

**NORMAS BOLIVIANAS DEL  
INSTITUTO BOLIVIANO DE  
TECNOLOGIA Y ENERGIA NUCLEAR**

Machaca Zárate Demis Jorge<sup>1</sup>

**RESUMEN**

La energía nuclear también denominada energía atómica, es la energía que se libera espontáneamente o artificialmente, que la utilizan los países con mayor desarrollo económico para la obtención de la energía eléctrica, mecánica o con fines bélicos.

El Estado Plurinacional de Bolivia cuenta con las normas bolivianas del Instituto Boliviano de Tecnología y Energía Nuclear-IBTEN que es ejecutada por la Comisión Boliviana de Energía Nuclear - COBOEN, respaldada mediante la Ley de Protección y Seguridad Radiológica 19172 decretada el 29 de septiembre de 1982, que contiene 16 capítulos y 30 artículos, cuyo objeto es reglamentar y normar las actividades relacionadas con radioelementos y/o equipos generadores de radiaciones ionizantes que se aplican a todas las personas naturales, jurídicas, públicas y privadas, que trabajan en instituciones públicas y privadas.

IBTEN es un Instituto Técnico descentralizado, con personería jurídica, el mismo tiene como ente rector al Viceministerio de Ciencia y Tecnología dependiente del Ministerio de Educación y coordina con el Instituto Nacional de Salud Ocupacional del Ministerio de Salud y Deportes, en el tema del personal de Salud que trabaja con elemento radioactivos y generadores de radiación, para el diagnóstico mediante imágenes radiológicas óseas y el tratamiento oncológico con radioterapia.

**PALABRAS CLAVE**

Energía nuclear. Radiación. Exposición. Reglamento. Normas.

**INTRODUCCION**

La energía nuclear es una fuente de energía limpia, segura, fiable y competitiva es la única fuente de energía que puede sustituir una parte significativa de los combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas) que contaminan masivamente la atmósfera y contribuyen en el efecto invernadero.<sup>1</sup>

El 85% de la energía del mundo proviene de los combustibles fósiles como el carbón, petróleo, gas y su consumo afecta a la atmósfera anualmente aproximadamente en 23 mil millones de toneladas de CO2 (730 toneladas por segundo), la mitad de este gas se absorbe por los mares y la vegetación, pero la otra mitad permanece en la atmósfera.<sup>1</sup>

En el Estado Plurinacional de Bolivia, la electricidad generada proviene de centrales hidroeléctricas en un 42% y centrales termoeléctricas un 58%, existe mucho interés para generar energía nuclear con países como Argentina, Brasil e Irán.<sup>1</sup>

La ley de Protección de Seguridad Radiológica<sup>2</sup> establece las Normas del Instituto Boliviano de Tecnología y Energía Nuclear que presenta reglamentos<sup>3</sup> para la utilización, uso y trabajo con elementos radioactivos que las citamos a continuación:

1. Reglamento de Licencias para la Utilización de Fuentes de Radiación.
2. Reglamento de Normas de Seguridad Radiológica en las

<sup>1</sup>Univ. Tercer Año Facultad de Odontología UMSA

- Instalaciones.
3. Reglamento de Inspecciones.
  4. Reglamento de Transporte de Materiales Radiactivos.
  5. Reglamento de Tratamiento de Desechos Radiactivos.
  6. Reglamento de Normas de Seguridad Radiológica en el empleo de Fuentes Radiactivas.
  7. Reglamento de Normas para el uso terapéutico de fuentes radiactivas selladas Radio-226 y Cesio-137.
  8. Reglamento de Normas de Seguridad Radiológica en las Instalaciones.
  9. Reglamento de Control Médico del Personal.

El Sistema de Salud de Bolivia se rige en las normas de IBTEN, para lo cual plasmó el Reglamento para la aplicación de Norma Boliviana de Bioseguridad en los establecimientos de Salud.<sup>4,5</sup>

### IMPLEMENTACION DE LAS NORMAS EN LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD CON INSTALACIONES RADIOLOGICAS

Los establecimientos de salud en el Estado Plurinacional de Bolivia están divididos de acuerdo a su nivel de

capacidad resolutoria como se detalla en el siguiente cuadro.<sup>6</sup>

Los Establecimientos de salud en el momento de realizar la prestación de servicios deben cumplir los siguientes requisitos como ser:<sup>7-9</sup>

1. Registro.
2. Inspección.
3. Licencia de construcción.
4. Licencia de Instalación.
5. Personal Licenciado.
6. Disposiciones de protección radiológica específicas para el área salud.

### DISPOSICIONES DE PROTECCION RADIOLOGICA PARA EL SECTOR SALUD

Existen varios indicadores para determinar el grado de vulnerabilidad de exposición radiológica en el personal que trabaja del sector salud como ser.<sup>4,9</sup>

1. **Exposición médica:** Hace referencia a la optimización de la protección del personal de salud y los usuarios en tres áreas: operativa, técnica y clínica.

a. **Operativa:** Conlleva la

**Cuadro Nro. 1**  
**Nivel de Resolución de Establecimiento de Salud**

Componente	Tipo de Establecimiento de Salud	Características
Primer Nivel	Puesto de Salud	Solo realiza atención primaria, responsable auxiliar de enfermería
	Centro de Salud	Realiza atención Primaria, responsable Médico General
	Centro de Salud con Camas	Realiza atención primaria con capacidad de internación transitoria, Responsable Médico General
	Centro de Salud Integral	Además de lo anterior tiene apoyo de servicios complementarios Rayos X, Ecografía y Laboratorio.
Segundo Nivel	Hospital Básico	Debe contar mínimamente con cuatro especialidades Cirugía General, Anestesiología, Medicina Interna, pediatría, Ginecología, responsable Médico con especialidad en Gerencia en Salud.
Tercer Nivel	Hospital General	Cuenta con las cinco especialidades básicas y subespecialidades.

Fuente: Norma de Caracterización de Establecimientos de Salud 2012, MSyD.

protección de la indumentaria del personal de Salud que se expone a radiación (Rayos X), para lo cual deben usar un protector a base de plomo, determinar las distancias que debe encontrarse al realizar los disparos con el equipo y el número de pacientes a ser atendidos por día, para los cuales COBOEN, proporciona el dosímetro que mide los límites de exposición a radiación del personal de Salud y determina los siguientes parámetros:

1. Una dosis efectiva de 20 mSv por año como promedio en un período de cinco años consecutivos.
  2. Una dosis efectiva de 50 mSv en cualquier año.
  3. Una dosis equivalente al cristalino de 150 mSv en un año.
  4. Una dosis equivalente a las extremidades (manos y pies) o a la piel de 500 mSv en un año.
2. **Técnica** : El personal de salud debe ser calificado en el conocimiento del tipo de equipamiento, características, manejo y conocimiento del nivel de exposición que libera en radiación, con la finalidad de un adecuado funcionamiento del equipo.
3. **Clínica**: El personal de Salud encargado del manejo de equipos para el diagnóstico de pacientes debe considerar lo siguiente.
- a) Se debe tener la orden médica que especifica el área, o región a examinar, el número y tamaño de las vistas por examen (como ser número de placas o de cortes tomográficos con computadora) o

- el tiempo por examen.
- b) Tipo de receptor de imagen, uso de rejillas antidifusoras.
  - c) La correcta colimación del haz de rayos X primario para que sea mínimo el volumen de tejido del paciente que se irradia y aumentar la calidad de las imágenes.
  - d) Los factores adecuados para el tratamiento de las imágenes (ejemplo: la temperatura del revelador y los algoritmos de reconstrucción de imágenes).
  - e) Debe evaluarse las fuertes razones clínicas, para la realización de exámenes radiológicos que causen la exposición del abdomen o la pelvis de las mujeres embarazadas o con probabilidad de estarlo.
  - f) Todo examen diagnóstico del abdomen o la pelvis de las mujeres capaces de procrear debe ser con una dosis mínima por la probabilidad de contener un embrión o feto y que pudiera estar presente.
  - g) Siempre que sea factible se debe prever blindajes protectores de los órganos radio sensibles tales como las gónadas, los cristalinos, las mamas y la tiroides, según corresponda.

### BIOSEGURIDAD EN ESTABLECIMIENTOS DE SALUD

Esta norma establece los requisitos que se debe cumplir en la práctica segura en la atención a los pacientes, tiene como finalidad reducir el riesgo relacionado con agentes físicos, químicos y la transmisión de enfermedades infectocontagiosas a través de fluidos, secreciones corporales y/o respiratorias, del paciente hacia los profesionales, usuarios internos y viceversa, en el desarrollo de sus actividades, se aplica

en todos los establecimientos de salud de seguridad pública y privada.<sup>10</sup>

### Áreas de alto riesgo o críticas

En estas áreas existe contacto directo y permanente con sangre, otros fluidos corporales, y exposición a efectos cancerígenos en este grupo se encuentran:

- a) Áreas de cirugía
- b) Hospitalización en general
- c) Unidades de cuidados intensivos y recién nacidos
- d) Unidades de quemados
- e) Servicio de Gineco obstetricia (Partos AMEU)
- f) Unidades de infectología
- g) Unidades de diálisis
- h) Urología
- i) Servicios de urgencias
- j) **Rayos X de Urgencias**
- k) Laboratorio Clínico
- l) Banco de Sangre
- m) Oncología**
- n) Odontología
- o) Lavandería
- p) Almacenamiento final de residuos
- q) Servicios de necropsia y/o mortuorio

### NORMAS DE BIOSEGURIDAD EN ODONTOLOGIA

Esta norma determina los requisitos que se debe cumplir para la práctica segura en la atención a los pacientes, y tiene como finalidad reducir el riesgo relacionado con agentes físicos, químicos y la transmisión de enfermedades infectocontagiosas a través de sangre y saliva, del paciente hacia los profesionales y viceversa, en la atención cotidiana.

Las evaluaciones del riesgo deben ser consultadas y revisadas periódicamente, teniendo en cuenta la obtención de

nuevos datos que tengan alguna influencia en el grado de riesgo que se presente en el centro de atención odontológica de acuerdo a la naturaleza y la fuente que produce los riesgos se clasifican en:

a) **Riesgos Físicos:** Son aquellos producidos por factores físicos. Pueden agruparse de la siguiente forma:

- Ruidos
- Temperatura
- **Radiaciones**
- Eléctricos
- Ergonómicos

b) **Riesgos Químicos:** Son aquellos riesgos que surgen de la utilización de sustancias en actividades cotidianas que pueden ser inorgánicas u orgánicas, sólidas, líquidas, gaseosas, en forma de nieblas o vapores que por su naturaleza y propiedades pueden constituirse en agentes nocivos para la salud, de acuerdo a los efectos que pueden causar las sustancias químicas se clasifican en:

- Tóxicas.
- **Carcinógenos.**
- **Mutágenos.**
- Irritantes.
- Explosivas.
- Corrosivas.
- Teratógenos.

c) **Riesgo Biológico:** El riesgo biológico está asociado al contacto directo con mucosas, fluidos corporales, secreciones nasofaríngeas y respiratorias, formación de aerosoles, riesgo de pinchazos o cortes.

## BIBLIOGRAFIA

1. Cavero P. J. Historia de la Energía Nuclear; 2011: 12-24.
2. República Nacional de Bolivia, Decreto Ley No. 19172; Ley de Protección y Seguridad Radiológica: 6 de octubre de 1982.
3. Organismo Internacional de Energía Atómica: Reglamento para el Transporte Seguro de Material Radiactivo: 2005: Cap. III 1-18.
4. Ministerio de Salud y Deportes, Reglamento Para la aplicación de la Norma Boliviana de Seguridad en Establecimientos de Salud, 2010, 30-78.
5. Ministerio de Salud y Previsión Social Bolivia, Bioseguridad:1993. 20-32.
6. Ministerio de Salud y Deportes, Normas de caracterización de Establecimientos de Salud; 2012.
7. República Nacional de Bolivia, Resolución Ministerial N° 0131, Reglamento para la gestión de Residuos Sólidos Generados en Establecimientos de Salud.14 marzo 2002.
8. Tinajeros F., Proyecto Contra SIDA, Técnicas de Laboratorio para el diagnóstico de ITS y Bioseguridad, 1998: 15-34.
9. Organismo Internacional de Energía Atómica, Normas de Seguridad Radiológica 2006: Cap. V 12-23.
10. República Nacional de Bolivia Decreto Supremo 24483; Reglamentos de la Ley de Protección y Seguridad Radiológica; 29 de enero de 1997.