

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"  
RECTORADO  
RESOLUCIÓN RECTORAL N° 1121-R-UNICA-2019

Ica, 21 de Mayo de 2019

**VISTO:**

El Oficio N° 052-2019-OGGRD-UNICA del 16 de Abril de 2019, del Director de la Oficina General de Gestión de Riesgo de Desastres, quien remite el Protocolo de Seguridad de Riesgo Radiológico en Laboratorios en la Universidad Nacional "San Luis Gonzaga", para su aprobación.

**CONSIDERANDO:**

Que, la Universidad Nacional "San Luis Gonzaga", desarrolla sus actividades dentro de la autonomía de gobierno, académica, administrativa y económica, conforme lo establece el artículo 18° de la Constitución Política del Estado, en estricta concordancia con el artículo 8° de la Ley Universitaria N° 30220;

Que, mediante Resolución N° 046-CEU-UNICA-2017 de fecha 02 de Setiembre del 2017, el Comité Electoral Universitario de la Universidad Nacional "San Luis Gonzaga", proclama al Dr. Anselmo Magallanes Carrillo como Rector de esta Casa Superior de Estudios, para el periodo comprendido entre el 2 de Setiembre del 2017 hasta el 1 de Setiembre del 2022;

Que, con Resolución N° 023-2017/SUNEDU-02-15-02 del 5 de Octubre de 2017, la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria – SUNEDU, a través de la Unidad de Registro de Grados y Títulos, procedió a la Inscripción de la firma del Dr. Anselmo Magallanes Carrillo en calidad de Rector de la Universidad Nacional "San Luis Gonzaga", para el Registro de Firma de Autoridades Universitarias, instituciones y Escuelas de Educación Superior de la SUNEDU; para el periodo comprendido del 2 de Setiembre de 2017 al 1 de Setiembre de 2020, evidenciando el error en la fecha del año de culminación del mandato (1 de setiembre 2020), donde la SUNEDU de oficio la rectifica, mediante Resolución N° 027-2017/SUNEDU-02-15-02 debiendo decir: 1 de setiembre del 2022;

Que, el Artículo 158° del Estatuto Universitario, señala que la Oficina de Gestión del Riesgo de Desastres, es una dependencia de apoyo a la Alta Dirección y tiene como función la de establecer los lineamientos de gestión del riesgo de desastres con la finalidad de proteger, la vida, la salud e integridad de las personas, de la comunidad; investigaciones en las áreas de conocimiento de nuestra universidad. Asimismo, establecer el vínculo institucional con otros organismos relacionados a los hechos de acuerdo a la naturaleza institucional. (...);

Que, el Consejo Universitario en Sesión Extraordinaria de fecha 8 de Mayo de 2019, dentro de sus atribuciones conferidas por nuestro Estatuto Universitario, acuerdan por



unanimidad: aprobar el Protocolo de Seguridad de Riesgo Radiológico en Laboratorios en la Universidad Nacional "San Luis Gonzaga";

Estando al *acuerdo del Consejo Universitario en Sesión Extraordinaria de fecha 8 de Mayo de 2019* y en uso de las atribuciones conferidas al Señor Rector de la Universidad Nacional "San Luis Gonzaga", por el artículo 62° de la Ley Universitaria N° 30220 y artículo 204° del Estatuto Universitario.

**SE RESUELVE:**

**Artículo 1°:** APROBAR el PROTOCOLO DE SEGURIDAD DE RIESGO RADIOLÓGICO EN LABORATORIOS en la Universidad Nacional "San Luis Gonzaga", y que en anexo forma parte de la presente Resolución.

**Artículo 2°:** COMUNICAR la presente Resolución a la Oficina General de Gestión de Riesgo de Desastres, Comisión Central de Licenciamiento y demás dependencias de la Universidad para su conocimiento y fines correspondientes.

**Regístrese, comuníquese y cúmplase.**



*Autaw*  
Dr. Anselmo Magallanes Garrillo  
**RECTOR**



*MJ*  
Dr. MANUEL JESUS DE LA CRUZ VILCA  
**SECRETARIO GENERAL**

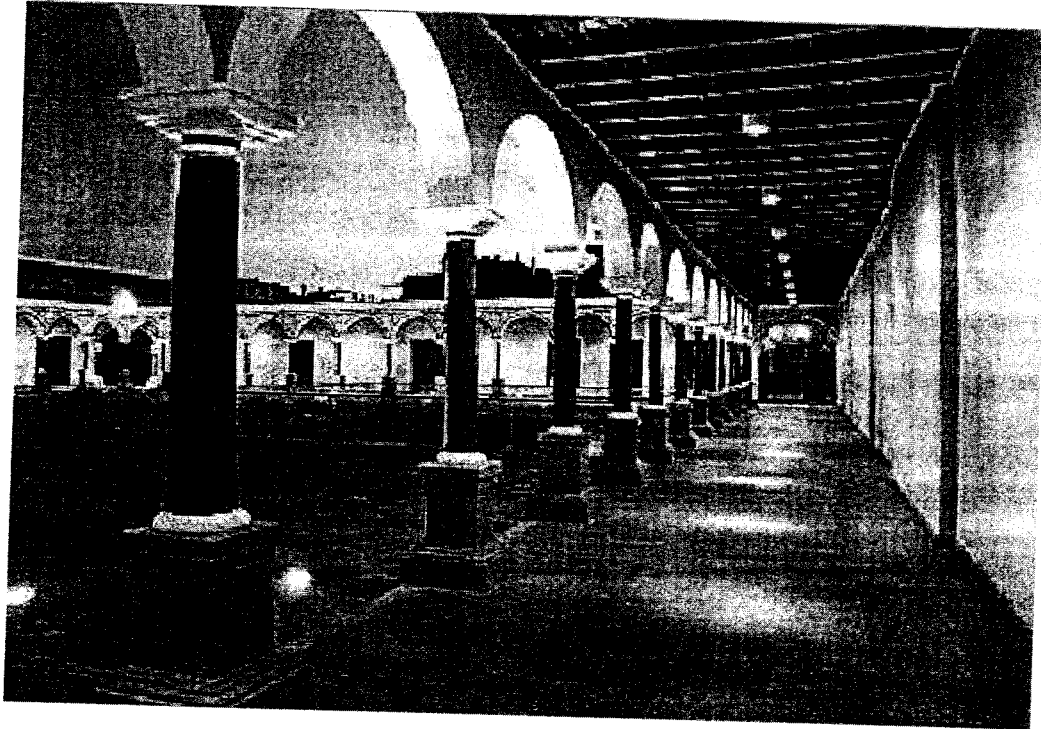
UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"  
COMISIÓN CENTRAL DE LICENCIAMIENTO  
C.C.L.  
El presente copia de la resolución se encuentra en el expediente N° 1121-R-UNICA-2019 y el original que corresponde a la resolución.



*MJ*  
Dr. MANUEL JESUS DE LA CRUZ VILCA  
**SECRETARIO GENERAL**



**UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA  
COMITÉ CENTRAL DE SEGURIDAD BIOLÓGICA, QUÍMICA Y RADIOLÓGICA  
OFICINA GENERAL DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES**



**PROTOCOLO DE SEGURIDAD DE RIESGO  
RADIOLÓGICO EN LABORATORIOS**

2018

ELABORADO POR:

Mg. Carlos Quispe Sanchez

REVISADO POR:

Dr. Luis A. Pecho Tataje

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA  
COMITÉ CENTRAL DE SEGURIDAD BIOLÓGICA, QUÍMICA Y RADIOLÓGICA

  
Mg. CARLOS VICENTE QUISPE SANCHEZ  
PRESIDENTE

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA  
OFICINA GENERAL DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

  
DR. LUIS ALBERTO PECHO TATAJE  
DIRECTOR



**UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA  
COMITÉ CENTRAL DE SEGURIDAD BIOLÓGICA, QUÍMICA Y RADIOLÓGICA  
OFICINA GENERAL DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES**

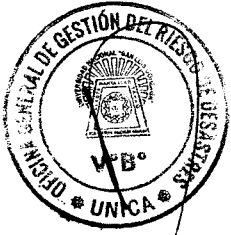
---

**Dr. ANSELMO MAGALLANES CARRILLO**  
Rector

**DRA. ASELA SARAVIA ALVIAR**  
Vicerrector Académico

**DR. MARTIN ALARCON QUISPE**  
Vice Rector de Investigación  
y Desarrollo





**UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA  
COMITÉ CENTRAL DE SEGURIDAD BIOLÓGICA, QUÍMICA Y RADIOLÓGICA  
OFICINA GENERAL DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES**

---

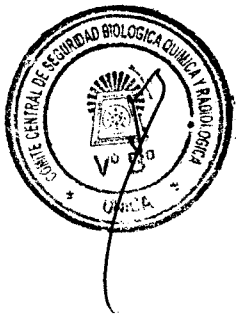
**COMITÉ CENTRAL DE SEGURIDAD BIOLÓGICA, QUÍMICA Y RADIOLÓGICA**

**MAG. CARLOS VICENTE QUISPE SANCHEZ**

**Presidente**

**OFICINA GENERAL DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES**

**DR. LUIS ALBERTO PECHO TATAJE  
Director General**



**OFICINA DE PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO Y ORGANIZACIÓN**

**Sra. RUTH. B ESCOBAR MONTES  
Directora**

LABORATORIOS ACADEMICOS QUE USAN EQUIPOS QUE EMITEN RADIACION IONIZANTE	TITULO: PROTOCOLO PARA LA GESTION DE LA PROTECCIÓN RADIOLÓGICA		
	CODIGO:	VERSION:00	PAG.1 DE ...
	FECHA DE EDICION:2018-OCTUBRE-04		

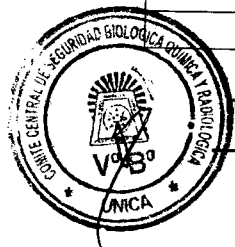


## “PROTOCOLO PARA LA GESTION DE LA PROTECCION RADIOLOGICA-UNICA 2018”

Nombre/cargo	VºBº	Fecha
Elaborado: COMITÉ CENTRAL DE SEGURIDAD, BIOLÓGICA, QUÍMICA Y RADIOLOGICA-UNICA Mag. Carlos Vicente Quispe Sánchez - Presidente.....		
Revisado : Dr. Luis Alberto Pecho Tataje		
Aprobado : Dr. Anselmo Magallanes Carrillo Rector-UNICA Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.	VºBº	Fecha

### Cambios en el documento:

Revisión n°	fecha	Realizador del cambio	Descripción del cambio



2018


Para uso interno solamente.

## INDICE

1. Introducción.....	3
2. Objetivos .....	5
3. Responsables de la Ejecución .....	5
4. Alcances .....	5
5. Base legal.....	6
6. Definiciones .....	7
7. Principios de la protección radiológica.....	8
8. Políticas de Protección Radiológica .....	10
9. Organización Interna .....	10
10. Procedimientos.....	11
11. Personal.....	12
12. Documentación de referencia.....	16



## 1. INTRODUCCION



Entre las aplicaciones de prácticas que involucran radiaciones ionizantes, en el campo de la salud, esta es la responsable de contribuir, mayoritariamente, con la exposición de la población a este tipo de riesgo. Es por esto que, organismos internacionales como la Comisión Internacional de Protección Radiológica, la Organización Mundial de la Salud, la Organización Panamericana de la Salud y el Organismo Internacional de Energía Atómica, aunando esfuerzos proponen recomendaciones y directrices básicas que sirvan de referencia, para una aplicación óptima de las técnicas radiológicas para un mayor beneficio de la sociedad con un riesgo mínimo por reducción efectiva de las dosis de exposición, ocupacional y de la población.

Para la implementación de estas directrices, el Comité Internacional de Protección Radiológica (ICRP) y el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) sugieren la Aplicación de tres principios básicos, Justificación, Limitación de dosis y la Optimización de la práctica.


Estos principios son aceptados por la comunidad internacional como los requerimientos básicos para la seguridad radiológica.

La justificación, es el primer paso en la protección radiológica. Se acepta que una exposición en el área de la Salud, no se justifica sin una indicación clínica válida basada en un análisis riesgo-beneficio, a fin que todo procedimiento resulte un beneficio para el paciente. Una vez justificada la práctica, la misma debe ser optimizada, lo que significa que la dosis debe ser tan baja como razonablemente sea posible, consistente con la obtención de una adecuada calidad de imagen.

En esta área es donde existen considerables perspectivas asociadas a la reducción de las dosis.

Las Normas Básicas de Seguridad (NBS) y el Comité Internacional de Protección Radiológica recomiendan el uso de guías con niveles orientativos y/o de referencia de dosis en las diferentes prácticas que se desarrollan en el campo de la salud, como una ayuda para la optimización de la protección en las exposiciones médicas y odontológicas.

Los niveles de referencia son un indicador de la dosis en una buena práctica para exámenes donde se utilizan rayos X.



En estudios realizados se ha encontrado que las radiografías dentales convencionales como son la radiografía intraoral (tanto periapical como de mordida), la maxilar oclusal anterior, la panorámica y la cefalométrica conllevan niveles bajos tanto de dosis efectiva como de riesgo de efectos estocásticos (cáncer radioinducido). En este sentido y a modo de ejemplo, podríamos asociar una radiografía panorámica a la dosis efectiva recibida por la radiación natural de fondo entre 1 a 5 días (dependiendo de la zona donde se viva), o a la dosis recibida por causa de los rayos cósmicos durante un vuelo de unas 6 a 10 horas.



Sin embargo, se debe tener en cuenta que se realizan un gran número de procedimientos radiológicos dentales, llegando a varios millones de radiografías anuales en todos los países de la Unión Europea<sup>1</sup>.

La proximidad de la glándula tiroides<sup>2</sup> al objetivo de las radiografías dentales, junto al uso rutinario de exploraciones dentales en pacientes pediátricos y su especial radio sensibilidad, hacen necesario considerar con especial detenimiento la radio protección en radiología dental. El riesgo de un cáncer radio inducido depende en gran medida de la edad en que se recibe la exposición, incrementándose dramáticamente con la disminución de la edad del niño. También es cierto que este riesgo decrece proporcionalmente con la disminución de la dosis impartida.

Según las estimaciones anteriormente expuestas, se hace imprescindible la aplicación de los principios de Protección Radiológica.

En primer lugar, en la justificación de la práctica donde se deben evaluar tanto los riesgos potenciales como el beneficio para el paciente, sin olvidar la consideración de métodos alternativos para obtener la información clínica que se precisa.

Posteriormente, en la optimización de la práctica persiguiendo el objetivo de mantener las dosis individuales, el número de personas expuestas, y la probabilidad de verse expuestas, tan bajas como sea razonablemente posible. Esto se traduce en una serie de recomendaciones importantes, como son:

- a.-Una buena colimación del haz.
- b.-El uso de los parámetros adecuados del equipo (mA, KV, ms) cuando sea posible, junto con el uso de películas rápidas o sistema de imagen digital.
- c.-El uso de equipos digitales, cuando sea posible.
- d.-El uso de protecciones adecuadas.

Respecto a este último punto, deben tenerse en cuenta distintas consideraciones.

Por una parte, queda claro que el uso de un collar tiroidal plomado se debe usar en aquellos casos donde la glándula tiroides se encuentre dentro del haz primario de irradiación y no comprometa al diagnóstico.

En las radiografías intraorales, cuando el tiroides no se encuentra en el campo de irradiación, la dosis que recibe procede principalmente de la radiación dispersada por otras estructuras en el camino del haz primario. Y ante esta situación el collar tiroidal resulta inútil.

<sup>1</sup> European Commission, Office for Official Publications of the European Communities, "European Guidelines on Radiation Protection: The Safe Use of Radiographs in Dental Practice", 2004.

<sup>2</sup> American Thyroid Association, "Policy Statement on Thyroid Shielding During Diagnostic Medical and Dental Radiology", 2013.



En la realización de exploraciones panorámicas, el uso de protector tiroidal puede ser inapropiado ya que puede interferir con el haz primario, dificultar la captura de algunas estructuras anatómicas de interés e introducir artefactos en la imagen, comprometiendo por tanto el diagnóstico y pudiendo además hacer necesario volver a exponer el paciente a los rayos X.

En radiografías cefalométricas el protector tiroidal plomado es necesario si la colimación del haz no excluye la glándula tiroidal.

Una vez evaluada la necesidad de la práctica radiográfica, habiendo ajustado los parámetros del equipo y teniendo especial cuidado en la correcta colimación del haz, se debe considerar la especial sensibilidad de ciertos grupos de población, como son los niños y las mujeres que están o pueden estar en estado de gestación, donde además del collar tiroidal según las recomendaciones anteriores, los delantales plomados pueden proporcionar una protección adicional en el caso de una exploración vértex oclusal.

El exceso de celo debe ir acompañado, sin duda, del correcto criterio médico, donde entran en juego, la experiencia de la persona que realiza la radiografía, el historial del paciente y el correcto uso de los medios técnicos disponibles.

## 2. OBJETIVO

Definir políticas y estrategias institucionales para minimizar el impacto de las radiaciones que generan los equipos necesarios para la enseñanza académica y para los Centros dirigidos a la atención de pacientes y al personal ocupacionalmente expuesto durante la realización de procedimientos para el diagnóstico y/o ensayos, que utilicen instalaciones con equipos y fuentes emisoras de radiaciones ionizantes cumpliendo con las políticas de seguridad laboral y en salud de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica y las normas legales vigentes.

## 3. RESPONSABLES DE LA EJECUCION

El responsable del cumplimiento de la presente normativa es la respectiva Dirección Técnica o Direcciones de los Centros que por sus funciones usan equipos o materiales que emiten/producen radiaciones, quienes delegarán la ejecución de las tareas relacionadas a su función.

## 4. ALCANCE

Las disposiciones del "Protocolo para la Gestión de la Protección Radiológica-UNICA 2018", se aplican a la seguridad del personal que se desempeña en estas áreas, alumnos, docentes, pacientes, acompañantes, visitas y clientes en general, está considerada como uno de los objetivos fundamentales de su plan de seguridad y prevención de riesgos. En consecuencia, se han identificado las variables que inciden



en esta condición para confeccionar planes de prevención, control y monitoreo para cada una de ellas.

Este documento contiene una visión integral de los conceptos, políticas, y estrategias para una adecuada protección radiológica que se deben implementar en los Centros Académicos de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica que trabajan o usan equipos que por su naturaleza usan y/o emiten radiaciones. Por ejemplo Facultad de Odonto-Estomatología/Clínica Odontológica, etc.



El cumplimiento de la normativa, en términos generales, compromete a todo el personal que esté ocupacionalmente expuesto a las radiaciones ionizantes y persigue la mayor protección de los estudiantes y pacientes que la reciben. Para fines prácticos, se busca que toda persona que trabaje en este campo reciba la menor dosis posible y que esté siempre por debajo de los límites de la dosis máxima permisible.

## 5. BASE LEGAL

5.1. Ley N° 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.

5.2. Ley N° 30222 que modifica la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo N° 29783.

5.3. Ley N° 29783, Ley de protección a favor de la mujer gestante que realiza labores que pongan en riesgo su salud y/o el desarrollo normal del embrión y el feto.

5.4. Decreto Supremo N° 039-93-PCM, modificado por Decreto Supremo N° 007-93-TR, Reglamento de prevención y control de cáncer profesional.

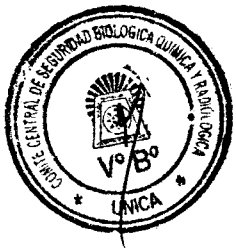
5.5. Decreto Supremo N° 012-2014-TR, que aprueba el registro único de información sobre accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales.

5.6. Ley N° 28028. Ley de Regulación del Uso de Fuentes de Radiación Ionizante, Ministerio de Energía y Minas, 2003.

5.7. Decreto Supremo N° 009-97-EM. Reglamento de seguridad radiológica.

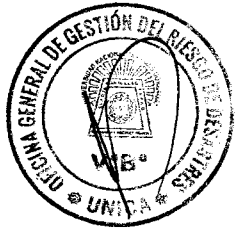
5.8. Resolución Ministerial N° 312-2011/MINSA, Aprueba documento técnico "Protocolos de exámenes Médico Ocupacionales y Guías de Diagnóstico de los Exámenes Médicos Obligatorios por actividad.

5.9. Resolución Ministerial N° 571-2014-MINSA, Modificatoria de protocolos de exámenes médico ocupacionales y guías de diagnóstico de los exámenes médicos obligatorios por actividad.



5.10. Norma Técnica IR.003.2013. Requisitos de protección radiológica en diagnóstico médico con Rayos X. IPEN.

5.11. Requisitos técnicos y administrativos para los servicios de dosimetría personal de radiación externa. Norma de Seguridad Radiológica. PR.oo2.2011. IPEN (09-06-2011).



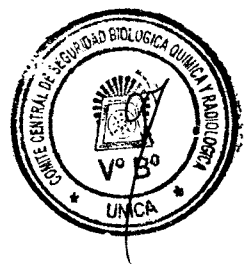
## 6. DEFINICIONES

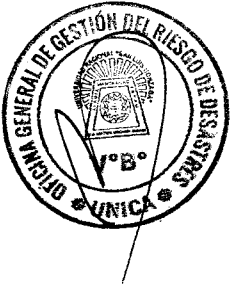
- a. ACCIDENTE. Todo suceso involuntario, incluido un error de operación, falla de equipo u otro contratiempo, cuyas consecuencias reales y/o potenciales no pueden desconocerse desde el punto de vista de la protección y seguridad.
- b.- AUTORIDAD NACIONAL. Autoridad designada por el gobierno para regular y fiscalizar en materia de protección y seguridad.
- c. AUTORIZACION. Permiso concedido por la Autoridad Nacional, en forma de registro o licencia, a una persona jurídica o natural para realizar una práctica con radiación ionizante.
- d. CULTURA DE SEGURIDAD. Conjunto de características y actitudes en las organizaciones y en los individuos que establece como primera prioridad la atención a las cuestiones de protección y seguridad, y desalienta la complacencia y/o conformismo.
- e. DOSIS COLECTIVA. Exposición de una población a la radiación total determinada como el producto del numero de individuos expuestos a una fuente por sus dosis promedio de radiación.
- f. DOSIS EFECTIVA. Suma de las dosis equivalentes en tejido, multiplicada cada una por el factor de ponderación apropiado para el tejido correspondiente:

$$E = \sum_T W_T \cdot H_T$$

Donde  $H_T$  es la dosis equivalente en el tejido T y  $W_T$  es el factor de ponderación para el tejido T. La unidad de dosis efectiva es J/Kg, denominada sievert (Sv).

- h. DOSIS EQUIVALENTE AMBIENTAL  $H^*(d)$ . Es la dosis equivalente en un punto de un campo de radiación que sería producida por el correspondiente campo alineado y expandido en la esfera de la Comisión Internacional de Unidades y Medidas de Radiación a una profundidad  $d$  sobre el radio orientado en dirección opuesta a la del campo alineado. Para radiación muy penetrante se recomienda a una profundidad  $d = 10$  mm.





i. **DOSIS EQUIVALENTE PERSONAL Hp(d).** Dosis equivalente en tejido blando, a una profundidad adecuada  $d$ , a partir de un punto especificado sobre el cuerpo humano. Para radiación muy penetrante la profundidad es 10 mm y para la radiación poco penetrante es 0,07 mm.

j. **EXPOSICION.** Exposición de personas a la radiación o a sustancias radiactivas, que puede ser externa, debido a fuentes situadas fuera del cuerpo humano, o internas, causada por fuentes existentes dentro del cuerpo humano.

k. **EXPOSICION DE EMERGENCIA.** Exposición causada como resultado de un accidente que exige acciones protectoras inmediatas.

l. **EXPOSICION OCUPACIONAL.** Toda exposición de los trabajadores sufrida durante el trabajo, con excepción de las exposiciones excluidas del ámbito de las normas y de las exposiciones causadas por las practicas o fuentes exentas con arreglo a las normas.

m. **EXPOSICION MEDICA.** Exposición sufrida por los pacientes en el curso de su propio diagnóstico o tratamiento médico o dental; exposición sufrida de forma consciente por personas que no estén expuestas profesionalmente mientras ayudan voluntariamente a procurar alivio y bienestar a los pacientes; asimismo, la sufrida por voluntarios en el curso de un programa de investigación biomédica que implique exposición.

n. **EXPOSICION DEL PUBLICO.** Exposición sufrida por miembros del público a causa de fuentes de radiación, excluidas cualquier exposición ocupacional o médica y la exposición a la radiación natural de fondo normal en la zona pero incluida la exposición debida a las fuentes y practicas autorizadas y a las situaciones de intervención.

o. **EXPOSICION POTENCIAL.** Exposición que no se prevea que ocurra con seguridad, pero que puede ser el resultado de un accidente ocurrido en una fuente o deberse a un suceso o una serie de sucesos de carácter probabilista.

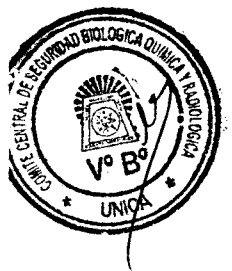
p. **PLAN DE EMERGENCIA.** Conjunto de procedimientos que deben ponerse en práctica inmediatamente en caso de accidente.

## 7. PRINCIPIOS DE LA PROTECCION RADIOLOGICA

La protección radiológica se soporta en tres principios fundamentales como:

1°. Justificación de las prácticas

2°. Limitación de la dosis



### 3°. Optimización de la protección y de la seguridad

#### 1.1. Justificación de las prácticas

Se refiere al beneficio que proporciona esta práctica médica; no se justifica, en absoluto, el empleo de las radiaciones ionizantes y todas las aplicaciones y todas las aplicaciones han de estar justificadas.

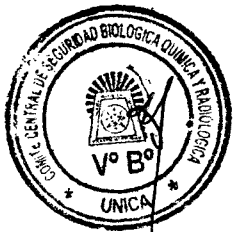
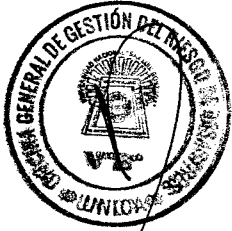
Esto implica que: Todas, incluso las exposiciones más pequeñas son potencialmente dañinas y el riesgo ha de ser compensado por el beneficio que se pretende lograr. La evaluación de los riesgos requiere el conocimiento de las dosis recibidas por las personas involucradas y/o expuestas.

#### 1.2. Limitación de la dosis

Esta referido al cumplimiento de los límites establecidos por las Normas Básicas Internacionales de Seguridad para la Protección contra la Radiación Ionizante y para la seguridad de las fuentes de radiación (NBS) y por el Reglamento General de Seguridad en Salud y Laboral. La limitación en la dosis no aplica a las exposiciones médicas sin embarco tanto la justificación como la optimización, resultan esenciales.

Los límites de dosis para los trabajadores expuestos son los siguientes:

- a. El límite de dosis efectiva será de 20 mSv por año oficial o 100 mSv durante todo periodo de cinco años oficiales consecutivos, sujeto a una dosis efectiva máxima de 50 mSv en cualquier año oficial.
- b. Adicionalmente se indican los siguientes límites: El límite de dosis equivalente para el cristalino es de 150 mSv por año oficial; el límite de dosis equivalente para las manos y pies es de 500 mSv por año oficial.
- c. Límites exclusivos aplicables al feto, considerando que no es directamente comparable con la dosis registrada por el dosímetro personal de una trabajadora embarazada. Para efectos prácticos de exposición a radiación externa se puede considerar que 1 mSv al feto es comparable a una dosis de 2 mSv en la superficie del abdomen.
- d. Límites de dosis para personas en formación y estudiantes que deben manejar fuentes de radiación por razón de sus estudios serán los siguientes:
  - d.1. Estudiantes mayores de dieciocho (18) años, son los mismos que para los trabajadores expuestos (límites a y b).
  - d.2. Estudiantes entre dieciséis (16) y dieciocho (18) años, el límite de dosis efectiva es de 6 mSv por año oficial y, el límite de dosis



equivalente para el cristalino, piel y extremidades son de 3 decimos de los límites establecidos para trabajadores expuestos (límites a y b).

d.3. Estudiantes menores de dieciséis (16) años, los límites son los mismos que para los que para los miembros del público.

e. Límites de dosis para miembros del público será de 1 mSv por año oficial.

### 1.3. Optimización de la protección y de la seguridad

Cuando se deban emplear las radiaciones, se debe considerar la minimización del riesgo o detrimento para las exposiciones. La optimización es "hacer lo mejor posible bajo las condiciones imperantes", es necesario tener dominio y experiencia en el empleo de técnicas y estrategias para optimizar la aplicación de las radiaciones ionizantes.



## 8.- POLITICAS DE PROTECCION RADIOLOGICA

Definir estrategias y políticas institucionales para exponer a la mínima radiación necesaria a los alumnos, pacientes y al personal docente ocupacionalmente expuesto durante la realización de procedimientos analíticos, de diagnósticos y terapéuticos, que utilicen radiaciones ionizantes para instalaciones con equipos emisores de radiaciones y cumplir con la legislación al respecto.

Estas exigencias se aplican únicamente a la radiación ionizante, es decir a los rayos gamma y X y a las partículas alfa, beta y otras que pueden causar ionización.

Se debe tomar como referencia el tercer literal de las Políticas de Seguridad Laboral y en Salud de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica que establece "el personal de la UNICA debe comprometerse a no involucrarse en actividades internas y/o externas que pudieran disminuir la confianza en su competencia, seguridad, imparcialidad, juicio o integridad para aplicar las políticas de seguridad laboral y en salud en nuestra universidad".

## 9.- ORGANIZACIÓN INTERNA

La organización de los ambientes de trabajo sigue los criterios de seguridad y protección por lo cual se dispone que debe haber como mínimo dos tipos de áreas a saber, controladas y supervisadas.

### 9.1.- AREA CONTROLADA

Lugar donde se utilizan fuentes de radiación, en cuya delimitación se consideren la magnitud de las exposiciones normales previstas, la probabilidad y magnitud de las exposiciones potenciales, y la naturaleza y alcance de los procedimientos de protección y seguridad requeridos.



El área controlada debe cumplir con los siguientes requisitos genéricos, tanto como sean aplicables:

- a.- Debe estar delimitada por medios físicos o por otros medios adecuados, debe de disponer de un sistema de control y alarma, y debe estar señalizada con un símbolo de advertencia reglamentario, según se indica en el Anexo III del reglamento de Seguridad Radiológica, u otro que sea aceptado por la Autoridad Nacional.
- b.- Debe disponer de medidas de protección y seguridad ocupacional incluidos procedimientos y reglas apropiadas.
- c.- Tendrá acceso restringido mediante procedimientos administrativos.
- d.- Debe poseer y proveer de equipos y medios de protección individual a la entrada y salida de las áreas controladas (ejemplo, Batas con revestimiento de plomo, dosímetros individuales para el registro de absorción de radiación, etc).
- e.- Serán revisadas periódicamente con fines de mejorar las medidas de protección y las disposiciones de seguridad.

#### 9.2.- AREAS SUPERVISADAS

Toda área donde se utilicen fuentes de radiación debe establecerse como área supervisada, siempre que no hayan sido definidas como áreas controladas y sea aplicable, que cumplan con las siguientes condiciones:

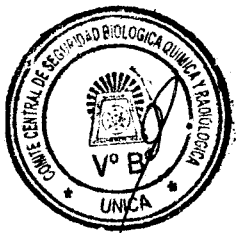
- a.- Deben estar delimitadas por medios apropiados y señalizadas en los puntos de acceso, de acuerdo a lo indicado en el Anexo III del Reglamento de Seguridad Radiológica.
- b.- Serán examinadas periódicamente para determinar la necesidad de implementar medidas protectoras y de seguridad, así como de la modificación de sus límites.

#### 10.- PROCEDIMIENTOS

10.1 Instalaciones físicas de equipos o Construir y habilitar las dependencias donde se instalen o existan equipos radiológicos de acuerdo a la normativa legal vigente. Todos ellos deben contar con los permisos de funcionamiento de la Comisión Chilena de Energía Nuclear o de la SEREMI de Salud según corresponda.

\*Se solicitará una evaluación a la Asociación Chilena de Seguridad (ACHS) o cualquier otra empresa certificada de las instalaciones que se construyan o se reacondicionen para detectar insuficiencias y repararlas antes de solicitar la inspección de la SEREMI para la Autorización de Operación.

\*Cabe consignar que es obligatorio que exista un manual de operación en español para cada equipo, disponible para quienes los manipulan en todo momento.





\*Las salas deberán contar con señalética de radiaciones ionizantes.

### 10.2 Programas de Mantenimiento Preventivo de los Equipos

\*Clínica Odontológica cuenta con contratos de mantenimiento periódico y reparaciones de los equipos con los respectivos servicios técnicos para conservar el equipamiento calibrado y en buenas condiciones técnicas.

\*Los documentos que aporten las entidades que realizan las mantenciones o controles de los equipos deben estar disponibles y ordenados en modo secuencial en las salas de los equipos.

\*De acuerdo a normativa interna los equipos contarán con dos etiquetas manejadas por Equipos y Actualización de Data. La primera identificando cada equipo y la segunda con información referente a las fechas de último y siguiente mantenimiento, además del nombre del responsable o servicios terceros responsable.

### 10.3 Calibraciones

\*Los servicios técnicos autorizados deberán mantener los equipos generadores de radiaciones ionizantes calibrados en sus parámetros fundamentales: kV, mA, mAs, tiempo de disparo, unidades de Hounsfield, entre otros, con la frecuencia establecida en sus protocolos de mantenimiento.

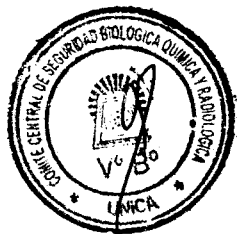
\*Los profesionales que se desempeñan en las áreas que realizan procedimientos médicos diagnósticos con uso de radiaciones ionizantes deben resguardar la implementación de técnicas apropiadas que permitan dosis bajas en los pacientes, sin afectar la calidad de las imágenes.

\*Los certificados de calibración de estos sistemas deben permanecer archivados en cada servicio, debido a que son solicitados durante las inspecciones de rutina.

## 11.- PERSONAL

### 11.1. Capacitación y Certificaciones

Se debe definir la organización de trabajo más eficiente y acorde con los objetivos institucionales en cada departamento de apoyo clínico para identificar las necesidades de personal ocupacionalmente expuesto y así cuantificar y establecer la necesidad de capacitación, licencias de operación de equipos radiológicos, dosimetría, etc. Para efectos prácticos y a modo de definición interna, en relación a la necesidad de contar con un Curso de Radioprotección, se considerará personal ocupacionalmente expuesto a quienes realizan procedimientos con uso de radiaciones ionizantes al menos una vez por mes, según su carga lectiva o manual de funciones.



\*Todas las personas ocupacionalmente expuestas deben conocer:

- Cuando los irradiadores semi-automáticos u operados manualmente estén con la fuente en la condición de "en uso" o en "no uso" deberán tener blindaje suficiente de modo que la tasa de dosis de la radiación de fuga, medida en cualquier posición a 1 metro de la superficie accesible de irradiador, no exceda 200  $\mu\text{Gy/h}$  y en cualquier posición ubicada a 5 cm de la superficie accesible del irradiador, no exceda 0,2 mGy/h.

Durante la carga o descarga de muestras con la fuente en "no uso", los niveles de radiación aplicables son aquellos establecidos como: Los irradiadores operados manualmente deberán estar diseñados de modo que, durante el paso de la condición "fuente en uso" a "fuente en no uso" o viceversa, el blindaje sea suficiente para que el nivel de radiación a 1 m del irradiador no sea mayor a 200  $\mu\text{Gy/h}$  y a 5 cm de la superficie no sea mayor a 0,2 mGy/h.

- Cuando los irradiadores semi-automáticos u operados manualmente se encuentren en condición temporal de carga/descarga de muestras, deben tener suficiente blindaje de manera que la tasa de exposición debido a radiación de fuga, medida a 1 m de la superficie accesible al irradiador, no excederá de 0,1 mGy/h y, en cualquier posición a 5 cm de la superficie accesible, la tasa de exposición no excederá de 2 mGy/h..

- Los irradiadores semi-automáticos deberán estar diseñados de tal manera que, durante el paso de la condición "fuente en uso" a "fuente no en uso" o viceversa, tengan blindaje suficiente para que el nivel de radiación de fuga no exceda de 0,1 mGy/h a 1 m de la superficie ni 2 mGy/h en cualquier posición a 5 cm de la superficie del irradiador.

- Los irradiadores operados manualmente deberán estar diseñados de modo que, durante el paso de la condición "fuente en uso" a "fuente en no uso" o viceversa, el blindaje sea suficiente para que el nivel de radiación a 1 m del irradiador no sea mayor a 200  $\mu\text{Gy/h}$  y a 5 cm de la superficie no sea mayor a 0,2 mGy/h.

- Toda radiación de fuga transitoria debe ser determinada a partir de mediciones hechas bajo condiciones fijas, es decir sin movimiento ya sea de la fuente o del blindaje durante la medición.

\*Los alumnos en práctica de la Especialización en Imagenología Dental y Máxilofacial y/o personal en formación con estadías temporales en las instalaciones radiactivas de la Clínica, deberían acreditar haber recibido una formación al menos básica en radio protección.



\*Cada operador debe estar familiarizado con:

- el diseño básico, la operación y el mantenimiento preventivo del irradiador/equipo
- los principios y prácticas de protección radiológica
- los efectos biológicos de la radiación
- los procedimientos escritos para la operación rutinaria y para emergencias del irradiador/equipo
- las regulaciones pertinentes de la Autoridad Nacional

\*Clínica Odontológica debe asumir los costos de la renovación de las Licencias de Operación de Equipos Radioactivos de los funcionarios contratados cuando corresponda.

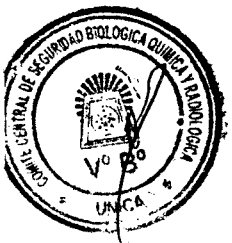
\*Esta normativa aplica para todo el personal expuesto, incluyendo el personal reemplazante y quienes realizan prácticas.

#### 11.2. Dosimetría Personal

Las dosis efectivas están limitadas de acuerdo a lo siguiente:

- a) El trabajador expuesto no excederá de 20 mSv por año.
- b) La dosis efectiva anual para individuos del público estará limitada a 1 mSv.
- c) Los estudiantes expuestos a la radiación no recibirán una dosis efectiva mayor a 6 mSv por año, por sus actividades educativas.
- d) La dosis en mujeres embarazadas no excederá de 2 mSv en el abdomen durante todo el período de embarazo.

Este control es obligatorio y de responsabilidad del empleador. Tomando en cuenta estas consideraciones, es obligatorio el uso de dosímetro individual para todo el personal que se desempeñe en áreas controladas de acuerdo a la definición anteriormente expuesta. En cada área el responsable designado deberá velar por el cumplimiento de esta norma, y reportará directamente a la Dirección Técnica (de la Clínica Odontológica) cualquier anomalía detectada. La persona designada deberá encargarse del cambio periódico de dosímetros del personal. Las instalaciones de segunda categoría deberán exhibir un listado a la vista identificando a cada una de las personas autorizadas.



Como definición interna se asignará dosimetría a quienes realizan procedimientos con uso de radiaciones ionizantes al menos una vez por semana.

En el caso de los alumnos en práctica de la Especialización en Imagenología Dental y Máxilofacial se permitirá el uso de los dosímetros que les suministra su institución de origen o el asignado.

El personal debe tomar conocimiento de sus dosis de radiación recibidas dejando constancia a través de la firma en el registro dosimétrico.

### 11.3. Uso del Dosímetro

\*El dosímetro es de uso personal, y debe mantenerse dentro de la instalación. Debe evitarse su contacto con fuentes de calor intenso y no debe permanecer cerca de fuentes emisoras de radiación.

\*El dosímetro debe ser colocado en un lugar del cuerpo representativo de la exposición a radiaciones ionizantes. Debe usarse durante todo el horario de trabajo en áreas controladas. Cuando se utilicen elementos de protección radiológica tales como delantales plomados, el dosímetro se debe situar en el bolsillo de la camisa o delantal, bajo el delantal plomado.

### 11.4. Señalética

Cada vez que se instale un nuevo equipo o se realicen modificaciones en las instalaciones ya existentes se deberá realizar la instalación de señalética y uso de luces externas de advertencia en salas de procedimiento de acuerdo a la normativa existente. Entre los requisitos a tomar en cuenta, tenemos:

\*Letreros de advertencia para embarazadas: salas de espera, pasillos, salas de examen, en lugares destacados.

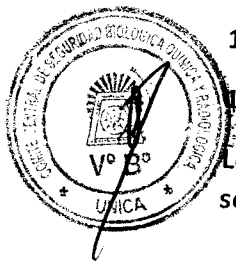
\*Letreros de acceso restringido en puertas de acceso principal de los servicios, más allá de sectores de recepción, y de advertencia, cuidado, peligro de zona de irradiación en las salas de examen.

\*Luces rojas externas en salas de examen que se encienden durante la emisión de radiación (conectadas con los equipos).

### 11.5. Cuidado de los Elementos de Protección Personal

#### 11.5.1. Delantales plomados:

Los delantales plomados deberán estar identificados en modo único para su seguimiento. Ello se hará en la medida que se adquieran nuevos ejemplares a través



de bordado en un sector que no comprometa órganos críticos. Se mantendrá archivo de la boleta de compra y de un documento que describa las características de cada delantal. Dentro de las características de los delantales plomados:

\*Delantales plomados:

Rayos-X = 0,5 mm. eq. Pb

Dental = 0,25 mm. eq. Pb

Doble Faz = Anterior: 0,5 mm eq. Pb. - Posterior: 0,3 - 0,25 mm eq. Pb

\*En cada servicio se designará un responsable de la revisión al menos anual de la integridad de los delantales y cuellos plomados, llevando un registro escrito. Los delantales deben estar etiquetados.

#### 11.5.2. Otros elementos de protección radiológica:

\*Cuellos tiroideos

\*Biombos plomados.

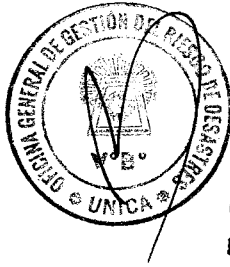
\*Instalación y uso de percheros adecuados en las salas de examen para colgar los delantales y cuellos tiroideos en modo correcto, evitando que se quiebre el plomo en su interior, o de racks portátiles en el caso de Pabellón. Su transporte para el caso de exámenes portátiles en servicios de intensivo debe tener el mismo cuidado, idealmente se dispondrá de delantales plomados en los sectores críticos para evitar su permanente traslado y deterioro.

#### 11.6. Manejo de Incidentes

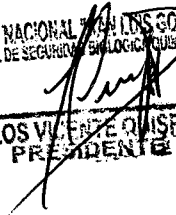
La sobre-exposición a radiaciones del personal ocupacionalmente expuesto hoy en día es un hecho inusual. En el caso que una lectura dosimétrica mostrará dosis por sobre lo aceptable deberá seguirse la normativa al respecto que indica destinar al funcionario a un puesto de trabajo donde no se exponga a radiación por un período de tiempo tal que no se sobrepasen las dosis anuales considerando que la medición de dosis recibida se hará en modo trimestral. Se hace mención que la mujer en edad de procrear y la funcionaria embarazada tiene dosis máximas permisibles en rangos especiales.

#### 12.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- a. Centro Superior de Estudios Nucleares. Actas de cursos (1972-2013). Lima.
- b. Decreto Supremo Nro. 041-2003-EM. Reglamento de la Ley 28028. Publicado el 12 de diciembre del 2003 en el diario oficial El Peruano.
- c. Ley 28028. Ley de Regulación del uso de fuentes de radiación ionizante". Publicada el 18 de julio de 2003 en el diario oficial El Peruano.



- d. Medina Gironzini, Eduardo. "Reglamentación y normativa sobre protección radiológica en el Perú". Primer Congreso Regional sobre Seguridad Radiológica y Nuclear, Buenos Aires, 21-25 octubre 1991.
- e. Medina Gironzini, Eduardo. "Training on Radiological Protection in Peru". 11th International Congress of the International Radiation Protection Association. IRPA – 11. Madrid, 23 – 28 mayo 2004.
- f. Medina Gironzini, Eduardo. "Second Professional Specialization in Radiological Protection in Peru" 11 th International Congress of the International Radiation Protection Association. IRPA – 11. Madrid, 23 – 28 mayo 2004.
- g. Ramírez Q., R. y Medina G., E.. "Desarrollo histórico y tendencias de las actividades regulatorias del Instituto Peruano de Energía Nuclear-Autoridad Nacional".
- h. Tercer Congreso Regional sobre Seguridad Radiológica y Nuclear, Cusco, 23-27 octubre 19.

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA  
COMITÉ CENTRAL DE SEGURIDAD BIOLÓGICA, QUÍMICA Y RADIOLÓGICA  
  
Mg. CARLOS VICENTE QUISPE SANCHEZ  
PRESIDENTE

924 231870 Walter Mendoza