


|                                                                                   |                                                                                |                                         |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------|
|  | <b>ESTÁNDAR</b><br><br><b>PROTECCIÓN RADIOLÓGICA</b><br><b>E-COR-SIB-11.04</b> | Área de Responsabilidad<br><b>TODAS</b> |             |
|                                                                                   |                                                                                | Versión 01                              | Pág. 1 de 4 |

### 1.0 OBJETIVO

Proteger al personal expuesto a radiaciones ionizantes.

### 2.0 ALCANCE

Unidades Operativas, Subsidiarias, Proyectos en Construcción, Proyectos en Exploración administrados por Buenaventura.

### 3.0 DEFINICIONES

#### Dosis

⊕ Medida de la radiación que recibe o absorbe un medio y que se utiliza indistintamente para expresar dosis absorbida, dosis en órganos, etc.

#### IPEN

⊕ Instituto Peruano de Energía Nuclear.

#### Fuente Radioactiva

⊕ Sustancia capaz de emitir radiaciones ionizantes.

#### Nivel de radiación

⊕ Tasa de dosis expresada en milisieverts por hora.

#### OTAN

⊕ Oficina Técnica Autoridad Nacional.

#### Personal Autorizado

⊕ Son aquellos trabajadores que ejecutan tareas de uso o mantenimiento de equipos radioactivos y cuentan con la respectiva autorización expedida por el Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN).

#### Radiación Ionizante

⊕ Radiación de energía suficientemente alta para producir pares de iones en una materia o en materias biológicas. Entre los principales tipos de radiación ionizante tenemos la alfa, beta y gamma.

#### Sievert (Sv)

⊕ Unidad de medida de la dosis de radiación absorbida por la materia viva.


### 4.0 RESPONSABLES / RESPONSABILIDADES

#### Superintendente / Jefe de Área

- ⊕ Asegurar y verificar que los trabajadores a su cargo conozcan, entiendan y cumplan los estándares definidos en el presente documento.
- ⊕ Asegurar que el personal cuente con la licencia individual para operadores / mantenimiento de equipo radiactivo, del Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN).
- ⊕ Asegurar que las licencias de operación / registro de instalación del equipo radiactivo emitida por el Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN) se encuentre vigente.
- ⊕ Enviar una copia mensual de la dosimetría de radiación del personal al área de Higiene Industrial.

#### Superintendente de Seguridad

- ⊕ Proporcionar capacitación al personal expuesto, sobre protección y seguridad radiológica.

|                                                                                   |                                                                                |                                                |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------|
|  | <b>ESTÁNDAR</b><br><br><b>PROTECCIÓN RADIOLÓGICA</b><br><b>E-COR-SIB-11.04</b> | <b>Área de Responsabilidad</b><br><b>TODAS</b> |             |
|                                                                                   |                                                                                | Versión 01                                     | Pág. 2 de 4 |

- ⊕ Inspeccionar aleatoriamente las instalaciones y áreas de trabajo para verificar el cumplimiento del presente estándar.

**Jefe de la Unidad Médica**

- ⊕ Revisar los exámenes médicos de los trabajadores expuestos a fin de vincular alteraciones en los exámenes auxiliares.

**Trabajadores**

- ⊕ Cumplir con los estándares definidos en el presente documento.
- ⊕ Contar con la licencia individual del Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN) vigente.
- ⊕ Comunicar a su supervisor si su licencia personal está por vencer.

**Higienista Industrial**

- ⊕ Brindar asesoramiento para definir los controles para protección radiológica.


**5.0 ESTÁNDARES**

**5.1 Estándares Generales**

- ⊕ El área de Seguridad implementa y mantiene el Programa de Protección Radiológica con el apoyo de las áreas operativas y administrativas, debe incluir las siguientes etapas:
  - Verificación de Licencias y autorizaciones.
  - Monitoreo de la Exposición a Radiación Ionizante.
  - Verificar las barreras físicas y señalización de los equipos radiactivos en el lugar de trabajo, donde se encuentren instalados, almacenados y en el caso de los vehículos que transportan los densímetros nucleares, tengan sus respectivos letreros de señalización.
- ⊕ Se deberá realizar cursos de capacitación en Protección Radiológica al personal que manipulará equipos radioactivos y/o supervisará dichos trabajos.
- ⊕ Debe disponerse de instructivos específicos para actuar ante casos de emergencia que pudieran ocurrir durante las operaciones y que pueda afectar la integridad del medidor. Estos instructivos deben ser conocidos por los operadores y estar fácilmente disponibles.
- ⊕ No está permitido el uso de pararrayos ionizantes (radiactivos), se deberán usar pararrayos convencionales.
- ⊕ El Área Responsable / Contratista debe informar al área de Seguridad sobre cualquier fuente o equipo de radiación que se utilice dentro de las instalaciones de CMBSAA, para esto debe entregar la siguiente información:
  - Fabricante y modelo de la fuente.
  - Isótopo y actividad de la fuente.
  - Ubicación específica de la fuente o equipo de radiación.
  - Licencia de operación del equipo radiactivo emitida por IPEN.
  - Licencia individual emitida por el IPEN
  - Informes mensuales de dosimetría del personal.
  - Procedimiento Estándar de Trabajo (PET's)

**5.2 Identificación y señalización**

- ⊕ Los medidores nucleares deben poseer siempre una placa metálica visible, donde se tenga grabado de manera permanentemente la siguiente información: Marca, Modelo, No. Serie, Radioisótopo, Actividad, Fabricante.
- ⊕ La señalización se debe ubicarse en la entrada o en la periferia de áreas donde existan equipos radioactivos y en las áreas de almacenamiento con el símbolo normalizado de radiación.

|                                                                                   |                                                                            |                                                |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------|
|  | <b>ESTÁNDAR</b><br><b>PROTECCIÓN RADIOLÓGICA</b><br><b>E-COR-SIB-11.04</b> | <b>Área de Responsabilidad</b><br><b>TODAS</b> |             |
|                                                                                   |                                                                            | Versión 01                                     | Pág. 3 de 4 |

### 5.3 Almacenamiento y transporte

- ⊕ En caso se requiera almacenarlos temporalmente, éste debe estar en un recinto de uso exclusivo, acceso restringido y libre de sustancias inflamables, corrosivas u otra que pueda afectar la integridad de los medidores que puedan estar en él. La ubicación del recinto debe ser tal que en los alrededores no exista riesgos a posibles eventos que pueda afectar la seguridad física del medidor que se almacene (incendios, explosiones, etc). En forma periódica debe efectuarse la verificación e identificación de los medidores que se tenga en el emplazamiento.
- ⊕ El transporte de fuentes radiactivas dentro de la unidad se realizará en la tolva de la camioneta, nunca en la cabina, la caja estará cerrada con llave, fijada y asegurada.
- ⊕ La camioneta usada para el transporte deberá estar con sus respectivas señales de “Peligro Equipo Radiactivo”.

### 5.4 Mantenimiento de equipos


- ⊕ En forma periódica debe llevarse a cabo un mantenimiento a los medidores nucleares, siguiendo las indicaciones del fabricante. En estos mantenimientos no está permitido efectuar reparaciones que signifiquen acceso a las fuentes radiactivas o que puedan deteriorar el blindaje de los medidores.
- ⊕ Por ningún motivo se debe retirar la fuente radiactiva del equipo radioactivo, en el caso que fuera necesario retirarlo, este trabajo debe ser realizado por el fabricante o en un centro de servicio autorizado para este tipo de trabajo.
- ⊕ Se debe realizar pruebas de fuga a las fuentes radiactivas (medidores nucleares fijos) cada veinticuatro (24) meses, debiendo mantenerse el registro que atestigüe esta prueba. La prueba de fuga no debe resultar en actividad mayor a 200 Bq y debe efectuarse por el Laboratorio de Patrones Secundarios del IPEN o entidades reconocidas por la OTAN.
- ⊕ Se debe realizar pruebas de fuga a las fuentes radiactivas (medidores portátiles) cada veinticuatro (18) meses, debiendo mantenerse el registro que atestigüe esta prueba. La prueba de fuga no debe resultar en actividad mayor a 200 Bq y debe efectuarse por el Laboratorio de Patrones Secundarios del IPEN o entidades reconocidas por la OTAN.
- ⊕ El control de calidad del equipo de rayos X médico se debe realizar anualmente, o después de un mantenimiento correctivo.
- ⊕ El control de calidad del equipo de rayos X dental se debe realizar cada 3 años, o después de un mantenimiento correctivo.

### 5.5 Licencias / Autorizaciones

- ⊕ Se deberá contar con las siguientes licencias y/o autorizaciones:
  - Registro de Instalación para medidores nucleares fijos, equipos de diagnóstico dental con rayos X
  - Licencia de Operación para equipos de diagnóstico médico con rayos X, uso de medidores portátiles.
  - Licencia Individual para operadores de equipo de rayos X médico y dental, personal de mantenimiento de medidores nucleares fijos, uso de medidores nucleares portátiles.
- ⊕ Los usuarios de equipos radioactivos deben entregar una copia de las licencias y/o autorizaciones del Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN) al área de Seguridad.

### 5.6 Eliminación de Residuos Radiactivos

- ⊕ Los equipos radioactivos deteriorados o que presenten fugas deben ser trasladados a un lugar de almacenamiento provisional y suspender su uso hasta que se hayan reparado y descontaminado.
- ⊕ Los equipos en desusos que se den de baja, deber ser desechados como residuos peligrosos radiactivos en la Planta de Gestión de Residuos Radiactivos del IPEN, a cargo de una empresa autorizada por IPEN. Dentro de

|                                                                                   |                                                                            |                                                |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------|
|  | <b>ESTÁNDAR</b><br><b>PROTECCIÓN RADIOLÓGICA</b><br><b>E-COR-SIB-11.04</b> | <b>Área de Responsabilidad</b><br><b>TODAS</b> |             |
|                                                                                   |                                                                            | Versión 01                                     | Pág. 4 de 4 |

un plazo máximo de noventa (90) días, luego de declararse el desuso, asegurándose que se haya realizado el debido reporte a la OTAN.

### 5.7 Niveles de Exposición

- ⊕ Las trabajadoras mujeres deben notificar a su supervisor si se encuentra en etapa de embarazo a fin de verificar los niveles de exposición a radiación ionizante, de manera que la dosis en la superficie del abdomen de la trabajadora no sea mayor a 2 mSv para todo el período del embarazo o la ingestión de radioisótopos no sea superior a 1/20 del Límite Anual de Incorporación establecido por la Autoridad Nacional. (Art. 30 – Reglamento de Seguridad Radiológica).
- ⊕ La dosis de los trabajadores expuestos ocupacionalmente debe limitarse de modo que no excedan:
  - 20mSv de dosis efectiva en un año, como promedio, en un período de 5 años consecutivos.
  - 50mSv de dosis efectiva en un año, siempre que no sobrepase 100 ms en 5 años consecutivos.
  - 150mSv de dosis equivalente en un año, en el cristalino
  - 500mSv de dosis equivalente en un año, para la piel y extremidades
- ⊕ Se debe proveer de dosímetro individual al personal que opera los equipos de rayos X, el cual debe ser cambiado mensualmente, la empresa contratada para proveer el servicio de dosimetría debe contar con autorización de OTAN.
- ⊕ Si los niveles de exposición superan los límites permisibles, el personal será rotado a otra área, donde no haya exposición a radiación.

### 6.0 REGISTROS, CONTROLES Y DOCUMENTACIÓN

No aplica.

### 7.0 REVISIÓN

No aplica.

### 8.0 REFERENCIAS LEGALES Y OTRAS NORMAS

Legislación aplicable vigente.

### 9.0 ANEXOS

No aplica.

| PREPARADO POR:                         | REVISADO POR:                         | REVISADO POR :                            | APROBADO POR:                              |
|----------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Ana Carrasco E.<br>Supervisor del Área | Tomás Chaparro D.<br>Gerente del Área | Tomás Chaparro D.<br>Gerente de Seguridad | Victor Gobitz C.<br>Gerente de Operaciones |
| FECHA: 10 Marzo 2018                   | FECHA: 10 Marzo 2018                  | FECHA: 10 Marzo 2018                      | FECHA: 10 Marzo 2018                       |