un aumento de la carga durante la exposición.

IV.4.2.- El equipo radiográfico

IV.4.2.1.- Aspecto general

Los requisitos funcionales del equipo deben cubrir la capacidad deseada del sistema tal como las proyecciones posibles y los parámetros de adquisición de imágenes.

En el caso de un equipo para una unidad combinada radiográfica/fluoroscópica podría incluir las capacidades de :

- Realización de radiografía general, fluoroscopia y seriografía,
- Control automático de exposición seriográfica, el receptor de imagen de la mesa radiográfica y las modalidades de radiografía con el receptor de imagen en la pared.
- Obtención de radiografías laterales sin tener que mover a los pacientes.
- Producción de imagen fluoroscópicas en el monitor de televisión entre exposiciones secuenciales rápidas del seriógrafo.

Requisitos específicos del equipo : en los que se deben descubrir las especificaciones detalladas de los componentes físicos del sistema, además la capacidad de computación (en caso de tomógrafos, equipo digital y de resonancia magnética.), también debe considerarse como requisito específico, el funcionamiento esperado del sistema y, para el equipo imagenológico, la calidad deseada de la imagen; deben especificarse en términos cuantitativos siempre y cuando sea posible. En fluoroscopia, por ejemplo se deben definir el contraste, y las resoluciones espaciales requeridas en toda la cadena de formación de imágenes. También debe documentarse la dosis a la radiación de los pacientes bajo diversas condiciones operativas.

IV.5.- El mantenimiento del servicio de radiología

La planta física del servicio de radiología es, por su instalaciones mecánicas y eléctricas, una de las áreas más complejas de un hospital.

Los aparatos y accesorios están sometidos a una carga de trabajo sumamente pesada, ya que hay que tener en cuenta que se hacen una promedio de cuatro exposiciones por cada examen.

Otros aparatos, como extractores y acondicionadores de aire, calefactores, agua caliente, ingeniería eléctrica y varias más, necesitan atención para que no se interrumpa el servicio, lo cual disminuirá la capacidad diagnóstica del servicio y, por tanto, afectaría la salud de los pacientes. Además, solo si estos aparatos funcionan correctamente es posible obtener todo el rendimiento de la inversión.

La Asociación Americana de Hospitales define al mantenimiento como "el cuidado rutinario necesario para mantener el funcionamiento de los servicios y su apariencia, así como la ejecución de los trabajos de reparación"; en su manual de mantenimiento de Hospitales (publicación No. M22-52)

El mantenimiento debe ser preventivo y correctivo. El preventivo consiste en conservar el equipo en su forma óptima y describir los fallos en su fase

incipiente, lo que da como resultado un funcionamiento adecuado, ya que se pueden predecir entonces las necesidades de atención más frecuentes y proceder a la adquisición de los repuestos apropiados. El mantenimiento preventivo, con todas sus indudables ventajas, eleva inicialmente los costos, por lo que la decisión de aplicarlo debe ser hecha por la autoridad hospitalaria correspondiente, sabiendo que sus beneficios se apreciarán a largo plazo.

El mantenimiento correctivo se refiere a la reparación de descomposturas una vez que la falla es evidente. Los problemas que surjan con este método se deben a que las fallas inesperadas significan tiempo desocupado del personal, y que al requerir reparación urgente hay que pagar horas extras a los técnicos de mantenimiento, así como por la prisa, hacer compras de repuestos en condiciones tal vez poco propicias para adquirir la calidad adecuada a buen precio, y los técnicos tienen que improvisar muchas veces, para lograr el pronto funcionamiento del equipo.

Uno de los graves problemas para el mantenimiento del servicio es que un alto porcentaje de los usuarios de aparatos radiológicos tienen un conocimiento muy superficial de los problemas mecánicos y eléctricos de los aparatos, la dificultad aumenta, pues se requiere de la presencia de personal muy especializado para corregir defectos sencillos.

En un alto porcentaje de los casos este problema se podría corregir capacitando a médicos radiólogos, a médicos residentes de la especialidad, y a los técnicos para resolver los problemas más frecuentes y que requieran destrezas elementales, dejando al personal técnico especializado las composturas más complejas.

Finalmente cabe señalar que dentro de las fallas más comunes de los equipos de rayos X están el desajuste de los frenos, los fusibles fundidos, los desajustes mecánicos en el seriógrafo y en el desplazamiento de la mesa y los cuerpos extraños en la parrilla móvil.

IV.6.- Garantía de calidad y control de calidad

IV.6.1.- Definiciones

La garantía de calidad es un instrumento de gestión que, mediante el desarrollo de políticas y el establecimiento de procedimiento de revisión, trata de asegurar que cada examen o tratamiento en un servicio de radiología sea el necesario y apropiado al problema médico y se realice:

- *De acuerdo a protocolos clínicos aceptados con anterioridad.*
- *Con personal adecuadamente adiestrado*
- *Con equipo debidamente seleccionado y funcionando*
- *Con la satisfacción de los pacientes y los médicos referentes.*
- *En condiciones seguras.*
- *Con costo mínimo.*

Por lo tanto un programa de calidad debe incluir revisiones periódicas de los patrones de referencia, los protocolos clínicos, las oportunidades de educación continua del personal, las inspecciones de la instalación, las evaluaciones del equipo y los procedimientos administrativos relacionados con la compra de suministro y la facturación.

Los procedimientos de garantía de calidad y las frecuencia de las revisiones deben ser dictados por una autoridad nacional o ser recomendados por una organización profesional.

Por otra parte, las pruebas específicas requeridas para asegurar el funcionamiento eficaz y seguro del equipo. Estas pruebas se denominan generalmente de control de calidad.

IV.6.2.- Responsabilidades

Independientemente de los procedimientos de garantía de calidad y control de calidad sean obligatorios o sean recomendaciones de un organismo profesional, la responsabilidad de su ejecución en cualquier servicio de radiología recae en la gerencia de la instalación. Según la complejidad del servicio, la tarea puede asignarse a una o varias personas, pero al menos un individuo debe asumir la responsabilidad y rendir cuentas de su éxito o su fracaso.

Mientras la función de los físicos médicos es, principalmente, de supervisión, las pruebas más corrientes deben ser realizadas con equipos sencillos por técnicos adecuadamente adiestrados. En servicio de imagenología pequeños con una o dos máquinas de rayos X las pruebas pueden ser hechas por el mismo operador de rayos X.

IV.6.3.-Vigilancia de los programas de garantía de calidad

Sirve para evaluar el éxito de cualquier programa y es necesario desarrollar indicadores ; los cuales pueden estar relacionados con la eficacia del examen o del tratamiento, la seguridad o la economía.

IV.7.- Fundamentos y aspectos prácticos de protección radiológica

IV.7.1.-Aspectos generales

Las radiaciones ionizantes constituyen un factor de riesgo de naturaleza física al que las personas pueden estar expuestas por causas naturales y artificiales. La interacción de estas radiaciones con sustancias materiales da lugar

a fenómenos de ionización capaces de modificar el comportamiento químico de sus moléculas.

Si ello ocurre en células vivas, pueden originarse efectos biológicos de gravedad diversa.

Las personas que trabajan con fuentes de radiaciones ionizantes, algunos miembros de la población y los pacientes que son sometidas a procedimientos radiológicos están expuestos a los riesgos de las radiaciones ionizantes. No es posible anular estos riesgos totalmente pero es factible controlarlos y mantenerlos dentro de valores aceptables mediante la aplicación de principios de radioprotección.

Los servicios de radiología se deben diseñar y operar considerando tales principios a fin de proteger adecuadamente a los trabajadores, a los pacientes y la público en general. Para lograr su aplicación sistemática es necesario que los países dispongan de normas de radioprotección y que exista un organismo regulatorio que fiscalice su cumplimiento. Es igualmente importante asegurar la adecuada formación de los recursos humanos que intervienen en los servicios de radiología.

IV.7.2.- Magnitudes y unidades empleados en radioprotección

En radioprotección se definen magnitudes y unidades apropiadas para evaluar la exposición a radiaciones y correlacionarla con los efectos biológicos de las mismas.

La magnitud física básica se denomina dosis absorbida. La unidad de dosis absorbida es el Joule por Kilogramo y recibe el nombre de gray (Gy).

La unidad de dosis absorbida por un factor que depende del tipo de radiación se denomina dosis equivalente y se llama sievert (Sv) se le identifica con la letra H.

El valor que resulta de sumar las dosis equivalentes de todos los órganos ponderados por estos factores se denomina dosis efectiva y se expresa también en Sv. Se representa por la letra E.

IV.7.3.-Aplicación de la radioprotección en los servicios.

En los servicios de radiología, deben considerarse la exposición ocupacional y la del público. Además debe considerarse la exposición médica.

Para poder brindar una adecuada Radioprotección, todo servicio de radiología debe estar debidamente planificado e instalado, los equipos deben cumplir ciertos requisitos esenciales de diseño y su mantenimiento y control de calidad deben estar asegurados. El personal debe poseer conocimientos y entrenamiento apropiados a la especialidad y en radioprotección.

IV.7.4.-Normas de radioprotección y funciones reguladoras

IV.7.4.1.-Aspectos generales

Para que los criterios y seguridad radiológicas sean aplicados sistemáticamente en relación con las fuentes de radiación existentes en un país, es necesario establecer la obligatoriedad de cumplir con normas básicas específicas de radioprotección mediante un instrumento legal apropiado.

Dicho instrumento legal debe asignar a un organismo regulador las facultades necesarias para otorgar licencias institucionales y personales para el desarrollo de prácticas con fuentes de radiación y para fiscalizar el cumplimiento de las normas por parte de las instituciones y personas autorizadas.

IV.7.4.2.-Reglamentación nacional o estatal

La responsabilidad de promover y fiscalizar el cumplimiento de las normas de Radioprotección incumbe a las autoridades nacionales o estatales a través de una autoridad reguladora.

IV.7.4.3.-Infraestructuras nacionales

Los elementos esenciales de una infraestructura nacional son : legislación y reglamentos, una autoridad reguladora facultada para autorizar e inspeccionar las actividades reglamentadas y para hacer cumplir la legislación y los reglamentos, recursos económicos adecuados y personal capacitado en número suficiente.

Esta infraestructura también debe controlar las fuentes de radiación de los que no sea responsable ninguna otra entidad, tales como la exposición provocada por fuentes naturales en circunstancia especiales y los desechos radioactivos de prácticas pasadas.

IV.8.- Coordinación de los organismos involucrados en la organización y prestación de los servicios de radiología

IV.8.1.- Función del gobierno central

El gobierno central dentro del proceso de reforma del sector público, debe asumir la responsabilidad de proporcionar orientación en lo referente a la organización y la operación de los servicios de radiología. Esta función debe ser independiente de - pero compatible con - las actividades reguladoras en lo

referente a Radioprotección y la seguridad, que también afectarán a las instalaciones radiológicas.

IV.8.2.- Función de las universidades

Aun cuando las universidades de América Latina y El Caribe cuenten con escasos físicos médicos en su personal, se pueden contratar algunos servicios si se proporciona algún adiestramiento y el equipo necesario. Ejemplos de tales servicios son las dosimetría termoluminiscente y los cálculos de blindaje estructural de los servicios de radiología.

El papel más importante que debe brindar la universidad es el educativo, como el adiestramiento y cursos de educación continua a los médicos, los físicos los ingenieros y los técnicos.

IV.8.3.- Funciones de las organizaciones científicas y profesionales

Aunque en la región hay sólo sociedades de física médica en escasos países, casi todos los países tienen sociedades de radiólogos y de tecnólogos o técnicos radiólogos. La cooperación de estas entidades es esencial en la confección de protocolos clínicos; también, puede resultar inestimable en la evaluación de equipo y los criterios de garantía de calidad.

IV.9.- Los servicios de imagenología en República Dominicana

IV.9.1.- Aspectos generales

De la más de 300 salas de Rayos X inspeccionada por el Centro Nacional de radioprotección (CNPR) en el país, sólo menos del 30 por ciento se mantiene

operando en los límites satisfactorios para esa entidad reguladora. Son alarmantes las condiciones en que se encuentran la mayoría de los centros públicos y privados en el interior del país según la CNPR.

Explican que la mayoría de las donaciones que llegan al país son de equipos no adecuados por su mal estado, los cuales resulta más económico donarlos que pagar para tirarlos, los pacientes son sobreexpuestos por las repeticiones innecesarias de placas. Los equipos son mal calibrados aunque supuestamente están recibiendo servicio de mantenimiento debido a que ese mantenimiento no es supervisado por ningún físico médico (solo se encuentran 3 especialistas en el país uno en el hospital Oncológico Heriberto Pieter, otro en el Oncológico de Santiago y otro que actualmente no se encuentra laborando). Sobre radioprotección explican (la CNPR) que no existe un adecuado blindaje en los equipos ni en las paredes de las salas, la mayoría de los técnicos radiólogos han adquirido sus conocimientos empíricamente, como un peldaño más en la escalada desde el área de limpieza, pero sin participar en cursos adecuados pasando de boca a oídos, muchos elementos importantes de seguridad han quedado fuera del margen de la conciencia a la hora de trabajar con esta delicada energía.

Hay desconocimiento o no valoración de las recomendaciones para el diseño y funcionamiento de las instalaciones de radiología médica debido a que no existen normas o patrones de diseños de construcción.

IV.9.2.- La Comisión Nacional de Asuntos Nucleares (CONAN). Entidad reguladora Nacional.

IV.9.2.1.- Antecedentes

La Comisión Nacional de Asuntos Nucleares es una institución que fue creada por Rafael L. Trujillo el 7 de enero 1957 con el nombre de Comisión

Nacional de Investigaciones Nucleares. Según dicho decreto la Comisión debía fomentar la aplicación de la Energía Atómica a fines pacíficos, velar por la preparación especialización y formación técnica y científica de personal nacional en el campo de la energía nuclear; debía dedicarse también a la investigación, desarrollo y explotación de la Energía Atómica y a la producción de isótopos radiactivos, etc. ; en cuanto a los controles a realizar especificaba en uno de sus artículos que toda importación de isótopo radiactivo estaba sujeto a permiso de la Comisión. Posteriormente el Triunvirato modifica los integrantes de la misma y le cambia el nombre asignándole el de Comisión Nacional de Asuntos Nucleares. Es en este nuevo decreto que se establece los conocimientos técnicos que deben poseer varios de los miembros que la integran, modificando ligeramente los objetivos de la misma.

La actual reestructuración de la Comisión Nacional de Asuntos Nucleares (CONAN) se ha debido a una gran necesidad sentida por el país y se pretende con la misma disponer en el menor plazo posible de una institución capaz de ordenar, regular y supervisar con un mayor dinamismo todas las actividades que implican la utilización tanto de material radioactivo como de equipos generadores de radiación ionizantes.

Con anterioridad el Lic. José E. Sallent, quien ocupaba el cargo de Presidente, hizo esfuerzos encaminados a reestructurar la Comisión tratando de incorporar a la misma nuevos miembros que tenían formación en el área nuclear.

A partir de 1991 la OMS/OPS interviene ofreciendo su apoyo a la Comisión y al grupo de personas con intereses, a fin de lograr un documento conjunto que sirviera de base al Poder Ejecutivo para la reestructuración de la misma.

En fecha 8 de noviembre de 1991, el Presidente de la República Dr. Joaquín Balaguer, mediante el Decreto 414-91 reestructuro la Comisión Nacional de Asuntos Nucleares y a la vez creó mediante el Decreto 413-91 El Consejo Nacional de Protección Radiológica (CNPR) el cual debe velar por el correcto uso de las radiaciones y la debida protección de los trabajadores y de la población en general de los riesgos inherentes a los mismos, y a su vez el Consejo tendrá a su

cargo todo lo concerniente la elaboración de las reglamentaciones de radioprotección y al establecimiento de los criterios para la creación de un Centro Nacional de Radioprotección.

Mediante el Decreto 244-95 en fecha del 18 de octubre del 1995 el presidente Dr. Joaquín Balaguer crea la Ley de Radioprotección propuesta por la Comisión Nacional de Asuntos Nucleares (ver anexos No.1).

IV.9.3.- Acreditación de clínicas y hospitales en la República Dominicana

En 1992 se formó una Comisión mixta para la elaboración de un programa de acreditación de clínicas y hospitales en la Rep. Dominicana. Esta comisión mixta está formada por la Secretaría de Estado de Salud Pública y Asistencia Social, el Instituto Dominicano de Seguros Sociales, la Asociación Médica Dominicana, las Universidades, la Asociación de Enfermeras Graduada, el Instituto Nacional de Salud, la Asociación Dominicana de Profesionales de Laboratorios Clínicos, la Asociación de Farmacéuticos Hospitalarios, Instituciones no Gubernamentales y Sanidad Militar.

El Consejo Directivo de esta comisión mixta ha preparado un manual de acreditación, con formularios específicos para la inspección de las clínicas y hospitales. La persona por parte de SESPAS responsable del Programa es la Dra. Maritza Arbaje. Dentro de los centros privados la persona responsable es el Dr. Betances.

Ver en anexos los diferentes formularios de evaluación a los servicios de Rayos X, (Anexos 6).

IV.9.4.-El papel de la sociedad de radiología

En 1992 se tuvo una reunión con el Dr. Orlando Duarte Garrido, Presidente de la Sociedad de Radiología de la República Dominicana, la Secretaria la Dra. García, y el radiólogo José Miguel Paliza. Se les explicó el papel que se espera que el radiólogo ejerza en el control de las exposiciones médicas. Se discutió ampliamente el alcance de las Normas Básicas Internacionales de Radioprotección. Se explicó también que la Sociedad de Radiología de la Rep. Dominicana a través del Colegio Interamericano de Radiología es una sociedad no gubernamental afiliada a la OPS de la cual se espera una colaboración, no solamente en el plano normativo sino también en el educacional.

Los representantes de la Sociedad de Radiología expresaron su interés tanto en participar en la legislación/regulación de las exposiciones médicas como en programas educacionales (4).

IV.10.- Contexto hospitalario

IV.10.1.-Complejo hospitalario Dr. Luis Eduardo Aybar

Este inició sus actividades como hospital el 20 de abril de 1946, en el barrio María Auxiliadora, localizado en la parte Nordeste, límite oriental de Santo Domingo, Distrito Nacional de la República Dominicana. En honor a un médico norteamericano amigo del dictador Rafael Leonidas Trujillo se le asigna el nombre de Dr. William Morgan, el cual se cambia a Dr. Luis E. Aybar, luego del ajusticiamiento del tirano y en honor al célebre médico cirujano dominicano. En sus comienzos se desempeña como centro comunitario pasando luego a tener actividades propias de hospital en la década de los 50, cuando se construyen los

ensanches "Espaillat" y "Luperón" y los barrios marginales de "La Fuente", "La Ciénaga" y "Guachupita".

En 1958 le fue otorgada la dirección del hospital al desaparecido profesor Dr. Mairení Cabral, cirujano, quien lo dirige hasta el año 1978, siguiendo los lineamientos de hospital clínico - quirúrgico que mantenía desde su fundación.

Bajo su gestión se creó en colaboración con un destacado equipo de médicos, las residencias de cirugía general, medicina interna y oftalmología, en la década de los 70, coordinadas por el Dr. Rubén Andujar, Dr. Nelson Astacio y el Dr. Eduardo Valdez Guerrero respectivamente; lo que impulsó el desarrollo académico y de servicio del hospital y obligó a su vez ampliar su área física en 1974.

A finales de los 80, se crean las residencias de gineco-obstetricia y perinatología por iniciativa de los Dres. Elías Rosario y Julio Manuel Rodríguez Grullón y en 1989 la residencia de Anestesiología coordinada por la Dra. Dalia Granado; también a finales de esa década las residencias médicos quedan bajo los auspicios de la coordinación de la UASD. Actualmente con la construcción de la unidad de quemados (Pert. F. Ort: en 1991, donada por un filántropo Norteamericano, el centro de gastroenterología en 1991 donado por el gobierno japonés, El Centro Neuro-Oftalmológico y la Unidad Vasculuar por el gobierno dominicano y un Centro de Imágenes Diagnóstica donado por el gobierno japonés, estos últimos tres centros todavía en construcción, en los terrenos del hospital, el antiguo hospital Dr. Luis E. Aybar expande su nivel de atención y de servicios Comunitario y se convierte en el complejo hospitalario Dr. Luis Eduardo Aybar.

IV.10.2.- El Centro de Gastroenterología Dominicano-Japonés del Complejo Hospitalario Dr. Luis E. Aybar.

Este Centro Constituye una de los centros del actual complejo hospitalario Dr. Luis E. Aybar como una respuesta del gobierno japonés a la solicitud del

gobierno dominicano en 1988, luego de que el primero realizase un estudio preliminar, a través de la Universidad Médica de Oita, y determinase que la causa principal de muerte en la población infantil dominicana era la enteritis infecciosa y que las enfermedades hepáticas y los tumores del tubo digestivo tenían una importante morbilidad en nuestro país.

El proyecto de investigación y clínica de Enfermedades Gastroenterológicas, se funda el 29 de junio de 1991, mediante un acuerdo entre el gobierno dominicano y el japonés ; en el cual el gobierno de Japón otorgó dos tipos de cooperación a su homólogo dominicano : la primera fue una cooperación financiera en la que se construyó y la segunda, la cooperación técnica, cuyo objetivo principal fue y aún es la transferencia de tecnología a los dominicanos, este última bajo la responsabilidad de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) con el apoyo técnico de la Universidad de Oita, facilitándose numerosas becas para el entrenamiento del personal que laboraba en el centro.

Actualmente la institución con una extensión de aproximadamente 4,210 metros cuadrados, bajo la administración de Salud Pública y formando parte del tercer nivel de atención del sistema sanitario de salud , ofrece un promedio de 40,000 consultas al año y 240,000 procedimientos entre los cuales se encuentra endoscopia, radiología, sonografía, anatomía patológica y laboratorio ; con un área de influencia poblacional de 600,000 habitantes y una incidencia nacional, constituye el centro de referencia nacional para la resolución de los diferentes problemas de las vías digestivas (5).

V.-HIPOTESIS

Comparado con los servicios de radiología de otros centros similares al nuestro, nuestro servicio de radiología ofrece una adecuada calidad en sus servicios; según el requerimiento del hospital al cual pertenece, además:

- *Nuestro servicio tiene un buen rendimiento frente a la demanda de servicio del hospital.*
- *La producción del servicio es la requerida frente a las necesidades de nuestro hospital.*
- *La capacitación del personal es óptima para el tipo y el nivel de servicio en el cual laboran.*
- *La ubicación y el blindaje de los equipos y de las paredes, así como las medidas de radioprotección son adecuadas para el personal y para el paciente.*
- *Y el tipo de equipo es el requerido para los tipos de procedimientos que se realizan en el servicio.*

OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

VI.- Variables a Estudiar e Indicadores

VI.1.Capacitación del Personal

VI.1.1. Grado Académico Alcanzado.

VI.1.2.Cursos de Estudios Especializados, en el Área, Realizados.

VI .2. Rendimiento Médico

VI.2.1. Promedio de Radiografías Interpretadas al día/número de radiólogos.

VI.2.2. Número de Horas Laborables al Mes.

VI.3 Rendimiento Técnico

VI.3.1. Número de Exámenes al Año / Número de Técnicos.

VI.3.2. Promedio de Radiografías Realizadas al Día / Número de Técnicas.

VI.3.3. Número de Horas Laborables al Mes.

VI.4 Ubicación del Departamento

VI.4.1. Planta donde está instalado.

VI.4.2. Habitaciones Contiguas al Equipo.

VI.4.3. Porcentaje de Estancia y Ocupación de las Habitaciones Contiguas al Equipo.

VI.5 Capacidad de los Equipos

VI.5.1. Tensión Máxima

VI.6. Característica del Equipo

VI.6.1. Tipo de Equipo

VI.7. Cobertura del Servicio

VI.7.1. Número de Pacientes Citados para Estudio/Año.

VI.7.2. Tipos de Estudios Realizados.

VI.7.3. Cantidad de Exámenes por Equipo.

VI.7.4. Número de estudios realizados

VI.8. Blindaje Contra la Radiación.

a) Blindaje del Aparato

VI.8.a.1. Presencia de Colimadores

VI.8.a.2. Presencia de Rejilla para Radiación Dispersa.

VI.8.a.3. Presencia de Pantallas Reformadoras.

VI.8.a.4. Presencia de Escudos Protectores.

b) Blindaje de las Paredes de las Habitaciones

VI.8.b.1. Material de Construcción

VI.8.b.2. Espesor de las Paredes

VI.8.b.3. Diseño de la Unidad o Departamento

VI.9. Medidas de Protección Radiológica

a) Para el Personal Profesionalmente Expuesto

- VI.9.a.1. Distancia en Metros desde la Consola de Mando hasta la Fuente Radiante.
- VI.9.a.2. Blindaje entre la Consola de Mando y la Fuente Radiante.
- VI.9.a.3. Uso Ropaje Blindado.
- VI.9.a.4. Uso de Dosímetro.
- VI.9.a.5. Tipo de Dosímetros Usados.
- VI.9.a.6. Establecimiento Dosis Límite.
- VI.9.a.7. Registro Dosimetría del Personal.
- VI.9.a.8. Acotación y Señalización de Zonas de Radiación

b) Para dos pacientes

- VI.9.b.1. Porcentaje de Repetición de Placas.
- VI.9.b.2. Protección de Ganados y Cristalino.
- VI.9.b.3. Protección de Abdomen Mujeres Embarazada.
- VI.9.b.4. Investigación de Embarazo en Mujeres en Edad Fértil (15-49 años) a ser sometidas a radiaciones ionizantes.
- VI.9.b.5. Ubicación de la Sala de Espera de los Pacientes que Acudan a los Servicios de Radiagnóstico.
- VI.9.b.6. Métodos de Protección Empleados para Acompañantes.

VI.10. Mantenimiento del Departamento

VI.10.1. Número de Equipos en Uso y Número de Equipos Dañados

VI.10.2. Cantidad de Reparación al Año.

VI.10.3. Grado Académico del Personal de Mantenimiento.

VI.10.4. Cursos de Estudios Especializados, en el Area, Realizados.

VI.10.5. Cantidad de Calibraciones al Año.

VI.10.6. Capacitación de los Usuarios sobre los Problemas más Frecuentes de los Equipos.

VI.10.7. Fallas más frecuentes de los equipos en uso.

VII.-MATERIAL Y METODO

La investigación se efectuó a través de un estudio retrospectivo, longitudinal y descriptivo.

Se realizó en el Distrito Nacional, en el Centro de Gastroenterología del complejo hospitalario Dr.Luis E. Aybar cuya área de influencia sanitaria está delimitada de la siguiente manera:

Sur : Av. 27 de febrero, San Martín y John F. Kennedy

Norte : Av. Padre Castellano y Pedro Livio Cedeño

Este : Río Ozama

Oeste : Av. Lope de Vega

Los sectores comprendidos dentro de este perímetro son principalmente, Ens. La Fe, Ens. Kennedy, Barrios Villa Juana, Villa Consuelo, Villa María, María Auxiliadora, Mejoramiento Social, 27 de Febrero, Agua Dulce, La Fuente, los Guandules, Domingo Savio, Guachupita y La Ciénaga (2), una población total de cerca de 600,000 habitantes.

Utilizamos como universo y muestra el servicio de radiología y sus actividades.

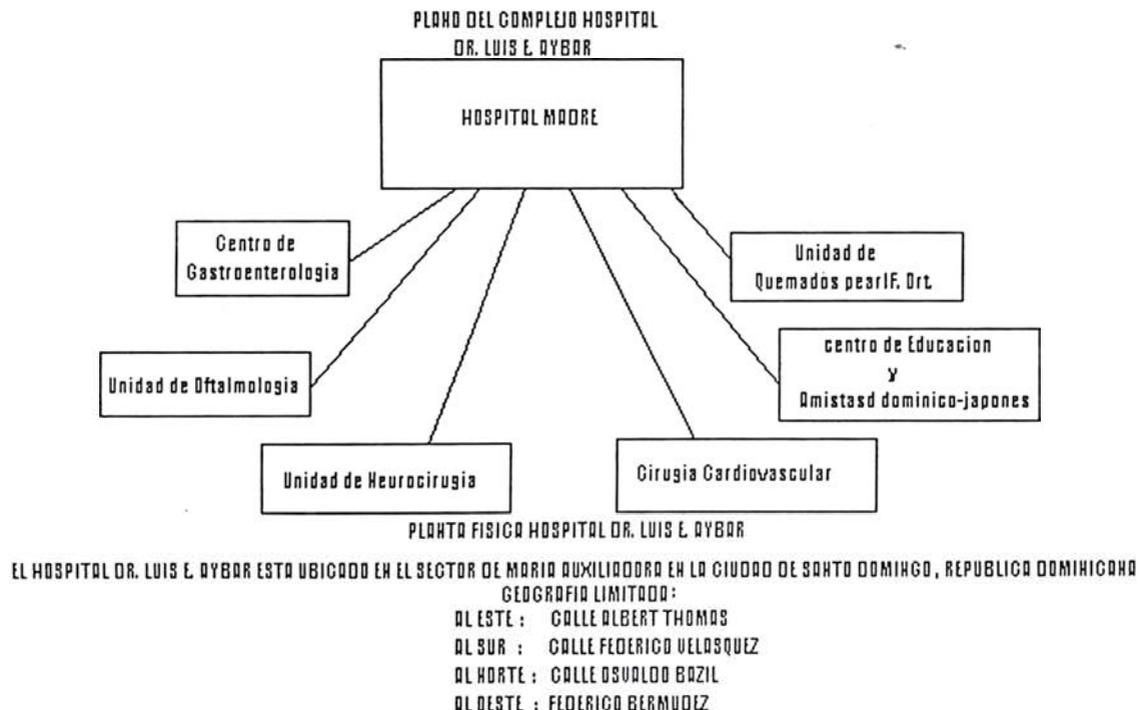
El método e instrumento de recolección de datos son los protocolos de información y los boletines de información estadística mensual y anual de nuestro servicio.

VIII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

VIII.1. Aspectos generales

Nuestro servicio de radiología pertenece al departamento de diagnóstico por imágenes del centro de gastroenterología del complejo hospitalario Dr. Luis E. Aybar (Ver cuadro 1), se corresponde con un nivel de atención tipo II para los servicios de radiología, aunque pertenezca a un centro asistencial de nivel III; dicho centro realizó en los últimos tres años un promedio de 970 ingresos para un número de 29 camas, 6,528 emergencias, y un promedio de 61 defunciones (Ver cuadro 2).

CUADRO 1



CUADRO 2

ESTADISTICA DEMANDA DE LOS SERVICIOS DEL CENTRO DE GASTROENTEROLOGIA 'DEL HOSPITAL DR. LUIS E. AYBAR AÑOS 1996, 1997, 1998. SANTO DOMINGO REP. DOMINICANA

ACTIVIDADES	1996	1997	1998	Total actividades en 3 años
No. Ingresos	754	1,216	1,201	2,909
No. Egresos	751	966	1,192	2,591
No. Consulta externa	46,181	43,848	46,557	136,586
No. Emergencias	6,193	6,775	6,696	19,586
No. Fallecimientos	25	75	83	183
No. pruebas laboratorio	275,329	368,681	289,230	933,240
No. Endoscopías	4,385	5,041	7,210	16,636
No. Sonografías	5,116	5,422	4,913	15,451
No. Radiografías	6,874	5,936	6,285	19,095

VIII.1.1. Funciones del Servicio

Las funciones del servicio están dirigidas a la investigación de las enfermedades gastrointestinales, por la característica del centro al cual pertenece, por lo que los estudios radiográficos son mayormente serie gastrointestinales, colon baritado, ERCP, entre otros.

Los estudios realizados son para el manejo interno de la institución, no siendo estos entregados a los pacientes en su mayoría. Se archivan mediante un sistema de archivo japonés, en donde se asignan colores a los años, meses, y días; esto permite el seguimiento de los pacientes a través de los años, facilita los trabajos de investigación y ofrece un control estadístico más fiable.

VIII.2. Recursos humanos del servicio

Este servicio cuenta con ocho puestos de trabajos distribuidos de la siguiente forma: un jefe del departamento, dos médicos asistentes, todos ellos médicos radiólogos, seis médicos residentes, en entrenamiento de la especialidad, cuatro técnicos, una secretaria y una recepcionista. Los residentes no constituyen parte del personal permanente del servicio .

El grado académico del personal oscila entre el universitario y el bachillerato, realizando cursos especializados en el área de más de un año (Japón, Francia y República Dominicana) los médicos radiólogos y los médicos residentes, estos últimos en período de entrenamiento; de menos de un año los técnicos especializados (dos) en el Japón , los demás técnicos son bachilleres y tienen una formación empírica .

Del personal que labora en el servicio el 60 por ciento lo constituye el personal médico con un promedio de 271 horas al mes, frente a 267 horas al mes laboradas por los técnicos, 174 horas al mes laboradas por parte de la secretaria y la recepcionista. (Ver cuadro 3)

CUADRO 3

CENTRO DE GASTROENTEROLOGIA, HOSPITAL "LUIS E.AYBAR" DISTRIBUCION DEL PERSONAL DE SERVICIO DE RADIOLOGIA

PERSONAL	NUMERO	HORA/LAB. AL MES
JEFE DEL DEPARTAMENTO	1	65
MEDICOS ASISTENTES	1	32
TECNICOS	4	267
SECRETARIA	1	174
RECEPCIONISTA	1	174
TOTAL	8	712

VIII.2.1. Rendimiento del personal médico y técnico

Para determinar el rendimiento médico se dividió el número de estudios interpretados entre el número promedio de horas laborables del personal médico (jefe de servicio más médicos asistentes), así obtuvimos una media general de 1.58 estudios interpretados por hora (Ver cuadro 4); hay que indicar que son interpretados la mayoría de los estudios con excepción de la ERCP y PTCD, por lo cual no se incluyen dentro del cálculo. Además tanto los estudios como los exámenes simples son realizados por los técnicos, por lo que solo usamos como indicador los estudios interpretados para la determinación del rendimiento.

Para determinar el rendimiento técnico se dividió el número de estudios realizados entre el número de horas laborables, así obtuvimos una media general de los años 1996, 1997 y 1998 (Ver cuadro 4) de 0.53 estudios realizados por hora.

CENTRO DE GASTROENTEROLOGIA, HOSPITAL LUIS E. AYBAR SERVICIO DE RADIOLOGIA

Cuadro 4

Años	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Estudios interpretados	5458	2883	5906	4507	7126	5549	4792
Estudios realizados	2883	2883	5906	4515	7171	5604	4910

RENDIMIENTO MEDICO Y TECNICO

Años	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	Media
Médicos	1.67	0.88	1.81	1.38	2.19	1.7	1.47	1.58
Técnicos	0.56	0.3	0.61	0.46	0.74	0.58	0.51	0.53
	Mensual	Anual						
Hora/médico	271	3252						
Hora/técnico	801	9612						

VIII.2.2. Productividad técnica y médica .

Para calcular la productividad médica, se dividió el número de exámenes interpretados al año entre los meses del año y se divide a su vez entre una constante numérica para hallar la productividad, que es 25 (21). El resultado subtotal se divide a su vez entre el número de radiólogos. Si el resultado pasa del 25 por ciento por encima de la norma (la constante), es probable que haya dificultad en cuanto al tiempo de entrega del resultado del estudio. El cálculo de la productividad médica de nuestros servicios fue de 21% menos del 25 por ciento de la norma, lo que indica que casi no hay dificultad para la entrega de los resultados a tiempo.

Para calcular la productividad técnica realizamos el mismo cálculo utilizando como indicador exámenes realizados en vez de interpretados; en este caso si el resultado se pasa por encima del 25 por ciento de la norma (21)), lo más probable es que haya dificultad con la calidad del estudio. Obtuvimos un resultado de 17%, menos del 25 por ciento de la norma, lo que indica que casi no hay dificultad para la calidad de los estudios (Ver cuadro 5).

PRODUCTIVIDAD MEDICO Y TECNICO POR HORA

Cuadro 5

Años	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	Media
Médicos	6.06	0.13	6.56	5.01	7.92	6.16	5.32	5.31
Técnicos	4.56	2.4	4.92	3.76	5.98	4.67	4.1	4.34

VIII.3. Planta física.

VIII.3.1. Diseño y material de construcción .

Nuestro servicio se encuentra ubicado en el ala norte de la primera planta de nuestro centro asistencial, con un área aproximada de unos 2,540 metros cuadrado. Limitado: al norte por el exterior, al sur por un pasillo de unos 100 metros que lo separa del área de endoscopía con un porcentaje de estancia de un 80 por ciento, al oeste por la sala de emergencia con igual porcentaje de estancia y al este por el exterior.

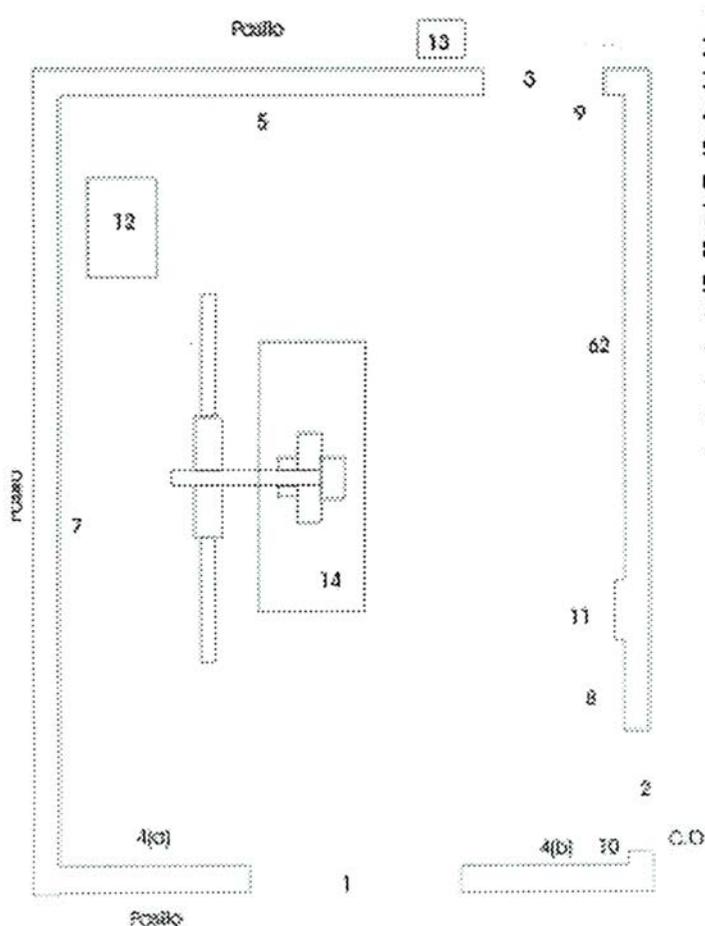
El porcentaje de estancia determina la necesidad del blindaje de las paredes para la radioprotección. Es importante señalar que el porcentaje de estancia es mayormente de personas ajenas al servicio, es decir miembros del público .El acceso del área es adecuado desde los consultorios de pacientes ambulatorios.

El servicio dispone de seis salas contiguas: recepción/almacén, sala de equipo a , sala de equipo b , sala de revelado , sala de equipo c y sala de lectura. La relación de las salas es la siguiente la recepción/almacén es contigua a la sala de equipo a, la cual es contigua a la sala de revelado, esta a su vez es contigua a la sala de equipo c y esta es contigua a la sala de lectura. La contigüidad de las salas determina la facilidad en el desenvolvimiento del trabajo . Lo que es la sala del equipo c, al principio de su funcionamiento en 1991 hasta finales del 1993 era una sala de preparación y recuperación de los pacientes por lo que es de menor dimensión que las demás (13 x 23 m), la sala del equipo a (18 x 23 m) y la sala del equipo c (23 x 23 m); para el estándar de la OMS (1975) de dimensión de una sala de rayos x (6 x 4 m) como mínimo para una exposición total a las radiaciones de 150 mA/minutos a la semana a 100 Kv (Ver marco teórico p. 13).

Las paredes y el techo del servicio fueron construidas con hormigón vaciado estándar (densidad de 2.35 gr/cm³), teniendo las paredes un grosor promedio de 23 cm equivalente a 0.5 m y las puertas grosor promedio de 14 cm equivalente a 1.6 m además cubierta de plomo; el grosor de la puerta es el adecuado para los 8 cm equivalentes en plomo que exige la OMS y el grosor de las puertas es el adecuado para los 12 cm equivalentes en plomo que exige la OMS para todo material que no sea hormigón. (Ver cuadro 6, 7 y 8, marco teórico p. 13).

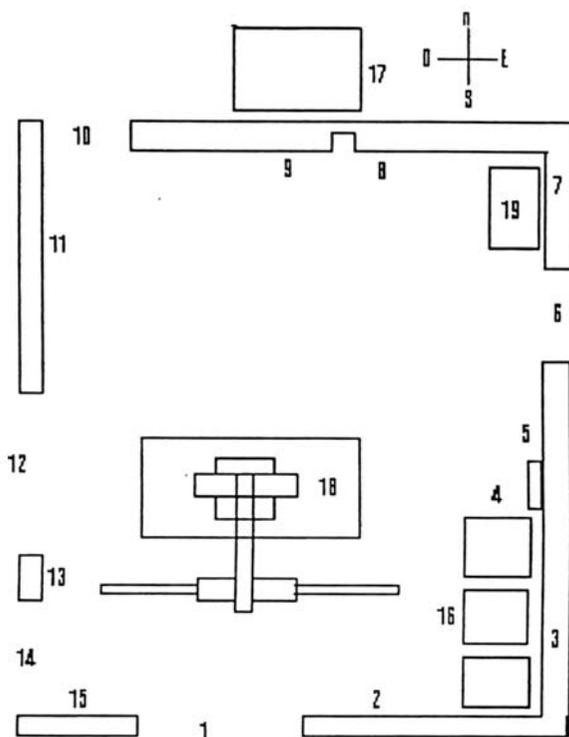
Cuadro 6

**LABORATORIO DE RADIOLOGIA
Centro de Gastroenterología (Sala a)**



- 1.- Puerta de entrada (1.77 m)
- 2.- Puerta del cuarto oscuro (0.90 m)
- 3.- Puerta de sala de cuarto (0.90 m)
- 4.- Pared sur segmento a y d (1.24 m c/u)
- 5.- Pared norte (3.20 m)
- 6.- Pared este (3.61 m)
- 7.- Pared oeste (5.70 m)
- 8.- Segmento pared este (0.66 m)
- 9.- Segmento pared norte (0.15 m)
- 10.- Segmento pared este (0.08 m)
- 11.- Columna pared este (0.45 X 0.09 m)
- 12.- Transformador (0.73 X 0.51 m)
- 13.- Consola (0.38 X 0.28 m)
- 14.- Mesa de paciente 2.10 X 0.81 m)

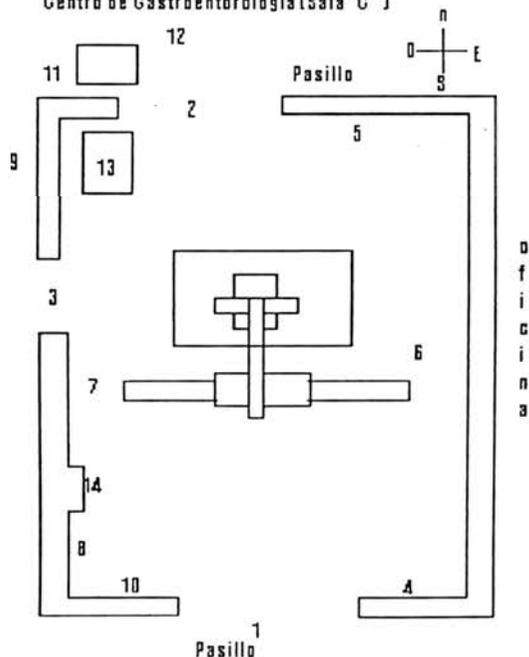
LABORATORIO RADIOLOGIA
Centro de Gastroenterología (Sala "B")



Cuadro 7

- 1.- Puerta en la pared sur (1.75 m)
- 2.- Segmento pared sur (0.16 m)
- 3.- Segmento D pared este (1.70 m)
- 4.- Columna pared este (0.44 X 0.09 m)
- 5.- Segmento B pared este (1.70 m)
- 6.- Puerta en la pared este (0.88 m)
- 7.- Segmento C pared este (1.04 m)
- 8.- Segmento D pared norte (2.54 m)
- 9.- Segmento B pared norte (2.09 m)
- 10.- Puerta en la pared norte (0.88)
- 11.- Pared oeste (2.33 m)
- 12.- Puerta del baño pared oeste (0.93 m)
- 13.- Columna pared oeste (0.44 m)
- 14.- Puerta del vestidor pared oeste (1.62 m)
- 15.- Segmento pared sur (0.82 m)
- 16.- Transformadores (0.57 X 0.46 m)
- 17.- Mesa de comando (1.00 X 0.80 m)
- 18.- Mesa de paciente (2.10 X 0.51 m)
- 19.- Transformador (0.65 X 0.51 m)

LABORATORIO RADIOLOGIA
Centro de Gastroenterología (Sala "C")



Cuadro 8

- 1.- Puerta de entrada (1.34 m)
- 2.- Puerta de sala de comando (1.34 m)
- 3.- Puerta al cuadro de preparación (0.90 m)
- 4.- Pared sur (1.15 m)
- 5.- Pared norte (1.54 m)
- 6.- Pared este (5.78 m)
- 7.- Pared oeste (1.79 m)
- 8.- Segmento pared oeste (1.58 m)
- 9.- Segmento pared oeste (1.07 m)
- 10.- Segmento pared sur (0.77 m)
- 11.- Segmento pared norte (0.38 m)
- 12.- Consola (0.38 X 0.28 m)
- 13.- Transformador (0.57 X 0.40 m)
- 14.- Columna pared oeste (0.44 X 0.10 m)
- 15.- Mesa paciente (2.00 X 0.68 m)

La altura promedio de las paredes es de 2.9 m, cerca del límite de preferencia de 3 m según la OMS. la altura de las puertas es de 1.3 m.

Los zócalos de los pisos son de vinilo y las paredes están recubiertas de mortero y pintura, materiales impermeables al polvo, firmes y duraderos según los requerimientos establecidos.

VIII.3.2. Suministro eléctrico

El suministro eléctrico viene dado por la red de electricidad principal de 220 voltios y el generador del hospital. Siendo el tipo de electricidad trifásica transformada a monofásica por un transformador.

VIII.3.3 Los equipos

Nuestro servicio cuenta con un total de cuatro equipos de radiodiagnóstico, de los cuales hay solo tres funcionando; el equipo de la sala a adquirido nuevo en 1995, es de la marca Shimadzu serie IA-9LS, con una capacidad de 125 Kv -600 mA, 125 Kv -200 mA y 125 Kv -4 mA (fluoroscopia) con dos focos de 0.6/1.2 mm, de alimentación monofásica, con una unidad combinada radiográfica y fluoroscópica, control automático de las exposiciones y una mesa basculable. con el se realizan los estudios radiográficos.

El equipo de la sala b, marca Toshiba con una capacidad de 160 Kv -800 mA, 150 Kv -300 mA, actualmente no está funcionando.

Según los técnicos el equipo de la sala c, marca Toshiba, se adquirió nuevo en un principio, estaba en la sala a luego fue trasladado a la sala de recuperación por causa de la ventilación y la iluminación, no pudo ser instalado el tubo de pared, por lo que fue cambiado por uno de la misma marca, con un soporte vertical marca Shimadzu del tipo KXO -30 R. El tubo tiene una capacidad de 400 mA y 740Kv 600mA -150 Kv, posee dos focos de 0.6/1 mm, de alimentación monofásica. La mesa para colocar los pacientes pertenece al equipo

anterior, no es basculable y posee un bucky horizontal. En esta sala también hay un bucky vertical. Existe un equipo portátil de la marca Toshiba., con una capacidad de 140 Kv -50 mA y un foco fino de 1.2 mm. y una reveladora marca Kodak.

VIII.4. Cobertura del servicio.

VIII.4.1. Oferta y demanda del servicio.

Para determinar la oferta del servicio se tomó como indicador el número de pacientes citados por año y para la demanda el número de pacientes atendidos.

La relación de la oferta y la demanda nos dice que solo en los años 1993 y 1997 el porcentaje de asistencia fue inferior al 65 por ciento (Ver cuadro 9, gráfica 2,3), siendo que en los demás años la asistencia sobrepasó el 90 por ciento. Es posible que esto se relacione con períodos en los que estaban dañados los servicios y que extendieron por tanto el período de citas.

Por otra parte los estudios más realizados fueron series gastroduodenales seguido por el colon baritado, este último no sobrepasó sin embargo a la radiografía de tórax. (Ver gráfica 4, 5 y 6). Hay que señalar que la proporción de estudios con respecto a exámenes simples puede 2:1 en 1992, 0.50 :1 en 1993, 1.08 :1 en 1994, 0.49:1 en 1995, 0.08 :1 en 1996, 1.09 :1 en 1997 y 1.34:1 en 1998, observándose un incremento de los exámenes simples realizados sobre los estudios en los años 1996, 1995 y 1993, siendo más evidente durante 1995.

Cuadro 9

REPUBLICA DOMINICANA

CENTRO DE GASTROENTEROLOGIA, HOSPITAL "LUIS E . AYBAR"

RESUMEN ANUAL DE OFERTA Y DEMANDA DEL SERVICIO DE RADIOLOGIA

Total de pacientes	1992-1998						
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
ATENDIDOS	4474	2652	4948	5460	6075	3507	4236
CITADOS	4560	4720	5160	5520	5736	5457	4506
DIFERENCIA	86	2068	212	60	339	1950	270
PORCENTAJE	98%	56%	93.95%	98.91%	94.42%	64.26%	94%

VIII.5 Blindaje de las paredes y los equipos contra la radiación y medidas de radioprotección

VIII.5.1. Blindaje de las paredes

La manera más adecuada para delimitar las diferentes zonas de irradiación y como consecuencia, determinar las necesidades precisas del blindaje de un servicio de radiología es mediante la aplicación de la siguiente formula:

$$B = \frac{p.d^2}{w.v.t}$$

Donde: la B es la transición de radiación, de la distancia en metros de la fuente al punto de interés, w es la carga semanal de trabajo en mA minuto/semana ó dosis absorbida a un metro, u es el factor de uso, t es el factor

de ocupación y p es la condición límite, en dosis equivalente semanal o dosis equivalente colectiva. (21)

No pudimos aplicar la fórmula a nuestro servicio debido a que no disponíamos de equipos para medir la transición de radiación .En sentido general se puede decir que la ubicación de nuestros servicios en la primera planta combinado al elevado factor de uso de radiaciones con habitaciones contiguas de alto factor de ocupación contribuye al requerimiento de blindaje, que en nuestro servicio parece ser el adecuado.

VIII.5.2. Blindaje del equipo

Se considera como blindaje de equipo a los aditamentos que permite disminuir la dosis de radiación que recibe el paciente, de una manera u otra. Dentro de las cuales se encuentra el uso de colimador, rejilla antidifusora o bucky, y la pantalla reforzadora; la rejilla antidifusora disminuye la repetición de estudios, pero aumenta la irradiación que recibe el paciente al momento de realizar la exposición, la pantalla reforzadora no forma parte del blindaje del equipo pero su uso disminuye la dosis necesaria para impresionar adecuadamente la placa radiográfica.

En nuestro servicio se usan todos estos aditamentos .

VIII.5.3. Medidas de radioprotección para el personal profesionalmente expuesto

a- Dosimetría: para llevar adecuadamente la dosimetría se requiere el uso de dosímetros personales y establecer dosis límites para un período determinado de tiempo. En nuestro servicio se usa dosímetro y no encontramos registros sobre dosis límites establecidas.

b- *Distancia entre la consola de mando y la fuente radiante. Determinar dicha distancia es de suma importancia por que la propagación en el aire de los rayos x sigue la ley de la proporcionalidad al inverso del cuadrado de la distancia; así, al apartarse dos pies de un foco emisor de rayos x la intensidad de la radiación disminuye a un cuarto de la existente a un pie de distancia. En nuestro servicio la distancia promedio es de 12 metros.*

c- *Blindaje entre la fuente y la consola de mando. No sería necesario colocar barreras entre la fuente y el operador si se combinan adecuadamente los factores distancia fuente/operador y tiempo de exposición pero en la práctica no siempre es posible por lo que se requiere interponer una barrera constituida por un material de un espesor suficiente y el cual sea absorbente de la radiación. En nuestro servicio se utilizan marcos de vidrios con doble cubierta de plomo, lo que permite además la visualización.*

d- *Acotación y señalización de las zonas de radiación. La comisión internacional de protección radiológica la clasifica en zona vigilada, zona controlada, de permanencia limitada y de acceso prohibido con un trébol de color gris azulado, de color verde, de color amarillo y de color rojo sobre un fondo blanco respectivamente.*

No existe señalización en nuestro servicio.

e- *Uso de ropaje blindado. Los más son: los delantales plomados, lentes con cubierta de plomo y collarín plomado. El delantal y el collarín deben tener una protección de un equivalente en plomo de 0.25 mm, los guantes de 0.25 mm. En nuestro servicio se usan solo delantares de plomo..*

VIII.5.4. Medidas de radioprotección para los pacientes

a- *Porcentaje de repetición de placas. Se utilizó como indicador equivalente el porcentaje de placas dañadas, el cual resultó ser de un 2.60%, lo que representa un porcentaje de repetición de placas mínimo. Este indicador es*

de manejo exclusivo del servicio al cual no teníamos acceso debido a que no encontramos registros del mismo. (Ver gráfico 7, cuadro 10, 11, 12 y 13).

**CENTRO DE GASTROENTEROLOGIA, HOSPITAL LUIS E. AYBAR
SERVICIO DE RADIOLOGIA**

Cuadro 10

3. Numero de los estudios / placas. 1996

TIPO DE ESTUDIO	# ESTUD.	# USADO DE PLACAS			Prom. de uso	
		USO	DANADO	TOTAL	% DANAD	
1.EXAMENES SIMPLES						
a. ABDOMINAL	1341	1282	104	1386	1.0	8.1
b. TORAX	1827	1863	243	2106	1.2	13.0
c. Otros	442	906	174	1080	2.4	19.2
Subtotal	3610	4051	521	4572	1.3	12.9
2.ESTUDIOS						
a. ESTOMAGO	1510	8357	77	8434	5.6	0.9
b. COLON	1357	10759	237	10996	8.1	2.2
c. E.R.C.P.	42	118	4	122	2.9	3.4
d. T.G.I	127	591	18	609	4.8	3.0
e. PTCD.	99	176	3	179	0.0	0.0
f. Otros	3	4	1	5	1.7	0.0
Subtotal	3138	20005	340	20345	6.5	1.7
TOTAL GENERAL	6748	24056	861	24917		

Cuadro 11

3. Numero de los estudios / placas. 1997

TIPO DE ESTUDIO	# ESTUD.	# USADO DE PLACAS			Prom. de uso	
		USO	DANADO	TOTAL	% DANAD	
1.EXAMENES SIMPLES						
a. ABDOMINAL	1343	1128	71	1199	0.9	6.3
b. TORAX	998	1667	160	1827	1.8	9.6
c. Otros	343	749	152	901	2.6	20.3
Subtotal	2684	3544	383	3927	1.5	10.8
2.ESTUDIOS						
a. ESTOMAGO	1389	10613	60	10673	7.7	0.6
b. COLON	1236	9364	82	9446	7.6	0.9
c. E.R.C.P.	55	173	2	175	3.2	1.2
d. T.G.I	86	597	23	620	7.2	3.9
e. PTCD.	0	0	0	0	0.0	0.0
f. Otros	104	311	3	314	3.0	0.0
Subtotal	2870	21058	170	21228	7.4	0.8
TOTAL GENERAL	5554	24602	553	25155		

Cuadro 12

3. Número de los estudios / placas 1998

TIPO DE ESTUDIO	# ESTUD.	# USADO DE PLACAS			Prom. de uso	
		USO	DANADO	TOTAL		% DANAD
1.EXAMENES SIMPLES						
a. ABDOMINAL	1223	1310	56	1366	1.1	4.3
b. TORAX	457	1888	141	2029	4.4	7.5
c. Otros	418	777	116	893	2.1	14.9
Subtotal	2098	3975	313	4288	2.0	7.9
2.ESTUDIOS						
a. ESTOMAGO	592	4304	24	4328	7.3	0.6
b. COLON	1736	12792	99	12891	7.4	0.8
c. E.R.C.P.	112	344	0	344	3.1	0.0
d. T.G.I	150	932	44	976	6.5	4.7
e. PTCD.	6	17	1	18	0.0	0.0
f. Otros	216	768	4	772	3.6	0.0
Subtotal	2812	19157	172	19329	6.9	0.9
TOTAL GENERAL	4910	23132	485	23617		

Cuadro 13

RESUMEN

Número de los estudios / placas. 1996-1998

TIPO DE ESTUDIO	# ESTUD.	# USADO DE PLACAS			Prom. de uso	
		USO	DANADO	TOTAL		% DANAD
1.EXAMENES SIMPLES						
a. ABDOMINAL	3907	3720	231	3951	1.0	6.2
b. TORAX	3282	5418	544	5962	1.8	10.0
c. Otros	1203	2432	442	2874	2.4	18.2
Subtotal	8392	11570	1217	12787	1.5	10.5
2.ESTUDIOS						
a. ESTOMAGO	3491	23274	161	23435	6.7	0.7
b. COLON	4329	32915	418	33333	7.7	1.3
c. E.R.C.P.	209	635	6	641	3.1	0.9
d. T.G.I	363	2120	85	2205	6.1	4.0
e. PTCD.	105	193	4	197	0.0	0.0
f. Otros	323	1083	8	1091	3.4	0.0
Subtotal	8820	60220	682	60902	6.9	1.1
TOTAL GENERAL	17212	71790	1899	73689		

b- Protección de gónadas y cristalino. En radiodiagnóstico las exploraciones de elevada exposición en gónadas son: estudios de la columna lumbosacra, pielografía, pelvimetría y exploraciones gastroduodenales entre otras.

En la infancia y en las edades fértiles es cuando hay más razón para proteger las gónadas, según los organismos internacionales estos se puede lograr ubicando el campo de ventana del haz primario al menos a 5 cm por fuera de la zona o cubriendo esta con blindaje plomado. Por otro lado en la mayoría de los exámenes radiográficos la dosis que el cristalino está entre los 0.2-0.3 Gy, dosis que es muy inferior a la dosis que puede producir catarata. En nuestro servicio no se realiza protección a gónadas.

c- Investigación de embarazo en mujeres en edad fértil y protección de abdomen en mujeres embarazadas. La interacción de la radiación con la célula no es selectiva, los cambios biológicos producidos aparecen luego de un período de latencia y estos son inespecíficos. Los procesos producidos en la célula son de excitación y de ionización, causando la formación de moléculas inestables o radicales libres, especialmente sobre los ácidos nucleicos. La investigación de embarazo en mujeres en edad fértil sin uso de anticonceptivos reviste por tanto una gran importancia, al igual que la protección de abdomen de mujeres con evidencia de embarazo. En nuestro servicio no se realizan estudios en mujeres con evidencia de embarazo pero no se investiga de manera adecuada el embarazo de mujeres en edad fértil.

d- Dosimetría no se aplica a los pacientes en nuestro servicio.

f- Protección de acompañante de los pacientes. En nuestro servicio se efectúa de dos maneras o retirando al acompañante del área o utilizando el delantal del plomo.

VIII.5.Mantenimiento del servicio

En nuestro servicio es realizado por el departamento de mantenimiento, para lo cual le fue dado entrenamiento en Japón a una parte del personal, en la actualidad se solicita a compañías de servicios, debido a que en estos momentos

no existe un personal con entrenamiento en el área de mantenimiento de los equipos; pues el personal especializado ya no labora en el centro.

Nuestros técnicos han recibido entrenamiento en el manejo de los equipos y en la identificación de las posibles fallas del mismo, siendo capaz de identificar y a veces reparar las fallas menos relevantes. Dentro de las fallas más comunes en los equipos de Rayos X, refieren los técnicos, están la falla en el portachasis del equipo a y los cambios en el suministro eléctrico que provocó en el 1993 daños en el seriógrafo y consecuentemente daños de los sensores del equipo b, actualmente se reparó el seriógrafo y los sensores pero todavía hay daños de la tarjeta del spot film, la cual fue pedida al Japón.

El servicio de mantenimiento del centro, da servicio en todo los demás aspectos que no sean la reparación del equipo ni el mantenimiento del mismo; este servicio cuenta con un total de 7 personas laborando, el jefe del servicio, Ingeniero Eléctrico, tres técnicos en electrónica y electricidad respectivamente y dos mecánicos diesel y electromotriz, y una secretaria, todos ellos con un promedio de 218 horas laborables al mes. (Ver cuadro 14)

El grado académico del personal oscila desde el universitario hasta el bachillerato.

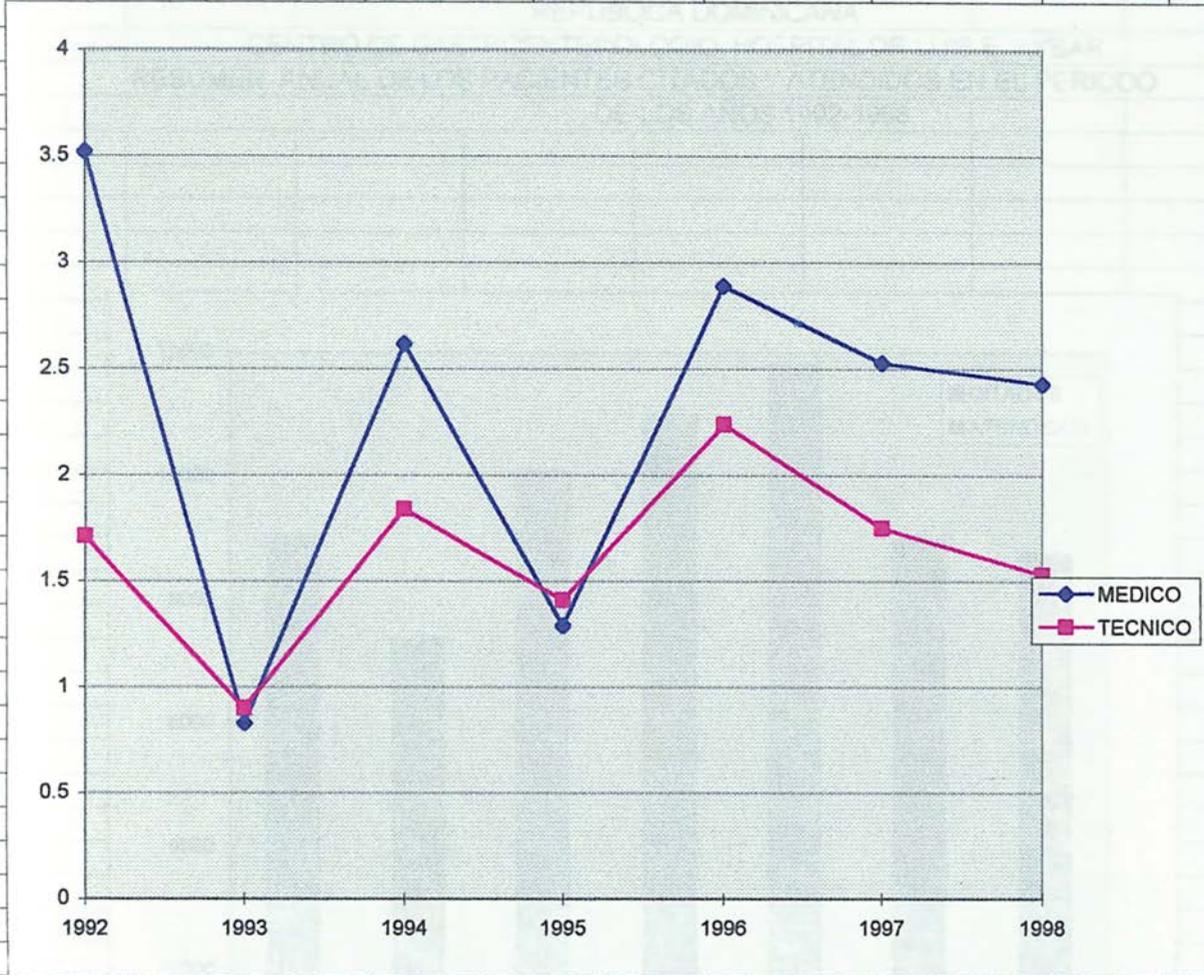
Cuadro 14

CENTRO DE GASTROENTEROLOGIA, HOSPITAL "LUIS E.AYBAR" DISTRIBUCION DEL PERSONAL DE SERVICIO DE MANTENIMIENTO

PERSONAL	NUMERO	HORA/LAB. AL MES
JEFE DE MANTENIMIENTO	1	174
ASISTENTE DEL JEFE	1	218
TECNICOS ELECTRONICA	1	218
TECNICOS ELECTRICISTAS	1	218
MECANICO DIESEL	1	218
MECANICO ELECTROMOTRIZ	1	174
PLOMERO	1	218
SECRETARIA	1	174
TOTAL	7	1438

GRAFICA 1

REPUBLICA DOMINICANA
CENTRO DE GASTROENTEROLOGIA ,HOSPITAL "LUIS E. AYBAR"
RENDIMIENTO MEDICO Y TECNICO EN EL PERIODO 1992-1998

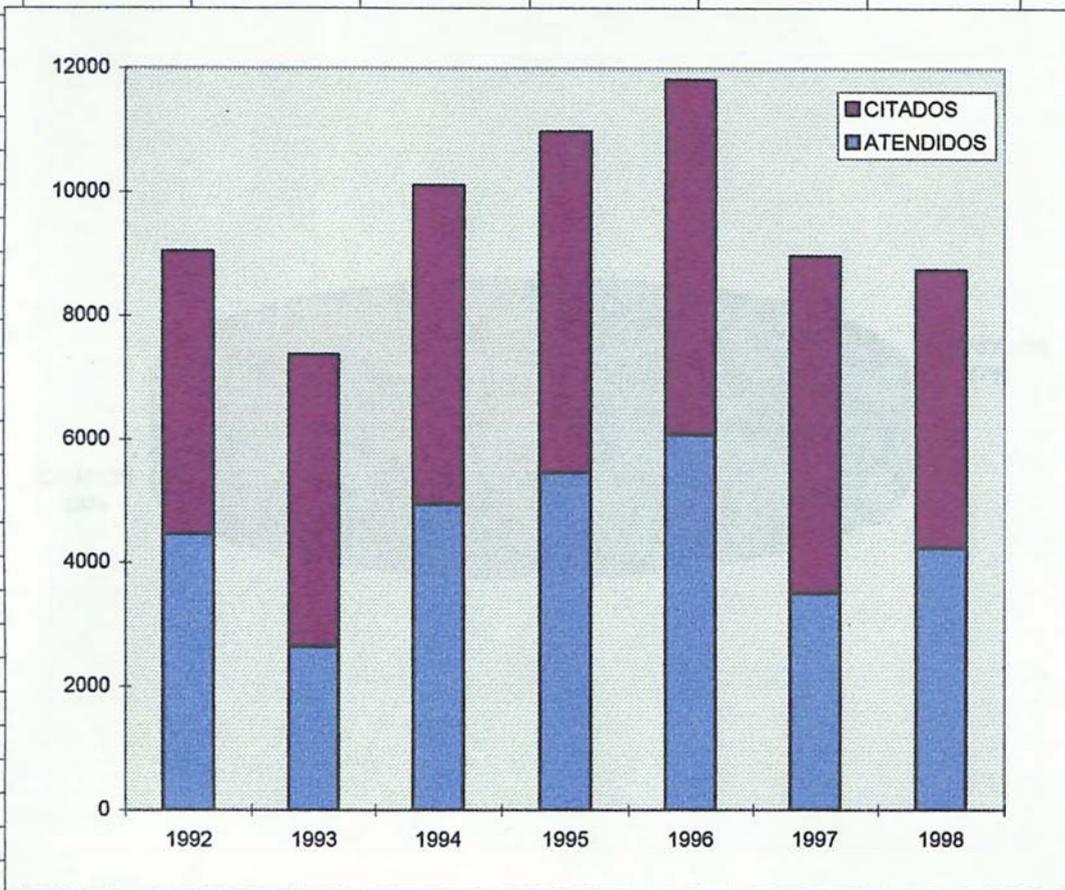


REDIMIENTO	1992	1993	1994	1995	1996	1997
MEDICO	3.89	0.91	2.89	1.43	3.20	2.80
TECNICO	1.71	0.90	1.84	1.41	2.24	1.75

	MEDICO	TECNICO
1992	3.52	1.71
1993	0.83	0.9
1994	2.62	1.84
1995	1.29	1.41
1996	2.89	2.24
1997	2.53	1.75
1998	2.43	1.53

Gráfica 2

REPUBLICA DOMINICANA
CENTRO DE GASTROENTEROLOGIA, HOSPITAL DR LUIS E. AYBAR
RESUMEN ANUAL DE LOS PACIENTES CITADOS Y ATENDIDOS EN EL PERIODO
DE LOS AÑOS 1992-1998



	ATENDIDOS	CITADOS
1992	4474	4560
1993	2652	4720
1994	4948	5160
1995	5460	5520
1996	6075	5736
1997	3507	5457
1998	4236	4506

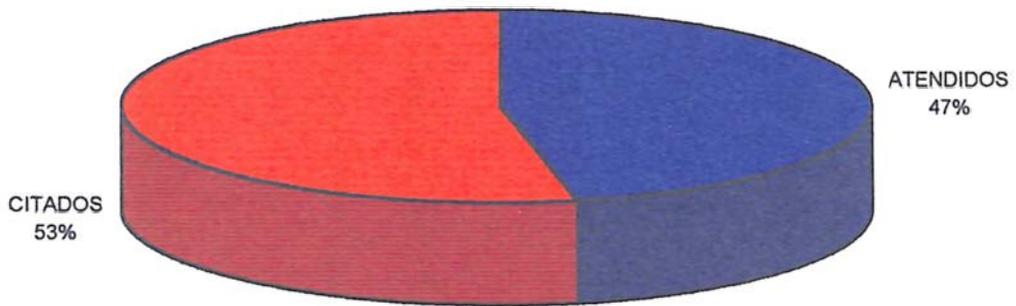
Gráfica 3

REPUBLICA DOMINICANA

CENTRO DE GASTROENTEROLOGIA, COMPLEJO HOSPITALARIO DR. LUIS E. AYBAR

RELACION OFERTA Y DEMANDA DEL SERVICIO DE RADIOLOGIA

COBERTURA DEL SERVICIO

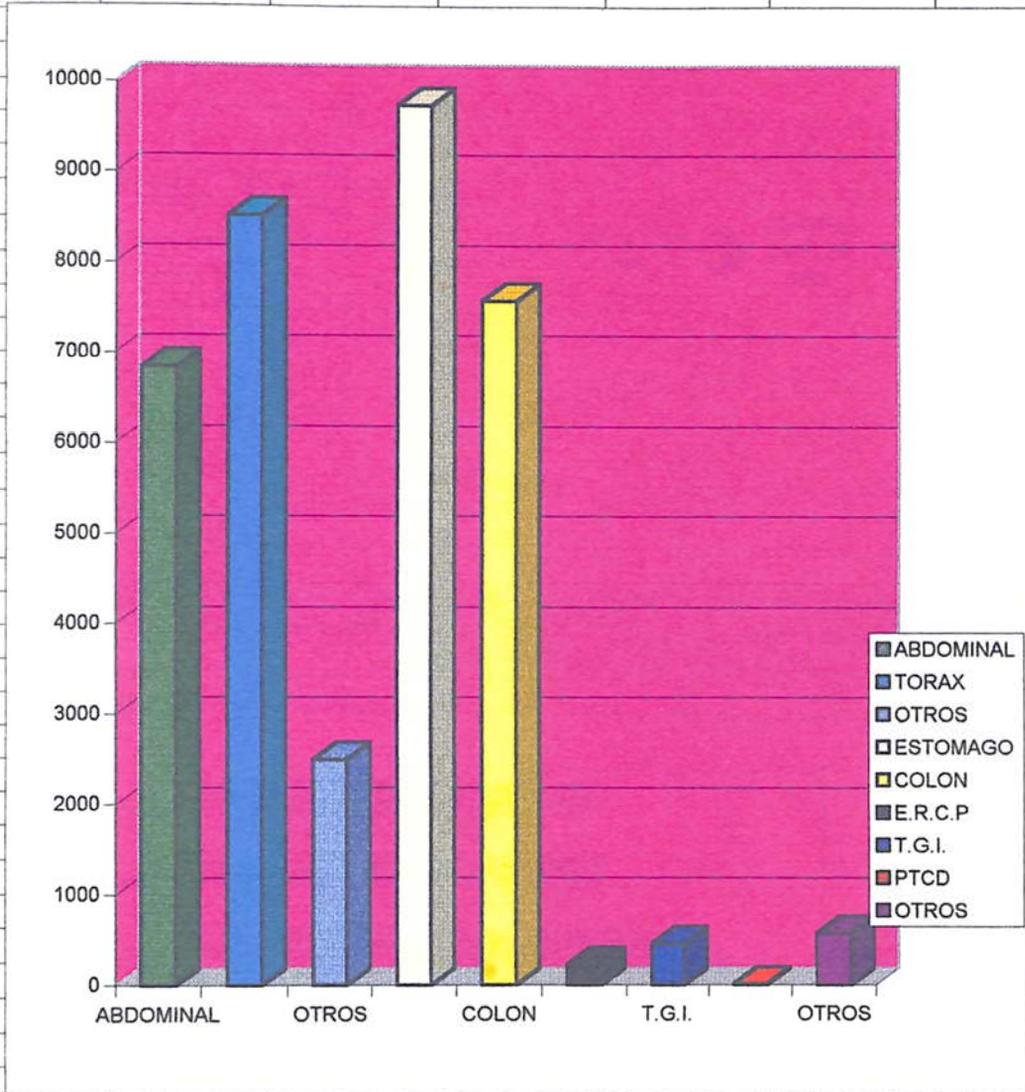


PACIENTES	ATENDIDOS	46.79
PACIENTES	CITADOS	53.21

Gráfica 4

REPUBLICA DOMINICANA

CENTRO DE GASTROENTEROLOGIA , COMPLEJO HOSPITALARIO DR LUIS E. AYBAR
RESUMEN ANUAL DE LOS ESTUDIOS REALIZADOS EN EL SERVICIO DE RADIOLOGIA



ABDOMINAL	6845
TORAX	8522
OTROS	2497
ESTOMAGO	9742
COLON	7582
E.R.C.P	227
T.G.I.	457
P.T.C.D	12
OTROS	573

Gráfica 5

REPUBLICA DOMINICANA

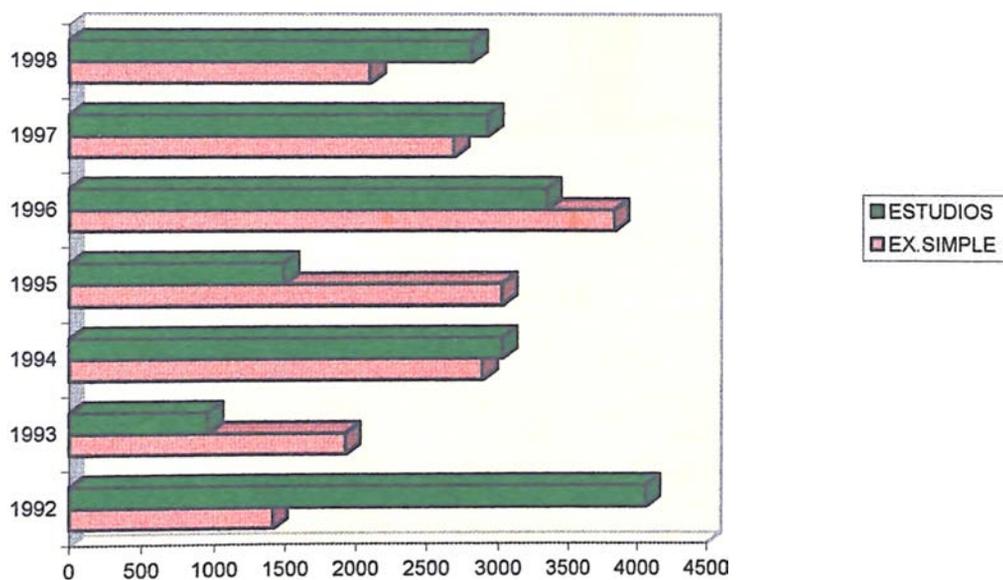
CENTRO DE GASTROENTEROLOGIA, COMPLEJO HOSPITALARIO DR LUIS E. AYBAR
 RELACION PORCENTUAL ENTRE LOS EXAMENES SIMPLES Y LOS ESTUDIOS
 POR EL SERVICIO DE RADIOLOGIA

EXAMEN SIMPLES	49.00
ESTUDIOS	51.00



Gráfica 6

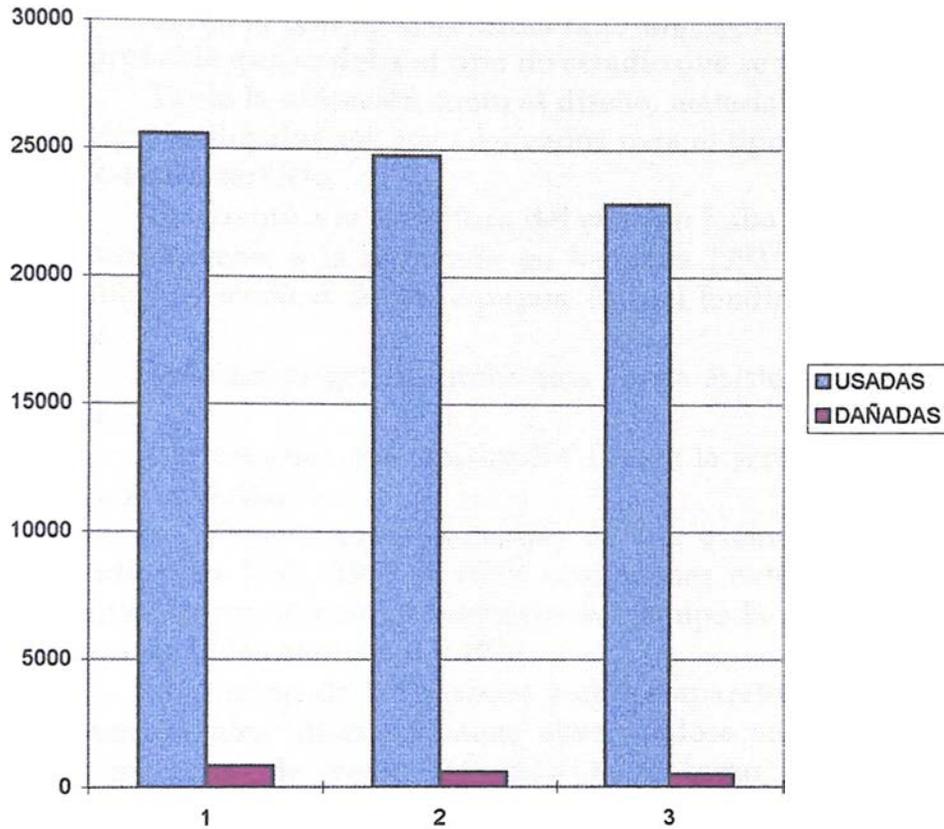
CENTRO DE GASTROENTEROLOGIA, COMPLEJO HOSPITALARIO DR. LUIS E. AYBAR
 RESUMEN ANUAL DE LOS ESTUDIOS Y EXAMENES SIMPLES REALIZADOS
 POR EL SERVICIO DE RADIOLOGIA



	EX.SIMPLE	ESTUDIOS
1992	1413	4058
1993	1928	955
1994	2887	3019
1995	3021	1494
1996	3833	3338
1997	2684	2920
1998	2098	2809

Gráfico 7

REPUBLICA DOMINICANA
CENTRO DE GASTROENTEROLOGIA, HOPITAL DR. LUIS E. AYBAR
RESUMEN ANUAL DEL USO DE PLACAS POR EL SERVICIO DE RADIOLOGIA
AÑOS 1992-1998



NUMERO DE USO DE PLACAS

	1996	1997	1998	TOTAL
USADAS	25569	24751	22872	73192
DAÑADAS	840	580	494	1914
TOTAL	28405	27328	25364	81097
PRO. DE USO	1.11	1.10	1.11	1.11
% DE DAÑAD	3.29	2.34	2.16	2.62

IX. CONCLUSIONES

Para el tipo de atención que ofrece el centro al cual pertenece nuestro servicio de radiología, este ofrece un servicio aceptable.

El personal que labora en el mismo tiene un entrenamiento adecuado.

Tanto el rendimiento como la productividad médica y técnica es baja, es probable que se deba al tipo de estudio que se realizan en el servicio.

Tanto la ubicación como el diseño, material de construcción y tipos de equipos utilizados son los adecuados para el tipo de nivel y la característica de nuestro servicio.

En cuanto a la cobertura del servicio hubo una reducción marcada de la oferta frente a la demanda en los años 1993 y 1997, que coinciden con problemas técnicos de los equipos, lo cual tendía a aumentar el período de citas.

De manera general hubo una buena asistencia de los pacientes a sus citas.

Los estudios más realizados fueron la serie gastroduodenal, seguida del colon baritado.

Se observó un incremento de los exámenes simples frente a los estudios en 1996, 1995 y 1993, siendo más evidente en 1995 esto último justificado por el cese del servicio del equipo b. Esta diferencia no fue tan marcada en los años 1996 y 1993.

El blindaje de las paredes y de los aparatos es el adecuado según los requerimientos internacionales, observándose solo algunas deficiencias en las medidas de radioprotección tales como: la no existencia de señalización, el no uso de collarín plomado, la inadecuada investigación de embarazo de mujeres en edad fértil. No se utiliza dosímetro en los pacientes, lo cual sería conveniente para fijar dosis, límites a fin de planificar la cantidad de exposiciones por estudio.

El porcentaje de repetición de plata es bajo y finalmente hemos de concluir que los factores que más han hecho daño a nuestro servicio son: la interrupción de la energía eléctrica, la cual saca de servicio el sistema de los aparatos, a falta de automático (UPS), lo que en una ocasión causó el daño del equipo b; representando grandes pérdidas para el centro que todavía continúa hasta nuestros días.

El otro factor lo constituye el hecho de que el personal de mantenimiento no se encuentre en estos momentos capacitado para el mantenimiento de los equipos.

X. RECOMENDACIONES

1.- Sería bueno una mayor cobertura del servicio en cuanto a la realización de mayor cantidad y variedad de estudios, previa valoración de la alteración que esto podría provocar a la calidad y entrega de los resultados.

2.- Añadir el uso de collarín plomado durante los estudios.

3.- Exigir prueba de embarazo en mujeres en edad fértil (15-49 años) como un requerimiento de rutina para la realización de los estudios. Dentro de ese orden sería conveniente planificar las citas electivas para este tipo de paciente en los primeros diez días después de la menstruación.

4.- Ofrecer entrenamiento y especialización del personal de mantenimiento sobre el mantenimiento de los equipos de los rayos X, previo contrato de trabajo que estipule determinada cantidad de años al servicio de la institución a detrimento de beneficios de salarios o la obligación de entrenar al personal que lo requiera a fin de que no sea el conocimiento de uso exclusivo.

5.- Sería conveniente la cotización de un UPS para el servicio, teniendo en cuenta que la inversión jamás sobrepasaría la pérdida de recursos económicos, por no decir asistencial que causa un equipo de rayos X dañado.

XI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICA

1. Cordera A. **Metodología para la Planificación Integral de Departamentos de Radiognóstico**, Washington, D.C. (Publicación Científica 370).
2. Organización Mundial de la Salud y Organización Panamericana de la Salud. **Organización, desarrollo, garantía de calidad y radioprotección en los servicios de Radiología, Imagenología y Radioterapia**, Washington, D.C. : Caris Borrás, DSC, FACR, 1997.
3. Organización Mundial de la Salud y Organización Panamericana de la Salud. **Papel de la enfermera en radiología : diagnóstico y terapéutica**, Santo Domingo (Rep. Dominicana), Centro de Documentación OPS/OMS, 1994.
4. Borrás C. **Informe de viaje (1-10 febrero 1990)**, Programa HSD/RAD, Santo Domingo (República Dominicana) : OPS/OMS. 1990.
5. Castro Bello. M. **El Centro de Gastroenterología en cifras**, junio / 1991, mayo / 1992. Santo Domingo (Rep. Dominicana), Centro de Gastroenterología Dominico-Japonés, 1992.
6. Pálmer. **La radiología y la atención médica primaria**, Washington, B.C.,: Oficina Regional de la OMS para las Américas, 1978. (Publicación Científica 357).
7. Pimentel R.D. **Tesis guía para su elaboración y redacción**, Santo Domingo (Rep. Dominicana) : Centro Editorial, 1994.
8. SESPAS/OMS/OPS. **El hospital dominicano dentro del contexto salud para todos en el año "Memoria primer congreso nacional de hospitales"**, Santo Domingo (Rep. Dominicana), SESPAS, 1984 : Volumen 1.
9. Organización Mundial de la Salud y Organización Panamericana de la Salud. **Investigación sobre los servicios de salud, una antología**, Washington, (E.E.U.U), Editor Kern L. White, 1992.

10. Borguin M. **Dirección de hospitales, organización de la atención médica**, 3^{ra}. Edición, México D.F. (México), Nueva Editorial Interamericana, 1972, Volumen 1.
11. Comisión Nacional de Asuntos Nucleares. **Guía de seguridad y protección radiológica para la práctica de diagnóstico con rayos X**, Santo Domingo (República Dominicana), Comisión Nacional de Asuntos Nucleares, 1998.
12. Igo T. **Taller sobre el fortalecimiento del sistema administrativo del Centro de Gastroenterología**, Santo Domingo, 2 de agosto 1995, Santo Domingo (Rep. Dominicana), 1995.
13. Organización Mundial de la Salud y Organización Panamericana de la Salud. **Exámenes radiológicos, guía para una buena práctica clínica**, Washington, D.C. (E.E.U.U): Oficina Regional de la OMS para las Américas, 1971 (Publicación Científica 229).
14. Miseses I. **El oscuro expediente de los Rayos X**, Listín Diario. Santo Domingo (República Dominicana); Domingo 25 de abril de 1999. El Domingo pág. 2 y 3.
15. Borrás C. **Informe de viaje (22 - 26 mayo 1995)**, Santo Domingo (República Dominicana): OPS/OMS. 1995
16. Amarás Báez C., Suárez Canasta L. **Diagnóstico de la situación de la protección radiológica en los centros médicos del Distrito Nacional, Santo Domingo, D.N.**, Santo Domingo (Rep. Dominicana): Editora Taller, C. por A., 1992.
17. Cordera, A., Barriga E. y Saver F. **Definición de las actividades del servicio de radiodiagnóstico: Fase II**. México, D.F. (México), Ediciones Médicas del IMSS, 1972.
18. Organización Panamericana de la Salud. Vol I: **Las condiciones de salud con las Américas**, Washington, D.C. (E.E.U.U.); OPS; 1994. (Publicación Científica 549).

19. Castellanos Robayo J. **El Concepto de vicios de atención médica**, Washington, D.D. (E.E.U.U.), Organización Panamericana de la Salud ; 1978, (As/AMRO - 5200).
20. Organización Mundial de la Salud, Comp. ; Organización Panamericana de la Salud, Trad. **Garantía de la calidad en radiodiagnóstico**. Una guía preparada como consecuencia del taller celebrado en Neuherbrg, República Federal de Alemania, del 20 al 24 octubre de 1980, y organizado conjuntamente por el instituto de Higiene de las Radiaciones, la Sociedad de investigación Radiológicas y Ambientales y la Organización Mundial de la Salud. Washington, D.C. (E.E.U.U.) ; OPS ; 1984 (Publicación Científica 470).
21. Amorós B, Suárez, Camasta. **1er. Diagnóstico de la situación de la protección radiológica en los centros médicos del Distrito Nacional, Santo Domingo, República Dominicana**. Organización panamericana de la salud, Organización mundial de la salud. 1992.

XII. APENDICES

XII.1 CRONOGRAMA

Mes y Semana Actividad	Marzo					Abril					Mayo					Junio									
						1	4	11	18	25	2	9	16	23	30	1	6	13	20	27					
1. Búsqueda de la información	→																								
2. Diseño protocolo de investigación	→																								
3. Recolección de la información	→																								
4. Procesamiento	→																								
5. Redacción	→																								
6. Impresión	→																								
7. Entrega del informe final	→																								
8. Sustentación y defensa de la tesis	→																								

XII.2. COSTOS Y RECURSOS

a) Humanos

Dos investigadores (sustentantes)
Dos asesores (metodológico y clínico)
Un digitador
Personal de archivo
Personal de epidemiología
Personal de mantenimiento
Personal del servicio de radiología.

b) Equipos y Materiales

Formulación de recolección de la información.

c) Información : (Ver referencias bibliográficas)

- Datos estadísticos del departamento de Epidemiología y
- Archivo del Centro de Gastroenterología
- Datos estructurales encontrados en el Departamento de Mantenimiento del Centro de Gastroenterología
- Datos de Archivo del Departamento de Radiología del Centro de Gastroenterología.

d) Costo : los costos totales de la investigación serán cubiertos por los investigadores (sustentantes).

**XII.3. DIAGNOSTICO DE LA SITUACION Y LA CARACTERISTICA
DEL SERVICIO DE RAYOS X DEL CENTRO DE GASTROINTEROLOGIA
DEL HOSPITAL DR. LUIS E. AYBAR**

Fecha : _____

DATOS GENERALES DEL HOSPITAL A QUE PERTENECE EL SERVICIO

1. Tipo de Institución : Pública () Privada ()
Patronato ()
2. Dirección :
Ciudad :
Provincia :
3. Número de camas _____
4. Nivel de atención del Hospital _____
5. Area de influencia del Hospital _____
6. Número de Consultas/Año _____
7. Número de internamiento u hospitalizaciones / año _____

DATOS DEL SERVICIO DE RADIOLOGIA

Recursos Humanos

8. Número de personal del departamento _____
9. Clasificación por categoría del personal
Radiólogos _____
Médicos Residentes _____
Médicos Generales _____
Técnicos en radiología _____
Técnicos empíricos _____

Secretarias _____
Enfermeros _____
Otros _____

10. Grado Académico del Personal por Categorías

Universitario _____
Técnico _____
Bachilleres _____
Intermedia _____
Primaria _____
Ninguno _____

11) Realización de Cursos Especializados por el Personal por Categorías

_____ de un año o más
_____ menos de un año
_____ ninguno

12) Horas Laborables por Categorías

Al mes _____
Al año _____

PLANTA FISICA

13) Ubicación

_____ Sótano
_____ Primera Planta
_____ Segunda Planta
_____ Otros

14) Habitaciones Contiguas al Equipo Si No

15) Porcentaje de Estancia y Ocupación de las Habitaciones Contiguas al Equipo

16) Capacidad de los Equipos (Formulario o Planilla de Registro de la CONAN)

KV MAX. _____

MA MAX. _____

Tiempo MIN. _____

Alimentación Monofásica () Trifásica ().

USO : Radiodiagnóstico () Fluoscopia () Radioscopia ()

Fotofluoroscopia () Otro _____

Equipo Fijo () Portátil () Rodante () Mesa paciente ()

17) Característica del equipo (Formulario o planilla de registro de la CONAN)

Fabricante : _____

Se adquirió : Nuevo () Usado ()

Antigüedad : _____ No de serie _____

Marca : _____

18) Cobertura del Servicio

No. de pacientes citados por estudio / año.

No. de estudios por mes / por año.

No. de pacientes por mes / por año.

Tipo de estudios realizados.

Los estudios más frecuentes realizados.

19) Blindaje contra radiaciones

19. A) Blindaje del aparato :

a.1) Presencia de colimadores Si () No ()

a.2) Presencia de rejilla Si () No ()

a.3) Presencia de pantallas reforzadores Si () No ()

19.b) Blindaje de las Paredes :

b.1) Material de Construcción

b.2) Espesor de los paredes

b.3) Diseño de la unidad.

20. Medidas de Protección Radiológica

20. A) Para el personal profesionalmente expuesto :

- a.1) Establecimiento de Dosis Limite Si () No ()
a.2) Uso y tipo de dosímetro personal Si () No ()
a.3) Hay control de dosímetro Si () No ()
a.4) Distancia en metros desde la consola de
mando hasta la fuente radiante Si () No ()
a.5) Hay acotación y señalización de zonas
radiactivas Si () No ()
a.6) Uso de ropaje blindado Si () No ()
a.7) Blindaje entre la consola de mandos y
fuente radiante

B) Para el paciente :

- b.1) Porcentaje de repetición de placas _____
b.2) Protección de gónadas y cristalino Si () No ()
b.3) Investigación de embarazo, sobre todo
en mujeres edad fértil (15-49 años) Si () No ()
b.4) Protección del Abdomen en mujeres
embarazadas Si () No ()
b.5) Métodos de protección para acom-
pañantes uso de ropaje blindado Si () No ()

21. Mantenimiento del Departamento

- 21.a. No. de equipos en uso _____
21.b. No. de equipos dañados _____
21.c. No. Reparaciones al año _____
21.d. Reparaciones más frecuentes de los equipos en uso

21.e. Cantidad Calibraciones al año _____
21.f. Capacitación de los usuarios sobre los problemas de los
equipos :
■ Charlas Si () No ()
■ Educación continua Si () No ()
21.g. Grado académico del personal de mantenimiento
Universitario _____
Técnico _____

Bachilleres _____
Intermedia _____
Primaria _____
Ninguno _____

21.h. Curso especializados por el personal por categoría
_____ de un año o más
_____ menos de un año
_____ ninguno.



CONAN



COMISION NACIONAL DE ASUNTOS NUCLEARES CENTRO NACIONAL DE PROTECCION RADIOLOGICA

FORMULARIO DE EVALUACION DE LAS CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACION DE RADIODIAGNOSTICO.

Código de la Institución: [_____]

Sala: [_____]

Fecha: ___ / ___ / ___

A. DATOS GENERALES

Datos de la organización (si el equipo pertenece a una sección o departamento específico indicar aquí el nombre y la ubicación):

Nombre: _____

Dirección: _____

Teléfono: _____ Fax: _____ Email: _____

Nombre y No. de Licencia del representante autorizado (por ejemplo, el presidente, el gerente o el director) de la persona legal (titular de la licencia o la inscripción en registro) responsable de la fuente:

Nombre: _____ Teléfono: _____ Fax: _____ Email: _____

Asesor o del encargado(a) de la protección radiológica

Nombre: _____ Teléfono: _____ Fax: _____ Email: _____

No. de Licencia: _____

Especificaciones sobre experiencia / entrenamiento / calificación: _____

Responsable de Operación

Nombre: _____ Teléfono: _____ Fax: _____ Email: _____

No. de Licencia: _____

Especificaciones sobre experiencia / entrenamiento / calificación: _____

Fecha prevista de instalación y/o comienzo de los trabajos con radiaciones ionizantes: ___ / ___ / ___

B. CARACTERISTICAS DEL EQUIPO

Marca y Modelo: _____ No. Serie: _____ No. Tubo "A" _____ No. Tubo "B" _____ No. Tubo "C" _____

Kv. Max. _____ mA Max _____ Tiempo Mínimo _____ Tiempo Máximo _____ Anodo: W [] Mo [] otro: _____

Posee Filtro de Al: Si [] No [], Espesor _____ mm Posee Filtro de Mo: Si [] No [], Espesor _____ mm

Utilizan los Adecuados Si [] No [] Son Montables Si [] No []

Existe señalización luminosa en el tubo seleccionado. Si [] No []

Alimentación: Monofásica [] Trifásica [] Reclificación: Con Válvula [] Estado Sólido []

Uso: Fluoroscopia [] Radiodiagnostico convencional [] Foto Fluoroscopia [] Mamografía []

Otro: _____ Posee algún Equipo Asociado (especifique): _____

Equipo: Fijo [] Portátil [] Rodante [] Mesa Paciente [] Otro: _____

Parrilla [] Intensificador de Imagen [] Tv [] Cine [] Otro: _____

Especialidad: _____

C. DATOS DE INSTALACION DEL EQUIPO

Fecha De Instalación: ___ / ___ / ___ Quién Instaló y No. de Licencia: _____

Empresa y No. de Licencia que Reparó El Equipo: _____

Motivo: _____

Empresa que da el Servicio de Dosimetría: _____ No. de Licencia: _____

Antigüedad: _____ Se Adquirió: Nuevo [] Usado []

Instrucción: Marcar con una X las irregularidades observadas; Marcar NE cuando no se ha evaluado y NA cuando el ítem no se aplica

D. SOBRE RESPONSABILIDADES

1. El servicio no posee médico calificado presente durante la jornada de trabajo para supervisar las exposiciones
2. El servicio permite operación del equipo con pacientes por personal no calificado
3. Los operadores desconocen los riesgos radiológicos para los pacientes y ellos mismo
4. No hay un programa de Control de Garantía de Calidad que contenga
 - a) un programa de control de calidad para los equipos
 - b) hay programa de control de calidad de imágenes
 - c) un programa de entrenamiento continuado para el Personal Ocupacionalmente Expuesto
 - d) un libro ó fichero de registros adecuados para los exámenes realizados
 - e) un Plan de Emergencia

E. SOBRE DOSIMETRIA PERSONAL

5. La institución no provee dosímetros personales para los trabajadores expuestos
6. Los dosímetros no son realmente utilizados ó no son utilizados correctamente
7. Los registros de dosis ocupacionales no son archivados
8. Las dosis individuales no son informadas a los trabajadores

F. SOBRE PROCESAMIENTO E INTERPRETACION

9. Cuarto oscuro en condiciones físicamente inadecuadas
10. Negatoscopios Inadecuados
11. Chasis/pantalla en condiciones Inadecuadas
12. Procesadora(s) automática(s) en uso sin control rutinario y/ó mantenimiento preventivo
13. Películas reveladas Inadecuadamente
14. Temperatura y Humedad Inadecuadas
15. Almacén ubicado en la sala de rayos x
16. Las soluciones de revelado no se cambian con la frecuencia necesaria

G. SOBRE LA SALA

17. El proyecto presentado no corresponde a la evaluación visual del inspector
18. No cuenta la instalación con un mínimo de ambientes (ej. Sala de espera, baños, cuarto oscuro, área de interpretación, etc)
19. El visor no tiene espesor suficiente para proteger el operador

- 20 Blindaje insuficiente en puertas ó paredes [_____]
- 21 Altura de blindaje inferior a 2.1 m
- 22 Ventana ó apertura de ventilación en altura inadecuada (menos de 2.1 m , con relación al exterior)
- 23 El biombo protector (cabina de comando) no es fijo
- 24 Tamaño y forma (y/o localización) del biombo es inadecuado para la correcta protección del operador
- 25 El equipo es utilizado para propósitos diferentes de aquel para el que fue autorizado
- 26 No existen señales adecuadas de advertencia claramente visibles en las entradas de la sala, tales como
 - a) Gráficas con el símbolo de la radiación y las palabras RADIACION - ZONA CONTROLADA
 - b) Cartel "Si existe la posibilidad de que usted se encuentre embarazada, informe a su medico o al técnico radiólogo"
 - c) Cartel "En esta sala solamente puede permanecer un paciente a la vez "
 - d) Luminosas Indicando que el aparato esta emitiendo radiación (para caso de fluoroscopia)
- 27 La sala es usada como pasaje para otra sala
- 28 El técnico de rayos X, cuando esta en posición de comando y listo para disparar el botón de exposición
 - a) No tiene una visión clara del paciente (a través del visor).
 - b) No tiene una visión clara de todas las puertas de acceso.
 - c) No se puede comunicar adecuadamente con el paciente
- 29 Se realizan exámenes simultáneos sin la debida protección o señalización
- 30 Camilla Inadecuada
- 31 Se utilizan técnicas con distancia foco - piel menor a 30 cm
- 32 Con relación a los elementos de protección individual.
 - a) No hay delantales plomados en número y tipos adecuados
 - b) No hay elementos de protección local al paciente
 - c) El estado de conservación de los elementos no es satisfactorio

H. SOBRE EL EQUIPO (Rayos X: Convencional y Portátil).

- 33 El panel de comando o cualquier otro componente importante esta modificado con respecto al modelo de fabricación
- 34 El panel de comando no posee indicación de que el haz esta siendo generado.
- 35 Existen indicadores del panel del comando que no están funcionando o no están claros
 - a) Kv
 - b) mA
 - c) Cronómetro
- 36 Algunas partes eléctricas no están intactas. Especifique [_____]

- 37. No hay indicación de distancia en el aparato (distancia Foco-Película)
- 38. La posición del foco no está marcada en el cabezal
- 39. El sistema de localización luminosa no funciona, o la intensidad de la luz no es suficiente
- 40. El generador es del tipo autorectificado.
- 41. Cociente de contraste (I_1 / I_2) menor de 4 en equipo fijo y menor que 3 para equipos portátiles
- 42. El producto de kV, mA y tiempo es mayor a 60 kWs, para los valores máximos utilizados en una determinada técnica de RX
Diagnósticos Convencionales
- 43. El sistema de colimación no funciona o no es adecuado

I. SOBRE FLUOROSCOPIA.

- 44. Se realiza fluoroscopia sin intensificador de imágenes
- 45. Se utiliza la fluoroscopia como sustituto de la radiografía
- 46. El operador no utiliza adecuadamente el sistema de colimación
- 47. No se posee indicadores de tiempo de exposición o monitores de dosis
- 48. Se supera tasas de exposición superior a 5 R/min. en sistemas manuales o 10 R/min. en sistemas automáticos.
- 49. El equipo no posee protección adecuada para radiación dispersa
- 50. No existe señal sonora para avisar al radiólogo sobre la duración de la fluoroscopia
- 51. El aparato puede hacer fluoroscopia con corriente mayor de 4 mA
- 52. El aparato permite distancia menor que 38 cm
- 53. La fluoroscopia puede ser accionada continuamente por más de cinco minutos.
- 54. No hay indicación de equivalencia en plomo en la protección de la pantalla fluorescente
- 55. El sistema que fija los tubos de rayos X y el campo de radiación con el receptor de imagen no está funcionando correctamente.
- 56. La fluoroscopia puede ser realizada sin presión continua sobre el interruptor.
- 57. No existe posibilidad de oscurecimiento adecuado de la sala en el examen de fluoroscopia convencional

J. SOBRE MAMOGRAFIA

- 58. No se utilizan equipos especialmente diseñados para mamografía.
- 59. Punto focal mayor a 0.4 mm
- 60. No se utiliza el compresor de mama
- 61. La película, procesadora y negatoscopio no están exclusivamente ajustados a este fin.

K. OTROS PROBLEMAS GENERALES

L. INSPECCION RADIOMETRICA
CARGAS DE TRABAJO
 Número de pacientes por día.

TIPO DE EXAMEN	CONDICIONES EXAMEN			EXAMENES SEMANALES	mA-min/sem	OBSERVACIONES
	Kv	mA	t (s)			
COLUMNA						
TORAX						
CRANEO						
PELVIS						

RADIACION DE FUGA

Realizada a 1 m. del eje central del tubo comenzando por la lapa lateral del ánodo y girando (mirando desde arriba en el sentido de las agujas del reloj, con todos los colimadores cerrados). Nota: este valor no puede ser mayor a 0.1 mSv/h

MEDICION	RAD. DE FUGA (μ Sv/h) Kv max., mA Max.
1	
2	
3	
4	

RADIACION DIRECTA Y DISPERSA

Tubo	Med.	μ Sv/h	μ Sv	DESCRIPCION DE LAS POSICIONES 1-10
	1			MESA PACIENTE
	2			BUCKY DE PIE
	3			DETRAS DE BIOMBO
	4			LATERAL DEL BIOMBO
	5			DETRAS DEL VISOR
	6			DETRAS DE PUERTA
	7			PARED #
	8			PARED #
	9			PARED #
	10			PARED #
	11			
	12			

PROTECCION ESTRUCTURAL

Blindaje de las paredes: SI No Altura _____ mts. Espesor de Pb _____ mm.
 Espesor de paredes: (N) _____ cm. (S) _____ cm. (E) _____ cm. (O) _____ cm.
 Material: Ladrillo Macizo Hueco Hormigón Madera Otro _____ Area blindada detrás
 portachasis radiografías de ple: SI No Espesor equiv. mm. de Pb. _____ ; Otros _____
 Biombo: Material _____ Móvil Fijo Espesor _____ cm.
 Plomado: SI No Espesor en mm. _____ Visor: SI No Espesor equiv. En Pb _____ mm

 POR LA COMISION NACIONAL DE
 ASUNTOS NUCLEARES

POR EL CENTRO

Nombre y Firma

FORMULARIO DE EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES GENERALES
DE LA INSTALACIÓN DE RADIODIAGNÓSTICO - INSPECCIÓN VISUAL

No. de la Institución: []

Sala: C (3)

fecha: 2/2/96

Instrucción: Marcar con una X las irregularidades observadas; marcar NE cuando no se ha evaluado y NA cuando el Item no se aplica.

A. SOBRE RESPONSABILIDADES

1. El servicio no posee medico calificado presente durante la jornada de trabajo para supervisar las exposiciones
2. El servicio permite operación del equipo con pacientes por personal no calificado
3. Los operadores desconocen los riesgos radiológicos para los pacientes y ellos mismo
4. No hay un programa de entrenamiento continuado para el personal ocupacionalmente expuestos
5. No hay un programa de mantenimiento preventivo para los equipos.
6. No hay programa de control de calidad de imágenes.
7. No hay libro ó fichero de registros adecuados para los exámenes realizados

B. SOBRE DOSIMETRIA PERSONAL

8. La Institución no provee dosímetros personales para los trabajadores expuestos.
9. Los dosímetros no son realmente utilizados ó no son utilizados correctamente.
10. Los registros de dosis ocupacionales no son archivados.
11. Las dosis individuales no son informadas a los trabajadores.

C. SOBRE PROCESAMIENTO

12. Cuarto oscuro en condiciones inadecuadas
13. Chasis/pantalla en condiciones inadecuadas
14. Procesadora(s) automática(s) en uso sin control rutinario y/ó mantenimiento preventivo
15. Películas reveladas inadecuadamente

D. OTROS PROBLEMAS GENERALES

E. SOBRE LA SALA

16. El proyecto presentado no corresponde a la evaluación visual del inspector.
17. El visor no tiene espesor suficiente para proteger al operador
18. Blindaje insuficiente en puertas ó paredes: _____
19. Ventana ó apertura de ventilación en altura inadecuada (menos de 2 m., en relación al exterior)
20. El blombó protector (cabina de comando) no es fijo.
21. Tamaño y forma (y/ó localización) del blombó es inadecuado para la correcta protección del operador.
22. El equipo es utilizado para propósitos diferentes de aquel para el que fue autorizado.
23. No existen señales adecuadas de advertencia claramente visibles en las entradas de la sala.
- a. Gráficas: con el símbolo de la radiación y las palabras RAYOS X - ENTRADA RESTRINGIDA.
- b. Luminosas: indicando que el aparato está emitiendo radiación (para caso de fluoroscopia).
24. La sala puede ser usada como pasaje para otra sala.
25. El técnico de rayos X, cuando está en posición de comando y listo para disparar el botón de exposición:
- a. No tiene una visión clara del paciente (a través del visor)
- b. No tiene una visión clara de todas las puertas de acceso.
- c. No se puede comunicar adecuadamente con el paciente.
26. No existe posibilidad de oscurecimiento adecuado de la sala en el examen de fluoroscopia convencional.
27. No existe señalización luminosa en el tubo seleccionado.
28. Es posible realizar exámenes simultáneos sin la debida protección o señalización.
29. En relación a los elementos de protección individual:
- a. No hay delantales plomados en número y tipo adecuados.
- b. No hay elementos de protección local al paciente.
- c. El estado de conservación de los elementos no es satisfactorio.

F. SOBRE EL EQUIPO.

30. El panel de comando o cualquier otro componente importante está modificado con respecto al modelo de fabricación.
31. El panel de comando no posee indicación de que el haz está siendo generado.
32. Existen indicadores del panel del comando que no están funcionando o no están claros.
- a. Kv.
- b. mA.
- c. Cronómetro.
33. Algunas partes eléctricas no están intactas.

T1 T2 T3

34. No hay indicación de distancia en el aparato (distancia Foco-Película).
35. La posición del foco no esta marcada en el cabezal.
36. El sistema de localización luminosa no funciona, o la intensidad de la luz no es suficiente.

G. SOBRE FLUOROSCOPIA.

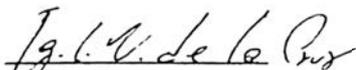
37. El equipo no posee protección adecuada para radiación dispersa.
38. No existe señal sonora para avisar al radiólogo sobre la duración de la fluoroscopia.
39. El aparato puede hacer fluoroscopia con corriente mayor de 4 mA.
40. El aparato permite distancia menor que 38 cm
41. La fluoroscopia puede ser accionada continuamente por mas de cinco minutos.
42. No hay indicación de equivalencia en plomo en la protección de la pantalla fluorescente.
43. El sistema que fija los tubos de rayos X y el campo de radiación con el receptor de imagen no está funcionando correctamente.
44. La fluoroscopia puede ser realizada sin presión continua sobre el interruptor.

H. SOBRE PROCEDIMIENTO (uso de la sala/equipo)

45. Usa fluoroscopia como sustituto de radiografía.
46. El operador no utiliza adecuadamente el sistema de colimación
47. Las puertas son mantenidas abiertas durante los exámenes.
48. No son utilizados los elementos de protección local al paciente.
49. Es permitida la permanencia de otras personas en la sala mientras es realizado el examen.
50. En equipos móviles, la longitud del cable del disparador es inferior a 2 m y no se utilizan delantales plomados

POR LA COMISION NACIONAL DE
ASUNTOS NUCLEARES

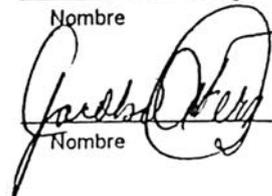

Nombre


Nombre

Nombre

POR EL CENTRO


Nombre


Nombre

Nombre

PLANILLA DE REGISTRO Y EVALUACION DE INSTALACION DE RAYOS X INSPECCION RADIOMETRICA

INSTITUCION Endoscopia/ología PUBLICO PRIVADO
 DIRECCION _____ NO. _____
 CIUDAD _____ PROVINCIA _____ NO. SALA A (A10-1)
 TELEF. _____ FAX _____

1a. Inspeccion 2 / 2 / 96 2a. Inspeccion 1 / 1 3a. Inspeccion 1 / 1
 4a. Inspeccion 1 / 1 5a. Inspeccion 1 / 1 6a. Inspeccion 1 / 1

Responsable Instalacion: Dr. Fernando Solano
 Responsable del Uso: Dr. Jose Luis Fleck

CARACTERISTICAS DEL EQUIPO

Marca: SHIMADZU No. Tubo "A" 0548 No. Tubo "B" 4X007
 No. Tubo "C" _____
 Uso Rad. Medica Fluoroscopia Radioscopia Foto Fluoroscopia
 Dental Radioterapia Otro _____
 Equipo: Fijo Portatil Rodante Mesa Paciente Otro
 Parilla I. De Imagen Tv Cine Otro
 Especialidad: _____

Fecha De Instalacion: / / Quien Instalo: _____
 Empresa Que Reparo El Equipo Y Motivo: _____

 Antigüedad: _____ Se Adquirio: Nuevo Usado
 Kv Max. 400 mA Max 400 Tiempo Minimo _____ Tiempo Maximo 0.16
 Posee Filtro De Al: Si No , Espesor _____ Mm.
 Utilizan El Adecuado Si No Son Montables Si No
 Alimentacion: Monofasica Trifasica Rectificacion: Con Valvula
 Estado Solido

MEDICIONES

CARGAS DE TRABAJO: Numero de pacientes por dia: Total: _____

TIPO DE EXAMEN	CONDICIONES EXAMEN			EXAMENES SEMANALES	mA-min/scm	OBSERVACIONES
	Kv	mA	t (s)			
COLUMNA				<i>no se usaron</i>		
TORAX						
CRANEO						
PELVIS						

RADIACION DE FUGA

Realizada a 1 m. del eje central del tubo comenzando por la tapa lateral del anodo y girando (mirando desde arriba en el sentido de las agujas del reloj).

MEDICION	RAD. DE FUGA ($\mu\text{Sv/h}$) Kv max., MA Max.
1	1.42
2	171.0
3	1.22
4	64.8

RADIACION DIRECTA Y DISPERSA

Tubo	Med.	$\mu\text{Sv/h}$	μSv	DESCRIPCION DE LAS POSICIONES 1-10
	1	479		MESA PACIENTE
	2			BUCKY DE PIE
	3	0.08		DETRAS DE BIOMBO
	4			LATERAL DEL BIOMBO
	5	0.09	0.5029	DETRAS DEL VISOR
	6	0.08		DETRAS DE PUERTA
	7			PARED #
	8			PARED #
	9			PARED #
	10	0.09		Pared y vidrio
	11	0.07		Puerta al pabellon
	12			

PROTECCION ESTRUCTURAL

Blindaje de las paredes: Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Altura _____ mts. Espesor de Pb _____ mm.
Espesor de paredes: (N) _____ cm. (S) _____ cm. (E) _____ cm. (O) _____ cm.
Material: Ladrillo Macizo <input type="checkbox"/> Hueco <input type="checkbox"/> Hormigón <input checked="" type="checkbox"/> Madera <input type="checkbox"/> Otro _____
Area blindada detras portachasis radiografias de pie: Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Espesor equiv. mm. de Pb. _____ ; Otros _____
Biombo: Material <u>plomo</u> Movil <input type="checkbox"/> Fijo <input checked="" type="checkbox"/> Espesor _____ cm.
plomado: Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Espesor en mm. _____ Visor: Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Espesor equiv. en Pb _____ mm.

FLUOROSCOPIA

Taza De Exposición En Pantalla: _____ $\mu\text{Sv/h}$ a 250 cm.
 Poseen Lentes De Adaptación: Si No
 Pantalla Unida Al Tubo Pantalla Giratoria mA Max 400⁸⁶ Kv Max. 400
 Tubo Sobre Mesa Tubo Bajo Mesa
 Tiempo De Adaptacion En Minutos _____
 Haz Util Limitado a La Pantalla Consola Unida a Unidad
 Indicador De Kv. De mA Cronometro
 Acumulador De Tiempo Corta La Exposición Interruptor De Boton De Pie

TIPO DE EXAMEN	CONDICIONES EXAMEN			EXAMENES SEMANALES	mA-min/sem	OBSERVACIONES
	Kv	mA	t (Min)			
<i>Color</i>	86	400	0.16	30		
<i>Estomago</i>	80	320	0.12	30		
<i>Vesicula</i>	"	"	"	2		
<i>Condado Paricidi</i>	"	"	"			

CALCULO DE BLINDAJE

Radiacion directa:

	Pared No.	Pared No.
W: Carga de trabajo en mA-min/semana		
O: Factor ocupacional		
U: Factor de uso		
TOU (mA-min/semana)		
Tensión Maxima en Kv		
DTP: Distancia tubo pantalla protectora		
Area controlada / No controlada (AC / NC)		
Espesor bruto Pb / Espesor bruto hormigon	/	/
Espesor neto Pb / Espesor neto hormigon	/	/



Joaquín Balaguer

PRESIDENTE DE LA REPUBLICA DOMINICANA

NUMERO, 244-95

CONSIDERANDO, Que la Comisión Nacional de Asuntos Nucleares ha juzgado oportuno elevar al Gobierno, a través del Secretariado Técnico de la Presidencia, una propuesta de Reglamento de Protección Radiológica;

CONSIDERANDO, Que es necesario disponer de una norma legal que, como la propuesta, reglamente con carácter general todos los aspectos relacionados con la protección de las personas frente a los riesgos inherentes al uso de las radiaciones;

CONSIDERANDO, Que el Reglamento propuesto por la Comisión Nacional de Asuntos Nucleares satisface la necesidad mencionada, incorporando la aplicación de los adelantos científicos más actuales sobre la materia, así como los criterios y recomendaciones de los organismos internacionales competentes.

VISTO, El Decreto No. 414-91 de fecha 8 de noviembre de 1991 que estableció las funciones y atribuciones de la Comisión Nacional de Asuntos Nucleares.

En ejercicio de las atribuciones que me confiere el Artículo 55 de la Constitución de la República, dicto el siguiente:

D E C R E T O:

REGLAMENTO DE PROTECCION RADIOLOGICA

TITULO I

OBJETO, ALCANCE Y AUTORIDAD COMPETENTE

CAPITULO I

MARCO GENERAL DEL REGLAMENTO

Artículo 1.- El presente Reglamento tiene por objeto establecer las normas básicas para la protección de la salud de las personas, frente a los efectos nocivos de las radiaciones.

Artículo 2.- Este Reglamento será aplicado a todo tipo de actividad que implique, La construcción, instalación, utilización, desmontaje, manipulación, adquisición, posesión, almacenaje, aplicación, producción, elaboración, cesión, transporte, distribución, comercialización, importación, exportación,



Joaquín Balaguer

PRESIDENTE DE LA REPUBLICA DOMINICANA

-2-

ación y cualquier otro uso de sustancias radioactivas naturales o artificiales y de aparatos o dispositivos generadores de radiación.

Artículo 3.- Lo establecido en este Reglamento será aplicable tanto a las instalaciones que se establezcan como a las ya existentes, y en las que concurren las condiciones indicadas en el artículo 2.

Artículo 4.- La autoridad competente para velar por la aplicación de este reglamento es la Comisión Nacional de Asuntos Nucleares y, en los aspectos que ella misma determine, el Consejo Nacional de Protección Radiológica.

TITULO II

ACTIVIDADES PLANIFICADAS E INTERVENCION

Artículo 5.- Se distinguen dos situaciones de exposición a las radiaciones.

A) Actividades Planificadas: Aquellas que pueden ser controlables mediante los fundamentos básicos y procedimientos operativos establecidos en el capítulo 2;

B) Intervenciones: Son acciones para reducir la exposición de una fuente existente, ya sea alterando la causa de exposición, modificando las rutas de exposición o cambiando los hábitos de la población. Las situaciones que podrían requerir de intervención son:

i) Situaciones preexistentes de exposición a fuentes naturales de radiación;

ii) Situaciones donde la exposición podría ocurrir debido a la presencia de material radiactivo proveniente de la contaminación causada por accidentes.

Artículo 6.- Quedan excluidas de este Reglamento las exposiciones a la radiación natural cuya intensidad o concentración no haya sido alterada por el hombre, la radiación cósmica a baja altitud y las sustancias radiactivas que son constituyentes naturales del cuerpo humano, tal como el Potasio 40.

TITULO III

RESPONSABILIDADES

Artículo 7.- La responsabilidad por el cumplimiento de todo lo establecido en el presente Reglamento recaerá sobre cualquier persona debidamente autorizada, para ejercer cualquiera de las actividades indicadas sobre el artículo 2.



Joaquín Balaguer

PRESIDENTE DE LA REPUBLICA DOMINICANA

-3-

Artículo 8.- El cumplimiento con lo establecido en este Reglamento no exime al titular de una autorización institucional o individual de la responsabilidad por la protección radiológica y la seguridad de la actividad que desarrolle.

Artículo 9.- El titular de la autorización deberá disponer de los medios necesarios para el funcionamiento seguro de la instalación y para la protección radiológica del personal que trabaja en ella. A tal fin deberá contar con los servicios técnicos y médicos necesarios para el cumplimiento de este Reglamento.

Artículo 10.- El titular de una autorización institucional o individual será responsable de establecer, cumplir y hacer cumplir, las normas y procedimientos para el desarrollo de su actividad, las normas generales de protección radiológica y los condicionados específicos a que pudiera estar sujeta su autorización.

Artículo 11.- El titular será responsable de que el personal bajo su dependencia posea la formación y capacitación técnica que determine la Autoridad Competente, sobre los aspectos de protección radiológica, las normas de régimen interior y los conocimientos relativos a los riesgos de la radiación.

Artículo 12.- El titular establecerá procedimientos Administrativos y Técnicos para investigar e informar sobre cualquier circunstancia anómala que afecte a la seguridad y protección radiológica y, en particular, que implique la superación, o sospecha de superación, de los límites de dosis establecidos en este reglamento o la violación de cualquiera de sus preceptos.

Artículo 13.- Las personas ocupacionalmente expuestas deberán cumplir con las normas generales de protección radiológicas y las particulares de régimen interior establecidas por el titular de la instalación.

TITULO IV

REGISTROS

Artículo 14.- El titular de una autorización institucional o individual será responsable de mantener registros actualizados de los resultados de los programas de vigilancia del personal y de las zonas de trabajo. Estos registros podrán ser inspeccionados, en todo momento, por la autoridad competente. Los registros se adaptarán a lo que disponga la autoridad competente en cuanto a los valores mínimos a registrar y al período de tiempo durante el cual deberán mantenerse. Para el caso de los datos dosimétricos, un resumen de los registros será mantenido por un plazo no inferior a treinta años tras el cese del trabajo.



Joaquín Balaguer

PRESIDENTE DE LA REPUBLICA DOMINICANA

-4-

Artículo 15.- El titular de la autorización requerirá del personal bajo su dependencia una declaración sobre otras actividades que realicen simultáneamente y que pudieran implicar exposiciones a la radiación, con la finalidad de verificar el cumplimiento con los límites de dosis establecidos por la autoridad competente.

Artículo 16.- El titular de una autorización institucional o individual estará obligado a proporcionar a la autoridad competente, el tipo de información periódica que la misma determine sobre los resultados de los programas de vigilancia del personal y de las zonas de trabajo, así como de las anomalías e incidentes que se presenten.

Artículo 17.- El titular de una autorización y los servicios de dosimetría personal autorizados, estarán obligados a comunicar a la autoridad competente, tan pronto como sea de su conocimiento, los posibles casos de superación de los límites de dosis establecidos en el apéndice I.

TITULO V

VIOLACIONES

Artículo 18.- Si en la inspección se detectaran anomalías o incumplimientos de este reglamento o de los condicionados específicos impuestos en la autorización respectiva, la autoridad reguladora requerirá al titular que subsane las anomalías en un plazo determinado o le cancelará la autorización sin que esto lo exima de las sanciones a que hubiere lugar, de acuerdo con la ley.

TITULO VI

FUNDAMENTOS BASICOS

CAPITULO 2

REQUERIMIENTOS PARA SITUACIONES PLANIFICADAS

Artículo 19.- Este reglamento se aplicará a exposiciones ocupacionales, exposiciones médicas y exposiciones del público.

Artículo 20.- La limitación de las dosis individuales y colectivas, producidas por exposiciones planificadas, se fundamentará en la aplicación de los criterios siguientes:

1) Para que una actividad que implique exposición de personas a las radiaciones sea autorizada, deberá ser justificada, es decir, deberá producir un beneficio neto positivo,



Joaquín Balaguer

PRESIDENTE DE LA REPUBLICA DOMINICANA

-5-

2) Todas las exposiciones producidas habrán de optimizarse, es decir, las dosis resultantes deberán ser tan bajas como resulte razonable, teniendo en cuenta factores económicos y sociales. Para fines de optimización, se utilizará un valor de alfa no inferior a U\$3,000/Sv hombre, y

3) Las dosis recibidas por los trabajadores y los miembros del público no deben sobrepasar los límites de dosis establecidos en el apéndice I de este reglamento. Los límites de dosis se aplican a la suma de la dosis efectiva recibida por exposición externa y la dosis efectiva comprometida debida a la incorporación de material radiactivo.

Artículo 21.- La autoridad competente fijará las restricciones al límite de dosis que deberá utilizarse para una instalación determinada.

Artículo 22.- El riesgo para los trabajadores y miembros del público debido a exposiciones potenciales deberá limitarse mediante restricciones a la probabilidad de ocurrencia de situaciones accidentales.

TITULO VII

REGIMEN DE AUTORIZACIONES

Artículo 23.- Las personas, instituciones y entidades que realicen cualesquiera de las actividades indicadas en el Artículo 2 de este Reglamento, habrán de estar en posesión de una autorización específica expedida por la Autoridad Competente en la materia, según se define en el Artículo 4.

Artículo 24.- Las autorizaciones otorgadas no podrán ser objeto, en ningún caso, de cesión o transferencia a terceros.

Artículo 25.- La Autoridad Competente podrá suspender temporalmente, modificar en sus términos o cancelar definitivamente, la autorización previamente otorgada.

Artículo 26.- La Autoridad Competente dictará las normas complementarias, necesarias para establecer los mecanismos y requisitos a cumplir por los solicitantes de las autorizaciones exigidas por el Artículo 23 de este Reglamento.

Artículo 27.- La Autoridad Competente establecerá los requisitos de formación y capacitación técnica que deban reunir los titulares de las autorizaciones preceptivas y el personal a su cargo según lo considere necesario.

Artículo 28.- La Autoridad Competente establecerá exenciones a lo indicado en el Artículo 23 del presente Reglamento, cuando la magnitud de los riesgos potenciales no justifique la



Joaquín Balaguer

PRESIDENTE DE LA REPUBLICA DOMINICANA

-6-

necesidad de autorización previa. Al establecer las exenciones específicas la autoridad competente determinará las condiciones bajo las cuales se otorga dicha exención.

TITULO VIII

EXPOSICIONES

Artículo 29.- A los efectos de lo dispuesto en este Reglamento se consideran:

1) Personas ocupacionalmente expuestas: Aquellas que estuvieren sometidas al riesgo de exposición a las radiaciones como consecuencia directa de las funciones habituales u ocasionales de su puesto de trabajo. Los estudiantes y aprendices que, durante el período de estudio o aprendizaje y de forma habitual, se encuentren expuestos a las radiaciones, se consideran incluidos en esta categoría;

2) Miembros del público: Miembros del público o del grupo crítico representativo de los individuos más expuestos a la radiación; y

3) Exposiciones Médicas: exposiciones recibidas con fines de diagnóstico o terapéuticos, supervisadas por un profesional médico debidamente autorizado.

Artículo 30.- Ninguna persona podrá ser expuesta, como consecuencia de situaciones planificadas, a dosis superiores a los límites establecidos en el apéndice I de este reglamento.

Artículo 31.- Los límites de dosis establecidos en el apéndice I de este Reglamento no se aplicarán a las exposiciones médicas ni a las exposiciones debidas a la radiación natural de fondo.

Artículo 32.- Las exposiciones en el transcurso de investigaciones médicas en las que no se produce un beneficio directo para el paciente expuesto, deberán ser autorizadas por la autoridad competente quien pondrá las restricciones que estime convenientes.

TITULO IX

EXPOSICION OCUPACIONAL

Artículo 33.- Se entiende por exposición ocupacional aquella a que estan sujetas, durante su trabajo, las personas clasificadas como ocupacionalmente expuestas, según lo indicado en el Artículo 29 apartado 1 de este reglamento.



Joaquín Balaguer

PRESIDENTE DE LA REPUBLICA DOMINICANA

-7-

Artículo 34.- La protección operativa de las personas ocupacionalmente expuestas se basará en los principios siguientes:

1) Clasificación radiológica de las áreas y lugares de trabajo en diferentes zonas;

2) Puesta en práctica de programas de vigilancia radiológica de las personas y de las zonas de trabajo;

3) Información y capacitación adecuada sobre los riesgos generales y específicos de su trabajo.

Artículo 35.- Las personas ocupacionalmente expuestas que participen en exposiciones especiales donde haya riesgo de recibir más del doble del límite de dosis o en operaciones de emergencia, deberán ser voluntarias y en todos los casos, deberán ser informadas previamente sobre los riesgos de la tarea a realizar y las precauciones específicas a adoptar.

Artículo 36.- Los trabajadores que por cualquier circunstancia, reciban dosis superiores al doble de los límites fijados en el Apéndice I, serán sometidos a un análisis médico. La decisión sobre sus futuras condiciones de trabajo será tomada teniendo en cuenta la opinión médica, la historia previa ocupacional y las circunstancias profesionales, sociales, y económicas del trabajador.

TITULO X

CLASIFICACION DE AREAS Y VIGILANCIA DEL PERSONAL

Artículo 37.- Se designará como área controlada:

A) Cualquier área donde se requieran procedimientos específicos de protección radiológica ocupacional o para prevenir la dispersión de la contaminación radiactiva; y

B) Cualquier área donde se necesiten procedimientos específicos para prevenir exposiciones planificadas como consecuencia del uso de un generador de radiación, un irradiador con fuente sellada de alta actividad, o cualquier otra fuente que pudiera causar serios efectos determinísticos en los individuos expuestos.

Artículo 38.- Se clasificará como área supervisada cualquier área que no haya sido clasificada como área controlada, y donde las características de trabajo no requieran procedimientos de protección radiológica en forma continua.

Artículo 39.- Las áreas controladas y supervisadas estarán debidamente señaladas mediante un código normalizado de símbolos y colores, que fijará la Autoridad Competente.



Joaquín Balaguer

PRESIDENTE DE LA REPUBLICA DOMINICANA

-8-

Artículo 40.- El titular de una autorización será responsable de clasificar y señalar correctamente las distintas zonas de la instalación y de mantener actualizada dicha clasificación de acuerdo con las condiciones reales existentes en cada momento. En las normas de régimen interior de la instalación se establecerá un procedimiento administrativo para controlar y limitar el acceso a las áreas controladas. En lugares visibles de las distintas zonas, figurarán las instrucciones básicas sobre las precauciones a adoptar y las actuaciones en caso de emergencias.

Artículo 41.- Ningún menor de 18 años podrá realizar actividades en áreas controladas y ninguna persona menor de 16 años podrá realizar actividades que impliquen su consideración como ocupacionalmente expuesto.

Artículo 42.- Las dosis recibidas por las personas que trabajen en áreas controladas se determinarán de forma individualizada, con la frecuencia que determine la autoridad competente.

Artículo 43.- La dosimetría individual, tanto externa como interna, deberá ser realizada por servicios expresamente autorizados y supervisados por la autoridad competente, que fijará sus condiciones de funcionamiento.

TITULO XI

EXPOSICION MEDICA

Artículo 44.- Para los efectos de este Reglamento, se entiende por exposición médica las recibidas como paciente, en:

- 1) Examen de diagnóstico,
- 2) Tratamiento terapéutico, y
- 3) Programas de investigación médica.

Artículo 45.- Todos los casos indicados de exposición médica habrán de cumplir con los principios básicos de justificación y optimización indicados en los apartados 1) y 2) del artículo 20 de este reglamento.

Artículo 46.- Los límites de dosis para el público, establecidos en el apéndice I de este reglamento, no son aplicables a las exposiciones médicas. Sin embargo, en los casos indicados en el apartado 3 del artículo 44, la autoridad competente podrá establecer, de acuerdo con las autoridades médicas responsables, restricciones específicas para las personas que se sometan a tales programas de investigación. Estas personas, o sus representantes legales en caso de incapacidad, deberán ser informadas del alcance de los programas y de los riesgos asociados.



Joaquín Balaguer

PRESIDENTE DE LA REPUBLICA DOMINICANA

-9-

TITULO XII

EXPOSICION DEL PUBLICO

Artículo 47.- Se entiende por exposición del público aquella a que están sometidas las personas consideradas como miembros del público según lo indicado en el artículo 29 apartado 2, como consecuencia de cualquiera de las actividades indicadas en el artículo 2. Se excluyen de esta consideración las exposiciones producidas por la exposición médica y las debidas a la radiación natural de fondo.

Artículo 48.- Los límites de dosis para el público fijados en el apendice I, y las restricciones que adopte la autoridad competente, se aplicaran en el grupo crítico para la instalación que en cada caso se trate.

Artículo 49.- Dependiendo del tipo de instalación o actividad de que se trate, el titular de la autorización habrá de realizar las mediciones y evaluaciones necesarias para demostrar el cumplimiento con las normas de protección radiológica.

TITULO XIII

EFLUENTES Y RESIDUOS RADIOACTIVOS

Artículo 50.- No se podrán evacuar incontroladamente efluentes y residuos radiactivos al medio ambiente.

Artículo 51.- En las instalaciones y actividades susceptibles de producir residuos radiactivos, se deberá disponer de los medios materiales y técnicos adecuados para su recogida, almacenamiento, tratamiento y evacuación.

Artículo 52.- En los condicionados de las autorizaciones otorgadas, la autoridad competente fijará los límites de descarga de los efluentes radiactivos que cada instalación podrá verter al medio ambiente, en términos de actividad anual.

Artículo 53.- El titular de la autorización será responsable de la gestión de los residuos radiactivos producidos, de respetar los límites de descarga impuestos y de mantener registros de los efluentes y residuos producidos, almacenados, y evacuados.

TITULO XIV

INSPECCIONES

Artículo 54.- La Autoridad Competente, tal como se define



Joaquín Balaguer

PRESIDENTE DE LA REPUBLICA DOMINICANA

-10-

en el Artículo 4, está facultada para inspeccionar todas las actividades que se regulan en este reglamento.

Artículo 55.- La autoridad competente podrá encomendar determinadas funciones de inspección a entidades o personas capacitadas técnicamente, que actuarán a tal fin en nombre de dicha autoridad y debidamente acreditados por la misma.

Artículo 56.- Los titulares de las autorizaciones deberán:

1) Facilitar el acceso de los inspectores a las instalaciones y lugares que los mismos consideren necesarios para el cumplimiento de su función;

2) Permitir y facilitar la realización de las medidas, pruebas y comprobaciones que los inspectores consideren necesarias; y

3) Poner a disposición de los inspectores toda la información, documentación y registros relativos a todo lo dispuesto en este reglamento.

Artículo 57.- Los inspectores levantarán un acta de lo observado y comprobado en el transcurso de la inspección, en presencia del titular o de su representante y le dejarán una copia o avance de la misma que deberá ser firmada por ambas partes. En caso de negarse a firmar el titular, se hará constar esta circunstancia y firmará el inspector actuante.

TITULO XV

SITUACIONES DE INTERVENCION

CAPITULO 3

REQUERIMIENTOS PARA INTERVENCION

Artículo 58.- Se entiende por situaciones de intervención las siguientes:

A) Una situación largamente preexistente involucrando sustancias radiactivas naturales, incluyendo radon, en la cual se justifica reducir la dosis producida por tales sustancias;

B) Una situación en la cual es justificable reducir la exposición proveniente de la contaminación radiactiva debida a situaciones ocurridas en el pasado; y

C) Una situación durante un accidente o emergencia o durante el desarrollo de un plan de emergencia.



Joaquín Balaguer

PRESIDENTE DE LA REPUBLICA DOMINICANA

-11-

TITULO XVI

PLAN DE EMERGENCIA

Artículo 59.- Las instalaciones donde sea concebible una situación accidental que de lugar a dosis significativas en el público, deberán contar con un plan de emergencia para mitigar las consecuencias del evento.

DADO en Santo Domingo de Guzmán, Distrito Nacional, Capital de la República Dominicana, a los dieciocho (18) días del mes de Octubre del año mil novecientos noventa y cinco, año 152 de la Independencia y 132 de la Restauración.

Joaquín Balaguer



República Dominicana

Secretaría de Estado de Salud Pública y Asistencia Social

**Formulario de evaluación a los Departamentos de Rayos X y Medicina Nuclear en los
Hospitales de la Secretaría de Salud Pública.**

NOMBRE DEL HOSPITAL:

CIUDAD:

NUMERO DE RADIOLOGOS:

NUMERO DE TECNICOS

GRADUADOS:

NUMERO DE TECNICOS:

NUMERO DE EQUIPOS DE RAYOS X :

NUMERO DE EQUIPOS MEDICINA NUCLEAR:

NUMERO DE EQUIPOS FUNCIONANDO:

NUMERO DE EQUIPOS NECESITAN REPARACION:

EQUIPO DE REVELAR AUTOMATICOS: SI NO

EQUIPOS DE REVELAR EN NECESIDAD DE REPARACION:

ESTADO DE PROTECCION DE LAS RADIACIONES AL PERSONAL:

bueno regular mala

ESTADO DE PROTECCION DE LAS RADIACIONES AL PUBLICO:

bueno regular mala

EXISTENCIA DE ARCHIVO GENERAL PARA LAS RADIOGRAFIAS:

EXISTENCIA DE ARCHIVO PATOLOGICO:

OBSERVACIONES:

RECOMENDACIONES:

Dr. Federico Dottin
Supervisor General de Asuntos
Radiologicos y Nuclear

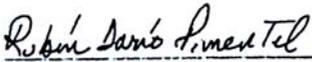
HOJA DE EVALUACION

Sustentantes:

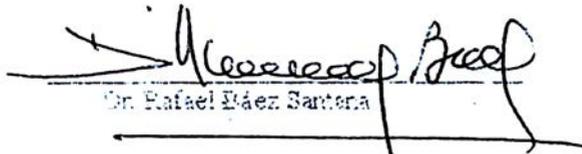


Dr. Nelson Mercedes Espartero

Asesores:

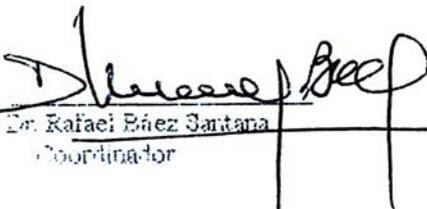
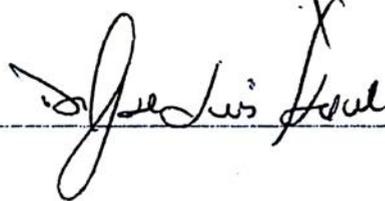


Rubén Darío Pimentel



Dr. Rafael Báez Santana

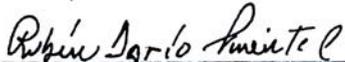
Jurado:



Dr. Rafael Báez Santana
Coordinador



Dr. José Luis Fock Salado
Jefe Departamento de Imágenes Diagnósticas



Rubén Darío Pimentel

Fecha de presentación: junio 28, 1999.

Calificación: 93 puntos



Dr. William Duke



Decano Facultad de Ciencias de la salud de la UNPHU