## 1. OBJETIVO

Establecer los lineamientos para un proceso sistemático de identificación continua de los peligros y evaluación y control de los riesgos relacionados a la Seguridad y Salud Ocupacional asociados a exposición a radiación ionizante en las actividades e instalaciones de Gold Fields.

## 2. ALCANCE

Este procedimiento se aplica a todas las áreas operativas y administrativas de Gold Fields, así como a todos sus contratistas y visitantes, que manipulen o se expongan a fuentes de radiación ionizante.

## 3. DEFINICIONES

**3.1.** **Área controlada:** Toda zona en la que son o pudieran ser necesarias medidas de protección y disposiciones de seguridad específicas para controlar las exposiciones normales, y para prevenir las exposiciones potenciales o limitar su magnitud.

**3.2.** **Área supervisada:** Toda zona que no está definida como zona controlada, pero en la que se mantienen en examen las condiciones de exposición ocupacional, aunque normalmente no sean necesarias medidas protectoras ni disposiciones de seguridad concretas.

**3.3.** **Densímetro Nuclear:** Equipo fijo o portátil que contiene una fuente radiactiva.

**3.4.** **Dosímetro:** Equipo personal de medición para control de exposiciones a fuentes radiactivas.

**3.5.** **Dosímetro de radiación ionizante:** instrumento de medición de dosis absorbida (como dosis equivalente) en un contexto de protección radiológica, el cual porta el trabajador que manipula equipos que emiten radiación ionizante.

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

**3.7.** **Equipo Radioactivo:** Conjunto de elementos que además de la fuente radioactiva tiene otros dispositivos.

**3.8.** **Fuente Radioactiva:** Sustancia capaz de emitir radiaciones ionizantes.

**3.9.** **Gold Fields La Cima S.A.:** En adelante se denomina Gold Fields.

**3.10.** **Licencia:** Autorización concedida por la Autoridad Nacional a una entidad, instalación o un individuo en base a una evaluación de seguridad y complementada con requisitos y condiciones específicas que debe cumplir el titular licenciado.

**3.11.** **Nivel de radiación:** Tasa de dosis expresada en milisieverts por hora.

**3.12.** **Personal Autorizado:** Son aquellos trabajadores que ejecutan tareas transporte y uso de equipos radioactivos y cuentan con la respectiva autorización expedida por el Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN).

Este documento no se encuentra controlado en formato físico, la persona que requiere imprimir este documento debe asegurarse que se encuentre en la última versión, para acceder a la última versión ingresar a www.goldfields.com.pe

**3.13. 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.

**3.14. Sievert (Sv):** Unidad de medida de la dosis de radiación absorbida por la materia viva.

**3.15. Sistema Integrado de Gestión (SSYMA):** Parte del Sistema de Gestión de una organización, empleada para desarrollar e implementar su política integrada de gestión en los aspectos de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente en sus procesos. Gold Field ha implementado, mantiene y mejora continuamente su Sistema Integrado de Gestión SSYMA en sus operaciones.

## 4. RESPONSABILIDADES

### 4.1 Supervisor

- Asegurar que el personal cuente con la licencia personal del Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN) para el uso de equipos radioactivos.
- Asegurar que las licencias de operación del equipo radioactivo emitida por el Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN) se encuentren vigentes.
- Completar antes de iniciar cualquier trabajo con Equipos Radioactivos el formato de Permiso Escrito de Trabajo con Equipos Radioactivos (SSYMA-P19.03-F02).
- Mantener el Permiso Escrito de Trabajo con Equipo Radioactivo (SSYMA-P19.03-F02) en el área de trabajo, al término del turno entregar el original al área de Seguridad y Salud Ocupacional.
- Garantizar mediante procesos de calibración que el equipo radioactivo no tenga fugas.
- Informar, con una semana de anticipación, al área de Seguridad y Salud Ocupacional del ingreso *o salidas* de equipos o fuentes radioactivas de Gold Fields.
- Asegurar que el equipo radioactivo sea transportado y utilizado solo por personal autorizado usando dosímetros operativos.
- No se debe dejar los densímetros nucleares, sin custodia; se debe asegurar dicho equipo de tal forma que otras personas no autorizadas lo manipulen o trasladen a otro lugar.
- No permitir que la camioneta donde se traslada el densímetro nuclear sea conducida por una persona no autorizada.
- Verificar que el personal autorizado utilice su dosímetro, cuando manipule, inspecciones u opere equipos que emitan radiación ionizante.
- Asegurar que todo el personal a su cargo conozca, entienda y cumpla el presente procedimiento.
- Enviar una copia mensual de la dosimetría de radiación del personal al área de Seguridad y Salud Ocupacional.
- Contar con un plan de contingencia para fuentes radiactivas (actualizado).
- Contar con un plan de seguridad para fuentes radiactivas (orientados a la seguridad, protección, detección y corrección de problemas que afectan a la seguridad de los trabajadores y la seguridad física de los equipos que emiten radiación ionizante).
- Asegurarse que los vehículos de transporte de fuentes de radiación ionizante y las áreas de trabajo tengan la señalética que indique el peligro por radiaciones ionizantes.
- Asegurarse que los materiales e instalaciones nucleares deben estar protegidos contra las actividades ilegales y contra Sabotaje mediante la aplicación de medidas apropiadas de Protección física las cuales serán un requisito previo al uso, almacenamiento o Transporte de materiales nucleares.
- Asegurar que los planes de emergencia sean conocidos por el personal involucrado en su ejecución, así como ser ejercitados en forma periódica para asegurar su efectividad en cuanto sea requerida su ejecución.
- Debe efectuar una evaluación de seguridad para determinar el nivel de amenaza mediante un proceso de análisis del riesgo donde se describa la fuente (ionizante), la naturaleza de la actividad, el entorno en que se desarrolla la actividad y las medidas de seguridad existentes, para identificar amenazas y consecuencias y la efectividad de las medidas de seguridad.

- Llevar el control de exposición de radiación para con todo el personal que trabaja o se expone a fuentes de radiación ionizante.
- Llevar el control y actualización del programa de entrenamiento del personal que trabaja o se expone a fuentes de radiación ionizante.
- Debe probar el sistema de comunicaciones, evaluación y Detección de intrusión de las instalaciones donde se encuentre las fuentes o equipos de radiación ionizante, así como otras funciones de Protección física para determinar su operatividad continua, y para tomar acciones correctivas oportunas cuando se detecten deficiencias.
- Debe disponer de registros de personas que tienen llaves o dispositivos de acceso al área donde se encuentren los equipos de radiación ionizante y efectuar un chequeo y modificación de claves o dispositivos en forma periódica para reducir la posibilidad de accesos no autorizados.

**4.2 Trabajador**
- Conocer y cumplir el presente procedimiento.
- Conocer y estar capacitado en el plan de contingencias y/o emergencias para eventos con fuentes de radiación ionizante.
- Contar con la licencia personal del Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN) vigente.
- Comunicar a su supervisor si su licencia personal está por vencer.
- Portar su dosímetro cada vez que transporte y use un equipo radioactivo.
- Contar con el Permiso Escrito de Trabajo con Equipo Radioactivo (SSYMA-P19.03-F02).
- Informar inmediatamente a su supervisor de cualquier condición sub estándar relacionada con exposición a radiación ionizante.
- No manipular u operar máquinas, válvulas, tuberías, conductores eléctricos, si no se encuentran capacitados y no hayan sido debidamente autorizados
- Reportar por cualquier medio de comunicación a su supervisor y al centro de control y comunicaciones el ingreso y salida de los equipos de radiación ionizante portátiles, a fin de efectuar el seguimiento y acciones a tomar en caso de emergencias.

**4.3 Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional/ Supervisor General de Seguridad Ocupacional**
- Realizar monitoreos de los niveles de radiación ionizante en las instalaciones y áreas de trabajo para verificar el cumplimiento del presente procedimiento.
- Brindar asesoramiento para definir los controles para protección radiológica.

**4.4. *Sub Gerente de Salud y Bienestar*/Coordinador Medico**
- Revisar los exámenes médicos de los trabajadores a fin de detectar exposición a radiación ionizante.
- Programar los exámenes médicos especiales que requieran la población laboral expuesta.

**4.5 Ingeniero de Seguridad Ocupacional**
- Inspeccionar aleatoriamente las instalaciones y áreas de trabajo para verificar el cumplimiento del presente procedimiento.
- Verificar el adecuado llenado y cumplimiento del formato Permiso Escrito de Trabajo con Equipo Radioactivo (SSYMA-P19.03-F02).
- Mantener archivados los registros de Permiso Escrito de Trabajo con Equipo Radioactivo (SSYMA-P19.03-F02) por un lapso de 01 año.

## 5. ESPECIFICACIONES DEL ESTANDAR

### 5.1. Programa de Protección Radiológica

| ACTIVIDAD | RESPONSABLE | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD | REGISTRO |
|---|---|---|---|
| ---- | Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional/ Supervisor General de Seguridad Ocupacional /Ingeniero de Seguridad Ocupacional. | 5.1.1 Implementar y mantener el Programa de Protección Radiológica con el apoyo de las áreas operativas y administrativas.<br><br>5.1.2 El Programa de Protección Radiológica debe incluir las siguientes etapas:<br>➢ Verificación de Licencias y autorizaciones.<br>➢ Monitoreo de la Exposición a Radiación Ionizante.<br>➢ Verificar la 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.<br><br>5.1.3 Minimizar o evitar la exposición a una fuente radiactiva de una trabajadora que se encuentre en estado de gestación. | ----- |

### 5.2. Verificación de Licencias y Autorizaciones

| ACTIVIDAD | RESPONSABLE | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD | REGISTRO |
|---|---|---|---|
| Verificar licencias y autorizaciones | Áreas responsables / Contratistas | 5.2.1 Queda totalmente prohibido la manipulación u operación de un equipo que tenga fuentes radiactivas, sin contar con la licencia respectiva, considerándose una falta grave.<br><br>5.2.2 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 y Salud Ocupacional.<br><br>5.2.3 Contar con un número suficiente de personal autorizado para operar el equipo y así asegurar la disponibilidad de personal.<br><br>5.2.4 Mantener capacitado al personal que usa equipos radioactivos en temas de los | Licencias y/o autorizaciones del Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN) |

| ACTIVIDAD | RESPONSABLE | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD | REGISTRO |
|---|---|---|---|
| | | planes de contingencias y/o emergencias, con relación a eventos con fuentes de radiación ionizante.<br><br>5.2.5 Informar y obtener la autorización del área de Seguridad y Salud Ocupacional para cualquier fuente o equipo de radiación que se utilice dentro de las instalaciones de Gold Fields, para esto debe entregar la siguiente información con una semana de anticipación:<br>➢ Fabricante y modelo de la fuente.<br>➢ Isótopo y actividad de la fuente.<br>➢ Fecha de ensamblaje de la fuente.<br>➢ Ubicación específica de la fuente o equipo de radiación.<br>➢ Licencia del material radiactivo emitida por el Instituto Peruano de Energía Nuclear.<br>➢ Licencia del personal, para operar el equipo, emitida por el Instituto Peruano de Energía Nuclear.<br>➢ Informes mensuales de dosimetría del personal.<br>➢ Certificados de pruebas de fugas del equipo.<br>➢ Certificado de capacitación del personal en el uso del equipo.<br>➢ Registros de mantenimiento.<br>➢ Plan de Emergencia.<br>➢ Gestión de Cambio.<br>➢ Procedimientos Escrito de Trabajo Seguro (PETS).<br><br>5.2.6 Se debe contar con un plan de contingencia ante un evento que involucre a una o más fuentes radiactivas.<br><br>5.2.7 Contar con un plan de seguridad para manejo de fuentes radiactivas (orientados a la seguridad, protección, detección y corrección de problemas que afectan a la seguridad de los trabajadores y la seguridad física de los equipos que emiten radiación ionizante). | |

### 5.3. Monitoreo de la Exposición a Radiación Ionizante

| ACTIVIDAD | RESPONSABLE | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD | REGISTRO |
|---|---|---|---|
| Realizar monitoreo de la exposición a radiación ionizante | Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional/ Supervisor General de Seguridad Ocupacional/ Ingeniero de Seguridad Ocupacional | 5.3.1 Realizar monitoreos en las instalaciones y áreas de trabajo donde existan equipos radioactivos según lo establecido en el Programa Anual de Higiene Industrial y Salud Ocupacional con la finalidad de verificar que los niveles de exposición a radiación ionizante estén de acuerdo con lo establecido en el anexo SSYMA-P19.03-A01. | Registros de Monitoreo |
| Realizar monitoreo de la exposición a radiación ionizante | Áreas responsables/ Contratistas | 5.3.2 Adicionalmente al monitoreo realizado por el Ingeniero Senior de Higiene Ocupacional, entregar un dosímetro de radiación personal (equipo de monitoreo personal) a sus trabajadores que realicen trabajos con equipo radioactivo, registrar en el formato definido por el IPEN.<br><br>5.3.3 Colectar el dosímetro después de un mes de uso y asegurar que sea evaluado por un laboratorio que tenga la autorización del Instituto Peruano de Energía Nuclear para determinar la dosis recibida por el trabajador. Dichos resultados deben ser entregados al área de Seguridad y Salud Ocupacional. | Registro del IPEN |
| | Personal femenino | 5.3.4 Notificar a su supervisor si se encuentra en etapa de embarazo a fin de verificar que los niveles de exposición a radiación ionizante estén de acuerdo con lo establecido en el anexo SSYMA-P19.03-A01. | |
| | Áreas responsables/ Contratistas | 5.3.5 El personal será rotado a otra área, donde no haya exposición a radiación, si los niveles de exposición alcanzan los límites permisibles establecidos en el anexo SSYMA-P19.03-A01. | |

### 5.4. Señalización

| ACTIVIDAD | RESPONSABLE | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD | REGISTRO |
|---|---|---|---|
| Aplicar señalización | Áreas responsables/ Contratistas | 5.4.1 Señalizar de acuerdo con lo establecido en el procedimiento de Señalización y Código de Colores (SSYMA-P10.02) y anexo Señalización de fuentes radiactivas (SSYMA-P19.03-A02).<br><br>5.4.2 Colocar en la entrada o en la periferia de áreas donde existan equipos radioactivos y en las áreas de almacenamiento. | ---- |

### 5.5. Permiso de trabajo

| ACTIVIDAD | RESPONSABLE | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD | REGISTRO |
|---|---|---|---|
| Gestionar el permiso de trabajo | Supervisor | 5.5.1. Todo trabajo con equipos radiactivos debe contar con el Permiso Escrito de Trabajo con Equipo Radioactivo (SSYMA-P19.03-F02), el cual se considera como el permiso de trabajo para este tipo de tareas.<br><br>5.5.2. El Permiso Escrito de Trabajo con Equipo Radioactivo (SSYMA-P19.03-F02) tiene validez por turno de trabajo, siendo necesario generar un nuevo permiso si el trabajo continúa en el siguiente turno.<br><br>5.5.3. El Permiso Escrito de Trabajo con Equipo Radioactivo (SSYMA-P19.03-F02) debe permanecer en el área de trabajo y el original debe ser entregado al área de Seguridad y Salud Ocupacional, para su archivo por un lapso de 01 año. | Permiso Escrito de Trabajo con Equipo Radioactivo (SSYMA-P19.03-F02) |
| | Supervisor | 5.5.4. Detener cualquier trabajo con equipo radiactivo, si las condiciones de riesgo han cambiado con respecto a lo que se indica en el permiso inicial. Reiniciar el trabajo cuando se hayan restablecido las condiciones de seguridad y se cuente con un nuevo Permiso Escrito de Trabajo con Equipo Radioactivo (SSYMA-P19.03-F02).<br><br>5.5.5. Si en los trabajos con equipos radiactivos existe la necesidad de aplicar bloqueo y rotulado, se debe dar cumplimiento al procedimiento respectivo de Bloqueo y Rotulado (SSYMA-P11.01). | |

| ACTIVIDAD | RESPONSABLE | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD | REGISTRO |
|---|---|---|---|
| | | 5.5.6. Si existe un inminente peligro para la vida, generalmente fallas en el equipo, detección de fugas de radiación en niveles altos, el equipo fue sometido por incidente a altas temperaturas, se debe evaluar el nivel de riesgo y no se realiza la tarea hasta que se hayan aplicado controles y minimice el nivel de riesgo. Para este caso es necesario gestionar el formato Permiso Escrito de Trabajo con Equipo Radioactivo (SSYMA-P19.03-F02) y un Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS) diseñado específicamente para las tareas a realizar. | Permiso Escrito de Trabajo con Equipo Radioactivo (SSYMA-P19.03-F02) Procedimiento Escrito de Tarea (PET) (SSYMA-P02.04-F01) |

**5.6. Uso de Equipos Radioactivos**

| ACTIVIDAD | RESPONSABLE | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD | REGISTRO |
|---|---|---|---|
| Usar equipos radioactivos | Trabajador | 5.6.1. Mantener el control del equipo radioactivo, en ningún momento debe dejar el equipo en manos de una persona no autorizada.<br><br>5.6.2. En campo cuando no se utilice el equipo radioactivo para realizar mediciones, bloquear con llave y colocar en su caja de almacenamiento y transporte ponerlo a buen recaudo (nunca abandonarlo).<br><br>5.6.3. Debe prevenir la exposición innecesaria de los trabajadores a radiación, aplicar los controles como menor tiempo de exposición y mayor distancia, para evitar cualquier posible exposición.<br><br>5.6.4. Los equipos radioactivos deteriorados o que presenten fugas deben ser reportados de inmediato al centro de control y supervisión, luego trasladados a un lugar de almacenamiento provisional y suspender su uso hasta que se hayan reparado y descontaminado.<br><br>5.6.5. No está permitido disponer desechos radiactivos, destruir fuentes o equipo radioactivos dentro del emplazamiento. Para esto requerir la autorización del Instituto Peruano de Energía Nuclear y la | ----<br><br>---- |

| ACTIVIDAD | RESPONSABLE | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD | REGISTRO |
|---|---|---|---|
| | Áreas responsables/ Contratistas | coordinación previa con el área de Medio Ambiente.<br><br>5.6.6. El usuario o responsable del área, debe documentar las condiciones de seguridad radiológica, para orientar a su personal que durante la manipulación y/o mantenimiento de los densímetros nucleares.<br><br>5.6.7. Remitir todos los meses los resultados de la dosimetría de radiación ionizante de su personal, al área de Higiene Industrial. | |

**5.7. Transporte de Equipos Radioactivos**

| ACTIVIDAD | RESPONSABLE | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD | REGISTRO |
|---|---|---|---|
| Trasportar equipos radioactivos | Áreas responsables/ Contratistas | 5.7.1 Se debe contar con un plan de contingencia y seguridad, para el transporte de equipos con fuentes radiactivas.<br><br>5.7.2 Para efectos de retiro, ingreso y transporte se informará el movimiento al centro de control a fin de hacer seguimiento de ingreso y salida de su bunker asegurándose de que el equipo radioactivo se mantenga dentro de su caja original y asegurado con llave a fin de evitar cualquier daño y la emisión de radiación al ambiente y con señalización de acuerdo a lo establecido en el procedimiento de Señalización y Código de Colores (SSYMA-P10.02)<br><br>5.7.3 Durante su transporte el equipo radioactivo debe estar asegurado en el vehículo y ubicado en un compartimiento diferente al que utilizan los pasajeros.<br><br>5.7.4 Todo equipo radiactivo debe ser transportado en camioneta (en la tolva, nunca dentro de la cabina); no transportar en otro medio de transporte (como medio de transporte personal).<br><br>5.7.5 Para realizar el transporte los trabajadores involucrados deben contar con su dosímetro personal. | ---- |

| ACTIVIDAD | RESPONSABLE | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD | REGISTRO |
|---|---|---|---|
| | | 5.7.6 Durante el traslado se deben aplicar medidas de seguridad física (la que deben estar documentadas) que prevengan el robo, daño o uso no autorizado de fuentes radiactivas.<br><br>5.7.7 El transporte de material radiactivo es efectuado tomando debida consideración de la protección de los trabajadores involucrados en el transporte y el entorno donde se trasladarán, el usuario debe detallar los requisitos de seguridad física y ser revisados con el área de respuesta a emergencias, protección interna y seguridad y salud ocupacional.<br><br>5.7.8 El transporte de fuentes radiactivas se realizará en vehículos de propiedad de la empresa o en vehículos de contratistas autorizados, los mismos deben contar con un kit de emergencia y la señalización.<br><br>5.7.9 El equipo (con una fuente radiactiva) debe ir separado de la cabina de pasajeros.<br><br>5.7.10 La fuente radiactiva debidamente embalada y asegurada, se fijará al compartimiento de carga del vehículo con una cadena y candado respectivo. |

### 5.8. Almacenamiento de Equipos Radioactivos

| ACTIVIDAD | RESPONSABLE | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD | REGISTRO |
|---|---|---|---|
| Almacenar equipos radiactivos | Áreas responsables/ Contratistas | 5.8.1 Guardar el equipo radioactivo, dentro de su caja original, dentro de un armario u otro espacio que garantice que no será retirado por personal no autorizado, manteniéndose con llave en todo momento.<br><br>5.8.2 Tomar en cuenta la distancia, tiempo de exposición y barrera, para ubicar el área donde será almacenado el equipo radioactivo.<br><br>5.8.3 El usuario o responsable del área, debe documentar las condiciones de almacenamiento (requisitos de seguridad física, de acuerdo con la Resolución N° 131-11-IPEN/PRES) y ser revisados con el área | --- |

| ACTIVIDAD | RESPONSABLE | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD | REGISTRO |
|---|---|---|---|
| | | de respuesta a emergencias, protección interna y seguridad y salud ocupacional. | |

### 5.9. Mantenimiento de Equipos Radioactivos

| ACTIVIDAD | RESPONSABLE | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD | REGISTRO |
|---|---|---|---|
| Realizar mantenimiento de los equipos radioactivos | Áreas responsables/ Contratistas | 5.9.1 El equipo radioactivo debe contar con un programa de mantenimiento el cual incluirá la limpieza del equipo.<br><br>5.9.2 Por ningún motivo retirar la fuente radiactiva del equipo radioactivo dentro del emplazamiento, 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.<br><br>5.9.3 El equipo radioactivo debe pasar periódicamente la prueba de fuga, la cual debe ser realizada en base al modelo del equipo y establecido por el fabricante (esta prueba de fugas puede ser realizada por el fabricante o por una empresa debidamente acreditada por el IPEN.<br><br>5.9.4 Remitir los resultados originales de la prueba de fuga al Ingeniero Senior de Higiene Industrial. | ----<br><br>Registros de las pruebas de fuga |

### 5.10. Respuesta a Emergencias

| ACTIVIDAD | RESPONSABLE | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD | REGISTRO |
|---|---|---|---|
| Aplicar la respuesta a emergencias | Área de Protección interna/ Áreas responsables/ Contratistas<br><br>***Sub Gereente de Salud y Bienestar***/ Coordinador Medico | 5.10.1 Dichos procedimientos serán parte del Plan de Respuesta a Emergencias (SSYMA-PR03.09).<br><br>5.10.2 Desarrollar y establecer protocolos médicos para la atención de emergencias a materiales radioactivos. | --- |

## 6. ANEXOS

### 6.1. Límites Máximos Permisibles para Exposición a Radiación Ionizante (SSYMA-P19.03-A01)

| Parte del Cuerpo | Dosis Máxima de Exposición |
|---|---|
| Dosis efectiva promedio en un año en un periodo de 5 años consecutivos | 20 mSv |
| Dosis efectiva en un año, siempre que no sobrepase 100 mSv en 5 años consecutivos | 50 mSv |
| Dosis equivalente en un año en el cristalino | 150 mSv |
| Dosis equivalente en un año en la piel y extremidades | 500 mSv |
| Para personal femenino en etapa de embarazo la dosis en la superficie del abdomen no será mayor a 2 mSv todo el periodo de embarazo | |
| Para el transporte la dosis no deberá exceder de 2 mSv/h en ningún punto de la superficie externa del medio de transporte | |

| Peligro | Riesgo | Niveles de exposición | Periodos en los que afecta el embarazo | Efectos nocivos: Trabajadora embarazada, feto, en la lactancia y en la reproducción |
|---|---|---|---|---|
| Radiación Ionizante | Exposición externa de trabajadoras embarazadas a la radiación ionizante y contaminación interna por incorporación de material radiactivo | < 2 mSv en 9 meses<br>O<br>1/20 del límite anual de incorporación en 9 meses (Estos valores son límites máximos) | Primeras semanas<br><br>Organogénesis | Infertilidad, aborto espontaneo, defectos de nacimiento, bajo peso al nacer, afecciones en el desarrollo, cánceres durante la niñez. |

### 6.2. Señalización de fuentes radiactivas (SSYMA-P19.03-A02)

| SIGNIFICADO DE LA SEÑAL | SIMBOLO | SEÑAL DE SEGURIDAD | CARTELES DE ADVERTENCIA |
|---|---|---|---|
| ATENCIÓN RIESGO DE RADIACIÓN |  |  |  |

6.3. Acerca de las licencias (SSYMA-P19.03-A03)

**Vigencias y norma aplicable (IPEN–OTAN)**

| Tipo de licencia / práctica | Categoria (Anexo I DS 039-2008-EM) | Vigencia | Norma / sustento |
|---|---|---|---|
| Licencia individual para trabajar con medidores portátiles (p. ej., densímetro nuclear portátil) | C2 | 5 años | Art. 32: las licencias individuales tienen la vigencia del Anexo I; Anexo I C2 “Uso de medidores portátiles”: 5 años. |
| Licencia individual para operar medidores fijos (medidores nucleares de proceso) | D3 | 5 años | Art. 32 + Anexo I D3 “Uso de medidores fijos”: 5 años. |
| Licencia individual para radiografía industrial portátil (si aplica a tu operación) | A8 | 3 años | Art. 32 + Anexo I A8 “Radiografía Industrial portátil”: 3 años. |
| Licencia de instalación (empresa) para medidores portátiles (densímetros nucleares portátiles) | C2 | 5 años | Licencia de instalación se rige por la vigencia de la práctica en Anexo I C2: 5 años. |
| Licencia de instalación (empresa) para medidores fijos | D3 | 5 años | Anexo I D3: 5 años. |
| Revalidación “genérica” de licencia individual (trámite) | — | 5 años | Ficha oficial “Revalidar licencia individual para trabajar con material radiactivo”: vigencia 5 años (orientación de la propia OTAN en Gob.pe). |

**Notas útiles (calibraciones y pruebas)**

- Calibraciones / controles periódicos: El reglamento IPEN no fija un período universal; sí exige que pruebas y calibraciones obligatorias se hagan con entidades autorizadas / reconocidas por OTAN. Por práctica en Perú (y alineado a metrología ISO/IEC 17025), muchas empresas aplican ciclos anuales para monitores de radiación y mantienen certificados vigentes. Usa tu evaluación de criticidad y deriva para fijar la frecuencia interna.
- Prueba de hermeticidad (fuga) de fuentes selladas: IPEN presta el servicio; la periodicidad específica depende de la práctica y del plan de protección radiológica (muchos planes usan 6–12 meses como buena práctica según el tipo de uso). Asegura que las pruebas las haga un laboratorio autorizado por OTAN y conserva certificados vigentes.

Modelo de Plan integrado de Seguridad y respuesta a emergencia radiológica (SSYMA-P19.03-A04)Plan Integrado de Seguridad Radiológica y Respuesta de Emergencia

Modelo corporativo alineado a la Ley 28028, su Reglamento D.S.039-2008-EM e IPEN/OTAN., incluye referencias al Plan Nacional de Emergencia Radiológica y Nuclear.

Índice

1. Datos generales

2. Marco normativo aplicable

3. Alcance y prácticas

4. Organización y responsabilidades

5. Programa de Protección Radiológica (PPR)

6. Monitoreo, calibración y pruebas de hermeticidad

7. Capacitación y competencia

8. Gestión documental y registros

9. Vigencias y revalidaciones (matriz)

10. Inspecciones internas y auditorías

11. Plan de Respuesta de Emergencia con Fuentes Radiactivas

12. Integración con otros planes corporativos

Anexo A – Matriz por práctica (C1/C2/D3/A8) y vigencias

Anexo B – Procedimientos específicos para densímetros nucleares portátiles (C2)

Anexo C – Contactos de emergencia

Anexo D – Vigencias y calibraciones clave (resumen)

## 1. Datos generales

Titular de la autorización (Razón social, RUC, dirección).

RSR/OPR: nombre, licencia individual (número y vigencia).

Listado de licencias y registros vigentes (instalación/equipos/personas): número, vigencia y fecha de vencimiento.

## 2. Marco normativo aplicable

Ley N.° 28028 y D.S. N.° 039-2008-EM (Reglamento).

Normas IPEN/OTAN según práctica (p. ej., IR.003-2013 Rayos X diagnóstico; IR.002 Medicina Nuclear).

Plan Nacional de Emergencia Radiológica y Nuclear (coordinación y comunicaciones).

3. Alcance y prácticas

Prácticas autorizadas: medidores fijos (D3), portátiles/densímetros (C2), u otras, según Anexo I del D.S. 039-2008-EM.

Inventario de fuentes/equipos: tipo, marca/modelo, N° serie, actividad, blindaje, ubicación.

4. Organización y responsabilidades

Titular: asegurar cumplimiento normativo, recursos y supervisión.

RSR/OPR: implementar ALARA, vigilancia radiológica, gestión de licencias, reportes a IPEN/OTAN, formación y auditorías.

Trabajadores expuestos: uso de dosímetro, cumplimiento de POE, reporte de condiciones anómalas.

Contratistas/Visitantes: control de acceso, briefing y supervisión en áreas controladas.

5. Programa de Protección Radiológica (PPR)

Principios: Justificación, Optimización (ALARA) y Limitación de dosis.

Evaluación de dosis ocupacionales y restricciones para público si aplica.

Zonificación: áreas controladas/supervisadas; señalización y control de accesos.

Blindajes y distancias; procedimientos de trabajo seguros y compatibles con otros riesgos.

Vigilancia dosimétrica: personal (TLD/OSL) y de área; registros y análisis de tendencias.

6. Monitoreo, calibración y pruebas de hermeticidad

Instrumentación radiológica (contaminómetros, detectores, monitores de área): calibración anual (12 meses) en laboratorio acreditado (p. ej., LSCD–IPEN).

Dosimetría personal: lectura mensual o según contrato con proveedor acreditado.

Fuentes selladas: prueba de hermeticidad según autorización IPEN/fabricante; en ausencia de instrucción específica, realizar al menos anual.

Controles de calidad en RX médico (si aplica): anual o tras mantenimiento mayor/cambio de tubo conforme IR.003-2013.

7. Capacitación y competencia

Inducción inicial y formación anual para personal involucrado; simulacros periódicos del plan de emergencia.

Licencias individuales vigentes emitidas por OTAN/IPEN para roles que lo requieran.

8. Gestión documental y registros

Kardex maestro de licencias (empresa, equipos, personas) con alertas a 6, 3 y 1 meses previos al vencimiento.

Este documento no se encuentra controlado en formato físico, la persona que requiere imprimir este documento debe asegurarse que se encuentre en la última versión, para acceder a la última versión ingresar a www.goldfields.com.pe

Registros: inventario, traslados, mantenimiento, calibraciones, dosimetría, pruebas de fuga, capacitación, inspecciones, incidentes.

9. Vigencias y revalidaciones (matriz)

| Elemento / licencia | Clasificación (DS 039-2008-EM) | Vigencia | Antelación recomendada | Observación |
|---|---|---|---|---|
| **Licencia individual – medidores portátiles (densímetro)** | C2 | 5 años | 60 días | Vigencia según Anexo I; trámite ante OTAN. |
| **Licencia individual – medidores fijos** | D3 | 5 años | 60 días | Vigencia según Anexo I; trámite ante OTAN. |
| **Licencia individual – radiografía industrial portátil (si aplica)** | A8 | 3 años | 60 días | Vigencia según Anexo I. |
| **Licencia de instalación – medidores portátiles** | C2 | 5 años | 6 meses | Sujeta a resolución de autorización IPEN. |
| **Licencia de instalación – medidores fijos** | D3 | 5 años | 6 meses | Sujeta a resolución de autorización IPEN. |
| **Licencia de instalación – RX diagnóstico (si aplica)** | C1 | 5 años | 6 meses | IR.003-2013 reafirma revalidación quinquenal. |

10. Inspecciones internas y auditorías

Listas de verificación: señalización, blindajes, detectores calibrados, registros al día, almacenamiento y custodia de fuentes.

11. Plan de Respuesta de Emergencia con Fuentes Radiactivas

Objetivo: activar, coordinar y recuperar la operación ante incidentes/accidentes con fuentes o equipos emisores.

Criterios de activación y clasificación por niveles de tasa de dosis/contaminación y afectación a personal/público.

Organización de respuesta: Director del incidente, RSR/OPR, brigada interna (seguridad, HSE, primeros auxilios).

Cadena de comunicaciones: IPEN/OTAN, autoridad local, servicios de emergencia, clínica/hospital; notificación y reporte conforme requisitos IPEN.

POE: activación y notificación; establecimiento de zonas (caliente/tibia/fría); monitoreo radiológico; protección del personal; contención/recuperación de la fuente; gestión clínica; reporte a IPEN.

12. Integración con otros planes corporativos

Coherencia con planes de Evacuación, Incendio, Emergencia Médica, Derrames y con el SG-SST/ISO 45001.

Anexo A – Matriz por práctica (C1/C2/D3/A8) y vigencias

| Código (Anexo I) | Descripción | Tipo de licencia | Vigencia | Observaciones |
|---|---|---|---|---|
| **C1** | Diagnóstico médico con rayos X | Instalación / Personal (IR.003-2013) | 5 años | Revalidación quinquenal; control de calidad anual RX. |
| **C2** | Medidores portátiles (densímetro nuclear) | Instalación / Personal | 5 años | Prueba de fuga ≥ anual; custodia / transporte controlados. |
| **D3** | Medidores fijos de proceso (fuente sellada) | Instalación / Personal | 5 años | Monitores de área calibrados anualmente. |
| **A8** | Radiografía industrial portátil | Instalación / Personal | 3 años (personal) | Procedimientos específicos; mayor potencial de dosis. |

Anexo B – Procedimientos específicos para Densímetros Nucleares Portátiles (C2)

Custodia: registro del equipo y fuentes; asignación nominal a personal licenciado; kardex de retiro/retorno; almacenamiento bajo llave y señalizado; inventario mensual.

Transporte: contenedor blindado aprobado; señalización; minimizar tiempo; no transportar con no autorizados; documentación a bordo (licencias y hojas de seguridad).

Uso seguro: verificación pre-uso; delimitación del área; fijación segura; registros operativos si aplica.

Mantenimiento/calibración/fuga: prueba de hermeticidad al menos anual o según autorización/fabricante; calibración anual de detectores; mantenimiento según fabricante.

Respuesta a incidentes: pérdida/robo, daño de blindaje, imposibilidad de retraer fuente; activar Plan de Emergencia y notificar a IPEN/OTAN.

Anexo C – Contactos de emergencia

| Entidad/rol | Contacto | Teléfono | Correo |
|---|---|---|---|
| IPEN/OTAN | | | |
| Autoridad local | | | |
| Clínica/Hospital | | | |
| Seguridad interna | | | |
| RSR/OPR | | | |

Nota: RSR: Responsable de Seguridad Radiológica / OPR: Oficial de Protección Radiológica

Anexo D – Vigencias y calibraciones clave (resumen)

| Elemento | Frecuencia | Observación |
|---|---|---|
| Licencia individual (C2/D3) | 5 años | Trámite ante OTAN; renovar 60 días antes. |
| Licencia instalación (C2/D3/C1) | 5 años | Sujeta a resolución IPEN; iniciar 6 meses antes. |
| Detectores/monitores de radiación | 12 meses | Calibración en LSCD–IPEN o laboratorio acreditado. |
| Prueba de hermeticidad – fuentes selladas | ≥ anual | O según autorización/fabricante. |
| Control de calidad equipos RX (si aplica) | 12 meses | O tras mantenimiento mayor/cambio de tubo. |

## 7. REGISTROS, CONTROLES Y DOCUMENTACIÓN

7.1. Formato de Medición de Radiación Ionizante en Densímetros Nucleares (SSYMA-P019.03-F01).

7.2. Formato de Permiso Escrito de Trabajo con Equipo Radioactivo (SSYMA-P19.03-F02).

## 8. REFERENCIAS LEGALES Y OTRAS NORMAS

8.1. Ley Nº 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, Art. 20 (c) y 21.

8.2. D.S. 024-2016-EM Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería, Art. 33, 36, 76 (2), 129, 130 y 136.

8.3. D.S. 009-97-EM Reglamento de Seguridad Radiológica.

8.4. D.S. 039-2008-EM Reglamento de la Ley Nº 28028, Ley de Regulación del Uso de Fuentes de Radiación Ionizante.

8.5. Requisitos de Seguridad Física de Fuentes Radiactivas emitido por el IPEN (Norma SF.001.2011 aprobado mediante Resolución N° 131-11-IPEN/PRES).

8.6. Norma ISO 45001:2018, Requisito 6.1.2, 8.1 y 9.1.

8.7. Procedimiento de Salud Ocupacional e Higiene Industrial (SSYMA-P04.04).

8.8. Procedimiento de Señalización y Código de Colores (SSYMA-P10.02).

8.9. Reglamento protección física “DECRETO SUPREMO Nº 014-2002-EM”

8.10. NTP 399.010-1 2016 Señales de seguridad.

## 9. REVISIÓN

9.1. Este procedimiento será revisado y mejorado continuamente.

| ELABORADO POR | REVISADO POR | REVISADO POR | APROBADO POR |
|---|---|---|---|
| Alexander Pérez | Jhon Vigo | Jhon Vigo | Luis Villegas |
| **Ingeniero de Seguridad Ocupacional** | **Gerente de Seguridad, Salud Ocupacional y Protección Interna (e)** | **Gerente de Seguridad, Salud Ocupacional y Protección Interna (e)** | **Gerente de Operaciones** |
| **Fecha: 19/10/2026** | | | **Fecha: 23/10/2026** |